

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII



ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK

2016



INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

**ROCZNIK
ASTRONOMICZNY**

NA ROK 2016

LXXI



WARSZAWA 2015

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



Profesor Felicjan Kępiński (1885–1966)

W roku 2016 przypada 50. rocznica śmierci wybitnego polskiego astronoma, prof. Felicjana Kępińskiego — inicjatora i twórcy Rocznika Astronomicznego.

Tworząc Rocznik w styczniu 1946 roku, prof. Kępiński — jako kierownik Oddziału Astronomiczno-Geodezyjnego Instytutu Naukowo-Badawczego (taką nazwę nosił wówczas obecny Instytut Geodezji i Kartografii) — tak formułował cel wydawnictwa w przedmowie do jego pierwszego wydania:

(...) Kierując się koniecznością oddania w ręce geodetów i mierniczych, bądź zatrudnionych w Głównym Urzędzie Pomiarów Kraju, bądź prowadzących własne biura pomiarowe, a także nawigatorów, pomocy naukowych do wykonywania obserwacji Słońca i gwiazd, uznaliśmy za wskazane wydanie już w bieżącym roku, choć ze znacznym opóźnieniem, Rocznika Astronomicznego (...), który by uwzględniał wymienione wyżej potrzeby, a także potrzeby odnośnych grup młodzieży szkół wyższych i licealnych, tudzież zainteresowania szerokich kół przyjaciół astronomii, a jednocześnie wykazywał własne oblicze, pośród wydawnictw tego typu. (...)

Pomimo upływu lat, ogromnego naukowego i technologicznego postępu, słowa te, w znacznej części aktualne, nadal stanowią motywację dla zespołu redakcyjnego Rocznika.

Prof. Kępiński kierował redakcją Rocznika Astronomicznego przez 20 lat — w tym, w krótkim, trzyletnim okresie 1954–1956, gdy wydawnictwo ukazywało się pod szyldem Polskiego Towarzystwa Astronomicznego.

Profesor Felicjan Kępiński zmarł w Warszawie 8 kwietnia 1966 r. W uznaniu dla jego życia i pracy, której Rocznik Astronomiczny był przecieży tylko niewielką częścią, Międzynarodowa Unia Astronomiczna nazwała jego imieniem jeden z kraterów na powierzchni Księżyca.

SPIS TREŚCI

Skróty stosowane w Roczniku Astronomicznym	6
Przedmowa	7
Dni świąteczne, pory roku, stałe precesyjne, obserwatoria astronomiczne	9
Czas gwiazdowy Greenwich i Kąt Obrótu Ziemi	10÷13
Słońce, współrzędne równikowe, wschody i zachody w Warszawie	14÷21
Księżyc, współrzędne równikowe, wschody i zachody w Warszawie	22÷29
Momenty wejść Słońca w znaki Zodiaku	30
Planety, współrzędne równikowe	30
Fazy Księżyca, apogeum i perigeum	31
Tablice do obliczania czasu wschodu i zachodu Słońca i Księżyca poza Warszawą	32÷33
Wschód i zachód Słońca w niektórych miastach Polski	34÷35
Wschód i zachód Słońca w niektórych stolicach europejskich	36
Kalendarz astronomiczny — wschody i zachody Słońca oraz wybranych planet w Warszawie .	37
Konfiguracje planet	39
Zaćmienia Słońca i Księżyca	40÷41
Współrzędne bieguna <i>CIP</i> i poprawka do czasu uniwersalnego	42÷43
Sygnaly czasu	44
Mapa deklinacji magnetycznej	45
Miejsca średnie gwiazd	46÷64
Pozycje gwiazd w systemie <i>ICRS (BCRS) (J2000.0)</i>	65÷83
Wielkości redukcyjne	84÷91
Miejsca pozorne gwiazd	92÷105
Miejsca pozorne Biegunowej i gwiazd okołobiegunowych	106÷115
Barycentryczne i heliocentryczne współrzędne Ziemi	116÷123
Wpółrzędne bieguna <i>CIP</i> (IAU2006) w odniesieniu do bieguna <i>GCRS</i>	124÷125
Miejsca pozorne (<i>IRS</i>) gwiazd	126÷139
Miejsca pozorne (<i>IRS</i>) gwiazd okołobiegunowych	140÷149
Przybliżony azymut Biegunowej	150
Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej	151
Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej	152
Współczynniki do wzorów interpolacyjnych	153
Refrakcja i ekstynkcja	154÷155
Zestawienie gwiazdozbiorów	156÷157
Mapa nieba gwiazdzistego	158÷161
Niektóre stałe, definicje i wzory astronomiczne i geodezyjne	162÷166
Objaśnienia — część ogólna	167÷184
Objaśnienia — część szczegółowa	185÷207

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. 181)
CTRS	—	Conventional Terrestrial Reference System (Konwencjonalny Ziemi System Odniesienia)
DORIS	—	Doppler Orbit Determination and Radio Positioning Integrated on Satellite (francuski globalny system nawigacyjny dla obiektów naziemnych i kosmicznych)
DUT1	—	różnica czasów <i>UT1</i> i <i>UTC</i>
EOP	—	Earth Orientation Parameters (parametry ruchu obrotowego Ziemi)
ERA	—	Earth Rotation Angle (Kąt Obrótu Ziemi) (str. 171)
ET	—	Czas Efemeryd (str. 182)
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. 178)
GMST	—	średni czas gwiazdowy Greenwich (str. 179)
GPS	—	Global Positioning System (Globalny System Nawigacyjny)
GPST	—	GPS Time (czas GPS)
GRS	—	Geodetic Reference System (Geodezyjny System Odniesienia)
GSD	—	patrz <i>JSD</i>
GST	—	prawdziwy czas gwiazdowy Greenwich (str. 179)
GTRS	—	Geocentric Terrestrial Reference System (Geocentryczny Ziemi System Odniesienia)
IAU	—	International Astronomical Union (Międzynarodowa Unia Astronomiczna)
ICRS	—	International Celestial Reference System (Międzynarodowy Niebieski System Odniesienia)
IERS	—	International Earth Rotation and Reference Systems Service (Międzynarodowa Służba Ruchu Obrotowego Ziemi i Systemów Odniesienia)
ILS	—	International Latitude Service (Międzynarodowa Służba Szerokości)
IPMS	—	International Polar Motion Service (Międzynarodowa Służba Ruchu Bieguna)
IRM	—	IERS Reference Meridian (południk zerowy IERS)
IRP	—	IERS Reference Pole (biegun odniesienia IERS)
IRS	—	Intermediate Reference System (Pośredni System Odniesienia)
ITRS	—	International Terrestrial Reference System (Międzynarodowy Ziemi System Odniesienia)
IUGG	—	International Union of Geodesy and Geophysics (Międzynarodowa Unia Geodezji i Geofizyki)
JD	—	data juliańska odniesiona do czasu ziemskiego (<i>TT</i>) (str. 184)
JED	—	data juliańska odniesiona do skali Czasu Efemeryd (str. 184)
JPL	—	Jet Propulsion Laboratory
JSD	—	juliańska data gwiazdowa (str. 184)
LLR	—	Lunar Laser Ranging (laserowe pomiary odległości do Księżyca)
MJD	—	zmodyfikowana data juliańska (str. 184)
NRO	—	Non-Rotating Origin (Nieobrcający się Punkt Początkowy)
RA	—	Rocznik Astronomiczny IGIK
SAO	—	Smithsonian Astrophysical Observatory
SDT	—	Dynamiczny Czas Gwiazdowy (str. 180)
SI	—	Système International d'Unités (międzynarodowy system jednostek)
SLR	—	Satellite Laser Ranging (laserowe pomiary odległości do sztucznych satelitów Ziemi)
TAI	—	Międzynarodowy Czas Atomowy (str. 175)
TCB	—	czas współrzędnych barycentrycznych (str. 177)
TCG	—	czas współrzędnych geocentrycznych (str. 176)
TDB	—	Barycentryczny Czas Dynamiczny (str. 177)
TDI	—	Ziemi Czas Dynamiczny (str. 183)
TEO	—	Terrestrial Ephemeris Origin (Ziemi Efemerydalny Punkt Początkowy)
TIO	—	Terrestrial Intermediate Origin (Ziemi Pośredni Punkt Początkowy)
TT	—	Czas Ziemi (str. 176)
USNO	—	US Naval Observatory
UT	—	czas uniwersalny (str. str. 178, 182)
UT0	—	czas uniwersalny prawdziwy (str. 182)
UT1	—	czas uniwersalny średni (str. str. 178, 182)
UT2	—	czas uniwersalny quasi-jednostajny (str. 182)
UTC	—	Czas Uniwersalny Koordynowany (str. 180)
VLBI	—	Very Long Baseline Interferometry (interferometria długich baz)
WGS	—	World Geodetic System (Światowy System Geodezyjny)
ZT	—	czas strefowy (str. 181)

PRZEDMOWA

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

Podobnie jak w latach 2002–2015 Rocznik Astronomiczny na rok 2016 obok wersji drukowanej został opracowany także w formie elektronicznej, w formacie *pdf*. Począwszy od ubiegłorocznego wydania obie wersje są jednak różne. Wersja elektroniczna pozostała w swojej strukturze niezmienną natomiast wersja drukowana Rocznika została istotnie skrócona w stosunku do wydań z poprzednich lat; ze względów edytorskich zmieniono w niej również układ tablic. Obie wersje Rocznika uzupełnia ponadto nowa forma prezentacji danych, jaką jest **Rocznik Astronomiczny „on–line”**.

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

W wersji drukowanej Rocznika usunięto tablice miejsc pozornych gwiazd w systemie *IRS*, tablice miejsc pozornych gwiazd okołobiegunowych w systemie *IRS*, tablice pozycji gwiazd w systemie *ICRS* oraz tablice barycentrycznych i heliocentrycznych pozycji Ziemi. Zastąpił je **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 Roczników, 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 2016 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 2016 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”, opracowań Grup Roboczych Oddziału Astronomii Fundamentalnej IAU i szeregu publikacji, zaczerpniętych głównie z *Astronomy & Astrophysics*, a także z materiałów Workshopu Sekcji Dynamiki Ziemi Komitetu Geodezji PAN w Warszawie w maju 2004 roku.

Zawartość większości tablic w Roczniku stanowi wynik obliczeń wykonanych w Centrum Geodezji i Geodynamiki IGiK przy użyciu programów własnych, w których zostały wykorzystane procedury udostępnione przez IERS i SOFA — wszystkich opracowanych przez Marcina Sękowskiego. Do sporządzenia efemeryd Słońca, Księżyca i planet Układu Słonecznego posłużyły dane efemerydalne DE405/LE405.

Dane liczbowe dotyczące zaćmień Słońca i Księżyca zostały zaczerpnięte ze stron „NASA Eclipse Web Site”. Współrzędne bieguna północnego Ziemi *CIP* oraz różnice *UT1 – UTC* zaczerpnięto z wydawnictw Centralnego Biura Międzynarodowej Służby Ruchu Obrotowego Ziemi (IERS) w Paryżu. Program do interpolacji izogon deklinacji magnetycznej oraz mapę tych deklinacji na rok 2016 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 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$, 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 Jeżegodnik, Institut Prikladnoj Astronomii RAN, St. Petersburg; The Astronomical Almanac, Waszyngton/Londyn).

Jan Kryński
Redaktor naukowy Rocznika Astronomicznego

ROK 2016

DNI ŚWIĄTECZNE

Nowy Rok	piątek	1 stycznia	Boże Ciało	czwartek	26 maja
Trzech Króli	środa	6 stycznia	Wniebowzięcie NMP	poniedziałek	15 sierpnia
Wielkanoc	niedziela	27 marca	Wszystkich Świętych	wtorek	1 listopada
Pon. Wielk.	poniedziałek	28 marca	Nar. Św. Niepodległości	piątek	11 listopada
Święto Pracy	niedziela	1 maja	Boże Narodzenie	niedziela	25 grudnia
Św. Narod. 3 Maja	wtorek	3 maja	Świętego Szczepana	poniedziałek	26 grudnia
Zielone Świątki	niedziela	15 maja			

PORY ROKU

Słońce wstępuje w znak Barana, początek wiosny astronomicznej	20	marca	4 ^h 30 ^m 2	UT
Słońce wstępuje w znak Raka, początek lata astronomicznego	20	czerwca	22 34.2	„
Słońce wstępuje w znak Wagi, początek jesieni astronomicznej	22	września	14 21.1	„
Słońce wstępuje w znak Koziorożca, początek zimy astronomicznej	21	grudnia	10 44.2	„
Ziemia w perihelium	2	stycznia	22 ^h 8	„
Ziemia w aphelium	4	lipca	16.4	„

STAŁE PRECESYJNE(2016.5)

IAU1976

IAU2006

Roczna precesja w długości	<i>p</i>	50 ^{''} 2946	50 ^{''} 2916
Roczna precesja równika	<i>p</i> ₁	50.3886	50.3813
Roczna precesja ekliptyki	<i>p</i> ₂	0.1024	0.0977
Roczna precesja w rektascensji	<i>m</i>	46.1290 = 3 ^s 07526	46.1262 = 3 ^s 07508
Roczna precesja w deklinacji	<i>n</i>	20.0417 = 1.33611	20.0405 = 1.33603
Średnie nachylenie ekliptyki do równika	<i>ε</i>	23°26'13 ^{''} .72	23°26'13 ^{''} .68

Współrzędne geograficzne Obserwatoriów w Polsce

Miejscowość	Nazwa	Punkt	φ	λ
Belsk	Centralne Obs. Geofizyczne IGF PAN		+51°50'12 ^{''}	+1 ^h 23 ^m 10 ^s
Białków	Filia Obserw. Inst. Astr. 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 Skąła	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
Lamkówek	Obserwatorium Satelitarne UWM	słup stacji perm. GPS	+53 53 32.631	+1 22 40.785
Ostrowik	Filia Obserw. Astr. UW	refraktor	+52 05 23	+1 25 40.8
Piwnice	Obserwatorium Astronomiczne UMK	słup centralny	+53 05 48	+1 14 13.1
Poznań	Obserwatorium Astronomiczne UAM	dawny instr. przejśc.	+52 23 53.0	+1 07 30.99
Suhora	Obserw. Astr. UP w Krakowie		+49 34 09	+1 20 16.2
Świder	Obserw. Geofizyczne IGF PAN		+52 06.9	+1 25 01
Warszawa	Obserwatorium Astronomiczne PW	słup centralny	+52 13 21.0	+1 24 02.36
Warszawa	Obserwatorium Astronomiczne UW	dawne koło połudn.	+52 13 04.6	+1 24 07.25
Warszawa	Stacja Pływowa CBK PAN	słup grawimetryczny	+52 12 52	+1 20 17
Wrocław	Obserw. Inst. Astr. UWr.	instr. przejściowy	+51 06 42.1	+1 08 21.22

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2016

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 36 ^m 25 ^s .2858	-489	25 ^s .2369	6 ^h 35 ^m 36 ^s .0988	Luty 15	9 ^h 37 ^m 46 ^s .8328	-539	46 ^s .7789	9 ^h 36 ^m 57 ^s .2584
1	6 40 21.8412	-519	21.7893	6 39 32.6457	16	9 41 43.3881	-530	43.3351	9 40 53.8054
2	6 44 18.3966	-552	18.3413	6 43 29.1927	17	9 45 39.9435	-504	39.8931	9 44 50.3523
3	6 48 14.9519	-581	14.8939	6 47 25.7396	18	9 49 36.4989	-472	36.4517	9 48 46.8993
4	6 52 11.5073	-598	11.4475	6 51 22.2866	19	9 53 33.0542	-444	33.0098	9 52 43.4462
5	6 56 08.0627	-598	08.0029	6 55 18.8335	20	9 57 29.6096	-432	29.5664	9 56 39.9932
6	7 00 04.6180	-579	04.5602	6 59 15.3805	21	10 01 26.1650	-441	26.1209	10 00 36.5401
7	7 04 01.1734	-539	01.1195	7 03 11.9274	22	10 05 22.7203	-473	22.6731	10 04 33.0871
8	7 07 57.7288	-482	57.6806	7 07 08.4744	23	10 09 19.2757	-526	19.2231	10 08 29.6340
9	7 11 54.2841	-415	54.2426	7 11 05.0213	24	10 13 15.8311	-596	15.7715	10 12 26.1810
10	7 15 50.8395	-349	50.8046	7 15 01.5683	25	10 17 12.3864	-675	12.3190	10 16 22.7279
11	7 19 47.3949	-296	47.3653	7 18 58.1152	26	10 21 08.9418	-754	08.8664	10 20 19.2749
12	7 23 43.9502	-264	43.9238	7 22 54.6622	27	10 25 05.4972	-828	05.4144	10 24 15.8218
13	7 27 40.5056	-261	40.4795	7 26 51.2091	28	10 29 02.0525	-888	01.9637	10 28 12.3688
14	7 31 37.0610	-283	37.0327	7 30 47.7561	29	10 32 58.6079	-932	58.5147	10 32 08.9157
15	7 35 33.6163	-321	33.5842	7 34 44.3030	Marzec 1	10 36 55.1633	-957	55.0675	10 36 05.4627
16	7 39 30.1717	-363	30.1354	7 38 40.8500	2	10 40 51.7187	-965	51.6222	10 40 02.0096
17	7 43 26.7271	-394	26.6876	7 42 37.3969	3	10 44 48.2740	-958	48.1782	10 43 58.5566
18	7 47 23.2825	-404	23.2420	7 46 33.9439	4	10 48 44.8294	-943	44.7351	10 47 55.1035
19	7 51 19.8378	-387	19.7991	7 50 30.4908	5	10 52 41.3848	-929	41.2918	10 51 51.6505
20	7 55 16.3932	-346	16.3586	7 54 27.0377	6	10 56 37.9401	-927	37.8474	10 55 48.1974
21	7 59 12.9486	-288	12.9197	7 58 23.5847	7	11 00 34.4955	-947	34.4008	10 59 44.7444
22	8 03 09.5039	-226	09.4813	8 02 20.1316	8	11 04 31.0509	-994	30.9514	11 03 41.2913
23	8 07 06.0593	-172	06.0421	8 06 16.6786	9	11 08 27.6062	-1067	27.4995	11 07 37.8383
24	8 11 02.6147	-135	02.6011	8 10 13.2255	10	11 12 24.1616	-1155	24.0461	11 11 34.3852
25	8 14 59.1700	-123	59.1577	8 14 09.7725	11	11 16 20.7170	-1241	20.5928	11 15 30.9322
26	8 18 55.7254	-135	55.7119	8 18 06.3194	12	11 20 17.2723	-1310	17.1413	11 19 27.4791
27	8 22 52.2808	-167	52.2640	8 22 02.8664	13	11 24 13.8277	-1350	13.6927	11 23 24.0261
28	8 26 48.8361	-214	48.8147	8 25 59.4133	14	11 28 10.3831	-1363	10.2468	11 27 20.5730
29	8 30 45.3915	-268	45.3647	8 29 55.9603	15	11 32 06.9384	-1353	06.8031	11 31 17.1200
30	8 34 41.9469	-320	41.9149	8 33 52.5072	16	11 36 03.4938	-1335	03.3603	11 35 13.6669
31	8 38 38.5022	-364	38.4659	8 37 49.0542	17	11 39 60.0492	-1320	59.9172	11 39 10.2139
Luty 1	8 42 35.0576	-393	35.0183	8 41 45.6011	18	11 43 56.6045	-1317	56.4728	11 43 06.7608
2	8 46 31.6130	-405	31.5724	8 45 42.1481	19	11 47 53.1599	-1335	53.0264	11 47 03.3077
3	8 50 28.1683	-398	28.1285	8 49 38.6950	20	11 51 49.7153	-1374	49.5778	11 50 59.8547
4	8 54 24.7237	-373	24.6864	8 53 35.2420	21	11 55 46.2706	-1435	46.1271	11 54 56.4016
5	8 58 21.2791	-335	21.2456	8 57 31.7889	22	11 59 42.8260	-1512	42.6748	11 58 52.9486
6	9 02 17.8344	-293	17.8052	9 01 28.3359	23	12 03 39.3814	-1600	39.2214	12 02 49.4955
7	9 06 14.3898	-257	14.3641	9 05 24.8828	24	12 07 35.9368	-1689	35.7679	12 06 46.0425
8	9 10 10.9452	-240	10.9212	9 09 21.4298	25	12 11 32.4921	-1773	32.3148	12 10 42.5894
9	9 14 07.5006	-250	07.4756	9 13 17.9767	26	12 15 29.0475	-1845	28.8630	12 14 39.1364
10	9 18 04.0559	-288	04.0271	9 17 14.5237	27	12 19 25.6029	-1901	25.4128	12 18 35.6833
11	9 22 00.6113	-349	00.5764	9 21 11.0706	28	12 23 22.1582	-1938	21.9644	12 22 32.2303
12	9 25 57.1667	-418	57.1248	9 25 07.6176	29	12 27 18.7136	-1956	18.5180	12 26 28.7772
13	9 29 53.7220	-481	53.6740	9 29 04.1645	30	12 31 15.2690	-1959	15.0730	12 30 25.3242
14	9 33 50.2774	-523	50.2251	9 33 00.7115	31	12 35 11.8243	-1952	11.6291	12 34 21.8711
15	9 37 46.8328	-539	46.7789	9 36 57.2584	Kwiecień 1	12 39 08.3797	-1943	08.1854	12 38 18.4181

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2016

Data	0 ^h UT1				Data	0 ^h UT1			
	GMST	Eq	GST	θ		GMST	Eq	GST	θ
		0°0001					0°0001		
Kwiecień 1	12 ^h 39 ^m 08 ^s .3797	-1943	08 ^s .1854	12 ^h 38 ^m 18 ^s .4181	Maj 17	15 ^h 40 ^m 29 ^s .9266	-2838	29 ^s .6429	15 ^h 39 ^m 39 ^s .5777
2	12 43 04.9351	-1940	04.7411	12 42 14.9650	18	15 44 26.4820	-2888	26.1932	15 43 36.1247
3	12 47 01.4904	-1953	01.2951	12 46 11.5120	19	15 48 23.0374	-2929	22.7444	15 47 32.6716
4	12 50 58.0458	-1989	57.8469	12 50 08.0589	20	15 52 19.5927	-2956	19.2972	15 51 29.2186
5	12 54 54.6012	-2051	54.3961	12 54 04.6059	21	15 56 16.1481	-2963	15.8518	15 55 25.7655
6	12 58 51.1565	-2131	50.9434	12 58 01.1528	22	16 00 12.7035	-2950	12.4084	15 59 22.3125
7	13 02 47.7119	-2218	47.4901	13 01 57.6998	23	16 04 09.2588	-2920	08.9669	16 03 18.8594
8	13 06 44.2673	-2292	44.0381	13 05 54.2467	24	16 08 05.8142	-2876	05.5266	16 07 15.4064
9	13 10 40.8226	-2339	40.5887	13 09 50.7937	25	16 12 02.3696	-2827	02.0869	16 11 11.9533
10	13 14 37.3780	-2353	37.1427	13 13 47.3406	26	16 15 58.9250	-2780	58.6469	16 15 08.5003
11	13 18 33.9334	-2339	33.6994	13 17 43.8876	27	16 19 55.4803	-2745	55.2058	16 19 05.0472
12	13 22 30.4887	-2310	30.2578	13 21 40.4345	28	16 23 52.0357	-2729	51.7628	16 23 01.5942
13	13 26 27.0441	-2279	26.8162	13 25 36.9815	29	16 27 48.5911	-2735	48.3175	16 26 58.1411
14	13 30 23.5995	-2260	23.3735	13 29 33.5284	30	16 31 45.1464	-2762	44.8702	16 30 54.6881
15	13 34 20.1549	-2260	19.9289	13 33 30.0754	31	16 35 41.7018	-2804	41.4214	16 34 51.2350
16	13 38 16.7102	-2283	16.4819	13 37 26.6223	Czerwiec 1	16 39 38.2572	-2847	37.9725	16 38 47.7820
17	13 42 13.2656	-2327	13.0329	13 41 23.1693	2	16 43 34.8125	-2876	34.5249	16 42 44.3289
18	13 46 09.8210	-2389	09.5821	13 45 19.7162	3	16 47 31.3679	-2879	31.0800	16 46 40.8759
19	13 50 06.3763	-2462	06.1302	13 49 16.2632	4	16 51 27.9233	-2848	27.6385	16 50 37.4228
20	13 54 02.9317	-2538	02.6779	13 53 12.8101	5	16 55 24.4786	-2787	24.2000	16 54 33.9698
21	13 57 59.4871	-2610	59.2261	13 57 09.3571	6	16 59 21.0340	-2708	20.7632	16 58 30.5167
22	14 01 56.0424	-2671	55.7753	14 01 05.9040	7	17 03 17.5894	-2628	17.3265	17 02 27.0637
23	14 05 52.5978	-2716	52.3262	14 05 02.4510	8	17 07 14.1447	-2564	13.8884	17 06 23.6106
24	14 09 49.1532	-2742	48.8790	14 08 58.9979	9	17 11 10.7001	-2523	10.4478	17 10 20.1576
25	14 13 45.7085	-2748	45.4337	14 12 55.5449	10	17 15 07.2555	-2509	07.0045	17 14 16.7045
26	14 17 42.2639	-2738	41.9902	14 16 52.0918	11	17 19 03.8108	-2520	03.5589	17 18 13.2515
27	14 21 38.8193	-2716	38.5477	14 20 48.6388	12	17 23 00.3662	-2547	00.1115	17 22 09.7984
28	14 25 35.3746	-2689	35.1057	14 24 45.1857	13	17 26 56.9216	-2584	56.6632	17 26 06.3454
29	14 29 31.9300	-2667	31.6633	14 28 41.7327	14	17 30 53.4769	-2621	53.2148	17 30 02.8923
30	14 33 28.4854	-2658	28.2196	14 32 38.2796	15	17 34 50.0323	-2652	49.7671	17 33 59.4393
Maj 1	14 37 25.0407	-2668	24.7739	14 36 34.8266	16	17 38 46.5877	-2670	46.3207	17 37 55.9862
2	14 41 21.5961	-2702	21.3259	14 40 31.3735	17	17 42 43.1431	-2670	42.8761	17 41 52.5332
3	14 45 18.1515	-2756	17.8759	14 44 27.9205	18	17 46 39.6984	-2651	39.4333	17 45 49.0801
4	14 49 14.7069	-2821	14.4248	14 48 24.4674	19	17 50 36.2538	-2613	35.9925	17 49 45.6271
5	14 53 11.2622	-2881	10.9741	14 52 21.0144	20	17 54 32.8092	-2561	32.5531	17 53 42.1740
6	14 57 07.8176	-2921	07.5255	14 56 17.5613	21	17 58 29.3645	-2501	29.1145	17 57 38.7210
7	15 01 04.3730	-2928	04.0802	15 00 14.1083	22	18 02 25.9199	-2441	25.6758	18 01 35.2679
8	15 05 00.9283	-2900	00.6383	15 04 10.6552	23	18 06 22.4753	-2393	22.2360	18 05 31.8149
9	15 08 57.4837	-2849	57.1988	15 08 07.2022	24	18 10 19.0306	-2363	18.7944	18 09 28.3618
10	15 12 54.0391	-2788	53.7602	15 12 03.7491	25	18 14 15.5860	-2356	15.3504	18 13 24.9088
11	15 16 50.5944	-2735	50.3209	15 16 00.2961	26	18 18 12.1414	-2372	11.9041	18 17 21.4557
12	15 20 47.1498	-2701	46.8797	15 19 56.8430	27	18 22 08.6967	-2405	08.4562	18 21 18.0027
13	15 24 43.7052	-2691	43.4361	15 23 53.3900	28	18 26 05.2521	-2444	05.0077	18 25 14.5496
14	15 28 40.2605	-2704	39.9901	15 27 49.9369	29	18 30 01.8075	-2475	01.5599	18 29 11.0966
15	15 32 36.8159	-2738	36.5421	15 31 46.4838	30	18 33 58.3628	-2486	58.1143	18 33 07.6435
16	15 36 33.3713	-2785	33.0928	15 35 43.0308	Lipiec 1	18 37 54.9182	-2466	54.6716	18 37 04.1905
17	15 40 29.9266	-2838	29.6429	15 39 39.5777	2	18 41 51.4736	-2417	51.2319	18 41 00.7374

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2016

Data		$0^h UT1$				Data		$0^h UT1$				
		GMST	E_q	GST	θ			GMST	E_q	GST	θ	
			0 ^s .0001						0 ^s .0001			
Lipiec	1	18 ^h 37 ^m 54 ^s .9182	-2466	54 ^s .6716	18 ^h 37 ^m 04 ^s .1905	Sierpień	16	21 ^h 39 ^m 16 ^s .4651	-2306	16 ^s .2345	21 ^h 38 ^m 25 ^s .3501	
	2	18 41 51.4736	-2417	51.2319	18 41 00.7374		17	21 43 13.0205	-2295	12.7911	21 42 21.8971	
	3	18 45 48.0289	-2345	47.7945	18 44 57.2844		18	21 47 09.5759	-2305	09.3454	21 46 18.4440	
	4	18 49 44.5843	-2265	44.3578	18 48 53.8313		19	21 51 06.1313	-2342	05.8971	21 50 14.9910	
	5	18 53 41.1397	-2193	40.9203	18 52 50.3783		20	21 55 02.6866	-2402	02.4464	21 54 11.5379	
	6	18 57 37.6951	-2142	37.4808	18 56 46.9252		21	21 58 59.2420	-2477	58.9943	21 58 08.0849	
	7	19 01 34.2504	-2118	34.0386	19 00 43.4722		22	22 02 55.7974	-2551	55.5422	22 02 04.6318	
	8	19 05 30.8058	-2121	30.5936	19 04 40.0191		23	22 06 52.3527	-2611	52.0916	22 06 01.1788	
	9	19 09 27.3612	-2146	27.1466	19 08 36.5661		24	22 10 48.9081	-2646	48.6435	22 09 57.7257	
	10	19 13 23.9165	-2184	23.6981	19 12 33.1130		25	22 14 45.4635	-2653	45.1981	22 13 54.2727	
	11	19 17 20.4719	-2227	20.2492	19 16 29.6600		26	22 18 42.0188	-2636	41.7552	22 17 50.8196	
	12	19 21 17.0273	-2266	16.8006	19 20 26.2069		27	22 22 38.5742	-2606	38.3136	22 21 47.3666	
	13	19 25 13.5826	-2295	13.3531	19 24 22.7538		28	22 26 35.1296	-2575	34.8721	22 25 43.9135	
	14	19 29 10.1380	-2309	09.9071	19 28 19.3008		29	22 30 31.6849	-2556	31.4294	22 29 40.4605	
	15	19 33 06.6934	-2304	06.4630	19 32 15.8477		30	22 34 28.2403	-2558	27.9845	22 33 37.0074	
	16	19 37 03.2487	-2281	03.0207	19 36 12.3947		31	22 38 24.7957	-2585	24.5372	22 37 33.5544	
	17	19 40 59.8041	-2242	59.5799	19 40 08.9416		Wrzesień	1	22 42 21.3510	-2637	21.0873	22 41 30.1013
	18	19 44 56.3595	-2192	56.1403	19 44 05.4886			2	22 46 17.9064	-2708	17.6356	22 45 26.6483
	19	19 48 52.9148	-2140	52.7008	19 48 02.0355			3	22 50 14.4618	-2790	14.1828	22 49 23.1952
	20	19 52 49.4702	-2097	49.2605	19 51 58.5825			4	22 54 11.0171	-2874	10.7297	22 53 19.7422
	21	19 56 46.0256	-2071	45.8185	19 55 55.1294			5	22 58 07.5725	-2953	07.2773	22 57 16.2891
	22	20 00 42.5809	-2068	42.3741	19 59 51.6764			6	23 02 04.1279	-3019	03.8260	23 01 12.8361
	23	20 04 39.1363	-2091	38.9272	20 03 48.2233			7	23 06 00.6832	-3068	00.3764	23 05 09.3830
	24	20 08 35.6917	-2134	35.4782	20 07 44.7703			8	23 09 57.2386	-3100	56.9287	23 09 05.9299
	25	20 12 32.2470	-2187	32.0283	20 11 41.3172			9	23 13 53.7940	-3114	53.4826	23 13 02.4769
	26	20 16 28.8024	-2236	28.5788	20 15 37.8642			10	23 17 50.3494	-3115	50.0379	23 16 59.0238
	27	20 20 25.3578	-2268	25.1309	20 19 34.4111			11	23 21 46.9047	-3107	46.5940	23 20 55.5708
	28	20 24 21.9132	-2274	21.6857	20 23 30.9581			12	23 25 43.4601	-3099	43.1502	23 24 52.1177
	29	20 28 18.4685	-2252	18.2433	20 27 27.5050			13	23 29 40.0155	-3099	39.7056	23 28 48.6647
	30	20 32 15.0239	-2207	14.8032	20 31 24.0520			14	23 33 36.5708	-3116	36.2592	23 32 45.2116
	31	20 36 11.5793	-2149	11.3643	20 35 20.5989			15	23 37 33.1262	-3158	32.8104	23 36 41.7586
Sierpień	1	20 40 08.1346	-2095	07.9251	20 39 17.1459	16		23 41 29.6816	-3224	29.3591	23 40 38.3055	
	2	20 44 04.6900	-2056	04.4844	20 43 13.6928	17	23 45 26.2369	-3310	25.9060	23 44 34.8525		
	3	20 48 01.2454	-2041	01.0412	20 47 10.2398	18	23 49 22.7923	-3400	22.4523	23 48 31.3994		
	4	20 51 57.8007	-2054	57.5953	20 51 06.7867	19	23 53 19.3477	-3480	18.9997	23 52 27.9464		
	5	20 55 54.3561	-2091	54.1470	20 55 03.3337	20	23 57 15.9030	-3535	15.5495	23 56 24.4933		
	6	20 59 50.9115	-2145	50.6969	20 58 59.8806	21	0 01 12.4584	-3559	12.1025	0 00 21.0403		
	7	21 03 47.4668	-2208	47.2460	21 02 56.4276	22	0 05 09.0138	-3556	08.6582	0 04 17.5872		
	8	21 07 44.0222	-2270	43.7952	21 06 52.9745	23	0 09 05.5691	-3536	05.2156	0 08 14.1342		
	9	21 11 40.5776	-2325	40.3451	21 10 49.5215	24	0 13 02.1245	-3512	01.7733	0 12 10.6811		
	10	21 15 37.1329	-2365	36.8964	21 14 46.0684	25	0 16 58.6799	-3499	58.3300	0 16 07.2281		
	11	21 19 33.6883	-2389	33.4494	21 18 42.6154	26	0 20 55.2352	-3504	54.8848	0 20 03.7750		
	12	21 23 30.2437	-2394	30.0042	21 22 39.1623	27	0 24 51.7906	-3534	51.4372	0 24 00.3220		
	13	21 27 26.7990	-2384	26.5607	21 26 35.7093	28	0 28 48.3460	-3587	47.9873	0 27 56.8689		
	14	21 31 23.3544	-2360	23.1184	21 30 32.2562	29	0 32 44.9014	-3660	44.5354	0 31 53.4159		
	15	21 35 19.9098	-2331	19.6766	21 34 28.8032	30	0 36 41.4567	-3745	41.0822	0 35 49.9628		
	16	21 39 16.4651	-2306	16.2345	21 38 25.3501	Październik 1	0 40 38.0121	-3834	37.6287	0 39 46.5098		

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2016

Data		$0^h UT1$				Data		$0^h UT1$				
		GMST	E_q	GST	θ			GMST	E_q	GST	θ	
			0 ^s 0001				0 ^s 0001					
Październik	1	0 ^h 40 ^m 38 ^s .0121	-3834	37 ^s .6287	0 ^h 39 ^m 46 ^s .5098	Listopad	16	3 ^h 41 ^m 59 ^s .5590	-4830	59 ^s .0760	3 ^h 41 ^m 07 ^s .6694	
	2	0 44 34.5675	-3919	34.1756	0 43 43.0567		17	3 45 56.1144	-4757	55.6387	3 45 04.2164	
	3	0 48 31.1228	-3992	30.7237	0 47 39.6037		18	3 49 52.6698	-4684	52.2014	3 49 00.7633	
	4	0 52 27.6782	-4048	27.2734	0 51 36.1506		19	3 53 49.2251	-4628	48.7624	3 52 57.3103	
	5	0 56 24.2336	-4087	23.8249	0 55 32.6976		20	3 57 45.7805	-4597	45.3208	3 56 53.8572	
	6	1 00 20.7889	-4107	20.3782	0 59 29.2445		21	4 01 42.3359	-4593	41.8765	4 00 50.4042	
	7	1 04 17.3443	-4112	16.9331	1 03 25.7915		22	4 05 38.8912	-4613	38.4299	4 04 46.9511	
	8	1 08 13.8997	-4107	13.4890	1 07 22.3384		23	4 09 35.4466	-4650	34.9816	4 08 43.4981	
	9	1 12 10.4550	-4098	10.0452	1 11 18.8854		24	4 13 32.0020	-4695	31.5325	4 12 40.0450	
	10	1 16 07.0104	-4094	06.6010	1 15 15.4323		25	4 17 28.5573	-4738	28.0835	4 16 36.5920	
	11	1 20 03.5658	-4102	03.1556	1 19 11.9793		26	4 21 25.1127	-4773	24.6354	4 20 33.1389	
	12	1 23 60.1211	-4130	59.7081	1 23 08.5262		27	4 25 21.6681	-4793	21.1888	4 24 29.6859	
	13	1 27 56.6765	-4181	56.2584	1 27 05.0732		28	4 29 18.2234	-4795	17.7439	4 28 26.2328	
	14	1 31 53.2319	-4253	52.8066	1 31 01.6201		29	4 33 14.7788	-4778	14.3010	4 32 22.7798	
	15	1 35 49.7872	-4336	49.3536	1 34 58.1671		30	4 37 11.3342	-4743	10.8598	4 36 19.3267	
	16	1 39 46.3426	-4415	45.9011	1 38 54.7140		Grudzień	1	4 41 07.8896	-4695	07.4200	4 40 15.8737
	17	1 43 42.8980	-4472	42.4508	1 42 51.2610			2	4 45 04.4449	-4641	03.9808	4 44 12.4206
	18	1 47 39.4533	-4496	39.0037	1 46 47.8079			3	4 49 01.0003	-4587	00.5416	4 48 08.9676
	19	1 51 36.0087	-4487	35.5600	1 50 44.3549			4	4 52 57.5557	-4543	57.1014	4 52 05.5145
	20	1 55 32.5641	-4453	32.1188	1 54 40.9018			5	4 56 54.1110	-4514	53.6596	4 56 02.0615
	21	1 59 29.1195	-4411	28.6783	1 58 37.4488			6	5 00 50.6664	-4505	50.2159	4 59 58.6084
	22	2 03 25.6748	-4376	25.2372	2 02 33.9957			7	5 04 47.2218	-4517	46.7701	5 03 55.1554
	23	2 07 22.2302	-4360	21.7942	2 06 30.5427			8	5 08 43.7771	-4545	43.3226	5 07 51.7023
	24	2 11 18.7856	-4368	18.3488	2 10 27.0896			9	5 12 40.3325	-4581	39.8744	5 11 48.2493
	25	2 15 15.3409	-4400	14.9009	2 14 23.6366			10	5 16 36.8879	-4611	36.4268	5 15 44.7962
	26	2 19 11.8963	-4453	11.4510	2 18 20.1835			11	5 20 33.4432	-4620	32.9812	5 19 41.3432
	27	2 23 08.4517	-4519	07.9997	2 22 16.7305			12	5 24 29.9986	-4597	29.5389	5 23 37.8901
	28	2 27 05.0070	-4591	04.5479	2 26 13.2774			13	5 28 26.5540	-4538	26.1002	5 27 34.4371
	29	2 31 01.5624	-4660	01.0964	2 30 09.8244			14	5 32 23.1093	-4451	22.6642	5 31 30.9840
	30	2 34 58.1178	-4718	57.6460	2 34 06.3713			15	5 36 19.6647	-4354	19.2293	5 35 27.5310
	31	2 38 54.6731	-4760	54.1971	2 38 02.9183			16	5 40 16.2201	-4266	15.7935	5 39 24.0779
Listopad	1	2 42 51.2285	-4783	50.7502	2 41 59.4652	17	5 44 12.7754	-4202	12.3552	5 43 20.6249		
	2	2 46 47.7839	-4787	47.3051	2 45 56.0122	18	5 48 09.3308	-4168	08.9140	5 47 17.1718		
	3	2 50 44.3392	-4775	43.8617	2 49 52.5591	19	5 52 05.8862	-4163	05.4699	5 51 13.7188		
	4	2 54 40.8946	-4751	40.4195	2 53 49.1061	20	5 56 02.4415	-4180	02.0236	5 55 10.2657		
	5	2 58 37.4500	-4721	36.9778	2 57 45.6530	21	5 59 58.9969	-4209	58.5760	5 59 06.8127		
	6	3 02 34.0053	-4694	33.5359	3 01 42.1999	22	6 03 55.5523	-4241	55.1282	6 03 03.3596		
	7	3 06 30.5607	-4677	30.0930	3 05 38.7469	23	6 07 52.1077	-4267	51.6810	6 06 59.9066		
	8	3 10 27.1161	-4676	26.6485	3 09 35.2938	24	6 11 48.6630	-4281	48.2350	6 10 56.4535		
	9	3 14 23.6714	-4696	23.2019	3 13 31.8408	25	6 15 45.2184	-4278	44.7906	6 14 53.0005		
	10	3 18 20.2268	-4736	19.7532	3 17 28.3877	26	6 19 41.7738	-4256	41.3481	6 18 49.5474		
	11	3 22 16.7822	-4791	16.3031	3 21 24.9347	27	6 23 38.3291	-4217	37.9074	6 22 46.0944		
	12	3 26 13.3376	-4849	12.8527	3 25 21.4816	28	6 27 34.8845	-4164	34.4681	6 26 42.6413		
	13	3 30 09.8929	-4892	09.4037	3 29 18.0286	29	6 31 31.4399	-4103	31.0295	6 30 39.1883		
	14	3 34 06.4483	-4907	05.9576	3 33 14.5755	30	6 35 27.9952	-4042	27.5911	6 34 35.7352		
	15	3 38 03.0037	-4885	02.5151	3 37 11.1225	31	6 39 24.5506	-3988	24.1518	6 38 32.2822		
	16	3 41 59.5590	-4830	59.0760	3 41 07.6694	32	6 43 21.1060	-3950	20.7109	6 42 28.8291		

SŁOŃCE 2016, STYCZEŃ – LUTY

Data	JD	0 ^h TT								CSE		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.	
	2457					16'						
Styczeń	0	387.5	18 ^h 38 ^m 11.653	60 ^s .791	-23°07'54"05	+10 ^{''} .303	15 ^{''} .91	8 ^{''} .94	11 ^h 57 ^m 24.446	-1 ^s .1993	7 ^h 45 ^m	15 ^h 32 ^m
	1	388.5	18 42 36.859	86.003	-23 03 32.93	+11.458	15.93	8.94	11 56 55.787	-1.1886	7 45	15 33
	2	389.5	18 47 01.792	50.941	-22 58 44.14	+12.607	15.93	8.94	11 56 27.401	-1.1766	7 45	15 34
	3	390.5	18 51 26.420	75.574	-22 53 27.84	+13.750	15.94	8.94	11 55 59.319	-1.1633	7 45	15 36
	4	391.5	18 55 50.714	99.875	-22 47 44.16	+14.886	15.93	8.94	11 55 31.572	-1.1487	7 45	15 37
	5	392.5	19 00 14.643	63.812	-22 41 33.29	+16.015	15.93	8.94	11 55 04.191	-1.1328	7 44	15 38
	6	393.5	19 04 38.175	87.355	-22 34 55.42	+17.137	15.91	8.94	11 54 37.205	-1.1157	7 44	15 39
	7	394.5	19 09 01.282	50.474	-22 27 50.73	+18.249	15.90	8.94	11 54 10.646	-1.0973	7 44	15 41
	8	395.5	19 13 23.932	73.138	-22 20 19.45	+19.353	15.88	8.94	11 53 44.542	-1.0776	7 43	15 42
	9	396.5	19 17 46.096	95.317	-22 12 21.80	+20.447	15.85	8.94	11 53 18.926	-1.0567	7 43	15 43
	10	397.5	19 22 07.743	56.979	-22 03 58.03	+21.531	15.83	8.94	11 52 53.825	-1.0346	7 42	15 45
	11	398.5	19 26 28.844	78.094	-21 55 08.39	+22.604	15.79	8.94	11 52 29.271	-1.0112	7 42	15 46
	12	399.5	19 30 49.371	98.633	-21 45 53.13	+23.667	15.76	8.94	11 52 05.292	-0.9867	7 41	15 48
	13	400.5	19 35 09.294	58.564	-21 36 12.53	+24.717	15.72	8.94	11 51 41.915	-0.9610	7 40	15 49
	14	401.5	19 39 28.589	77.866	-21 26 06.86	+25.756	15.68	8.94	11 51 19.167	-0.9343	7 39	15 51
	15	402.5	19 43 47.229	96.510	-21 15 36.40	+26.782	15.63	8.94	11 50 57.074	-0.9066	7 39	15 52
	16	403.5	19 48 05.194	54.479	-21 04 41.45	+27.795	15.58	8.94	11 50 35.656	-0.8780	7 38	15 54
	17	404.5	19 52 22.463	71.754	-20 53 22.32	+28.795	15.53	8.94	11 50 14.933	-0.8486	7 37	15 55
	18	405.5	19 56 39.019	88.317	-20 41 39.31	+29.783	15.47	8.94	11 49 54.925	-0.8186	7 36	15 57
	19	406.5	20 00 54.846	104.154	-20 29 32.77	+30.756	15.40	8.94	11 49 35.645	-0.7879	7 35	15 59
	20	407.5	20 05 09.931	59.252	-20 17 03.02	+31.716	15.33	8.94	11 49 17.107	-0.7567	7 34	16 00
	21	408.5	20 09 24.263	73.598	-20 04 10.40	+32.662	15.25	8.94	11 48 59.322	-0.7251	7 33	16 02
	22	409.5	20 13 37.832	87.182	-19 50 55.26	+33.594	15.17	8.94	11 48 42.299	-0.6932	7 31	16 04
	23	410.5	20 17 50.632	99.996	-19 37 17.95	+34.511	15.08	8.94	11 48 26.046	-0.6610	7 30	16 06
	24	411.5	20 22 02.656	52.032	-19 23 18.82	+35.414	14.99	8.93	11 48 10.570	-0.6285	7 29	16 07
	25	412.5	20 26 13.899	63.284	-19 08 58.22	+36.301	14.89	8.93	11 47 55.874	-0.5959	7 28	16 09
	26	413.5	20 30 24.355	73.747	-18 54 16.51	+37.173	14.78	8.93	11 47 41.964	-0.5631	7 26	16 11
	27	414.5	20 34 34.023	83.421	-18 39 14.06	+38.030	14.67	8.93	11 47 28.843	-0.5302	7 25	16 13
	28	415.5	20 38 42.899	92.300	-18 23 51.22	+38.871	14.55	8.93	11 47 16.514	-0.4971	7 24	16 15
	29	416.5	20 42 50.981	100.385	-18 08 08.38	+39.696	14.42	8.93	11 47 04.980	-0.4640	7 22	16 16
30	417.5	20 46 58.266	107.674	-17 52 05.92	+40.505	14.29	8.93	11 46 54.241	-0.4308	7 21	16 18	
31	418.5	20 51 04.754	54.166	-17 35 44.23	+41.298	14.16	8.93	11 46 44.300	-0.3976	7 19	16 20	
Luty	1	419.5	20 55 10.444	59.861	-17 19 03.71	+42.074	14.02	8.93	11 46 35.157	-0.3643	7 18	16 22
	2	420.5	20 59 15.336	64.760	-17 02 04.74	+42.833	13.88	8.92	11 46 26.812	-0.3311	7 16	16 24
	3	421.5	21 03 19.429	68.863	-16 44 47.75	+43.576	13.73	8.92	11 46 19.266	-0.2978	7 14	16 26
	4	422.5	21 07 22.726	72.170	-16 27 13.14	+44.301	13.58	8.92	11 46 12.516	-0.2646	7 13	16 27
	5	423.5	21 11 25.226	74.683	-16 09 21.32	+45.009	13.42	8.92	11 46 06.563	-0.2314	7 11	16 29
	6	424.5	21 15 26.931	76.400	-15 51 12.73	+45.700	13.27	8.92	11 46 01.405	-0.1983	7 09	16 31
	7	425.5	21 19 27.842	77.323	-15 32 47.79	+46.373	13.11	8.92	11 45 57.041	-0.1652	7 08	16 33
	8	426.5	21 23 27.959	77.450	-15 14 06.93	+47.028	12.94	8.92	11 45 53.470	-0.1322	7 06	16 35
	9	427.5	21 27 27.285	76.784	-14 55 10.58	+47.665	12.77	8.91	11 45 50.692	-0.0992	7 04	16 37
	10	428.5	21 31 25.820	75.323	-14 35 59.16	+48.284	12.61	8.91	11 45 48.704	-0.0663	7 02	16 39
	11	429.5	21 35 23.566	73.072	-14 16 33.11	+48.885	12.43	8.91	11 45 47.505	-0.0336	7 00	16 41
	12	430.5	21 39 20.528	70.035	-13 56 52.84	+49.468	12.26	8.91	11 45 47.090	-0.0010	6 59	16 43
	13	431.5	21 43 16.709	66.218	-13 36 58.78	+50.033	12.08	8.91	11 45 47.455	+0.0314	6 57	16 44
	14	432.5	21 47 12.118	61.632	-13 16 51.36	+50.580	11.90	8.91	11 45 48.593	+0.0634	6 55	16 46
	15	433.5	21 51 06.763	56.283	-12 56 31.00	+51.110	11.72	8.90	11 45 50.495	+0.0950	6 53	16 48

SŁOŃCE 2016, LUTY – MARZEC

Data	JD	0 ^h TT								CSE		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.	
	2457					16'						
Luty	15	433.5	21 ^h 51 ^m 06. ^s 763	56. ^s 283	-12°56'31".00	+51".110	11.72	8.90	11 ^h 45 ^m 50. ^s 495	+0. ^s 0950	6 ^h 53 ^m	16 ^h 48 ^m
	16	434.5	21 55 00.655	50.185	-12 35 58.12	+51.622	11.54	8.90	11 45 53.151	+0.1262	6 51	16 50
	17	435.5	21 58 53.805	103.346	-12 15 13.14	+52.118	11.35	8.90	11 45 56.547	+0.1568	6 49	16 52
	18	436.5	22 02 46.229	95.781	-11 54 16.48	+52.596	11.15	8.90	11 46 00.670	+0.1868	6 47	16 54
	19	437.5	22 06 37.942	87.506	-11 33 08.56	+53.057	10.95	8.90	11 46 05.505	+0.2161	6 45	16 56
	20	438.5	22 10 28.959	78.532	-11 11 49.78	+53.502	10.75	8.90	11 46 11.034	+0.2447	6 43	16 58
	21	439.5	22 14 19.298	68.879	-10 50 20.53	+53.930	10.54	8.89	11 46 17.242	+0.2726	6 41	16 59
	22	440.5	22 18 08.978	58.564	-10 28 41.21	+54.342	10.33	8.89	11 46 24.109	+0.2997	6 39	17 01
	23	441.5	22 21 58.016	107.605	-10 06 52.23	+54.737	10.12	8.89	11 46 31.618	+0.3260	6 36	17 03
	24	442.5	22 25 46.433	96.023	- 9 44 53.96	+55.116	9.90	8.89	11 46 39.748	+0.3515	6 34	17 05
	25	443.5	22 29 34.247	83.838	- 9 22 46.79	+55.479	9.67	8.89	11 46 48.481	+0.3762	6 32	17 07
	26	444.5	22 33 21.478	71.069	- 9 00 31.11	+55.825	9.44	8.88	11 46 57.797	+0.4000	6 30	17 09
	27	445.5	22 37 08.145	57.738	- 8 38 07.32	+56.155	9.21	8.88	11 47 07.677	+0.4231	6 28	17 10
	28	446.5	22 40 54.268	103.863	- 8 15 35.80	+56.468	8.98	8.88	11 47 18.101	+0.4454	6 26	17 12
	29	447.5	22 44 39.866	89.465	- 7 52 56.94	+56.765	8.74	8.88	11 47 29.049	+0.4669	6 24	17 14
Marzec	1	448.5	22 48 24.959	74.564	- 7 30 11.13	+57.046	8.49	8.88	11 47 40.503	+0.4875	6 21	17 16
	2	449.5	22 52 09.566	59.179	- 7 07 18.78	+57.310	8.25	8.87	11 47 52.444	+0.5074	6 19	17 18
	3	450.5	22 55 53.705	103.327	- 6 44 20.26	+57.559	8.00	8.87	11 48 04.851	+0.5265	6 17	17 20
	4	451.5	22 59 37.396	87.028	- 6 21 15.98	+57.790	7.75	8.87	11 48 17.707	+0.5448	6 15	17 21
	5	452.5	23 03 20.657	70.298	- 5 58 06.34	+58.006	7.50	8.87	11 48 30.993	+0.5623	6 12	17 23
	6	453.5	23 07 03.505	53.155	- 5 34 51.74	+58.205	7.25	8.86	11 48 44.692	+0.5792	6 10	17 25
	7	454.5	23 10 45.957	95.613	- 5 11 32.57	+58.387	7.00	8.86	11 48 58.787	+0.5953	6 08	17 27
	8	455.5	23 14 28.030	77.690	- 4 48 09.26	+58.552	6.74	8.86	11 49 13.262	+0.6108	6 06	17 29
	9	456.5	23 18 09.737	59.398	- 4 24 42.18	+58.701	6.49	8.86	11 49 28.101	+0.6257	6 03	17 30
	10	457.5	23 21 51.095	100.756	- 4 01 11.75	+58.833	6.23	8.85	11 49 43.290	+0.6400	6 01	17 32
	11	458.5	23 25 32.117	81.778	- 3 37 38.36	+58.947	5.98	8.85	11 49 58.815	+0.6536	5 59	17 34
	12	459.5	23 29 12.819	62.481	- 3 14 02.40	+59.046	5.72	8.85	11 50 14.660	+0.6667	5 57	17 36
	13	460.5	23 32 53.217	102.884	- 2 50 24.26	+59.127	5.46	8.85	11 50 30.809	+0.6790	5 54	17 37
	14	461.5	23 36 33.328	83.002	- 2 26 44.33	+59.193	5.21	8.84	11 50 47.245	+0.6906	5 52	17 39
	15	462.5	23 40 13.171	62.854	- 2 03 03.00	+59.243	4.95	8.84	11 51 03.949	+0.7013	5 50	17 41
	16	463.5	23 43 52.764	102.457	- 1 39 20.66	+59.277	4.69	8.84	11 51 20.902	+0.7113	5 47	17 43
	17	464.5	23 47 32.130	81.833	- 1 15 37.67	+59.297	4.43	8.84	11 51 38.084	+0.7203	5 45	17 44
	18	465.5	23 51 11.290	61.002	- 0 51 54.42	+59.301	4.17	8.84	11 51 55.471	+0.7285	5 43	17 46
	19	466.5	23 54 50.265	99.984	- 0 28 11.26	+59.290	3.90	8.83	11 52 13.042	+0.7357	5 40	17 48
	20	467.5	23 58 29.080	78.803	- 0 04 28.55	+59.265	3.64	8.83	11 52 30.775	+0.7419	5 38	17 50
	21	468.5	0 02 07.757	57.482	+ 0 19 13.37	+59.225	3.37	8.83	11 52 48.645	+0.7471	5 36	17 51
	22	469.5	0 05 46.319	96.045	+ 0 42 54.14	+59.170	3.10	8.83	11 53 06.630	+0.7514	5 33	17 53
	23	470.5	0 09 24.790	74.516	+ 1 06 33.42	+59.101	2.83	8.82	11 53 24.705	+0.7547	5 31	17 55
	24	471.5	0 13 03.195	52.920	+ 1 30 10.88	+59.018	2.55	8.82	11 53 42.848	+0.7570	5 29	17 57
	25	472.5	0 16 41.555	91.280	+ 1 53 46.17	+58.921	2.28	8.82	11 54 01.035	+0.7584	5 26	17 58
	26	473.5	0 20 19.894	69.621	+ 2 17 18.95	+58.809	2.00	8.82	11 54 19.242	+0.7588	5 24	18 00
	27	474.5	0 23 58.236	107.965	+ 2 40 48.89	+58.683	1.72	8.81	11 54 37.447	+0.7582	5 22	18 02
	28	475.5	0 27 36.603	86.337	+ 3 04 15.65	+58.543	1.44	8.81	11 54 55.628	+0.7567	5 19	18 04
	29	476.5	0 31 15.016	64.757	+ 3 27 38.89	+58.388	1.16	8.81	11 55 13.761	+0.7543	5 17	18 05
	30	477.5	0 34 53.499	103.248	+ 3 50 58.25	+58.219	0.88	8.81	11 55 31.825	+0.7510	5 15	18 07
	31	478.5	0 38 32.072	81.830	+ 4 14 13.41	+58.036	0.60	8.80	11 55 49.800	+0.7468	5 12	18 09
Kwiecień	1	479.5	0 42 10.755	60.522	+ 4 37 24.01	+57.839	0.31	8.80	11 56 07.663	+0.7417	5 10	18 11

SŁOŃCE 2016, KWIECIEŃ – MAJ

Data	JD	0 ^h TT								CSE		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.	
	2457					15'						
Kwiecień	1	479.5	0 ^h 42 ^m 10. ^s 755	60. ^s 522	+ 4°37'24".01	+57".839	60".31	8".80	11 ^h 56 ^m 07. ^s 663	+0. ^s 7417	5 ^h 10 ^m	18 ^h 11 ^m
	2	480.5	0 45 49.568	99.344	+ 5 00 29.70	+57.628	60.03	8.80	11 56 25.397	+0.7359	5 08	18 12
	3	481.5	0 49 28.531	78.314	+ 5 23 30.12	+57.401	59.75	8.80	11 56 42.981	+0.7293	5 05	18 14
	4	482.5	0 53 07.662	57.450	+ 5 46 24.94	+57.161	59.47	8.79	11 57 00.397	+0.7220	5 03	18 16
	5	483.5	0 56 46.976	96.766	+ 6 09 13.77	+56.905	59.19	8.79	11 57 17.630	+0.7140	5 01	18 17
	6	484.5	1 00 26.489	76.280	+ 6 31 56.28	+56.634	58.91	8.79	11 57 34.664	+0.7054	4 58	18 19
	7	485.5	1 04 06.215	56.005	+ 6 54 32.10	+56.349	58.63	8.78	11 57 51.485	+0.6963	4 56	18 21
	8	486.5	1 07 46.167	95.958	+ 7 17 00.88	+56.047	58.36	8.78	11 58 08.080	+0.6866	4 54	18 23
	9	487.5	1 11 26.357	76.152	+ 7 39 22.26	+55.731	58.09	8.78	11 58 24.437	+0.6765	4 52	18 24
	10	488.5	1 15 06.796	56.598	+ 8 01 35.87	+55.399	57.82	8.78	11 58 40.544	+0.6658	4 49	18 26
	11	489.5	1 18 47.498	97.310	+ 8 23 41.37	+55.053	57.55	8.77	11 58 56.389	+0.6546	4 47	18 28
	12	490.5	1 22 28.476	78.299	+ 8 45 38.38	+54.691	57.28	8.77	11 59 11.958	+0.6428	4 45	18 30
	13	491.5	1 26 09.744	59.579	+ 9 07 26.55	+54.315	57.02	8.77	11 59 27.238	+0.6304	4 43	18 31
	14	492.5	1 29 51.316	101.161	+ 9 29 05.54	+53.925	56.76	8.77	11 59 42.212	+0.6174	4 40	18 33
	15	493.5	1 33 33.210	83.063	+ 9 50 34.98	+53.521	56.49	8.77	11 59 56.865	+0.6037	4 38	18 35
	16	494.5	1 37 15.441	65.301	+10 11 54.55	+53.104	56.23	8.76	12 00 11.182	+0.5893	4 36	18 36
	17	495.5	1 40 58.025	107.889	+10 33 03.92	+52.672	55.97	8.76	12 00 25.144	+0.5742	4 34	18 38
	18	496.5	1 44 40.979	90.845	+10 54 02.75	+52.227	55.71	8.76	12 00 38.737	+0.5584	4 32	18 40
	19	497.5	1 48 24.320	74.187	+11 14 50.73	+51.768	55.45	8.76	12 00 51.943	+0.5420	4 30	18 42
	20	498.5	1 52 08.064	57.932	+11 35 27.54	+51.297	55.19	8.75	12 01 04.746	+0.5248	4 27	18 43
	21	499.5	1 55 52.227	102.096	+11 55 52.85	+50.811	54.93	8.75	12 01 17.130	+0.5071	4 25	18 45
	22	500.5	1 59 36.826	86.697	+12 16 06.36	+50.313	54.67	8.75	12 01 29.078	+0.4886	4 23	18 47
	23	501.5	2 03 21.875	71.750	+12 36 07.75	+49.801	54.42	8.75	12 01 40.576	+0.4695	4 21	18 48
	24	502.5	2 07 07.389	57.270	+12 55 56.71	+49.276	54.16	8.74	12 01 51.609	+0.4498	4 19	18 50
	25	503.5	2 10 53.383	103.272	+13 15 32.93	+48.738	53.90	8.74	12 02 02.161	+0.4295	4 17	18 52
	26	504.5	2 14 39.872	89.770	+13 34 56.10	+48.187	53.65	8.74	12 02 12.220	+0.4087	4 15	18 54
	27	505.5	2 18 26.867	76.776	+13 54 05.90	+47.623	53.39	8.74	12 02 21.772	+0.3873	4 13	18 55
	28	506.5	2 22 14.381	64.301	+14 13 02.01	+47.046	53.14	8.73	12 02 30.805	+0.3654	4 11	18 57
	29	507.5	2 26 02.425	52.356	+14 31 44.12	+46.456	52.89	8.73	12 02 39.307	+0.3431	4 09	18 59
	30	508.5	2 29 51.010	100.950	+14 50 11.92	+45.853	52.64	8.73	12 02 47.269	+0.3204	4 07	19 00
Maj	1	509.5	2 33 40.145	90.092	+15 08 25.08	+45.237	52.39	8.73	12 02 54.681	+0.2973	4 05	19 02
	2	510.5	2 37 29.837	79.789	+15 26 23.28	+44.608	52.15	8.73	12 03 01.536	+0.2739	4 03	19 04
	3	511.5	2 41 20.093	70.048	+15 44 06.21	+43.965	51.90	8.72	12 03 07.827	+0.2503	4 01	19 05
	4	512.5	2 45 10.917	60.874	+16 01 33.54	+43.310	51.66	8.72	12 03 13.551	+0.2266	3 59	19 07
	5	513.5	2 49 02.310	52.270	+16 18 44.96	+42.641	51.43	8.72	12 03 18.704	+0.2029	3 58	19 09
	6	514.5	2 52 54.273	104.237	+16 35 40.15	+41.958	51.20	8.72	12 03 23.288	+0.1792	3 56	19 10
	7	515.5	2 56 46.806	96.778	+16 52 18.81	+41.262	50.97	8.71	12 03 27.302	+0.1555	3 54	19 12
	8	516.5	3 00 39.904	89.887	+17 08 40.61	+40.552	50.75	8.71	12 03 30.751	+0.1320	3 52	19 14
	9	517.5	3 04 33.566	83.563	+17 24 45.25	+39.829	50.53	8.71	12 03 33.636	+0.1086	3 50	19 15
	10	518.5	3 08 27.787	77.798	+17 40 32.40	+39.094	50.31	8.71	12 03 35.962	+0.0854	3 49	19 17
	11	519.5	3 12 22.565	72.590	+17 56 01.74	+38.345	50.10	8.71	12 03 37.732	+0.0622	3 47	19 19
	12	520.5	3 16 17.897	67.934	+18 11 12.97	+37.584	49.89	8.70	12 03 38.946	+0.0391	3 45	19 20
	13	521.5	3 20 13.781	63.827	+18 26 05.79	+36.811	49.69	8.70	12 03 39.609	+0.0161	3 44	19 22
	14	522.5	3 24 10.217	60.270	+18 40 39.91	+36.026	49.49	8.70	12 03 39.720	-0.0068	3 42	19 23
	15	523.5	3 28 07.201	57.259	+18 54 55.03	+35.230	49.29	8.70	12 03 39.282	-0.0296	3 41	19 25
	16	524.5	3 32 04.733	54.795	+19 08 50.89	+34.422	49.09	8.70	12 03 38.297	-0.0524	3 39	19 26
	17	525.5	3 36 02.810	52.875	+19 22 27.22	+33.603	48.90	8.70	12 03 36.767	-0.0750	3 38	19 28

SŁOŃCE 2016, MAJ – CZERWIEC

Data	JD	0 ^h TT								CSE			
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.		
	2457					15'							
Maj	17	525.5	3 ^h 36 ^m 02.810	52 ^s .875	+19°22'27".22	+33".603	48".90	8".70	12 ^h 03 ^m 36.767	-0.0750	3 ^h 38 ^m	19 ^h 28 ^m	
	18	526.5	3 40 01.430	51.498	+19 35 43.76	+32.774	48.71	8.69	12 03 34.695	-0.0976	3 36	19 29	
	19	527.5	3 44 00.589	50.662	+19 48 40.25	+31.933	48.52	8.69	12 03 32.083	-0.1200	3 35	19 31	
	20	528.5	3 48 00.285	50.364	+20 01 16.45	+31.083	48.34	8.69	12 03 28.934	-0.1422	3 34	19 32	
	21	529.5	3 52 00.512	50.598	+20 13 32.11	+30.222	48.15	8.69	12 03 25.253	-0.1643	3 32	19 34	
	22	530.5	3 56 01.268	51.364	+20 25 27.00	+29.351	47.97	8.69	12 03 21.045	-0.1862	3 31	19 35	
	23	531.5	4 00 02.545	52.652	+20 37 00.88	+28.471	47.79	8.69	12 03 16.314	-0.2078	3 30	19 37	
	24	532.5	4 04 04.340	54.460	+20 48 13.54	+27.581	47.62	8.68	12 03 11.067	-0.2292	3 29	19 38	
	25	533.5	4 08 06.644	56.778	+20 59 04.73	+26.682	47.44	8.68	12 03 05.309	-0.2503	3 27	19 39	
	26	534.5	4 12 09.450	59.597	+21 09 34.26	+25.774	47.27	8.68	12 02 59.050	-0.2711	3 26	19 41	
	27	535.5	4 16 12.750	62.909	+21 19 41.90	+24.857	47.10	8.68	12 02 52.297	-0.2915	3 25	19 42	
	28	536.5	4 20 16.534	66.703	+21 29 27.43	+23.932	46.94	8.68	12 02 45.060	-0.3114	3 24	19 43	
	29	537.5	4 24 20.791	70.967	+21 38 50.65	+22.999	46.78	8.68	12 02 37.350	-0.3309	3 23	19 44	
	30	538.5	4 28 25.509	75.691	+21 47 51.37	+22.057	46.62	8.67	12 02 29.180	-0.3498	3 22	19 46	
	31	539.5	4 32 30.672	80.858	+21 56 29.38	+21.108	46.46	8.67	12 02 20.563	-0.3681	3 21	19 47	
	Czerwiec	1	540.5	4 36 36.267	86.457	+22 04 44.50	+20.151	46.31	8.67	12 02 11.515	-0.3857	3 21	19 48
		2	541.5	4 40 42.275	92.471	+22 12 36.55	+19.187	46.16	8.67	12 02 02.054	-0.4025	3 20	19 49
		3	542.5	4 44 48.675	98.879	+22 20 05.37	+18.216	46.02	8.67	12 01 52.201	-0.4184	3 19	19 50
		4	543.5	4 48 55.446	105.662	+22 27 10.80	+17.238	45.89	8.67	12 01 41.976	-0.4333	3 18	19 51
		5	544.5	4 53 02.565	52.795	+22 33 52.69	+16.253	45.76	8.67	12 01 31.405	-0.4473	3 18	19 52
		6	545.5	4 57 10.006	60.252	+22 40 10.89	+15.262	45.63	8.67	12 01 20.511	-0.4602	3 17	19 53
		7	546.5	5 01 17.745	68.008	+22 46 05.26	+14.265	45.51	8.66	12 01 09.319	-0.4720	3 17	19 54
		8	547.5	5 05 25.756	76.034	+22 51 35.65	+13.263	45.40	8.66	12 00 57.855	-0.4829	3 16	19 55
		9	548.5	5 09 34.014	84.304	+22 56 41.93	+12.256	45.29	8.66	12 00 46.143	-0.4928	3 16	19 55
		10	549.5	5 13 42.498	92.798	+23 01 23.98	+11.244	45.18	8.66	12 00 34.207	-0.5016	3 15	19 56
		11	550.5	5 17 51.182	101.489	+23 05 41.69	+10.228	45.09	8.66	12 00 22.070	-0.5095	3 15	19 57
		12	551.5	5 22 00.045	50.358	+23 09 34.96	+ 9.209	44.99	8.66	12 00 09.754	-0.5165	3 15	19 57
		13	552.5	5 26 09.064	59.382	+23 13 03.71	+ 8.186	44.90	8.66	11 59 57.281	-0.5226	3 14	19 58
		14	553.5	5 30 18.218	68.541	+23 16 07.86	+ 7.160	44.81	8.66	11 59 44.674	-0.5278	3 14	19 59
		15	554.5	5 34 27.485	77.813	+23 18 47.36	+ 6.132	44.73	8.66	11 59 31.954	-0.5320	3 14	19 59
		16	555.5	5 38 36.844	87.178	+23 21 02.16	+ 5.102	44.65	8.66	11 59 19.143	-0.5354	3 14	20 00
17		556.5	5 42 46.273	96.616	+23 22 52.21	+ 4.071	44.57	8.66	11 59 06.260	-0.5379	3 14	20 00	
18		557.5	5 46 55.751	106.104	+23 24 17.50	+ 3.038	44.50	8.66	11 58 53.329	-0.5395	3 14	20 00	
19		558.5	5 51 05.259	55.624	+23 25 17.99	+ 2.005	44.43	8.65	11 58 40.368	-0.5402	3 14	20 01	
20		559.5	5 55 14.775	65.154	+23 25 53.69	+ 0.971	44.37	8.65	11 58 27.399	-0.5402	3 14	20 01	
21		560.5	5 59 24.279	74.672	+23 26 04.59	- 0.063	44.30	8.65	11 58 14.442	-0.5393	3 15	20 01	
22		561.5	6 03 33.752	84.160	+23 25 50.71	- 1.096	44.24	8.65	11 58 01.516	-0.5375	3 15	20 01	
23		562.5	6 07 43.174	93.595	+23 25 12.04	- 2.128	44.19	8.65	11 57 48.641	-0.5350	3 15	20 01	
24		563.5	6 11 52.525	102.958	+23 24 08.63	- 3.159	44.13	8.65	11 57 35.837	-0.5317	3 15	20 01	
25		564.5	6 16 01.785	52.227	+23 22 40.49	- 4.189	44.08	8.65	11 57 23.124	-0.5275	3 16	20 01	
26		565.5	6 20 10.935	61.383	+23 20 47.67	- 5.216	44.04	8.65	11 57 10.521	-0.5225	3 16	20 01	
27		566.5	6 24 19.954	70.408	+23 18 30.20	- 6.241	44.00	8.65	11 56 58.049	-0.5166	3 17	20 01	
28		567.5	6 28 28.821	79.279	+23 15 48.16	- 7.263	43.96	8.65	11 56 45.729	-0.5098	3 17	20 01	
29		568.5	6 32 37.514	87.977	+23 12 41.61	- 8.281	43.92	8.65	11 56 33.582	-0.5021	3 18	20 01	
30		569.5	6 36 46.012	96.483	+23 09 10.63	- 9.296	43.89	8.65	11 56 21.632	-0.4935	3 19	20 00	
Lipiec	1	570.5	6 40 54.289	104.770	+23 05 15.33	-10.307	43.87	8.65	11 56 09.902	-0.4838	3 19	20 00	
	2	571.5	6 45 02.321	52.816	+23 00 55.82	-11.314	43.85	8.65	11 55 58.416	-0.4730	3 20	20 00	

SŁOŃCE 2016, LIPIEC – SIERPIEŃ

Data	JD	0 ^h TT								CSE		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.	
	2457					15'						
Lipiec	1	570.5	6 ^h 40 ^m 54. ^s 289	104. ^s 770	+23°05'15".33	-10"307	43".87	8".65	11 ^h 56 ^m 09. ^s 902	-0. ^s 4838	3 ^h 19 ^m	20 ^h 00 ^m
	2	571.5	6 45 02.321	52.816	+23 00 55.82	-11.314	43.85	8.65	11 55 58.416	-0.4730	3 20	20 00
	3	572.5	6 49 10.083	60.593	+22 56 12.22	-12.316	43.84	8.65	11 55 47.201	-0.4612	3 21	19 59
	4	573.5	6 53 17.549	68.075	+22 51 04.67	-13.312	43.83	8.65	11 55 36.282	-0.4483	3 22	19 59
	5	574.5	6 57 24.694	75.236	+22 45 33.28	-14.303	43.83	8.65	11 55 25.685	-0.4344	3 23	19 58
	6	575.5	7 01 31.491	82.047	+22 39 38.20	-15.288	43.84	8.65	11 55 15.435	-0.4194	3 23	19 58
	7	576.5	7 05 37.917	88.483	+22 33 19.57	-16.266	43.85	8.65	11 55 05.555	-0.4035	3 24	19 57
	8	577.5	7 09 43.950	94.525	+22 26 37.53	-17.238	43.86	8.65	11 54 56.069	-0.3867	3 25	19 56
	9	578.5	7 13 49.568	100.148	+22 19 32.25	-18.203	43.88	8.65	11 54 46.998	-0.3690	3 26	19 56
	10	579.5	7 17 54.753	105.338	+22 12 03.89	-19.161	43.91	8.65	11 54 38.360	-0.3506	3 27	19 55
	11	580.5	7 21 59.487	110.076	+22 04 12.62	-20.111	43.94	8.65	11 54 30.173	-0.3314	3 29	19 54
	12	581.5	7 26 03.752	54.346	+21 55 58.62	-21.053	43.98	8.65	11 54 22.455	-0.3116	3 30	19 53
	13	582.5	7 30 07.534	58.133	+21 47 22.10	-21.987	44.02	8.65	11 54 15.220	-0.2912	3 31	19 52
	14	583.5	7 34 10.819	61.425	+21 38 23.24	-22.913	44.06	8.65	11 54 08.482	-0.2702	3 32	19 51
	15	584.5	7 38 13.594	64.209	+21 29 02.27	-23.830	44.11	8.65	11 54 02.254	-0.2486	3 33	19 50
	16	585.5	7 42 15.847	66.473	+21 19 19.38	-24.739	44.16	8.65	11 53 56.548	-0.2267	3 34	19 49
	17	586.5	7 46 17.568	68.206	+21 09 14.80	-25.638	44.22	8.65	11 53 51.373	-0.2043	3 36	19 48
	18	587.5	7 50 18.749	69.401	+20 58 48.75	-26.528	44.28	8.65	11 53 46.739	-0.1816	3 37	19 47
	19	588.5	7 54 19.382	70.047	+20 48 01.46	-27.409	44.34	8.65	11 53 42.654	-0.1586	3 38	19 45
	20	589.5	7 58 19.460	70.138	+20 36 53.17	-28.280	44.41	8.65	11 53 39.123	-0.1354	3 40	19 44
	21	590.5	8 02 18.978	69.667	+20 25 24.10	-29.141	44.48	8.66	11 53 36.151	-0.1120	3 41	19 43
	22	591.5	8 06 17.933	68.631	+20 13 34.49	-29.993	44.55	8.66	11 53 33.744	-0.0885	3 42	19 41
	23	592.5	8 10 16.320	67.024	+20 01 24.57	-30.834	44.62	8.66	11 53 31.903	-0.0648	3 44	19 40
	24	593.5	8 14 14.138	64.846	+19 48 54.58	-31.665	44.70	8.66	11 53 30.632	-0.0410	3 45	19 39
	25	594.5	8 18 11.385	62.096	+19 36 04.77	-32.485	44.78	8.66	11 53 29.932	-0.0172	3 47	19 37
	26	595.5	8 22 08.057	58.772	+19 22 55.38	-33.294	44.87	8.66	11 53 29.807	+0.0068	3 48	19 36
	27	596.5	8 26 04.153	54.873	+19 09 26.69	-34.093	44.95	8.66	11 53 30.258	+0.0308	3 50	19 34
	28	597.5	8 29 59.670	110.398	+18 55 38.95	-34.879	45.05	8.66	11 53 31.288	+0.0551	3 51	19 33
	29	598.5	8 33 54.605	105.343	+18 41 32.47	-35.655	45.14	8.66	11 53 32.900	+0.0794	3 53	19 31
	30	599.5	8 37 48.953	99.704	+18 27 07.51	-36.418	45.25	8.66	11 53 35.099	+0.1039	3 54	19 29
	31	600.5	8 41 42.711	93.476	+18 12 24.40	-37.169	45.35	8.66	11 53 37.888	+0.1287	3 56	19 28
Sierpień	1	601.5	8 45 35.874	86.653	+17 57 23.41	-37.908	45.47	8.66	11 53 41.272	+0.1535	3 57	19 26
	2	602.5	8 49 28.438	79.230	+17 42 04.86	-38.634	45.58	8.67	11 53 45.255	+0.1786	3 59	19 24
	3	603.5	8 53 20.399	71.200	+17 26 29.05	-39.348	45.71	8.67	11 53 49.841	+0.2037	4 00	19 23
	4	604.5	8 57 11.755	62.564	+17 10 36.28	-40.049	45.84	8.67	11 53 55.032	+0.2290	4 02	19 21
	5	605.5	9 01 02.504	53.317	+16 54 26.85	-40.737	45.97	8.67	11 54 00.830	+0.2543	4 04	19 19
	6	606.5	9 04 52.646	103.462	+16 38 01.05	-41.412	46.11	8.67	11 54 07.235	+0.2796	4 05	19 17
	7	607.5	9 08 42.181	92.999	+16 21 19.20	-42.074	46.25	8.67	11 54 14.247	+0.3048	4 07	19 15
	8	608.5	9 12 31.113	81.934	+16 04 21.60	-42.724	46.40	8.67	11 54 21.862	+0.3299	4 08	19 14
	9	609.5	9 16 19.444	70.268	+15 47 08.56	-43.360	46.55	8.67	11 54 30.077	+0.3548	4 10	19 12
	10	610.5	9 20 07.180	58.008	+15 29 40.38	-43.984	46.71	8.68	11 54 38.888	+0.3795	4 12	19 10
	11	611.5	9 23 54.327	105.161	+15 11 57.38	-44.594	46.87	8.68	11 54 48.288	+0.4039	4 13	19 08
	12	612.5	9 27 40.892	91.734	+14 53 59.87	-45.192	47.03	8.68	11 54 58.270	+0.4280	4 15	19 06
	13	613.5	9 31 26.883	77.734	+14 35 48.17	-45.777	47.20	8.68	11 55 08.826	+0.4517	4 17	19 04
	14	614.5	9 35 12.310	63.172	+14 17 22.58	-46.349	47.37	8.68	11 55 19.946	+0.4750	4 18	19 02
	15	615.5	9 38 57.183	108.056	+13 58 43.42	-46.908	47.55	8.68	11 55 31.620	+0.4978	4 20	19 00
	16	616.5	9 42 41.515	92.399	+13 39 51.00	-47.455	47.72	8.68	11 55 43.836	+0.5202	4 21	18 58

SŁOŃCE 2016, SIERPIEŃ – WRZESIEŃ

Data	JD	$0^h TT$								CSE		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.	
	2457					15'						
Sierpień	16	616.5	9 ^h 42 ^m 41 ^s .515	92 ^s .399	+13°39'51".00	-47".455	47".72	8".68	11 ^h 55 ^m 43 ^s .836	+0 ^s .5202	4 ^h 21 ^m	18 ^h 58 ^m
	17	617.5	9 46 25.317	76.211	+13 20 45.62	-47.989	47.90	8.69	11 55 56.580	+0.5419	4 23	18 56
	18	618.5	9 50 08.605	59.506	+13 01 27.60	-48.510	48.08	8.69	11 56 09.839	+0.5630	4 25	18 54
	19	619.5	9 53 51.393	102.299	+12 41 57.23	-49.019	48.26	8.69	11 56 23.598	+0.5835	4 26	18 51
	20	620.5	9 57 33.699	84.608	+12 22 14.80	-49.516	48.45	8.69	11 56 37.839	+0.6032	4 28	18 49
	21	621.5	10 01 15.538	66.447	+12 02 20.60	-50.000	48.64	8.69	11 56 52.547	+0.6223	4 30	18 47
	22	622.5	10 04 56.929	107.839	+11 42 14.93	-50.471	48.83	8.69	11 57 07.703	+0.6406	4 31	18 45
	23	623.5	10 08 37.888	88.801	+11 21 58.07	-50.930	49.02	8.70	11 57 23.291	+0.6583	4 33	18 43
	24	624.5	10 12 18.431	69.349	+11 01 30.35	-51.376	49.21	8.70	11 57 39.294	+0.6752	4 35	18 41
	25	625.5	10 15 58.575	109.500	+10 40 52.06	-51.808	49.41	8.70	11 57 55.697	+0.6916	4 36	18 38
	26	626.5	10 19 38.335	89.271	+10 20 03.53	-52.228	49.61	8.70	11 58 12.485	+0.7073	4 38	18 36
	27	627.5	10 23 17.724	68.671	+ 9 59 05.10	-52.634	49.81	8.70	11 58 29.643	+0.7225	4 40	18 34
	28	628.5	10 26 56.755	107.714	+ 9 37 57.08	-53.026	50.01	8.71	11 58 47.158	+0.7371	4 41	18 32
	29	629.5	10 30 35.443	86.412	+ 9 16 39.83	-53.405	50.22	8.71	11 59 05.018	+0.7512	4 43	18 30
	30	630.5	10 34 13.799	64.776	+ 8 55 13.67	-53.770	50.44	8.71	11 59 23.209	+0.7647	4 44	18 27
Wrzesień	31	631.5	10 37 51.836	102.819	+ 8 33 38.94	-54.121	50.66	8.71	11 59 41.719	+0.7777	4 46	18 25
	1	632.5	10 41 29.566	80.552	+ 8 11 55.97	-54.457	50.88	8.71	12 00 00.535	+0.7902	4 48	18 23
	2	633.5	10 45 07.003	57.990	+ 7 50 05.11	-54.780	51.10	8.72	12 00 19.645	+0.8022	4 49	18 20
	3	634.5	10 48 44.161	95.149	+ 7 28 06.67	-55.088	51.33	8.72	12 00 39.035	+0.8135	4 51	18 18
	4	635.5	10 52 21.052	72.040	+ 7 06 00.99	-55.383	51.57	8.72	12 00 58.690	+0.8243	4 53	18 16
	5	636.5	10 55 57.693	108.681	+ 6 43 48.41	-55.663	51.80	8.72	12 01 18.596	+0.8344	4 54	18 14
	6	637.5	10 59 34.098	85.088	+ 6 21 29.26	-55.929	52.04	8.72	12 01 38.738	+0.8439	4 56	18 11
	7	638.5	11 03 10.284	61.277	+ 5 59 03.87	-56.182	52.29	8.73	12 01 59.099	+0.8527	4 58	18 09
	8	639.5	11 06 46.268	97.267	+ 5 36 32.57	-56.421	52.53	8.73	12 02 19.662	+0.8608	4 59	18 07
	9	640.5	11 10 22.067	73.073	+ 5 13 55.71	-56.645	52.78	8.73	12 02 40.410	+0.8681	5 01	18 04
	10	641.5	11 13 57.699	108.713	+ 4 51 13.61	-56.856	53.03	8.73	12 03 01.325	+0.8747	5 03	18 02
	11	642.5	11 17 33.182	84.205	+ 4 28 26.60	-57.054	53.28	8.74	12 03 22.388	+0.8805	5 04	18 00
	12	643.5	11 21 08.538	59.570	+ 4 05 35.03	-57.237	53.54	8.74	12 03 43.580	+0.8854	5 06	17 57
	13	644.5	11 24 43.784	94.825	+ 3 42 39.22	-57.407	53.79	8.74	12 04 04.880	+0.8895	5 08	17 55
	14	645.5	11 28 18.944	69.992	+ 3 19 39.49	-57.564	54.05	8.74	12 04 26.268	+0.8927	5 09	17 53
	15	646.5	11 31 54.039	105.091	+ 2 56 36.18	-57.708	54.31	8.75	12 04 47.720	+0.8949	5 11	17 50
	16	647.5	11 35 29.093	80.147	+ 2 33 29.60	-57.838	54.57	8.75	12 05 09.213	+0.8961	5 12	17 48
	17	648.5	11 39 04.129	55.182	+ 2 10 20.06	-57.955	54.82	8.75	12 05 30.724	+0.8963	5 14	17 45
	18	649.5	11 42 39.173	90.226	+ 1 47 07.85	-58.060	55.08	8.75	12 05 52.227	+0.8954	5 16	17 43
	19	650.5	11 46 14.249	65.302	+ 1 23 53.28	-58.152	55.34	8.75	12 06 13.697	+0.8935	5 17	17 41
	20	651.5	11 49 49.384	100.440	+ 1 00 36.66	-58.230	55.60	8.76	12 06 35.109	+0.8906	5 19	17 38
	21	652.5	11 53 24.601	75.663	+ 0 37 18.29	-58.295	55.86	8.76	12 06 56.439	+0.8867	5 21	17 36
	22	653.5	11 56 59.923	110.994	+ 0 13 58.50	-58.347	56.12	8.76	12 07 17.664	+0.8819	5 22	17 34
	23	654.5	12 00 35.373	86.454	- 0 09 22.37	-58.385	56.38	8.76	12 07 38.761	+0.8761	5 24	17 31
	24	655.5	12 04 10.971	62.063	- 0 32 43.98	-58.408	56.64	8.77	12 07 59.710	+0.8695	5 26	17 29
	25	656.5	12 07 46.737	97.839	- 0 56 05.99	-58.418	56.90	8.77	12 08 20.491	+0.8621	5 27	17 27
	26	657.5	12 11 22.690	73.800	- 1 19 28.03	-58.412	57.17	8.77	12 08 41.085	+0.8539	5 29	17 24
	27	658.5	12 14 58.849	109.964	- 1 42 49.76	-58.392	57.43	8.77	12 09 01.473	+0.8450	5 31	17 22
	28	659.5	12 18 35.231	86.349	- 2 06 10.80	-58.357	57.70	8.78	12 09 21.638	+0.8353	5 32	17 20
	29	660.5	12 22 11.854	62.973	- 2 29 30.82	-58.307	57.97	8.78	12 09 41.562	+0.8249	5 34	17 17
	30	661.5	12 25 48.735	99.854	- 2 52 49.43	-58.242	58.24	8.78	12 10 01.228	+0.8138	5 36	17 15
Październik	1	662.5	12 29 25.891	77.010	- 3 16 06.29	-58.161	58.52	8.78	12 10 20.619	+0.8020	5 37	17 13

SŁOŃCE 2016, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD

Data	JD	0 ^h TT								CSE		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	E + 12 ^h	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.	
	2457					15'						
Październik	1	662.5	12 ^h 29 ^m 25 ^s .891	77 ^s .010	− 3°16′06″.29	−58″.161	58″.52	8″.78	12 ^h 10 ^m 20 ^s .619	+0 ^s .8020	5 ^h 37 ^m	17 ^h 13 ^m
	2	663.5	12 33 03.339	54.458	− 3 39 21.03	−58.065	58.79	8.79	12 10 39.718	+0.7895	5 39	17 10
	3	664.5	12 36 41.096	92.216	− 4 02 33.29	−57.953	59.07	8.79	12 10 58.508	+0.7762	5 41	17 08
	4	665.5	12 40 19.179	70.302	− 4 25 42.68	−57.826	59.35	8.79	12 11 16.971	+0.7623	5 42	17 06
	5	666.5	12 43 57.606	108.733	− 4 48 48.85	−57.684	59.63	8.79	12 11 35.091	+0.7476	5 44	17 03
	6	667.5	12 47 36.395	87.529	− 5 11 51.43	−57.525	59.91	8.80	12 11 52.850	+0.7322	5 46	17 01
	7	668.5	12 51 15.561	66.703	− 5 34 50.03	−57.352	60.19	8.80	12 12 10.230	+0.7160	5 48	16 59
	8	669.5	12 54 55.125	106.276	− 5 57 44.28	−57.162	60.47	8.80	12 12 27.213	+0.6991	5 49	16 57
	9	670.5	12 58 35.103	86.263	− 6 20 33.81	−56.957	60.75	8.80	12 12 43.782	+0.6815	5 51	16 54
	10	671.5	13 02 15.515	66.684	− 6 43 18.24	−56.737	61.03	8.81	12 12 59.918	+0.6630	5 53	16 52
	11	672.5	13 05 56.378	107.554	− 7 05 57.18	−56.501	61.32	8.81	12 13 15.601	+0.6438	5 55	16 50
	12	673.5	13 09 37.713	88.895	− 7 28 30.25	−56.249	61.60	8.81	12 13 30.813	+0.6237	5 56	16 48
	13	674.5	13 13 19.539	70.724	− 7 50 57.10	−55.983	61.88	8.81	12 13 45.534	+0.6028	5 58	16 45
	14	675.5	13 17 01.877	53.063	− 8 13 17.34	−55.700	62.16	8.82	12 13 59.743	+0.5811	6 00	16 43
	15	676.5	13 20 44.749	95.936	− 8 35 30.61	−55.403	62.43	8.82	12 14 13.418	+0.5584	6 01	16 41
	16	677.5	13 24 28.177	79.364	− 8 57 36.55	−55.091	62.71	8.82	12 14 26.537	+0.5347	6 03	16 39
	17	678.5	13 28 12.184	63.374	− 9 19 34.83	−54.763	62.98	8.82	12 14 39.077	+0.5101	6 05	16 37
	18	679.5	13 31 56.793	107.989	− 9 41 25.09	−54.421	63.25	8.83	12 14 51.015	+0.4846	6 07	16 34
	19	680.5	13 35 42.026	93.231	−10 03 06.97	−54.064	63.52	8.83	12 15 02.329	+0.4582	6 09	16 32
	20	681.5	13 39 27.902	79.119	−10 24 40.11	−53.691	63.78	8.83	12 15 12.999	+0.4309	6 10	16 30
	21	682.5	13 43 14.442	65.672	−10 46 04.13	−53.302	64.05	8.83	12 15 23.006	+0.4029	6 12	16 28
	22	683.5	13 47 01.663	52.904	−11 07 18.63	−52.898	64.31	8.84	12 15 32.332	+0.3742	6 14	16 26
	23	684.5	13 50 49.581	100.833	−11 28 23.22	−52.477	64.57	8.84	12 15 40.961	+0.3448	6 16	16 24
	24	685.5	13 54 38.210	89.469	−11 49 17.51	−52.040	64.83	8.84	12 15 48.879	+0.3149	6 17	16 22
	25	686.5	13 58 27.564	78.828	−12 10 01.08	−51.585	65.09	8.84	12 15 56.073	+0.2845	6 19	16 20
	26	687.5	14 02 17.654	68.921	−12 30 33.54	−51.114	65.35	8.85	12 16 02.529	+0.2535	6 21	16 18
	27	688.5	14 06 08.492	59.761	−12 50 54.47	−50.626	65.60	8.85	12 16 08.239	+0.2222	6 23	16 16
	28	689.5	14 10 00.087	51.358	−13 11 03.47	−50.121	65.86	8.85	12 16 13.190	+0.1904	6 25	16 14
	29	690.5	14 13 52.449	103.721	−13 31 00.13	−49.598	66.12	8.85	12 16 17.375	+0.1583	6 27	16 12
	30	691.5	14 17 45.587	96.862	−13 50 44.04	−49.058	66.37	8.86	12 16 20.784	+0.1258	6 28	16 10
	31	692.5	14 21 39.507	90.786	−14 10 14.78	−48.501	66.62	8.86	12 16 23.411	+0.0931	6 30	16 08
Listopad	1	693.5	14 25 34.217	85.502	−14 29 31.94	−47.926	66.88	8.86	12 16 25.248	+0.0601	6 32	16 06
	2	694.5	14 29 29.722	81.015	−14 48 35.11	−47.334	67.13	8.86	12 16 26.290	+0.0268	6 34	16 05
	3	695.5	14 33 26.029	77.332	−15 07 23.86	−46.724	67.38	8.86	12 16 26.530	−0.0067	6 36	16 03
	4	696.5	14 37 23.142	74.455	−15 25 57.78	−46.097	67.63	8.87	12 16 25.964	−0.0404	6 37	16 01
	5	697.5	14 41 21.066	72.391	−15 44 16.46	−45.452	67.88	8.87	12 16 24.587	−0.0743	6 39	15 59
	6	698.5	14 45 19.804	71.140	−16 02 19.46	−44.791	68.13	8.87	12 16 22.396	−0.1083	6 41	15 57
	7	699.5	14 49 19.360	70.706	−16 20 06.38	−44.112	68.38	8.87	12 16 19.387	−0.1424	6 43	15 56
	8	700.5	14 53 19.737	71.092	−16 37 36.80	−43.416	68.62	8.88	12 16 15.557	−0.1767	6 45	15 54
	9	701.5	14 57 20.937	72.298	−16 54 50.30	−42.703	68.86	8.88	12 16 10.904	−0.2111	6 46	15 53
	10	702.5	15 01 22.964	74.329	−17 11 46.48	−41.973	69.10	8.88	12 16 05.424	−0.2456	6 48	15 51
	11	703.5	15 05 25.820	77.188	−17 28 24.93	−41.227	69.33	8.88	12 15 59.114	−0.2802	6 50	15 49
	12	704.5	15 09 29.509	80.880	−17 44 45.26	−40.465	69.56	8.88	12 15 51.972	−0.3149	6 52	15 48
	13	705.5	15 13 34.034	85.409	−18 00 47.09	−39.686	69.79	8.89	12 15 43.994	−0.3498	6 54	15 46
	14	706.5	15 17 39.399	90.781	−18 16 30.05	−38.892	70.01	8.89	12 15 35.176	−0.3849	6 55	15 45
	15	707.5	15 21 45.607	97.000	−18 31 53.78	−38.083	70.23	8.89	12 15 25.515	−0.4201	6 57	15 43
	16	708.5	15 25 52.661	104.068	−18 46 57.91	−37.258	70.44	8.89	12 15 15.008	−0.4553	6 59	15 42

SŁOŃCE 2016, LISTOPAD – GRUDZIEŃ

Data	JD	0 ^h TT								CSE		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	E + 12 ^h	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.	
	2457					16'						
Listopad	16	708.5	15 ^h 25 ^m 52.661 ^s	104.068	-18°46'57.91	-37.258	10.44	8.89	12 ^h 15 ^m 15.008 ^s	-0.4553	6 ^h 59 ^m	15 ^h 42 ^m
	17	709.5	15 30 00.562	51.984	-19 01 42.08	-36.418	10.65	8.89	12 15 03.655	-0.4906	7 01	15 41
	18	710.5	15 34 09.309	60.747	-19 16 05.93	-35.563	10.86	8.90	12 14 51.454	-0.5259	7 02	15 40
	19	711.5	15 38 18.899	70.351	-19 30 09.09	-34.692	11.06	8.90	12 14 38.411	-0.5609	7 04	15 38
	20	712.5	15 42 29.328	80.792	-19 43 51.17	-33.807	11.25	8.90	12 14 24.529	-0.5957	7 06	15 37
	21	713.5	15 46 40.588	92.060	-19 57 11.82	-32.907	11.44	8.90	12 14 09.816	-0.6302	7 07	15 36
	22	714.5	15 50 52.670	104.149	-20 10 10.67	-31.992	11.63	8.90	12 13 54.282	-0.6642	7 09	15 35
	23	715.5	15 55 05.561	57.045	-20 22 47.36	-31.062	11.82	8.91	12 13 37.937	-0.6977	7 11	15 34
	24	716.5	15 59 19.249	70.736	-20 35 01.54	-30.117	12.00	8.91	12 13 20.796	-0.7306	7 12	15 33
	25	717.5	16 03 33.720	85.212	-20 46 52.86	-29.158	12.18	8.91	12 13 02.872	-0.7628	7 14	15 32
	26	718.5	16 07 48.956	100.452	-20 58 20.99	-28.185	12.35	8.91	12 12 44.183	-0.7944	7 16	15 31
	27	719.5	16 12 04.939	56.442	-21 09 25.59	-27.198	12.53	8.91	12 12 24.746	-0.8251	7 17	15 30
	28	720.5	16 16 21.651	73.162	-21 20 06.34	-26.197	12.70	8.91	12 12 04.582	-0.8550	7 19	15 29
	29	721.5	16 20 39.070	90.591	-21 30 22.92	-25.184	12.86	8.92	12 11 43.710	-0.8840	7 20	15 28
	30	722.5	16 24 57.174	108.707	-21 40 15.03	-24.157	13.03	8.92	12 11 22.153	-0.9121	7 22	15 28
Grudzień	1	723.5	16 29 15.939	67.485	-21 49 42.37	-23.118	13.19	8.92	12 10 59.934	-0.9391	7 23	15 27
	2	724.5	16 33 35.342	86.902	-21 58 44.63	-22.067	13.35	8.92	12 10 37.079	-0.9651	7 24	15 26
	3	725.5	16 37 55.355	106.929	-22 07 21.55	-21.004	13.50	8.92	12 10 13.612	-0.9901	7 26	15 26
	4	726.5	16 42 15.954	67.541	-22 15 32.84	-19.931	13.65	8.92	12 09 49.561	-1.0139	7 27	15 25
	5	727.5	16 46 37.109	88.707	-22 23 18.24	-18.847	13.80	8.92	12 09 24.952	-1.0365	7 28	15 25
	6	728.5	16 50 58.795	110.402	-22 30 37.49	-17.752	13.95	8.93	12 08 59.814	-1.0580	7 30	15 24
	7	729.5	16 55 20.982	72.597	-22 37 30.35	-16.648	14.09	8.93	12 08 34.173	-1.0784	7 31	15 24
	8	730.5	16 59 43.642	95.262	-22 43 56.60	-15.536	14.23	8.93	12 08 08.060	-1.0975	7 32	15 24
	9	731.5	17 04 06.748	58.373	-22 49 56.02	-14.414	14.36	8.93	12 07 41.501	-1.1154	7 33	15 24
	10	732.5	17 08 30.271	81.902	-22 55 28.42	-13.285	14.49	8.93	12 07 14.526	-1.1322	7 34	15 23
	11	733.5	17 12 54.184	105.822	-23 00 33.62	-12.149	14.61	8.93	12 06 47.160	-1.1479	7 35	15 23
	12	734.5	17 17 18.460	70.109	-23 05 11.46	-11.006	14.72	8.93	12 06 19.430	-1.1625	7 36	15 23
	13	735.5	17 21 43.073	94.736	-23 09 21.80	- 9.857	14.83	8.93	12 05 51.364	-1.1760	7 37	15 23
	14	736.5	17 26 07.998	59.678	-23 13 04.51	- 8.703	14.94	8.93	12 05 22.986	-1.1884	7 38	15 23
	15	737.5	17 30 33.208	84.906	-23 16 19.49	- 7.544	15.03	8.94	12 04 54.323	-1.1997	7 39	15 23
	16	738.5	17 34 58.676	110.392	-23 19 06.63	- 6.381	15.13	8.94	12 04 25.402	-1.2099	7 40	15 24
	17	739.5	17 39 24.374	76.104	-23 21 25.82	- 5.214	15.21	8.94	12 03 56.250	-1.2189	7 41	15 24
	18	740.5	17 43 50.274	102.016	-23 23 16.97	- 4.044	15.29	8.94	12 03 26.898	-1.2267	7 41	15 24
	19	741.5	17 48 16.344	68.095	-23 24 40.02	- 2.872	15.36	8.94	12 02 57.375	-1.2332	7 42	15 24
	20	742.5	17 52 42.552	94.310	-23 25 34.89	- 1.698	15.43	8.94	12 02 27.714	-1.2383	7 43	15 25
	21	743.5	17 57 08.865	60.628	-23 26 01.56	- 0.522	15.50	8.94	12 01 57.948	-1.2419	7 43	15 25
	22	744.5	18 01 35.249	87.018	-23 25 59.98	+ 0.654	15.55	8.94	12 01 28.111	-1.2442	7 44	15 26
	23	745.5	18 06 01.668	53.442	-23 25 30.16	+ 1.830	15.61	8.94	12 00 58.238	-1.2449	7 44	15 27
	24	746.5	18 10 28.088	79.869	-23 24 32.10	+ 3.006	15.66	8.94	12 00 28.365	-1.2442	7 44	15 27
	25	747.5	18 14 54.472	106.262	-23 23 05.81	+ 4.181	15.70	8.94	11 59 58.528	-1.2419	7 45	15 28
	26	748.5	18 19 20.785	72.586	-23 21 11.34	+ 5.355	15.74	8.94	11 59 28.763	-1.2381	7 45	15 29
	27	749.5	18 23 46.988	98.801	-23 18 48.74	+ 6.526	15.78	8.94	11 58 59.106	-1.2328	7 45	15 29
	28	750.5	18 28 13.047	64.874	-23 15 58.08	+ 7.694	15.81	8.94	11 58 29.595	-1.2260	7 45	15 30
	29	751.5	18 32 38.923	90.764	-23 12 39.44	+ 8.858	15.84	8.94	11 58 00.265	-1.2176	7 45	15 31
	30	752.5	18 37 04.580	56.436	-23 08 52.91	+10.019	15.86	8.94	11 57 31.155	-1.2077	7 45	15 32
	31	753.5	18 41 29.982	81.852	-23 04 38.60	+11.174	15.88	8.94	11 57 02.300	-1.1964	7 45	15 33
	32	754.5	18 45 55.093	106.975	-22 59 56.65	+12.324	15.90	8.94	11 56 33.737	-1.1835	7 45	15 34

KSIĘŻYC 2016, STYCZEŃ – LUTY

Data	$0^h TT$						wiek	CSE			
	α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie			
							wsch.	górow.	zach.		
Styczeń	0	11 ^h 01 ^m 34. ^s 581	83.719	+ 5°11'02".75	-550".63	14'55".59	54'46".776	19.6	22 ^h 31 ^m	4 ^h 07 ^m	10 ^h 37 ^m
	1	11 47 17.470	66.614	+ 1 27 45.82	-562.55	14 49.97	54 26.165	20.6	23 34	4 50	11 00
	2	12 32 22.546	71.695	- 2 16 33.28	-556.13	14 47.10	54 15.616	21.6	—	5 33	11 22
	3	13 17 32.090	81.244	- 5 54 50.40	-532.42	14 47.11	54 15.654	22.6	0 36	6 15	11 45
	4	14 03 26.929	76.090	- 9 20 06.58	-490.83	14 49.97	54 26.164	23.6	1 39	6 59	12 10
	5	14 50 43.855	93.025	-12 24 52.18	-429.48	14 55.49	54 46.397	24.6	2 42	7 44	12 39
	6	15 39 52.096	101.275	-15 00 44.54	-346.01	15 03.27	55 14.980	25.6	3 45	8 31	13 12
	7	16 31 08.587	57.779	-16 58 30.63	-238.85	15 12.80	55 49.930	26.6	4 47	9 21	13 52
	8	17 24 32.964	82.170	-18 08 46.78	-108.99	15 23.37	56 28.735	27.6	5 45	10 13	14 40
	9	18 19 44.700	93.921	-18 23 20.06	+ 38.46	15 34.21	57 08.515	28.6	6 39	11 07	15 36
	10	19 16 05.582	54.819	-17 36 57.29	+193.71	15 44.51	57 46.314	29.6	7 27	12 01	16 40
	11	20 12 48.908	98.158	-15 49 03.94	+343.71	15 53.54	58 19.462	0.8	8 08	12 56	17 51
	12	21 09 12.606	61.868	-13 04 28.88	+475.10	16 00.76	58 45.956	1.8	8 44	13 50	19 05
	13	22 04 50.462	99.732	- 9 32 54.93	+577.15	16 05.87	59 04.723	2.8	9 15	14 43	20 21
	14	22 59 36.928	86.204	- 5 27 34.32	+643.24	16 08.85	59 15.662	3.8	9 44	15 35	21 38
	15	23 53 45.171	94.452	- 1 03 30.18	+670.58	16 09.88	59 19.449	4.8	10 12	16 27	22 55
	16	0 47 40.854	90.139	+ 3 23 41.83	+659.01	16 09.26	59 17.181	5.8	10 39	17 19	—
	17	1 41 54.205	103.496	+ 7 38 41.17	+609.82	16 07.30	59 09.976	6.8	11 09	18 12	0 12
	18	2 36 51.700	100.998	+11 26 49.92	+525.28	16 04.22	58 58.674	7.8	11 41	19 05	1 27
	19	3 32 47.953	97.261	+14 34 41.51	+409.20	16 00.14	58 43.701	8.8	12 19	20 00	2 40
	20	4 29 39.048	88.369	+16 50 50.01	+268.03	15 55.08	58 25.123	9.8	13 02	20 56	3 50
	21	5 26 59.854	109.189	+18 07 03.70	+111.55	15 49.01	58 02.843	10.8	13 53	21 51	4 53
	22	6 24 08.045	57.394	+18 19 42.07	- 47.69	15 41.93	57 36.874	11.8	14 50	22 45	5 48
	23	7 20 14.949	64.312	+17 30 17.49	-196.64	15 33.95	57 07.587	12.8	15 52	23 38	6 35
	24	8 14 38.982	88.358	+15 45 11.71	-324.69	15 25.31	56 35.869	13.8	16 58	—	7 14
	25	9 06 55.607	104.993	+13 14 11.15	-425.56	15 16.39	56 03.141	14.8	18 04	0 28	7 47
	26	9 57 00.492	49.885	+10 08 36.96	-497.52	15 07.71	55 31.253	15.8	19 10	1 15	8 16
	27	10 45 06.931	56.329	+ 6 39 49.94	-542.06	14 59.81	55 02.282	16.8	20 15	2 01	8 41
	28	11 31 40.744	90.146	+ 2 58 12.38	-562.29	14 53.29	54 38.326	17.8	21 19	2 45	9 04
	29	12 17 15.292	64.697	- 0 47 11.69	-561.43	14 48.65	54 21.304	18.8	22 22	3 28	9 26
	30	13 02 27.692	77.100	- 4 28 27.40	-541.90	14 46.34	54 12.814	19.8	23 24	4 10	9 49
31	13 47 56.136	105.548	- 7 58 23.13	-504.84	14 46.67	54 14.030	20.8	—	4 53	10 13	
Luty	1	14 34 17.666	67.083	-11 09 58.00	-450.02	14 49.82	54 25.614	21.8	0 27	5 37	10 40
	2	15 22 05.629	55.054	-13 55 51.41	-376.10	14 55.82	54 47.639	22.8	1 29	6 22	11 10
	3	16 11 46.211	95.645	-16 08 03.97	-281.35	15 04.50	55 19.491	23.8	2 30	7 10	11 46
	4	17 03 33.990	83.435	-17 38 01.20	-164.81	15 15.47	55 59.761	24.8	3 29	8 00	12 29
	5	17 57 27.505	76.961	-18 17 11.59	- 27.99	15 28.11	56 46.156	25.8	4 25	8 53	13 21
	6	18 53 07.096	56.565	-17 58 24.85	+123.64	15 41.56	57 35.490	26.8	5 16	9 47	14 21
	7	19 49 57.715	107.196	-16 37 38.75	+279.91	15 54.73	58 23.843	27.8	6 01	10 42	15 29
	8	20 47 17.525	67.016	-14 15 41.34	+427.13	16 06.48	59 06.951	28.8	6 40	11 38	16 43
	9	21 44 29.493	78.992	-10 59 05.67	+550.79	16 15.71	59 40.841	0.2	7 15	12 33	18 01
	10	22 41 10.821	60.325	- 6 59 50.19	+638.77	16 21.63	60 02.562	1.2	7 46	13 27	19 20
	11	23 37 16.436	65.942	- 2 33 52.06	+683.53	16 23.86	60 10.775	2.2	8 15	14 21	20 40
	12	0 32 56.338	105.845	+ 2 00 53.02	+682.68	16 22.55	60 05.947	3.2	8 44	15 14	21 59
	13	1 28 29.061	78.571	+ 6 26 26.53	+638.18	16 18.22	59 50.058	4.2	9 13	16 08	23 16
	14	2 24 13.745	63.259	+10 26 15.75	+555.01	16 11.65	59 25.962	5.2	9 45	17 02	—
	15	3 20 22.539	72.059	+13 46 12.76	+440.12	16 03.67	58 56.673	6.2	10 21	17 57	0 31

KSIĘŻYC 2016, LUTY – MARZEC

Data	0 ^h TT						wiek	CSE			
	α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie			
							wsch.	górow.	zach.		
Luty	15	3 ^h 20 ^m 22 ^s .539	72.059	+13°46'12.76	+440.12	16'03.67	58'56.673	6.2	10 ^h 21 ^m	17 ^h 57 ^m	0 ^h 31 ^m
	16	4 16 54.770	104.299	+16 15 15.49	+302.01	15 54.99	58 24.796	7.2	11 02	18 51	1 41
	17	5 13 34.485	84.026	+17 46 01.78	+150.48	15 46.12	57 52.242	8.2	11 50	19 46	2 46
	18	6 09 52.810	102.362	+18 15 16.83	- 3.79	15 37.39	57 20.185	9.2	12 43	20 39	3 43
	19	7 05 14.984	64.548	+17 44 02.17	-150.34	15 28.95	56 49.209	10.2	13 43	21 31	4 32
	20	7 59 09.578	59.151	+16 17 13.58	-280.35	15 20.87	56 19.549	11.2	14 46	22 21	5 13
	21	8 51 16.112	65.693	+14 02 47.50	-387.71	15 13.18	55 51.344	12.2	15 51	23 09	5 48
	22	9 41 28.564	78.150	+11 10 30.17	-469.34	15 05.96	55 24.848	13.2	16 56	23 55	6 17
	23	10 29 54.749	104.338	+ 7 50 49.13	-524.77	14 59.35	55 00.570	14.2	18 01	—	6 44
	24	11 16 53.286	102.876	+ 4 14 01.25	-555.21	14 53.56	54 39.326	15.2	19 05	0 40	7 08
	25	12 02 49.982	99.573	+ 0 29 42.30	-562.73	14 48.89	54 22.207	16.2	20 09	1 23	7 30
	26	12 48 14.724	64.316	- 3 13 23.51	-549.45	14 45.70	54 10.488	17.2	21 12	2 06	7 53
	27	13 33 39.105	88.698	- 6 47 18.82	-517.08	14 44.34	54 05.507	18.2	22 14	2 49	8 17
	28	14 19 34.539	84.134	-10 04 38.51	-466.58	14 45.17	54 08.529	19.2	23 16	3 32	8 42
	29	15 06 30.416	80.015	-12 58 10.88	-398.10	14 48.46	54 20.608	20.2	—	4 16	9 10
Marzec	1	15 54 51.873	101.478	-15 20 40.64	-311.27	14 54.41	54 42.439	21.2	0 17	5 02	9 43
	2	16 44 56.994	106.607	-17 04 41.28	-205.65	15 03.06	55 14.200	22.2	1 16	5 50	10 22
	3	17 36 53.747	103.369	-18 02 45.15	- 81.76	15 14.28	55 55.362	23.2	2 12	6 41	11 09
	4	18 30 37.669	87.300	-18 07 59.24	+ 57.83	15 27.66	56 44.486	24.2	3 04	7 33	12 03
	5	19 25 51.857	101.499	-17 15 08.94	+207.34	15 42.52	57 39.025	25.2	3 51	8 26	13 06
	6	20 22 10.528	60.178	-15 22 01.95	+357.35	15 57.84	58 35.244	26.2	4 32	9 21	14 16
	7	21 19 05.781	55.438	-12 30 51.79	+495.34	16 12.31	59 28.361	27.2	5 09	10 16	15 32
	8	22 16 15.193	64.853	- 8 49 13.47	+607.40	16 24.48	60 13.052	28.2	5 42	11 11	16 51
	9	23 13 26.990	76.651	- 4 30 07.17	+680.78	16 33.02	60 44.362	29.2	6 13	12 06	18 13
	10	0 10 40.735	90.396	+ 0 09 00.48	+706.43	16 36.95	60 58.787	0.9	6 42	13 02	19 35
	11	1 08 03.572	53.233	+ 4 48 10.20	+680.89	16 35.96	60 55.161	1.9	7 13	13 58	20 56
	12	2 05 43.606	93.268	+ 9 07 14.04	+606.88	16 30.44	60 34.897	2.9	7 45	14 54	22 15
	13	3 03 42.680	92.347	+12 48 16.94	+492.54	16 21.33	60 01.467	3.9	8 20	15 50	23 30
	14	4 01 50.957	100.630	+15 37 27.98	+349.75	16 09.87	59 19.404	4.9	9 01	16 46	—
	15	4 59 45.558	95.241	+17 26 06.13	+192.10	15 57.29	58 33.252	5.9	9 47	17 42	0 38
	16	5 56 54.395	104.089	+18 10 56.27	+ 32.83	15 44.64	57 46.822	6.9	10 39	18 36	1 38
17	6 52 44.001	93.704	+17 53 39.01	-116.90	15 32.67	57 02.857	7.9	11 37	19 28	2 30	
18	7 46 47.995	97.707	+16 39 46.00	-249.11	15 21.81	56 23.027	8.9	12 39	20 19	3 13	
19	8 38 52.715	102.433	+14 37 20.22	-359.11	15 12.30	55 48.118	9.9	13 42	21 07	3 50	
20	9 28 58.567	108.290	+11 55 42.36	-444.97	15 04.18	55 18.307	10.9	14 47	21 53	4 20	
21	10 17 18.018	67.744	+ 8 44 36.44	-506.52	14 57.40	54 53.436	11.9	15 51	22 37	4 47	
22	11 04 12.084	61.811	+ 5 13 37.45	-544.56	14 51.91	54 33.260	12.9	16 55	23 20	5 12	
23	11 50 06.853	56.579	+ 1 31 56.54	-560.21	14 47.65	54 17.627	13.9	17 59	—	5 35	
24	12 35 30.699	80.424	- 2 11 42.72	-554.61	14 44.64	54 06.604	14.9	19 02	0 03	5 57	
25	13 20 52.236	101.962	- 5 49 02.38	-528.73	14 42.99	54 00.526	15.9	20 05	0 46	6 20	
26	14 06 38.727	88.454	- 9 12 05.64	-483.35	14 42.84	53 59.990	16.9	21 07	1 29	6 45	
27	14 53 14.599	64.329	-12 13 12.18	-419.09	14 44.42	54 05.786	17.9	22 08	2 13	7 12	
28	15 40 59.839	109.573	-14 44 55.24	-336.50	14 47.96	54 18.792	18.9	23 07	2 58	7 43	
29	16 30 08.237	57.978	-16 40 03.35	-236.35	14 53.69	54 39.825	19.9	—	3 45	8 19	
30	17 20 45.782	95.530	-17 51 50.23	-120.04	15 01.77	55 09.466	20.9	0 03	4 33	9 02	
31	18 12 49.852	99.610	-18 14 15.74	+ 9.89	15 12.23	55 47.848	21.9	0 56	5 23	9 52	
Kwiecień	1	19 06 10.018	59.785	-17 42 39.60	+149.24	15 24.91	56 34.408	22.9	1 43	6 15	10 49

KSIĘŻYC 2016, KWIECIEŃ – MAJ

Data	0 ^h TT						wiek	CSE			
	α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie			
							wsch.	górow.	zach.		
Kwiecień	1	19 ^h 06 ^m 10.018	59.785	-17°42'39"60	+149"24	15'24"91	56'34"408	22.9	1 ^h 43 ^m	6 ^h 15 ^m	10 ^h 49 ^m
	2	20 00 30.912	80.688	-16 14 25.79	+291.81	15 39.41	57 27.619	23.9	2 26	7 07	11 54
	3	20 55 36.803	86.586	-13 49 53.26	+429.23	15 54.97	58 24.741	24.9	3 03	8 00	13 05
	4	21 51 16.488	66.276	-10 33 06.19	+551.16	16 10.50	59 21.712	25.9	3 37	8 54	14 21
	5	22 47 26.686	76.476	- 6 32 35.30	+645.87	16 24.56	60 13.324	26.9	4 08	9 49	15 41
	6	23 44 12.494	62.285	- 2 01 36.86	+701.58	16 35.60	60 53.852	27.9	4 38	10 44	17 03
	7	0 41 44.348	94.139	+ 2 42 09.17	+708.53	16 42.22	61 18.143	28.9	5 08	11 40	18 26
	8	1 40 11.809	61.601	+ 7 18 00.73	+661.75	16 43.52	61 22.903	0.7	5 40	12 37	19 48
	9	2 39 35.518	85.313	+11 24 38.33	+563.39	16 39.36	61 07.639	1.7	6 14	13 35	21 08
	10	3 39 39.939	89.741	+14 43 08.91	+423.43	16 30.41	60 34.790	2.7	6 54	14 34	22 23
	11	4 39 50.755	100.567	+16 59 58.24	+257.96	16 17.92	59 48.962	3.7	7 39	15 32	23 29
	12	5 39 19.957	69.781	+18 08 34.91	+ 85.39	16 03.41	58 55.683	4.7	8 31	16 29	—
	13	6 37 17.787	67.622	+18 09 31.69	- 78.02	15 48.30	58 00.229	5.7	9 29	17 23	0 26
	14	7 33 05.894	55.739	+17 08 54.15	-221.11	15 33.76	57 06.866	6.7	10 30	18 15	1 13
	15	8 26 25.432	75.286	+15 16 05.03	-338.51	15 20.60	56 18.571	7.7	11 34	19 04	1 52
	16	9 17 17.838	67.698	+12 41 39.53	-429.24	15 09.30	55 37.091	8.7	12 39	19 51	2 24
	17	10 06 00.491	50.354	+ 9 36 03.69	-494.71	15 00.06	55 03.181	9.7	13 44	20 36	2 52
	18	10 53 00.795	50.661	+ 6 08 58.71	-537.02	14 52.89	54 36.882	10.7	14 47	21 19	3 17
	19	11 38 51.041	100.908	+ 2 29 17.58	-557.97	14 47.69	54 17.803	11.7	15 51	22 02	3 40
	20	12 24 04.755	54.623	- 1 14 42.01	-558.68	14 44.30	54 05.346	12.7	16 54	22 44	4 03
	21	13 09 14.279	64.148	- 4 55 00.73	-539.59	14 42.54	53 58.899	13.7	17 57	23 27	4 25
	22	13 54 49.019	98.891	- 8 23 43.94	-500.70	14 42.29	53 57.978	14.7	18 59	—	4 49
	23	14 41 13.834	63.710	-11 32 55.23	-441.93	14 43.48	54 02.323	15.7	20 01	0 11	5 15
	24	15 28 47.324	97.205	-14 14 39.31	-363.53	14 46.10	54 11.935	16.7	21 01	0 56	5 45
	25	16 17 40.097	89.986	-16 21 15.13	-266.50	14 50.22	54 27.062	17.7	21 59	1 42	6 19
	26	17 07 53.522	103.420	-17 45 38.92	-152.99	14 55.96	54 48.122	18.7	22 52	2 30	6 59
	27	17 59 19.798	69.707	-18 21 54.75	- 26.54	15 03.44	55 15.575	19.7	23 41	3 19	7 46
	28	18 51 44.069	93.989	-18 05 47.67	+108.00	15 12.74	55 49.738	20.7	—	4 09	8 40
	29	19 44 48.689	98.619	-16 55 13.31	+244.67	15 23.86	56 30.548	21.7	0 24	5 00	9 41
	30	20 38 18.665	68.605	-14 50 39.95	+376.75	15 36.60	57 17.298	22.7	1 03	5 52	10 47
Maj	1	21 32 06.630	56.577	-11 55 24.34	+496.92	15 50.51	58 08.350	23.7	1 37	6 43	11 59
	2	22 26 15.747	65.700	- 8 15 46.87	+597.16	16 04.83	59 00.912	24.7	2 07	7 36	13 15
	3	23 20 59.752	109.708	- 4 01 31.05	+668.56	16 18.47	59 50.975	25.7	2 36	8 29	14 33
	4	0 16 39.959	89.917	+ 0 33 56.96	+701.59	16 30.08	60 33.580	26.7	3 05	9 23	15 54
	5	1 13 39.339	89.298	+ 5 13 27.58	+687.50	16 38.24	61 03.529	27.7	3 35	10 18	17 16
	6	2 12 13.833	63.797	+ 9 36 55.80	+620.97	16 41.77	61 16.481	28.7	4 07	11 16	18 38
	7	3 12 22.063	72.035	+13 23 24.04	+503.47	16 40.04	61 10.130	0.4	4 44	12 15	19 57
	8	4 13 36.923	86.907	+16 14 16.43	+345.49	16 33.17	60 44.935	1.4	5 27	13 15	21 10
	9	5 15 04.941	54.937	+17 56 50.69	+165.49	16 22.03	60 04.037	2.4	6 17	14 14	22 14
	10	6 15 37.497	87.508	+18 26 37.06	- 15.00	16 07.96	59 12.393	3.4	7 14	15 12	23 07
	11	7 14 10.409	60.434	+17 47 14.19	-177.80	15 52.48	58 15.577	4.4	8 16	16 07	23 51
	12	8 10 01.375	51.412	+16 08 12.06	-312.17	15 36.99	57 18.724	5.4	9 21	16 59	—
	13	9 02 56.870	106.916	+13 41 44.07	-414.94	15 22.60	56 25.908	6.4	10 28	17 48	0 27
	14	9 53 08.587	58.640	+10 40 13.58	-487.93	15 10.07	55 39.936	7.4	11 33	18 34	0 57
	15	10 41 05.051	55.109	+ 7 14 51.66	-534.89	14 59.85	55 02.435	8.4	12 38	19 18	1 23
	16	11 27 23.455	73.517	+ 3 35 17.25	-559.50	14 52.13	54 34.070	9.4	13 42	20 01	1 46
	17	12 12 43.822	93.888	- 0 10 05.75	-564.25	14 46.87	54 14.791	10.4	14 45	20 43	2 09

KSIĘŻYC 2016, MAJ – CZERWIEC

Data	$0^h TT$						wiek	CSE				
	α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie				
							wsch.	górow.	zach.			
Maj	17	12 ^h 12 ^m 43 ^s .822	93.888	- 0°10'05".75	-564".25	14'46".87	54'14".791	10.4	14 ^h 45 ^m	20 ^h 43 ^m	2 ^h 09 ^m	
	18	12 57 45.374	95.442	- 3 53 37.22	-550.28	14 43.95	54 04.060	11.4	15 48	21 25	2 31	
	19	13 43 04.197	54.270	- 7 27 49.59	-517.58	14 43.13	54 01.047	12.4	16 51	22 09	2 54	
	20	14 29 11.299	61.377	-10 45 05.23	-465.41	14 44.15	54 04.799	13.4	17 53	22 53	3 19	
	21	15 16 30.456	80.543	-13 37 27.53	-393.05	14 46.76	54 14.371	14.4	18 54	23 39	3 47	
	22	16 05 15.783	65.879	-15 56 49.65	-300.51	14 50.73	54 28.949	15.4	19 54	—	4 19	
	23	16 55 29.563	79.670	-17 35 22.60	-189.38	14 55.90	54 47.926	16.4	20 50	0 27	4 57	
	24	17 47 01.536	51.656	-18 26 19.81	- 63.33	15 02.17	55 10.936	17.4	21 40	1 16	5 42	
	25	18 39 30.961	81.095	-18 24 48.60	+ 71.88	15 09.50	55 37.834	18.4	22 26	2 07	6 34	
	26	19 32 31.936	82.082	-17 28 33.73	+209.04	15 17.88	56 08.599	19.4	23 05	2 57	7 33	
	27	20 25 40.795	90.954	-15 38 19.88	+340.55	15 27.30	56 43.171	20.4	23 40	3 48	8 37	
	28	21 18 43.140	93.309	-12 57 49.62	+459.29	15 37.67	57 21.238	21.4	—	4 39	9 46	
	29	22 11 38.148	88.325	- 9 33 27.04	+558.91	15 48.77	58 01.974	22.4	0 11	5 30	10 59	
	30	23 04 39.267	89.449	- 5 34 02.68	+633.44	16 00.17	58 43.800	23.4	0 39	6 21	12 14	
	31	23 58 11.660	61.846	- 1 10 51.79	+676.71	16 11.18	59 24.231	24.4	1 07	7 12	13 31	
	Czerwiec	1	0 52 47.108	97.298	+ 3 22 15.67	+682.03	16 20.90	59 59.900	25.4	1 34	8 05	14 50
		2	1 48 56.546	106.742	+ 7 48 50.56	+643.06	16 28.26	60 26.893	26.4	2 04	9 00	16 10
		3	2 47 00.131	50.335	+11 50 16.52	+556.04	16 32.21	60 41.407	27.4	2 37	9 57	17 30
		4	3 46 55.871	106.086	+15 07 30.63	+423.09	16 32.00	60 40.642	28.4	3 16	10 56	18 46
		5	4 48 10.964	61.194	+17 24 00.87	+254.93	16 27.36	60 23.619	29.4	4 01	11 56	19 55
		6	5 49 42.830	93.076	+18 29 14.41	+ 70.29	16 18.63	59 51.579	1.0	4 55	12 56	20 55
		7	6 50 14.046	64.309	+18 20 58.76	-108.99	16 06.70	59 07.761	2.0	5 56	13 53	21 45
		8	7 48 35.611	85.889	+17 05 11.83	-264.94	15 52.77	58 16.656	3.0	7 02	14 48	22 25
		9	8 44 05.524	55.814	+14 53 28.01	-387.85	15 38.18	57 23.090	4.0	8 10	15 40	22 59
		10	9 36 34.137	84.437	+11 59 33.90	-476.06	15 24.11	56 31.453	5.0	9 18	16 28	23 27
		11	10 26 18.304	68.611	+ 8 36 48.59	-532.90	15 11.52	55 45.234	6.0	10 25	17 14	23 52
		12	11 13 51.452	101.765	+ 4 56 45.29	-563.39	15 01.07	55 06.879	7.0	11 30	17 58	—
		13	11 59 54.901	105.219	+ 1 09 00.59	-571.98	14 53.15	54 37.838	8.0	12 34	18 40	0 14
		14	12 45 12.050	62.373	- 2 38 18.58	-561.60	14 47.94	54 18.712	9.0	13 37	19 23	0 37
		15	13 30 24.861	75.189	- 6 17 54.43	-533.44	14 45.41	54 09.425	10.0	14 40	20 06	0 59
		16	14 16 11.456	61.791	- 9 42 39.63	-487.24	14 45.40	54 09.373	11.0	15 43	20 50	1 23
17		15 03 03.787	54.130	-12 45 09.13	-421.92	14 47.63	54 17.562	12.0	16 45	21 35	1 50	
18		15 51 24.785	75.138	-15 17 29.64	-336.37	14 51.76	54 32.725	13.0	17 45	22 23	2 20	
19		16 41 25.121	75.487	-17 11 32.78	-230.63	14 57.41	54 53.447	14.0	18 43	23 12	2 56	
20		17 33 00.607	50.986	-18 19 35.31	-106.92	15 04.17	55 18.285	15.0	19 37	—	3 38	
21		18 25 52.051	102.445	-18 35 21.82	+ 29.60	15 11.70	55 45.899	16.0	20 25	0 02	4 28	
22		19 19 29.239	79.647	-17 55 13.93	+171.13	15 19.67	56 15.159	17.0	21 07	0 54	5 25	
23		20 13 18.927	69.348	-16 19 01.63	+308.39	15 27.86	56 45.207	18.0	21 44	1 45	6 28	
24		21 06 54.335	104.767	-13 50 17.92	+432.35	15 36.10	57 15.455	19.0	22 16	2 37	7 37	
25		22 00 02.528	52.970	-10 35 55.61	+535.52	15 44.28	57 45.484	20.0	22 45	3 28	8 48	
26		22 52 47.395	97.844	- 6 45 24.15	+612.32	15 52.29	58 14.877	21.0	23 12	4 18	10 02	
27		23 45 28.240	78.693	- 2 30 09.69	+658.46	15 59.95	58 43.002	22.0	23 39	5 09	11 17	
28		0 38 35.325	85.783	+ 1 56 47.23	+670.24	16 06.98	59 08.808	23.0	—	6 00	12 34	
29		1 32 43.453	93.917	+ 6 20 57.69	+644.01	16 12.95	59 30.718	24.0	0 06	6 52	13 51	
30		2 28 23.798	74.268	+10 26 30.82	+576.76	16 17.30	59 46.679	25.0	0 37	7 46	15 09	
Lipiec	1	3 25 53.956	104.437	+13 56 47.97	+467.91	16 19.41	59 54.431	26.0	1 11	8 42	16 24	
	2	4 25 07.662	58.157	+16 35 51.47	+321.92	16 18.74	59 51.973	27.0	1 52	9 40	17 36	

KSIEŻYC 2016, LIPIEC – SIERPIEŃ

Data	$0^h TT$						wiek	CSE			
	α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie			
							wsch.	górow.	zach.		
Lipiec	1	$3^h 25^m 53.956^s$	104.437	+13° 56' 47.97"	+467.91	16' 19.41"	59' 54.431"	26.0	$1^h 11^m$	$8^h 42^m$	$16^h 24^m$
	2	4 25 07.662	58.157	+16 35 51.47	+321.92	16 18.74	59 51.973	27.0	1 52	9 40	17 36
	3	5 25 28.558	79.068	+18 10 52.62	+150.22	16 14.97	59 38.113	28.0	2 41	10 39	18 40
	4	6 25 54.154	104.681	+18 34 57.11	- 29.55	16 08.10	59 12.929	29.0	3 38	11 38	19 35
	5	7 25 12.025	62.568	+17 48 45.23	-198.10	15 58.57	58 37.928	0.5	4 41	12 34	20 20
	6	8 22 21.265	71.821	+16 00 02.09	-340.19	15 47.10	57 55.856	1.5	5 49	13 28	20 57
	7	9 16 47.634	98.200	+13 21 11.44	-448.09	15 34.67	57 10.216	2.5	6 58	14 19	21 28
	8	10 08 26.543	77.117	+10 06 13.97	-521.11	15 22.27	56 24.705	3.5	8 07	15 07	21 55
	9	10 57 36.899	87.479	+ 6 28 28.00	-562.94	15 10.83	55 42.721	4.5	9 14	15 52	22 19
	10	11 44 52.145	102.730	+ 2 39 21.67	-578.65	15 01.11	55 07.051	5.5	10 19	16 36	22 41
	11	12 30 52.697	103.286	- 1 11 34.88	-572.76	14 53.67	54 39.738	6.5	11 24	17 19	23 04
	12	13 16 20.873	71.467	- 4 56 22.74	-548.28	14 48.86	54 22.068	7.5	12 27	18 01	23 27
	13	14 01 57.679	108.278	- 8 27 54.12	-506.47	14 46.83	54 14.623	8.5	13 30	18 45	23 52
	14	14 48 20.350	70.957	-11 39 13.21	-447.13	14 47.57	54 17.354	9.5	14 32	19 30	—
	15	15 35 59.714	110.329	-14 23 07.36	-369.18	14 50.92	54 29.639	10.5	15 33	20 16	0 21
	16	16 25 16.893	67.519	-16 31 56.77	-271.63	14 56.56	54 50.336	11.5	16 32	21 04	0 54
	17	17 16 19.690	70.328	-17 57 50.50	-154.77	15 04.05	55 17.840	12.5	17 28	21 55	1 33
	18	18 08 59.969	110.621	-18 33 33.34	- 21.47	15 12.86	55 50.163	13.5	18 20	22 46	2 20
	19	19 02 54.173	104.838	-18 13 38.58	+122.04	15 22.37	56 25.074	14.5	19 05	23 39	3 15
	20	19 57 28.518	79.196	-16 55 47.38	+266.50	15 31.96	57 00.284	15.5	19 45	—	4 17
	21	20 52 08.180	58.869	-14 41 45.69	+401.10	15 41.07	57 33.688	16.5	20 19	0 31	5 24
	22	21 46 27.156	77.853	-11 37 36.21	+515.58	15 49.21	58 03.588	17.5	20 50	1 23	6 36
	23	22 40 14.901	65.605	- 7 53 03.88	+601.88	15 56.10	58 28.855	18.5	21 18	2 15	7 51
	24	23 33 37.881	88.589	- 3 40 34.79	+654.64	16 01.57	58 48.950	19.5	21 45	3 06	9 06
	25	0 26 56.658	107.369	+ 0 45 46.08	+670.85	16 05.62	59 03.805	20.5	22 12	3 57	10 23
	26	1 20 40.211	90.926	+ 5 11 01.66	+649.06	16 08.28	59 13.593	21.5	22 41	4 49	11 39
	27	2 15 18.690	69.410	+ 9 19 53.86	+588.94	16 09.61	59 18.469	22.5	23 13	5 42	12 56
	28	3 11 15.089	65.816	+12 57 12.36	+491.60	16 09.59	59 18.377	23.5	23 51	6 36	14 11
	29	4 08 36.517	87.255	+15 48 41.81	+360.77	16 08.12	59 12.983	24.5	—	7 32	15 22
	30	5 07 07.279	58.030	+17 42 22.99	+204.28	16 05.07	59 01.781	25.5	0 35	8 29	16 27
31	6 06 07.717	58.482	+18 30 21.00	+ 34.59	16 00.31	58 44.323	26.5	1 27	9 26	17 25	
Sierpień	1	7 04 42.031	92.810	+18 10 21.83	-132.82	15 53.83	58 20.521	27.5	2 26	10 22	18 13
	2	8 01 53.468	104.260	+16 46 24.30	-283.04	15 45.75	57 50.899	28.5	3 31	11 17	18 54
	3	8 56 59.743	110.545	+14 27 40.90	-405.33	15 36.44	57 16.704	29.5	4 39	12 09	19 27
	4	9 49 41.528	92.336	+11 26 32.95	-494.74	15 26.40	56 39.852	1.0	5 48	12 58	19 56
	5	10 40 02.271	53.084	+ 7 56 15.96	-551.43	15 16.28	56 02.716	2.0	6 56	13 45	20 22
	6	11 28 22.668	73.485	+ 4 09 20.28	-578.65	15 06.78	55 27.845	3.0	8 03	14 30	20 45
	7	12 15 13.976	64.794	+ 0 16 42.21	-580.68	14 58.56	54 57.682	4.0	9 09	15 13	21 08
	8	13 01 12.547	63.368	- 3 32 22.55	-561.44	14 52.20	54 34.358	5.0	10 13	15 56	21 31
	9	13 46 56.062	106.886	- 7 09 58.85	-523.65	14 48.17	54 19.553	6.0	11 16	16 40	21 55
	10	14 33 00.882	51.710	-10 29 00.41	-468.65	14 46.77	54 14.425	7.0	12 18	17 24	22 22
	11	15 19 59.742	110.576	-13 22 37.66	-396.56	14 48.18	54 19.574	8.0	13 19	18 09	22 53
	12	16 08 19.140	69.982	-15 43 54.12	-306.81	14 52.38	54 35.011	9.0	14 19	18 56	23 29
	13	16 58 16.213	67.064	-17 25 39.43	-198.97	14 59.22	55 00.115	10.0	15 16	19 45	—
	14	17 49 55.608	106.470	-18 20 46.87	- 73.98	15 08.34	55 33.596	11.0	16 09	20 36	0 12
	15	18 43 07.708	58.581	-18 22 59.73	+ 64.75	15 19.20	56 13.453	12.0	16 57	21 28	1 02
	16	19 37 29.968	80.852	-17 28 01.84	+210.52	15 31.07	56 57.010	13.0	17 40	22 21	2 01

KSIĘZYC 2016, SIERPIEŃ – WRZESIEŃ

Data	0 ^h TT						wiek	CSE				
	α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie				
							wsch.	górow.	zach.			
Sierpień	16	19 ^h 37 ^m 29.968	80.852	-17°28'01"84	+210.52	15'31"07	56'57"010	13.0	17 ^h 40 ^m	22 ^h 21 ^m	2 ^h 01 ^m	
	17	20 32 32.336	83.230	-15 34 55.43	+353.64	15 43.07	57 41.055	14.0	18 17	23 14	3 07	
	18	21 27 45.603	96.504	-12 47 00.37	+482.63	15 54.26	58 22.131	15.0	18 50	—	4 18	
	19	22 22 49.563	100.469	- 9 12 12.50	+586.29	16 03.76	58 56.982	16.0	19 20	0 07	5 33	
	20	23 17 37.828	88.737	- 5 02 34.81	+655.51	16 10.86	59 23.053	17.0	19 48	0 59	6 50	
	21	0 12 17.970	68.879	- 0 33 12.14	+684.35	16 15.18	59 38.906	18.0	20 16	1 52	8 08	
	22	1 07 07.674	58.584	+ 3 59 10.43	+670.37	16 16.67	59 44.377	19.0	20 45	2 45	9 27	
	23	2 02 28.397	79.310	+ 8 17 27.79	+614.27	16 15.60	59 40.427	20.0	21 16	3 38	10 45	
	24	2 58 37.829	88.747	+12 05 25.47	+519.52	16 12.41	59 28.730	21.0	21 52	4 32	12 01	
	25	3 55 42.382	93.308	+15 08 43.49	+392.20	16 07.63	59 11.187	22.0	22 34	5 28	13 13	
	26	4 53 31.540	82.475	+17 16 00.57	+241.14	16 01.72	58 49.500	23.0	23 22	6 24	14 20	
	27	5 51 36.630	87.577	+18 19 59.13	+ 77.73	15 55.03	58 24.945	24.0	—	7 20	15 19	
	28	6 49 15.976	66.935	+18 18 16.25	- 85.14	15 47.78	57 58.328	25.0	0 18	8 16	16 09	
	29	7 45 45.417	96.385	+17 13 36.56	-235.11	15 40.09	57 30.117	26.0	1 20	9 10	16 52	
	30	8 40 29.772	80.749	+15 13 12.77	-362.50	15 32.06	57 00.652	27.0	2 25	10 01	17 27	
	31	9 33 10.294	61.277	+12 27 24.22	-461.55	15 23.81	56 30.365	28.0	3 33	10 51	17 57	
	Wrzesień	1	10 23 46.112	97.098	+ 9 08 01.58	-530.30	15 15.53	55 59.950	29.0	4 41	11 38	18 24
		2	11 12 31.163	82.151	+ 5 27 05.29	-569.68	15 07.49	55 30.440	0.6	5 48	12 24	18 48
		3	11 59 49.392	100.380	+ 1 35 51.55	-582.25	15 00.06	55 03.182	1.6	6 54	13 08	19 11
		4	12 46 10.257	61.245	- 2 15 33.15	-571.11	14 53.67	54 39.741	2.6	7 59	13 51	19 34
		5	13 32 05.323	56.311	- 5 58 15.18	-539.13	14 48.77	54 21.760	3.6	9 03	14 35	19 58
		6	14 18 05.814	56.804	- 9 24 22.28	-488.50	14 45.79	54 10.814	4.6	10 06	15 18	20 24
		7	15 04 40.676	91.669	-12 26 44.91	-420.58	14 45.10	54 08.277	5.6	11 07	16 03	20 52
		8	15 52 14.676	65.675	-14 58 37.50	-336.06	14 46.99	54 15.204	6.6	12 07	16 49	21 26
		9	16 41 06.309	57.314	-16 53 25.85	-235.30	14 51.62	54 32.219	7.6	13 05	17 36	22 05
		10	17 31 25.636	76.650	-18 04 47.44	-119.03	14 59.03	54 59.401	8.6	13 59	18 25	22 51
		11	18 23 12.718	63.741	-18 26 49.84	+ 10.83	15 09.04	55 36.141	9.6	14 48	19 16	23 45
		12	19 16 17.624	68.657	-17 54 49.68	+150.33	15 21.26	56 20.997	10.6	15 32	20 07	—
		13	20 10 22.925	73.965	-16 26 08.57	+292.94	15 35.04	57 11.562	11.6	16 12	21 00	0 47
		14	21 05 08.611	59.658	-14 01 15.82	+429.60	15 49.44	58 04.419	12.6	16 46	21 53	1 55
		15	22 00 18.075	69.127	-10 44 42.69	+549.39	16 03.30	58 55.297	13.6	17 18	22 46	3 08
16		22 55 42.943	93.996	- 6 45 32.55	+640.81	16 15.34	59 39.501	14.6	17 47	23 40	4 25	
17		23 51 24.912	75.965	- 2 17 14.63	+693.50	16 24.37	60 12.644	15.6	18 16	—	5 45	
18		0 47 33.926	84.978	+ 2 23 05.24	+700.07	16 29.52	60 31.520	16.6	18 45	0 34	7 06	
19		1 44 23.140	74.194	+ 6 56 14.84	+657.59	16 30.41	60 34.804	17.6	19 17	1 29	8 27	
20		2 42 01.865	52.921	+11 02 54.80	+568.45	16 27.27	60 23.291	18.6	19 52	2 25	9 46	
21		3 40 28.268	79.331	+14 25 47.22	+440.30	16 20.80	59 59.530	19.6	20 32	3 22	11 02	
22		4 39 24.430	75.501	+16 51 31.71	+285.05	16 11.96	59 27.064	20.6	21 19	4 19	12 13	
23		5 38 16.576	67.657	+18 12 08.09	+117.11	16 01.74	58 49.579	21.6	22 13	5 16	13 15	
24		6 36 21.753	72.846	+18 25 27.94	- 49.04	15 51.03	58 10.260	22.6	23 13	6 12	14 08	
25		7 32 58.725	109.827	+17 34 47.08	-201.21	15 40.46	57 31.463	23.6	—	7 06	14 52	
26		8 27 38.118	89.228	+15 47 29.92	-331.01	15 30.44	56 54.674	24.6	0 17	7 58	15 29	
27		9 20 07.652	58.767	+13 13 33.46	-434.05	15 21.17	56 20.662	25.6	1 23	8 47	16 00	
28		10 10 31.724	82.843	+10 04 00.67	-509.02	15 12.74	55 49.722	26.6	2 30	9 35	16 28	
29		10 59 07.478	58.598	+ 6 29 59.79	-556.60	15 05.17	55 21.933	27.6	3 37	10 20	16 52	
30		11 46 19.950	71.069	+ 2 42 10.45	-578.37	14 58.48	54 57.383	28.6	4 43	11 04	17 15	
Październik	1	12 32 37.896	89.015	- 1 09 30.56	-576.23	14 52.74	54 36.329	0.2	5 48	11 48	17 38	

KSIĘŻYC 2016, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD

Data	$0^h TT$						wiek	CSE			
	α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie			
							wsch.	górow.	zach.		
Październik	1	12 ^h 32 ^m 37.896 ^s	89.015	- 1°09'30".56	-576".23	14'52".74	54'36".329	0.2	5 ^h 48 ^m	11 ^h 48 ^m	17 ^h 38 ^m
	2	13 18 30.748	81.867	- 4 55 52.18	-552.05	14 48.10	54 19.280	1.2	6 52	12 31	18 01
	3	14 04 26.465	77.585	- 8 28 26.52	-507.55	14 44.75	54 07.007	2.2	7 55	13 14	18 26
	4	14 50 49.897	101.020	-11 39 24.38	-444.25	14 42.98	54 00.489	3.2	8 57	13 58	18 53
	5	15 38 01.343	52.470	-14 21 31.14	-363.52	14 43.07	54 00.822	4.2	9 58	14 44	19 25
	6	16 26 15.180	66.313	-16 28 05.32	-266.79	14 45.32	54 09.086	5.2	10 56	15 30	20 01
	7	17 15 38.769	89.911	-17 53 02.23	-155.74	14 49.99	54 26.213	6.2	11 51	16 18	20 44
	8	18 06 12.060	63.211	-18 31 04.75	- 32.71	14 57.23	54 52.818	7.2	12 41	17 07	21 33
	9	18 57 48.452	99.612	-18 18 02.38	+ 99.02	15 07.10	55 29.016	8.2	13 27	17 57	22 30
	10	19 50 17.227	68.396	-17 11 17.97	+234.92	15 19.41	56 14.201	9.2	14 07	18 47	23 34
	11	20 43 27.306	78.482	-15 10 20.60	+368.97	15 33.74	57 06.807	10.2	14 42	19 39	—
	12	21 37 11.390	62.572	-12 17 22.83	+493.54	15 49.35	58 04.090	11.2	15 15	20 31	0 43
	13	22 31 29.220	80.405	- 8 38 00.37	+599.35	16 05.13	59 02.026	12.2	15 44	21 24	1 57
	14	23 26 28.786	79.973	- 4 21 48.95	+675.78	16 19.70	59 55.490	13.2	16 13	22 18	3 15
	15	0 22 24.796	75.982	+ 0 17 14.63	+711.95	16 31.51	60 38.845	14.2	16 42	23 13	4 35
	16	1 19 34.105	85.292	+ 5 01 08.55	+698.76	16 39.17	61 06.962	15.2	17 12	—	5 58
	17	2 18 08.313	59.503	+ 9 29 02.77	+631.79	16 41.76	61 16.440	16.2	17 46	0 09	7 21
	18	3 18 04.770	55.966	+13 19 45.20	+513.97	16 39.05	61 06.514	17.2	18 26	1 08	8 42
	19	4 18 59.203	110.409	+16 14 55.69	+356.66	16 31.61	60 39.221	18.2	19 11	2 07	9 58
	20	5 20 04.890	56.107	+18 02 11.77	+177.77	16 20.58	59 58.725	19.2	20 05	3 06	11 06
	21	6 20 21.691	72.920	+18 36 56.57	- 2.72	16 07.35	59 10.159	20.2	21 04	4 05	12 04
	22	7 18 52.264	103.506	+18 02 05.41	-167.89	15 53.27	58 18.497	21.2	22 08	5 01	12 53
	23	8 14 57.146	108.398	+16 26 07.26	-307.11	15 39.46	57 27.801	22.2	23 15	5 55	13 32
	24	9 08 21.555	72.815	+14 00 25.84	-416.25	15 26.69	56 40.926	23.2	—	6 45	14 05
	25	9 59 13.286	64.550	+10 57 06.36	-495.57	15 15.42	55 59.557	24.2	0 22	7 33	14 33
	26	10 47 55.877	107.145	+ 7 27 38.12	-547.43	15 05.85	55 24.435	25.2	1 29	8 19	14 58
	27	11 35 01.371	52.641	+ 3 42 27.69	-574.50	14 58.00	54 55.640	26.2	2 34	9 03	15 21
	28	12 21 04.762	56.033	- 0 08 56.89	-578.91	14 51.80	54 32.878	27.2	3 39	9 46	15 43
	29	13 06 40.335	91.607	- 3 57 50.08	-562.06	14 47.13	54 15.724	28.2	4 43	10 29	16 05
	30	13 52 19.288	70.563	- 7 35 52.88	-524.82	14 43.88	54 03.813	29.2	5 46	11 12	16 29
	31	14 38 27.971	79.250	-10 55 03.50	-467.83	14 42.02	53 56.977	0.6	6 49	11 56	16 56
Listopad	1	15 25 26.301	77.586	-13 47 37.17	-391.92	14 41.57	53 55.314	1.6	7 51	12 41	17 25
	2	16 13 26.340	77.633	-16 06 15.51	-298.52	14 42.63	53 59.204	2.6	8 50	13 27	18 00
	3	17 02 31.379	82.682	-17 44 24.12	-189.91	14 45.37	54 09.254	3.6	9 46	14 14	18 40
	4	17 52 36.177	87.490	-18 36 35.45	- 69.38	14 49.98	54 26.201	4.6	10 38	15 02	19 26
	5	18 43 28.931	80.255	-18 38 52.32	+ 58.87	14 56.68	54 50.766	5.6	11 25	15 51	20 20
	6	19 34 55.061	106.397	-17 49 06.89	+189.97	15 05.58	55 23.461	6.6	12 06	16 40	21 19
	7	20 26 42.061	93.408	-16 07 12.39	+318.73	15 16.73	56 04.364	7.6	12 42	17 30	22 25
	8	21 18 44.112	95.467	-13 35 10.02	+439.68	15 29.94	56 52.843	8.6	13 14	18 20	23 34
	9	22 11 05.183	56.544	-10 17 17.78	+546.82	15 44.77	57 47.268	9.6	13 44	19 11	—
	10	23 03 59.931	111.296	- 6 20 29.67	+633.04	16 00.43	58 44.755	10.6	14 11	20 02	0 48
	11	23 57 52.203	103.572	- 1 54 48.03	+689.70	16 15.77	59 41.056	11.6	14 39	20 55	2 05
	12	0 53 11.038	62.409	+ 2 46 00.27	+706.89	16 29.32	60 30.787	12.6	15 07	21 50	3 25
	13	1 50 23.719	75.094	+ 7 24 09.48	+675.05	16 39.49	61 08.133	13.6	15 39	22 47	4 47
	14	2 49 45.573	96.955	+11 38 42.14	+588.44	16 44.91	61 28.024	14.6	16 15	23 47	6 10
	15	3 51 07.885	59.278	+15 07 52.22	+449.44	16 44.76	61 27.471	15.6	16 58	—	7 31
	16	4 53 49.121	100.528	+17 32 59.29	+271.29	16 39.04	61 06.478	16.6	17 49	0 48	8 46

KSIEŹYC 2016, LISTOPAD – GRUDZIEŃ

Data	$0^h TT$						wiek	CSE			
	α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie			
							wsch.	górow.	zach.		
Listopad	16	$4^h 53^m 49^s.121$	100.528	$+17^{\circ} 32' 59''.29$	$+271''.29$	$16' 39''.04$	$61' 06''.478$	16.6^d	$17^h 49^m$	$0^h 48^m$	$8^h 46^m$
	17	5 56 37.621	89.044	$+18 42 38.38$	$+ 76.26$	16 28.57	60 28.049	17.6	18 48	1 50	9 52
	18	6 58 09.661	61.099	$+18 35 02.04$	-111.19	16 14.74	59 37.289	18.6	19 53	2 49	10 47
	19	7 57 14.948	66.400	$+17 17 14.03$	-272.37	15 59.15	58 40.073	19.6	21 01	3 46	11 32
	20	8 53 14.643	66.107	$+15 01 53.27$	-398.21	15 43.29	57 41.857	20.6	22 10	4 40	12 08
	21	9 46 04.189	55.662	$+12 03 28.98$	-488.05	15 28.33	56 46.960	21.6	23 19	5 30	12 38
	22	10 36 05.034	56.513	$+ 8 35 43.73$	-545.79	15 15.09	55 58.335	22.6	—	6 17	13 04
	23	11 23 53.470	104.954	$+ 4 50 27.54$	-576.44	15 04.00	55 17.659	23.6	0 25	7 02	13 27
	24	12 10 11.657	63.145	$+ 0 57 37.48$	-584.19	14 55.27	54 45.593	24.6	1 31	7 45	13 49
	25	12 55 41.919	93.410	$- 2 54 11.79$	-571.68	14 48.85	54 22.059	25.6	2 35	8 28	14 11
	26	13 41 03.397	54.893	$- 6 37 10.88$	-540.10	14 44.62	54 06.509	26.6	3 38	9 11	14 34
	27	14 26 49.831	101.334	$-10 03 45.58$	-489.63	14 42.34	53 58.153	27.6	4 41	9 54	14 59
	28	15 13 27.577	79.088	$-13 06 20.70$	-420.12	14 41.79	53 56.145	28.6	5 43	10 38	15 28
	29	16 01 13.529	65.050	$-15 37 21.32$	-331.88	14 42.77	53 59.739	29.6	6 44	11 24	16 00
30	16 50 13.287	64.820	$-17 29 32.49$	-226.38	14 45.13	54 08.398	0.7	7 42	12 11	16 38	
Grudzień	1	17 40 20.489	72.035	$-18 36 34.38$	-106.79	14 48.80	54 21.862	1.7	8 36	12 59	17 23
	2	18 31 18.435	69.995	$-18 53 44.55$	$+ 21.99$	14 53.79	54 40.158	2.7	9 25	13 48	18 14
	3	19 22 44.570	96.144	$-18 18 34.40$	$+153.83$	15 00.16	55 03.538	3.7	10 08	14 38	19 11
	4	20 14 17.053	68.640	$-16 51 07.96$	$+282.29$	15 08.01	55 32.361	4.7	10 45	15 27	20 14
	5	21 05 41.454	93.052	$-14 33 58.92$	$+401.46$	15 17.42	56 06.906	5.7	11 18	16 16	21 21
	6	21 56 55.487	107.094	$-11 31 53.42$	$+506.20$	15 28.38	56 47.124	6.7	11 47	17 05	22 31
	7	22 48 10.778	62.393	$- 7 51 33.73$	$+591.86$	15 40.70	57 32.360	7.7	12 14	17 54	23 44
	8	23 39 51.827	103.448	$- 3 41 36.93$	$+653.37$	15 53.97	58 21.061	8.7	12 40	18 44	—
	9	0 32 32.790	84.415	$+ 0 47 05.53$	$+684.49$	16 07.46	59 10.549	9.7	13 07	19 36	1 00
	10	1 26 52.178	103.808	$+ 5 20 54.58$	$+677.56$	16 20.10	59 56.967	10.7	13 35	20 30	2 18
	11	2 23 24.790	76.428	$+ 9 43 00.32$	$+624.68$	16 30.62	60 35.554	11.7	14 08	21 27	3 38
	12	3 22 30.082	81.731	$+13 33 49.22$	$+520.79$	16 37.64	61 01.351	12.7	14 46	22 26	4 59
	13	4 23 58.361	110.024	$+16 33 05.73$	$+368.24$	16 40.08	61 10.286	13.7	15 31	23 28	6 17
	14	5 27 01.097	52.778	$+18 23 39.63$	$+180.43$	16 37.36	61 00.304	14.7	16 26	—	7 30
	15	6 30 15.402	67.100	$+18 55 49.40$	$- 19.40$	16 29.66	60 32.060	15.7	17 30	0 30	8 32
	16	7 32 06.807	58.523	$+18 09 59.88$	-205.54	16 17.88	59 48.810	16.7	18 39	1 30	9 24
	17	8 31 19.295	71.025	$+16 15 48.56$	-358.93	16 03.37	58 55.561	17.7	19 50	2 27	10 06
	18	9 27 14.332	66.074	$+13 28 20.56$	-471.48	15 47.66	57 57.892	18.7	21 01	3 21	10 40
19	10 19 51.510	103.261	$+10 03 55.71$	-544.39	15 32.14	57 00.936	19.7	22 11	4 11	11 08	
20	11 09 37.561	89.319	$+ 6 17 20.18$	-583.50	15 17.93	56 08.771	20.7	23 18	4 58	11 33	
21	11 57 13.608	65.371	$+ 2 20 44.66$	-595.41	15 05.79	55 24.223	21.7	—	5 42	11 56	
22	12 43 25.734	77.502	$- 1 36 04.55$	-585.35	14 56.18	54 48.937	22.7	0 24	6 26	12 18	
23	13 28 59.330	111.105	$- 5 25 02.34$	-556.49	14 49.27	54 23.580	23.7	1 28	7 09	12 40	
24	14 14 35.844	87.625	$- 8 58 56.40$	-510.12	14 45.04	54 08.068	24.7	2 31	7 52	13 04	
25	15 00 50.434	102.224	$-12 10 48.40$	-446.25	14 43.33	54 01.772	25.7	3 34	8 36	13 31	
26	15 48 09.593	61.394	$-14 53 32.34$	-364.38	14 43.85	54 03.691	26.7	4 35	9 21	14 01	
27	16 36 48.511	100.324	$-16 59 54.93$	-264.58	14 46.28	54 12.615	27.7	5 34	10 07	14 37	
28	17 26 48.794	100.621	$-18 23 00.76$	-148.43	14 50.27	54 27.265	28.7	6 30	10 56	15 19	
29	18 17 57.940	109.781	$-18 56 58.98$	$- 19.79$	14 55.49	54 46.431	29.7	7 22	11 45	16 08	
30	19 09 52.015	103.871	$-18 38 00.11$	$+115.14$	15 01.67	55 09.093	0.7	8 08	12 35	17 04	
31	20 02 01.969	53.839	$-17 25 03.61$	$+248.67$	15 08.59	55 34.507	1.7	8 48	13 24	18 06	
32	20 54 01.977	53.859	$-15 20 18.36$	$+372.95$	15 16.15	56 02.233	2.7	9 23	14 14	19 12	

Momenty wejść Słońca w znaki Zodiaku w 2016 roku

Data TT	Znak Zodiaku	λ_{\odot}
Styczeń 20 ^d 15 ^h 5	Wodnik ♃	300°
Luty 19 5.6	Ryby ♈	330
Marzec 20 4.5	Baran ♈	0
Kwiecień 19 15.5	Byk ♉	30
Maj 20 14.6	Bliźnięta ♊	60
Czerwiec 20 22.6	Rak ♋	90

Data TT	Znak Zodiaku	λ_{\odot}
Lipiec 22 ^d 9 ^h 5	Lew ♌	120°
Sierpień 22 16.6	Panna ♍	150
Wrzesień 22 14.4	Waga ♎	180
Paźdz. 22 23.8	Skorpion ♏	210
Listopad 21 21.4	Strzelec ♐	240
Grudzień 21 10.7	Koziorożec ♑	270

Symboliczne oznaczenia Słońca, Księżyca i planet

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

Planety 2016, 0^h TT

Data	MERKURY				WENUS				MARS				
	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	
I	1	20 ^h 05 ^m 35 ^s .5	-21°02'45"	9"6	3"6	16 ^h 00 ^m 43 ^s .3	-18°36'55"	7"5	7"2	13 ^h 47 ^m 28 ^s .8	-9°33'31"	5"2	2"8
	11	19 58 29.1	-18 26 08	12.6	4.8	16 51 36.9	-20 51 58	7.2	6.8	14 08 24.6	-11 27 11	5.5	3.0
	21	19 09 41.2	-19 00 59	12.5	4.8	17 44 01.5	-22 10 12	6.8	6.5	14 28 57.3	-13 11 40	5.9	3.2
	31	19 09 27.5	-20 28 54	10.1	3.9	18 37 14.5	-22 24 28	6.5	6.2	14 48 59.4	-14 46 15	6.4	3.4
II	10	19 48 01.6	-20 51 56	8.5	3.2	19 30 23.1	-21 32 18	6.3	6.0	15 08 18.6	-16 10 20	6.9	3.7
	20	20 42 07.6	-19 22 02	7.5	2.9	20 22 34.8	-19 36 18	6.1	5.8	15 26 37.1	-17 23 36	7.5	4.0
III	1	21 42 37.7	-15 45 46	6.9	2.6	21 13 15.1	-16 43 19	5.9	5.6	15 43 35.4	-18 26 14	8.2	4.3
	11	22 46 41.4	-10 01 43	6.5	2.5	22 02 11.6	-13 03 12	5.7	5.4	15 58 44.8	-19 18 43	9.0	4.8
	21	23 54 26.5	- 2 16 01	6.5	2.5	22 49 30.4	- 8 47 25	5.6	5.3	16 11 29.8	-20 01 50	9.9	5.3
	31	1 06 29.5	+ 6 56 55	6.9	2.6	23 35 35.6	- 4 07 48	5.5	5.2	16 21 11.0	-20 36 48	11.0	5.9
IV	10	2 16 22.9	+15 30 24	8.1	3.1	0 21 02.0	+ 0 43 52	5.3	5.1	16 26 57.4	-21 04 41	12.3	6.5
	20	3 06 04.2	+20 27 38	10.6	4.0	1 06 27.1	+ 5 35 45	5.3	5.0	16 28 00.0	-21 26 02	13.6	7.2
	30	3 21 20.9	+20 49 28	13.8	5.3	1 52 30.5	+10 16 08	5.2	4.9	16 23 45.5	-21 40 31	15.0	8.0
V	10	3 06 21.5	+17 19 48	15.8	6.0	2 39 48.5	+14 33 08	5.1	4.9	16 14 12.3	-21 46 19	16.2	8.6
	20	2 50 59.5	+13 34 17	14.9	5.7	3 28 45.9	+18 14 32	5.1	4.8	16 00 37.1	-21 41 44	17.1	9.1
	30	2 59 20.1	+13 07 42	12.3	4.7	4 19 33.2	+21 08 27	5.1	4.8	15 45 31.0	-21 28 06	17.5	9.3
VI	9	3 33 02.9	+15 51 41	9.9	3.8	5 12 00.1	+23 04 10	5.1	4.8	15 31 59.2	-21 11 12	17.2	9.2
	19	4 29 55.4	+20 06 12	8.1	3.1	6 05 30.3	+23 53 35	5.1	4.8	15 22 44.0	-21 00 08	16.5	8.8
	29	5 50 14.7	+23 36 02	7.0	2.7	6 59 11.9	+23 32 43	5.1	4.8	15 19 02.9	-21 02 02	15.6	8.3
VII	9	7 24 21.5	+23 33 58	6.6	2.5	7 52 09.1	+22 02 30	5.2	4.9	15 21 07.7	-21 19 32	14.5	7.7
	19	8 49 59.4	+19 30 00	6.9	2.6	8 43 35.0	+19 28 41	5.2	5.0	15 28 34.7	-21 51 38	13.4	7.1
	29	9 58 15.1	+13 21 12	7.5	2.9	9 33 05.9	+16 00 30	5.3	5.0	15 40 38.8	-22 34 21	12.5	6.6
VIII	8	10 51 04.2	+ 6 46 32	8.5	3.2	10 20 42.2	+11 49 09	5.4	5.1	15 56 41.4	-23 22 42	11.6	6.2
	18	11 29 22.5	+ 0 53 45	9.9	3.8	11 06 41.7	+ 7 06 43	5.5	5.3	16 16 08.0	-24 11 33	10.8	5.7
	28	11 48 40.5	- 2 57 25	11.8	4.5	11 51 36.3	+ 2 05 14	5.7	5.4	16 38 24.9	-24 55 36	10.1	5.4
IX	7	11 38 30.6	- 2 27 50	13.6	5.2	12 36 06.6	- 3 03 27	5.9	5.6	17 03 07.8	-25 30 00	9.5	5.0
	17	11 07 35.5	+ 3 06 14	12.9	4.9	13 20 53.1	- 8 07 24	6.1	5.7	17 29 51.7	-25 50 32	8.9	4.7
	27	11 11 15.7	+ 5 58 11	9.7	3.7	14 06 36.1	-12 54 33	6.3	6.0	17 58 10.0	-25 53 26	8.4	4.5
X	7	12 00 14.0	+ 1 58 55	7.5	2.9	14 53 50.9	-17 12 33	6.6	6.2	18 27 40.9	-25 35 52	8.0	4.2
	17	13 02 39.7	- 5 04 08	6.5	2.5	15 42 56.7	-20 48 40	6.9	6.5	18 57 59.8	-24 56 01	7.6	4.0
	27	14 05 14.8	-12 08 39	6.2	2.4	16 33 53.9	-23 30 41	7.2	6.8	19 28 42.9	-23 53 02	7.2	3.8
XI	6	15 07 33.2	-18 09 50	6.1	2.3	17 26 17.6	-25 08 18	7.6	7.2	19 59 32.1	-22 27 03	6.9	3.7
	16	16 10 59.3	-22 40 22	6.3	2.4	18 19 13.0	-25 34 44	8.0	7.6	20 30 10.2	-20 39 15	6.5	3.5
	26	17 15 38.1	-25 18 15	6.8	2.6	19 11 31.1	-24 48 16	8.6	8.1	21 00 24.3	-18 31 34	6.3	3.3
XII	6	18 17 33.3	-25 42 37	7.8	3.0	20 02 05.0	-22 52 52	9.2	8.7	21 30 08.6	-16 06 24	6.0	3.2
	16	19 01 07.6	-23 55 28	9.9	3.8	20 49 59.3	-19 57 23	9.9	9.4	21 59 18.7	-13 26 42	5.7	3.0
	26	18 46 49.2	-21 20 44	12.7	4.9	21 34 42.3	-16 13 42	10.8	10.3	22 27 54.5	-10 35 32	5.5	2.9

Planety 2016, 0^h TT

Data	JOWISZ				SATURN				
	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	
I	1	11 ^h 36 ^m 00.2 ^s	+3°51'21"	1.7	18.2	16 ^h 38 ^m 28.5 ^s	-20°29'36"	0.8	6.8
	21	11 35 28.9	+4 00 44	1.8	19.3	16 47 04.3	-20 44 35	0.8	6.9
II	10	11 30 26.2	+4 38 27	1.9	20.2	16 54 01.3	-20 54 32	0.8	7.1
III	1	11 22 02.1	+5 35 38	2.0	20.7	16 58 44.3	-20 59 35	0.9	7.3
	21	11 12 31.5	+6 36 42	2.0	20.6	17 00 47.8	-21 00 13	0.9	7.6
IV	10	11 04 32.9	+7 24 56	1.9	20.1	17 00 01.8	-20 56 58	0.9	7.8
	30	11 00 07.2	+7 48 54	1.8	19.1	16 56 39.1	-20 50 29	1.0	8.0
V	20	11 00 06.9	+7 44 34	1.7	18.0	16 51 19.5	-20 41 41	1.0	8.2
VI	9	11 04 26.5	+7 13 19	1.6	17.0	16 45 06.8	-20 32 01	1.0	8.2
	29	11 12 29.4	+6 19 01	1.5	16.1	16 39 15.2	-20 23 32	1.0	8.1
VII	19	11 23 28.3	+5 06 12	1.5	15.4	16 34 52.8	-20 18 25	0.9	7.9
VIII	8	11 36 37.4	+3 39 28	1.4	14.8	16 32 47.3	-20 18 21	0.9	7.7
	28	11 51 16.1	+2 03 11	1.4	14.5	16 33 21.8	-20 24 00	0.9	7.5
IX	17	12 06 48.3	+0 21 38	1.4	14.3	16 36 36.6	-20 34 51	0.9	7.2
X	7	12 22 39.8	-1 20 52	1.4	14.3	16 42 15.9	-20 49 30	0.8	7.0
	27	12 38 15.9	-2 59 54	1.4	14.5	16 49 53.8	-21 06 05	0.8	6.8
XI	16	12 52 58.5	-4 30 52	1.4	14.9	16 58 58.0	-21 22 40	0.8	6.7
XII	6	13 06 03.5	-5 49 02	1.5	15.5	17 08 52.2	-21 37 33	0.8	6.7
	26	13 16 39.8	-6 49 34	1.6	16.3	17 18 57.6	-21 49 31	0.8	6.7
Data	URAN				NEPTUN				
	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	
I	1	1 ^h 01 ^m 15.0 ^s	+5°55'39"	0.4	1.8	22 ^h 37 ^m 18.8 ^s	- 9°28'27"	0.3	1.1
	21	1 02 14.3	+6 02 36	0.4	1.7	22 39 23.6	- 9 15 50	0.3	1.1
II	10	1 04 25.2	+6 16 48	0.4	1.7	22 41 57.8	- 9 00 23	0.3	1.1
III	1	1 07 35.0	+6 36 50	0.4	1.7	22 44 46.6	- 8 43 33	0.3	1.1
	21	1 11 26.2	+7 00 47	0.4	1.7	22 47 34.6	- 8 26 54	0.3	1.1
IV	10	1 15 38.8	+7 26 29	0.4	1.7	22 50 06.8	- 8 11 58	0.3	1.1
	30	1 19 52.1	+7 51 53	0.4	1.7	22 52 09.7	- 8 00 04	0.3	1.1
V	20	1 23 46.2	+8 14 58	0.4	1.7	22 53 33.2	- 7 52 17	0.3	1.1
VI	9	1 27 02.5	+8 33 58	0.4	1.7	22 54 10.5	- 7 49 16	0.3	1.1
	29	1 29 24.8	+8 47 27	0.4	1.7	22 53 59.3	- 7 51 12	0.3	1.1
VII	19	1 30 41.0	+8 54 22	0.4	1.8	22 53 02.8	- 7 57 41	0.3	1.1
VIII	8	1 30 44.8	+8 54 12	0.4	1.8	22 51 29.6	- 8 07 46	0.3	1.2
	28	1 29 37.1	+8 47 09	0.5	1.8	22 49 33.3	- 8 19 59	0.3	1.2
IX	17	1 27 28.5	+8 34 16	0.5	1.8	22 47 31.1	- 8 32 30	0.3	1.2
X	7	1 24 39.2	+8 17 32	0.5	1.8	22 45 41.8	- 8 43 28	0.3	1.2
	27	1 21 36.9	+7 59 39	0.5	1.8	22 44 22.6	- 8 51 10	0.3	1.1
XI	16	1 18 52.3	+7 43 41	0.5	1.8	22 43 46.6	- 8 54 23	0.3	1.1
XII	6	1 16 53.7	+7 32 27	0.5	1.8	22 44 00.8	- 8 52 29	0.3	1.1
	26	1 16 01.7	+7 28 00	0.4	1.8	22 45 05.9	- 8 45 32	0.3	1.1

Fazy Księżyca 2016 w TT

Miesiąc	III kwadra	Nów (lunacja)	I kwadra	Pełnia	III kwadra	Nów (lunacja)
Styczeń	02 05 ^d 31 ^h m	10 01 ^d 32 ^h m (1151)	16 ^d 23 ^h 27 ^m	24 01 ^d 47 ^h m	^d ^h ^m	^d ^h ^m
Luty	01 03 29	08 14 40 (1152)	15 07 48	22 18 21	—	—
Marzec	01 23 12	09 01 55 (1153)	15 17 04	23 12 01	31 15 18	—
Kwiecień	—	07 11 24 (1154)	14 04 01	22 05 25	30 03 30	—
Maj	—	06 19 31 (1155)	13 17 03	21 21 16	29 12 13	—
Czerwiec	—	05 03 01 (1156)	12 08 10	20 11 04	27 18 19	—
Lipiec	—	04 11 02 (1157)	12 00 53	19 22 58	26 23 01	—
Sierpień	—	02 20 46 (1158)	10 18 22	18 09 27	25 03 42	—
Wrzesień	—	01 09 04 (1159)	09 11 50	16 19 06	23 09 58	—
Paźdz.	—	01 00 12 (1160)	09 04 34	16 04 24	22 19 15	30 17 39 (1161)
Listopad	—	—	07 19 52	14 13 53	21 08 34	29 12 20 (1162)
Grudzień	—	—	07 09 04	14 00 07	21 01 56	29 06 55 (1163)

Perigeum Księżyca 2016

w TT

Apogeum Księżyca 2016

Styczeń	15 ^d 02 ^h	Lipiec	27 ^d 12 ^h	Styczeń	2 ^d 12 ^h	Lipiec	13 ^d 05 ^h
Luty	11 03	Sierpień	22 01	Styczeń	30 09	Sierpień	10 00
Marzec	10 07	Wrzesień	18 17	Luty	27 03	Wrzesień	6 19
Kwiecień	7 18	Paźdz.	17 00	Marzec	25 14	Paźdz.	4 11
Maj	6 04	Listopad	14 11	Kwiecień	21 16	Paźdz.	31 19
Czerwiec	3 11	Grudzień	13 00	Maj	18 22	Listopad	27 20
Lipiec	1 07			Czerwiec	15 12	Grudzień	25 06

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

Data	φ	wschód						zachód							
		49°	50°	51°	52°	53°	54°	55°	49°	50°	51°	52°	53°	54°	55°
I	1	-15.2 ^m	-10.7 ^m	-6.1 ^m	-1.1 ^m	+4.1 ^m	+ 9.6 ^m	+15.6 ^m	+15.2 ^m	+10.7 ^m	+6.1 ^m	+1.1 ^m	-4.1 ^m	- 9.6 ^m	-15.5 ^m
	11	-14.0	- 9.9	-5.6	-1.0	+3.8	+ 8.9	+14.3	+14.0	+ 9.9	+5.6	+1.0	-3.8	- 8.8	-14.3
	21	-12.3	- 8.7	-4.9	-0.9	+3.3	+ 7.8	+12.5	+12.3	+ 8.7	+4.9	+0.9	-3.3	- 7.7	-12.4
	31	-10.3	- 7.3	-4.1	-0.8	+2.8	+ 6.5	+10.4	+10.3	+ 7.2	+4.1	+0.8	-2.7	- 6.4	-10.3
II	10	- 8.2	- 5.8	-3.2	-0.6	+2.2	+ 5.1	+ 8.2	+ 8.1	+ 5.7	+3.2	+0.6	-2.1	- 5.0	- 8.1
	20	- 6.0	- 4.2	-2.4	-0.4	+1.6	+ 3.7	+ 5.9	+ 5.9	+ 4.1	+2.3	+0.4	-1.5	- 3.6	- 5.8
III	2	- 3.7	- 2.6	-1.5	-0.3	+1.0	+ 2.3	+ 3.7	+ 3.6	+ 2.6	+1.4	+0.3	-1.0	- 2.2	- 3.6
	12	- 1.5	- 1.1	-0.6	-0.1	+0.4	+ 0.9	+ 1.5	+ 1.4	+ 1.0	+0.6	+0.1	-0.4	- 0.9	- 1.4
	22	+ 0.7	+ 0.5	+0.3	+0.1	-0.2	- 0.4	- 0.7	- 0.8	- 0.6	-0.3	-0.1	+0.2	+ 0.5	+ 0.8
IV	1	+ 2.9	+ 2.0	+1.2	+0.2	-0.8	- 1.8	- 2.9	- 3.0	- 2.1	-1.2	-0.2	+0.8	+ 1.9	+ 3.0
	11	+ 5.1	+ 3.6	+2.0	+0.4	-1.4	- 3.2	- 5.1	- 5.3	- 3.7	-2.1	-0.4	+1.4	+ 3.3	+ 5.2
	21	+ 7.4	+ 5.2	+2.9	+0.5	-2.0	- 4.6	- 7.3	- 7.5	- 5.3	-3.0	-0.6	+2.0	+ 4.7	+ 7.5
	1	+ 9.6	+ 6.8	+3.8	+0.7	-2.6	- 6.0	- 9.6	- 9.7	- 6.9	-3.9	-0.7	+2.6	+ 6.1	+ 9.8
V	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
	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
VIII	19	+ 8.1	+ 5.7	+3.2	+0.6	-2.1	- 5.0	- 8.1	- 8.0	- 5.6	-3.2	-0.6	+2.1	+ 5.0	+ 8.0
	29	+ 5.9	+ 4.1	+2.3	+0.4	-1.6	- 3.6	- 5.8	- 5.7	- 4.1	-2.3	-0.4	+1.5	+ 3.6	+ 5.7
	8	+ 3.7	+ 2.6	+1.5	+0.3	-1.0	- 2.3	- 3.6	- 3.6	- 2.5	-1.4	-0.3	+0.9	+ 2.2	+ 3.5
	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
IX	28	- 0.7	- 0.5	-0.3	-0.1	+0.2	+ 0.4	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.6	+0.3	+0.1	-0.2	- 0.5	- 0.8
	8	- 2.9	- 2.0	-1.1	-0.2	+0.8	+ 1.8	+ 2.8	+ 3.0	+ 2.1	+1.2	+0.2	-0.8	- 1.8	- 2.9
X	18	- 5.1	- 3.6	-2.0	-0.4	+1.3	+ 3.1	+ 5.0	+ 5.2	+ 3.7	+2.1	+0.4	-1.4	- 3.2	- 5.1
	28	- 7.3	- 5.1	-2.9	-0.5	+1.9	+ 4.5	+ 7.2	+ 7.4	+ 5.2	+2.9	+0.5	-2.0	- 4.6	- 7.3
XI	7	- 9.5	- 6.7	-3.8	-0.7	+2.5	+ 5.9	+ 9.5	+ 9.6	+ 6.7	+3.8	+0.7	-2.5	- 6.0	- 9.6
	17	-11.5	- 8.2	-4.6	-0.9	+3.1	+ 7.2	+11.6	+11.6	+ 8.2	+4.6	+0.9	-3.1	- 7.3	-11.7
	27	-13.4	- 9.5	-5.3	-1.0	+3.6	+ 8.4	+13.6	+13.4	+ 9.5	+5.4	+1.0	-3.6	- 8.5	-13.7
XII	7	-14.8	-10.5	-5.9	-1.1	+4.0	+ 9.4	+15.1	+14.8	+10.5	+5.9	+1.1	-4.0	- 9.4	-15.2
	17	-15.5	-11.0	-6.2	-1.2	+4.2	+ 9.9	+16.0	+15.5	+11.0	+6.2	+1.2	-4.2	- 9.9	-16.0
	27	-15.5	-11.0	-6.2	-1.2	+4.2	+ 9.9	+15.9	+15.5	+11.0	+6.2	+1.2	-4.2	- 9.9	-15.9
	37	-14.7	-10.4	-5.9	-1.1	+4.0	+ 9.3	+15.1	+14.7	+10.4	+5.9	+1.1	-3.9	- 9.3	-15.0

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

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

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

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

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

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

Poprawki do obliczeń momentów początku i końca zmiernicy 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 zmiernicy = zachód Słońca + poprawka

Wschód i zachód Słońca w 2016 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 3	7 ^h 41 ^m	15 ^h 22 ^m	8 ^h 02 ^m	15 ^h 43 ^m	8 ^h 06 ^m	15 ^h 33 ^m	7 ^h 43 ^m	15 ^h 53 ^m	7 ^h 40 ^m	15 ^h 44 ^m	8 ^h 15 ^m	15 ^h 44 ^m	7 ^h 39 ^m	15 ^h 50 ^m	7 ^h 34 ^m	15 ^h 34 ^m	
	10	7 38	15 32	7 59	15 52	8 03	15 43	7 41	16 02	7 37	15 52	8 12	15 54	7 37	15 59	7 31	15 43
	17	7 32	15 43	7 53	16 03	7 56	15 55	7 37	16 12	7 33	16 03	8 05	16 06	7 32	16 09	7 26	15 53
	24	7 24	15 55	7 45	16 16	7 47	16 08	7 30	16 23	7 25	16 14	7 57	16 18	7 25	16 20	7 19	16 05
	31	7 14	16 08	7 34	16 29	7 37	16 22	7 21	16 34	7 16	16 26	7 46	16 32	7 16	16 31	7 10	16 17
II 7	7 02	16 22	7 22	16 42	7 24	16 36	7 10	16 47	7 05	16 39	7 33	16 46	7 06	16 44	6 59	16 30	
	14	6 49	16 36	7 09	16 56	7 10	16 50	6 58	16 59	6 53	16 51	7 19	17 01	6 54	16 56	6 46	16 42
	21	6 34	16 49	6 55	17 10	6 54	17 05	6 45	17 11	6 40	17 03	7 04	17 15	6 41	17 08	6 33	16 55
	28	6 19	17 02	6 39	17 23	6 38	17 19	6 31	17 23	6 25	17 16	6 48	17 29	6 27	17 19	6 18	17 07
III 6	6 03	17 16	6 23	17 36	6 22	17 32	6 16	17 35	6 11	17 28	6 31	17 43	6 13	17 31	6 03	17 20	
	13	5 46	17 29	6 07	17 49	6 05	17 46	6 01	17 46	5 55	17 39	6 14	17 56	5 58	17 42	5 48	17 32
	20	5 29	17 41	5 50	18 02	5 47	18 00	5 46	17 57	5 40	17 51	5 57	18 09	5 42	17 54	5 32	17 43
	27	5 13	17 54	5 33	18 15	5 30	18 13	5 31	18 09	5 24	18 03	5 40	18 23	5 27	18 05	5 16	17 55
IV 3	4 56	18 07	5 16	18 27	5 12	18 26	5 15	18 20	5 08	18 14	5 22	18 36	5 12	18 16	5 00	18 07	
	10	4 39	18 19	5 00	18 40	4 55	18 39	5 00	18 31	4 53	18 25	5 05	18 49	4 57	18 27	4 45	18 18
	17	4 23	18 32	4 44	18 52	4 38	18 53	4 46	18 42	4 38	18 37	4 49	19 02	4 43	18 38	4 30	18 30
	24	4 08	18 44	4 29	19 05	4 22	19 06	4 32	18 53	4 24	18 48	4 33	19 15	4 29	18 49	4 15	18 41
V 1	3 54	18 57	4 14	19 17	4 07	19 19	4 19	19 04	4 11	18 59	4 18	19 28	4 16	19 00	4 02	18 53	
	8	3 40	19 09	4 01	19 29	3 53	19 32	4 07	19 15	3 59	19 10	4 04	19 41	4 04	19 10	3 50	19 04
	15	3 28	19 20	3 49	19 41	3 40	19 44	3 57	19 25	3 48	19 21	3 51	19 53	3 54	19 20	3 39	19 15
	22	3 18	19 31	3 39	19 52	3 30	19 56	3 48	19 34	3 39	19 30	3 40	20 05	3 45	19 30	3 29	19 24
	29	3 10	19 41	3 30	20 01	3 21	20 06	3 41	19 43	3 31	19 39	3 32	20 15	3 38	19 38	3 22	19 33
VI 5	3 04	19 49	3 25	20 09	3 14	20 14	3 36	19 50	3 26	19 46	3 25	20 23	3 33	19 45	3 17	19 40	
	12	3 01	19 54	3 21	20 15	3 11	20 20	3 33	19 55	3 24	19 51	3 22	20 29	3 31	19 50	3 14	19 46
	19	3 00	19 58	3 21	20 18	3 10	20 24	3 33	19 58	3 23	19 55	3 21	20 32	3 30	19 53	3 14	19 49
	26	3 02	19 58	3 23	20 19	3 12	20 24	3 35	19 59	3 25	19 55	3 23	20 33	3 32	19 54	3 16	19 50
VII 3	3 07	19 56	3 28	20 17	3 17	20 22	3 39	19 57	3 30	19 53	3 28	20 30	3 37	19 52	3 20	19 48	
	10	3 14	19 51	3 34	20 12	3 25	20 16	3 45	19 53	3 36	19 49	3 35	20 25	3 43	19 48	3 26	19 43
	17	3 23	19 44	3 43	20 04	3 34	20 08	3 53	19 47	3 44	19 43	3 45	20 17	3 50	19 42	3 34	19 37
	24	3 33	19 34	3 53	19 55	3 44	19 58	4 02	19 38	3 53	19 34	3 55	20 07	3 59	19 34	3 43	19 28
	31	3 43	19 23	4 04	19 44	3 56	19 46	4 11	19 28	4 03	19 24	4 07	19 55	4 08	19 24	3 53	19 18
VIII 7	3 55	19 10	4 16	19 31	4 08	19 33	4 21	19 17	4 13	19 12	4 19	19 42	4 18	19 13	4 04	19 06	
	14	4 07	18 56	4 27	19 17	4 21	19 18	4 32	19 04	4 24	18 59	4 31	19 27	4 29	19 00	4 15	18 53
	21	4 19	18 41	4 39	19 01	4 33	19 02	4 42	18 51	4 34	18 45	4 44	19 12	4 39	18 46	4 26	18 39
	28	4 31	18 25	4 51	18 46	4 46	18 46	4 53	18 36	4 45	18 31	4 56	18 55	4 50	18 32	4 37	18 24
IX 4	4 43	18 09	5 03	18 29	4 59	18 28	5 03	18 21	4 56	18 16	5 09	18 38	5 00	18 17	4 48	18 08	
	11	4 55	17 52	5 15	18 12	5 12	18 11	5 14	18 06	5 07	18 00	5 22	18 21	5 10	18 02	4 59	17 53
	18	5 07	17 35	5 27	17 55	5 24	17 53	5 25	17 50	5 18	17 44	5 34	18 03	5 21	17 47	5 10	17 37
	25	5 19	17 18	5 39	17 39	5 37	17 36	5 35	17 35	5 29	17 28	5 47	17 46	5 31	17 31	5 21	17 21
X 2	5 31	17 01	5 52	17 22	5 50	17 18	5 46	17 19	5 40	17 13	6 00	17 28	5 42	17 16	5 32	17 05	
	9	5 44	16 45	6 04	17 05	6 03	17 01	5 57	17 04	5 51	16 57	6 13	17 11	5 53	17 01	5 44	16 49
	16	5 56	16 29	6 17	16 49	6 16	16 45	6 08	16 50	6 03	16 42	6 26	16 55	6 04	16 46	5 56	16 34
	23	6 09	16 13	6 30	16 34	6 30	16 29	6 20	16 36	6 14	16 28	6 39	16 39	6 16	16 33	6 07	16 20
	30	6 22	15 59	6 43	16 20	6 44	16 14	6 31	16 23	6 26	16 15	6 53	16 24	6 27	16 20	6 20	16 07
XI 6	6 35	15 46	6 56	16 07	6 58	16 00	6 43	16 11	6 38	16 03	7 07	16 10	6 39	16 08	6 32	15 54	
	13	6 48	15 34	7 09	15 55	7 11	15 47	6 55	16 01	6 50	15 53	7 21	15 58	6 50	15 58	6 44	15 44
	20	7 01	15 25	7 22	15 45	7 25	15 37	7 06	15 53	7 02	15 44	7 34	15 48	7 02	15 50	6 56	15 35
	27	7 13	15 17	7 33	15 38	7 37	15 29	7 17	15 46	7 13	15 37	7 46	15 40	7 12	15 43	7 07	15 28
XII 4	7 23	15 12	7 44	15 33	7 48	15 23	7 26	15 42	7 22	15 33	7 57	15 34	7 21	15 40	7 16	15 24	
	11	7 32	15 10	7 52	15 30	7 57	15 21	7 34	15 41	7 30	15 31	8 05	15 32	7 29	15 38	7 24	15 22
	18	7 38	15 11	7 58	15 31	8 03	15 21	7 39	15 42	7 36	15 33	8 12	15 32	7 35	15 39	7 30	15 23
	25	7 41	15 14	8 02	15 35	8 06	15 25	7 43	15 46	7 39	15 36	8 15	15 36	7 38	15 43	7 33	15 27

Wschód i zachód Słońca w 2016 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	3	7 ^h 49 ^m	15 ^h 44 ^m	7 ^h 55 ^m	15 ^h 29 ^m	7 ^h 50 ^m	15 ^h 56 ^m	8 ^h 02 ^m	15 ^h 51 ^m	7 ^h 31 ^m	15 ^h 42 ^m	8 ^h 17 ^m	15 ^h 55 ^m	7 ^h 55 ^m	15 ^h 57 ^m	8 ^h 06 ^m	15 ^h 59 ^m
	10	7 46	15 53	7 52	15 39	7 47	16 04	7 59	16 00	7 28	15 51	8 14	16 05	7 53	16 06	8 03	16 08
	17	7 41	16 04	7 46	15 50	7 42	16 14	7 54	16 11	7 24	16 01	8 08	16 16	7 48	16 16	7 58	16 19
	24	7 33	16 15	7 38	16 03	7 35	16 26	7 46	16 23	7 17	16 12	8 00	16 28	7 41	16 28	7 50	16 31
	31	7 24	16 28	7 27	16 16	7 26	16 38	7 36	16 36	7 08	16 23	7 49	16 42	7 31	16 40	7 40	16 43
II	7	7 12	16 41	7 15	16 30	7 15	16 50	7 25	16 49	6 58	16 35	7 37	16 55	7 20	16 52	7 29	16 56
	14	7 00	16 54	7 01	16 44	7 03	17 02	7 12	17 02	6 46	16 47	7 24	17 09	7 08	17 05	7 16	17 09
	21	6 46	17 06	6 46	16 58	6 50	17 15	6 57	17 15	6 33	16 59	7 09	17 23	6 54	17 17	7 02	17 22
	28	6 31	17 19	6 30	17 12	6 36	17 27	6 42	17 28	6 19	17 11	6 53	17 36	6 40	17 30	6 47	17 35
III	6	6 16	17 32	6 14	17 26	6 21	17 39	6 27	17 41	6 04	17 23	6 37	17 50	6 25	17 42	6 32	17 47
	13	6 00	17 44	5 57	17 39	6 06	17 50	6 11	17 54	5 49	17 34	6 20	18 03	6 10	17 54	6 16	18 00
	20	5 44	17 56	5 40	17 52	5 50	18 02	5 54	18 06	5 34	17 45	6 04	18 16	5 54	18 05	6 00	18 12
	27	5 28	18 08	5 23	18 05	5 35	18 13	5 38	18 18	5 19	17 57	5 47	18 29	5 38	18 17	5 44	18 24
IV	3	5 12	18 20	5 06	18 18	5 19	18 24	5 22	18 31	5 04	18 08	5 30	18 41	5 23	18 29	5 28	18 36
	10	4 56	18 31	4 49	18 31	5 04	18 36	5 05	18 43	4 49	18 19	5 13	18 54	5 07	18 40	5 12	18 48
	17	4 41	18 43	4 32	18 44	4 50	18 47	4 50	18 55	4 34	18 30	4 57	19 07	4 52	18 52	4 57	19 00
	24	4 26	18 55	4 17	18 57	4 35	18 58	4 35	19 07	4 21	18 40	4 41	19 19	4 38	19 03	4 42	19 11
V	1	4 13	19 07	4 02	19 10	4 22	19 09	4 21	19 19	4 08	18 51	4 27	19 32	4 24	19 14	4 28	19 23
	8	4 00	19 18	3 48	19 22	4 10	19 20	4 08	19 31	3 56	19 02	4 13	19 44	4 12	19 26	4 15	19 35
	15	3 49	19 29	3 36	19 34	3 59	19 31	3 56	19 42	3 46	19 12	4 01	19 56	4 01	19 36	4 04	19 46
	22	3 39	19 39	3 25	19 45	3 50	19 40	3 46	19 52	3 37	19 21	3 51	20 07	3 52	19 46	3 54	19 56
	29	3 32	19 48	3 17	19 55	3 43	19 49	3 39	20 02	3 30	19 30	3 43	20 17	3 45	19 55	3 47	20 05
VI	5	3 26	19 56	3 11	20 03	3 38	19 56	3 33	20 09	3 25	19 37	3 37	20 25	3 39	20 02	3 41	20 12
	12	3 23	20 01	3 07	20 09	3 36	20 01	3 30	20 15	3 22	19 42	3 33	20 31	3 37	20 07	3 38	20 18
	19	3 23	20 04	3 07	20 12	3 35	20 04	3 30	20 18	3 22	19 45	3 33	20 34	3 36	20 10	3 38	20 21
	26	3 25	20 05	3 09	20 13	3 37	20 05	3 32	20 19	3 24	19 45	3 35	20 34	3 38	20 11	3 40	20 22
	3	3 30	20 03	3 14	20 11	3 42	20 03	3 36	20 17	3 28	19 44	3 40	20 32	3 43	20 09	3 44	20 20
VII	10	3 36	19 58	3 21	20 06	3 48	19 59	3 43	20 12	3 34	19 40	3 47	20 27	3 49	20 05	3 51	20 15
	17	3 44	19 52	3 30	19 58	3 55	19 53	3 51	20 05	3 42	19 34	3 55	20 20	3 57	19 58	3 59	20 08
	24	3 54	19 43	3 40	19 48	4 04	19 44	4 01	19 56	3 51	19 25	4 05	20 10	4 06	19 50	4 09	19 59
	31	4 04	19 32	3 51	19 36	4 14	19 34	4 11	19 45	4 00	19 16	4 17	19 59	4 16	19 39	4 19	19 49
	7	4 15	19 20	4 03	19 23	4 24	19 22	4 23	19 32	4 10	19 04	4 28	19 46	4 27	19 28	4 30	19 36
VIII	14	4 26	19 07	4 15	19 09	4 35	19 10	4 34	19 19	4 20	18 52	4 40	19 31	4 37	19 14	4 41	19 23
	21	4 37	18 52	4 28	18 53	4 46	18 56	4 46	19 04	4 31	18 38	4 52	19 16	4 48	19 00	4 52	19 08
	28	4 48	18 37	4 40	18 37	4 57	18 41	4 57	18 48	4 41	18 24	5 05	19 00	4 59	18 46	5 04	18 53
	4	5 00	18 21	4 52	18 20	5 07	18 26	5 09	18 32	4 52	18 09	5 17	18 43	5 10	18 30	5 15	18 37
IX	11	5 11	18 05	5 05	18 03	5 18	18 10	5 20	18 16	5 02	17 54	5 29	18 26	5 21	18 14	5 27	18 21
	18	5 22	17 49	5 17	17 46	5 29	17 55	5 32	17 59	5 13	17 38	5 41	18 09	5 32	17 59	5 38	18 05
	25	5 34	17 33	5 30	17 29	5 40	17 39	5 44	17 43	5 23	17 23	5 53	17 52	5 43	17 43	5 49	17 49
	2	5 45	17 17	5 42	17 11	5 51	17 23	5 56	17 26	5 34	17 08	6 06	17 35	5 54	17 27	6 01	17 32
X	9	5 57	17 01	5 55	16 55	6 02	17 08	6 08	17 10	5 45	16 53	6 18	17 19	6 06	17 11	6 13	17 17
	16	6 09	16 46	6 08	16 38	6 13	16 54	6 20	16 55	5 56	16 38	6 31	17 03	6 17	16 56	6 25	17 01
	23	6 21	16 31	6 21	16 23	6 25	16 39	6 32	16 40	6 07	16 24	6 44	16 47	6 29	16 42	6 37	16 47
	30	6 33	16 18	6 35	16 08	6 37	16 26	6 45	16 26	6 19	16 12	6 57	16 33	6 41	16 29	6 50	16 33
	6	6 46	16 05	6 48	15 54	6 49	16 15	6 58	16 13	6 31	16 00	7 11	16 19	6 54	16 17	7 02	16 20
XI	13	6 58	15 54	7 02	15 42	7 00	16 04	7 11	16 02	6 42	15 50	7 24	16 08	7 06	16 06	7 15	16 09
	20	7 10	15 45	7 15	15 32	7 12	15 56	7 23	15 53	6 53	15 42	7 37	15 58	7 17	15 57	7 27	16 00
	27	7 21	15 38	7 27	15 25	7 23	15 49	7 34	15 45	7 04	15 35	7 49	15 50	7 28	15 51	7 38	15 53
	4	7 31	15 34	7 37	15 19	7 32	15 45	7 44	15 41	7 13	15 31	7 59	15 45	7 38	15 46	7 48	15 49
XII	11	7 39	15 32	7 46	15 17	7 40	15 43	7 53	15 39	7 21	15 30	8 08	15 43	7 46	15 45	7 56	15 47
	18	7 45	15 33	7 52	15 18	7 46	15 44	7 59	15 40	7 26	15 31	8 14	15 43	7 52	15 46	8 02	15 48
	25	7 48	15 36	7 55	15 21	7 49	15 48	8 02	15 43	7 30	15 35	8 17	15 47	7 55	15 49	8 05	15 51

Wschód i zachód Słońca w 2016 roku w niektórych stolicach europejskich
w CSE

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

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

Konfiguracje planet 2016

Data TT	Zjawisko	Data TT	Zjawisko	
I	3 19 38	Mars w koniunkcji z Księżycem	1.4 S	
	7 0 44	Wenus w koniunkcji z Księżycem	3.1 S	
	7 5 20	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.3 S	
	9 4 16	Wenus w koniunkcji z Saturnem	0.1 N	
	10 17 54	Merkury w koniunkcji z Księżycem	2.1 S	
	13 13 37	Neptun w koniunkcji z Księżycem	2.2 S	
	14 11 32	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem		
	16 7 04	Uran w koniunkcji z Księżycem	1.4 N	
	28 0 26	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	1.3 N	
II	1 10 10	Mars w koniunkcji z Księżycem	2.7 S	
	3 19 27	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.5 S	
	6 6 49	Wenus w koniunkcji z Księżycem	4.3 S	
	6 15 55	Merkury w koniunkcji z Księżycem	3.8 S	
	7 1 25	Merkury w elongacji zach.	25.6	
	9 23 21	Neptun w koniunkcji z Księżycem	2.0 S	
	12 14 38	Uran w koniunkcji z Księżycem	1.6 N	
	13 2 58	Merkury w koniunkcji z Wenus	4.0 N	
	24 3 02	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	1.6 N	
	28 15 48	Neptun w koniunkcji ze Słońcem		
	29 19 39	Mars w koniunkcji z Księżycem	3.5 S	
	III	2 7 13	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.6 S
		7 9 19	Wenus w koniunkcji z Księżycem	3.4 S
8 3 12		Merkury w koniunkcji z Księżycem	3.8 S	
8 10 57		Jowisz w opozycji do Słońca		
8 11 29		Neptun w koniunkcji z Księżycem	1.9 S	
11 1 30		Uran w koniunkcji z Księżycem	1.8 N	
11 6 14		Merkury w koniunkcji z Neptunem	1.4 S	
20 17 36		Wenus w koniunkcji z Neptunem	0.5 S	
22 2 49		Jowisz w koniunkcji z Księżycem	2.0 N	
23 23 59		Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem		
28 20 00		Mars w koniunkcji z Księżycem	4.1 S	
29 15 16		Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.5 S	
31 20 13		Merkury w koniunkcji z Uranem	0.6 N	
IV		4 23 59	Neptun w koniunkcji z Księżycem	1.8 S
	6 8 08	Wenus w koniunkcji z Księżycem	0.7 S	
	7 14 43	Uran w koniunkcji z Księżycem	1.9 N	
	8 12 55	Merkury w koniunkcji z Księżycem	5.0 N	
	9 21 28	Uran w koniunkcji ze Słońcem		
	18 3 28	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	2.1 N	
	18 14 01	Merkury w elongacji wsch.	19.9	
	22 21 13	Wenus w koniunkcji z Uranem	0.8 S	
	25 5 34	Mars w koniunkcji z Księżycem	4.9 S	
	25 19 45	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.3 S	
	V	2 10 39	Neptun w koniunkcji z Księżycem	1.6 S
		5 4 03	Uran w koniunkcji z Księżycem	2.1 N
		6 4 55	Wenus w koniunkcji z Księżycem	2.6 N
7 2 00		Merkury w koniunkcji z Księżycem	5.1 N	
9 14 59		Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem		
13 18 18		Merkury w koniunkcji z Wenus	0.4 S	
15 8 23		Jowisz w koniunkcji z Księżycem	1.9 N	
22 10 28		Mars w opozycji do Słońca		
22 22 19		Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.2 S	
29 18 26		Neptun w koniunkcji z Księżycem	1.4 S	
VI		1 15 27	Uran w koniunkcji z Księżycem	2.3 N
	3 6 41	Saturn w opozycji do Słońca		
	3 10 05	Merkury w koniunkcji z Księżycem	0.7 N	
	5 2 05	Wenus w koniunkcji z Księżycem	4.9 N	
	5 8 47	Merkury w elongacji zach.	24.2	
	6 22 20	Wenus w koniunkcji d. ze Słońcem		
	11 18 46	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	1.4 N	
	VI	19 1 06	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.2 S
		25 23 58	Neptun w koniunkcji z Księżycem	1.1 S
		28 23 55	Uran w koniunkcji z Księżycem	2.6 N
VII		4 4 52	Merkury w koniunkcji z Księżycem	5.6 N
		5 1 43	Wenus w koniunkcji z Księżycem	5.1 N
		7 1 02	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem	
		9 9 41	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	0.8 N
		16 5 44	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.4 S
		16 22 47	Merkury w koniunkcji z Wenus	0.5 N
		23 5 04	Neptun w koniunkcji z Księżycem	1.0 S
	26 6 00	Uran w koniunkcji z Księżycem	2.8 N	
	VIII	4 4 47	Wenus w koniunkcji z Księżycem	2.8 N
		4 21 53	Merkury w koniunkcji z Księżycem	0.5 N
6 3 24		Jowisz w koniunkcji z Księżycem	0.2 N	
12 12 50		Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.6 S	
16 21 23		Merkury w elongacji wsch.	27.4	
19 11 32		Neptun w koniunkcji z Księżycem	1.0 S	
20 6 17		Merkury w koniunkcji z Jowiszem	3.8 S	
22 11 29		Uran w koniunkcji z Księżycem	2.9 N	
24 15 42		Mars w koniunkcji z Saturnem	4.4 S	
27 22 32		Wenus w koniunkcji z Jowiszem	0.1 N	
IX	28 20 19	Merkury w koniunkcji z Wenus	5.0 S	
	2 16 39	Neptun w opozycji do Słońca		
	2 21 02	Merkury w koniunkcji z Księżycem	5.7 S	
	2 22 10	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	0.4 S	
	3 11 17	Wenus w koniunkcji z Księżycem	1.1 S	
	8 22 06	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.8 S	
	13 4 47	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem		
	15 19 57	Neptun w koniunkcji z Księżycem	1.1 S	
	18 18 14	Uran w koniunkcji z Księżycem	2.8 N	
	26 7 00	Jowisz w koniunkcji ze Słońcem		
X	28 19 28	Merkury w elongacji zach.	17.9	
	29 10 13	Merkury w koniunkcji z Księżycem	0.7 N	
	30 16 46	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	0.9 S	
	3 20 22	Wenus w koniunkcji z Księżycem	4.9 S	
	6 8 45	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.8 S	
	11 10 04	Merkury w koniunkcji z Jowiszem	0.8 N	
	13 5 27	Neptun w koniunkcji z Księżycem	1.1 S	
	15 10 44	Uran w opozycji do Słońca		
	16 2 55	Uran w koniunkcji z Księżycem	2.7 N	
	27 19 26	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem		
XI	28 10 31	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	1.3 S	
	29 22 22	Wenus w koniunkcji z Saturnem	3.0 S	
	30 21 35	Merkury w koniunkcji z Księżycem	4.2 S	
	2 20 13	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.7 S	
	6 10 44	Mars w koniunkcji z Księżycem	5.3 S	
	9 14 24	Neptun w koniunkcji z Księżycem	1.0 S	
	12 12 29	Uran w koniunkcji z Księżycem	2.7 N	
	23 16 12	Merkury w koniunkcji z Saturnem	3.4 S	
	25 3 06	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	1.8 S	
	30 8 24	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.6 S	
XII	5 9 21	Mars w koniunkcji z Księżycem	2.9 S	
	6 21 42	Neptun w koniunkcji z Księżycem	0.7 S	
	9 21 07	Uran w koniunkcji z Księżycem	2.9 N	
	10 11 55	Saturn w koniunkcji ze Słońcem		
	11 4 40	Merkury w elongacji wsch.	20.8	
	22 18 14	Jowisz w koniunkcji z Księżycem	2.3 S	
	27 21 23	Saturn w koniunkcji z Księżycem	3.6 S	
	28 16 14	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem		
	29 4 58	Merkury w koniunkcji z Księżycem	1.8 S	

Tabela zawiera wszystkie koniunkcje, w których odległość kątowa ciał niebieskich nie przekracza 5°.7.

Zaćmienia Słońca, Księżyca w 2016 roku

1. Całkowite zaćmienie Słońca 8–9 marca 2016 roku.

Zaćmienie widoczne będzie w południowo-wschodniej części i na dalekim wschodzie Azji, na wyspach Sundajskich, w Oceanii, w północno-zachodniej Australii, w północnej części Oceanu Spokojnego oraz na Alasce.

Moment koniunkcji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2016 marzec $09^d 02^h 05^m 39^s.6$ UT.

Fazy zaćmienia		UT	Szer. geogr.	Dług. geogr.
Wejście w półcień	marzec 8^d	$23^h 19^m 18^s.9$		
Początek częściowego zaćmienia	marzec 9	0 15 55.8		
Moment największego zaćmienia		1 57 10.1	$10^{\circ} 07'.1$ N	$148^{\circ} 48'.0$ E
Koniec częściowego zaćmienia		3 38 19.3		
Wyjście z półcienia		4 34 53.9		

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = $8''.9$, Księżyca = $61' 46''.2$ w momencie koniunkcji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = $16' 06''.5$, Księżyca = $16' 33''.5$ w momencie koniunkcji.

2. Półcieniowe zaćmienie Księżyca 23 marca 2016 roku.

Początek zaćmienia będzie widoczny na dalekim wschodzie Azji, Japonii, części wysp Sundajskich środkowej i wschodniej części Australii, w Nowej Zelandii, na całym obszarze Pacyfiku oraz w Ameryce Północnej i środkowo-zachodniej części Ameryki Południowej.

Koniec zaćmienia będzie widoczny w Azji, w środkowej i wschodniej części oceanu Indyjskiego, w Oceanii, Australii i Nowej Zelandii, na większości obszaru oceanu Spokojnego, na Alasce i zachodnim wybrzeżu Ameryki Północnej.

Moment opozycji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2016 marzec $23^d 12^h 00^m 49^s.3$ UT.

Fazy zaćmienia		UT
Wejście Księżyca w półcień	marzec 23^d	$9^h 39^m 39^s.0$
Moment największej fazy		11 47 11.8
Wyjście Księżyca z półcienia		13 54 50.0

Kątowy promień półcienia = $4255''.6$, kątowy promień cienia = $2330''.3$.

Wielkość największej fazy zaćmienia = 0.7747 średnicy tarczy Księżyca.

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = $8''.8$, Księżyca = $54' 11''.6$ w momencie opozycji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = $16' 02''.7$, Księżyca = $14' 46''.0$ w momencie opozycji.

3. Przejście Merkurego przez tarczę Słońca 9 maja 2016 roku.

Początek przejścia będzie widoczny w Azji z wyjątkiem jej wschodniego wybrzeża, na oceanie Indyjskim z wyjątkiem jego południowej i południowo-wschodniej części, w Afryce, Europie, na Atlantyku, we wschodniej części Ameryki Północnej, w środkowej i północnej części Ameryki Południowej oraz w Arktyce.

Koniec przejścia będzie widoczny w zachodniej Europie, na północnej i zachodniej części Atlantyku, w Ameryce Północnej, Ameryce Południowej oraz w Arktyce.

Moment koniunkcji Słońca i Merkurego w rektascensji: 2016 maj $9^d 15^h 36^m 40^s.2$ UT.

Fazy przejścia		UT
Wejście w kontakt zewnętrzny	maj 9^d	$11^h 12^m 23^s.9$
Wejście w kontakt wewnętrzny		11 15 35.8
Najmniejsza odległość środków tarcz — $318''.5$		14 57 24.7
Wyjście z kontaktu wewnętrznego		18 39 06.1
Wyjście z kontaktu zewnętrznego		18 42 18.1

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = $8''.71$, Merkurego = $15''.79$ w momencie koniunkcji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = $15' 49''.99$, Merkurego = $6''.04$ w momencie koniunkcji.

4. Obrączkowe zaćmienie Słońca 1 września 2016 roku.

Zaćmienie będzie widoczne w południowo-wschodniej części Atlantyku, w Afryce z wyjątkiem jej północnego wybrzeża, na Madagaskarze i w południowej części oceanu Indyjskiego.

Moment koniunkcji Słońca i Księżycy w rektascensji: 2016 wrzesień 1^d 9^h18^m01.5^s UT.

Fazy zaćmienia		UT	Szer. geogr.	Dług. geogr.
Początek częściowego zaćmienia	wrzesień 1	7 ^h 17 ^m 46.5 ^s		
Początek centralnego zaćmienia		7 20 33.9		
Moment największego zaćmienia		9 06 50.8	10°40'8 N	37°46'4 E
Koniec centralnego zaćmienia		10 52 57.4		
Koniec częściowego zaćmienia		10 55 50.7		

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8^{''}7, Księżycy = 55'48^{''}.5 w momencie koniunkcji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15'51^{''}.0, Księżycy = 15'12^{''}.4 w momencie koniunkcji.

5. Półcieniowe zaćmienie Księżycy 16 września 2016 roku.

Początek zaćmienia będzie widoczny

Koniec zaćmienia będzie widoczny

Moment opozycji Słońca i Księżycy w rektascensji: 2016 wrzesień 16^d 19^h05^m04.2^s UT.

Fazy zaćmienia		UT
Wejście Księżycy w półcień	wrzesień 16 ^d	16 ^h 54 ^m 40.0 ^s
Moment największej fazy		18 54 16.8
Wyjście Księżycy z półcienia		20 53 57.0

Kątowy promień półcienia = 4606^{''}.2, kątowy promień cienia = 2696^{''}.8.

Wielkość największej fazy zaćmienia = 0.9080 średnicy tarczy Księżycy.

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8^{''}7, Księżycy = 61'06^{''}.7 w momencie opozycji.

Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15'54^{''}.8, Księżycy = 16'22^{''}.7 w momencie opozycji.

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

Data	MJD	x_{IERS}	y_{IERS}	$UT1 - UTC$	Data	MJD	x_{IERS}	y_{IERS}	$UT1 - UTC$
2014		0 ^o 00001	0 ^o 00001	0 ^s 000001	2015		0 ^o 00001	0 ^o 00001	0 ^s 000001
IX 29	56929	+19213	+29184	-349867	IV 7	57119	+ 2023	+40601	-582640
X 4	56934	+18458	+28510	-354009	12	57124	+ 2107	+41162	-589257
9	56939	+17448	+27799	-361464	17	57129	+ 2424	+41689	-598554
14	56944	+16320	+27159	-367016	22	57134	+ 2891	+42170	-606177
19	56949	+15617	+26639	-371846	27	57139	+ 3531	+42774	-611670
24	56954	+14937	+26156	-378306	V 2	57144	+ 4006	+43322	-618512
29	56959	+13888	+25674	-383604	7	57149	+ 4351	+43957	-624109
XI 3	56964	+12811	+25363	-390320	12	57154	+ 5219	+44507	-630593
8	56969	+12065	+25211	-397746	17	57159	+ 6140	+44728	-639752
13	56974	+11000	+25121	-402270	22	57164	+ 7179	+44952	-646404
18	56979	+10117	+25290	-407689	27	57169	+ 8097	+45262	-651638
23	56984	+ 9106	+25432	-413515	VI 1	57174	+ 9101	+45595	-656232
28	56989	+ 8636	+25525	-418729	6	57179	+ 9602	+45680	-659559
XII 3	56994	+ 7689	+25943	-425880	11	57184	+10050	+45520	-664557
8	56999	+ 6946	+26255	-431489	16	57189	+11253	+45406	-667766
13	57004	+ 5829	+26732	-436943	21	57194	+12311	+45295	-669297
18	57009	+ 4486	+27218	-443209	26	57199	+13398	+45116	-672965
23	57014	+ 3866	+27421	-448350	VII 1	57204	+14215	+44816	+323362
28	57019	+ 3467	+27773	-454847	6	57209	+15087	+44407	+319035
2015					11	57214	+16058	+44176	+312748
I 2	57024	+ 2964	+28124	-460808	16	57219	+17220	+43631	+309718
7	57029	+ 2710	+28447	-464316	21	57224	+18009	+43133	+307344
12	57034	+ 2155	+28879	-469284	26	57229	+18588	+42679	+304877
17	57039	+ 1298	+29452	-474890	31	57234	+19460	+42019	+302638
22	57044	+ 688	+29854	-480792	VIII 5	57239	+20457	+41348	+297212
27	57049	+ 238	+30307	-488019	10	57244	+21131	+40663	+292703
II 1	57054	+ 458	+31315	-492532	15	57249	+21702	+39803	+289412
6	57059	+ 265	+32272	-497868	20	57254	+21954	+39042	+285284
11	57064	+ 222	+32974	-504372	25	57259	+22408	+38110	+281309
16	57069	+ 285	+33566	-510261	30	57264	+22598	+37190	+275504
21	57074	+ 236	+34268	-518264	IX 4	57269	+22740	+36569	+267003
26	57079	+ 314	+35172	-525032	9	57274	+22744	+35835	+261236
III 3	57084	+ 387	+36060	-529567	14	57279	+22479	+34840	+255381
8	57089	+ 464	+36731	-535364	19	57284	+22142	+34038	+249131
13	57094	+ 293	+37268	-542251	24	57289	+21817	+32998	+242744
18	57099	+ 279	+37747	-550447	29	57294	+21433	+32119	+233120
23	57104	+ 850	+38522	-561322	X 4	57299	+20901	+31006	+225226
28	57109	+ 1109	+39208	-569537	9	57304	+20573	+30201	+218583
IV 2	57114	+ 1571	+39789	-576421	14	57309	+19597	+29402	+210531

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

Dane są na bieżąco dostępne na serwerze IERS pod adresem <ftp://ftp.iers.org/products/eop/long-term/>.

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

Data	MJD	x_{IERS}	y_{IERS}	UT1-UTC	Data	MJD	x_{IERS}	y_{IERS}	UT1-UTC		
2015					2016						
XI	13	57339	+0.15 ^{''}	+0.26 ^{''}	+0.16 ^s	V	11	57519	+0.04 ^{''}	+0.43 ^{''}	-0.14 ^s
	18	57344	+0.14	+0.26	+0.15		16	57524	+0.05	+0.44	-0.15
	23	57349	+0.13	+0.26	+0.14		21	57529	+0.06	+0.44	-0.15
	28	57354	+0.12	+0.25	+0.14		26	57534	+0.07	+0.44	-0.16
							31	57539	+0.08	+0.45	-0.17
XII	3	57359	+0.11	+0.25	+0.13						
	8	57364	+0.10	+0.25	+0.12	VI	5	57544	+0.08	+0.45	-0.17
	13	57369	+0.09	+0.25	+0.12		10	57549	+0.09	+0.45	-0.17
	18	57374	+0.08	+0.25	+0.11		15	57554	+0.10	+0.45	-0.18
	23	57379	+0.08	+0.25	+0.10		20	57559	+0.11	+0.45	-0.18
	28	57384	+0.07	+0.26	+0.09		25	57564	+0.12	+0.45	-0.18
							30	57569	+0.13	+0.45	-0.18
2016											
I	2	57389	+0.06	+0.26	+0.09	VII	5	57574	+0.14	+0.45	-0.18
	7	57394	+0.05	+0.26	+0.08		10	57579	+0.15	+0.44	-0.18
	12	57399	+0.04	+0.27	+0.07		15	57584	+0.15	+0.44	-0.18
	17	57404	+0.04	+0.27	+0.06		20	57589	+0.16	+0.44	-0.18
	22	57409	+0.03	+0.28	+0.06		25	57594	+0.17	+0.43	-0.18
	27	57414	+0.02	+0.28	+0.05		30	57599	+0.18	+0.43	-0.19
II	1	57419	+0.02	+0.29	+0.04	VIII	4	57604	+0.18	+0.42	-0.19
	6	57424	+0.01	+0.29	+0.03		9	57609	+0.19	+0.42	-0.19
	11	57429	+0.01	+0.30	+0.02		14	57614	+0.19	+0.41	-0.19
	16	57434	+0.00	+0.31	+0.01		19	57619	+0.20	+0.40	-0.19
	21	57439	-0.00	+0.32	+0.01		24	57624	+0.20	+0.40	-0.19
	26	57444	-0.00	+0.32	-0.00		29	57629	+0.21	+0.39	-0.19
III	2	57449	-0.01	+0.33	-0.01	IX	3	57634	+0.21	+0.38	-0.20
	7	57454	-0.01	+0.34	-0.02		8	57639	+0.21	+0.38	-0.20
	12	57459	-0.01	+0.35	-0.03		13	57644	+0.21	+0.37	-0.20
	17	57464	-0.01	+0.36	-0.04		18	57649	+0.21	+0.36	-0.21
	22	57469	-0.01	+0.36	-0.05		23	57654	+0.21	+0.35	-0.22
	27	57474	-0.00	+0.37	-0.06		28	57659	+0.21	+0.34	-0.22
IV	1	57479	-0.00	+0.38	-0.07	X	3	57664	+0.21	+0.34	-0.23
	6	57484	+0.00	+0.39	-0.08		8	57669	+0.21	+0.33	-0.23
	11	57489	+0.01	+0.40	-0.09		13	57674	+0.20	+0.32	-0.24
	16	57494	+0.01	+0.40	-0.10		18	57679	+0.20	+0.31	-0.25
	21	57499	+0.02	+0.41	-0.10		23	57684	+0.20	+0.31	-0.26
	26	57504	+0.02	+0.42	-0.11		28	57689	+0.19	+0.30	-0.26
V	1	57509	+0.03	+0.42	-0.12	XI	2	57694	+0.19	+0.30	-0.27
	6	57514	+0.04	+0.43	-0.13		7	57699	+0.18	+0.29	-0.27

Tablica zawiera wartości przewidywane, publikowane przez IERS Rapid Service/Prediction Center w USNO, w wydawanych co kilka dni tzw. biuletynach A. Tablica przedstawia wartości opracowane w oparciu o dane dostępne w chwili wydawania Rocznika.

Bieżące przewidywane współrzędne bieguna i poprawki do czasu uniwersalnego są dostępne pod adresem <ftp://maia.usno.navy.mil/ser7/ser7.dat>.

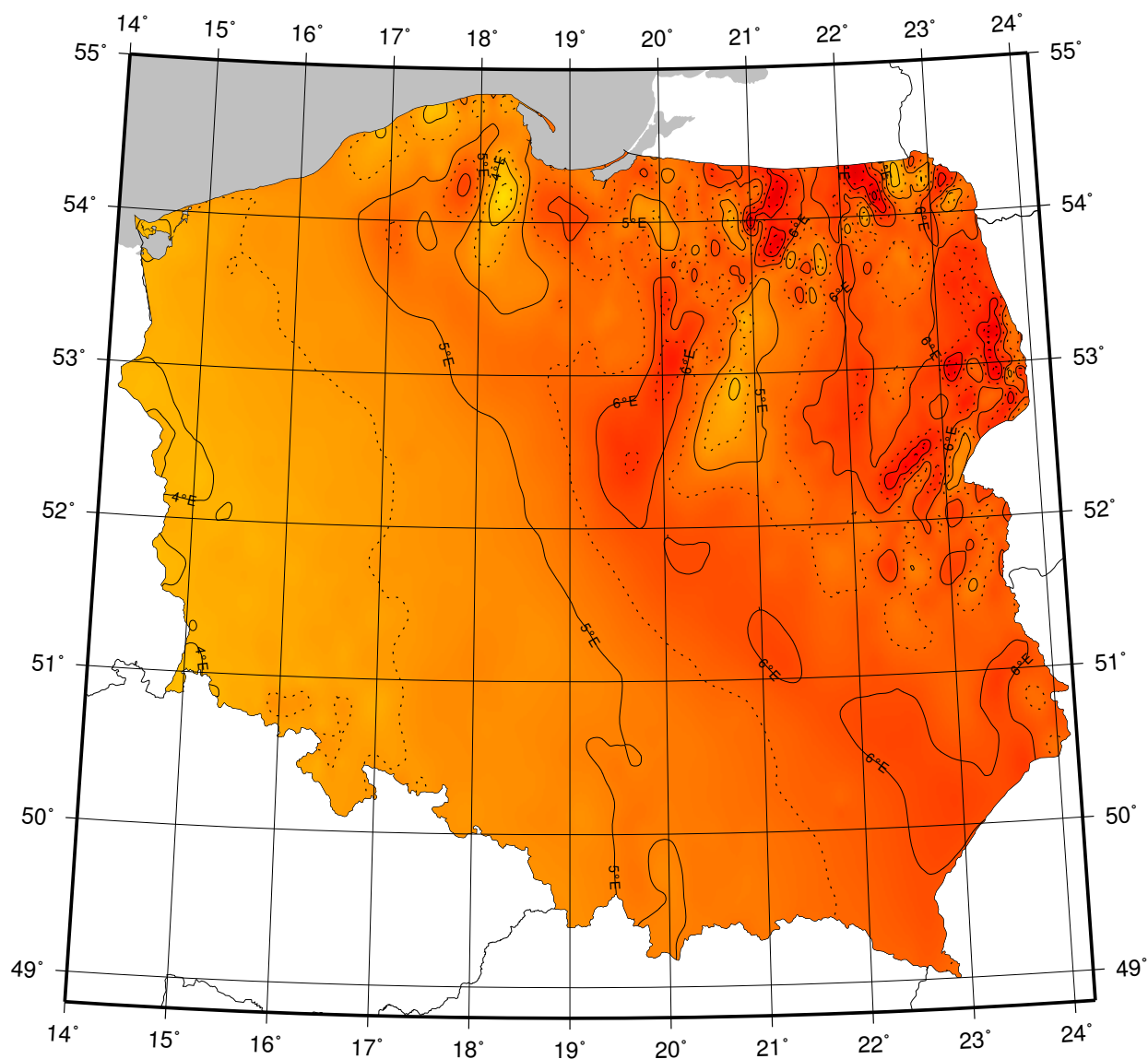
Sygnały czasu

wybrane stacje nadawcze

Znak stacji	Położenie stacji	Szerokość i długość geogr.	Częstotliwość (kHz)	Godziny nadawania w czasie UTC	Skrócony opis sygnałów
BPM	Pucheng, Chiny	35°00'N 109°31'E	2500 5000 10000 15000	7 ^h 30 ^m – 1 ^h 00 ^m Przez całą dobę Przez całą dobę od 1 ^h 00 ^m – 9 ^h 00 ^m	Modulowany sygnał 1 kHz. Impulsy sekundowe (10 ms) i minutowe (300 ms). Sygnały zgodne z chińskim czasem urzędowym UTC + 8 h. Pomiedzy 0 – 10, 15 – 25, 30 – 40 i 45 – 55 minutą sygnały UTC. Pomiedzy 25 – 29 i 55 – 59 minutą sygnały UT1
CHU	Ottawa, Kanada	45°18'N 75°45'W	3330 7850 14670	Przez całą dobę	Impulsy sekundowe (300 okresów modulacji 1 kHz), 29 oraz od 51 do 59 każdej minuty opuszczone. Impulsy minutowe o długości 0.5 s, godzinne 1 s. Co minutę informacja głosowa. Poprawka DUT1 kodowana
DCF77	Mainflingen, Niemcy	50°01'N 9°00'E	77.5	Przez całą dobę	Sygnały czasu zgodne z niemieckim czasem urzędowym UTC + 1 h lub UTC + 2 h. Redukcje do 1/4 amplitudy fali nośnej o czasie trwania 0.1 s lub 0.2 s (odpowiednio bit 0 lub 1) na początku każdej sekundy, za wyjątkiem 59. Kodowana (BCD) informacja o dacie, godzinie, minucie i sekundzie oraz czasie letnim
MIKES	Espoo, Finlandia	60°11'N 24°50'E	25000	Przez całą dobę	Modulacja sygnałów taka sama jak w DCF77; sygnały czasu UTC
MSF	Anthorn, Wielka Brytania	54°54'N 3°16'W	60	Przez całą dobę z przerwą w drugi czwartek marca i grudnia 10 ^h – 14 ^h oraz czerwca i września 9 ^h – 13 ^h	Przerwy w fali nośnej o długości 100 ms co sekundę i 500 ms co minutę. Data, godzina, minuta i sekunda, poprawka DUT1 oraz informacja o czasie letnim kodowana (BCD)
RBU	Moskwa, Rosja	56°44'N 37°40'E	200/3	Przez całą dobę	Sygnały DXXXW 0.1 s; data, godzina, minuta, sekunda, a także różnica UTC i czasu lokalnego oraz poprawka DUT1 kodowana
RWM(2)	Moskwa, Rosja	56°44'N 37°38'E	4996 9996 14996	Stacja działa jednocześnie na trzech częstotliwościach	Impulsy sekundowe typu A1X i A1N. A1X pomiędzy 10 i 20 oraz 40 i 50 minutą. A1N pomiędzy 20 a 30 minutą. Poprawka DUT1 kodowana
TDF	Allouis, Francja	47°10'N 2°12'E	162	Przez całą dobę z wyjątkiem wtorków między 1 ^h 00 ^m a 5 ^h 00 ^m	Sygnały w modulacji fazowej, zgodne z francuskim czasem urzędowym. Kodowane informacje o czasie letnim oraz świętach państwowych
WWVH	Kauai, USA	21°59'N 159°46'W	2500 5000 10000 15000	Przez całą dobę	Impulsy sekundowe o długości 5 ms i modulacji 1200 Hz; 29 i 59 sekunda opuszczona. Godziny i minuty impulsy 80 ms, odpowiednio: 1500 Hz oraz 1200 Hz. Poprawka DUT1 zakodowana (BCD)

Opracowano na podstawie: *BIPM Annual Report on Time Activities, Vol. 9, 2014.*

MAPA DEKLINACJI MAGNETYCZNEJ NA EPOKĘ 2016.5



Izogony poprowadzono co 30'
Zmiana roczna wynosi 8'

Przykład obliczania wartości deklinacji magnetycznej.

Dla punktu o współrzędnych $\varphi = 20^{\circ}00'$ i $\lambda = 51^{\circ}00'$
wartość deklinacji wschodniej na epokę 2016.5 wynosi

$$D_{2016.5} \approx 5^{\circ}17'$$

Obliczenie wartości deklinacji magnetycznej na epokę 2016.0

$$D_{2016.0} = D_{2016.5} + (\text{zmiana roczna} \times (2016.0 - 2016.5))$$

$$D_{2016.0} \approx 5^{\circ}13'$$

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2016.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
902	4.03	F5	0 ^o .012	0 ^h 00 ^m 09 ^s .608	+3.086	0 ^o .0001 + 103	+ 6 ^o 57'16 ^o .62	+19 ^o .93	0 ^o .001 - 115
903	4.71	B9	0.000	0 00 45.768	+3.073	+ 76	-65 29 07.42	+20.02	- 24
904	4.73	K0	0.011	0 02 25.252	+2.996	- 186	-76 58 28.79	+19.86	- 177
1630	4.66	M3	0.043	0 02 48.403	+3.077	+ 34	- 5 55 20.70	+20.00	- 41
905	4.62	A0	0.000	0 04 35.036	+3.069	+ 18	-17 14 39.10	+20.03	- 9
1002	4.68	K0	0.000	0 06 10.819	+3.071	- 6	- 5 36 55.35	+20.12	+ 89
1	2.15	A0p	0.024	0 09 14.648	+3.116	+ 104	+29 10 53.34	+19.86	- 163
2 *	2.27	F5	0.072	0 10 04.114	+3.242	+ 684	+59 14 26.60	+19.84	- 181
3	3.94	K0	0.059	0 10 14.625	+3.026	+ 118	-45 39 23.38	+19.84	- 181
4	5.08	F0	0.000	0 11 11.084	+3.144	+ 7	+46 09 50.55	+20.02	+ 0
6	5.19	F5	0.027	0 12 34.165	+3.038	+ 141	-35 02 26.98	+20.13	+ 119
7	2.87	B2	0.000	0 14 05.254	+3.098	+ 2	+15 16 30.71	+19.99	- 12
1004	4.94	M0	0.000	0 15 27.550	+3.115	+ 66	+20 17 54.05	+20.00	- 0
1005	4.51	A2	0.015	0 19 11.669	+3.154	- 53	+36 52 35.83	+19.93	- 41
9	3.75	K0	0.010	0 20 16.104	+3.056	- 9	- 8 43 57.28	+19.93	- 36
10	4.34	F8	0.134	0 20 55.212	+3.084	+2668	-64 46 40.67	+21.12	+1164
1009	5.20	F5	0.015	0 21 59.718	+3.181	+ 50	+38 03 35.53	+19.91	- 40
11	2.90	G0	0.153	0 26 35.732	+3.061	+6644	-77 09 41.51	+20.23	+ 324
12	2.44	K0	0.035	0 27 05.744	+2.951	+ 183	-42 12 59.88	+19.51	- 396
15	4.88	A2	0.019	0 32 12.487	+2.877	+ 145	-48 42 44.86	+19.86	+ 17
16	4.24	B0	0.000	0 33 57.020	+3.463	+ 4	+63 01 21.52	+19.82	- 3
18	4.47	B3	0.000	0 37 46.008	+3.223	+ 12	+33 48 35.89	+19.77	- 4
17	3.72	B3	0.000	0 37 53.991	+3.380	+ 22	+53 59 15.07	+19.76	- 9
19	4.52	G5	0.031	0 39 25.902	+3.187	- 174	+29 24 04.03	+19.49	- 254
20	3.49	K2	0.024	0 40 12.890	+3.226	+ 106	+30 57 03.65	+19.64	- 92
21 *	2.23	K0	0.000	0 41 27.237	+3.447	+ 64	+56 37 39.36	+19.68	- 32
1015	4.65	K0	0.000	0 42 06.156	+2.821	- 13	-45 59 40.80	+19.70	- 1
23	4.53	A0	0.039	0 44 05.408	+2.675	- 8	-57 22 22.17	+19.68	+ 11
22 *	2.04	K0	0.053	0 44 25.019	+3.009	+ 164	-17 53 46.66	+19.70	+ 32
25	4.70	B2	0.000	0 45 39.148	+3.375	+ 20	+48 22 27.89	+19.64	- 8
27	4.30	K0	0.032	0 48 13.010	+3.194	- 73	+24 21 23.93	+19.52	- 83
31	4.96	K5	0.017	0 49 09.415	+2.059	+ 331	-74 50 01.59	+19.55	- 33
28	4.55	K5	0.016	0 49 32.412	+3.120	+ 57	+ 7 40 28.41	+19.52	- 52
1021	4.42	B3	0.000	0 50 43.810	+3.334	+ 20	+41 10 06.53	+19.53	- 19
1022	4.92	K0	0.000	0 53 51.148	+3.070	+ 5	- 1 03 17.99	+19.47	- 17
33	3.94	A2	0.032	0 57 40.508	+3.354	+ 130	+38 35 18.59	+19.44	+ 33
32 *	2.80	B0p	0.034	0 57 43.053	+3.675	+ 36	+60 48 20.55	+19.40	- 5
35	4.39	B5	0.000	0 59 23.978	+2.885	+ 17	-29 16 07.03	+19.38	+ 4
36	4.45	K0	0.029	1 03 48.104	+3.121	- 53	+ 7 58 42.82	+19.29	+ 23
1031	5.15	A3	0.010	1 08 32.946	+2.732	+ 33	-41 23 56.72	+19.16	+ 10
40	3.60	K0	0.032	1 09 25.209	+3.019	+ 147	-10 05 42.63	+18.99	- 138
42 *	2.06	M0	0.043	1 10 39.681	+3.381	+ 146	+35 42 27.38	+18.98	- 114
1032	4.89	K0	0.013	1 12 20.619	+3.238	+ 27	+21 07 19.10	+19.04	- 11
43	4.70	K0	0.035	1 12 34.421	+3.323	+ 56	+30 10 36.58	+19.01	- 35
45	4.67	A2	0.014	1 20 22.654	+3.315	+ 19	+27 21 01.09	+18.81	- 13
1035	4.99	K0	0.025	1 23 19.164	+3.564	+ 31	+45 36 53.10	+18.74	+ 9
47	3.83	K0	0.034	1 24 50.922	+3.001	- 53	- 8 05 55.39	+18.47	- 218
48 *	2.68	A5	0.029	1 26 54.568	+3.983	+ 400	+60 19 13.61	+18.57	- 51
46	4.97	K0	0.012	1 27 07.269	+4.329	+ 134	+68 12 55.89	+18.64	+ 26
1040	4.96	F5	0.024	1 28 39.050	+3.621	+ 334	+45 29 29.01	+18.45	- 107
49	3.40	K5	0.000	1 29 04.823	+2.598	- 13	-43 14 02.87	+18.34	- 208

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2016.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s .0001			0 ^s .001
1043	5.13	A0	0 ^s .021	1 ^h 30 ^m 23.602 ^s	+2.877 ^s	+ 40	-21° 32' 39 ^s .99	+18 ^s .51	+ 6
1044	3.96	K0	0.023	1 31 56.218	+2.490	+ 144	-48 59 14.63	+18.60	+151
50	3.72	G5	0.018	1 32 22.153	+3.222	+ 19	+15 25 49.17	+18.43	- 6
1045	4.18	G0	0.062	1 37 46.348	+3.549	- 153	+41 29 14.68	+17.86	-382
54	0.60	B5	0.023	1 38 19.598	+2.226	+ 117	-57 09 11.84	+18.19	- 35
52	3.77	K0	0.021	1 39 00.854	+3.719	+ 65	+48 42 40.30	+18.09	-113
56	4.68	K0	0.034	1 42 17.530	+3.130	- 14	+ 5 34 13.89	+18.08	+ 2
57	4.19	B0p	0.018	1 44 42.263	+3.800	+ 27	+50 46 16.36	+17.97	- 14
59	3.65	K0	0.275	1 44 50.103	+2.789	-1190	-15 51 03.80	+18.84	+858
60	4.50	K0	0.018	1 46 16.041	+3.177	+ 50	+ 9 14 24.65	+17.97	+ 48
1051	4.77	F0	0.041	1 50 23.768	+2.949	- 99	-10 36 19.28	+17.67	- 93
62	3.92	K0	0.038	1 52 16.547	+2.964	+ 28	-10 15 14.76	+17.65	- 39
64	3.58	F5	0.050	1 54 01.618	+3.439	+ 9	+29 39 30.87	+17.38	-235
67	4.41	M3	0.000	1 54 18.368	+2.400	- 83	-46 13 20.21	+17.51	- 87
65	4.84	K0	0.000	1 54 24.703	+3.113	+ 15	+ 3 16 05.99	+17.62	+ 23
1053	5.00	B9	0.000	1 55 03.065	+2.485	- 26	-42 24 59.62	+17.54	- 31
69	4.72	K0	0.008	1 55 21.304	+1.527	+ 130	-67 33 59.11	+17.63	+ 74
66	2.72	A5	0.063	1 55 33.295	+3.328	+ 68	+20 53 16.85	+17.44	-111
63 *	3.38	B3	0.000	1 55 35.994	+4.389	+ 48	+63 45 01.87	+17.52	- 21
68	3.73	G5	0.052	1 56 35.933	+2.329	+ 730	-51 31 38.13	+17.79	+291
72	3.02	F0	0.041	1 59 17.371	+1.889	+ 369	-61 29 23.90	+17.41	+ 26
71	4.18	M0	0.000	2 00 46.954	+2.827	+ 97	-20 59 54.49	+17.30	- 24
1054	4.99	B8	0.000	2 03 24.713	+4.042	+ 40	+54 33 59.53	+17.20	- 2
70	4.06	A2	0.000	2 04 52.632	+5.262	- 99	+72 30 00.41	+17.16	+ 22
73 <i>pr</i>	2.28	K0	0.000	2 04 55.157	+3.712	+ 40	+42 24 29.30	+17.09	- 52
1055	4.74	A0p	0.000	2 05 13.793	+2.688	+ 9	-29 13 05.62	+17.13	+ 8
74 *	2.00	K2	0.043	2 08 06.438	+3.398	+ 138	+23 32 22.94	+16.84	-148
75	3.08	A5	0.012	2 10 31.870	+3.593	+ 122	+35 03 52.45	+16.84	- 40
1056	5.92	M0	0.000	2 11 32.669	+3.340	+ 62	+19 34 38.79	+16.80	- 28
1058	4.54	G5	0.015	2 13 52.611	+3.189	- 15	+ 8 55 24.25	+16.71	- 9
82	3.78	B8	0.000	2 17 05.946	+2.142	+ 102	-51 26 10.97	+16.53	- 27
79	4.07	A0	0.036	2 18 18.048	+3.589	+ 38	+33 55 21.85	+16.45	- 51
1063	5.12	A0	0.012	2 20 21.180	+3.906	- 58	+47 27 18.80	+16.39	- 8
1065	4.26	A2	0.042	2 22 02.852	+1.087	- 91	-68 35 04.50	+16.32	+ 2
1066	4.90	A0	0.022	2 26 44.879	+2.902	- 7	-12 13 00.33	+16.06	- 9
86	4.44	B5	0.000	2 27 35.410	+2.198	+ 23	-47 37 49.45	+16.02	- 10
85	4.34	A0	0.022	2 29 02.314	+3.199	+ 27	+ 8 31 59.63	+15.94	- 9
1071	4.82	F5	0.023	2 32 52.198	+2.846	- 49	-15 10 22.43	+15.63	-120
1072	5.04	G5	0.000	2 36 44.549	+3.157	- 18	+ 5 39 51.91	+15.51	- 25
95	4.26	B9	0.000	2 39 50.920	+0.946	+ 155	-68 11 47.43	+15.36	- 2
91	4.04	B2	0.000	2 40 19.798	+3.082	+ 9	+ 0 23 55.93	+15.33	- 4
1075	4.06	K0	0.030	2 41 19.098	+2.367	+ 120	-39 47 07.66	+15.25	- 32
94	4.58	B3	0.000	2 44 25.466	+3.539	+ 6	+27 46 35.13	+15.09	- 12
97	4.39	B5	0.000	2 44 54.513	+2.859	- 5	-13 47 22.53	+15.06	- 15
93	4.22	F8	0.077	2 45 20.149	+4.135	+ 343	+49 17 49.85	+14.96	- 90
98	4.36	F0	0.040	2 45 50.201	+3.253	+ 192	+10 10 58.43	+14.98	- 36
101	4.50	K0	0.018	2 49 46.869	+2.512	+ 71	-32 20 14.47	+14.94	+155
100	3.68	B8	0.031	2 50 57.554	+3.549	+ 50	+27 19 39.23	+14.60	-118
102	4.81	K0	0.024	2 51 47.262	+2.724	- 33	-20 56 12.40	+14.65	- 19
99	3.95	K0	0.000	2 51 54.744	+4.426	+ 20	+55 57 46.11	+14.65	- 14

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2016.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						$0^{\circ}0001$			$0^{\circ}001$
103	4.06	G0+A5	0.012	$2^h 55^m 26^s.264$	+4.296	- 0	+52° 49' 43.90	+14.45	- 5
104	4.05	K0	0.027	2 57 14.081	+2.936	+ 53	- 8 49 59.97	+14.12	-220
106 <i>pr</i>	3.42	A2	0.028	2 58 53.246	+2.276	- 39	-40 14 21.36	+14.26	+ 19
1082	4.97	K0	0.000	3 00 05.336	+3.739	- 38	+35 14 53.61	+14.17	+ 6
1083	4.69	B5	0.000	3 00 36.097	+3.225	+ 3	+ 8 58 19.96	+14.12	- 14
1085	4.16	A3	0.051	3 03 07.183	+2.647	- 105	-23 33 37.86	+13.92	- 54
107	2.82	M0	0.000	3 03 08.638	+3.144	- 6	+ 4 09 12.70	+13.90	- 78
110	5.16	F0	0.018	3 04 00.270	+1.423	- 97	-59 40 27.18	+13.86	- 66
108	3.08	F5+A3	0.011	3 06 00.118	+4.388	- 0	+53 34 11.48	+13.79	- 5
109	3.3-4.1	M3	0.000	3 06 14.391	+3.869	+ 111	+38 54 11.21	+13.67	-106
111	2.2-3.5	B8	0.031	3 09 14.926	+3.930	+ 3	+41 01 05.20	+13.59	- 1
112	4.17	G0	0.084	3 10 16.004	+4.367	+1301	+49 40 30.14	+13.43	- 93
114	4.53	K0	0.025	3 12 34.560	+3.444	+ 107	+19 47 17.05	+13.36	- 11
116	5.14	F8	0.049	3 13 37.059	+3.069	+ 131	- 1 08 06.99	+13.24	- 67
1089	4.95	A0	0.015	3 15 51.194	+3.462	- 20	+21 06 16.48	+13.08	- 73
1091	4.90	A3	0.020	3 16 38.186	+2.919	- 1	- 8 45 33.56	+13.15	+ 46
1093	4.96	G5	0.105	3 20 13.737	+3.155	+ 181	+ 3 25 46.90	+12.96	+ 92
119	4.30	G5	0.156	3 20 35.203	+2.396	+2775	-43 00 27.09	+13.56	+720
1094	5.17	B3	0.000	3 22 10.974	+3.477	+ 18	+21 12 19.68	+12.71	- 24
120 *	1.79	F5	0.029	3 25 30.550	+4.318	+ 25	+49 55 07.02	+12.49	- 25
121	3.80	G5	0.011	3 25 42.209	+3.238	- 45	+ 9 05 09.29	+12.42	- 78
123	3.75	B8	0.000	3 28 03.949	+3.261	+ 40	+ 9 47 21.12	+12.30	- 39
126	4.80	F5	0.052	3 29 40.206	+1.064	+ 562	-62 52 47.09	+12.59	+371
122	4.44	B9p	0.000	3 30 25.096	+4.913	- 3	+59 59 46.62	+12.17	- 4
1097	4.80	B9	0.000	3 31 26.257	+2.983	+ 10	- 5 01 10.25	+12.11	+ 7
124	4.55	K0	0.000	3 31 44.749	+4.262	+ 4	+48 03 03.20	+12.10	+ 20
125	4.28	K0	0.000	3 31 47.188	+3.323	+ 13	+12 59 31.79	+12.07	- 2
127	3.81	K0	0.303	3 33 42.563	+2.832	- 658	- 9 24 11.87	+11.96	+ 22
1099	4.32	B8	0.000	3 34 31.055	+2.653	+ 34	-21 34 42.29	+11.86	- 27
130	4.58	K0	0.000	3 37 41.246	+2.156	- 5	-40 13 16.54	+11.63	- 30
1101	4.40	G5	0.054	3 37 42.992	+3.068	- 156	+ 0 27 10.79	+11.18	-483
133	4.93	B5	0.000	3 42 54.328	+2.389	+ 7	-31 53 11.27	+11.30	+ 14
135	3.72	K0	0.109	3 44 02.408	+2.880	- 62	- 9 42 30.61	+11.95	+745
131	3.10	B5	0.000	3 44 06.420	+4.302	+ 28	+47 50 20.24	+11.17	- 34
141	3.80	K0	0.042	3 44 24.686	+0.772	+ 490	-64 45 19.27	+11.25	+ 75
137	5.09	B8	0.000	3 45 20.881	+3.054	+ 1	- 1 06 43.54	+11.10	- 7
136	3.81	B5p	0.019	3 45 51.518	+3.576	+ 14	+24 09 50.54	+11.03	- 46
134	3.93	F5	0.014	3 46 19.247	+4.100	- 13	+42 37 45.49	+11.04	- 2
146	3.17	M0	0.000	3 47 00.011	-0.859	+ 116	-74 11 17.21	+11.10	+114
140	4.33	F8	0.053	3 47 33.522	+2.584	- 115	-23 12 06.62	+10.42	-529
139	2.96	B5p	0.000	3 48 28.117	+3.580	+ 14	+24 09 17.76	+10.84	- 46
143	4.24	K0	0.018	3 50 04.345	+2.248	- 38	-36 09 03.65	+10.71	- 51
142	3.80	B8	0.000	3 50 08.801	+3.581	+ 13	+24 06 09.57	+10.71	- 47
138 *	4.63	A0	0.000	3 52 07.599	+6.443	+ 34	+71 22 51.63	+10.57	- 43
144	2.91	B1	0.000	3 55 10.393	+3.788	+ 4	+31 55 52.83	+10.37	- 10
149	3.19	K5	0.000	3 58 48.011	+2.803	+ 42	-13 27 45.22	+10.00	-111
147	2.96	B1	0.000	3 58 57.967	+4.047	+ 16	+40 03 23.63	+10.07	- 26
1110	4.41	M0	0.000	3 59 00.621	+0.964	+ 15	-61 21 14.39	+10.08	- 18
148	4.05	O5e	0.000	4 00 02.402	+3.911	+ 2	+35 50 13.56	+10.02	+ 0
150	3.8-4.1	B3	0.000	4 01 35.801	+3.333	- 4	+12 32 08.96	+ 9.89	- 12

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2016.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
151	3.94	A0	0.022	4 ^h 04 ^m 02.151 ^s	+3.199	0 ^s 0001 + 3	+ 6°02'02.26	+9.71	- 3
1112	4.50	K0	0.013	4 05 40.411	+3.559	+ 65	+22 07 32.75	+9.53	- 59
1113	4.33	A0	0.000	4 07 49.213	+4.499	- 15	+50 23 40.26	+9.39	- 36
152	4.03	B3p	0.015	4 09 51.939	+4.382	+ 20	+47 45 18.23	+9.23	- 31
154	4.14	F2	0.028	4 12 40.337	+2.934	+ 7	- 6 47 44.16	+9.13	+ 82
155	3.87	K0	0.019	4 14 32.986	+1.992	+ 42	-42 15 16.24	+8.69	-209
156	3.36	G5	0.000	4 14 38.464	+0.788	+ 65	-62 25 58.24	+8.94	+ 45
1117	4.28	G0	0.012	4 16 06.920	+4.431	+ 5	+48 26 58.92	+8.76	- 18
1118	4.32	B3	0.000	4 16 25.930	+3.266	+ 14	+ 8 55 57.02	+8.73	- 24
157	4.36	F5	0.053	4 16 27.633	+1.578	+114	-51 26 44.27	+8.93	+182
159	3.86	K0	0.000	4 20 44.074	+3.423	+ 80	+15 39 58.41	+8.39	- 25
158	5.10	G5	0.000	4 21 29.149	+3.911	- 20	+34 36 18.70	+8.35	- 5
163	5.18	K0	0.000	4 22 04.293	+0.666	+133	-63 20 50.99	+8.48	+173
162	3.93	K0	0.016	4 23 53.319	+3.469	+ 75	+17 34 47.77	+8.13	- 30
1121	4.06	K5	0.000	4 24 39.451	+2.257	+ 56	-33 58 45.88	+8.15	+ 50
164	3.63	K0	0.018	4 29 34.942	+3.513	+ 76	+19 12 56.59	+7.67	- 38
167	5.16	B3	0.000	4 31 20.503	+1.842	+ 6	-44 55 08.69	+7.55	- 8
171	3.47	A0p	0.011	4 34 21.285	+1.304	+ 60	-55 00 41.30	+7.31	- 4
1125	4.75	A5	0.022	4 34 47.216	+3.413	+ 71	+14 52 40.15	+7.25	- 27
170	3.88	K0	0.000	4 36 11.582	+2.336	- 35	-30 31 45.94	+7.15	- 12
168 *	0.85	K5	0.048	4 36 52.159	+3.451	+ 44	+16 32 28.24	+6.92	-190
169	4.12	B2	0.000	4 37 08.678	+3.003	+ 1	- 3 19 11.45	+7.08	- 5
172	3.98	K0	0.036	4 38 56.199	+2.751	- 52	-14 16 21.64	+6.79	-155
1129	4.52	F2	0.038	4 41 05.661	+1.937	-126	-41 49 59.02	+6.69	- 77
1130	5.08	F5	0.051	4 42 38.547	+2.125	+ 41	-37 06 46.59	+6.83	+193
174	4.33	B5	0.000	4 43 14.260	+3.610	- 1	+22 59 14.00	+6.57	- 16
176	4.18	B5	0.000	4 46 19.719	+3.005	+ 10	- 3 13 31.92	+6.32	- 13
1134	3.31	F8	0.125	4 50 44.243	+3.263	+313	+ 6 59 19.77	+5.98	+ 11
1133	5.10	K2	0.026	4 51 01.470	+4.052	- 32	+37 30 57.27	+5.98	+ 40
179	3.78	B3	0.000	4 52 05.173	+3.201	- 1	+ 5 37 55.50	+5.85	+ 1
1135	5.12	F0	0.000	4 52 20.488	+3.518	+ 56	+18 51 59.73	+5.80	- 35
1136	5.19	M0	0.000	4 53 28.072	+3.401	+ 0	+14 16 36.53	+5.68	- 57
180	3.87	B3	0.000	4 55 06.735	+3.131	+ 0	+ 2 27 59.32	+5.60	- 0
178	4.38	B0	0.000	4 55 42.091	+6.009	- 1	+66 22 06.44	+5.55	+ 6
181	2.90	K2	0.015	4 58 04.244	+3.918	+ 3	+33 11 26.66	+5.33	- 18
183	3.1-3.8	F5p	0.000	5 03 09.378	+4.319	- 1	+43 50 45.78	+4.92	- 4
1137	3.94 ^v	K0+B1	0.000	5 03 38.070	+4.206	+ 8	+41 05 53.92	+4.86	- 22
184	4.70	A5	0.000	5 04 05.022	+3.594	+ 47	+21 36 43.68	+4.80	- 42
182	4.22	G0p	0.000	5 04 53.558	+5.365	- 9	+60 27 51.56	+4.76	- 16
187	4.92	K5	0.000	5 05 23.744	+1.559	+ 73	-49 33 21.92	+4.73	- 3
1140	4.65	B9	0.012	5 05 30.805	+3.435	+ 11	+15 25 32.64	+4.69	- 34
189	4.76	F8	0.078	5 05 47.740	+1.037	- 37	-57 27 02.33	+4.81	+115
186	3.29	K5	0.000	5 06 09.614	+2.543	+ 18	-22 20 59.55	+4.59	- 74
185	3.28	B3	0.013	5 07 40.486	+4.219	+ 26	+41 15 18.69	+4.47	- 68
188	2.92	A3	0.042	5 08 39.698	+2.953	- 63	- 5 03 58.53	+4.37	- 81
190	4.34	B2	0.000	5 09 56.216	+2.875	+ 1	- 8 44 02.62	+4.34	- 4
1144	3.30	A0p	0.018	5 13 40.403	+2.698	+ 30	-16 11 13.48	+4.00	- 26
196	4.78	K0	0.000	5 13 44.909	-0.030	+ 33	-67 10 00.25	+4.05	+ 36
192	4.78	A3	0.019	5 14 33.608	+4.116	- 16	+38 30 08.82	+3.87	- 75
194 *	0.12	B8p	0.000	5 15 19.895	+2.887	+ 0	- 8 11 01.39	+3.88	- 1

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2016.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
193 *	0.08	G0	0.073	5 ^h 17 ^m 54.651 ^s	+4.443	0 ^o 0001 + 72	+46° 00' 47.15"	+3.24	0 ^o 001 -425
197	4.91	K0	0.012	5 18 04.826	+2.167	+ 72	-34 52 47.86	+3.31	-337
195	3.68	B5	0.000	5 18 24.512	+2.917	- 10	- 6 49 39.74	+3.61	- 8
1145	4.85	G0	0.066	5 20 18.238	+4.229	+451	+40 06 43.46	+2.79	-665
1146	4.29	B1	0.000	5 20 20.176	+2.767	- 1	-13 09 39.03	+3.45	- 3
1147	4.65	B3	0.000	5 22 36.340	+3.067	- 0	- 0 22 02.77	+3.25	- 1
201	1.70	B2	0.026	5 26 01.015	+3.222	- 6	+ 6 21 48.00	+2.95	- 14
202	1.78	B8	0.018	5 27 20.179	+3.799	+ 17	+28 37 11.50	+2.67	-175
204	2.96	G0	0.014	5 28 57.178	+2.573	- 3	-20 44 50.38	+2.62	- 89
214	5.06	K0	0.012	5 31 14.216	-2.342	+319	-76 19 42.06	+2.79	+282
206	2.48	B0	0.000	5 32 51.027	+3.069	+ 1	- 0 17 17.23	+2.37	- 2
207	2.69	F0	0.000	5 33 27.506	+2.649	+ 1	-17 48 41.49	+2.32	+ 2
212	3.81 ^v	F5p	0.000	5 33 46.213	+0.528	+ 3	-62 28 45.46	+2.30	+ 9
1151	4.88	B1	0.000	5 33 48.198	+3.911	- 1	+32 12 09.73	+2.28	- 3
208	4.53	B0	0.000	5 35 43.647	+3.298	+ 1	+ 9 29 57.90	+2.12	- 4
209	2.89	O5e	0.021	5 36 14.446	+2.938	+ 0	- 5 54 00.79	+2.08	+ 1
210 *	1.70	B0	0.000	5 37 03.091	+3.048	+ 1	- 1 11 33.40	+2.00	- 2
211	3.00	B3p	0.000	5 38 37.910	+3.590	+ 0	+21 09 04.21	+1.84	- 21
215	2.75	B5p	0.000	5 40 14.842	+2.176	+ 5	-34 03 58.55	+1.70	- 26
1154	4.52	A5	0.019	5 44 48.233	+0.114	- 49	-65 43 45.88	+1.34	+ 8
217	3.80	F8	0.122	5 45 09.086	+2.503	-212	-22 26 38.50	+0.93	-369
219	3.67	A2	0.042	5 47 42.229	+2.721	- 11	-14 49 00.86	+1.07	- 1
220	2.20	B0	0.000	5 48 32.378	+2.848	+ 1	- 9 39 53.70	+1.00	- 2
1156	4.38	K0	0.011	5 50 07.699	+1.094	+ 99	-56 09 46.90	+0.79	- 76
1159	4.98	K0	0.016	5 51 15.672	+1.360	+ 6	-52 06 20.53	+0.69	- 78
223	3.22	K0	0.023	5 51 32.544	+2.118	+ 49	-35 45 46.95	+1.14	+401
222	3.90	K0	0.022	5 52 01.889	+2.582	+161	-20 52 43.59	+0.05	-649
221	4.18	K0	0.017	5 52 38.059	+4.162	- 4	+39 09 06.13	+0.65	+ 7
1158	4.54	A0	0.019	5 54 21.917	+3.774	+ 2	+27 36 52.62	+0.48	- 12
224 *	0.4-1.3	M0	0.000	5 56 03.941	+3.251	+ 17	+ 7 24 31.81	+0.35	+ 9
1157	4.92	A2	0.012	5 56 13.805	+5.033	- 15	+55 42 31.92	+0.35	+ 20
226	3.77	F0	0.061	5 57 09.416	+2.735	- 28	-14 09 56.93	+0.39	+139
1160	4.36	B3	0.000	5 58 07.351	+2.130	- 0	-35 16 56.62	+0.17	+ 9
229	4.03	K0	0.014	5 59 39.152	+1.839	+ 20	-42 48 54.20	+0.02	- 14
227 *	1.90	A0p	0.037	6 00 44.376	+4.404	- 54	+44 56 50.59	-0.06	+ 0
225	3.88	K0	0.020	6 00 53.187	+4.943	+ 92	+54 17 02.58	-0.20	-126
1163	4.30	G5	0.026	6 05 07.410	+3.649	- 6	+23 15 39.84	-0.55	-100
232	4.40	B2	0.000	6 08 30.876	+3.428	+ 4	+14 45 54.44	-0.77	- 21
239	5.14	K0	0.115	6 09 44.844	-1.794	+295	-74 45 28.99	-1.07	-214
235	4.84	B1	0.000	6 10 37.212	+1.171	- 4	-54 58 22.24	-0.92	+ 5
1168	4.45	K0	0.016	6 16 25.774	+3.823	- 57	+29 29 25.69	-1.70	-262
238	4.51	K0	0.019	6 17 08.386	+2.137	- 0	-35 08 48.88	-1.41	+ 86
1169	5.11	F5	0.042	6 17 22.230	+3.371	+ 56	+12 15 58.40	-1.33	+186
1170	5.13	B3	0.000	6 20 30.510	+2.892	- 3	- 7 49 51.55	-1.79	+ 0
234	4.73	A0	0.013	6 20 39.707	+6.599	+ 2	+69 18 41.03	-1.91	-107
240	3.10	B3	0.000	6 20 56.832	+2.306	+ 7	-30 04 17.94	-1.83	+ 3
237	4.42	A0	0.035	6 21 04.661	+5.289	- 10	+59 00 10.60	-1.81	+ 26
243	1.99	B1	0.014	6 23 25.591	+2.644	- 4	-17 57 54.59	-2.04	+ 0
241	3.19	M0	0.021	6 23 57.513	+3.630	+ 39	+22 30 13.17	-2.20	-111
245	-0.86	F0	0.018	6 24 19.118	+1.333	+ 25	-52 42 18.92	-2.10	+ 21
244	4.48	A5	0.024	6 24 38.563	+3.181	- 12	+ 4 34 59.56	-2.14	+ 11

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2016.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^o 0001			0 ^o 001
242	5.10 _v	K2	0 ^o .000	6 ^h 26 ^m 10.085 ^s	+4.617	- 2	+49° 16' 39 ^o .75	-2 ^o .28	- 1
246	4.98	B3	0.000	6 28 46.472	+2.964	- 4	- 4 46 24.54	-2.51	- 1
1173	4.06	B5	0.013	6 29 56.559	+3.562	- 5	+20 12 00.95	-2.62	- 14
1174	4.50	A0p	0.000	6 33 47.773	+3.245	- 1	+ 7 19 10.53	-2.95	- 6
1175	5.02	B3	0.000	6 34 28.177	+3.047	- 2	- 1 14 02.09	-3.02	- 21
249	4.54	A0	0.017	6 35 44.891	+2.516	+ 8	-22 58 43.98	-3.10	+ 16
252	3.18	B8	0.000	6 38 15.994	+1.838	+ 2	-43 12 40.20	-3.34	- 6
251	1.93	A0	0.031	6 38 39.908	+3.465	+ 29	+16 23 01.89	-3.41	- 42
254	3.18	G5	0.000	6 44 56.800	+3.689	- 4	+25 06 47.97	-3.92	- 13
257 _{cg} *	-1.46	A0	0.375	6 45 52.479	+2.643	-386	-16 44 23.11	-5.19	-1204
256	3.40	F5	0.051	6 46 12.914	+3.367	- 79	+12 52 35.28	-4.21	- 191
262	3.30	A5	0.046	6 48 21.553	+0.613	- 96	-61 57 33.66	-3.93	+ 269
258	4.70	K0	0.015	6 48 43.264	+3.129	- 12	+ 2 23 34.28	-4.24	- 12
263	2.83	K0	0.000	6 50 20.752	+1.490	+ 38	-50 38 05.66	-4.44	- 70
1180	3.78	B2p	0.000	6 50 27.467	+2.243	- 5	-32 31 42.32	-4.37	+ 4
261	3.64	A2	0.021	6 53 52.516	+3.950	- 2	+33 56 23.38	-4.72	- 48
266	4.25	K2	0.021	6 54 57.408	+2.789	- 93	-12 03 37.35	-4.77	- 13
259	5.13	B5	0.000	6 55 28.448	+6.432	+ 6	+68 52 00.03	-4.80	+ 8
268	1.63	B1	0.000	6 59 16.482	+2.360	+ 3	-28 59 43.58	-5.12	+ 3
1183	3.68	K5	0.017	7 02 22.611	+2.392	- 4	-27 57 33.81	-5.38	+ 5
260*	4.55	K5	0.020	7 02 26.942	+8.649	+210	+76 57 11.16	-5.41	- 14
270	3.12	B5p	0.000	7 03 42.822	+2.507	- 3	-23 51 30.18	-5.50	+ 3
271	4.07	B5	0.000	7 04 30.288	+2.715	- 1	-15 39 31.21	-5.57	- 8
269	3.7-4.1	G0p	0.000	7 05 05.192	+3.555	- 6	+20 32 41.01	-5.62	- 0
1189	3.87	K0	0.000	7 08 36.169	-0.530	+ 47	-70 31 32.20	-5.80	+ 106
273	1.98	F8p	0.000	7 09 03.757	+2.441	- 2	-26 25 13.17	-5.94	+ 4
1186	5.02	K0	0.021	7 11 02.857	+2.980	+ 0	- 4 15 50.48	-5.90	+ 215
1187	4.09	A0	0.015	7 12 42.408	+3.064	- 1	- 0 31 16.48	-6.25	+ 5
274	5.07	K2	0.022	7 12 47.280	+4.118	+ 38	+39 17 31.51	-6.26	+ 3
275	4.47	F0	0.040	7 13 01.884	+1.712	-128	-46 47 15.41	-6.18	+ 103
281	4.02	F5	0.000	7 16 49.064	-0.047	- 12	-67 59 14.74	-6.59	+ 5
278	2.74	K5	0.023	7 17 43.542	+2.121	- 8	-37 07 40.63	-6.66	+ 4
277	3.65	A2	0.041	7 19 02.417	+3.445	- 33	+16 30 33.55	-6.81	- 37
279	3.52	F0	0.059	7 21 06.423	+3.578	- 19	+21 57 02.15	-6.96	- 12
283	2.43	B5p	0.000	7 24 44.882	+2.375	- 3	-29 20 10.22	-7.24	+ 5
282	3.89	K0	0.031	7 26 44.982	+3.720	- 93	+27 45 50.04	-7.49	- 86
285	3.09	B8	0.020	7 28 02.695	+3.251	- 35	+ 8 15 17.52	-7.55	- 38
1194	3.28	K5	0.013	7 29 45.280	+1.905	- 50	-43 20 08.09	-7.46	+ 187
286	4.18	F0	0.059	7 30 10.261	+3.851	+121	+31 45 00.69	-7.51	+ 175
1193	4.85	K0	0.025	7 30 42.845	+3.337	+ 0	+11 58 16.44	-7.75	- 19
288	4.52	F8	0.047	7 34 45.576	+2.570	- 29	-22 19 57.73	-8.01	+ 46
287 _{cg}	{ 1.99 } { 2.85 }	{ A0 } { A0 }	0.072	7 35 39.057	+3.821	-135	+31 51 03.55	-8.22	- 98
1198	4.92	K5	0.000	7 36 04.197	+1.483	+ 26	-52 34 16.69	-8.17	- 16
1196	4.22	K5	0.012	7 36 56.242	+3.690	- 26	+26 51 27.77	-8.33	- 106
290	4.62	B8	0.000	7 37 58.754	+2.222	- 18	-35 00 23.10	-8.30	+ 14
289	5.17	F5	0.027	7 38 05.902	+2.983	- 45	- 4 08 56.09	-8.30	+ 17
291 _{cg}	0.48	F5	0.288	7 40 09.888	+3.137	-476	+ 5 10 53.78	-9.50	-1022
297	3.89	K0	0.011	7 41 36.448	-0.780	+ 67	-72 38 43.54	-8.58	+ 18
293	4.07	K0	0.019	7 42 02.135	+2.867	- 49	- 9 35 26.41	-8.65	- 19
292	4.96	A2	0.017	7 44 23.668	+5.042	- 48	+58 40 12.00	-8.87	- 50
294	3.70	G5	0.025	7 45 26.504	+3.615	- 24	+24 21 25.66	-8.95	- 52

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2016.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
295 *	1.14	K0	0 ^o .093	7 ^h 46 ^m 19.401 ^s	+3 ^s .663	0 ^o .0001 -474	+27 ^o 59' 06 ^o .19	- 9 ^o .01	- 45
1202	5.11	F0	0.023	7 46 42.456	+2.763	- 8	-14 36 17.64	- 8.99	+ 6
1200	5.02	K2	0.016	7 47 04.685	+3.468	- 53	+18 28 06.74	- 9.09	- 58
1204	3.47	G0p	0.000	7 49 59.314	+2.525	- 2	-24 54 07.58	- 9.26	- 2
1205	5.11	B8	0.000	7 52 33.295	+3.110	- 10	+ 1 43 25.19	- 9.46	- 3
301	3.76	G5	0.023	7 52 47.101	+2.064	- 8	-40 37 08.94	- 9.47	+ 3
1207	4.99	A2	0.000	7 54 30.264	+3.663	- 26	+26 43 18.45	- 9.63	- 31
303	3.60	B3	0.000	7 57 11.863	+1.524	- 32	-53 01 37.65	- 9.79	+ 21
1210	4.85	A2	0.019	7 58 19.606	+2.394	- 4	-30 22 47.23	- 9.89	+ 7
304	5.06	K0	0.025	8 00 33.593	+2.996	- 36	- 3 43 32.27	-10.07	- 3
1212	4.64	A2	0.015	8 00 36.425	+2.690	- 2	-18 26 43.62	-10.11	- 39
306	2.27	Od	0.000	8 04 09.875	+2.111	- 24	-40 03 01.61	-10.32	+ 12
305	5.04	K0	0.014	8 04 31.736	+3.675	- 19	+27 44 48.39	-10.40	- 42
308	2.88	F5	0.031	8 08 14.829	+2.557	- 61	-24 21 09.75	-10.59	+ 49
307	4.87	A2	0.000	8 09 41.492	+4.485	- 63	+51 27 27.36	-10.75	- 4
309	1.92	Oap	0.000	8 10 02.493	+1.850	- 4	-47 23 09.23	-10.77	+ 6
311	5.05	G5	0.020	8 14 05.476	+2.758	- 9	-15 50 20.00	-11.07	- 4
312	3.76	K2	0.014	8 17 24.557	+3.250	- 30	+ 9 08 01.02	-11.36	- 49
313	4.43	A5	0.036	8 19 10.411	+2.248	- 88	-36 42 40.41	-11.34	+ 97
318	4.26	K0	0.027	8 20 07.136	-1.916	-412	-77 32 13.55	-11.46	+ 42
1217	5.16	F5	0.061	8 21 03.834	+3.634	- 14	+27 09 47.06	-11.95	-378
1219	4.94	K0	0.021	8 22 02.057	+2.365	- 7	-33 06 27.42	-11.64	+ 4
315	1.74	K0+B	0.000	8 22 51.065	+1.225	- 35	-59 33 47.11	-11.68	+ 14
314	4.43	K5	0.020	8 23 57.587	+4.086	- 20	+43 08 02.05	-11.87	- 96
319	3.65	K0	0.033	8 25 54.697	+0.634	- 60	-66 11 32.08	-12.07	-155
316	3.95	A0	0.019	8 26 29.076	+2.997	- 44	- 3 57 40.32	-11.98	- 23
317	3.47	G0	0.000	8 31 37.366	+4.933	-182	+60 39 41.28	-12.42	-107
324	4.13	A5	0.012	8 38 13.503	+2.112	- 5	-43 02 51.01	-12.76	+ 8
1223	4.18	A0	0.027	8 38 31.727	+3.173	- 44	+ 5 38 42.88	-12.79	- 7
1224	4.54	K0	0.025	8 39 37.142	+3.133	- 12	+ 3 16 57.00	-12.87	- 18
1227	3.68	B3	0.000	8 40 45.964	+1.719	- 24	-52 58 51.93	-12.91	+ 20
325	5.15	K2	0.022	8 40 48.372	+2.843	- 55	-12 32 04.55	-12.94	- 2
1226	4.06	F5p	0.023	8 41 10.485	+1.994	+ 0	-46 42 29.08	-12.96	+ 3
1228	4.73	A0	0.000	8 44 14.296	+3.463	- 76	+21 24 29.17	-13.20	- 39
327	3.70	B2	0.000	8 44 15.372	+2.414	- 9	-33 14 47.72	-13.15	+ 11
326	4.17	K0	0.015	8 45 37.237	+3.401	- 13	+18 05 33.48	-13.48	-228
328	4.20	G5	0.021	8 47 41.530	+3.618	- 19	+28 41 54.57	-13.43	- 42
1230	5.19	B9	0.000	8 50 11.452	+3.014	- 14	- 3 30 18.51	-13.58	- 23
332	4.19	K2	0.025	8 51 13.994	+2.549	- 98	-27 46 18.50	-13.53	+ 87
336	3.98	B8	0.000	8 55 25.200	+1.355	- 28	-60 42 29.03	-13.85	+ 38
334	3.30	K0	0.029	8 56 15.903	+3.168	- 66	+ 5 52 54.57	-13.92	+ 15
337	4.27	A3	0.018	8 59 23.280	+3.275	+ 23	+11 47 34.52	-14.16	- 31
335 *	3.14	A5	0.066	9 00 19.787	+4.078	-443	+47 58 32.76	-14.42	-226
1234	4.42	F8	0.023	9 00 42.434	+2.244	- 35	-41 19 07.01	-14.17	+ 45
339 _{cg}	4.09	F5	0.070	9 01 42.323	+3.872	-393	+41 42 58.89	-14.52	-245
343	4.18	A5	0.044	9 02 42.210	+0.932	- 3	-66 27 44.02	-14.43	- 96
338	4.99	M0	0.000	9 04 00.651	+5.319	- 37	+67 33 49.81	-14.40	+ 19
342	3.69	K0	0.014	9 04 43.493	+2.073	- 44	-47 09 50.54	-14.47	- 13
341	3.68	A0	0.010	9 04 44.693	+4.067	- 32	+47 05 24.60	-14.52	- 54
1237	4.71	G5	0.019	9 07 34.442	+3.796	- 24	+38 23 06.76	-14.65	- 14

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2016.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0°0001			0°001
345	2.22	K5	0.015	9 ^h 08 ^m 36. ^s 255	+2.211	- 17	-43°29' 59".32	-14".68	+ 13
1238	5.14	B8	0.000	9 08 38.357	+3.244	- 14	+10 36 03.23	-14.71	- 10
348	1.80	A0	0.038	9 13 22.443	+0.632	- 311	-69 47 07.16	-14.87	+108
347	3.84	A0	0.019	9 15 13.330	+3.118	+ 86	+ 2 14 37.68	-15.39	-310
351	2.25	F0	0.011	9 17 31.891	+1.605	- 26	-59 20 41.73	-15.21	+ 8
352	3.30	K5	0.021	9 22 03.356	+3.637	- 179	+34 19 18.73	-15.45	+ 19
1243	4.93	M0	0.000	9 22 13.477	+2.660	- 8	-26 02 10.85	-15.49	- 8
353	2.63	B3	0.000	9 22 37.529	+1.861	- 10	-55 04 53.97	-15.49	+ 9
1244	4.61	K0	0.000	9 25 36.723	+3.481	- 25	+26 06 37.48	-15.71	- 48
354 *	1.98	K2	0.017	9 28 23.895	+2.948	- 9	- 8 43 51.20	-15.78	+ 33
356	4.64	K2	0.000	9 29 55.665	+2.482	- 18	-36 01 27.11	-15.90	+ 1
361	3.04	K5	0.015	9 31 43.448	+1.826	- 39	-57 06 27.44	-15.99	+ 4
355	3.75	F0	0.034	9 32 48.762	+4.661	+ 160	+62 59 18.90	-16.02	+ 27
1246	5.12	G5	0.027	9 32 50.008	+3.228	- 64	+11 13 33.46	-16.13	- 82
358	3.26	F8p	0.052	9 33 57.087	+3.976	-1024	+51 36 04.30	-16.64	-530
1247	5.16	K0	0.045	9 33 58.093	+2.766	- 14	-21 11 21.97	-16.09	+ 15
360	4.62	G5	0.000	9 35 13.739	+3.656	+ 5	+36 19 24.34	-16.20	- 22
357	4.57	G0	0.039	9 35 54.790	+5.194	- 122	+69 45 23.66	-16.13	+ 78
1249	4.78	K0	0.000	9 39 18.882	+3.126	- 109	+ 4 34 26.51	-16.43	- 51
1250	4.10	K0	0.020	9 40 41.897	+3.062	+ 32	- 1 13 06.55	-16.52	- 64
364	4.96	B3	0.000	9 41 05.844	+2.878	- 19	-14 24 28.20	-16.49	- 20
365	3.76	F5+A3	0.028	9 42 01.794	+3.197	- 96	+ 9 48 59.48	-16.55	- 37
366	4.98	F5p	0.045	9 44 56.313	+2.679	- 36	-27 50 44.35	-16.63	+ 35
1254	3.6-4.8	G0	0.019	9 45 42.009	+1.649	- 20	-62 35 03.71	-16.69	+ 7
367	3.12	G0p	0.000	9 46 47.094	+3.394	- 34	+23 41 51.01	-16.76	- 11
1255	5.20	G0	0.066	9 49 38.806	+3.840	+ 215	+45 56 35.87	-16.98	- 92
368	3.89	F0	0.036	9 52 08.981	+4.213	- 379	+58 57 36.84	-17.15	-151
371	4.10	K0	0.022	9 53 41.935	+3.399	- 160	+25 55 42.61	-17.13	- 56
373	5.16	M0	0.000	9 55 38.952	+2.833	- 33	-19 05 17.41	-17.20	- 37
375	3.70	B5	0.000	9 57 26.628	+2.114	- 12	-54 38 48.42	-17.24	+ 3
374	5.19	F5	0.038	9 58 41.340	+3.651	- 103	+40 58 34.84	-17.32	- 24
378	4.89	M0	0.016	10 01 05.058	+3.166	- 21	+ 7 57 51.87	-17.43	- 23
1261	4.72	B8	0.000	10 05 55.710	+2.924	- 25	-13 08 42.86	-17.59	+ 18
379	3.58	A0p	0.000	10 08 13.805	+3.263	- 1	+16 40 53.69	-17.71	- 0
380 *	1.35	B8	0.039	10 09 14.947	+3.189	- 169	+11 53 09.46	-17.74	+ 7
381	3.83	K0	0.014	10 11 23.575	+2.927	- 138	-12 26 10.17	-17.92	- 88
385	3.56	B8	0.000	10 14 07.653	+1.421	- 76	-70 07 12.36	-17.93	+ 7
382	4.09	A2	0.028	10 15 25.869	+2.528	- 131	-42 12 15.24	-17.95	+ 45
384	3.65	F0	0.000	10 17 36.304	+3.326	+ 13	+23 20 04.19	-18.08	- 7
1264	3.44	K5	0.000	10 17 38.168	+2.013	- 34	-61 24 54.39	-18.07	+ 5
383	3.52	A2	0.021	10 18 05.133	+3.593	- 149	+42 49 52.96	-18.13	- 38
1268	4.99	K5	0.017	10 23 02.220	+2.584	- 20	-41 44 00.63	-18.22	+ 56
386	3.21	K5	0.031	10 23 18.375	+3.551	- 72	+41 24 57.42	-18.25	+ 35
391	4.08	F5	0.079	10 24 43.061	+1.174	- 52	-74 06 56.67	-18.36	- 26
387	4.92	A0	0.040	10 25 18.130	+4.250	- 13	+65 28 56.12	-18.38	- 22
389	4.06	K5	0.013	10 26 53.368	+2.906	- 89	-16 55 15.72	-18.49	- 80
392	4.42	K5	0.017	10 27 54.540	+2.754	- 58	-31 09 08.08	-18.43	+ 11
393	4.08	F0	0.000	10 28 29.251	+2.215	- 17	-58 49 26.62	-18.47	- 0
390	4.41	K0	0.021	10 28 49.975	+3.450	- 98	+36 37 19.78	-18.58	-101
394	4.84	F5	0.080	10 31 40.307	+3.796	- 209	+55 53 43.35	-18.60	- 30

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2016.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
397	3.58	B5p	0 ^{''} .000	10 ^h 32 ^m 36 ^s .834	+2 ^s .146	- 27	-61° 46' 13 ^{''} .97	-18 ^{''} .59	+ 9
1273	5.14	K0	0.000	10 33 38.857	+2.545	- 18	-47 05 19.55	-18.63	+ 3
396	3.85	B0p	0.000	10 33 40.732	+3.155	- 4	+ 9 13 16.33	-18.64	- 3
401	4.10	M0	0.000	10 35 39.015	+0.657	-143	-78 41 36.24	-18.69	+ 14
398	5.16	F0	0.023	10 36 12.802	+3.819	+ 82	+56 59 49.63	-18.68	+ 39
395 *	4.84	G5	0.024	10 36 27.138	+4.926	- 82	+75 37 37.88	-18.73	- 3
1275	4.77	G0	0.015	10 39 38.700	+3.361	+ 0	+31 53 24.15	-18.81	+ 8
402	4.37	G0	0.015	10 39 58.022	+2.403	- 22	-55 41 22.31	-18.83	+ 5
406	3.03	B0	0.000	10 43 32.901	+2.155	- 35	-64 28 52.24	-18.93	+ 10
405	5.05	A2	0.013	10 44 18.625	+3.252	- 84	+23 06 05.77	-18.95	+ 9
411	4.62	B3	0.000	10 45 54.966	+0.484	-200	-80 37 38.07	-19.00	+ 8
410	3.32	K0	0.022	10 50 26.411	+2.965	+ 65	-16 16 49.36	-18.93	+200
412	3.92	K0	0.017	10 54 13.820	+3.339	+ 70	+34 07 31.96	-19.50	-279
414	4.70	K0	0.017	10 57 29.374	+2.808	+ 65	-37 13 36.68	-19.43	-128
1282	5.14	G0	0.073	11 00 23.113	+3.339	-278	+40 20 30.52	-19.31	+ 57
1283	4.20	K0	0.024	11 00 34.789	+2.929	-323	-18 23 13.00	-19.24	+130
415	4.56	A2	0.000	11 00 54.916	+2.768	+ 25	-42 18 52.93	-19.38	+ 3
1284	5.05	K0	0.000	11 01 24.755	+3.097	+ 10	+ 3 31 42.79	-19.41	- 16
416 *	2.37	A0	0.042	11 02 49.626	+3.580	+ 99	+56 17 36.92	-19.39	+ 34
417 *	1.79	K0	0.031	11 04 43.997	+3.650	-167	+61 39 41.17	-19.53	- 66
418	4.66	F0	0.014	11 05 52.062	+3.092	-229	+ 7 14 47.44	-19.53	- 46
419	5.06	F5	0.033	11 06 07.751	+2.900	-141	-27 22 58.50	-19.49	- 4
1289	4.02	F8p	0.000	11 09 17.985	+2.585	- 9	-59 03 52.77	-19.55	- 0
420	3.15	K0	0.000	11 10 35.108	+3.349	- 60	+44 24 31.24	-19.61	- 28
421	4.52	A2	0.045	11 12 28.304	+2.959	+ 2	-22 54 58.24	-19.71	-100
422	2.58	A3	0.040	11 14 59.023	+3.183	+101	+20 25 58.94	-19.79	-130
423	3.41	A0	0.019	11 15 06.263	+3.142	- 42	+15 20 20.81	-19.74	- 79
1292	4.58	A5	0.014	11 17 30.059	+3.052	- 72	- 3 44 31.41	-19.73	- 36
425	3.71	K0	0.013	11 19 22.001	+3.226	- 20	+33 00 14.51	-19.70	+ 28
1293	4.78	A2	0.021	11 20 01.601	+3.252	- 48	+38 05 41.30	-19.81	- 68
426	3.82	K0	0.019	11 20 10.034	+3.005	- 84	-14 52 05.02	-19.53	+208
428	4.26	B5	0.000	11 21 45.907	+2.759	- 41	-54 34 53.93	-19.77	- 6
427	4.13	A0	0.000	11 21 59.218	+3.092	- 62	+ 5 56 19.28	-19.78	- 12
431	4.14	A5	0.022	11 25 42.487	+3.005	- 69	-17 46 29.32	-19.81	+ 4
1297	5.18	K0	0.031	11 28 47.154	+3.085	+ 12	+ 2 45 54.61	-19.87	- 12
433	4.06	M0	0.024	11 32 22.001	+3.492	- 73	+69 14 23.37	-19.91	- 17
434	3.72	G5	0.019	11 33 49.011	+2.964	-162	-31 56 56.64	-19.95	- 39
436	3.34	B9	0.000	11 36 32.980	+2.800	- 61	-63 06 40.31	-19.94	- 5
1299	4.81	B9	0.000	11 37 31.205	+3.048	- 41	- 9 53 37.07	-19.94	+ 8
437	4.47	K0	0.015	11 37 47.646	+3.073	+ 3	- 0 54 54.04	-19.91	+ 43
439	4.88	B8	0.000	11 41 02.183	+2.995	- 34	-34 50 10.33	-19.97	+ 0
1301	4.90	G5	0.022	11 45 36.089	+3.049	+ 22	-18 26 33.23	-20.03	- 30
442	3.80	A5	0.000	11 46 23.703	+2.873	-174	-66 49 12.94	-19.97	+ 37
1302	4.20	M0	0.013	11 46 42.433	+3.083	- 12	+ 6 26 12.41	-20.19	-184
441	3.85	K0	0.014	11 46 54.963	+3.145	-136	+47 41 16.26	-19.98	+ 30
443	4.22	G0	0.000	11 47 19.184	+2.937	- 37	-61 16 12.64	-20.03	- 15
1304	4.54	F8	0.028	11 48 50.102	+3.089	-106	+20 07 37.79	-20.02	- 3
444	2.23	A2	0.076	11 49 54.017	+3.056	-342	+14 28 47.12	-20.14	-114
445	3.80	F8	0.098	11 51 33.304	+3.126	+495	+ 1 40 17.93	-20.30	-271
446	4.71	K0	0.016	11 51 58.509	+3.021	- 67	-45 15 55.37	-20.04	- 10
447 *	2.44	A0	0.020	11 54 41.502	+3.128	+107	+53 36 10.73	-20.02	+ 12

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2016.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
1309	5.16	A0	0.036	11 ^h 56 ^m 51.524 ^s	+3.066	- 36	-17° 14' 33.78"	-20.05	- 6
1311	4.57	A3	0.017	12 01 43.117	+3.074	+ 1	+ 6 31 20.24	-20.07	- 30
450	4.24	G5	0.037	12 06 02.949	+3.055	-148	+ 8 38 28.75	-19.99	+ 46
452	2.88	B3p	0.020	12 09 13.231	+3.138	- 36	-50 48 51.33	-20.03	- 8
453	3.21	K0	0.020	12 10 58.564	+3.097	- 51	-22 42 41.28	-20.01	+ 13
454	5.12	A5	0.027	12 12 57.219	+2.737	+ 29	+77 31 28.67	-19.99	+ 22
455	3.08	B3	0.000	12 16 01.808	+3.224	- 53	-58 50 26.16	-20.00	- 9
456	3.44	A2	0.052	12 16 14.167	+2.943	+127	+56 56 27.66	-19.98	+ 9
457	2.78	B8	0.000	12 16 39.414	+3.095	-112	-17 38 00.46	-19.97	+ 23
459	4.38	B5	0.000	12 19 20.800	+3.660	-174	-79 24 13.22	-19.95	+ 17
460	4.00	A0	0.010	12 20 45.053	+3.073	- 42	- 0 45 30.21	-19.98	- 18
1317	5.10	K0	0.000	12 21 11.289	+3.049	-195	+ 3 13 14.63	-20.02	- 65
1318	4.78	F5	0.011	12 23 19.976	+3.009	- 8	+25 45 16.88	-19.95	- 9
462	1.58	B1	0.000	12 27 31.653	+3.387	- 53	-63 11 25.18	-19.91	- 12
464	4.16	B3	0.000	12 28 56.366	+3.275	- 32	-50 19 18.86	-19.90	- 15
465	3.11	A0	0.018	12 30 43.217	+3.114	-146	-16 36 25.66	-20.00	- 138
468	1.61	M3	0.000	12 32 05.414	+3.368	+ 29	-57 12 19.38	-20.11	- 262
469	4.04	B5	0.000	12 33 28.323	+3.669	-126	-72 13 25.96	-19.83	- 2
472	3.88	B5p	0.010	12 34 10.719	+2.527	-113	+69 41 50.71	-19.81	+ 12
470	4.32	G0	0.108	12 34 31.377	+2.837	-625	+41 16 04.67	-19.52	+ 292
471	2.84	G5	0.027	12 35 15.427	+3.164	+ 2	-23 29 16.09	-19.86	- 54
1323	4.78	A0	0.000	12 35 40.322	+2.985	- 47	+22 32 18.74	-19.78	+ 21
473 ^{sq}	5.18	K0	0.000	12 35 57.356	+3.006	- 4	+18 17 10.98	-19.77	+ 23
474	2.94	B3	0.000	12 38 11.039	+3.650	- 90	-69 13 34.41	-19.78	- 13
475	4.78	K0	0.014	12 40 05.964	+3.103	- 51	- 8 05 10.39	-19.76	- 25
1326	4.95	A0	0.000	12 42 43.167	+3.037	+ 57	+10 08 41.56	-19.79	- 90
1327	4.8-6.0	N3	0.000	12 45 54.167	+2.806	- 1	+45 21 01.03	-19.63	+ 15
481	1.50	B1	0.000	12 48 41.760	+3.553	- 63	-59 46 43.09	-19.60	- 14
1331	5.01	A0	0.012	12 51 35.173	+3.275	- 23	-34 05 20.50	-19.56	- 20
1332	5.07	G0	0.010	12 52 30.058	+2.917	- 9	+27 27 04.15	-19.53	- 8
482	4.34	A5	0.047	12 54 21.355	+3.347	+ 55	-40 16 06.11	-19.50	- 22
483 [*]	1.77	A0p	0.000	12 54 45.046	+2.622	+132	+55 52 13.94	-19.48	- 6
1335	4.91	M3	0.014	12 55 12.756	+3.128	- 17	- 9 37 41.83	-19.48	- 15
484	3.66	M0	0.017	12 56 26.124	+3.025	-313	+ 3 18 28.99	-19.49	- 54
485 ^{sq}	2.90	A0p	0.023	12 56 47.837	+2.797	-198	+38 13 46.41	-19.37	+ 56
488	2.95	K0	0.036	13 02 59.889	+2.987	-185	+10 52 14.76	-19.27	+ 20
487	3.63	K2	0.023	13 03 25.790	+4.229	+543	-71 38 14.56	-19.30	- 21
1337	5.11	B9	0.000	13 06 30.631	+2.798	- 25	+35 42 39.37	-19.18	+ 21
489	4.40	B3	0.000	13 07 52.936	+3.537	- 27	-49 59 39.18	-19.18	- 12
490	4.45	A0	0.022	13 10 48.355	+3.113	- 21	- 5 37 36.19	-19.13	- 33
492	4.32	G0	0.120	13 12 38.527	+2.795	-604	+27 47 41.55	-18.16	+ 881
493	4.94	B8	0.000	13 16 23.177	+4.149	- 74	-67 58 53.38	-18.95	- 9
494	4.66	F0	0.014	13 18 16.815	+2.682	-110	+40 29 10.02	-18.86	+ 21
1344	5.01	M0	0.011	13 18 26.322	+3.033	- 4	+ 5 22 59.95	-18.87	+ 13
1345	4.80	G5	0.115	13 19 16.281	+3.151	-751	-18 24 09.48	-19.92	-1066
495	3.33	G5	0.021	13 19 49.319	+3.276	+ 47	-23 15 29.46	-18.88	- 45
496	2.91	A2	0.046	13 21 31.797	+3.395	-284	-36 47 55.96	-18.87	- 86
1347	4.62	B5	0.000	13 23 42.689	+3.934	- 53	-61 04 27.43	-18.73	- 14
497 ^{pr}	2.27	A2p	0.037	13 24 35.244	+2.405	+141	+54 50 22.45	-18.71	- 20
498 [*]	0.98	B2	0.021	13 26 03.874	+3.170	- 28	-11 14 49.06	-18.67	- 28
1349	5.16	G0	0.041	13 29 14.245	+2.936	-162	+13 41 27.82	-19.12	- 577

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2016.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						$0^{\circ}001$			$0^{\circ}001$
1351	4.93	A2p	0.016	$13^h 34^m 58.s161$	+3.045	+ 30	+ 3°34'28.78	-18.37	- 24
502	4.96	F0	0.019	13 35 31.929	+2.673	+ 72	+37 05 53.95	-18.33	- 9
501	3.44	A2	0.035	13 35 32.110	+3.063	- 190	- 0 40 47.32	-18.28	+ 42
504	2.56	B1	0.000	13 40 56.577	+3.843	- 32	-53 32 58.72	-18.15	- 17
1355	5.16	M0	0.011	13 42 28.870	+3.158	- 64	- 8 47 08.73	-18.03	+ 40
506	4.36	F5	0.045	13 46 37.798	+3.430	- 367	-33 07 35.83	-18.06	- 146
507	4.51	F5	0.056	13 48 02.794	+2.852	- 336	+17 22 30.22	-17.82	+ 40
509 *	1.86	B3	0.029	13 48 11.356	+2.358	- 125	+49 13 53.03	-17.86	- 11
508	3.32	B2p	0.000	13 50 37.040	+3.643	- 21	-42 33 19.11	-17.77	- 20
510	5.11	K0	0.038	13 50 46.261	+3.273	- 70	-18 12 56.85	-17.78	- 38
511	4.77	M0	0.014	13 51 54.841	+1.753	+ 1	+64 38 31.50	-17.70	- 2
513	2.80	G0	0.102	13 55 28.220	+2.857	- 44	+18 18 55.93	-17.91	- 358
512	3.06	B2p	0.000	13 56 34.635	+3.777	- 56	-47 22 08.02	-17.55	- 42
514	4.68	K0	0.025	13 58 51.525	+4.413	- 67	-63 46 00.12	-17.44	- 30
515	5.17	B8	0.000	13 59 26.932	+3.383	- 36	-25 03 07.69	-17.41	- 29
516	4.34	A2	0.015	14 02 29.263	+3.059	+ 12	+ 1 27 55.00	-17.27	- 21
521	3.64	A0p	0.011	14 04 50.204	+1.628	- 84	+64 17 50.34	-17.12	+ 18
518	0.86	B1	0.016	14 05 00.135	+4.294	- 43	-60 27 06.27	-17.15	- 19
519	3.48	K0	0.039	14 07 18.927	+3.434	+ 33	-26 45 40.14	-17.17	- 139
520	2.26	K0	0.059	14 07 39.549	+3.554	- 429	-36 27 01.68	-17.53	- 520
524 *	4.82	K0	0.000	14 08 48.442	-0.138	- 98	+77 28 11.72	-16.93	+ 34
522	4.82	F5	0.041	14 11 09.084	+2.736	- 16	+25 00 50.58	-16.91	- 61
523	4.31	K0	0.017	14 13 46.705	+3.210	+ 6	-10 20 59.42	-16.58	+ 140
526 *	-0.04	K0	0.090	14 16 24.865	+2.739	- 770	+19 05 49.60	-18.59	-1999
528	4.87	A5	0.044	14 16 44.947	+2.122	- 160	+51 17 29.89	-16.49	+ 92
525	4.16	F5	0.039	14 16 52.961	+3.155	- 2	- 6 04 42.96	-17.00	- 432
527	4.26	A0	0.043	14 17 00.617	+2.278	- 179	+46 00 47.03	-16.40	+ 161
1370	4.83	K0	0.000	14 18 41.641	+2.535	+ 3	+35 26 02.29	-16.47	+ 16
1371	4.60	A2	0.010	14 20 00.321	+3.257	- 11	-13 26 46.75	-16.39	+ 30
529	4.41	B5	0.000	14 21 29.394	+4.240	- 16	-56 27 41.89	-16.35	- 9
1373	4.17	A0	0.000	14 21 34.004	+3.674	- 53	-37 57 37.46	-16.35	- 12
1375	5.08	A3	0.023	14 25 00.684	+2.991	- 52	+ 5 44 45.40	-16.16	+ 5
531	4.06	F8	0.067	14 25 45.491	+2.042	- 253	+51 46 29.93	-16.52	- 398
1377	4.65	B3	0.000	14 27 12.235	+3.883	- 12	-45 17 42.65	-16.06	- 13
1379	4.37	K2	0.017	14 27 30.551	-0.050	+ 23	+75 37 21.42	-16.01	+ 23
533	4.99	K0	0.043	14 29 03.257	+3.099	- 93	- 2 18 04.27	-15.95	- 2
532	5.00	B8	0.000	14 29 08.679	+3.533	- 18	-29 33 53.78	-15.97	- 23
534	3.78	K0	0.025	14 32 32.453	+2.585	- 77	+30 17 58.66	-15.64	+ 119
535	3.00	F0	0.016	14 32 44.520	+2.415	- 97	+38 14 12.04	-15.60	+ 153
1380	4.48	F0	0.063	14 35 23.923	+2.612	+ 145	+29 40 26.78	-15.48	+ 133
537	2.65	B3p+A2p	0.000	14 36 33.697	+3.838	- 31	-42 13 45.93	-15.58	- 35
538 <i>cg</i>	$\left\{ \begin{matrix} 0.33 \\ 1.70 \end{matrix} \right\}$	$\left\{ \begin{matrix} G0 \\ K5 \end{matrix} \right\}$	0.752	14 40 43.841	+4.125	-4997	-60 54 09.12	-14.62	+ 694
541	2.89	B2	0.000	14 43 02.095	+4.024	- 21	-47 27 28.82	-15.20	- 18
539	3.42	F0	0.049	14 43 51.554	+4.927	- 302	-65 02 44.69	-15.37	- 232
545	3.95	F5	0.039	14 43 55.927	+3.170	+ 73	- 5 43 44.83	-15.45	- 316
1383	4.93 <i>v</i>	M0	0.000	14 44 08.889	+2.638	- 10	+26 27 30.03	-15.13	- 17
544	4.13	K0	0.000	14 44 40.303	+3.691	- 52	-35 14 37.77	-15.27	- 180
547	3.76	A0	0.030	14 47 05.074	+3.039	- 76	+ 1 49 26.68	-14.97	- 27
546	5.20	K0	0.015	14 48 11.149	+4.238	- 17	-52 27 08.37	-14.97	- 82
542	3.81	K5	0.020	14 49 59.106	+7.764	- 41	-79 06 46.27	-14.79	- 16

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2016.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						$0^{\circ}001$			$0^{\circ}001$
550 *	2.08	K5	0.031	14 ^h 50 ^m 40.425 ^s	-0.109	- 76	+74°05'16.84	-14.72	+ 12
548	2.90	A3	0.049	14 51 47.651	+3.331	- 73	-16 06 34.03	-14.74	- 67
554	4.86 _v	M3	0.011	14 57 51.020	+0.973	-129	+65 52 01.16	-14.27	+ 32
552	2.81	B2 _p	0.000	14 59 37.179	+3.958	- 32	-43 11 57.83	-14.23	- 39
553	3.35	B3	0.000	15 00 14.488	+3.930	- 17	-42 10 09.92	-14.18	- 24
1394	4.8-5.9	A0	0.021	15 01 51.382	+3.215	- 43	- 8 35 00.75	-14.06	- 5
555	3.63	G5	0.022	15 02 34.060	+2.261	- 36	+40 19 34.11	-14.04	- 28
556	3.41	M3	0.056	15 05 02.387	+3.527	- 54	-25 20 44.98	-13.90	- 43
557	4.67	K0	0.016	15 05 09.191	+2.573	-130	+26 53 02.44	-13.86	- 6
1396	5.03	F0	0.061	15 08 01.580	+2.637	+136	+24 48 20.34	-13.83	-165
1398	4.14	B9	0.000	15 13 05.393	+4.205	- 96	-48 47 57.83	-13.39	- 49
559	4.66	A0 _p	0.023	15 13 09.908	+3.433	- 25	-19 51 11.44	-13.37	- 39
558	3.50	K0	0.036	15 13 28.786	+4.349	-122	-52 09 38.92	-13.39	- 73
1399	4.95	F0	0.000	15 15 38.249	+3.694	- 4	-31 34 46.89	-13.17	+ 1
563	3.54	K0	0.028	15 16 10.107	+2.421	+ 69	+33 15 14.32	-13.25	-112
564	2.74	B8	0.000	15 17 53.827	+3.238	- 65	- 9 26 34.23	-13.04	- 19
561	4.16	A3	0.046	15 18 49.099	+4.749	-129	-58 51 41.33	-13.10	-137
560	3.06	A0	0.000	15 20 28.362	+5.697	-132	-68 44 19.80	-12.88	- 31
569 *	3.05	A2	0.000	15 20 42.869	-0.045	- 40	+71 46 31.05	-12.81	+ 20
1402	3.43	B2	0.000	15 22 27.664	+3.962	- 13	-40 42 22.27	-12.74	- 26
566	3.59	K5	0.000	15 22 51.502	+3.828	- 74	-36 19 12.40	-12.77	- 84
1403	4.69	B3	0.000	15 24 12.910	+3.854	- 15	-36 54 59.58	-12.62	- 23
568 _{pr}	4.47	F0	0.030	15 25 06.860	+2.268	-122	+37 19 12.01	-12.45	+ 87
571 _{pr}	3.47	K0	0.032	15 25 17.927	+1.344	- 12	+58 54 31.25	-12.51	+ 17
572	3.72	F0 _p	0.031	15 28 30.586	+2.476	-137	+29 02 58.61	-12.22	+ 86
573	5.15	K5	0.020	15 31 31.355	+2.157	+ 10	+40 46 39.00	-12.10	- 7
576	4.17	B5	0.020	15 33 35.737	+2.422	- 15	+31 18 14.97	-11.96	- 11
1409	4.83	K0	0.024	15 35 04.951	+3.289	+209	-10 07 12.23	-12.08	-234
578 *	2.23	A0	0.043	15 35 23.227	+2.543	+ 91	+26 39 35.98	-11.91	- 88
577	4.02	K0	0.033	15 36 27.110	+3.367	+ 45	-14 50 36.65	-11.74	+ 9
579	3.78	K2	0.037	15 38 01.785	+3.658	- 7	-28 11 18.70	-11.63	+ 3
574	4.11	K0	0.030	15 38 14.930	+5.567	+ 39	-66 22 14.99	-11.68	- 55
1413	4.96	K5	0.032	15 42 54.009	+3.469	- 26	-19 43 52.39	-11.39	-103
590 *	4.32	A2	0.011	15 43 30.084	-2.010	+ 62	+77 44 34.90	-11.24	- 1
582	2.75	K0	0.046	15 45 04.923	+2.960	+ 92	+ 6 22 28.97	-11.08	+ 47
587	5.13	A2	0.013	15 46 55.314	+0.931	+ 57	+62 32 55.94	-11.05	- 55
583	3.74	A2	0.034	15 46 57.007	+2.773	+ 46	+15 22 15.98	-11.04	- 45
584	4.28	K5	0.019	15 49 28.997	+2.704	- 36	+18 05 29.38	-10.89	- 88
585	3.63	A0	0.000	15 50 28.992	+3.138	- 57	- 3 28 46.83	-10.76	- 24
588	3.75	A2	0.035	15 51 38.398	+2.996	+ 86	+ 4 25 44.69	-10.58	+ 63
1414	4.77	K0	0.036	15 51 51.281	+2.264	- 5	+35 36 25.05	-10.98	-347
586	4.11	B9	0.000	15 52 00.698	+3.830	- 5	-33 40 34.21	-10.65	- 30
1416	4.61	G0	0.056	15 53 14.802	+2.077	+396	+42 24 22.01	- 9.89	+633
1415	5.06	B3	0.000	15 54 17.697	+3.494	- 8	-20 12 54.91	-10.47	- 24
589	3.04	F0	0.078	15 56 36.634	+5.346	-283	-63 28 47.41	-10.67	-398
591	3.86	F5	0.069	15 57 12.983	+2.776	+217	+15 36 31.45	-11.51	-1281
595	4.96	A5	0.019	15 58 11.032	+1.431	-173	+54 42 13.19	-10.05	+109
593	4.22	K0	0.021	15 58 16.286	+2.487	- 57	+26 49 51.39	-10.21	- 62
1417	4.68	B3 _p	0.000	15 59 06.951	+3.369	- 8	-14 19 33.01	-10.10	- 15
592	3.00	B2	0.000	15 59 51.199	+3.643	- 8	-26 09 37.33	-10.06	- 26
1418	5.07	G5	0.014	16 00 38.002	+4.108	- 36	-41 47 25.63	- 9.99	- 18

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2016.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
594	2.54	B0	0.000	16 ^h 01 ^m 18.715 ^s	+3.559	0 ^s 0001 - 8	-22°40'02.73	-9.94	- 22
598	4.11	F8	0.046	16 02 12.029	+1.134	-410	+58 31 17.70	-9.52	+335
597 _{pr}	2.90	B1	0.000	16 06 23.950	+3.499	- 4	-19 50 57.72	-9.55	- 19
596	4.84	A3p	0.012	16 07 39.741	+4.263	+ 2	-45 12 59.60	-9.41	+ 28
599	4.33	B3	0.000	16 07 40.805	+3.957	- 14	-36 50 45.13	-9.46	- 29
601	4.26	B9p	0.012	16 09 17.424	+1.894	- 24	+44 53 32.40	-9.27	+ 38
1423	4.94	K0	0.027	16 09 34.536	+2.196	- 45	+36 26 59.09	-8.95	+333
600	5.09	K0	0.016	16 14 47.300	+4.765	- 3	-54 40 17.58	-8.90	- 24
603	3.03	M0	0.029	16 15 12.717	+3.151	- 29	- 3 44 08.46	-8.99	-143
602	4.03	G0	0.022	16 16 57.133	+5.513	+ 3	-63 43 33.21	-8.72	- 11
612	5.04	F0	0.038	16 17 02.528	-1.675	-233	+75 42 59.78	-8.45	+252
605	3.34	K0	0.036	16 19 11.765	+3.181	+ 57	- 4 43 53.69	-8.49	+ 41
608	3.91	B5	0.027	16 20 14.257	+1.808	- 11	+46 16 29.10	-8.41	+ 40
604	4.14	K0	0.037	16 21 04.899	+4.515	-161	-50 11 40.02	-8.44	- 54
607	3.10 _v	B1	0.000	16 22 11.655	+3.658	- 8	-25 37 52.06	-8.32	- 21
609	3.79	F0	0.015	16 22 38.937	+2.650	- 33	+19 06 55.15	-8.22	+ 43
1424	4.78	M3	0.013	16 22 51.882	+9.185	- 47	-78 44 02.92	-8.28	- 35
1427	4.80	F0	0.035	16 22 54.568	+3.044	-104	+ 0 59 28.85	-8.19	+ 50
613	4.53	A0p	0.033	16 26 10.707	+2.773	+ 30	+13 59 46.64	-8.04	- 59
619	4.98	B8p	0.031	16 27 57.483	-0.089	- 46	+68 43 56.64	-7.80	+ 36
610	4.93	G0	0.083	16 30 15.703	+6.529	+383	-70 07 09.59	-7.54	+109
616 _{cg}	{ 1.22 _v }	{ M0 }	0.019	16 30 25.298	+3.690	- 7	-26 28 02.15	-7.66	- 20
618 _*	{ 5.2 }	{ A3 }	0.017	16 30 55.804	+2.582	- 70	+21 27 16.53	-7.61	- 15
1431	4.33	B3	0.000	16 32 27.832	+3.934	- 7	-34 44 19.87	-7.49	- 17
621	4.25	A0	0.000	16 34 38.157	+1.938	- 10	+42 24 13.36	-7.25	+ 45
611	3.90	K0	0.048	16 36 01.858	+9.406	-452	-78 55 51.12	-7.26	- 77
620	2.91	B0	0.014	16 36 54.747	+3.746	- 6	-28 14 56.06	-7.13	- 22
622	2.70	B0	0.000	16 38 04.152	+3.310	+ 9	-10 35 57.46	-6.99	+ 26
1434	5.14	M0	0.017	16 39 11.792	+1.633	- 48	+48 53 48.21	-6.89	+ 31
624	5.04	K0	0.038	16 42 31.762	+3.478	- 14	-17 46 22.18	-6.65	- 1
626	3.61	K0	0.053	16 43 27.760	+2.060	+ 32	+38 53 30.16	-6.65	- 82
627	4.88	F0	0.042	16 45 36.694	+1.146	+ 22	+56 45 10.19	-6.33	+ 66
625	1.88	K2	0.024	16 50 25.512	+6.409	+ 26	-69 03 20.45	-6.03	- 34
1438	4.73	F5	0.013	16 50 44.893	+3.325	+ 65	-10 48 39.48	-6.06	- 93
1435	3.68	K5	0.017	16 51 13.061	+5.210	+ 49	-59 04 08.35	-5.95	- 28
628	2.36	K0	0.049	16 51 14.107	+3.897	-493	-34 19 18.42	-6.18	-257
1440	5.20	K0	0.010	16 52 26.345	+2.490	+ 8	+24 37 46.66	-5.82	+ 6
1439	3.09 _v	B3p	0.000	16 52 59.477	+4.077	- 9	-38 04 27.24	-5.80	- 25
1442	4.29	B8	0.024	16 54 47.378	+2.843	- 34	+10 08 21.20	-5.66	- 36
633	3.42	K0	0.026	16 58 27.013	+2.843	-197	+ 9 21 01.62	-5.33	- 11
631	3.06	K5	0.036	16 59 59.458	+4.987	- 23	-56 00 51.67	-5.22	- 36
632	4.15	K2	0.000	17 00 54.258	+4.802	+ 4	-53 11 02.79	-5.09	+ 17
634	3.92	A0	0.022	17 00 55.298	+2.298	- 36	+30 54 10.81	-5.08	+ 28
1445	5.00	K0	0.014	17 01 55.872	+3.169	- 27	- 4 14 46.17	-5.10	- 75
635	4.91	A3	0.018	17 06 08.649	+2.785	+ 35	+12 43 09.33	-4.68	- 10
639	3.22	B5	0.017	17 08 50.257	+0.187	- 33	+65 41 39.90	-4.42	+ 22
638	3.44	F2	0.063	17 13 20.285	+4.309	+ 23	-43 15 33.42	-4.34	-287
643	3.36	K5	0.020	17 15 37.362	+2.093	- 22	+36 47 29.03	-3.85	+ 4
641	3.16	A2	0.034	17 15 42.617	+2.467	- 15	+24 49 14.59	-4.01	-157
1454	5.17	M0	0.000	17 21 02.541	+2.647	+ 6	+18 02 28.17	-3.45	- 55

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2016.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
644	3.37	B3	0.000	17 ^h 23 ^m 01.469 ^s	+3.690	0 ^s .0001 - 3	-25°00'52.42	-3.24	- 20
645	2.80	K2	0.026	17 26 40.492	+5.001	- 10	-55 32 36.93	-2.93	- 25
1459	4.44	K0	0.000	17 27 20.052	+2.980	+ 3	+ 4 07 37.77	-2.84	+ 7
1457	4.28	F0	0.043	17 27 22.758	+3.669	+ 0	-24 11 20.68	-2.96	-116
647	4.61	F0	0.027	17 27 30.463	+3.187	- 62	- 5 05 59.81	-2.87	- 43
646	4.37	F5	0.015	17 28 24.592	+3.837	+ 16	-29 52 49.98	-2.89	-139
653 *	2.79	G0	0.000	17 30 48.380	+1.359	- 17	+52 17 23.09	-2.53	+ 15
1460	4.48	K0	0.012	17 31 24.365	+2.427	+ 15	+26 05 57.06	-2.48	+ 18
649	2.80	B3	0.000	17 31 53.245	+4.086	- 1	-37 18 26.81	-2.48	- 31
655	4.98	A5	0.026	17 32 30.111	+1.186	+ 171	+55 10 24.53	-2.34	+ 57
648	3.79	B8	0.000	17 32 35.476	+5.431	- 80	-60 41 43.80	-2.49	- 96
657	4.95	A5	0.026	17 32 35.588	+1.187	+ 173	+55 09 43.85	-2.33	+ 57
651	2.97	B3p	0.000	17 33 07.172	+4.647	- 32	-49 53 15.06	-2.42	- 70
652	1.71	B2	0.000	17 34 43.845	+4.080	- 1	-37 06 51.39	-2.23	- 29
656	2.14	A5	0.056	17 35 42.070	+2.788	+ 82	+12 32 56.86	-2.35	-226
664	4.87	F5	0.039	17 36 51.408	-0.343	+ 1	+68 45 00.78	-1.70	+323
654	2.04	F0	0.020	17 38 30.378	+4.317	+ 14	-43 00 24.06	-1.88	- 2
658	3.64	A5	0.026	17 38 31.940	+3.439	- 29	-15 24 27.35	-1.93	- 58
663	3.79	B3	0.000	17 39 55.881	+1.697	- 5	+45 59 53.73	-1.75	+ 5
670 <i>pr</i>	4.90	F5	0.046	17 41 38.949	-1.052	+ 57	+72 08 25.24	-1.87	-267
660	2.51	B2	0.000	17 43 37.833	+4.155	- 5	-39 02 12.95	-1.46	- 27
665	2.94	K0	0.023	17 44 17.297	+2.966	- 27	+ 4 33 41.65	-1.21	+159
1463	4.89	F5	0.054	17 44 25.176	+3.599	- 68	-21 41 23.39	-1.40	- 43
667	3.48	G5	0.108	17 47 06.308	+2.351	- 233	+27 42 42.89	-1.88	-752
661	3.58	K0	0.017	17 47 21.285	+5.899	- 21	-64 43 46.07	-1.16	- 54
1464	4.4-5.0	F5-G0	0.028	17 48 36.001	+3.780	- 1	-27 50 08.28	-1.01	- 10
675	5.04	F5	0.031	17 48 42.828	-2.676	+ 103	+76 57 34.61	-0.74	+248
668	3.74	A0	0.032	17 48 43.239	+3.011	- 15	+ 2 42 08.10	-1.06	- 74
666	3.14	F5p	0.013	17 48 44.384	+4.200	- 0	-40 07 54.57	-0.99	- 8
669	3.25	K2	0.032	17 50 58.929	+4.087	+ 41	-37 02 49.13	-0.76	+ 33
671	3.90	K0	0.031	17 53 48.883	+1.040	+ 114	+56 52 13.75	-0.46	+ 80
672	3.99	K0	0.000	17 56 49.168	+2.060	+ 4	+37 14 57.01	-0.27	+ 6
676 *	2.23	K5	0.017	17 56 59.391	+1.396	- 8	+51 29 15.27	-0.28	- 19
674	3.82	K0	0.018	17 58 24.395	+2.334	+ 64	+29 14 49.42	-0.16	- 17
673	3.50	K0	0.015	17 59 56.128	+3.305	- 4	- 9 46 27.76	-0.12	-116
1469	4.71	K0	0.000	18 00 47.513	+2.673	- 5	+16 45 03.72	+0.06	- 10
677	3.95	B5p	0.000	18 01 28.332	+3.007	+ 1	+ 2 55 54.99	+0.12	- 8
679	3.07	K0	0.018	18 06 52.104	+3.855	- 41	-30 25 20.60	+0.42	-185
1471	3.90	B1p	0.000	18 07 54.931	+4.671	- 10	-50 05 19.31	+0.68	- 14
680	3.73	A3	0.037	18 08 07.947	+2.846	- 41	+ 9 34 02.36	+0.79	+ 80
681	3.83	A0	0.000	18 08 11.201	+2.342	+ 1	+28 45 56.51	+0.73	+ 10
1473	4.60	K0	0.016	18 12 27.240	+4.453	- 16	-45 56 59.35	+1.05	- 37
685	5.03	F5	0.047	18 13 59.498	+0.345	+ 538	+64 24 10.89	+1.26	+ 36
682	4.01	B8p	0.000	18 14 45.025	+3.589	+ 1	-21 03 11.21	+1.29	+ 1
683	3.16	M3	0.038	18 18 44.621	+4.059	- 106	-36 45 18.69	+1.47	-167
1477	4.34	K0	0.000	18 20 26.433	+2.105	- 13	+36 04 22.20	+1.83	+ 43
695 *	3.57	F8	0.120	18 20 45.447	-1.088	+1198	+72 44 22.71	+1.47	-347
1476	4.92	G5	0.016	18 21 41.509	+2.997	+ 0	+ 3 23 08.54	+1.90	+ 11
687	2.84	K0	0.039	18 22 03.022	+3.840	+ 27	-29 49 10.78	+1.90	- 28
688	3.42	K0	0.054	18 22 09.849	+3.106	- 364	- 2 53 35.98	+1.23	-701

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2016.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
690	3.92	K0	0 ^u .016	18 ^h 24 ^m 24.103 ^s	+2.559	0 ^o .0001 +141	+21° 46' 41 ^u .73	+1 ^u .89	-242
686	4.25	K2	0.010	18 24 44.713	+5.520	+ 2	-61 29 03.49	+2.16	+ 3
689	1.95	A0	0.015	18 25 16.012	+3.981	- 31	-34 22 31.18	+2.08	-124
691	3.76	B3	0.000	18 28 11.770	+4.445	- 15	-45 57 27.61	+2.41	- 54
692	2.94	K0	0.046	18 28 59.328	+3.702	- 32	-25 24 40.22	+2.34	-185
696	4.73	A3	0.017	18 30 08.278	+3.419	+ 2	-14 33 14.27	+2.63	- 2
697	4.69	G5	0.000	18 34 40.808	+4.280	+ 28	-42 17 56.44	+3.00	- 22
1482	4.06	K0	0.013	18 36 06.312	+3.265	- 10	- 8 13 52.54	+2.83	-312
699 *	0.03	A0	0.123	18 37 29.868	+2.033	+172	+38 47 59.36	+3.55	+287
1486	4.70 _v	F0	0.020	18 43 10.630	+3.285	+ 6	- 9 02 07.88	+3.76	+ 2
702	5.09	G5	0.013	18 44 25.167	+3.267	+ 15	- 8 15 27.62	+3.87	+ 8
698	4.10	K0	0.027	18 44 57.197	+6.971	- 8	-71 24 40.71	+3.75	-156
703	4.26	F5	0.049	18 46 22.354	+2.584	- 5	+20 33 47.15	+3.69	-335
1487	3.30	B8	0.000	18 46 41.191	+3.745	+ 40	-26 58 20.64	+4.05	+ 0
1488	4.92	K0	0.023	18 46 44.394	+2.419	+ 13	+26 40 50.52	+4.08	+ 24
1491	4.37	A3	0.045	18 47 44.999	+2.651	+ 51	+18 12 03.20	+4.26	+116
1489	4.47	G0	0.016	18 48 03.003	+3.183	- 3	- 4 43 44.42	+4.15	- 16
705	3.4-4.3	B8p+B2p	0.000	18 50 41.371	+2.217	+ 3	+33 22 57.72	+4.39	- 3
707	4.85	K0	0.000	18 51 26.648	+0.882	+104	+59 24 32.01	+4.49	+ 27
704	4.42	B2	0.000	18 53 44.398	+5.536	- 8	-62 09 59.83	+4.64	- 14
714 *	4.82	K0	0.010	18 54 11.414	-0.756	+102	+71 19 08.26	+4.74	+ 44
711	4.0-4.5	M3	0.000	18 55 50.249	+1.827	+ 21	+43 58 06.78	+4.92	+ 83
706 *	2.02	B3	0.000	18 56 17.248	+3.716	+ 10	-26 16 29.43	+4.82	- 54
709 _{pr}	4.50	A5	0.026	18 57 02.408	+2.983	+ 32	+ 4 13 34.31	+4.97	+ 31
710	3.61	K0	0.000	18 58 42.807	+3.576	+ 24	-21 05 01.05	+5.07	- 12
713	3.30	A0p	0.011	18 59 33.674	+2.246	- 2	+32 42 47.01	+5.15	+ 2
708	5.03	B9	0.000	18 59 46.720	+4.784	+ 11	-52 54 54.95	+5.16	- 11
712	4.21	K0	0.025	19 00 22.306	+2.724	- 35	+15 05 30.18	+5.15	- 73
716	3.02	A0	0.036	19 06 10.121	+2.758	- 3	+13 53 20.48	+5.61	- 96
717	3.55	B9	0.025	19 07 07.461	+3.183	- 11	- 4 51 23.75	+5.70	- 90
719	5.13	B5	0.000	19 07 53.477	+2.143	+ 1	+36 07 36.68	+5.85	- 4
1496	3.42	K0	0.038	19 07 58.146	+3.741	- 40	-27 38 41.77	+5.61	-251
718	4.12	A2	0.029	19 10 35.555	+4.073	+ 71	-37 52 38.35	+5.98	- 98
720	3.02	F2	0.016	19 10 44.648	+3.564	- 0	-20 59 45.85	+6.05	- 35
723	3.24	K0	0.028	19 12 33.273	-0.003	+164	+67 41 26.05	+6.33	+ 93
729 *	4.45	K0	0.013	19 15 13.347	-1.196	-328	+73 23 08.24	+6.57	+106
724	4.46	K0	0.010	19 16 56.474	+2.084	- 1	+38 09 50.08	+6.61	+ 4
726	3.98	K0	0.023	19 17 29.005	+1.385	+ 66	+53 23 58.03	+6.77	+125
725	5.14	A5	0.000	19 18 35.477	+2.817	+ 2	+11 37 34.38	+6.75	+ 13
722	5.03	K0	0.000	19 18 35.934	+3.506	- 8	-18 55 20.40	+6.73	- 14
727	4.58	B8p+F2p	0.000	19 22 40.263	+3.432	+ 1	-15 55 22.11	+7.07	- 6
1502	4.31	B8	0.000	19 23 49.261	+4.299	+ 9	-44 25 35.14	+7.15	- 20
728	4.11	B8	0.000	19 25 01.579	+4.145	+ 27	-40 35 00.48	+7.14	-123
730	3.44	F0	0.062	19 26 19.804	+3.024	+171	+ 3 08 55.62	+7.45	+ 83
1508	4.63	M0	0.012	19 29 23.544	+2.498	- 92	+24 41 57.19	+7.51	-106
733 *	3.79	A2	0.000	19 30 07.285	+1.511	+ 22	+51 45 55.84	+7.81	+130
732 _{pr}	3.24	K0+A0	0.010	19 31 23.244	+2.421	+ 2	+27 59 42.76	+7.78	- 2
1510	4.85	B3	0.000	19 32 23.127	+2.231	+ 1	+34 29 20.00	+7.86	- 3
1511	4.65	K0	0.038	19 34 53.720	+2.931	+146	+ 7 24 54.10	+7.91	-156
735	5.02	K0	0.000	19 36 26.147	+4.432	- 9	-48 03 43.60	+8.15	- 38

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2016.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						$0^{\circ}0001$			$0^{\circ}001$
738	4.64	F5	0.066	19 ^h 36 ^m 53. ^s 028	+1.608	- 19	+50°15'35.43	+ 8.48	+ 257
736	4.66	B9	0.000	19 37 42.568	+3.644	+ 51	-24 50 45.19	+ 8.27	- 21
737	5.04	B0	0.000	19 37 46.668	+3.225	+ 2	- 6 59 22.78	+ 8.29	- 4
1513	4.45	K0	0.020	19 41 47.414	+2.695	+ 7	+17 30 54.83	+ 8.58	- 32
1514	5.10	F0	0.031	19 43 27.685	+3.427	+ 47	-16 05 02.92	+ 8.73	- 9
740	5.02	K0	0.018	19 44 52.333	+2.165	+ 63	+37 23 41.94	+ 8.89	+ 35
741	2.80	K2	0.000	19 47 02.645	+2.852	+ 12	+10 39 16.14	+ 9.02	- 2
1517	5.06	K0	0.018	19 47 19.395	+3.494	- 91	-19 43 12.83	+ 8.96	- 89
743	3.78	M0+A0	0.000	19 48 07.420	+2.676	+ 5	+18 34 33.30	+ 9.12	+ 8
745 *	0.77	A5	0.198	19 51 35.289	+2.926	+ 363	+ 8 54 46.63	+ 9.76	+ 387
746	3.7-4.4	G0p	0.000	19 53 18.777	+3.054	+ 7	+ 1 02 56.64	+ 9.50	- 7
749	3.90	K0	0.070	19 56 07.418	+2.947	+ 33	+ 6 26 56.31	+ 9.24	- 482
1520	4.21	K0	0.028	19 56 23.731	+4.121	+ 15	-41 49 25.02	+ 9.80	+ 56
1521	4.03	K0	0.000	19 56 55.538	+2.252	- 26	+35 07 40.99	+ 9.76	- 27
1522	5.05	A0	0.046	19 58 53.095	+3.397	+ 12	-15 26 47.72	+ 9.84	- 100
752	3.71	K5	0.011	19 59 29.462	+2.669	+ 46	+19 32 16.44	+10.01	+ 24
751	4.39	B3	0.000	20 00 48.414	+3.891	+ 5	-35 13 49.48	+10.06	- 26
1523	4.74	A5	0.025	20 01 46.842	+2.472	+ 44	+27 48 00.15	+10.16	+ 5
748	4.10	A0	0.010	20 02 28.292	+6.822	+ 170	-72 51 52.73	+10.08	- 132
753	4.60	M3	0.020	20 03 40.214	+3.679	+ 27	-27 39 45.84	+10.31	+ 17
759 *	4.39	B9	0.000	20 08 18.262	-2.140	+ 35	+77 45 37.42	+10.67	+ 24
755	4.86	M0	0.000	20 08 38.548	+4.566	- 15	-52 49 55.50	+10.68	+ 8
1525	4.82	B2p	0.000	20 10 02.416	+2.230	+ 4	+36 53 20.25	+10.79	+ 14
754	3.64	G5	0.170	20 10 19.746	+5.820	+1996	-66 08 16.97	+ 9.67	-1127
756	3.37	A0	0.000	20 12 09.326	+3.093	+ 26	- 0 46 17.44	+10.93	+ 4
758	4.32	A3	0.016	20 13 46.826	+1.391	+ 76	+56 37 07.27	+11.13	+ 83
757	3.95 _v	K0+B8	0.000	20 14 09.090	+1.890	+ 4	+46 47 31.31	+11.08	+ 3
1526	4.96	A0	0.020	20 15 02.438	+2.776	+ 40	+15 14 55.51	+11.19	+ 57
1527	4.55	G0p	0.000	20 18 33.657	+3.320	+ 15	-12 27 22.04	+11.39	+ 1
761	3.77	G5	0.033	20 18 58.101	+3.323	+ 44	-12 29 33.45	+11.43	+ 4
762	3.25	G0+A0	0.000	20 21 56.195	+3.364	+ 29	-14 43 41.54	+11.64	+ 2
765	2.32	F8p	0.000	20 22 49.261	+2.155	+ 4	+40 18 36.80	+11.70	+ 0
764	2.12	B3	0.000	20 26 56.567	+4.705	+ 8	-56 40 50.80	+11.90	- 89
767	4.28	A5	0.032	20 29 51.337	+0.996	+ 65	+63 02 59.51	+12.18	- 13
1534	4.09	F5p	0.000	20 30 04.215	+2.453	+ 5	+30 25 27.86	+12.21	+ 0
1533	5.11	K0	0.000	20 30 30.695	+3.132	+ 48	- 2 49 46.79	+12.22	- 21
770	5.18	A2p	0.000	20 31 16.285	-0.865	+ 14	+75 00 39.31	+12.27	- 15
768	3.98	B5	0.016	20 34 00.072	+2.866	+ 9	+11 21 36.87	+12.45	- 22
769	3.21	K0	0.039	20 38 43.270	+4.192	+ 52	-47 13 57.82	+12.86	+ 66
1539	4.78	A0	0.000	20 39 15.568	+2.681	+ 51	+21 15 35.79	+12.84	+ 5
774	3.86	B8	0.000	20 40 24.284	+2.787	+ 46	+15 58 15.85	+12.91	- 2
777 *	1.25	A2p	0.000	20 41 59.696	+2.047	+ 3	+45 20 23.81	+13.02	+ 2
778	4.53	A5	0.000	20 44 13.762	+2.801	- 13	+15 08 04.49	+13.12	- 43
776	4.70	F0	0.029	20 45 14.524	+4.370	+ 171	-51 51 39.08	+13.17	- 58
783	3.59	K0	0.071	20 45 37.368	+1.210	+ 120	+61 54 11.70	+14.07	+ 819
782	4.63	G0	0.041	20 45 45.657	+1.487	- 79	+57 38 21.81	+13.03	- 237
775	3.60	A5	0.026	20 46 25.519	+5.327	- 76	-66 08 32.46	+13.32	+ 11
780	2.64	K0	0.044	20 46 52.781	+2.430	+ 286	+34 01 58.05	+13.67	+ 328
779	4.26	F8	0.090	20 47 04.188	+3.541	- 37	-25 12 38.11	+13.19	- 157
1541 _{sq}	4.49	G5	0.022	20 47 25.439	+2.784	- 22	+16 11 04.43	+13.18	- 197

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2016.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
781	3.83	A0	0.015	20 ^h 48 ^m 34. ^s 067	+3.242	0 ^s 0001 + 24	- 9° 26' 03. ^{''} 89	+13. ^{''} 41	0 ^{''} 001 - 34
1543	4.60	M0	0.000	20 48 36.417	+3.162	+ 2	- 4 57 58.94	+13.41	- 40
1542	5.14	F0	0.043	20 49 35.916	+4.043	+ 171	-43 55 37.99	+13.41	- 106
1546	4.24	M0	0.000	20 52 48.197	+3.568	- 5	-26 51 23.07	+13.72	- 1
1547	4.80	A3	0.012	20 53 32.554	+3.231	+ 30	- 8 55 13.74	+13.74	- 30
785	3.72	K0	0.000	20 56 05.218	+4.639	+ 21	-58 23 26.28	+13.90	- 26
788	4.04	A0	0.000	20 57 47.379	+2.240	+ 11	+41 13 52.88	+14.02	- 16
1551	4.88	B0p	0.000	21 00 23.265	+2.043	+ 6	+47 35 09.52	+14.20	+ 2
1550	4.71	G5	0.026	21 02 17.951	+3.664	- 2	-32 11 32.18	+14.32	+ 5
792	3.92	K5	0.000	21 05 31.929	+2.186	+ 8	+43 59 39.41	+14.51	+ 1
1552	4.19	A0	0.010	21 06 52.357	+3.364	+ 58	-17 09 58.92	+14.53	- 60
791	4.60	M0	0.016	21 08 05.409	+3.497	- 17	-24 56 20.28	+14.62	- 43
794	4.52	K0	0.014	21 10 29.486	+3.262	+ 65	-11 18 14.51	+14.79	- 15
1555	4.76	F0p	0.021	21 11 08.660	+2.918	+ 38	+10 11 55.58	+14.69	- 153
797	3.40	K0	0.021	21 13 38.372	+2.557	+ 1	+30 17 43.14	+14.93	- 56
1554	5.08	M0	0.000	21 14 51.672	+5.513	+ 78	-70 03 27.43	+15.04	- 24
800	4.14	F8+A3	0.013	21 16 38.908	+2.998	+ 39	+ 5 19 00.61	+15.08	- 88
1558	4.28	A0p	0.000	21 18 03.905	+2.361	+ 1	+39 27 52.04	+15.24	- 3
1559	4.42	B3p	0.016	21 18 35.849	+2.471	+ 12	+34 58 00.35	+15.27	- 2
801	4.79	A0	0.027	21 18 56.085	+3.622	+ 46	-32 06 09.83	+15.27	- 26
803 *	2.44	A5	0.063	21 18 58.331	+1.427	+ 218	+62 39 21.09	+15.34	+ 50
802	4.92	A2p	0.000	21 21 48.615	+3.814	+ 61	-40 44 20.09	+15.45	- 5
804	4.27	K0	0.013	21 22 51.013	+2.777	+ 75	+19 52 32.92	+15.58	+ 64
1561	4.30	K0	0.024	21 23 09.798	+3.332	+ 23	-16 45 48.58	+15.53	+ 5
806	3.86	G5p	0.000	21 27 36.389	+3.414	+ 1	-22 20 20.60	+15.80	+ 23
805	4.30	F8	0.111	21 27 47.237	+4.877	+ 124	-65 17 25.43	+16.58	+ 799
809 *	3.23	B1	0.000	21 28 52.001	+0.748	+ 21	+70 38 00.00	+15.85	+ 7
1565	4.76	K5	0.011	21 30 41.791	+2.721	+ 18	+23 42 42.55	+15.94	+ 4
808	3.07	G0	0.000	21 32 25.586	+3.154	+ 14	- 5 29 52.28	+16.02	- 8
1568	4.22	K0	0.000	21 34 36.177	+2.263	- 22	+45 39 55.16	+16.05	- 94
811	5.09	A5	0.015	21 37 36.751	+2.411	- 1	+40 29 17.60	+16.31	+ 13
1569	4.78	A5	0.000	21 38 37.737	+3.189	+ 78	- 7 46 46.23	+16.32	- 25
812	3.80	F0p	0.025	21 41 00.177	+3.315	+ 132	-16 35 13.44	+16.44	- 23
817 *	4.56	K0	0.000	21 42 09.448	+0.855	+ 243	+71 23 15.45	+16.62	+ 99
810	3.74	K0	0.045	21 43 15.037	+6.425	+ 140	-77 18 55.31	+16.34	- 240
815 *	0.7-3.5	K0	0.000	21 44 59.791	+2.947	+ 21	+ 9 57 04.55	+16.66	- 1
1572	4.46	A2p	0.000	21 45 55.520	+1.733	- 4	+61 11 50.34	+16.71	- 3
814	4.35	A0	0.032	21 45 55.529	+3.556	+ 27	-32 56 59.11	+16.61	- 94
821	4.26	B3	0.000	21 47 24.288	+2.224	+ 4	+49 23 11.06	+16.78	- 2
819	2.98	A5	0.065	21 47 56.964	+3.303	+ 183	-16 03 06.21	+16.51	- 296
1575	5.00	A0	0.000	21 50 34.568	+2.660	+ 15	+30 15 05.78	+16.90	- 27
823	5.05	B3	0.000	21 53 48.885	+2.735	+ 7	+26 00 11.95	+17.08	- 2
1577	5.18	F0	0.041	21 54 11.645	+3.264	+ 215	-13 28 24.46	+17.11	+ 13
822	3.16	B8	0.000	21 54 55.368	+3.612	+ 86	-37 17 11.66	+17.11	- 21
824	4.56	F0	0.015	21 59 01.807	+4.039	+ 55	-54 54 48.19	+17.31	- 7
825	4.74	K5	0.285	22 04 36.640	+4.539	+4818	-56 43 02.17	+15.02	-2531
827	3.19	G0	0.000	22 06 37.850	+3.079	+ 13	- 0 14 20.86	+17.63	- 10
1581	4.60	K2	0.000	22 07 06.233	+3.594	- 19	-39 27 47.05	+17.53	- 124
828	4.35	B8	0.000	22 07 19.587	+3.233	+ 29	-13 47 20.46	+17.61	- 56
831	3.96	F5	0.074	22 07 46.840	+2.799	+ 220	+25 25 34.31	+17.71	+ 25

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2016.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
829	2.16	B5	0.051	22 ^h 09 ^m 15.947 ^s	+3.751	0.0001 +126	-46° 52' 49.58"	+17.60	-151
832	4.62	A2	0.023	22 09 20.523	+3.483	+ 63	-32 54 26.61	+17.72	- 31
837 *	4.79	G5	0.011	22 10 07.220	+1.137	+ 72	+72 25 21.80	+17.79	+ 3
835	4.38	F5	0.000	22 10 43.316	+2.672	- 11	+33 15 34.76	+17.79	- 21
834	3.70	A2	0.042	22 11 01.925	+3.026	+185	+ 6 16 46.45	+17.85	+ 27
836	3.62	K0	0.019	22 11 25.768	+2.091	+ 19	+58 16 58.65	+17.84	+ 4
1583	4.64	K2	0.018	22 14 35.361	+2.584	+ 33	+39 47 49.92	+17.97	+ 13
840	4.32	K0	0.017	22 17 42.214	+3.161	+ 82	- 7 42 02.25	+18.06	- 22
841	2.91	K2	0.019	22 19 37.103	+4.054	- 96	-60 10 36.16	+18.11	- 43
839	5.11	M3	0.000	22 21 47.129	+6.360	+171	-80 21 23.65	+18.18	- 45
843	4.93	B3p	0.000	22 22 19.848	+2.956	+ 6	+12 17 19.65	+18.25	+ 6
842	3.97	A0	0.040	22 22 30.477	+3.097	+ 88	- 1 18 13.35	+18.26	+ 7
844	4.58	K0	0.018	22 24 12.736	+2.372	- 14	+52 18 43.58	+18.13	-186
1585	4.64	B1p	0.000	22 26 07.169	+3.063	+ 13	+ 1 27 41.62	+18.38	+ 1
847	3.7-4.4	F5-G0	0.000	22 29 47.217	+2.241	+ 19	+58 29 59.88	+18.51	+ 1
846	4.02	B5	0.017	22 30 14.980	+3.560	+ 26	-43 24 38.82	+18.52	- 5
1591	4.89	A0	0.016	22 31 31.133	+3.170	+ 2	-10 35 35.04	+18.54	- 30
848	3.85	A0	0.036	22 31 58.477	+2.485	+144	+50 22 03.78	+18.60	+ 19
1592	4.40	A0	0.015	22 32 26.394	+3.395	+ 51	-32 15 39.47	+18.58	- 18
850	4.13	B8	0.017	22 36 12.234	+3.082	+ 61	- 0 01 55.31	+18.66	- 56
852	4.91	O5e	0.000	22 40 00.272	+2.704	+ 1	+39 08 11.51	+18.83	- 5
854	4.22	B8	0.000	22 41 33.925	+3.306	+ 23	-26 57 25.76	+18.88	- 1
855	3.61	B8	0.017	22 42 17.144	+2.995	+ 55	+10 55 04.31	+18.89	- 12
856	2.24	M3	0.000	22 43 38.759	+3.554	+133	-46 47 52.54	+18.93	- 8
857	3.10	G0	0.000	22 43 46.680	+2.821	+ 11	+30 18 28.50	+18.92	- 25
859	4.14	K0	0.037	22 47 19.671	+2.897	+ 42	+23 39 10.22	+19.03	- 10
860	3.69	A2	0.038	22 49 32.606	+3.590	+115	-51 13 46.94	+19.03	- 71
863	3.68	K0	0.036	22 50 16.315	+2.153	-108	+66 17 14.83	+19.00	-125
861	4.21	K5	0.011	22 50 27.829	+3.170	- 8	-13 30 18.66	+19.09	- 38
862	3.67	K0	0.032	22 50 48.093	+2.903	+108	+24 41 20.58	+19.09	- 42
864	3.84	M0	0.012	22 53 28.454	+3.126	+ 8	- 7 29 29.30	+19.24	+ 37
866	3.51	A2	0.039	22 55 31.451	+3.177	- 28	-15 43 57.85	+19.23	- 25
867 *	1.16	A3	0.144	22 58 33.554	+3.301	+255	-29 32 04.10	+19.16	-165
868	4.18	G5	0.031	23 01 50.752	+3.508	- 74	-52 39 55.19	+19.39	- 14
869	3.63 _v	B5+A2p	0.000	23 02 41.030	+2.775	+ 20	+42 24 53.67	+19.41	- 6
1601	5.13	F0	0.044	23 04 24.355	+3.303	+ 61	-34 39 35.85	+19.54	+ 80
870	2.61 _v	M0	0.015	23 04 34.597	+2.918	+143	+28 10 21.31	+19.60	+137
1602	4.58	B5p	0.000	23 04 43.013	+3.054	+ 9	+ 3 54 32.94	+19.45	- 11
871 *	2.49	A0	0.030	23 05 35.045	+2.994	+ 44	+15 17 39.48	+19.44	- 42
1603	4.69	M0	0.011	23 07 50.187	+3.026	+ 8	+ 9 29 55.89	+19.51	- 14
873	3.80	K0	0.000	23 10 19.454	+3.190	+ 40	-21 04 57.29	+19.60	+ 31
1605	4.10	K0	0.023	23 11 17.234	+3.372	+129	-45 09 25.63	+19.56	- 30
1606	5.15	A3	0.023	23 12 34.224	+3.032	- 4	+ 8 48 35.80	+19.61	- 6
1607	4.40	M0	0.000	23 15 10.601	+3.105	+ 28	- 5 57 35.36	+19.46	-196
1608	4.48	K0	0.043	23 16 45.321	+3.140	+251	- 8 59 51.41	+19.67	- 16
878	3.85	K0	0.025	23 18 01.286	+3.112	+509	+ 3 22 21.52	+19.72	+ 17
877	4.10	F2	0.035	23 18 22.937	+3.460	- 37	-58 08 42.18	+19.79	+ 79
879	4.51	K0	0.037	23 19 42.687	+3.225	+ 15	-32 26 30.84	+19.66	- 70
1609	5.16	A0	0.000	23 19 49.132	+3.118	+ 32	- 9 31 13.07	+19.73	- 2
880	4.65	A5	0.034	23 21 27.382	+2.979	+ 24	+23 49 51.06	+19.75	- 7

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2016.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2016.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s 0001			0 ^o 001
1612	4.20	K0	0 ^o .029	23 ^h 23 ^m 50 ^s .104	+ 3.143	- 85	-20 ^o 00'37 ^o .08	+19 ^o .70	- 96
882	5.20	K5	0.000	23 25 34.664	+ 2.695	+ 15	+62 22 24.80	+19.80	- 12
881	4.57	G0	0.028	23 26 12.338	+ 3.004	+ 140	+23 29 42.44	+19.86	+ 37
884	4.94	A2p	0.036	23 27 46.723	+ 3.077	+ 59	+ 1 20 45.82	+19.75	- 97
1614	4.45	G5	0.014	23 28 48.368	+ 3.047	- 82	+ 6 28 11.06	+19.81	- 45
885	4.67	K0	0.000	23 29 59.453	+ 3.040	+ 44	+12 51 06.24	+19.90	+ 27
886	4.46	B9	0.000	23 33 51.100	+ 3.200	+ 74	-37 43 37.47	+19.93	+ 21
1617	4.80	A2p	0.000	23 35 57.532	+ 3.208	+ 42	-42 31 25.60	+19.93	- 1
890	4.00 _v	K0	0.043	23 38 22.622	+ 2.958	+ 157	+46 32 51.66	+19.53	-421
889	4.86	A2	0.000	23 38 43.974	+ 3.208	+ 69	-45 24 03.58	+19.94	- 14
891	4.28	B8	0.000	23 38 57.052	+ 2.962	+ 27	+43 21 34.33	+19.96	- 1
893 *	3.21	K0	0.064	23 40 02.284	+ 2.520	- 212	+77 43 28.69	+20.12	+151
892	4.28	F8	0.064	23 40 48.011	+ 3.089	+ 253	+ 5 42 56.82	+19.53	-438
1619	4.33	A0	0.012	23 41 13.583	+ 2.976	+ 78	+44 25 31.42	+19.96	- 19
1620	4.61	A5	0.024	23 42 53.354	+ 3.063	- 86	+ 1 52 15.33	+19.83	-155
894	4.62	A0	0.035	23 43 34.622	+ 3.107	+ 70	-14 27 12.92	+19.92	- 66
1622	5.09	K0+A5	0.000	23 46 51.443	+ 2.996	+ 10	+46 30 43.14	+20.00	- 5
895	5.02	A0	0.012	23 48 42.780	+ 2.916	+ 26	+67 53 54.81	+20.02	- 1
896	4.64	A0	0.033	23 49 46.978	+ 3.115	+ 79	-28 02 20.48	+19.92	-106
899	4.4-5.1	F8p	0.016	23 55 12.990	+ 3.031	- 3	+57 35 28.46	+20.04	- 2
1629	4.75	M0	0.000	23 58 36.151	+ 3.069	- 25	+25 13 59.12	+20.01	- 33
900	5.07	K0	0.026	23 59 31.082	+ 3.072	- 34	- 3 27 52.07	+19.97	- 72
901	5.14	K0	0.000	23 59 46.687	+ 3.083	+ 61	-52 39 13.26	+20.10	+ 61

gwiazdy okołobiegunowe północne

906	4.52	K0	0 ^o .000	1 ^h 11 ^m 19 ^s .373	+ 9 ^s .559	0 ^s 0001 + 798	+86 ^o 20'40 ^o .67	+19 ^o .07	0 ^o 001 - 13
907 *	2.02 _v	F8 _v	0.000	2 52 13.528	+81.749	+2114	+89 20 02.12	+14.63	- 18
1636	5.78	K0	0.022	3 36 31.970	+15.411	+ 460	+84 57 53.75	+11.61	-137
909	5.26	M0	0.000	7 47 38.370	+25.598	- 581	+86 58 46.93	- 9.10	- 27
1640	6.26	F0	0.000	9 18 32.681	+11.483	+ 180	+84 06 41.42	-15.26	+ 14
910 *	4.29	K2	0.014	9 39 19.287	+ 8.068	- 83	+81 15 05.49	-16.40	- 14
911	5.34	F2	0.043	10 32 57.459	+ 6.782	- 423	+82 28 24.98	-18.58	+ 32
1643	6.16	G5	0.000	13 41 59.800	- 1.378	+ 182	+82 40 09.57	-18.13	- 41
1644	5.73	G0	0.016	14 49 19.926	- 3.617	+ 903	+82 26 35.33	-15.04	-221
912 *	4.23	G5	0.014	16 44 20.011	- 5.919	+ 81	+82 00 28.22	- 6.49	+ 6
913 *	4.36	A0	0.000	17 26 58.020	-19.007	+ 80	+86 34 28.49	- 2.82	+ 56
1646	6.15	A2	0.000	18 21 56.645	- 8.044	+ 85	+83 11 03.98	+ 1.89	- 26
915	5.69	A0	0.000	20 41 17.758	- 4.744	+ 147	+82 35 27.43	+12.99	+ 24
1648	5.38	A0	0.000	22 11 33.940	- 6.016	+ 512	+86 11 24.34	+17.89	+ 46
1649 *	4.71	K5	0.000	22 54 13.087	- 0.743	+ 633	+84 26 04.14	+19.25	+ 27

gwiazdy okołobiegunowe południowe

918	5.38	F0	0 ^o .000	8 ^h 53 ^m 58 ^s .892	-10 ^s .000	0 ^s 0001 -1042	-85 ^o 43'35 ^o .67	-13 ^o .76	0 ^o 001 + 39
919	5.38	K0	0.000	12 56 53.180	+ 7.044	+ 495	-85 12 44.52	-19.40	+ 28
922	5.22	K0	0.000	19 04 03.994	+33.446	- 540	-87 34 58.71	+ 5.39	-140
923	5.48	F0	0.000	21 22 28.411	+46.797	+ 786	-88 53 13.97	+15.50	+ 6
924	4.34	F0	0.000	22 47 39.010	+ 5.755	- 294	-81 17 39.93	+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	^h 0 ^m 01 ^s 35.7037	-77°03'56".608	-16.8344	-176.9483	14.770	23.70	K2III
154	1630	4.37	0 01 57.6190	- 6 00 50.660	3.1252	-41.3201	7.860	-11.80	M3III
301	905	4.55	0 03 44.3898	-17 20 09.556	1.9953	-7.2800	14.310	-5.00	B9IVn
443 _{cg}	1002	4.61	0 05 20.1409	- 5 42 27.426	-0.5554	88.1902	25.380	-6.10	K1III
677 _{cg}	1	2.07	0 08 23.2586	+29 05 25.555	10.3511	-162.9516	33.600	-11.70	B9p
746*	2	2.28	0 09 10.6851	+59 08 59.207	68.0423	-180.4372	59.890	11.80	F2III-IV
765	3	3.88	0 09 24.6420	-45 44 50.734	11.6698	-180.1300	23.280	-9.20	K0III
841	4	5.01	0 10 19.2458	+46 04 20.178	0.4334	0.2100	3.240	-5.40	F2II
950	6	5.24	0 11 44.0086	-35 07 59.230	13.7773	113.7511	45.850	-2.20	F3/F5V
1067	7	2.83	0 13 14.1528	+15 11 00.945	0.3247	-8.2400	9.790	4.10	B2IV
1168	1004	4.79	0 14 36.1645	+20 12 24.126	6.4404	1.8799	10.010	-45.80	M2III
1473	1005	4.51	0 18 19.6569	+36 47 06.807	-5.5364	-42.4803	23.110	-8.00	A2V
1562	9	3.56	0 19 25.6746	- 8 49 26.117	-0.9695	-37.8399	11.260	18.60	K2III
1599	10	4.23	0 20 04.2601	-64 52 29.246	268.0727	1165.6009	116.379	9.41	F9V
1686	1009	5.16	0 21 07.2690	+37 58 06.971	4.9318	-39.6500	20.420	9.10	F5III
2021	11	2.82	0 25 45.0719	-77 15 15.284	670.7790	325.2762	133.776	23.31	G2IV
2081	12	2.40	0 26 17.0510	-42 18 21.533	20.9809	-353.6180	42.139	74.60	K0III...
2472	15	4.76	0 31 24.9807	-48 48 12.652	14.2455	19.4710	18.970	-5.00	A0V
2599	16	4.17	0 32 59.9917	+62 55 54.418	0.5845	-2.1000	0.790	-2.30	B1Ia
2912 _{cg}	18	4.34	0 36 52.8497	+33 43 09.637	1.2207	-3.5600	4.970	8.70	B5V
2920	17	3.69	0 36 58.2846	+53 53 48.874	2.0105	-9.1500	5.460	2.00	B2IV
3031	19	4.34	0 38 33.3458	+29 18 42.305	-17.5400	-254.0886	19.340	-83.60	G5III...
3092	20	3.27	0 39 19.6758	+30 51 39.686	8.9607	-83.0507	32.190	-7.30	K3III...
3179*	21	2.24	0 40 30.4405	+56 32 14.392	6.0888	-32.1702	14.270	-3.80	K0II-IIIvar
3245	1015	4.59	0 41 19.5517	-46 05 06.025	-2.7797	1.0400	13.190	18.80	G8III
3405	23	4.36	0 43 21.2384	-57 27 47.016	-0.6396	15.5000	13.570	10.00	A0IV
3419*	22	2.04	0 43 35.3711	-17 59 11.777	16.3166	32.7105	34.040	12.90	K0III
3504 _{cg}	25	4.48	0 44 43.5177	+48 17 03.711	1.7823	-7.6200	3.600	-8.00	B5III
3693	27	4.08	0 47 20.3254	+24 16 01.841	-7.4028	-81.8908	17.980	-23.70	K1II
3781	31	5.09	0 48 35.4173	-74 55 24.375	34.1421	-34.5871	15.940	9.50	K5III
3786	28	4.44	0 48 40.9443	+ 7 35 06.285	5.5916	-50.4797	10.690	32.30	K5III
3881	1021	4.53	0 49 48.8473	+41 04 44.079	2.0058	-18.0501	4.800	-23.90	B5V SB
4147	1022	4.78	0 53 00.4943	- 1 08 39.337	0.4328	-16.2900	6.280	15.80	M0III
4427*	32	2.15	0 56 42.5317	+60 43 00.265	3.4960	-3.8201	5.320	-6.80	B0IV:evr
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 ^h 31 ^m 29 ^s .0094	+15°20'44".963	1.7787	-3.2900	11.090	14.80	G8III
7513	1045	4.10	1 36 47.8428	+41 24 19.652	-15.3389	-381.0257	74.251	-28.90	F8V
7588	54	0.45	1 37 42.8466	-57 14 12.327	10.8431	-40.0792	22.680	19.00	B3Vp
7607	52	3.59	1 37 59.5561	+48 37 41.567	6.1427	-112.4196	18.760	16.10	K3III
7884	56	4.45	1 41 25.8942	+ 5 29 15.408	-1.5223	3.6100	8.860	0.40	K3III
8068	57	4.01	1 43 39.6375	+50 41 19.437	2.5339	-13.5900	4.550	0.80	B2Vpe
8102	59	3.49	1 44 04.0829	-15 56 14.928	-119.3853	854.1772	274.181	-17.00	G8V
8198	60	4.26	1 45 23.6306	+ 9 09 27.849	4.7823	38.9898	12.630	13.60	K0III
8497	1051	4.66	1 49 35.1027	-10 41 11.077	-10.1019	-94.4699	42.350	-0.90	F3III
8645	62	3.74	1 51 27.6336	-10 20 06.136	2.6280	-38.0399	12.590	9.00	K2III
8796	64	3.42	1 53 04.9079	+29 34 43.785	0.9214	-233.6927	50.870	-12.60	F6IV
8833 _{cg}	65	4.61	1 53 33.3504	+ 3 11 15.132	1.5818	23.8998	17.110	30.30	K0III SB
8837	67	4.39	1 53 38.7417	-46 18 09.607	-8.9147	-91.4596	10.150	1.50	M4III SB
8882 _{cg}	1053	5.12	1 54 22.0332	-42 29 49.020	-3.1032	-28.3399	10.550	12.00	A3V
8886*	63	3.35	1 54 23.7255	+63 40 12.365	4.8068	-18.6601	7.380	-8.10	B2pvar
8903 _{cg}	66	2.64	1 54 38.4092	+20 48 28.926	6.8694	-108.8004	54.740	-1.90	A5V...
8928	69	4.68	1 54 56.1314	-67 38 50.292	13.3225	73.1709	15.040	-16.20	G5III
9007	68	3.69	1 55 57.4724	-51 36 32.025	73.1299	284.2567	57.190	-6.30	G5IV
9236 _{cg}	72	2.86	1 58 46.1935	-61 34 11.493	36.7633	26.8852	45.740	7.00	F0V
9347	71	3.99	2 00 00.3080	-21 04 40.194	9.5031	-24.5296	10.840	18.00	K5/M0III
9505	1054	4.99	2 02 18.1081	+54 29 15.148	3.8780	-3.4001	4.410	-2.00	B8III
9598	70	3.95	2 03 26.1054	+72 25 16.660	-9.7126	22.5099	20.120	-14.30	A2V
9640 _A	73	2.10	2 03 53.9531	+42 19 47.009	3.8849	-50.8502	9.190	-11.70	B8V
9677	1055	4.68	2 04 29.4385	-29 17 48.548	0.9601	8.5400	9.030	18.50	B9.5p (Si)
9884*	74	2.01	2 07 10.4071	+23 27 44.723	13.8615	-145.7726	49.480	-14.80	K2III
10064 _{cg}	75	3.00	2 09 32.6269	+34 59 14.269	12.1065	-39.1305	26.240	9.90	A5III
10155	1056	5.68	2 10 37.5969	+19 30 01.216	6.2753	-27.1000	4.900	60.20	M3III
10324 _{cg}	1058	4.36	2 12 59.9955	+ 8 50 48.182	-1.7697	-14.4000	9.010	-4.20	G8II:
10602	82	3.56	2 16 30.5853	-51 30 43.793	9.7212	-21.8995	21.060	10.20	B8IV-V
10670	79	4.03	2 17 18.8673	+33 50 49.897	3.6049	-52.4198	27.730	9.90	A1Vnn
10819	1063	5.31	2 19 16.7959	+47 22 47.903	-5.9122	-6.0602	12.770	-29.60	A1V
11001	1065	4.08	2 21 44.9427	-68 39 33.905	-9.1726	2.3803	24.100	6.00	A3V
11345	1066	4.88	2 25 57.0053	-12 17 25.727	-0.7990	-11.3700	6.170	10.00	A0V
11407	86	4.24	2 26 59.1223	-47 42 13.825	1.9783	-5.4400	6.170	27.70	B5IV
11484	85	4.30	2 28 09.5425	+ 8 27 36.193	2.8119	-14.4600	18.530	11.20	B9III
11783	1071	4.74	2 32 05.2283	-15 14 40.837	-5.5915	-146.8429	38.730	-29.20	F5V
12093	1072	4.87	2 35 52.4721	+ 5 35 35.687	-1.9352	-22.7600	8.770	5.00	G8III
12387	91	4.08	2 39 28.9567	+ 0 19 42.638	0.9627	-2.5300	5.040	13.00	B2IV
12394	95	4.12	2 39 35.3614	-68 16 01.006	15.7357	0.5608	21.270	6.00	B9III
12486	1075	4.11	2 40 40.0344	-39 51 19.352	11.7387	-27.3395	22.420	-9.30	K0III
12719 _{cg}	94	4.65	2 43 27.1128	+27 42 25.728	0.2643	-9.9700	8.820	19.00	B3V
12770	97	4.24	2 44 07.3499	-13 51 31.307	-0.5205	-8.4000	7.400	15.40	B7IV
12777	93	4.10	2 44 11.9863	+49 13 42.412	34.0982	-89.9619	89.028	25.00	F7V
12828	98	4.27	2 44 56.5423	+10 06 50.925	19.3110	-30.4000	38.710	28.80	F1III-IV
13147	101	4.45	2 49 05.4196	-32 24 21.232	6.8666	158.9593	19.310	16.80	G8III
13209	100	3.61	2 49 59.0323	+27 15 37.825	4.9100	-116.5899	20.450	4.00	B8Vn
13268	99	3.77	2 50 41.8101	+55 53 43.786	1.9785	-13.7600	2.450	-1.00	K3Ib comp SB
13288	102	4.76	2 51 02.3215	-21 00 14.470	-2.7851	-16.6300	17.850	-8.60	K0III
13531 _{cg}	103	3.93	2 54 15.4606	+52 45 44.924	-0.2192	-4.5300	13.150	2.20	G4III...
13701	104	3.89	2 56 25.6497	- 8 53 53.320	5.2452	-219.9919	24.490	-20.30	K1III-IV

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_{α} [ms/rok]	μ_{δ} [mas/rok]	π [mas]	V_R [km/s]	Sp
13847 _A	106	2.88	2 ^h 58 ^m 15.6747 ^s	-40°18'16".821	-4.6795	25.7100	20.220	11.90	A4III+...
13905	1082	4.94	2 59 03.6766	+35 10 59.262	-3.7921	5.8100	9.310	-36.00	K2III
13954	1083	4.71	2 59 42.9018	+ 8 54 26.513	0.6222	-14.9200	7.690	10.20	B6III
14135	107	2.54	3 02 16.7722	+ 4 05 23.042	-0.7894	-78.7605	14.820	-26.10	M2III
14146	1085	4.08	3 02 23.5002	-23 37 28.098	-10.6209	-55.7600	37.850	-9.80	A4V
14240	110	5.12	3 03 36.8194	-59 44 15.991	-9.6317	-63.8891	23.670	17.30	F0IV
14328 _{cg}	108	2.91	3 04 47.7907	+53 30 23.184	0.0560	-4.1900	12.720	2.50	G8III+...
14354	109	3.32	3 05 10.5934	+38 50 24.986	11.0146	-106.6100	10.030	28.20	M3IIIvar
14576 _{cg}	111	2.09	3 08 10.1316	+40 57 20.332	0.2110	-1.4400	35.140	4.00	B8V
14632	112	4.05	3 09 04.0196	+49 36 47.799	129.8651	-91.6018	94.926	49.40	G0V
14838	114	4.35	3 11 37.7655	+19 43 36.039	10.9499	-8.3903	19.440	24.70	K2IIIvar
14954	116	5.07	3 12 46.4365	- 1 11 45.964	12.8980	-69.2290	44.690	18.30	F8V
15110	1089	4.87	3 14 54.0961	+21 02 39.988	-2.1308	-77.1499	9.590	7.00	A1V
15197	1091	4.80	3 15 50.0245	- 8 49 11.027	-0.2577	45.5202	27.180	-7.00	A5m
15457	1093	4.84	3 19 21.6960	+ 3 22 12.712	17.9557	93.5264	109.178	18.80	G5Vvar
15510	119	4.26	3 19 55.6505	-43 04 11.221	277.1751	726.5259	165.000	83.91	G8V
15627 _A	1094	5.27	3 21 13.6245	+21 08 49.510	1.5497	-22.4100	7.060	14.00	B5IV
15863*	120	1.79	3 24 19.3704	+49 51 40.247	2.4934	-26.0100	5.510	-2.40	F5Ib
15900	121	3.61	3 24 48.7938	+ 9 01 43.931	-5.0121	-80.3105	15.420	-21.00	G8III
16083 _A	123	3.73	3 27 10.1526	+ 9 43 57.647	3.6262	-38.1200	14.680	-2.00	B9Vn
16228 _A	122	4.21	3 29 04.1335	+59 56 25.188	-0.1091	-1.8500	0.760	-6.80	B9Ia
16245	126	4.71	3 29 22.6776	-62 56 15.099	56.1270	373.1184	46.650	12.00	F5IV-V
16335	124	4.36	3 30 34.4836	+47 59 42.778	0.1554	18.1300	9.230	15.90	K3III
16341	1097	4.74	3 30 37.0577	- 5 04 30.524	0.8908	7.3400	8.570	15.00	B9Vs
16369 _{cg}	125	4.14	3 30 52.3783	+12 56 12.041	1.2956	-1.5500	9.050	14.70	K0II-III...
16537	127	3.72	3 32 55.8442	- 9 27 29.744	-65.9875	17.9752	310.737	15.40	K2V
16611	1099	4.26	3 33 47.2761	-21 37 58.378	3.2209	-27.4699	11.020	14.00	B9V
16852	1101	4.29	3 36 52.3832	+ 0 24 05.982	-15.5125	-481.9825	72.889	27.90	F9V
16870	130	4.57	3 37 05.6802	-40 16 28.363	0.2420	-14.2300	14.880	11.50	K0III
17304	133	4.99	3 42 14.9027	-31 56 18.101	0.4054	14.2300	4.450	26.00	B5III
17358 _A	131	3.01	3 42 55.5028	+47 47 15.185	2.3645	-41.9301	6.180	-9.00	B5III SB
17378	135	3.52	3 43 14.9018	- 9 45 48.221	-6.2039	742.2398	110.581	-6.60	K0IV
17440 _{cg}	141	3.84	3 44 11.9775	-64 48 24.850	48.2969	78.7262	32.709	51.10	K0IV SB
17457	137	5.24	3 44 30.5101	- 1 09 47.128	0.2414	-5.2600	4.990	27.00	B7V
17499	136	3.72	3 44 52.5373	+24 06 48.021	1.5740	-44.9199	8.800	12.40	B6III
17529	134	3.77	3 45 11.6319	+42 34 42.775	-1.3209	1.7500	5.860	-12.70	F5IIvar
17651	140	4.22	3 46 50.8875	-23 14 59.002	-11.5993	-528.5361	55.790	6.50	F3/F5V
17678	146	3.26	3 47 14.3412	-74 14 20.264	12.5341	115.2699	15.230	15.80	M2III
17702	139	2.85	3 47 29.0765	+24 06 18.494	1.4132	-43.1099	8.870	10.10	B7III
17847 _{cg}	142	3.62	3 49 09.7426	+24 03 12.296	1.2973	-44.6999	8.570	8.50	B8III
17874	143	4.17	3 49 27.2452	-36 12 00.901	-4.0828	-56.6299	15.540	2.00	G8III
17959*	138	4.59	3 50 21.5091	+71 19 56.156	3.8053	-42.0000	9.730	-1.00	A2IVn
18246	144	2.84	3 54 07.9215	+31 53 01.088	0.3462	-9.1500	3.320	20.60	B1Ib
18532	147	2.90	3 57 51.2307	+40 00 36.773	1.0976	-24.0600	6.060	-1.00	B0.5V
18543	149	2.97	3 58 01.7664	-13 30 30.655	4.1487	-111.3381	14.750	61.70	M1IIIb Ca-1
18597	1110	4.56	3 58 44.7494	-61 24 00.668	1.3634	-14.3900	6.150	-1.40	M2III
18614	148	3.98	3 58 57.9011	+35 47 27.717	0.1578	2.3000	1.840	70.10	O7.5Iab:
18724	150	3.41	4 00 40.8157	+12 29 25.248	-0.5565	-11.9800	8.810	14.80	B3V + A
18907	151	3.91	4 03 09.3800	+ 5 59 21.498	0.3700	-1.6300	25.240	-5.70	A1V
19038	1112	4.36	4 04 41.7156	+22 04 54.932	6.5994	-58.5200	18.040	9.10	K0III

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_{α} [ms/rok]	μ_{δ} [mas/rok]	π [mas]	V_R [km/s]	Sp
37908	1200	4.89	7 ^h 46 ^m 07.4472 ^s	+18°30'36".157	-5.3114	-51.5294	9.550	81.10	K5III
38170	1204	3.34	7 49 17.6552	-24 51 35.229	-0.4085	-0.7100	2.420	2.70	G6Ia
38373	1205	5.12	7 51 41.9886	+ 1 46 00.726	-0.9318	-3.7800	7.760	32.30	B8II
38414	301	3.71	7 52 13.0348	-40 34 32.830	-1.2191	5.3000	9.460	24.00	G5III...
38538 _{cg}	1207	4.97	7 53 29.8143	+26 45 56.818	-2.5402	-31.1700	12.820	8.00	A3V
38827	303	3.46	7 56 46.7143	-52 58 56.496	-3.1425	16.7600	8.430	19.10	B3IVp
38901	1210	4.76	7 57 40.1063	-30 20 04.451	-0.6264	7.1400	2.260	28.40	A7III
39079	304	4.93	7 59 44.1525	- 3 40 46.498	-3.6856	-1.8400	13.060	-28.70	K2III
39095	1212	4.61	7 59 52.0507	-18 23 57.220	-0.5122	-35.0701	13.690	-12.00	A1V
39424	305	4.94	8 03 31.0803	+27 47 39.596	-2.1501	-35.2501	12.660	-10.90	K2III
39429	306	2.21	8 03 35.0467	-40 00 11.332	-2.6823	16.7701	2.330	-24.00	O5IAf
39757	308	2.83	8 07 32.6488	-24 18 15.567	-6.0924	46.3781	51.989	46.60	F2mF5IIp
39847	307	4.78	8 08 27.4472	+51 30 24.014	-6.4372	-2.1502	14.960	5.00	A2V
39953	309	1.75	8 09 31.9502	-47 20 11.716	-0.5834	9.9000	3.880	35.00	WC8 + O9I
40259	311	4.99	8 13 19.9681	-15 47 17.597	-0.7981	-2.8500	2.650	16.60	G5Ib/II
40526	312	3.53	8 16 30.9206	+ 9 11 07.961	-3.1605	-48.6498	11.230	22.30	K4III
40706	313	4.44	8 18 33.3123	-36 39 33.438	-9.2470	100.6201	35.060	5.10	A4m...
40843	1217	5.13	8 20 03.8603	+27 13 03.745	-1.3778	-376.2477	55.169	33.00	F6V
40888	318	4.34	8 20 38.5404	-77 29 04.118	-39.7125	40.7828	21.220	21.90	K0III-IV
40945	1219	4.83	8 21 23.0265	-33 03 15.718	-0.8996	2.3800	3.890	33.20	K2/K3III
41037 _A	315	1.86	8 22 30.8356	-59 30 34.139	-3.3294	22.7200	5.160	11.50	K3III+B2V
41075	314	4.25	8 22 50.1096	+43 11 17.270	-2.3426	-99.4397	8.390	24.40	K5III
41307	316	3.91	8 25 39.6323	- 3 54 23.125	-4.4136	-24.1999	26.090	10.00	A0V
41312	319	3.77	8 25 44.1946	-66 08 12.805	-5.9045	-152.1476	30.210	27.40	K2IIIvar
41704	317	3.35	8 30 15.8700	+60 43 05.409	-18.3066	-107.7307	17.760	19.80	G4II-III
42312	324	4.11	8 37 38.6331	-42 59 20.690	-0.9460	9.4700	2.270	18.70	A6II
42313	1223	4.14	8 37 39.3662	+ 5 42 13.614	-4.7080	-6.9900	18.210	11.30	A1Vnn
42402	1224	4.45	8 38 45.4377	+ 3 20 29.167	-1.2708	-16.2899	9.250	26.50	K2III
42509	325	4.98	8 40 01.4716	-12 28 31.340	-5.4541	0.9301	7.780	-10.60	K3III
42536	1227	3.60	8 40 17.5854	-52 55 18.794	-2.7224	35.0900	6.590	17.10	B3IV
42570	1226	3.77	8 40 37.5699	-46 38 55.480	-0.6118	4.2900	1.050	25.30	F3Ia
42806	1228	4.66	8 43 17.1461	+21 28 06.602	-7.6608	-39.2498	20.580	28.70	A1IV
42828	327	3.68	8 43 35.5375	-33 11 10.988	-1.1375	10.6000	3.860	15.30	B1.5III
42911	326	3.94	8 44 41.0996	+18 09 15.511	-1.1997	-228.4583	23.970	17.10	K0III
43103 _A	328	4.03	8 46 41.8205	+28 45 35.634	-1.5734	-43.9499	10.940	16.00	G8Iab:
43305	1230	5.30	8 49 21.7262	- 3 26 34.884	-1.3070	-21.6999	7.450	32.60	B9MNp...
43409	332	4.02	8 50 31.9234	-27 42 35.440	-10.0521	88.1598	15.630	24.50	K3III
43783	336	3.84	8 55 02.8281	-60 38 40.593	-3.8322	42.2399	10.450	25.00	B8III
43813	334	3.11	8 55 23.6263	+ 5 56 44.028	-6.6866	14.6498	21.640	22.80	G8III-IV
44066	337	4.26	8 58 29.2217	+11 51 27.723	2.8236	-29.2202	18.790	-13.80	A5m
44127*	335	3.12	8 59 12.4539	+48 02 30.575	-43.9841	-215.2160	68.320	12.20	A7IV
44191	1234	4.45	9 00 05.4086	-41 15 12.979	-3.6065	54.5902	16.190	-6.50	Fp
44248 _A	339	3.96	9 00 38.3707	+41 46 58.480	-43.5983	-219.2927	60.859	26.40	F5V
44382	343	4.00	9 02 26.7959	-66 23 45.876	-0.3347	-95.7998	26.240	4.90	Am
44390	338	4.74	9 02 32.6921	+67 37 46.628	-3.8677	18.1499	11.350	4.60	M3III
44471 _{ph}	341	3.57	9 03 37.5267	+47 09 23.489	-3.6637	-55.3900	7.710	4.00	A1Vn
44511	342	3.75	9 04 09.2804	-47 05 51.853	-4.5851	-9.5699	10.550	24.30	K2III
44700	1237	4.56	9 06 31.7669	+38 27 07.975	-2.4151	-14.3400	4.810	17.30	G8Ib-II
44798	1238	5.23	9 07 44.8123	+10 40 05.488	-1.3812	-9.9600	6.740	24.20	B8IIIMNp
44816	345	2.23	9 07 59.7585	-43 25 57.322	-2.1308	14.2800	5.690	18.40	K4Ib-II

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [ms/rok]	μ_δ [mas/rok]	π [mas]	V_R [km/s]	Sp
45238	348	1.67	9 ^h 13 ^m 11.9755	-69°43'01".948	-30.3201	108.9132	29.340	-5.20	A2IV
45336	347	3.89	9 14 21.8590	+ 2 18 51.409	7.5108	-306.0711	25.340	-8.00	B9.5V
45556	351	2.21	9 17 05.4067	-59 16 30.825	-2.4831	13.1100	4.710	13.30	A8Ib
45860	352	3.14	9 21 03.3013	+34 23 33.223	-17.9998	14.7784	14.690	37.60	M0IIIvar
45902	1243	4.71	9 21 29.5908	-25 57 55.580	-0.9106	-9.2000	6.250	20.00	M0III
45941	353	2.47	9 22 06.8183	-55 00 38.405	-1.2463	11.2400	6.050	21.90	B2IV
46146	1244	4.47	9 24 39.2591	+26 10 56.367	-2.3126	-48.0596	15.280	28.20	K2III
46390*	354	1.99	9 27 35.2433	- 8 39 30.969	-0.9771	33.2500	18.400	-4.30	K3III
46515	356	4.51	9 29 14.7196	-35 57 04.808	-2.0374	5.0700	4.660	22.20	K3III
46701	361	3.16	9 31 13.3188	-57 02 03.757	-3.9917	6.0801	13.720	-13.90	K5III
46733	355	3.65	9 31 31.7081	+63 03 42.699	15.8270	26.8592	43.200	-9.50	F0IV
46771	1246	4.99	9 31 56.7388	+11 17 59.376	-6.1131	-83.9995	13.670	29.40	K0IIIvar
46853	358	3.17	9 32 51.4343	+51 40 38.281	-101.8146	-535.6372	74.149	15.40	F6IV
46880	1247	5.02	9 33 12.4599	-21 06 56.601	-1.4429	15.0900	9.760	15.70	K0III
46952	360	4.54	9 34 13.3819	+36 23 51.208	0.5649	-22.8901	18.520	-11.70	G8III
46977	357	4.54	9 34 28.8598	+69 49 49.234	-12.3552	77.5907	30.890	-27.40	G4III-IV
47310	1249	4.68	9 38 27.2883	+ 4 38 57.454	-11.0663	-49.9296	11.900	45.20	K3III
47431	1250	3.90	9 39 51.3619	- 1 08 34.117	3.1880	-62.9197	11.830	23.20	K3IIIvar
47452	364	5.07	9 40 18.3633	-14 19 56.252	-1.8110	-19.2500	6.330	18.00	B4IV/V
47508	365	3.52	9 41 09.0328	+ 9 53 32.309	-9.7224	-37.4497	24.120	27.00	A5V+...
47758 _{ph}	366	4.78	9 44 12.0952	-27 46 10.096	-3.9977	37.7599	8.490	24.00	A7V+...
47854	1254	3.69	9 45 14.8113	-62 30 28.451	-1.8601	8.2800	2.160	3.30	G5Iab/Ib
47908	367	2.97	9 45 51.0730	+23 46 27.317	-3.3576	-9.5700	13.010	4.30	G0II
48113	1255	5.08	9 48 35.3714	+46 01 15.629	21.3201	-92.6217	54.260	5.10	K2V
48319	368	3.78	9 50 59.3578	+59 02 19.448	-38.1556	-151.7538	28.350	30.70	F0IV
48455	371	3.88	9 52 45.8173	+26 00 25.025	-16.0438	-54.9206	24.520	13.80	K0III
48615	373	4.94	9 54 52.2087	-19 00 33.696	-3.2499	-37.0398	4.620	50.00	K5III
48774	375	3.52	9 56 51.7416	-54 34 04.046	-1.5099	2.8300	1.690	14.10	B5Ib
48833	374	5.11	9 57 41.0540	+41 03 20.281	-10.3386	-26.2607	34.610	-9.80	F6Vs
49029	378	4.68	10 00 12.8066	+ 8 02 39.203	-2.0239	-22.1099	6.210	23.40	M2III
49402	1261	4.60	10 05 07.4700	-13 03 52.654	-2.5650	19.8999	11.770	28.00	B8V
49583	379	3.48	10 07 19.9523	+16 45 45.592	-0.1351	-0.5300	1.530	2.90	A0Ib
49669*	380	1.36	10 08 22.3107	+11 58 01.945	-16.9960	4.9094	42.090	3.50	B7V
49841 _{cg}	381	3.61	10 10 35.2775	-12 21 14.699	-13.6718	-100.2786	28.440	19.40	K0III
50099	385	3.29	10 13 44.2179	-70 02 16.452	-6.9772	7.5501	8.810	7.00	B8III
50191	382	3.85	10 14 44.1553	-42 07 18.990	-13.5432	49.8407	31.720	7.40	A2V
50335	384	3.43	10 16 41.4169	+23 25 02.318	1.4414	-7.3000	12.560	-15.60	F0III
50371	1264	3.39	10 17 04.9758	-61 19 56.295	-3.3700	6.3800	4.430	8.60	K3II
50372	383	3.45	10 17 05.7915	+42 54 51.714	-15.4847	-42.6408	24.270	18.30	A2IV
50799	1268	4.82	10 22 19.5848	-41 38 59.857	-2.4294	60.7697	16.260	20.90	K1IIIvar
50801	386	3.06	10 22 19.7406	+41 29 58.259	-7.1629	34.0999	13.110	-20.50	M0III SB
50933	387	4.94	10 24 07.8462	+65 33 59.123	-1.4393	-20.8300	10.840	-0.10	A0sp...
50954	391	3.99	10 24 23.7063	-74 01 53.803	-3.9064	-27.6301	61.670	-4.80	F2IV
51069	389	3.83	10 26 05.4267	-16 50 10.646	-8.9509	-80.0590	13.140	39.60	K4III
51172	392	4.28	10 27 09.1011	-31 04 04.004	-6.2591	9.6301	8.900	12.20	K4III
51232	393	3.81	10 27 52.7302	-58 44 21.851	-1.7022	2.2100	3.130	9.40	F2II
51233 _{ph}	390	4.20	10 27 52.9997	+36 42 25.962	-10.6041	-109.6203	22.340	5.60	G8III-IV
51459	394	4.82	10 30 37.5798	+55 58 49.931	-21.0933	-33.4515	77.820	9.20	F8V
51576	397	3.30	10 32 01.4634	-61 41 07.197	-2.3318	11.4200	6.560	26.00	B4Vne
51624	396	3.84	10 32 48.6718	+ 9 18 23.708	-0.3763	-3.5900	0.570	42.00	B1Ib SB

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [ms/rok]	μ_δ [mas/rok]	π [mas]	V_R [km/s]	Sp
51635 _A	1273	5.02	10 ^h 32 ^m 56 ^s .8602	-47°00'12".069	-2.3501	6.8300	3.380	4.20	K4III
51808*	395	4.86	10 35 05.4806	+75 42 46.612	-12.3132	-14.9603	12.680	16.60	K0III
51814	398	5.16	10 35 09.6929	+57 04 57.492	8.0539	37.1100	37.800	-10.60	F1V
51839	401	4.11	10 35 28.1062	-78 36 28.029	-12.8254	11.5303	7.890	-22.40	M0III
52098	1275	4.68	10 38 43.2127	+31 58 34.455	0.0079	7.1800	6.880	-6.80	G0II
52154	402	4.29	10 39 18.3930	-55 36 11.767	-2.2269	4.3100	3.620	20.00	G2II
52419 _{cg}	406	2.74	10 42 57.4013	-64 23 40.020	-2.9109	12.0600	7.430	24.00	B0V _p
52457	405	5.08	10 43 24.9558	+23 11 18.256	-8.4608	8.2697	15.720	18.50	A3V _n
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-IV _{var}
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	A7IV _n
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	B5V _n
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	M0III _{var}
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	B9.5V _n
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	A3V _{var}
57757	445	3.59	11 50 41.7186	+ 1 45 52.985	49.4204	-271.1788	91.740	4.40	F8V
57803	446	4.47	11 51 08.6917	-45 10 24.494	-6.8486	-8.6198	7.030	2.20	K4III
58001*	447	2.41	11 53 49.8475	+53 41 41.136	12.1335	11.1594	38.990	-12.60	A0V SB
58188	1309	5.17	11 56 00.9536	-17 09 02.983	-3.4236	-8.2299	11.420	15.00	A0V
58590 _{cg}	1311	4.65	12 00 52.3901	+ 6 36 51.561	-0.0168	-29.7101	9.160	-23.00	A5V

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_{α} [ms/rok]	μ_{δ} [mas/rok]	π [mas]	V_R [km/s]	Sp
73199 _{cg}	554	4.63	14 ^h 57 ^m 35 ^s .0072	+65°55'56".857	-12.7935	32.4794	8.200	7.30	M5III
73273	552	2.68	14 58 31.9268	-43 08 02.256	-3.1115	-38.3000	6.230	0.20	B2III
73334 _{ph}	553	3.13	14 59 09.6850	-42 06 15.098	-1.5958	-21.3300	6.050	9.10	B2IV
73473	1394	4.91	15 00 58.3486	- 8 31 08.195	-4.4626	-3.4000	10.720	-38.70	B9.5V
73555	555	3.49	15 01 56.7623	+40 23 26.036	-3.5187	-29.2202	14.910	-19.90	G8III
73714	556	3.25	15 04 04.2156	-25 16 55.073	-5.2974	-44.6899	11.170	-4.20	M3/M4III
73745	557	4.52	15 04 26.7417	+26 56 51.536	-13.1858	-4.5207	13.040	-25.50	K2III
73996	1396	4.93	15 07 18.0659	+24 52 09.104	13.5800	-163.5121	50.700	-9.80	F5V
74376 _A	1398	3.88	15 11 56.0757	-48 44 16.147	-9.7568	-47.9695	17.890	3.00	B9V
74392	559	4.54	15 12 13.2901	-19 47 30.158	-2.5216	-32.5500	8.660	-11.60	Asp...
74395	558	3.41	15 12 17.0950	-52 05 57.290	-12.3655	-70.9996	28.060	-9.70	G8III
74604	1399	4.91	15 14 37.3192	-31 31 08.836	-0.7601	1.8300	2.860	-22.80	F3III
74666	563	3.46	15 15 30.1630	+33 18 53.401	6.7683	-110.5709	27.940	-12.20	G8III
74785	564	2.61	15 17 00.4148	- 9 22 58.503	-6.5132	-20.7602	20.380	-35.20	B8V
74824	561	4.07	15 17 30.8494	-58 48 04.349	-12.6626	-135.4585	33.750	9.60	A3V
74946	560	2.87	15 18 54.5822	-68 40 46.362	-12.1898	-31.9996	17.850	-3.00	A1V
75097*	569	3.00	15 20 43.7155	+71 50 02.458	-3.8554	17.6800	6.790	-3.90	A3II-III
75141	1402	3.22	15 21 22.3217	-40 38 51.064	-1.6791	-24.0500	6.390	2.00	B1.5IV
75177	566	3.57	15 21 48.3700	-36 15 40.955	-7.5942	-86.0302	9.990	-29.40	K5III
75304	1403	4.54	15 23 09.3501	-36 51 30.559	-1.5039	-21.5300	5.380	2.30	B4V
75411	568	4.31	15 24 29.4278	+37 22 37.800	-12.3895	84.6897	26.960	-9.50	F0V
75458	571	3.29	15 24 55.7747	+58 57 57.836	-1.0694	17.3001	31.920	-11.10	K2III
75695 _{cg}	572	3.66	15 27 49.7308	+29 06 20.530	-13.8405	86.8401	28.600	-18.70	F0p
75973	573	5.04	15 30 55.7593	+40 49 58.968	0.9710	-8.8100	3.740	-10.40	K5III
76127 _A	576	4.14	15 32 55.7825	+31 21 32.880	-1.5318	-8.9401	10.490	-25.00	B6Vnm
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 ^h 05 ^m 26 ^s .2307	-19°48'19".632	-0.4783	-24.8900	6.150	-6.60	B0.5V
78914	596	4.73	16 06 29.4381	-45 10 23.467	1.6521	37.0303	26.410	-15.50	Am
78918 _{cg}	599	4.22	16 06 35.5448	-36 48 08.238	-1.3188	-31.0599	7.940	14.60	B2.5Vn
79101 _{cg}	601	4.23	16 08 46.1779	+44 56 05.662	-2.4466	35.8601	14.270	-15.60	B9MNp...
79119	1423	4.73	16 08 58.2990	+36 29 27.399	-3.3759	343.4732	28.840	-18.20	K0III-IV
79509	600	4.95	16 13 28.7289	-54 37 49.683	-0.6139	-22.4800	7.450	-13.50	G4III
79593	603	2.73	16 14 20.7395	- 3 41 39.563	-3.0617	-142.9110	19.160	-19.90	M1III
79664	602	3.86	16 15 26.2708	-63 41 08.454	0.5279	-13.4900	5.250	-4.70	G5II
79822	612	4.95	16 17 30.2878	+75 45 19.190	-24.3689	257.8001	33.520	-9.50	F5V
79882	605	3.23	16 18 19.2890	- 4 41 33.038	5.5112	40.0802	30.340	-10.30	G8III
79992	608	3.91	16 19 44.4368	+46 18 48.119	-1.2692	39.3101	10.370	-13.80	B5IV
80000	604	4.01	16 19 50.4225	-50 09 19.828	-16.5820	-52.8394	25.580	-29.20	G8III
80047	1424	4.68	16 20 20.8056	-78 41 44.682	-3.3705	-36.5900	4.260	-12.00	M5III
80112 _A	607	2.90	16 21 11.3160	-25 35 34.067	-0.7414	-18.0300	4.440	-0.40	B1III
80170	609	3.74	16 21 55.2144	+19 09 11.269	-3.3480	44.6104	16.690	-35.30	A9III
80179	1427	4.82	16 22 04.3490	+ 1 01 44.541	-10.4027	48.0914	36.560	-45.50	F0V
80463	613	4.57	16 25 24.9533	+14 01 59.770	2.7068	-59.8901	13.870	-6.60	B9p Cr
80650	619	4.94	16 27 59.0137	+68 46 05.294	-4.5157	33.8200	6.640	-6.70	A0III
80686	610	4.90	16 28 28.1436	-70 05 03.843	39.1200	110.7733	82.609	8.50	F9V
80763	616	1.06	16 29 24.4609	-26 25 55.209	-0.7564	-23.2100	5.400	-3.20	M1Ib + B2.5V
80816 _{cg} *	618	2.78	16 30 13.2000	+21 29 22.608	-7.0523	-14.4903	22.070	-25.50	G8III
80911	1431	4.24	16 31 22.9333	-34 42 15.718	-0.9334	-18.5600	4.370	1.00	B2III-IV
81065	611	3.86	16 33 27.0835	-78 53 49.732	-43.5102	-77.5864	20.440	6.10	K0IV SB
81126	621	4.20	16 34 06.1821	+42 26 13.348	-0.8157	59.8001	10.790	-10.90	B9Vvar
81266	620	2.82	16 35 52.9537	-28 12 57.658	-0.6499	-22.5000	7.590	2.00	B0V
81377	622	2.54	16 37 09.5378	-10 34 01.524	0.8864	25.4400	7.120	-15.00	O9.5V
81497	1434	4.86	16 38 44.8453	+48 55 42.033	-4.8808	26.8101	8.670	-55.20	M2.5III
81724	624	4.91	16 41 34.3830	-17 44 31.801	-1.5161	-0.9200	8.340	-24.40	G8II/III
81833	626	3.48	16 42 53.7652	+38 55 20.116	3.0488	-84.9797	29.110	8.10	G8III-IV
82020 _{cg}	627	4.84	16 45 17.8177	+56 46 54.686	3.2017	69.9600	37.410	0.00	F2V
82273	625	1.91	16 48 39.8949	-69 01 39.774	3.3248	-32.9200	7.850	-3.30	K2IIb-IIIa
82363	1435	3.77	16 49 47.1563	-59 02 28.961	5.1307	-25.2798	10.410	9.00	K5III
82369	1438	4.64	16 49 50.0288	-10 46 58.799	6.3590	-81.9400	27.040	-0.60	F7IV
82396	628	2.29	16 50 09.8130	-34 17 35.634	-49.3716	-255.8597	49.850	-2.50	K2IIIb
82504	1440	5.03	16 51 45.2620	+24 39 23.158	0.7556	5.4500	4.300	-15.70	K2II-III
82514 _{ph}	1439	3.00	16 51 52.2323	-38 02 50.567	-0.7484	-21.6000	3.970	-25.00	B1.5IV + B
82673	1442	4.39	16 54 00.4715	+10 09 55.293	-3.6405	-34.6802	13.950	-21.00	B8V
83000	633	3.19	16 57 40.0974	+ 9 22 30.118	-19.8005	-9.7010	37.991	-55.60	K2IIIvar
83081	631	3.12	16 58 37.2117	-55 59 24.507	-2.1824	-35.2900	5.680	-6.00	K5III
83153	632	4.06	16 59 35.0477	-53 09 37.576	0.1245	21.5299	10.720	23.10	K4III
83207	634	3.92	17 00 17.3738	+30 55 35.057	-3.7055	26.8902	20.040	-25.10	A0V
83262	1445	4.82	17 01 03.6020	- 4 13 21.517	-2.6926	-77.9201	8.110	-6.70	K4III
83613	635	4.89	17 05 22.6905	+12 44 26.980	3.4605	-11.0200	22.680	-4.20	A4IV
83895	639	3.17	17 08 47.1956	+65 42 52.860	-3.3651	19.1500	9.600	-14.10	B6III
84143	638	3.32	17 12 09.1935	-43 14 21.080	2.0142	-287.4163	45.560	-27.00	F3p
84379	641	3.12	17 15 01.9106	+24 50 21.135	-1.5530	-157.6848	41.551	-41.00	A3IVv SB
84380	643	3.16	17 15 02.8343	+36 48 32.983	-2.2774	2.7000	8.890	-25.70	K3IIvar
84833 _{ph}	1454	5.01	17 20 18.8712	+18 03 25.490	0.6304	-55.6903	6.900	-46.00	M2III
84970	644	3.27	17 22 00.5784	-24 59 58.364	-0.6503	-23.6400	5.790	-3.60	B2IV
85258	645	2.84	17 25 17.9887	-55 31 47.583	-0.9694	-24.7100	5.410	-0.40	K3Ib-II

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [mas/rok]	μ_δ [mas/rok]	π [mas]	V_R [km/s]	Sp
85340	1457	4.16	17 ^h 26 ^m 22 ^s .2161	-24°10'31".114	-0.1440	-117.6931	38.961	-37.20	A3IV:m
85355	1459	4.34	17 26 30.8803	+ 4 08 25.295	0.0836	7.0900	2.780	-27.10	K3IIvar
85365	647	4.53	17 26 37.8814	- 5 05 11.745	-6.1261	-42.7500	33.280	0.40	F3V
85423	646	4.28	17 27 21.2737	-29 52 01.320	1.1055	-137.4073	29.260	37.30	F3III
85670*	653	2.79	17 30 25.9620	+52 18 04.994	-1.6996	11.5700	9.020	-20.00	G2II
85693	1460	4.41	17 30 44.3100	+26 06 38.323	1.3653	16.7801	8.880	-26.40	K3IIIvar
85696	649	2.70	17 30 45.8357	-37 17 44.920	-0.3511	-29.1400	6.290	8.00	B2IV
85727 _{cg}	648	3.60	17 31 05.9130	-60 41 01.853	-7.3049	-99.3694	17.420	12.00	B8V
85792	651	2.84	17 31 50.4933	-49 52 34.121	-3.2348	-67.1500	13.460	-2.00	B2Vne
85819	655	4.89	17 32 10.5697	+55 11 03.273	17.3436	54.2391	32.960	-15.20	Am...
85829	657	4.86	17 32 16.0258	+55 10 22.651	16.7760	62.4593	32.640	-16.00	Am
85927	652	1.62	17 33 36.5200	-37 06 13.756	-0.7440	-29.9500	4.640	0.00	B1.5IV+...
86032	656	2.08	17 34 56.0706	+12 33 36.125	7.5185	-222.6066	69.839	12.70	A5III
86201	664	4.77	17 36 57.0921	+68 45 28.691	0.2466	321.0534	42.620	-14.00	F5V
86228 _A	654	1.86	17 37 19.1306	-42 59 52.166	0.5524	-0.9500	11.990	1.40	F1II
86263	658	3.54	17 37 35.2015	-15 23 54.806	-2.7176	-61.2714	30.930	-42.80	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	K2IIvar
89918	1476	4.85	18 20 52.0631	+ 3 22 37.795	0.1142	8.4500	12.110	4.80	G8III
89931	687	2.72	18 20 59.6418	-29 49 41.172	2.3024	-26.3801	10.670	-20.00	K3III
89937 _{cg}	695	3.55	18 21 03.3826	+72 43 58.235	119.2648	-351.6031	124.106	32.50	F7Vvar
89962	688	3.23	18 21 18.6008	- 2 53 55.770	-36.5512	-700.7138	52.810	8.40	K0III-IV
90098	686	4.35	18 23 13.6212	-61 29 38.043	0.0740	1.7000	7.760	12.20	M1III SB
90139	690	3.85	18 23 41.8896	+21 46 11.107	14.0374	-242.9270	25.400	-57.50	K2III

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [ms/rok]	μ_δ [mas/rok]	π [mas]	V_R [km/s]	Sp
90185	689	1.79	18 ^h 24 ^m 10.3183 ^s	-34°23'04.618	-3.1998	-124.0505	22.550	-11.00	B9.5III
90422	691	3.49	18 26 58.4163	-45 58 06.452	-1.5999	-53.3300	13.080	-0.20	B3IV
90496	692	2.82	18 27 58.2406	-25 25 18.120	-3.3077	-186.2961	42.201	-43.50	K1IIIb
90595	696	4.67	18 29 11.8538	-14 33 56.928	0.2115	-3.4800	11.190	-41.00	A1IV/V
90982	697	4.62	18 33 30.1857	-42 18 45.035	2.9282	-21.0300	3.760	-2.10	G5III
91117	1482	3.85	18 35 12.4267	- 8 14 38.662	-1.2785	-314.6262	18.720	35.80	K2III
91262*	699	0.03	18 36 56.3364	+38 47 01.291	17.1926	287.4676	128.932	-13.50	A0Vvar
91726	1486	4.70	18 42 16.4268	- 9 03 09.175	0.5313	2.0200	17.440	-45.30	F2IIIp d Del
91792	698	4.01	18 43 02.1361	-71 25 41.208	0.2616	-158.2907	15.550	-17.00	K2III
91845	702	4.88	18 43 31.2528	- 8 16 30.773	1.4343	11.5800	6.240	-10.60	G8II
92041	1487	3.17	18 45 39.3865	-26 59 26.802	3.8268	0.4501	14.140	21.50	B8.5III
92043	703	4.19	18 45 39.7254	+20 32 46.708	-0.6585	-335.6425	52.369	23.70	F6V
92088	1488	4.83	18 46 04.4803	+26 39 43.667	1.3935	24.3901	12.960	-16.70	K3III
92161	1491	4.34	18 47 01.2738	+18 10 53.468	5.8762	119.0132	35.170	-44.60	A5III
92175 _{cg}	1489	4.22	18 47 10.4728	- 4 44 52.322	-0.5158	-15.8900	4.730	-21.50	G5II...
92420	705	3.52	18 50 04.7947	+33 21 45.601	0.0878	-4.4600	3.700	-19.20	A8:V comp SB
92512 _{cg}	707	4.63	18 51 12.0955	+59 23 18.063	10.1542	25.4297	10.120	-19.50	K0II-III SB
92609	704	4.22	18 52 13.0349	-62 11 15.337	-0.1900	-13.5300	1.800	9.00	B2II-III
92782*	714	4.82	18 54 23.8547	+71 17 49.891	10.1022	42.1098	9.470	-7.10	K0III
92855*	706	2.05	18 55 15.9257	-26 17 48.200	1.0314	-52.6501	14.540	-11.20	B2.5V
92862	711	4.08	18 55 20.1013	+43 56 45.919	1.8463	80.6004	9.330	-28.30	M5IIIvar
92946 _A	709	4.62	18 56 13.1824	+ 4 12 12.942	2.5195	26.9805	24.730	-45.00	A5V
93085	710	3.52	18 57 43.8016	-21 06 23.955	2.4947	-12.3300	8.760	-19.90	G8/K0II/III
93148	708	4.85	18 58 27.7664	-52 56 19.064	1.2754	-8.8100	6.140	-2.00	A0V
93194	713	3.25	18 58 56.6227	+32 41 22.407	-0.2186	1.7700	5.140	-21.50	B9III
93244 _{cg}	712	4.02	18 59 37.3574	+15 04 05.873	-3.6371	-73.8114	21.220	-48.00	K2III
93747	716	2.99	19 05 24.6082	+13 51 48.521	-0.4834	-95.3118	39.180	-26.30	A0Vn
93805	717	3.43	19 06 14.9384	- 4 52 57.195	-1.3168	-90.3705	26.050	-12.00	B9Vn
93864 _{cg}	1496	3.32	19 06 56.4089	-27 40 13.523	-3.8232	-250.5044	27.090	45.40	K1/K2III
93903	719	5.25	19 07 18.1290	+36 06 00.566	-0.0528	-4.2800	3.920	-18.00	B6IV
94114	718	4.11	19 09 28.3417	-37 54 16.108	7.2435	-96.6506	25.150	-18.40	A0/A1V
94141	720	2.88	19 09 45.8330	-21 01 25.013	-0.0836	-36.8300	7.410	-9.80	F2II/III
94376	723	3.07	19 12 33.3000	+67 39 41.549	16.5737	92.2977	32.540	24.80	G9III
94648*	729	4.45	19 15 33.0562	+73 21 19.685	-27.1391	104.2493	21.730	-29.70	K3III
94713	724	4.35	19 16 22.0951	+38 08 01.431	-0.0415	1.2300	4.240	-30.90	K0II
94779	726	3.80	19 17 06.1688	+53 22 06.454	6.7286	122.9315	26.480	-29.30	K0III
94820	722	4.88	19 17 38.0794	-18 57 10.469	-0.7084	-10.6400	6.090	15.20	K0III
94834	725	5.28	19 17 48.9986	+11 35 43.519	0.0170	12.6200	7.720	-14.30	F0IV
95176	727	4.52	19 21 43.6231	-15 57 18.063	0.1241	-6.2700	1.950	8.90	F2p
95241	1502	3.96	19 22 38.2925	-44 27 32.273	0.6828	-22.4300	8.620	-8.60	B9V
95347	728	3.96	19 23 53.1765	-40 36 57.384	2.8692	-120.8100	19.200	-0.70	B8V
95501 _{cg}	730	3.36	19 25 29.9005	+ 3 06 53.191	16.8962	80.6727	65.051	-29.90	F0IV
95771	1508	4.44	19 28 42.3299	+24 39 53.657	-9.2765	-106.9921	11.000	-85.50	M0 comp
95853*	733	3.76	19 29 42.3590	+51 43 47.204	2.2518	128.1212	26.630	-19.50	A5Vn
95947 _A	732	3.05	19 30 43.2806	+27 57 34.852	-0.5351	-5.6300	8.460	-24.00	K3II+...
96052	1510	4.74	19 31 46.3218	+34 27 10.686	0.0857	-3.5800	5.200	-21.80	B3IV
96229	1511	4.45	19 34 05.3529	+ 7 22 44.189	14.3026	-155.3922	29.500	-23.90	K3III
96341	735	4.88	19 35 12.9876	-48 05 57.126	-0.7028	-37.4299	8.190	22.30	G9III
96441	738	4.49	19 36 26.5350	+50 13 15.970	-0.8492	262.9871	53.781	-28.00	F4V
96465	736	4.59	19 36 42.4332	-24 53 01.043	5.0487	-23.1900	17.240	-19.00	B8/B9V

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

gwiazdy okołobiegunowe północne

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

gwiazdy okołobiegunowe południowe

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

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2016

UT1		0^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
		2464						0 ^s 0001	0 ^m 001	0 ^s 001
Styczeń	0.723	117.0	-0 ^s .5021	-10 ^m .394	+9 ^m .746	- 3 ^s .229	+20 ^m .533	- 1	+27	-72
	1.720	118.0	0.4994	10.361	9.737	3.557	20.470	- 1	- 7	-73
	2.717	119.0	0.4967	10.326	9.739	3.885	20.401	- 1	-39	-62
	3.715	120.0	0.4939	10.284	9.751	4.212	20.326	- 1	-64	-41
	4.712	121.0	0.4912	10.233	9.770	4.537	20.244	- 1	-79	-11
	5.709	122.0	-0.4885	-10.170	+9.792	- 4.862	+20.155	- 1	-82	+21
	6.706	123.0	0.4857	10.093	9.810	5.185	20.060	- 1	-71	+50
	7.704	124.0	0.4830	10.004	9.819	5.507	19.959	- 1	-47	+71
	8.701	125.0	0.4803	9.908	9.814	5.827	19.851	- 1	-16	+79
	9.698	126.0	0.4776	9.809	9.793	6.146	19.736	- 1	+18	+71
	10.695	127.0	-0.4748	- 9.716	+9.755	- 6.462	+19.615	- 1	+47	+47
	11.693	128.0	0.4721	9.637	9.705	6.776	19.487	- 1	+63	+11
	12.690	129.0	0.4694	9.574	9.651	7.088	19.353	- 1	+62	-28
	13.687	130.0	0.4666	9.529	9.602	7.397	19.212	- 1	+45	-61
	14.685	131.0	0.4639	9.496	9.567	7.704	19.066	- 1	+15	-80
	15.682	132.0	-0.4612	- 9.469	+9.550	- 8.007	+18.913	- 1	-20	-80
	16.679	133.0	0.4584	9.438	9.552	8.307	18.755	- 1	-50	-61
	17.676	134.0	0.4557	9.394	9.568	8.605	18.591	- 1	-67	-28
	18.674	135.0	0.4530	9.334	9.589	8.899	18.422	- 1	-67	+11
	19.671	136.0	0.4503	9.257	9.607	9.190	18.247	- 1	-50	+47
	20.668	137.0	-0.4475	- 9.168	+9.612	- 9.478	+18.068	- 1	-19	+71
	21.665	138.0	0.4448	9.073	9.601	9.763	17.883	- 1	+17	+80
	22.663	139.0	0.4421	8.981	9.573	10.045	17.693	- 0	+52	+70
	23.660	140.0	0.4393	8.898	9.529	10.324	17.499	- 0	+77	+47
	24.657	141.0	0.4366	8.830	9.477	10.600	17.299	- 0	+89	+15
	25.654	142.0	-0.4339	- 8.777	+9.423	-10.873	+17.094	- 0	+85	-19
	26.652	143.0	0.4311	8.740	9.373	11.142	16.885	- 0	+68	-48
	27.649	144.0	0.4284	8.713	9.333	11.409	16.670	- 0	+40	-67
	28.646	145.0	0.4257	8.692	9.305	11.672	16.451	- 1	+ 7	-74
	29.644	146.0	0.4229	8.672	9.289	11.932	16.226	- 1	-26	-69
	30.641	147.0	-0.4202	- 8.648	+9.285	-12.188	+15.996	- 1	-55	-51
	31.638	148.0	0.4175	8.616	9.290	12.441	15.762	- 1	-75	-25
	Luty	1.635	149.0	0.4148	8.573	9.299	12.691	15.522	- 1	-84
2.633		150.0	0.4120	8.518	9.308	12.936	15.278	- 1	-79	+36
3.630		151.0	0.4093	8.451	9.312	13.178	15.029	- 1	-62	+62
4.627		152.0	-0.4066	- 8.374	+9.305	-13.415	+14.774	- 1	-35	+77
5.624		153.0	0.4038	8.293	9.284	13.649	14.515	- 1	- 2	+77
6.622		154.0	0.4011	8.212	9.246	13.878	14.251	- 1	+31	+61
7.619		155.0	0.3984	8.141	9.193	14.103	13.983	- 1	+55	+29
8.616		156.0	0.3956	8.086	9.132	14.323	13.710	- 1	+63	-10
9.614		157.0	-0.3929	- 8.049	+9.072	-14.538	+13.432	- 1	+54	-48
10.611		158.0	0.3902	8.029	9.024	14.748	13.150	- 1	+29	-75
11.608		159.0	0.3875	8.018	8.995	14.953	12.864	- 1	- 5	-83
12.605		160.0	0.3847	8.007	8.987	15.153	12.575	- 1	-37	-71
13.603		161.0	0.3820	7.985	8.996	15.347	12.282	- 1	-59	-41
14.600		162.0	-0.3793	- 7.948	+9.014	-15.536	+11.985	- 1	-64	- 2
15.597		163.0	-0.3765	- 7.894	+9.031	-15.720	+11.686	- 1	-52	+36

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2016

UT1		0^h SDT									
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'	
		2464						0 ^o 0001	0 ^o 001	0 ^o 001	
Luty	15.597	163.0	-0 ^o .3765	-7 ^o .894	+9 ^o .031	-15 ^o .720	+11 ^o .686	- 1	-52	+36	
	16.594	164.0	0.3738	7.826	9.040	15.899	11.383	- 1	-26	+64	
	17.592	165.0	0.3711	7.751	9.033	16.073	11.078	- 1	+ 9	+77	
	18.589	166.0	0.3683	7.676	9.011	16.242	10.770	- 1	+43	+74	
	19.586	167.0	0.3656	7.609	8.974	16.406	10.460	- 1	+71	+55	
	20.583	168.0	-0.3629	-7.554	+8.926	-16.565	+10.146	- 1	+87	+27	
	21.581	169.0	0.3601	7.514	8.875	16.720	9.830	- 1	+89	- 6	
	22.578	170.0	0.3574	7.488	8.827	16.869	9.512	- 1	+76	-37	
	23.575	171.0	0.3547	7.475	8.786	17.013	9.191	- 1	+52	-60	
	24.573	172.0	0.3520	7.469	8.757	17.153	8.868	- 1	+21	-72	
	25.570	173.0	-0.3492	-7.466	+8.741	-17.288	+ 8.542	- 2	-13	-72	
	26.567	174.0	0.3465	7.461	8.738	17.417	8.214	- 2	-44	-59	
	27.564	175.0	0.3438	7.450	8.745	17.542	7.883	- 2	-68	-36	
	28.562	176.0	0.3410	7.428	8.759	17.661	7.550	- 2	-81	- 8	
	29.559	177.0	0.3383	7.396	8.776	17.775	7.215	- 2	-83	+23	
	Marzec	1.556	178.0	-0.3356	-7.351	+8.789	-17.884	+ 6.878	- 2	-72	+51
		2.553	179.0	0.3328	7.295	8.796	17.988	6.538	- 2	-50	+70
		3.551	180.0	0.3301	7.233	8.791	18.086	6.196	- 2	-21	+77
		4.548	181.0	0.3274	7.168	8.771	18.179	5.853	- 2	+11	+70
		5.545	182.0	0.3247	7.108	8.736	18.266	5.507	- 2	+38	+46
6.543		183.0	-0.3219	-7.058	+8.690	-18.348	+ 5.159	- 2	+55	+11	
7.540		184.0	0.3192	7.026	8.639	18.423	4.810	- 2	+56	-30	
8.537		185.0	0.3165	7.011	8.595	18.493	4.459	- 2	+38	-64	
9.534		186.0	0.3137	7.011	8.568	18.556	4.107	- 2	+ 8	-83	
10.532		187.0	0.3110	7.014	8.562	18.614	3.754	- 3	-27	-80	
11.529		188.0	-0.3083	-7.010	+8.579	-18.665	+ 3.400	- 3	-54	-56	
12.526		189.0	0.3055	6.990	8.610	18.710	3.046	- 3	-65	-18	
13.523		190.0	0.3028	6.952	8.645	18.749	2.692	- 3	-58	+23	
14.521		191.0	0.3001	6.897	8.673	18.782	2.337	- 3	-33	+56	
15.518		192.0	0.2973	6.832	8.687	18.809	1.982	- 3	+ 1	+75	
16.515		193.0	-0.2946	-6.766	+8.684	-18.830	+ 1.628	- 3	+37	+76	
17.512		194.0	0.2919	6.705	8.666	18.847	1.274	- 3	+68	+62	
18.510		195.0	0.2892	6.655	8.638	18.857	0.920	- 3	+88	+36	
19.507		196.0	0.2864	6.619	8.604	18.862	0.567	- 3	+94	+ 4	
20.504		197.0	0.2837	6.597	8.571	18.862	+ 0.214	- 3	+85	-27	
21.502		198.0	-0.2810	-6.588	+8.544	-18.857	- 0.139	- 3	+64	-53	
22.499		199.0	0.2782	6.587	8.528	18.846	0.491	- 3	+35	-69	
23.496		200.0	0.2755	6.590	8.525	18.830	0.843	- 4	+ 2	-73	
24.493		201.0	0.2728	6.592	8.535	18.809	1.194	- 4	-31	-64	
25.491		202.0	0.2700	6.588	8.557	18.783	1.544	- 4	-58	-45	
26.488		203.0	-0.2673	-6.575	+8.587	-18.751	- 1.894	- 4	-75	-18	
27.485		204.0	0.2646	6.551	8.620	18.714	2.244	- 4	-81	+12	
28.482		205.0	0.2619	6.514	8.653	18.672	2.592	- 4	-76	+41	
29.480		206.0	0.2591	6.466	8.680	18.625	2.940	- 4	-59	+63	
30.477		207.0	0.2564	6.410	8.697	18.572	3.287	- 4	-33	+75	
31.474	208.0	-0.2537	-6.349	+8.702	-18.514	- 3.634	- 4	- 4	+73		
Kwiecień	1.472	209.0	-0.2509	-6.290	+8.692	-18.450	- 3.979	- 4	+23	+57	

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2016

UT1		0^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
		2464						0 ^s .0001	0 ^o .001	0 ^o .001
Kwiecień	1.472	209.0	-0 ^a .2509	-6 ^u .290	+8 ^u .692	-18 ^u .450	- 3 ^u .979	- 4	+ 23	+57
	2.469	210.0	0.2482	6.238	8.670	18.381	4.323	- 4	+ 44	+28
	3.466	211.0	0.2455	6.198	8.640	18.306	4.666	- 4	+ 51	-10
	4.463	212.0	0.2427	6.174	8.611	18.226	5.008	- 4	+ 42	-48
	5.461	213.0	0.2400	6.166	8.592	18.140	5.348	- 5	+ 18	-76
	6.458	214.0	-0.2373	-6.167	+8.592	-18.048	- 5.687	- 5	- 16	-85
	7.455	215.0	0.2346	6.166	8.616	17.950	6.024	- 5	- 49	-71
	8.452	216.0	0.2318	6.152	8.659	17.847	6.358	- 5	- 69	-38
	9.450	217.0	0.2291	6.118	8.713	17.738	6.690	- 5	- 69	+ 5
	10.447	218.0	0.2264	6.064	8.765	17.624	7.019	- 5	- 49	+45
	11.444	219.0	-0.2236	-5.994	+8.804	-17.504	- 7.346	- 5	- 15	+71
	12.441	220.0	0.2209	5.919	8.825	17.380	7.669	- 5	+ 25	+80
	13.439	221.0	0.2182	5.847	8.828	17.250	7.990	- 5	+ 61	+70
	14.436	222.0	0.2154	5.785	8.818	17.116	8.307	- 5	+ 87	+47
	15.433	223.0	0.2127	5.736	8.800	16.977	8.621	- 5	+ 98	+15
	16.431	224.0	-0.2100	-5.703	+8.782	-16.833	- 8.933	- 5	+ 95	-18
	17.428	225.0	0.2072	5.682	8.768	16.685	9.241	- 5	+ 77	-46
	18.425	226.0	0.2045	5.671	8.763	16.533	9.546	- 5	+ 50	-66
	19.422	227.0	0.2018	5.665	8.771	16.376	9.848	- 6	+ 17	-74
	20.420	228.0	0.1991	5.659	8.792	16.215	10.147	- 6	- 16	-69
	21.417	229.0	-0.1963	-5.649	+8.824	-16.050	-10.443	- 6	- 46	-53
	22.414	230.0	0.1936	5.630	8.865	15.881	10.736	- 6	- 67	-28
	23.411	231.0	0.1909	5.599	8.911	15.707	11.026	- 6	- 77	+ 2
	24.409	232.0	0.1881	5.556	8.958	15.529	11.312	- 6	- 76	+32
	25.406	233.0	0.1854	5.500	9.000	15.347	11.596	- 6	- 62	+57
	26.403	234.0	-0.1827	-5.435	+9.032	-15.161	-11.876	- 6	- 40	+72
	27.401	235.0	0.1799	5.364	9.052	14.971	12.152	- 6	- 12	+75
	28.398	236.0	0.1772	5.293	9.059	14.777	12.426	- 6	+ 15	+64
	29.395	237.0	0.1745	5.227	9.052	14.578	12.696	- 6	+ 37	+40
	30.392	238.0	0.1718	5.171	9.036	14.376	12.963	- 6	+ 48	+ 6
Maj	1.390	239.0	-0.1690	-5.129	+9.016	-14.169	-13.226	- 6	+ 45	-31
	2.387	240.0	0.1663	5.101	9.002	13.957	13.485	- 6	+ 26	-63
	3.384	241.0	0.1636	5.085	9.001	13.742	13.741	- 6	- 4	-82
	4.381	242.0	0.1608	5.073	9.021	13.522	13.992	- 6	- 39	-80
	5.379	243.0	0.1581	5.053	9.062	13.298	14.239	- 6	- 68	-57
	6.376	244.0	-0.1554	-5.017	+9.119	-13.069	-14.482	- 6	- 79	-18
	7.373	245.0	0.1526	4.958	9.180	12.837	14.720	- 6	- 70	+26
	8.371	246.0	0.1499	4.878	9.234	12.601	14.953	- 6	- 40	+62
	9.368	247.0	0.1472	4.787	9.270	12.361	15.181	- 6	+ 1	+81
	10.365	248.0	0.1444	4.694	9.286	12.118	15.405	- 6	+ 44	+79
	11.362	249.0	-0.1417	-4.609	+9.284	-11.872	-15.623	- 6	+ 78	+60
	12.360	250.0	0.1390	4.537	9.270	11.622	15.836	- 6	+ 97	+29
	13.357	251.0	0.1363	4.481	9.253	11.370	16.044	- 6	+101	- 6
	14.354	252.0	0.1335	4.440	9.237	11.115	16.247	- 6	+ 89	-38
	15.351	253.0	0.1308	4.411	9.230	10.858	16.445	- 6	+ 64	-61
	16.349	254.0	-0.1281	-4.389	+9.234	-10.598	-16.639	- 6	+ 33	-74
	17.346	255.0	-0.1253	-4.368	+9.251	-10.335	-16.827	- 6	- 2	-73

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2016

UT1		0^h SDT									
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'	
		2464						$0^s.0001$	$0''.001$	$0''.001$	
Maj	17.346	255.0	-0.1253	-4.368	$+9.251$	-10.335	-16.827	- 6	- 2	-73	
	18.343	256.0	0.1226	4.345	9.279	10.070	17.011	- 6	- 33	-61	
	19.340	257.0	0.1199	4.313	9.317	9.803	17.190	- 7	- 58	-38	
	20.338	258.0	0.1171	4.272	9.361	9.533	17.364	- 7	- 72	- 9	
	21.335	259.0	0.1144	4.217	9.407	9.261	17.533	- 7	- 74	+22	
	22.332	260.0	-0.1117	-4.150	$+9.449$	$- 8.987$	-17.697	- 7	- 65	+50	
	23.330	261.0	0.1090	4.073	9.483	8.710	17.857	- 6	- 45	+69	
	24.327	262.0	0.1062	3.988	9.504	8.431	18.012	- 6	- 18	+77	
	25.324	263.0	0.1035	3.901	9.511	8.150	18.162	- 6	+ 11	+70	
	26.321	264.0	0.1008	3.818	9.503	7.867	18.308	- 6	+ 35	+50	
	27.319	265.0	-0.0980	-3.744	$+9.484$	$- 7.582$	-18.448	- 6	+ 49	+19	
	28.316	266.0	0.0953	3.683	9.460	7.294	18.584	- 6	+ 50	-18	
	29.313	267.0	0.0926	3.637	9.438	7.004	18.714	- 6	+ 36	-52	
	30.310	268.0	0.0898	3.604	9.425	6.712	18.840	- 6	+ 9	-75	
	31.308	269.0	0.0871	3.577	9.429	6.417	18.960	- 6	- 26	-82	
	Czerwiec	1.305	270.0	-0.0844	-3.548	$+9.452$	$- 6.121$	-19.074	- 6	- 58	-69
		2.302	271.0	0.0817	3.508	9.493	5.822	19.184	- 6	- 80	-37
		3.300	272.0	0.0789	3.448	9.544	5.522	19.287	- 6	- 82	+ 5
4.297		273.0	0.0762	3.367	9.593	5.219	19.385	- 6	- 63	+46	
5.294		274.0	0.0735	3.268	9.630	4.915	19.476	- 6	- 27	+75	
6.291		275.0	-0.0707	-3.161	$+9.647$	$- 4.610$	-19.562	- 6	+ 18	+84	
7.289		276.0	0.0680	3.057	9.643	4.303	19.641	- 6	+ 59	+73	
8.286		277.0	0.0653	2.964	9.622	3.996	19.715	- 6	+ 88	+46	
9.283		278.0	0.0625	2.888	9.592	3.688	19.782	- 6	+100	+11	
10.280		279.0	0.0598	2.829	9.561	3.379	19.843	- 6	+ 96	-25	
11.278		280.0	-0.0571	-2.784	$+9.537$	$- 3.070$	-19.899	- 6	+ 76	-54	
12.275		281.0	0.0543	2.750	9.523	2.760	19.949	- 6	+ 47	-71	
13.272		282.0	0.0516	2.719	9.521	2.451	19.994	- 6	+ 13	-76	
14.269		283.0	0.0489	2.688	9.532	2.140	20.032	- 6	- 20	-68	
15.267		284.0	0.0462	2.651	9.553	1.830	20.066	- 6	- 48	-49	
16.264		285.0	-0.0434	-2.605	$+9.582$	$- 1.520$	-20.093	- 6	- 67	-21	
17.261		286.0	0.0407	2.547	9.614	1.209	20.116	- 6	- 74	+10	
18.259		287.0	0.0380	2.477	9.644	0.898	20.133	- 6	- 68	+40	
19.256		288.0	0.0352	2.395	9.667	0.588	20.145	- 6	- 51	+64	
20.253		289.0	0.0325	2.305	9.678	$- 0.277$	20.151	- 6	- 25	+77	
21.250		290.0	-0.0298	-2.210	$+9.675$	$+ 0.033$	-20.152	- 5	+ 4	+75	
22.248		291.0	0.0270	2.118	9.656	0.344	20.148	- 5	+ 31	+59	
23.245		292.0	0.0243	2.035	9.625	0.654	20.139	- 5	+ 50	+31	
24.242		293.0	0.0216	1.964	9.585	0.965	20.124	- 5	+ 56	- 5	
25.239	294.0	0.0189	1.908	9.545	1.275	20.104	- 5	+ 47	-40		
26.237	295.0	-0.0161	-1.867	$+9.512$	$+ 1.586$	-20.079	- 5	+ 23	-68		
27.234	296.0	0.0134	1.836	9.493	1.896	20.048	- 5	- 10	-81		
28.231	297.0	0.0107	1.806	9.492	2.207	20.012	- 5	- 44	-75		
29.229	298.0	0.0079	1.769	9.510	2.517	19.970	- 5	- 71	-51		
30.226	299.0	0.0052	1.716	9.540	2.827	19.922	- 5	- 83	-14		
Lipiec	1.223	300.0	-0.0025	-1.644	$+9.573$	$+ 3.136$	-19.868	- 5	- 75	+28	
	2.220	301.0	$+0.0003$	-1.553	$+9.598$	$+ 3.445$	-19.808	- 5	- 47	+62	

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2016

UT1		0^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
		2464						0 ^s 0001	0 ^s 001	0 ^s 001
Lipiec	1.223	300.0	-0 ^s .0025	-1 ^s .644	+9 ^s .573	+ 3 ^s .136	-19 ^s .868	- 5	-75	+28
	2.220	301.0	+0.0003	1.553	9.598	3.445	19.808	- 5	-47	+62
	3.218	302.0	0.0030	1.450	9.608	3.753	19.742	- 5	- 8	+81
	4.215	303.0	0.0057	1.344	9.597	4.060	19.671	- 5	+35	+80
	5.212	304.0	0.0085	1.245	9.567	4.366	19.593	- 5	+71	+61
	6.209	305.0	+0.0112	-1.161	+9.524	+ 4.670	-19.509	- 5	+93	+29
	7.207	306.0	0.0139	1.095	9.475	4.973	19.419	- 5	+97	- 8
	8.204	307.0	0.0166	1.045	9.429	5.274	19.324	- 5	+84	-41
	9.201	308.0	0.0194	1.008	9.393	5.573	19.223	- 5	+59	-65
	10.198	309.0	0.0221	0.979	9.368	5.870	19.117	- 5	+26	-76
	11.196	310.0	+0.0248	-0.952	+9.357	+ 6.165	-19.005	- 5	- 8	-74
	12.193	311.0	0.0276	0.922	9.358	6.458	18.888	- 5	-38	-59
	13.190	312.0	0.0303	0.884	9.368	6.750	18.766	- 5	-61	-34
	14.188	313.0	0.0330	0.836	9.383	7.038	18.639	- 5	-73	- 3
	15.185	314.0	0.0358	0.776	9.399	7.325	18.507	- 5	-72	+28
	16.182	315.0	+0.0385	-0.704	+9.410	+ 7.610	-18.370	- 5	-59	+55
	17.179	316.0	0.0412	0.622	9.411	7.892	18.228	- 5	-37	+73
	18.177	317.0	0.0439	0.534	9.399	8.172	18.081	- 5	- 7	+78
	19.174	318.0	0.0467	0.447	9.371	8.450	17.930	- 5	+22	+68
	20.171	319.0	0.0494	0.365	9.329	8.726	17.774	- 5	+46	+44
	21.168	320.0	+0.0521	-0.296	+9.276	+ 8.999	-17.613	- 5	+59	+ 9
	22.166	321.0	0.0549	0.242	9.220	9.270	17.448	- 5	+56	-28
	23.163	322.0	0.0576	0.205	9.169	9.540	17.278	- 5	+37	-60
	24.160	323.0	0.0603	0.180	9.131	9.806	17.104	- 5	+ 7	-79
	25.158	324.0	0.0631	0.160	9.111	10.071	16.925	- 5	-28	-80
	26.155	325.0	+0.0658	-0.135	+9.110	+10.334	-16.740	- 5	-59	-61
	27.152	326.0	0.0685	0.099	9.123	10.594	16.551	- 5	-76	-28
	28.149	327.0	0.0713	-0.045	9.143	10.851	16.357	- 5	-76	+12
	29.147	328.0	0.0740	+0.027	9.159	11.106	16.158	- 5	-57	+49
	30.144	329.0	0.0767	0.113	9.164	11.358	15.954	- 5	-23	+74
	31.141	330.0	+0.0794	+0.205	+9.150	+11.607	-15.744	- 5	+17	+81
Sierpień	1.138	331.0	0.0822	0.294	9.118	11.853	15.530	- 5	+55	+70
	2.136	332.0	0.0849	0.372	9.070	12.095	15.311	- 5	+82	+43
	3.133	333.0	0.0876	0.433	9.014	12.334	15.087	- 5	+94	+ 8
	4.130	334.0	0.0904	0.478	8.957	12.569	14.858	- 5	+88	-27
	5.127	335.0	+0.0931	+0.507	+8.907	+12.801	-14.625	- 5	+68	-56
	6.125	336.0	0.0958	0.525	8.868	13.028	14.387	- 5	+39	-73
	7.122	337.0	0.0986	0.539	8.843	13.251	14.146	- 5	+ 5	-76
	8.119	338.0	0.1013	0.554	8.832	13.471	13.900	- 5	-28	-66
	9.117	339.0	0.1040	0.575	8.831	13.686	13.650	- 5	-54	-45
	10.114	340.0	+0.1067	+0.604	+8.838	+13.897	-13.397	- 5	-71	-17
	11.111	341.0	0.1095	0.645	8.848	14.105	13.140	- 5	-76	+15
	12.108	342.0	0.1122	0.697	8.856	14.308	12.879	- 5	-68	+44
	13.106	343.0	0.1149	0.760	8.857	14.507	12.615	- 5	-50	+66
	14.103	344.0	0.1177	0.831	8.847	14.702	12.347	- 5	-23	+78
	15.100	345.0	+0.1204	+0.904	+8.823	+14.893	-12.077	- 5	+ 7	+74
	16.097	346.0	+0.1231	+0.975	+8.783	+15.079	-11.803	- 5	+35	+56
	17.095	347.0	+0.1259	+1.036	+8.732	+15.262	-11.526	- 5	+54	+25

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2016

UT1		0^h SDT									
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'	
		2464						0 ^s 0001	0 ^s 001	0 ^s 001	
Sierpień	17.095	347.0	+0.1259	+1.036	+8.732	+15.262	-11.526	- 5	+54	+25	
	18.092	348.0	0.1286	1.082	8.673	15.441	11.246	- 5	+59	-13	
	19.089	349.0	0.1313	1.112	8.617	15.616	10.963	- 5	+47	-49	
	20.087	350.0	0.1340	1.126	8.571	15.787	10.677	- 5	+21	-75	
	21.084	351.0	0.1368	1.132	8.543	15.954	10.388	- 5	-13	-83	
	22.081	352.0	+0.1395	+1.139	+8.536	+16.117	-10.096	- 6	-46	-70	
	23.078	353.0	0.1422	1.156	8.546	16.276	9.800	- 6	-68	-41	
	24.076	354.0	0.1450	1.189	8.566	16.431	9.502	- 6	-73	- 2	
	25.073	355.0	0.1477	1.241	8.587	16.582	9.200	- 6	-60	+37	
	26.070	356.0	0.1504	1.308	8.598	16.728	8.894	- 6	-31	+66	
	27.067	357.0	+0.1532	+1.382	+8.593	+16.870	- 8.586	- 6	+ 7	+80	
	28.065	358.0	0.1559	1.457	8.570	17.007	8.274	- 6	+45	+74	
	29.062	359.0	0.1586	1.523	8.532	17.139	7.960	- 6	+75	+53	
	30.059	360.0	0.1614	1.576	8.483	17.266	7.642	- 6	+91	+21	
	31.057	361.0	0.1641	1.611	8.432	17.388	7.322	- 6	+92	-14	
	Wrzesień	1.054	362.0	+0.1668	+1.632	+8.385	+17.504	- 6.999	- 6	+77	-45
		2.051	363.0	0.1695	1.640	8.348	17.616	6.674	- 6	+51	-67
		3.048	364.0	0.1723	1.641	8.324	17.722	6.346	- 6	+18	-76
4.046		365.0	0.1750	1.641	8.314	17.822	6.017	- 6	-16	-71	
5.043		366.0	0.1777	1.646	8.317	17.918	5.685	- 7	-45	-54	
6.040		367.0	+0.1805	+1.658	+8.330	+18.007	- 5.352	- 7	-66	-29	
7.037		368.0	0.1832	1.681	8.347	18.092	5.018	- 7	-76	+ 2	
8.035		369.0	0.1859	1.716	8.365	18.171	4.682	- 7	-74	+32	
9.032		370.0	0.1887	1.761	8.379	18.245	4.344	- 7	-60	+57	
10.029		371.0	0.1914	1.816	8.384	18.313	4.006	- 7	-38	+73	
11.026		372.0	+0.1941	+1.876	+8.377	+18.376	- 3.666	- 7	-10	+77	
12.024		373.0	0.1968	1.936	8.356	18.434	3.326	- 7	+19	+66	
13.021		374.0	0.1996	1.990	8.322	18.487	2.985	- 7	+42	+41	
14.018		375.0	0.2023	2.033	8.278	18.535	2.643	- 7	+54	+ 5	
15.016		376.0	0.2050	2.061	8.231	18.577	2.300	- 7	+50	-33	
16.013		377.0	+0.2078	+2.072	+8.192	+18.615	- 1.957	- 7	+31	-65	
17.010		378.0	0.2105	2.072	8.168	18.647	1.613	- 7	- 1	-83	
18.007		379.0	0.2132	2.067	8.165	18.675	1.268	- 8	-35	-79	
19.005		380.0	0.2160	2.071	8.184	18.698	0.923	- 8	-63	-55	
20.002		381.0	0.2187	2.090	8.217	18.716	0.576	- 8	-74	-17	
20.999		382.0	+0.2214	+2.129	+8.255	+18.729	- 0.229	- 8	-65	+25	
21.996		383.0	0.2242	2.186	8.285	18.737	+ 0.118	- 8	-39	+59	
22.994		384.0	0.2269	2.254	8.301	18.740	0.467	- 8	- 1	+78	
23.991		385.0	0.2296	2.324	8.299	18.737	0.816	- 8	+38	+78	
24.988	386.0	0.2323	2.387	8.281	18.728	1.166	- 8	+71	+61		
25.986	387.0	+0.2351	+2.438	+8.251	+18.714	+ 1.516	- 8	+92	+32		
26.983	388.0	0.2378	2.474	8.216	18.694	1.867	- 8	+97	- 3		
27.980	389.0	0.2405	2.494	8.184	18.668	2.217	- 8	+87	-36		
28.977	390.0	0.2433	2.502	8.160	18.637	2.567	- 8	+63	-61		
29.975	391.0	0.2460	2.502	8.148	18.599	2.917	- 8	+32	-74		
30.972	392.0	+0.2487	+2.499	+8.150	+18.556	+ 3.266	- 8	- 2	-74		
Paźdz.	1.969	393.0	+0.2515	+2.498	+8.166	+18.507	+ 3.615	- 9	-34	-62	
	2.966	394.0	+0.2542	+2.505	+8.193	+18.452	+ 3.962	- 9	-58	-39	

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2016

UT1		0^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
		2464						0^s0001	$0''001$	$0''001$
Paźdz.	1.969	393.0	+0. ^a 2515	+2. ^u 498	+8. ^u 166	+18. ^u 507	+ 3. ^u 615	- 9	- 34	-62
	2.966	394.0	0.2542	2.505	8.193	18.452	3.962	- 9	- 58	-39
	3.964	395.0	0.2569	2.523	8.226	18.391	4.309	- 9	- 72	-10
	4.961	396.0	0.2596	2.552	8.262	18.325	4.654	- 9	- 75	+21
	5.958	397.0	0.2624	2.593	8.295	18.253	4.998	- 9	- 66	+48
	6.955	398.0	+0.2651	+2.644	+8.321	+18.175	+ 5.341	- 9	- 48	+68
	7.953	399.0	0.2678	2.702	8.336	18.092	5.682	- 9	- 23	+76
	8.950	400.0	0.2706	2.763	8.339	18.003	6.021	- 9	+ 5	+71
	9.947	401.0	0.2733	2.820	8.328	17.909	6.358	- 9	+ 29	+53
	10.945	402.0	0.2760	2.870	8.307	17.810	6.693	- 9	+ 45	+23
	11.942	403.0	+0.2788	+2.908	+8.279	+17.706	+ 7.026	- 9	+ 48	-14
	12.939	404.0	0.2815	2.930	8.253	17.596	7.357	- 9	+ 36	-50
	13.936	405.0	0.2842	2.939	8.237	17.482	7.686	- 9	+ 10	-76
	14.934	406.0	0.2870	2.940	8.240	17.363	8.013	- 10	- 25	-84
	15.931	407.0	0.2897	2.943	8.265	17.240	8.337	- 10	- 58	-70
	16.928	408.0	+0.2924	+2.959	+8.310	+17.111	+ 8.660	- 10	- 78	-36
	17.925	409.0	0.2951	2.997	8.366	16.978	8.981	- 10	- 77	+ 7
	18.923	410.0	0.2979	3.056	8.420	16.840	9.299	- 10	- 55	+48
	19.920	411.0	0.3006	3.132	8.460	16.697	9.616	- 10	- 18	+75
	20.917	412.0	0.3033	3.214	8.481	16.549	9.931	- 10	+ 26	+82
	21.915	413.0	+0.3061	+3.291	+8.482	+16.396	+10.243	- 10	+ 65	+70
	22.912	414.0	0.3088	3.358	8.469	16.238	10.553	- 10	+ 92	+43
	23.909	415.0	0.3115	3.409	8.449	16.074	10.861	- 10	+103	+ 8
	24.906	416.0	0.3143	3.444	8.430	15.905	11.165	- 10	+ 97	-27
	25.904	417.0	0.3170	3.465	8.416	15.731	11.467	- 10	+ 77	-55
	26.901	418.0	+0.3197	+3.478	+8.414	+15.552	+11.766	- 10	+ 48	-73
	27.898	419.0	0.3224	3.486	8.426	15.368	12.062	- 10	+ 14	-77
	28.895	420.0	0.3252	3.496	8.451	15.178	12.354	- 10	- 20	-68
	29.893	421.0	0.3279	3.512	8.487	14.983	12.642	- 10	- 47	-48
	30.890	422.0	0.3306	3.538	8.531	14.784	12.927	- 11	- 66	-20
	31.887	423.0	+0.3334	+3.576	+8.579	+14.579	+13.208	- 11	- 72	+11
Listopad	1.884	424.0	0.3361	3.627	8.625	14.370	13.485	- 11	- 68	+40
	2.882	425.0	0.3388	3.688	8.665	14.156	13.758	- 11	- 52	+62
	3.879	426.0	0.3416	3.758	8.694	13.938	14.026	- 11	- 30	+75
	4.876	427.0	0.3443	3.831	8.711	13.715	14.290	- 10	- 4	+75
	5.874	428.0	+0.3470	+3.904	+8.715	+13.488	+14.550	- 10	+ 21	+61
	6.871	429.0	0.3497	3.971	8.707	13.257	14.804	- 10	+ 39	+36
	7.868	430.0	0.3525	4.028	8.691	13.021	15.055	- 10	+ 46	+ 3
	8.865	431.0	0.3552	4.072	8.672	12.782	15.300	- 10	+ 40	-33
	9.863	432.0	0.3579	4.102	8.659	12.540	15.541	- 10	+ 19	-64
	10.860	433.0	+0.3607	+4.122	+8.659	+12.293	+15.777	- 11	- 13	-82
	11.857	434.0	0.3634	4.139	8.678	12.044	16.009	- 11	- 48	-79
	12.854	435.0	0.3661	4.163	8.718	11.791	16.235	- 11	- 77	-56
	13.852	436.0	0.3689	4.205	8.775	11.534	16.457	- 11	- 89	-16
	14.849	437.0	0.3716	4.270	8.836	11.275	16.675	- 11	- 78	+29
	15.846	438.0	+0.3743	+4.358	+8.890	+11.012	+16.889	- 11	- 45	+66
16.844	439.0	+0.3771	+4.459	+8.925	+10.746	+17.097	- 11	+ 1	+85	

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2016

UT1		0^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
		2464						$0^s.0001$	$0''.001$	$0'''001$
Listopad	16.844	439.0	+0. ^a 3771	+4. ^u 459	+8. ^u 925	+10. ^u 746	+17. ^u 097	- 11	+ 1	+85
	17.841	440.0	0.3798	4.562	8.937	10.476	17.302	- 10	+ 47	+81
	18.838	441.0	0.3825	4.656	8.930	10.203	17.502	- 10	+ 84	+58
	19.835	442.0	0.3852	4.733	8.911	9.926	17.697	- 10	+104	+23
	20.833	443.0	0.3880	4.793	8.888	9.646	17.887	- 10	+106	-14
	21.830	444.0	+0.3907	+4.837	+8.870	+ 9.362	+18.071	- 10	+ 91	-47
	22.827	445.0	0.3934	4.869	8.862	9.075	18.251	- 10	+ 64	-69
	23.824	446.0	0.3962	4.896	8.867	8.785	18.425	- 10	+ 30	-79
	24.822	447.0	0.3989	4.922	8.885	8.491	18.594	- 10	- 4	-74
	25.819	448.0	0.4016	4.952	8.915	8.194	18.757	- 11	- 35	-57
	26.816	449.0	+0.4044	+4.992	+8.954	+ 7.895	+18.914	- 11	- 57	-31
	27.813	450.0	0.4071	5.043	8.997	7.592	19.065	- 11	- 68	- 1
	28.811	451.0	0.4098	5.107	9.039	7.287	19.210	- 11	- 67	+30
	29.808	452.0	0.4125	5.182	9.076	6.979	19.349	- 11	- 55	+56
	30.805	453.0	0.4153	5.266	9.104	6.669	19.482	- 10	- 34	+72
Grudzień	1.803	454.0	+0.4180	+5.356	+9.118	+ 6.356	+19.608	- 10	- 8	+77
	2.800	455.0	0.4207	5.446	9.119	6.042	19.728	- 10	+ 17	+68
	3.797	456.0	0.4235	5.531	9.106	5.725	19.842	- 10	+ 38	+46
	4.794	457.0	0.4262	5.607	9.084	5.407	19.949	- 10	+ 48	+15
	5.792	458.0	0.4289	5.670	9.057	5.087	20.050	- 10	+ 46	-19
	6.789	459.0	+0.4317	+5.720	+9.032	+ 4.766	+20.145	- 10	+ 29	-52
	7.786	460.0	0.4344	5.758	9.016	4.444	20.233	- 10	+ 1	-75
	8.783	461.0	0.4371	5.790	9.015	4.120	20.315	- 10	- 34	-81
	9.781	462.0	0.4399	5.823	9.033	3.796	20.390	- 10	- 68	-68
	10.778	463.0	0.4426	5.868	9.069	3.470	20.460	- 10	- 90	-37
	11.775	464.0	+0.4453	+5.933	+9.115	+ 3.145	+20.523	- 10	- 92	+ 6
	12.773	465.0	0.4480	6.021	9.161	2.818	20.581	- 10	- 72	+48
	13.770	466.0	0.4508	6.129	9.194	2.491	20.633	- 10	- 33	+78
	14.767	467.0	0.4535	6.246	9.205	2.163	20.679	- 10	+ 16	+88
	15.764	468.0	0.4562	6.360	9.192	1.834	20.719	- 9	+ 62	+74
	16.762	469.0	+0.4590	+6.461	+9.162	+ 1.504	+20.753	- 9	+ 94	+43
	17.759	470.0	0.4617	6.542	9.122	1.173	20.782	- 9	+106	+ 4
	18.756	471.0	0.4644	6.604	9.083	0.841	20.804	- 9	+100	-34
	19.753	472.0	0.4672	6.651	9.052	0.509	20.820	- 9	+ 78	-63
	20.751	473.0	0.4699	6.688	9.034	+ 0.176	20.829	- 9	+ 46	-78
	21.748	474.0	+0.4726	+6.722	+9.030	- 0.157	+20.832	- 9	+ 11	-79
	22.745	475.0	0.4753	6.759	9.038	0.491	20.829	- 9	- 21	-66
	23.743	476.0	0.4781	6.802	9.057	0.825	20.819	- 9	- 47	-43
	24.740	477.0	0.4808	6.856	9.081	1.159	20.802	- 9	- 62	-13
	25.737	478.0	0.4835	6.921	9.106	1.493	20.779	- 9	- 65	+18
26.734	479.0	+0.4863	+6.998	+9.128	- 1.827	+20.749	- 9	- 57	+47	
27.732	480.0	0.4890	7.085	9.140	2.160	20.712	- 9	- 39	+68	
28.729	481.0	0.4917	7.178	9.141	2.493	20.669	- 9	- 14	+77	
29.726	482.0	0.4945	7.274	9.128	2.825	20.618	- 9	+ 13	+73	
30.723	483.0	0.4972	7.365	9.100	3.156	20.561	- 9	+ 36	+55	
31.721	484.0	+0.4999	+7.447	+9.061	- 3.486	+20.497	- 9	+ 51	+27	
32.718	485.0	+0.5027	+7.517	+9.015	- 3.815	+20.427	- 9	+ 53	- 7	

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2016
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1	β Cassiopeiae		α Cassiopeiae		β Ceti		γ Cassiopeiae		
	2 ^m :27	F5	2 ^m :23	K0	2 ^m :04	K0	2 ^m :80 var.	B0p	
	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	
	$0^h 10^m$	+59°14'	$0^h 41^m$	+56°37'	$0^h 44^m$	-17°53'	$0^h 57^m$	+60°47'	
Styczeń	-6.3	03.447	33.05	26.687	43.89	23.389	66.00	42.776	85.14
	3.7	03.117	32.70	26.394	43.88	23.259	66.73	42.440	85.42
	13.7	02.786	31.80	26.088	43.35	23.125	67.23	42.084	85.15
	23.7	02.472	30.38	25.787	42.30	22.994	67.47	41.728	84.34
Luty	2.6	02.184	28.53	25.499	40.81	22.870	67.46	41.381	83.04
	12.6	01.933	26.27	25.235	38.89	22.757	67.18	41.057	81.27
	22.6	01.737	23.72	25.014	36.65	22.663	66.62	40.778	79.13
Marzec	3.6	01.602	21.01	24.843	34.19	22.591	65.81	40.552	76.71
	13.5	01.539	18.19	24.733	31.58	22.549	64.74	40.393	74.08
	23.5	01.557	15.44	24.697	28.97	22.542	63.40	40.316	71.39
Kwiecień	2.5	01.653	12.84	24.732	26.45	22.573	61.84	40.320	68.74
	12.4	01.832	10.49	24.847	24.10	22.646	60.04	40.413	66.20
	22.4	02.090	08.51	25.040	22.06	22.762	58.06	40.595	63.94
Maj	2.4	02.416	06.93	25.301	20.37	22.920	55.93	40.857	61.98
	12.4	02.807	05.83	25.631	19.10	23.119	53.66	41.197	60.42
	22.3	03.247	05.26	26.015	18.32	23.355	51.35	41.602	59.33
Czerwiec	1.3	03.723	05.20	26.441	18.01	23.621	49.02	42.059	58.70
	11.3	04.225	05.69	26.902	18.21	23.913	46.73	42.558	58.58
	21.3	04.733	06.69	27.379	18.91	24.220	44.56	43.080	58.98
Lipiec	1.2	05.236	08.16	27.860	20.06	24.535	42.54	43.613	59.85
	11.2	05.724	10.09	28.336	21.67	24.851	40.74	44.144	61.20
	21.2	06.177	12.41	28.790	23.68	25.156	39.22	44.656	62.97
	31.1	06.592	15.04	29.215	26.01	25.446	37.99	45.141	65.12
Sierpień	10.1	06.958	17.98	29.601	28.66	25.712	37.10	45.588	67.62
	20.1	07.265	21.10	29.939	31.52	25.948	36.57	45.985	70.38
	30.1	07.515	24.36	30.228	34.55	26.150	36.39	46.332	73.35
Wrzesień	9.0	07.700	27.71	30.460	37.70	26.315	36.57	46.618	76.49
	19.0	07.819	31.04	30.634	40.87	26.441	37.07	46.842	79.71
	29.0	07.878	34.32	30.753	44.04	26.529	37.85	47.005	82.96
Paźdz.	9.0	07.871	37.48	30.812	47.12	26.578	38.89	47.102	86.18
	18.9	07.807	40.42	30.816	50.04	26.593	40.10	47.136	89.27
	28.9	07.689	43.12	30.768	52.77	26.577	41.44	47.110	92.21
Listopad	7.9	07.517	45.49	30.667	55.23	26.531	42.85	47.021	94.92
	17.8	07.302	47.46	30.521	57.34	26.462	44.24	46.877	97.30
	27.8	07.048	49.02	30.332	59.09	26.374	45.57	46.680	99.34
Grudzień	7.8	06.759	50.07	30.102	60.39	26.268	46.79	46.432	100.95
	17.8	06.448	50.60	29.843	61.21	26.151	47.83	46.145	102.07
	27.7	06.119	50.60	29.558	61.54	26.025	48.69	45.822	102.71
	37.7	05.784	50.03	29.256	61.33	25.894	49.33	45.473	102.78
Miejsce śr. 2016.5		04.114	26.60	27.237	39.36	25.019	46.66	43.053	80.55
sec δ	tan δ	+1.955	+1.680	+1.818	+1.518	+1.051	-0.323	+2.050	+1.790
dwukrotne górowanie		IX.23		X.01		X.01		X.05	
a	a'	+0.158	+0.999	+0.172	+0.984	+0.149	+0.981	+0.183	+0.968
b	b'	+0.112	-0.044	+0.100	-0.180	-0.021	-0.193	+0.116	-0.249

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2016
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1	β Andromedae		δ Cassiopeiae		ε Cassiopeiae		α Arietis		
	2 ^m 06	M0	2 ^m 68	A5	3 ^m 38	B3	2 ^m 00	K2	
	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	
	1 ^h 10 ^m	+35°42'	1 ^h 26 ^m	+60°18'	1 ^h 55 ^m	+63°44'	2 ^h 08 ^m	+23°32'	
Styczeń	-6.2	38 ^s .736	25 ^{''} .47	54 ^s .391	76 ^{''} .76	36 ^s .165	64 ^{''} .14	05 ^s .576	15 ^{''} .41
	3.8	38.577	25.29	54.083	77.37	35.836	65.19	05.467	15.24
	13.7	38.403	24.76	53.743	77.46	35.461	65.71	05.334	14.88
	23.7	38.225	23.91	53.391	77.00	35.059	65.67	05.184	14.35
Luty	2.7	38.046	22.79	53.037	76.06	34.645	65.13	05.023	13.68
	12.7	37.875	21.40	52.696	74.62	34.233	64.05	04.857	12.86
	22.6	37.724	19.84	52.389	72.77	33.850	62.50	04.697	11.94
Marzec	3.6	37.600	18.16	52.126	70.60	33.508	60.57	04.551	10.97
	13.6	37.511	16.42	51.923	68.17	33.224	58.30	04.427	09.97
	23.5	37.467	14.73	51.795	65.61	33.020	55.82	04.337	09.03
Kwiecień	2.5	37.471	13.16	51.746	63.03	32.900	53.22	04.285	08.17
	12.5	37.528	11.77	51.784	60.50	32.876	50.60	04.279	07.46
	22.5	37.641	10.64	51.912	58.16	32.952	48.09	04.322	06.94
Maj	2.4	37.805	09.81	52.122	56.08	33.122	45.77	04.413	06.64
	12.4	38.021	09.33	52.415	54.33	33.388	43.71	04.555	06.61
	22.4	38.281	09.23	52.779	53.00	33.740	42.02	04.744	06.85
Czerwiec	1.4	38.578	09.50	53.201	52.10	34.164	40.71	04.972	07.35
	11.3	38.906	10.16	53.675	51.67	34.653	39.84	05.237	08.14
	21.3	39.252	11.18	54.180	51.73	35.187	39.46	05.529	09.17
Lipiec	1.3	39.608	12.51	54.704	52.25	35.752	39.53	05.840	10.42
	11.2	39.967	14.15	55.238	53.25	36.338	40.08	06.163	11.86
	21.2	40.315	16.04	55.761	54.69	36.923	41.09	06.488	13.45
	31.2	40.648	18.11	56.266	56.50	37.498	42.50	06.808	15.13
Sierpień	10.2	40.958	20.34	56.743	58.68	38.052	44.32	07.116	16.87
	20.1	41.236	22.66	57.177	61.16	38.569	46.48	07.405	18.61
	30.1	41.482	25.02	57.568	63.87	39.046	48.93	07.673	20.33
Wrzesień	9.1	41.691	27.38	57.907	66.79	39.472	51.64	07.914	21.98
	19.1	41.860	29.68	58.187	69.82	39.839	54.53	08.124	23.53
	29.0	41.992	31.90	58.411	72.94	40.150	57.57	08.305	24.96
Paźdz.	9.0	42.084	34.00	58.572	76.07	40.392	60.69	08.454	26.25
	19.0	42.138	35.92	58.671	79.13	40.567	63.80	08.571	27.38
	28.9	42.159	37.66	58.711	82.09	40.675	66.88	08.657	28.36
Listopad	7.9	42.143	39.17	58.686	84.86	40.709	69.85	08.711	29.18
	17.9	42.097	40.42	58.603	87.38	40.673	72.61	08.735	29.82
	27.9	42.022	41.41	58.463	89.60	40.568	75.14	08.729	30.30
Grudzień	7.8	41.917	42.09	58.265	91.44	40.389	77.34	08.691	30.60
	17.8	41.790	42.45	58.021	92.85	40.149	79.13	08.625	30.73
	27.8	41.642	42.49	57.732	93.79	39.849	80.51	08.532	30.69
	37.8	41.475	42.18	57.406	94.21	39.496	81.36	08.413	30.46
Miejsce śr. 2016.5		39 ^s .681	27 ^{''} .38	54 ^s .568	73 ^{''} .61	35 ^s .994	61 ^{''} .87	06 ^s .438	22 ^{''} .94
sec δ	$\tan \delta$	+1.232	+0.719	+2.020	+1.755	+2.261	+2.028	+1.091	+0.436
dwukrotne górowanie		X.08		X.12		X.20		X.23	
a	a'	+0.168	+0.953	+0.197	+0.929	+0.219	+0.875	+0.169	+0.848
b	b'	+0.046	-0.303	+0.109	-0.370	+0.118	-0.483	+0.025	-0.530

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2016
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1	α Persei		γ Camelopardalis		α Tauri		β Orionis			
	1 ^m :79	F5	4 ^m :63	A0	0 ^m :85	Aldebaran	K5	0 ^m :12	Rigel	B8p
	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}		
		3 ^h 25 ^m	+49°54'	3 ^h 52 ^m	+71°22'	4 ^h 36 ^m	+16°32'	5 ^h 15 ^m	-8°10'	
Styczeń	-6.1	30.310	62 ^{''} .79	08.707	48 ^{''} .61	51.681	17 ^{''} .21	19.670	74 ^{''} .30	
	3.9	30.200	64.07	08.468	50.97	51.684	16.96	19.693	75.97	
	13.8	30.036	65.05	08.112	52.98	51.642	16.72	19.670	77.49	
	23.8	29.828	65.67	07.656	54.52	51.559	16.49	19.604	78.81	
Luty	2.8	29.584	65.94	07.123	55.60	51.440	16.25	19.500	79.92	
	12.7	29.312	65.80	06.527	56.14	51.288	16.01	19.360	80.80	
	22.7	29.031	65.28	05.904	56.11	51.115	15.76	19.194	81.42	
Marzec	3.7	28.753	64.42	05.280	55.56	50.929	15.51	19.009	81.80	
	13.7	28.491	63.22	04.679	54.48	50.738	15.25	18.815	81.92	
	23.6	28.265	61.76	04.140	52.93	50.559	15.01	18.624	81.79	
Kwiecień	2.6	28.082	60.11	03.679	51.01	50.398	14.79	18.445	81.41	
	12.6	27.955	58.32	03.319	48.75	50.265	14.62	18.285	80.78	
	22.6	27.895	56.50	03.081	46.28	50.171	14.53	18.158	79.91	
Maj	2.5	27.900	54.71	02.967	43.71	50.117	14.53	18.064	78.82	
	12.5	27.978	53.02	02.988	41.08	50.109	14.65	18.011	77.50	
	22.5	28.125	51.51	03.145	38.55	50.150	14.90	18.002	76.00	
Czerwiec	1.4	28.334	50.22	03.425	36.17	50.236	15.29	18.035	74.33	
	11.4	28.605	49.20	03.828	34.00	50.368	15.81	18.112	72.52	
	21.4	28.926	48.49	04.336	32.15	50.540	16.47	18.229	70.62	
Lipiec	1.4	29.286	48.09	04.932	30.62	50.747	17.24	18.382	68.69	
	11.3	29.682	48.02	05.610	29.47	50.986	18.11	18.570	66.76	
	21.3	30.097	48.29	06.343	28.74	51.248	19.03	18.785	64.91	
	31.3	30.524	48.85	07.117	28.40	51.526	19.98	19.021	63.18	
Sierpień	10.3	30.956	49.71	07.920	28.50	51.818	20.93	19.277	61.65	
	20.2	31.380	50.85	08.727	29.02	52.114	21.83	19.544	60.36	
	30.2	31.794	52.21	09.530	29.92	52.412	22.65	19.819	59.36	
Wrzesień	9.2	32.189	53.80	10.316	31.23	52.708	23.37	20.098	58.70	
	19.1	32.558	55.55	11.062	32.88	52.994	23.97	20.375	58.40	
	29.1	32.900	57.44	11.769	34.86	53.271	24.43	20.649	58.46	
Paźdz.	9.1	33.209	59.46	12.417	37.14	53.535	24.74	20.914	58.91	
	19.1	33.479	61.53	12.993	39.66	53.780	24.92	21.166	59.70	
	29.0	33.712	63.66	13.494	42.39	54.008	24.97	21.404	60.81	
Listopad	8.0	33.899	65.79	13.900	45.28	54.211	24.92	21.620	62.19	
	18.0	34.038	67.88	14.204	48.24	54.386	24.79	21.812	63.76	
	28.0	34.128	69.89	14.402	51.24	54.532	24.61	21.975	65.48	
Grudzień	7.9	34.162	71.78	14.476	54.18	54.640	24.40	22.104	67.27	
	17.9	34.142	73.48	14.431	56.97	54.711	24.17	22.194	69.04	
	27.9	34.065	74.97	14.265	59.55	54.741	23.95	22.244	70.75	
	37.8	33.933	76.17	13.975	61.81	54.727	23.73	22.249	72.34	
Miejsce śr. 2016.5		30.550	67 ^{''} .02	07.599	51 ^{''} .63	52.159	28 ^{''} .24	19.895	61 ^{''} .39	
sec δ	$\tan \delta$	+1.553	+1.188	+3.132	+2.968	+1.043	+0.297	+1.010	-0.144	
dwukrotne górowanie		XI.11		XI.18		XI.29		XII.09		
a	a'	+0.215	+0.624	+0.321	+0.529	+0.172	+0.355	+0.144	+0.194	
b	b'	+0.049	-0.781	+0.105	-0.848	+0.007	-0.935	-0.002	-0.981	

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2016
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1	α Aurigae		ε Orionis		α Orionis		β Aurigae		
	0 ^m 08	Capella G0	1 ^m 70	B0	0 ^m 60	Betelgeuse M0	1 ^m 90	A0p	
	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	
		5 ^h 17 ^m	+46°00'	5 ^h 37 ^m	-1°11'	5 ^h 56 ^m	+7°24'	6 ^h 00 ^m	+44°56'
Styczeń	-6.0	54 ^s .306	38 ^{''} .86	02 ^s .808	44 ^{''} .78	03 ^s .574	21 ^{''} .52	43 ^s .942	41 ^{''} .14
	3.9	54.351	40.30	02.856	46.15	03.647	20.60	44.045	42.52
	13.9	54.329	41.68	02.859	47.40	03.672	19.78	44.081	43.92
	23.9	54.244	42.91	02.816	48.48	03.650	19.09	44.050	45.27
Luty	2.9	54.103	43.96	02.731	49.39	03.583	18.52	43.958	46.52
	12.8	53.909	44.79	02.608	50.13	03.474	18.08	43.805	47.62
	22.8	53.676	45.32	02.454	50.67	03.331	17.76	43.605	48.50
Marzec	3.8	53.417	45.57	02.279	51.02	03.163	17.54	43.369	49.13
	13.7	53.144	45.50	02.090	51.19	02.978	17.44	43.108	49.49
	23.7	52.876	45.13	01.901	51.16	02.789	17.43	42.842	49.54
Kwiecień	2.7	52.626	44.48	01.721	50.96	02.607	17.53	42.582	49.31
	12.7	52.405	43.57	01.557	50.56	02.438	17.73	42.342	48.81
	22.6	52.230	42.47	01.422	49.98	02.296	18.03	42.137	48.06
Maj	2.6	52.105	41.22	01.320	49.22	02.185	18.44	41.975	47.12
	12.6	52.038	39.86	01.255	48.28	02.111	18.97	41.863	46.01
	22.6	52.035	38.48	01.234	47.18	02.079	19.62	41.809	44.79
Czerwiec	1.5	52.091	37.11	01.253	45.93	02.087	20.37	41.811	43.53
	11.5	52.209	35.80	01.315	44.55	02.139	21.23	41.873	42.24
	21.5	52.385	34.61	01.418	43.08	02.231	22.17	41.992	40.99
Lipiec	1.4	52.611	33.55	01.557	41.55	02.359	23.17	42.161	39.80
	11.4	52.885	32.65	01.730	40.01	02.523	24.21	42.381	38.71
	21.4	53.196	31.95	01.932	38.50	02.716	25.24	42.642	37.74
	31.4	53.538	31.42	02.156	37.07	02.933	26.23	42.938	36.89
Sierpień	10.3	53.906	31.10	02.401	35.78	03.173	27.15	43.267	36.19
	20.3	54.289	30.97	02.660	34.68	03.428	27.94	43.618	35.64
	30.3	54.684	31.01	02.929	33.80	03.696	28.57	43.987	35.23
Wrzesień	9.3	55.085	31.25	03.206	33.19	03.973	29.02	44.372	34.98
	19.2	55.484	31.65	03.483	32.89	04.254	29.24	44.762	34.88
	29.2	55.879	32.20	03.761	32.88	04.538	29.25	45.158	34.91
Paźdz.	9.2	56.265	32.92	04.034	33.20	04.821	29.02	45.553	35.12
	19.1	56.632	33.78	04.297	33.81	05.097	28.57	45.940	35.48
	29.1	56.982	34.78	04.550	34.68	05.366	27.94	46.316	35.99
Listopad	8.1	57.303	35.92	04.785	35.79	05.620	27.13	46.672	36.68
	18.1	57.589	37.18	04.998	37.07	05.854	26.21	47.001	37.53
	28.0	57.836	38.54	05.185	38.47	06.065	25.21	47.297	38.54
Grudzień	8.0	58.033	39.99	05.339	39.93	06.244	24.18	47.548	39.70
	18.0	58.176	41.47	05.456	41.38	06.387	23.18	47.748	40.98
	28.0	58.261	42.98	05.533	42.77	06.489	22.24	47.892	42.36
	37.9	58.279	44.43	05.564	44.07	06.543	21.39	47.969	43.78
Miejsce śr. 2016.5		54 ^s .651	47 ^{''} .15	03 ^s .091	33 ^{''} .40	03 ^s .941	31 ^{''} .81	44 ^s .376	50 ^{''} .59
sec δ	tan δ	+1.440	+1.036	+1.000	-0.021	+1.008	+0.130	+1.413	+0.998
dwukrotne górowanie		XII.10		XII.15		XII.20		XII.21	
a	a'	+0.221	+0.183	+0.152	+0.100	+0.162	+0.017	+0.220	-0.003
b	b'	+0.013	-0.983	-0.000	-0.995	+0.000	-1.000	-0.000	-1.000

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2016
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Canis Maioris A*)		24H Camelopardalis		β Geminorum		ι Ursae Maioris	
		$-1^m.46$	<i>Sirius</i> A0	$4^m.55$	K5	$1^m.14$	<i>Pollux</i> K0	$3^m.14$	A5
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		$6^h 45^m$	$-16^{\circ} 44'$	$7^h 02^m$	$+76^{\circ} 56'$	$7^h 46^m$	$+27^{\circ} 58'$	$9^h 00^m$	$+47^{\circ} 58'$
Styczeń	-6.0	52 ^s .290	30 ^{''} .52	27 ^s .481	60 ^{''} .02	18 ^s .697	57 ^{''} .94	18 ^s .598	22 ^{''} .94
	4.0	52.387	32.95	27.898	62.80	18.899	57.92	18.935	23.54
	14.0	52.434	35.26	28.117	65.72	19.048	58.11	19.217	24.51
	23.9	52.431	37.35	28.128	68.64	19.141	58.47	19.430	25.81
Luty	2.9	52.380	39.21	27.945	71.47	19.178	58.99	19.575	27.37
	12.9	52.282	40.79	27.565	74.11	19.156	59.63	19.643	29.13
	22.9	52.145	42.05	27.015	76.42	19.081	60.33	19.638	30.99
Marzec	3.8	51.978	43.00	26.328	78.35	18.963	61.04	19.566	32.87
	13.8	51.786	43.63	25.525	79.81	18.806	61.74	19.432	34.70
	23.8	51.584	43.91	24.657	80.73	18.624	62.37	19.249	36.36
Kwiecień	2.7	51.381	43.89	23.761	81.12	18.428	62.90	19.031	37.82
	12.7	51.184	43.54	22.869	80.94	18.228	63.31	18.787	39.01
	22.7	51.006	42.88	22.033	80.22	18.038	63.59	18.535	39.88
Maj	2.7	50.853	41.94	21.275	79.03	17.864	63.74	18.285	40.42
	12.6	50.729	40.72	20.625	77.36	17.715	63.76	18.047	40.61
Czerwiec	22.6	50.643	39.26	20.116	75.32	17.600	63.66	17.835	40.44
	1.6	50.593	37.58	19.749	72.99	17.519	63.46	17.653	39.97
	11.6	50.583	35.72	19.544	70.40	17.477	63.17	17.506	39.17
	21.5	50.613	33.73	19.510	67.67	17.476	62.81	17.403	38.09
Lipiec	1.5	50.680	31.66	19.632	64.86	17.511	62.39	17.341	36.77
	11.5	50.784	29.55	19.922	62.03	17.586	61.91	17.324	35.23
	21.4	50.922	27.51	20.365	59.29	17.697	61.39	17.354	33.51
	31.4	51.089	25.55	20.944	56.66	17.839	60.83	17.424	31.66
Sierpień	10.4	51.285	23.78	21.661	54.20	18.015	60.23	17.541	29.68
	20.4	51.504	22.26	22.490	51.99	18.218	59.58	17.700	27.64
	30.3	51.743	21.03	23.417	50.04	18.446	58.87	17.898	25.55
Wrzesień	9.3	52.000	20.17	24.436	48.41	18.701	58.12	18.138	23.44
	19.3	52.269	19.73	25.516	47.14	18.975	57.31	18.416	21.37
	29.3	52.549	19.71	26.648	46.23	19.270	56.46	18.731	19.35
Paźdz.	9.2	52.835	20.15	27.815	45.74	19.582	55.57	19.082	17.42
	19.2	53.120	21.03	28.983	45.67	19.905	54.68	19.462	15.65
	29.2	53.403	22.33	30.146	46.03	20.239	53.79	19.869	14.05
Listopad	8.1	53.677	24.01	31.271	46.87	20.576	52.94	20.297	12.69
	18.1	53.933	26.00	32.326	48.12	20.908	52.18	20.734	11.62
	28.1	54.168	28.24	33.299	49.80	21.230	51.53	21.175	10.86
Grudzień	8.1	54.372	30.64	34.148	51.89	21.530	51.04	21.605	10.48
	18.0	54.539	33.10	34.850	54.29	21.799	50.72	22.009	10.47
	28.0	54.666	35.56	35.389	56.98	22.032	50.60	22.380	10.85
	38.0	54.744	37.93	35.734	59.86	22.215	50.69	22.699	11.62
Miejsce śr. 2016.5		52 ^s .249	23 ^{''} .97	26 ^s .942	71 ^{''} .16	19 ^s .401	66 ^{''} .19	19 ^s .787	32 ^{''} .76
sec δ	tan δ	+1.044	-0.301	+4.430	+4.315	+1.132	+0.531	+1.494	+1.110
dwukrotne górowanie		I.02		I.06		I.17		II.05	
a	a'	+0.134	-0.199	+0.431	-0.269	+0.185	-0.447	+0.206	-0.708
b	b'	+0.004	-0.980	-0.077	-0.963	-0.016	-0.894	-0.052	-0.706

*)Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2016
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1	α Hydrae		α Leonis		9H Draconis		β Ursae Maioris		
	1 ^m 98	K2	1 ^m 35	<i>Regulus</i> B8	4 ^m 84	G5	2 ^m 37	A0	
	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	
		9 ^h 28 ^m	-8° 43'	10 ^h 09 ^m	+11° 52'	10 ^h 36 ^m	+75° 37'	11 ^h 02 ^m	+56° 17'
Styczeń	-5.9	23 ^s .294	46 ^m .75	13 ^s .818	70 ^m .35	24 ^s .335	25 ^m .97	47 ^s .477	28 ^m .20
	4.1	23.547	49.02	14.109	68.79	25.294	26.60	47.972	27.86
	14.1	23.763	51.24	14.369	67.45	26.172	27.83	48.435	28.09
	24.1	23.932	53.33	14.587	66.37	26.926	29.61	48.846	28.86
Luty	3.0	24.054	55.25	14.760	65.55	27.545	31.84	49.197	30.12
	13.0	24.125	56.95	14.882	65.02	28.001	34.47	49.475	31.84
	23.0	24.146	58.40	14.953	64.75	28.276	37.34	49.671	33.92
Marzec	3.9	24.122	59.61	14.977	64.73	28.378	40.36	49.787	36.26
	13.9	24.056	60.56	14.955	64.92	28.300	43.43	49.822	38.79
	23.9	23.957	61.24	14.894	65.29	28.055	46.36	49.779	41.35
Kwiecień	2.9	23.834	61.68	14.804	65.79	27.667	49.09	49.671	43.85
	12.8	23.691	61.87	14.689	66.38	27.147	51.51	49.502	46.22
	22.8	23.542	61.84	14.559	67.03	26.531	53.50	49.288	48.33
Maj	2.8	23.391	61.60	14.423	67.70	25.847	55.04	49.042	50.13
	12.8	23.243	61.16	14.284	68.38	25.112	56.06	48.770	51.56
	22.7	23.108	60.53	14.152	69.02	24.369	56.52	48.490	52.56
Czerwiec	1.7	22.988	59.73	14.029	69.63	23.635	56.46	48.210	53.14
	11.7	22.886	58.77	13.919	70.19	22.930	55.83	47.937	53.26
	21.6	22.806	57.69	13.828	70.68	22.287	54.69	47.684	52.92
Lipiec	1.6	22.748	56.51	13.754	71.09	21.711	53.09	47.453	52.17
	11.6	22.715	55.25	13.701	71.42	21.220	51.02	47.251	50.97
	21.6	22.709	53.97	13.671	71.65	20.833	48.58	47.085	49.40
	31.5	22.726	52.69	13.663	71.77	20.544	45.81	46.956	47.49
Sierpień	10.5	22.773	51.47	13.681	71.75	20.373	42.75	46.869	45.24
	20.5	22.848	50.37	13.725	71.59	20.322	39.51	46.830	42.74
	30.5	22.951	49.43	13.796	71.26	20.386	36.11	46.836	40.01
Wrzesień	9.4	23.085	48.72	13.898	70.74	20.580	32.63	46.898	37.08
	19.4	23.249	48.28	14.031	70.01	20.897	29.16	47.013	34.06
	29.4	23.443	48.13	14.196	69.08	21.333	25.75	47.184	30.95
Paźdz.	9.3	23.668	48.34	14.395	67.93	21.896	22.47	47.416	27.82
	19.3	23.920	48.92	14.625	66.58	22.568	19.42	47.705	24.78
	29.3	24.196	49.84	14.886	65.04	23.347	16.64	48.050	21.84
Listopad	8.3	24.494	51.13	15.175	63.34	24.224	14.24	48.451	19.11
	18.2	24.802	52.72	15.483	61.54	25.170	12.27	48.895	16.67
	28.2	25.118	54.58	15.806	59.68	26.177	10.78	49.377	14.56
Grudzień	8.2	25.429	56.66	16.135	57.82	27.215	09.87	49.886	12.89
	18.2	25.725	58.86	16.457	56.04	28.247	09.53	50.401	11.69
	28.1	25.999	61.12	16.765	54.38	29.254	09.79	50.914	11.01
	38.1	26.240	63.37	17.046	52.90	30.194	10.68	51.402	10.90
Miejsce śr. 2016.5		23 ^s .895	51 ^m .20	14 ^s .947	69 ^m .46	27 ^s .138	37 ^m .88	49 ^s .626	36 ^m .92
sec δ	tan δ	+1.012	-0.154	+1.022	+0.210	+4.029	+3.902	+1.802	+1.499
dwukrotne górowanie		II.12		II.22		II.29		III.07	
<i>a</i>	<i>a'</i>	+0.147	-0.789	+0.160	-0.885	+0.246	-0.934	+0.178	-0.969
<i>b</i>	<i>b'</i>	+0.008	-0.614	-0.012	-0.465	-0.243	-0.357	-0.097	-0.247

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2016
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_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	
		11 ^h 04 ^m	+61°39'	11 ^h 54 ^m	+53°35'	12 ^h 54 ^m	+55°51'	13 ^h 24 ^m	+54°50'
Styczeń	-5.8	41 ^s .682	31 ^{''} .64	39 ^s .094	64 ^{''} .36	42 ^s .227	69 ^{''} .63	32 ^s .326	19 ^{''} .67
	4.2	42.245	31.44	39.573	63.31	42.716	67.92	32.789	17.62
	14.1	42.773	31.84	40.040	62.84	43.211	66.79	33.269	16.12
	24.1	43.242	32.81	40.471	62.95	43.692	66.29	33.743	15.25
Luty	3.1	43.643	34.27	40.859	63.62	44.144	66.39	34.200	14.99
	13.1	43.961	36.21	41.190	64.83	44.555	67.12	34.625	15.37
	23.0	44.184	38.50	41.452	66.50	44.908	68.42	35.000	16.35
Marzec	4.0	44.316	41.04	41.645	68.55	45.198	70.20	35.322	17.87
	14.0	44.352	43.76	41.764	70.91	45.420	72.42	35.582	19.88
	24.0	44.298	46.49	41.810	73.44	45.566	74.94	35.773	22.26
Kwiecień	2.9	44.167	49.14	41.791	76.04	45.645	77.66	35.899	24.90
	12.9	43.963	51.63	41.710	78.63	45.654	80.48	35.957	27.73
	22.9	43.705	53.82	41.578	81.06	45.600	83.27	35.953	30.58
Maj	2.8	43.407	55.68	41.404	83.28	45.493	85.94	35.893	33.37
	12.8	43.077	57.13	41.195	85.21	45.334	88.40	35.779	36.03
	22.8	42.735	58.11	40.965	86.77	45.137	90.54	35.622	38.41
Czerwiec	1.8	42.392	58.64	40.721	87.94	44.910	92.33	35.428	40.49
	11.7	42.055	58.67	40.468	88.68	44.655	93.72	35.200	42.18
	21.7	41.741	58.22	40.219	88.95	44.387	94.63	34.951	43.44
Lipiec	1.7	41.453	57.32	39.977	88.79	44.110	95.10	34.685	44.26
	11.7	41.199	55.96	39.748	88.17	43.829	95.07	34.407	44.59
	21.6	40.989	54.21	39.541	87.12	43.556	94.56	34.128	44.43
	31.6	40.821	52.10	39.357	85.68	43.293	93.60	33.851	43.82
Sierpień	10.6	40.705	49.64	39.203	83.84	43.048	92.17	33.585	42.71
	20.5	40.645	46.92	39.086	81.66	42.831	90.32	33.339	41.16
	30.5	40.639	43.98	39.006	79.17	42.644	88.10	33.116	39.20
Wrzesień	9.5	40.698	40.86	38.973	76.41	42.499	85.49	32.928	36.83
	19.5	40.821	37.64	38.990	73.44	42.402	82.60	32.784	34.13
	29.4	41.008	34.36	39.059	70.31	42.356	79.45	32.687	31.12
Paźdz.	9.4	41.267	31.10	39.188	67.05	42.373	76.09	32.650	27.85
	19.4	41.590	27.94	39.376	63.78	42.455	72.62	32.676	24.41
	29.4	41.979	24.91	39.624	60.52	42.604	69.07	32.768	20.85
Listopad	8.3	42.431	22.14	39.934	57.38	42.826	65.55	32.934	17.24
	18.3	42.933	19.69	40.296	54.44	43.114	62.15	33.168	13.71
	28.3	43.479	17.60	40.707	51.75	43.465	58.93	33.469	10.31
Grudzień	8.2	44.055	16.00	41.158	49.43	43.874	56.03	33.834	07.15
	18.2	44.640	14.90	41.631	47.56	44.324	53.52	34.245	04.35
	28.2	45.222	14.35	42.117	46.16	44.807	51.46	34.697	01.96
	38.2	45.778	14.40	42.597	45.33	45.305	49.97	35.173	00.11
Miejsce śr. 2016.5		43 ^s .997	41 ^{''} .17	41 ^s .502	70 ^{''} .73	45 ^s .046	73 ^{''} .94	35 ^s .244	22 ^{''} .45
sec δ	tan δ	+2.107	+1.854	+1.685	+1.357	+1.782	+1.475	+1.737	+1.420
dwukrotne górowanie		III.08		III.20		IV.04		IV.12	
a	a'	+0.183	-0.971	+0.156	-1.000	+0.130	-0.972	+0.119	-0.933
b	b'	-0.120	-0.239	-0.090	-0.023	-0.096	+0.237	-0.088	+0.361

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2016
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Virginis		η Ursae Maioris		4 Ursae Minoris		α Bootis	
		0 ^m 98	<i>Spica</i> B2	1 ^m 86	B3	4 ^m 82	K0	-0 ^m 04	<i>Arcturus</i> K0
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		13 ^h 26 ^m	-11°14'	13 ^h 48 ^m	+49°13'	14 ^h 08 ^m	+77°27'	14 ^h 16 ^m	+19°05'
Styczeń	-5.7	01.831	31.96	08.535	52.46	42.901	68.28	22.439	58.81
	4.3	02.158	33.87	08.942	50.11	43.852	66.08	22.746	56.35
	14.2	02.488	35.85	09.369	48.26	44.896	64.47	23.069	54.12
	24.2	02.807	37.81	09.798	47.00	45.980	63.52	23.393	52.23
Luty	3.2	03.109	39.71	10.215	46.32	47.072	63.22	23.710	50.70
	13.2	03.386	41.49	10.610	46.27	48.139	63.63	24.013	49.59
	23.1	03.630	43.09	10.967	46.84	49.128	64.69	24.291	48.93
Marzec	4.1	03.842	44.50	11.280	47.97	50.016	66.34	24.541	48.72
	14.1	04.018	45.68	11.543	49.62	50.774	68.54	24.760	48.94
	24.1	04.156	46.63	11.749	51.69	51.369	71.16	24.942	49.56
Kwiecień	3.0	04.262	47.36	11.899	54.08	51.799	74.09	25.091	50.51
	13.0	04.335	47.88	11.993	56.72	52.047	77.25	25.205	51.75
	23.0	04.377	48.20	12.030	59.46	52.109	80.46	25.285	53.20
Maj	2.9	04.393	48.35	12.020	62.21	52.002	83.63	25.334	54.78
	12.9	04.382	48.33	11.959	64.90	51.722	86.67	25.352	56.44
	22.9	04.350	48.18	11.858	67.38	51.290	89.43	25.341	58.09
Czerwiec	1.9	04.297	47.92	11.721	69.61	50.728	91.87	25.305	59.68
	11.8	04.224	47.55	11.549	71.53	50.041	93.91	25.242	61.16
	21.8	04.136	47.09	11.353	73.06	49.264	95.45	25.157	62.47
Lipiec	1.8	04.033	46.56	11.136	74.19	48.416	96.52	25.052	63.60
	11.8	03.917	45.95	10.901	74.87	47.508	97.05	24.928	64.51
	21.7	03.794	45.30	10.660	75.08	46.580	97.02	24.790	65.15
Sierpień	31.7	03.665	44.62	10.413	74.86	45.641	96.49	24.641	65.56
	10.7	03.537	43.92	10.168	74.15	44.714	95.40	24.485	65.67
	20.6	03.415	43.23	09.936	73.00	43.830	93.81	24.330	65.50
Wrzesień	30.6	03.305	42.58	09.719	71.43	42.995	91.76	24.179	65.06
	9.6	03.214	42.01	09.528	69.44	42.239	89.25	24.041	64.31
	19.6	03.150	41.56	09.372	67.08	41.586	86.38	23.924	63.27
Paźdz.	29.5	03.117	41.25	09.255	64.38	41.040	83.17	23.834	61.94
	9.5	03.124	41.14	09.190	61.38	40.635	79.67	23.779	60.31
	19.5	03.175	41.27	09.181	58.16	40.380	76.00	23.766	58.43
Listopad	29.5	03.273	41.64	09.231	54.75	40.283	72.18	23.798	56.28
	8.4	03.421	42.30	09.349	51.24	40.366	68.32	23.882	53.91
	18.4	03.615	43.24	09.531	47.73	40.624	64.55	24.015	51.38
Grudzień	28.4	03.852	44.46	09.775	44.27	41.057	60.91	24.196	48.72
	8.3	04.127	45.95	10.080	40.98	41.667	57.53	24.424	46.00
	18.3	04.430	47.64	10.433	37.99	42.424	54.54	24.689	43.31
	28.3	04.751	49.49	10.825	35.33	43.316	51.97	24.984	40.72
	38.3	05.082	51.46	11.246	33.15	44.318	49.97	25.301	38.32
Miejsce śr. 2016.5		03.874	49.06	11.356	53.03	48.442	71.72	24.865	49.60
sec δ	tan δ	+1.020	-0.199	+1.531	+1.160	+4.609	+4.500	+1.058	+0.346
dwukrotne górowanie		IV.12		IV.18		IV.23		IV.25	
<i>a</i>	<i>a'</i>	+0.158	-0.930	+0.118	-0.891	-0.006	-0.846	+0.141	-0.828
<i>b</i>	<i>b'</i>	+0.012	+0.367	-0.069	+0.455	-0.254	+0.533	-0.019	+0.561

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2016
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1	β Ursae Minoris		γ Ursae Minoris		α Coronae Borealis		ζ Ursae Minoris		
	2 ^m :08	K5	3 ^m :05	A2	2 ^m :23	A0	4 ^m :32	A2	
	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	
		14 ^h 50 ^m	+74°04'	15 ^h 20 ^m	+71°46'	15 ^h 35 ^m	+26°39'	15 ^h 43 ^m	+77°44'
Styczeń	-5.6	35 ^s .569	75 ^{''} .90	38 ^s .367	31 ^{''} .94	20 ^s .455	44 ^{''} .00	24 ^s .273	36 ^{''} .72
	4.3	36.250	73.19	38.907	28.92	20.718	41.22	24.931	33.60
	14.3	37.028	71.00	39.545	26.36	21.012	38.66	25.749	30.91
	24.3	37.864	69.44	40.251	24.39	21.324	36.45	26.688	28.76
Luty	3.2	38.732	68.51	40.999	23.02	21.646	34.62	27.713	27.20
	13.2	39.607	68.27	41.771	22.32	21.970	33.26	28.799	26.29
	23.2	40.447	68.73	42.529	22.34	22.284	32.42	29.889	26.08
Marzec	4.2	41.230	69.82	43.255	23.00	22.584	32.09	30.953	26.52
	14.1	41.933	71.53	43.925	24.33	22.865	32.30	31.959	27.64
	24.1	42.525	73.76	44.512	26.23	23.118	33.01	32.858	29.35
Kwiecień	3.1	43.000	76.40	45.008	28.60	23.344	34.15	33.636	31.55
	13.1	43.343	79.38	45.397	31.38	23.540	35.70	34.267	34.21
	23.0	43.544	82.53	45.667	34.43	23.702	37.54	34.725	37.17
Maj	3.0	43.612	85.76	45.824	37.63	23.832	39.61	35.017	40.32
	13.0	43.539	88.97	45.859	40.90	23.927	41.84	35.124	43.58
	22.9	43.336	92.01	45.775	44.07	23.987	44.11	35.050	46.79
Czerwiec	1.9	43.018	94.82	45.586	47.09	24.014	46.37	34.812	49.89
	11.9	42.586	97.31	45.287	49.86	24.005	48.55	34.402	52.77
	21.9	42.061	99.38	44.897	52.27	23.963	50.55	33.846	55.33
Lipiec	1.8	41.460	101.03	44.427	54.30	23.890	52.36	33.161	57.54
	11.8	40.788	102.18	43.882	55.88	23.784	53.92	32.352	59.32
	21.8	40.074	102.80	43.284	56.95	23.652	55.17	31.454	60.61
	31.8	39.329	102.92	42.643	57.54	23.495	56.12	30.483	61.43
Sierpień	10.7	38.566	102.48	41.972	57.58	23.318	56.72	29.454	61.72
	20.7	37.814	101.52	41.294	57.09	23.129	56.97	28.406	61.48
	30.7	37.081	100.07	40.618	56.11	22.933	56.87	27.349	60.75
Wrzesień	9.6	36.388	98.12	39.964	54.59	22.737	56.39	26.312	59.48
	19.6	35.760	95.73	39.355	52.61	22.553	55.54	25.329	57.74
	29.6	35.204	92.95	38.798	50.20	22.387	54.34	24.411	55.55
Paźdz.	9.6	34.746	89.80	38.317	47.36	22.249	52.77	23.593	52.92
	19.5	34.402	86.38	37.931	44.19	22.148	50.88	22.901	49.94
	29.5	34.178	82.72	37.645	40.73	22.089	48.68	22.344	46.64
Listopad	8.5	34.097	78.92	37.483	37.04	22.081	46.19	21.959	43.08
	18.5	34.160	75.09	37.448	33.26	22.126	43.49	21.754	39.39
	28.4	34.369	71.28	37.542	29.42	22.224	40.62	21.734	35.60
Grudzień	8.4	34.731	67.64	37.776	25.65	22.376	37.63	21.919	31.85
	18.4	35.226	64.27	38.136	22.09	22.576	34.66	22.292	28.26
	28.3	35.846	61.25	38.614	18.80	22.818	31.74	22.850	24.89
	38.3	36.575	58.71	39.201	15.92	23.096	29.01	23.581	21.90
Miejsce śr. 2016.5		40 ^s .425	76 ^{''} .84	42 ^s .869	31 ^{''} .05	23 ^s .227	35 ^{''} .98	30 ^s .084	34 ^{''} .90
sec δ	$\tan \delta$	+3.647	+3.508	+3.197	+3.037	+1.119	+0.502	+4.710	+4.603
dwukrotne górowanie		V.04		V.11		V.15		V.17	
a	a'	-0.005	-0.735	-0.002	-0.640	+0.126	-0.590	-0.101	-0.561
b	b'	-0.172	+0.678	-0.130	+0.768	-0.020	+0.807	-0.172	+0.828

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2016
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1	β Herculis		β Draconis		γ Draconis		χ Draconis		
	2 ^m :77	K0	2 ^m :79	G0	2 ^m :23	K5	3 ^m :57	F8	
	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	
		16 ^h 30 ^m	+21°27'	17 ^h 30 ^m	+52°17'	17 ^h 56 ^m	+51°29'	18 ^h 20 ^m	+72°44'
Styczeń	-5.6	52 ^s .962	26 ^{''} .03	45 ^s .305	30 ^{''} .91	56 ^s .401	23 ^{''} .82	41 ^s .554	32 ^{''} .14
	4.4	53.173	23.34	45.453	27.36	56.509	20.29	41.570	28.53
	14.4	53.421	20.78	45.668	23.94	56.683	16.82	41.732	24.92
	24.3	53.694	18.47	45.940	20.80	56.917	13.59	42.034	21.51
Luty	3.3	53.985	16.47	46.258	18.04	57.200	10.67	42.458	18.36
	13.3	54.287	14.85	46.618	15.75	57.528	08.19	43.000	15.60
	23.3	54.591	13.70	47.004	14.06	57.889	06.26	43.634	13.38
Marzec	4.2	54.890	13.02	47.406	12.97	58.272	04.90	44.338	11.71
	14.2	55.181	12.85	47.816	12.55	58.671	04.20	45.095	10.70
	24.2	55.455	13.18	48.219	12.80	59.070	04.17	45.869	10.37
Kwiecień	3.2	55.712	13.95	48.609	13.68	59.463	04.77	46.642	10.68
	13.1	55.947	15.15	48.976	15.17	59.841	06.01	47.391	11.67
	23.1	56.155	16.70	49.308	17.18	60.191	07.79	48.084	13.25
Maj	3.1	56.337	18.52	49.604	19.63	60.510	10.05	48.711	15.35
	13.0	56.489	20.57	49.853	22.45	60.789	12.73	49.251	17.92
	23.0	56.608	22.73	50.049	25.50	61.019	15.69	49.683	20.84
Czerwiec	2.0	56.694	24.93	50.194	28.71	61.200	18.85	50.007	24.01
	12.0	56.744	27.13	50.278	31.98	61.323	22.13	50.206	27.36
	21.9	56.757	29.22	50.302	35.18	61.386	25.40	50.276	30.75
Lipiec	1.9	56.735	31.18	50.268	38.27	61.391	28.59	50.226	34.12
	11.9	56.674	32.95	50.172	41.15	61.333	31.63	50.043	37.38
	21.9	56.581	34.47	50.020	43.72	61.217	34.40	49.741	40.42
	31.8	56.456	35.73	49.817	45.98	61.047	36.90	49.331	43.21
Sierpień	10.8	56.301	36.70	49.563	47.85	60.823	39.03	48.810	45.66
	20.8	56.125	37.34	49.272	49.26	60.556	40.74	48.205	47.71
	30.7	55.934	37.68	48.949	50.24	60.253	42.04	47.524	49.36
Wrzesień	9.7	55.733	37.67	48.602	50.72	59.920	42.85	46.780	50.53
	19.7	55.535	37.31	48.247	50.70	59.574	43.17	46.004	51.19
	29.7	55.346	36.62	47.892	50.18	59.222	43.01	45.204	51.37
Paźdz.	9.6	55.176	35.57	47.550	49.14	58.876	42.30	44.405	50.99
	19.6	55.037	34.19	47.237	47.61	58.553	41.11	43.635	50.08
	29.6	54.933	32.49	46.958	45.62	58.259	39.43	42.906	48.66
Listopad	8.6	54.875	30.48	46.730	43.16	58.009	37.26	42.245	46.72
	18.5	54.865	28.21	46.561	40.34	57.813	34.69	41.675	44.32
	28.5	54.906	25.72	46.454	37.17	57.675	31.74	41.205	41.50
Grudzień	8.5	55.000	23.05	46.420	33.74	57.605	28.48	40.860	38.31
	18.4	55.143	20.31	46.457	30.19	57.603	25.03	40.649	34.89
	28.4	55.331	17.55	46.563	26.56	57.669	21.47	40.573	31.28
	38.4	55.559	14.87	46.740	23.01	57.805	17.91	40.648	27.62
Miejsce śr. 2016.5		55 ^s .804	16 ^{''} .53	48 ^s .380	23 ^{''} .09	59 ^s .391	15 ^{''} .27	45 ^s .447	22 ^{''} .71
sec δ	tan δ	+1.074	+0.393	+1.635	+1.293	+1.606	+1.257	+3.370	+3.218
dwukrotne górowanie		V.29		VI.13		VI.20		VI.26	
a	a'	+0.129	-0.379	+0.068	-0.127	+0.070	-0.013	-0.060	+0.090
b	b'	-0.010	+0.925	-0.011	+0.992	-0.001	+1.000	+0.019	+0.996

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2016
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1	α Lyrae		ν Draconis		σ Sagittarii		τ Draconis		
	0 ^m 03	Vega A0	4 ^m 82	K0	2 ^m 02	B3	4 ^m 45	K0	
	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	
		18 ^h 37 ^m	+38°47'	18 ^h 54 ^m	+71°18'	18 ^h 56 ^m	-26°16'	19 ^h 15 ^m	+73°22'
Styczeń	-5.5	27.083	68.06	08.015	78.63	13.639	24.67	10.025	79.20
	4.5	27.151	64.92	07.932	75.12	13.742	24.39	09.849	75.80
	14.5	27.271	61.75	07.983	71.52	13.889	24.11	09.821	72.26
	24.4	27.439	58.72	08.166	68.02	14.075	23.84	09.942	68.74
Luty	3.4	27.647	55.92	08.468	64.70	14.292	23.56	10.200	65.36
	13.4	27.894	53.44	08.888	61.68	14.537	23.28	10.598	62.21
	23.4	28.171	51.42	09.407	59.13	14.805	22.97	11.115	59.49
Marzec	4.3	28.471	49.89	10.005	57.09	15.090	22.62	11.731	57.22
	14.3	28.791	48.93	10.670	55.65	15.392	22.22	12.435	55.53
	24.3	29.120	48.59	11.370	54.88	15.702	21.79	13.192	54.48
Kwiecień	3.2	29.452	48.83	12.087	54.75	16.019	21.31	13.980	54.07
	13.2	29.783	49.68	12.804	55.31	16.340	20.81	14.780	54.33
	23.2	30.101	51.07	13.487	56.50	16.657	20.31	15.554	55.25
Maj	3.2	30.403	52.93	14.124	58.24	16.969	19.82	16.288	56.73
	13.1	30.682	55.23	14.697	60.52	17.269	19.38	16.959	58.79
	23.1	30.930	57.84	15.181	63.21	17.550	19.01	17.539	61.29
Czerwiec	2.1	31.143	60.69	15.575	66.23	17.809	18.72	18.023	64.16
	12.1	31.314	63.72	15.861	69.51	18.037	18.55	18.392	67.34
	22.0	31.439	66.79	16.031	72.91	18.228	18.49	18.633	70.69
Lipiec	2.0	31.518	69.84	16.089	76.36	18.380	18.56	18.751	74.15
	12.0	31.544	72.80	16.023	79.79	18.486	18.74	18.731	77.63
	21.9	31.519	75.58	15.841	83.07	18.544	19.03	18.580	81.01
	31.9	31.445	78.14	15.551	86.17	18.554	19.41	18.307	84.25
Sierpień	10.9	31.321	80.40	15.151	89.00	18.515	19.85	17.906	87.27
	20.9	31.156	82.32	14.661	91.48	18.431	20.32	17.399	89.98
	30.8	30.953	83.89	14.089	93.60	18.307	20.79	16.796	92.37
Wrzesień	9.8	30.719	85.03	13.445	95.27	18.148	21.24	16.104	94.34
	19.8	30.466	85.74	12.756	96.47	17.967	21.62	15.354	95.85
	29.8	30.200	86.03	12.032	97.19	17.770	21.94	14.555	96.90
Paźdz.	9.7	29.933	85.82	11.292	97.36	17.568	22.15	13.727	97.42
	19.7	29.679	85.16	10.565	97.00	17.376	22.26	12.903	97.41
	29.7	29.443	84.05	09.859	96.11	17.202	22.28	12.091	96.86
Listopad	8.6	29.237	82.47	09.203	94.66	17.056	22.20	11.322	95.74
	18.6	29.072	80.48	08.617	92.71	16.948	22.04	10.620	94.10
	28.6	28.950	78.10	08.111	90.28	16.882	21.83	09.997	91.96
Grudzień	8.6	28.880	75.39	07.711	87.41	16.864	21.58	09.480	89.34
	18.5	28.862	72.44	07.425	84.23	16.894	21.31	09.085	86.35
	28.5	28.897	69.31	07.259	80.78	16.971	21.05	08.818	83.05
	38.5	28.987	66.11	07.229	77.19	17.094	20.79	08.699	79.55
Miejsce śr. 2016.5		29.868	59.36	11.414	68.26	17.248	29.43	13.347	68.24
sec δ	tan δ	+1.283	+0.804	+3.122	+2.958	+1.115	-0.494	+3.497	+3.351
dwukrotne górowanie		VI.30		VII.05		VII.05		VII.10	
a	a'	+0.101	+0.163	-0.038	+0.234	+0.185	+0.243	-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 2016
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1	ι Cygni		α Aquilae		κ Cephei		α Cygni		
	3 ^m :79	A2	0 ^m :77	Altair A5	4 ^m :39	B9	1 ^m :25	Deneb A2p	
	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	
		19 ^h 30 ^m	+51°45'	19 ^h 51 ^m	+8°54'	20 ^h 08 ^m	+77°45'	20 ^h 41 ^m	+45°20'
Styczeń	-5.4	04 ^s .670	65 ^{''} .80	32 ^s .473	50 ^{''} .80	15 ^s .289	49 ^{''} .68	57 ^s .447	32 ^{''} .84
	4.5	04.635	62.57	32.501	49.17	14.797	46.68	57.349	30.20
	14.5	04.664	59.20	32.566	47.49	14.488	43.39	57.298	27.30
	24.5	04.758	55.84	32.667	45.85	14.379	39.97	57.298	24.28
Luty	3.4	04.910	52.61	32.799	44.31	14.459	36.52	57.347	21.24
	13.4	05.120	49.60	32.962	42.93	14.741	33.16	57.449	18.27
	23.4	05.382	46.99	33.153	41.80	15.210	30.07	57.601	15.54
Marzec	4.4	05.687	44.82	33.367	40.95	15.841	27.32	57.798	13.12
	14.3	06.032	43.19	33.605	40.45	16.628	25.03	58.043	11.12
	24.3	06.404	42.20	33.860	40.33	17.527	23.31	58.325	09.65
Kwiecień	3.3	06.795	41.81	34.129	40.57	18.509	22.17	58.640	08.70
	13.3	07.198	42.08	34.411	41.20	19.552	21.68	58.984	08.35
	23.2	07.598	42.98	34.699	42.19	20.601	21.85	59.344	08.61
Maj	3.2	07.989	44.44	34.987	43.49	21.635	22.62	59.713	09.43
	13.2	08.359	46.45	35.273	45.07	22.621	24.01	60.084	10.82
Czerwiec	23.1	08.697	48.90	35.546	46.85	23.516	25.93	60.442	12.70
	2.1	08.998	51.70	35.803	48.79	24.309	28.31	60.783	15.01
	12.1	09.252	54.81	36.037	50.83	24.970	31.11	61.094	17.69
	22.1	09.449	58.09	36.239	52.89	25.476	34.21	61.367	20.65
Lipiec	2.0	09.591	61.47	36.409	54.93	25.828	37.52	61.597	23.79
	12.0	09.669	64.87	36.538	56.90	26.003	41.00	61.776	27.08
	22.0	09.681	68.17	36.624	58.72	26.003	44.50	61.898	30.38
	32.0	09.632	71.34	36.667	60.40	25.836	47.99	61.966	33.64
Sierpień	10.9	09.518	74.30	36.664	61.89	25.492	51.38	61.973	36.80
	20.9	09.347	76.94	36.618	63.15	24.991	54.57	61.923	39.76
	30.9	09.124	79.28	36.534	64.20	24.347	57.53	61.822	42.50
Wrzesień	9.8	08.854	81.21	36.413	65.00	23.562	60.17	61.668	44.93
	19.8	08.551	82.71	36.265	65.55	22.671	62.43	61.474	47.01
	29.8	08.221	83.76	36.097	65.87	21.687	64.30	61.246	48.71
Paźdz.	9.8	07.877	84.30	35.918	65.92	20.629	65.67	60.991	49.98
	19.7	07.533	84.32	35.738	65.73	19.538	66.54	60.723	50.78
	29.7	07.196	83.84	35.564	65.31	18.426	66.89	60.447	51.12
Listopad	8.7	06.881	82.81	35.406	64.63	17.326	66.65	60.176	50.93
	18.7	06.601	81.28	35.274	63.73	16.277	65.86	59.920	50.25
	28.6	06.360	79.26	35.169	62.61	15.291	64.51	59.684	49.07
Grudzień	8.6	06.170	76.79	35.099	61.29	14.410	62.59	59.479	47.40
	18.6	06.037	73.97	35.067	59.82	13.660	60.22	59.312	45.32
	28.5	05.962	70.84	35.072	58.21	13.055	57.41	59.184	42.85
	38.5	05.952	67.51	35.115	56.53	12.629	54.25	59.103	40.07
Miejsce śr. 2016.5		07 ^s .285	55 ^{''} .84	35 ^s .289	46 ^{''} .63	18 ^s .262	37 ^{''} .42	59 ^s .696	23 ^{''} .81
sec δ	tan δ	+1.616	+1.269	+1.012	+0.157	+4.717	+4.610	+1.423	+1.012
dwukrotne górowanie		VII.14		VII.19		VII.23		VIII.01	
a	a'	+0.075	+0.383	+0.144	+0.468	-0.107	+0.531	+0.102	+0.649
b	b'	+0.032	+0.924	+0.005	+0.884	+0.163	+0.847	+0.044	+0.760

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2016
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1		α Cephei		β Cephei		11 Cephei		ε Pegasi	
		2 ^m 44	A5	3 ^m 23	B1	4 ^m 56	K0	0 ^m 7-3 ^m 5	K0
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		21 ^h 18 ^m	+62°39'	21 ^h 28 ^m	+70°37'	21 ^h 42 ^m	+71°22'	21 ^h 44 ^m	+9°56'
Styczeń	-5.4	56.440	32 ^{''} 27	50.320	72 ^{''} 08	07.928	87 ^{''} 45	57.444	63 ^{''} 37
	4.6	56.167	29.83	49.877	69.81	07.441	85.34	57.377	62.09
	14.6	55.960	26.99	49.522	67.07	07.040	82.74	57.336	60.73
	24.5	55.830	23.89	49.273	64.02	06.744	79.80	57.325	59.35
Luty	3.5	55.774	20.62	49.130	60.76	06.555	76.61	57.341	58.00
	13.5	55.804	17.30	49.108	57.38	06.490	73.26	57.387	56.73
	23.5	55.920	14.10	49.209	54.07	06.554	69.94	57.466	55.64
Marzec	4.4	56.115	11.11	49.425	50.93	06.738	66.75	57.576	54.76
	14.4	56.393	08.45	49.760	48.06	07.049	63.81	57.719	54.15
	24.4	56.741	06.26	50.199	45.63	07.471	61.27	57.894	53.87
Kwiecień	3.4	57.150	04.57	50.725	43.68	07.988	59.18	58.099	53.91
	13.3	57.614	03.47	51.330	42.30	08.595	57.64	58.334	54.33
	23.3	58.112	03.00	51.985	41.54	09.260	56.71	58.593	55.10
Maj	3.3	58.633	03.13	52.674	41.38	09.966	56.37	58.873	56.20
	13.2	59.165	03.90	53.379	41.87	10.697	56.68	59.168	57.62
	23.2	59.684	05.26	54.070	42.97	11.418	57.60	59.468	59.29
Czerwiec	2.2	60.182	07.13	54.732	44.60	12.117	59.07	59.770	61.17
	12.2	60.644	09.50	55.347	46.77	12.772	61.09	60.065	63.22
	22.1	61.053	12.27	55.890	49.37	13.359	63.57	60.342	65.36
Lipiec	2.1	61.404	15.35	56.356	52.33	13.871	66.42	60.599	67.53
	12.1	61.684	18.71	56.728	55.61	14.290	69.61	60.824	69.69
	22.1	61.885	22.20	56.996	59.07	14.602	73.03	61.013	71.76
Sierpień	1.0	62.009	25.78	57.161	62.67	14.812	76.60	61.164	73.72
	11.0	62.047	29.37	57.212	66.32	14.904	80.26	61.270	75.53
	21.0	62.004	32.86	57.152	69.92	14.883	83.90	61.331	77.13
	30.9	61.884	36.21	56.991	73.43	14.755	87.47	61.350	78.53
Wrzesień	9.9	61.685	39.34	56.723	76.75	14.516	90.89	61.326	79.70
	19.9	61.423	42.16	56.365	79.80	14.182	94.06	61.265	80.62
	29.9	61.102	44.67	55.927	82.56	13.761	96.96	61.172	81.31
Paźdz.	9.8	60.731	46.74	55.414	84.92	13.258	99.49	61.052	81.74
	19.8	60.327	48.35	54.850	86.83	12.698	101.58	60.915	81.94
	29.8	59.897	49.49	54.243	88.27	12.088	103.22	60.766	81.90
Listopad	8.8	59.455	50.06	53.609	89.15	11.442	104.30	60.614	81.63
	18.7	59.017	50.07	52.972	89.46	10.788	104.83	60.466	81.14
	28.7	58.590	49.52	52.341	89.20	10.132	104.78	60.328	80.43
Grudzień	8.7	58.191	48.37	51.739	88.31	09.497	104.10	60.204	79.53
	18.6	57.833	46.70	51.185	86.86	08.906	102.85	60.102	78.46
	28.6	57.520	44.52	50.689	84.87	08.368	101.04	60.020	77.24
	38.6	57.270	41.89	50.276	82.38	07.908	98.70	59.963	75.91
Miejsce śr. 2016.5		58.331	21.09	52.001	60.00	09.448	75.45	59.791	64.55
sec δ	tan δ	+2.177	+1.934	+3.016	+2.845	+3.133	+2.969	+1.015	+0.175
dwukrotne górowanie		VIII.10		VIII.13		VIII.16		VIII.17	
a	a'	+0.070	+0.763	+0.037	+0.790	+0.041	+0.825	+0.147	+0.831
b	b'	+0.098	+0.646	+0.150	+0.613	+0.163	+0.566	+0.010	+0.556

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2016
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT1	24 Cephei		α Piscis Austrini		α Pegasi		γ Cephei		
	4 ^m 79	G5	1 ^m 16	Fomalhaut A3	2 ^m 49	A0	3 ^m 21	K0	
	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	
		22 ^h 10 ^m	+72°25'	22 ^h 58 ^m	-29°31'	23 ^h 05 ^m	+15°17'	23 ^h 39 ^m	+77°43'
Styczeń	-5.3	06 ^s .088	33 ^{''} .61	30 ^s .889	82 ^{''} .06	33 ^s .179	36 ^{''} .01	62 ^s .956	38 ^{''} .68
	4.6	05.523	31.85	30.771	81.98	33.067	34.94	62.008	38.23
	14.6	05.034	29.55	30.672	81.61	32.967	33.71	61.091	37.15
	24.6	04.645	26.85	30.600	80.95	32.886	32.39	60.254	35.49
Luty	3.6	04.361	23.83	30.552	80.05	32.826	31.04	59.515	33.33
	13.5	04.202	20.58	30.533	78.88	32.790	29.69	58.907	30.71
	23.5	04.176	17.28	30.547	77.49	32.785	28.44	58.466	27.79
Marzec	4.5	04.280	14.04	30.593	75.88	32.810	27.33	58.195	24.67
	14.4	04.522	10.96	30.676	74.08	32.873	26.43	58.119	21.45
	24.4	04.889	08.22	30.798	72.12	32.973	25.80	58.242	18.31
Kwiecień	3.4	05.368	05.86	30.957	70.03	33.111	25.46	58.551	15.34
	13.4	05.952	04.00	31.156	67.83	33.289	25.47	59.050	12.65
	23.3	06.613	02.73	31.391	65.60	33.502	25.85	59.711	10.38
Maj	3.3	07.331	02.02	31.659	63.36	33.748	26.57	60.510	08.55
	13.3	08.091	01.94	31.957	61.17	34.022	27.64	61.431	07.25
	23.3	08.857	02.49	32.276	59.08	34.316	29.03	62.429	06.54
Czerwiec	2.2	09.613	03.60	32.611	57.14	34.623	30.68	63.479	06.38
	12.2	10.339	05.28	32.955	55.41	34.937	32.58	64.555	06.82
	22.2	11.005	07.46	33.294	53.94	35.245	34.65	65.612	07.84
Lipiec	2.1	11.603	10.06	33.624	52.75	35.543	36.84	66.633	09.37
	12.1	12.114	13.05	33.934	51.89	35.821	39.10	67.590	11.42
	22.1	12.520	16.31	34.214	51.38	36.071	41.35	68.451	13.90
Sierpień	1.1	12.825	19.79	34.460	51.21	36.290	43.55	69.210	16.75
	11.0	13.010	23.43	34.664	51.39	36.470	45.66	69.841	19.94
	21.0	13.079	27.09	34.821	51.90	36.609	47.62	70.332	23.36
	31.0	13.036	30.75	34.932	52.71	36.708	49.41	70.686	26.97
Wrzesień	10.0	12.874	34.32	34.991	53.78	36.764	51.00	70.883	30.68
	19.9	12.607	37.69	35.004	55.04	36.780	52.35	70.928	34.40
	29.9	12.245	40.85	34.974	56.45	36.761	53.48	70.829	38.09
Paźdz.	9.9	11.788	43.68	34.903	57.94	36.707	54.36	70.574	41.64
	19.8	11.259	46.11	34.802	59.42	36.628	54.98	70.182	44.96
	29.8	10.667	48.13	34.675	60.85	36.528	55.37	69.659	48.02
Listopad	8.8	10.024	49.62	34.529	62.15	36.410	55.49	69.009	50.70
	18.8	09.356	50.57	34.376	63.27	36.284	55.37	68.260	52.94
	28.7	08.670	50.95	34.220	64.18	36.153	55.03	67.419	54.69
Grudzień	8.7	07.990	50.70	34.067	64.83	36.021	54.44	66.507	55.86
	18.7	07.340	49.86	33.926	65.21	35.895	53.65	65.561	56.43
	28.7	06.730	48.43	33.798	65.31	35.775	52.67	64.593	56.38
	38.6	06.187	46.44	33.690	65.11	35.667	51.53	63.644	55.68
Miejsce śr. 2016.5		07 ^s .220	21 ^{''} .80	33 ^s .554	64 ^{''} .10	35 ^s .045	39 ^{''} .48	62 ^s .284	28 ^{''} .69
sec δ	tan δ	+3.311	+3.157	+1.149	-0.567	+1.037	+0.273	+4.703	+4.596
dwukrotne górowanie		VIII.23		IX.05		IX.06		IX.15	
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	+0.265	+0.018	+0.235	+0.305	+0.087

MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2^m02) 2016
w momencie jej górowania w południku Greenwich

$UT1$			$UT1$			$UT1$			$UT1$						
	α_{app}^γ	δ_{app}		α_{app}^γ	δ_{app}		α_{app}^γ	δ_{app}		α_{app}^γ	δ_{app}				
	$2^h 51^m$	$+89^\circ 20'$		$2^h 50^m$	$+89^\circ 20'$		$2^h 50^m$	$+89^\circ 19'$		$2^h 50^m$	$+89^\circ 19'$				
Styczeń	0.8	138 ^s .67	05 ^m .08	Luty	15.7	118 ^s .76	09 ^m .38	Kwiecień	1.6	51 ^s .29	61 ^m .12	Maj	17.5	45 ^s .86	47 ^m .24
	1.8	137.16	05.28		16.7	117.13	09.33		2.6	50.35	60.87		18.5	46.49	46.92
	2.8	135.67	05.48		17.7	115.48	09.28		3.6	49.36	60.62		19.5	47.22	46.61
	3.8	134.24	05.67		18.7	113.76	09.24		4.6	48.34	60.35		20.5	48.04	46.30
	4.8	132.85	05.85		19.7	111.96	09.20		5.6	47.34	60.06		21.5	48.94	46.00
	5.8	131.50	06.04		20.7	110.08	09.15		6.6	46.43	59.74		22.5	49.91	45.72
	6.8	130.16	06.24		21.7	108.14	09.08		7.6	45.65	59.41		23.4	50.90	45.45
	7.8	128.82	06.44		22.7	106.16	09.00		8.6	45.05	59.08		24.4	51.90	45.20
	8.8	127.42	06.65		23.7	104.18	08.90		9.6	44.60	58.75		25.4	52.87	44.96
	9.8	125.94	06.87		24.7	102.23	08.78		10.6	44.25	58.44		26.4	53.79	44.73
10.8	124.34	07.09	25.7	100.34	08.64	11.6	43.93	58.15	27.4	54.65	44.50				
11.8	122.63	07.31	26.7	98.53	08.49	12.6	43.59	57.87	28.4	55.47	44.27				
12.8	120.82	07.50	27.7	96.80	08.34	13.6	43.19	57.59	29.4	56.27	44.03				
13.8	118.95	07.67	28.7	95.15	08.18	14.6	42.72	57.32	30.4	57.09	43.77				
14.8	117.07	07.82	29.7	93.57	08.02	15.6	42.20	57.04	31.4	57.99	43.50				
15.8	115.25	07.94	Marzec	1.7	92.03	07.87	16.6	41.65	56.75	Czerwiec	1.4	59.02	43.22		
16.8	113.52	08.05		2.7	90.52	07.73	17.5	41.11	56.45		2.4	60.20	42.94		
17.8	111.89	08.15		3.7	89.00	07.60	18.5	40.60	56.13		3.4	61.52	42.67		
18.8	110.33	08.26		4.7	87.44	07.47	19.5	40.15	55.80		4.4	62.95	42.43		
19.8	108.81	08.38		5.7	85.81	07.34	20.5	39.79	55.47		5.4	64.42	42.20		
20.8	107.28	08.50		6.7	84.10	07.21	21.5	39.53	55.12		6.4	65.86	42.01		
21.8	105.69	08.64		7.7	82.33	07.06	22.5	39.37	54.78		7.4	67.22	41.82		
22.8	104.01	08.78		8.7	80.54	06.89	23.5	39.31	54.44		8.4	68.50	41.64		
23.8	102.22	08.92		9.7	78.80	06.69	24.5	39.32	54.11		9.4	69.70	41.46		
24.8	100.33	09.04		10.7	77.16	06.47	25.5	39.39	53.80		10.4	70.85	41.27		
25.8	98.36	09.15	11.6	75.67	06.23	26.5	39.49	53.49	11.4	72.01	41.07				
26.8	96.35	09.24	12.6	74.32	06.00	27.5	39.59	53.20	12.4	73.19	40.86				
27.8	94.33	09.31	13.6	73.09	05.77	28.5	39.66	52.92	13.4	74.44	40.64				
28.8	92.33	09.36	14.6	71.91	05.55	29.5	39.68	52.64	14.4	75.76	40.42				
29.8	90.38	09.40	15.6	70.73	05.35	30.5	39.65	52.36	15.4	77.17	40.19				
30.8	88.49	09.42	16.6	69.51	05.16	Maj	1.5	39.59	52.07	16.4	78.68	39.98			
31.8	86.66	09.44	17.6	68.23	04.96		2.5	39.52	51.76	17.4	80.26	39.78			
Luty	1.8	84.89	09.46	18.6	66.88		04.77	3.5	39.51	51.44	18.4	81.90	39.59		
	2.8	83.17	09.48	19.6	65.48		04.56	4.5	39.61	51.10	19.4	83.58	39.42		
	3.7	81.47	09.51	20.6	64.05		04.34	5.5	39.86	50.76	20.4	85.26	39.26		
	4.7	79.75	09.55	21.6	62.63		04.10	6.5	40.29	50.41	21.4	86.91	39.12		
	5.7	77.99	09.59	22.6	61.24		03.84	7.5	40.85	50.09	22.4	88.50	39.00		
	6.7	76.15	09.64	23.6	59.93		03.57	8.5	41.49	49.78	23.4	90.03	38.88		
	7.7	74.20	09.68	24.6	58.69		03.29	9.5	42.13	49.50	24.4	91.49	38.76		
	8.7	72.17	09.71	25.6	57.56		03.00	10.5	42.72	49.23	25.4	92.91	38.63		
	9.7	70.07	09.72	26.6	56.51	02.71	11.5	43.24	48.97	26.4	94.33	38.49			
	10.7	67.96	09.70	27.6	55.56	02.43	12.5	43.68	48.70	27.4	95.80	38.34			
11.7	65.90	09.66	28.6	54.68	02.15	13.5	44.08	48.43	28.4	97.36	38.18				
12.7	63.96	09.59	29.6	53.83	01.88	14.5	44.47	48.15	29.3	99.05	38.01				
13.7	62.13	09.52	30.6	53.01	01.62	15.5	44.87	47.86	30.3	100.88	37.86				
14.7	60.41	09.45	31.6	52.17	01.37	16.5	45.33	47.55	Lipiec	1.3	102.81	37.72			
15.7	58.76	09.38	Kwiecień	1.6	51.29	01.12	17.5	45.86		47.24	2.3	104.80	37.61		

Dwukrotne dołowanie 5.V, dwukrotne górowanie 3.XI .
Miejsca średnie 2016.5 $\alpha = 2^h 52^m 13^s.48$ $\delta = +89^\circ 20' 02''.12$

MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2^m02) 2016
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>			<i>UT1</i>			<i>UT1</i>			<i>UT1</i>						
	α_{app}^{γ}	δ_{app}		α_{app}^{γ}	δ_{app}		α_{app}^{γ}	δ_{app}		α_{app}^{γ}	δ_{app}				
	2 ^h 51 ^m	+89°19'		2 ^h 53 ^m	+89°19'		2 ^h 54 ^m	+89°19'		2 ^h 54 ^m	+89°20'				
Lipiec	2.3	44 ^s .80	37 ^m .61	Sierpień	17.2	12 ^s .77	38 ^m .15	Paźdz.	2.1	29 ^s .00	48 ^m .38	Listopad	17.0	61 ^s .25	04 ^m .36
	3.3	46.79	37.52		18.2	14.54	38.30		3.1	30.29	48.66		18.0	61.41	04.76
	4.3	48.71	37.45		19.2	16.24	38.45		4.1	31.62	48.94		19.0	61.40	05.16
	5.3	50.55	37.40		20.2	17.94	38.58		5.1	32.97	49.23		20.0	61.25	05.56
	6.3	52.28	37.34		21.2	19.67	38.70		6.1	34.33	49.54		21.0	60.99	05.95
	7.3	53.95	37.28		22.2	21.49	38.81		7.1	35.67	49.86		21.9	60.64	06.32
	8.3	55.57	37.22		23.2	23.43	38.92		8.1	36.96	50.20		22.9	60.26	06.67
	9.3	57.20	37.14		24.2	25.46	39.04		9.1	38.18	50.55		23.9	59.88	07.01
	10.3	58.87	37.05		25.2	27.56	39.19		10.1	39.30	50.91		24.9	59.52	07.34
	11.3	60.60	36.96		26.2	29.67	39.35		11.1	40.32	51.27		25.9	59.19	07.66
	12.3	62.40	36.87		27.2	31.74	39.54		12.1	41.23	51.63		26.9	58.90	07.98
	13.3	64.29	36.78		28.2	33.72	39.75		13.1	42.06	51.97		27.9	58.63	08.31
	14.3	66.25	36.71		29.2	35.59	39.96		14.1	42.85	52.30		28.9	58.38	08.64
	15.3	68.26	36.64		30.2	37.35	40.17		15.1	43.67	52.62		29.9	58.12	08.98
	16.3	70.31	36.60		31.2	39.03	40.38		16.1	44.57	52.92		30.9	57.81	09.33
	17.3	72.37	36.57	Wrzesień	1.2	40.66	40.58		17.0	45.58	53.22	Grudzień	1.9	57.44	09.69
	18.3	74.39	36.56		2.2	42.27	40.78		18.0	46.69	53.54		2.9	56.97	10.06
	19.3	76.36	36.57		3.2	43.90	40.96		19.0	47.84	53.87		3.9	56.39	10.43
	20.3	78.25	36.59		4.2	45.57	41.13		20.0	48.97	54.23		4.9	55.70	10.79
	21.3	80.06	36.60		5.2	47.29	41.31		21.0	50.02	54.60		5.9	54.91	11.15
	22.3	81.80	36.62		6.2	49.08	41.49		22.0	50.93	54.99		6.9	54.05	11.49
	23.3	83.51	36.62		7.2	50.90	41.68		23.0	51.70	55.38		7.9	53.14	11.81
	24.3	85.25	36.61		8.2	52.76	41.89		24.0	52.35	55.76		8.9	52.26	12.11
	25.3	87.05	36.59		9.2	54.63	42.11		25.0	52.92	56.14		9.9	51.43	12.40
	26.3	88.96	36.56		10.1	56.48	42.34		26.0	53.42	56.50		10.9	50.70	12.68
	27.3	90.98	36.54		11.1	58.27	42.60		27.0	53.90	56.85		11.9	50.07	12.97
	28.3	93.11	36.54		12.1	59.99	42.86		28.0	54.39	57.18		12.9	49.50	13.27
	29.3	95.30	36.55		13.1	61.62	43.14		29.0	54.91	57.51		13.9	48.92	13.59
	30.3	97.50	36.59		14.1	63.13	43.42		30.0	55.47	57.84		14.9	48.25	13.92
	31.3	99.65	36.66		15.1	64.56	43.69		31.0	56.07	58.17		15.9	47.44	14.27
Sierpień	1.3	101.72	36.73		16.1	65.94	43.94	Listopad	1.0	56.69	58.51		16.9	46.47	14.61
	2.3	103.68	36.82		17.1	67.33	44.18		2.0	57.31	58.86		17.9	45.36	14.94
	3.3	105.54	36.90		18.1	68.78	44.41		3.0	57.92	59.22		18.9	44.16	15.26
	4.3	107.34	36.98		19.1	70.33	44.64		4.0	58.48	59.60		19.9	42.90	15.55
	5.2	109.11	37.05		20.1	71.99	44.87		5.0	58.97	59.99		20.9	41.62	15.82
	6.2	110.90	37.11		21.1	73.73	45.12		6.0	59.36	60.38		21.9	40.37	16.08
	7.2	112.72	37.16		22.1	75.49	45.39		7.0	59.65	60.78		22.9	39.16	16.32
	8.2	114.60	37.20		23.1	77.20	45.68		8.0	59.82	61.17		23.9	37.98	16.56
	9.2	116.55	37.26		24.1	78.82	45.99		9.0	59.90	61.55		24.9	36.85	16.80
	10.2	118.57	37.31		25.1	80.33	46.30		10.0	59.91	61.92		25.9	35.74	17.04
	11.2	120.64	37.39		26.1	81.72	46.63		11.0	59.91	62.28		26.9	34.64	17.29
	12.2	122.74	37.47		27.1	83.01	46.94		12.0	59.95	62.61		27.9	33.51	17.55
	13.2	124.85	37.58		28.1	84.22	47.25		13.0	60.08	62.94		28.8	32.33	17.81
	14.2	126.93	37.70		29.1	85.39	47.54		14.0	60.32	63.27		29.8	31.06	18.08
	15.2	128.97	37.84		30.1	86.57	47.83		15.0	60.64	63.61		30.8	29.70	18.35
	16.2	130.92	37.99	Paźdz.	1.1	87.76	48.11		16.0	60.98	63.97		31.8	28.23	18.62
	17.2	132.77	38.15		2.1	89.00	48.38		17.0	61.25	64.36		32.8	26.66	18.87

δ	+89°19'30"0	+89°19'40"0	+89°19'50"0	+89°20'00"0	+89°20'10"0	+89°20'20"0	+89°20'30"0	+89°20'40"0
sec δ	84.8846	85.2353	85.5890	85.9456	86.3052	86.6678	87.0335	87.4022
tan δ	84.8787	85.2295	85.5832	85.9398	86.2994	86.6620	87.0277	87.3965

MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4^m29) 2016
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>	α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{γ}	δ_{app}
	9 ^h 39 ^m	+81°14'		9 ^h 39 ^m	+81°15'		9 ^h 39 ^m	+81°15'		9 ^h 39 ^m	+81°15'
Styczeń 1.1	18.04	53.50	Luty 16.0	21.50	05.33	Kwiecień 1.9	19.25	18.22	Maj 17.7	13.64	22.52
2.1	18.16	53.69	17.0	21.51	05.61	2.9	19.16	18.44	18.7	13.50	22.49
3.1	18.27	53.88	18.0	21.53	05.89	3.9	19.07	18.67	19.7	13.36	22.45
4.1	18.38	54.06	19.0	21.55	06.18	4.9	18.97	18.90	20.7	13.22	22.39
5.1	18.49	54.24	20.0	21.57	06.49	5.9	18.86	19.14	21.7	13.09	22.31
6.1	18.60	54.40	21.0	21.59	06.81	6.9	18.74	19.36	22.7	12.96	22.22
7.1	18.72	54.57	22.0	21.59	07.14	7.9	18.61	19.55	23.7	12.85	22.12
8.1	18.85	54.74	23.0	21.59	07.48	8.9	18.48	19.72	24.7	12.74	22.03
9.1	18.98	54.91	24.0	21.58	07.83	9.9	18.35	19.87	25.7	12.63	21.93
10.1	19.11	55.11	25.0	21.55	08.17	10.8	18.23	20.00	26.7	12.53	21.85
11.1	19.24	55.32	26.0	21.52	08.50	11.8	18.13	20.12	27.7	12.43	21.77
12.1	19.37	55.55	27.0	21.49	08.83	12.8	18.02	20.25	28.7	12.32	21.70
13.1	19.49	55.80	28.0	21.45	09.14	13.8	17.92	20.39	29.7	12.21	21.64
14.1	19.59	56.07	29.0	21.41	09.44	14.8	17.82	20.53	30.7	12.09	21.57
15.1	19.69	56.33	30.0	21.38	09.73	15.8	17.72	20.69	31.7	11.96	21.49
16.1	19.77	56.59	Marzec 2.0	21.35	10.01	16.8	17.60	20.86	Czerwiec 1.7	11.83	21.39
17.1	19.85	56.84	3.0	21.32	10.28	17.8	17.48	21.02	2.7	11.69	21.26
18.1	19.93	57.07	4.0	21.30	10.56	18.8	17.35	21.18	3.7	11.57	21.10
19.1	20.01	57.29	4.9	21.28	10.85	19.8	17.22	21.33	4.7	11.46	20.92
20.1	20.10	57.50	5.9	21.26	11.15	20.8	17.08	21.47	5.7	11.36	20.74
21.1	20.19	57.72	6.9	21.23	11.46	21.8	16.94	21.59	6.7	11.27	20.56
22.1	20.29	57.95	7.9	21.20	11.79	22.8	16.80	21.70	7.7	11.18	20.39
23.1	20.39	58.19	8.9	21.15	12.12	23.8	16.66	21.79	8.7	11.10	20.24
24.1	20.49	58.45	9.9	21.09	12.45	24.8	16.53	21.86	9.7	11.01	20.10
25.1	20.58	58.74	10.9	21.02	12.76	25.8	16.40	21.92	10.7	10.91	19.96
26.1	20.66	59.03	11.9	20.94	13.05	26.8	16.28	21.98	11.7	10.81	19.83
27.1	20.73	59.34	12.9	20.86	13.32	27.8	16.16	22.04	12.7	10.71	19.69
28.1	20.80	59.65	13.9	20.79	13.57	28.8	16.05	22.11	13.7	10.60	19.54
29.0	20.85	59.95	14.9	20.73	13.81	29.8	15.94	22.18	14.7	10.48	19.38
30.0	20.90	60.26	15.9	20.68	14.05	30.8	15.83	22.26	15.7	10.37	19.20
31.0	20.94	60.55	16.9	20.62	14.29	Maj 1.8	15.71	22.34	16.7	10.26	19.01
Luty 1.0	20.98	60.84	17.9	20.57	14.55	2.8	15.58	22.43	17.7	10.16	18.80
2.0	21.03	61.11	18.9	20.51	14.82	3.8	15.44	22.51	18.7	10.07	18.57
3.0	21.07	61.38	19.9	20.45	15.11	4.8	15.29	22.58	19.7	09.98	18.34
4.0	21.12	61.64	20.9	20.37	15.39	5.8	15.14	22.61	20.7	09.90	18.11
5.0	21.18	61.91	21.9	20.29	15.68	6.8	15.00	22.62	21.7	09.84	17.88
6.0	21.24	62.19	22.9	20.20	15.97	7.8	14.86	22.60	22.6	09.77	17.66
7.0	21.30	62.48	23.9	20.11	16.24	8.8	14.73	22.57	23.6	09.71	17.45
8.0	21.36	62.79	24.9	20.00	16.51	9.8	14.62	22.54	24.6	09.64	17.25
9.0	21.41	63.12	25.9	19.90	16.76	10.8	14.51	22.51	25.6	09.57	17.06
10.0	21.45	63.46	26.9	19.79	16.99	11.8	14.40	22.50	26.6	09.49	16.87
11.0	21.47	63.81	27.9	19.69	17.21	12.8	14.29	22.50	27.6	09.40	16.67
12.0	21.48	64.14	28.9	19.59	17.42	13.8	14.17	22.51	28.6	09.31	16.45
13.0	21.49	64.47	29.9	19.50	17.62	14.8	14.05	22.52	29.6	09.22	16.21
14.0	21.49	64.77	30.9	19.41	17.81	15.8	13.92	22.53	30.6	09.13	15.94
15.0	21.49	65.06	31.9	19.33	18.01	16.7	13.78	22.53	Lipiec 1.6	09.06	15.66
16.0	21.50	65.33	Kwiecień 1.9	19.25	18.22	17.7	13.64	22.52	2.6	09.00	15.36

Dwukrotne dołowanie 16.VIII, dwukrotne górowanie 15.II .
Miejsca średnie 2016.5 $\alpha = 9^h39^m19^s.29$ $\delta = +81^\circ15'05''.49$

MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4^m29) 2016
w momencie jej górowania w południku Greenwich

$UT1$			$UT1$			$UT1$			$UT1$								
	α_{app}^{γ}	δ_{app}		α_{app}^{γ}	δ_{app}		α_{app}^{γ}	δ_{app}		α_{app}^{γ}	δ_{app}						
	9 ^h 39 ^m	+81°15'		9 ^h 39 ^m	+81°14'		9 ^h 39 ^m	+81°14'		9 ^h 39 ^m	+81°14'						
Lipiec	2.6	09.00	15.36	Sierpień	17.5	08.25	61.09	Paźdz.	2.4	11.73	46.38	Listopad	17.2	18.47	37.42		
	3.6	08.94	15.06		18.5	08.30	60.77		3.4	11.83	46.10		18.2	18.65	37.31		
	4.6	08.90	14.78		19.5	08.34	60.47		4.4	11.94	45.81		19.2	18.84	37.22		
	5.6	08.86	14.50		20.5	08.37	60.16		5.4	12.05	45.52		20.2	19.03	37.16		
	6.6	08.83	14.24		21.5	08.39	59.85		6.4	12.17	45.23		21.2	19.20	37.12		
	7.6	08.78	13.99		22.5	08.41	59.53		7.4	12.30	44.94		22.2	19.37	37.10		
	8.6	08.73	13.75		23.5	08.43	59.18		8.4	12.44	44.65		23.2	19.53	37.08		
	9.6	08.68	13.51		24.5	08.46	58.81		9.4	12.58	44.37		24.2	19.69	37.06		
	10.6	08.61	13.26		25.5	08.50	58.44		10.3	12.73	44.12		25.2	19.84	37.04		
	11.6	08.55	13.00		26.5	08.55	58.06		11.3	12.88	43.87		26.2	19.99	37.01		
	12.6	08.49	12.73		27.5	08.62	57.68		12.3	13.02	43.65		27.2	20.14	36.98		
	13.6	08.43	12.44		28.5	08.69	57.32		13.3	13.16	43.44		28.2	20.29	36.94		
	14.6	08.37	12.14		29.5	08.76	56.97		14.3	13.29	43.23		29.2	20.45	36.90		
	15.6	08.33	11.83		30.5	08.83	56.64		15.3	13.41	43.02		30.2	20.61	36.86		
	16.6	08.29	11.50		31.5	08.90	56.33		16.3	13.53	42.80		Grudzień	1.2	20.78	36.83	
	17.6	08.26	11.18		Wrzesień	1.5	08.96		56.02	17.3	13.65			42.56	2.2	20.96	36.81
	18.6	08.24	10.86			2.5	09.02		55.72	18.3	13.77			42.30	3.2	21.14	36.80
	19.6	08.22	10.54			3.4	09.07		55.41	19.3	13.91			42.03	4.2	21.32	36.81
	20.6	08.21	10.24			4.4	09.12		55.10	20.3	14.07			41.76	5.2	21.50	36.84
	21.6	08.20	09.95			5.4	09.17		54.77	21.3	14.23			41.51	6.2	21.67	36.89
	22.6	08.19	09.67			6.4	09.23		54.44	22.3	14.39			41.28	7.2	21.84	36.96
	23.6	08.16	09.40			7.4	09.29		54.09	23.3	14.56			41.07	8.2	21.99	37.03
	24.6	08.13	09.12			8.4	09.36		53.74	24.3	14.72			40.88	9.2	22.14	37.10
	25.6	08.10	08.83			9.4	09.43		53.38	25.3	14.88			40.71	10.2	22.28	37.16
	26.6	08.06	08.53			10.4	09.52		53.03	26.3	15.03		40.55	11.2	22.42	37.20	
	27.6	08.03	08.20		11.4	09.61	52.68		27.3	15.17	40.39		12.2	22.56	37.23		
	28.6	08.00	07.85		12.4	09.71	52.34		28.3	15.31	40.23		13.2	22.72	37.25		
	29.5	07.99	07.49		13.4	09.81	52.02		29.3	15.44	40.06		14.2	22.88	37.26		
	30.5	07.99	07.12		14.4	09.91	51.72		30.3	15.58	39.89		15.2	23.06	37.30		
	31.5	08.00	06.76		15.4	10.01	51.43		31.3	15.72	39.71		16.2	23.24	37.36		
	Sierpień	1.5	08.01		06.42	16.4	10.10		51.15	Listopad	1.3		15.86	39.53	17.2	23.41	37.44
2.5		08.03	06.09	17.4	10.18	50.87	2.3	16.02	39.34		18.2	23.58	37.55				
3.5		08.04	05.77	18.4	10.25	50.58	3.3	16.18	39.16		19.2	23.74	37.68				
4.5		08.05	05.47	19.4	10.33	50.27	4.3	16.34	38.98		20.2	23.89	37.81				
5.5		08.06	05.17	20.4	10.41	49.93	5.3	16.51	38.81		21.2	24.03	37.95				
6.5		08.05	04.87	21.4	10.50	49.59	6.3	16.69	38.66		22.1	24.16	38.09				
7.5		08.05	04.56	22.4	10.60	49.24	7.3	16.87	38.53		23.1	24.29	38.23				
8.5		08.04	04.24	23.4	10.71	48.90	8.3	17.04	38.42		24.1	24.42	38.35				
9.5		08.04	03.91	24.4	10.83	48.57	9.3	17.21	38.32		25.1	24.55	38.48				
10.5		08.04	03.57	25.4	10.96	48.25	10.3	17.37	38.24		26.1	24.68	38.59				
11.5		08.05	03.21	26.4	11.08	47.96	11.3	17.52	38.15		27.1	24.82	38.71				
12.5		08.06	02.85	27.4	11.20	47.69	12.3	17.67	38.06		28.1	24.96	38.83				
13.5		08.08	02.48	28.4	11.32	47.42	13.3	17.81	37.96		29.1	25.11	38.96				
14.5		08.12	02.12	29.4	11.43	47.17	14.3	17.96	37.83		30.1	25.26	39.11				
15.5		08.16	01.76	30.4	11.53	46.91	15.3	18.12	37.70		31.1	25.41	39.27				
16.5		08.21	01.42	Paźdz.	1.4	11.63	46.65	16.2	18.29		37.55	32.1	25.56	39.45			
17.5		08.25	01.09		2.4	11.73	46.38	17.2	18.47		37.42	33.1	25.70	39.65			

δ	+81°14'30"0	+81°14'40"0	+81°14'50"0	+81°15'00"0	+81°15'10"0	+81°15'20"0	+81°15'30"0	+81°15'40"0
sec δ	6.5674	6.5695	6.5715	6.5736	6.5757	6.5778	6.5798	6.5819
tan δ	6.4908	6.4929	6.4950	6.4971	6.4992	6.5013	6.5034	6.5055

MIEJSCA POZORNE ε Ursae Minoris (4^m23) 2016
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1		α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1		α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1		α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1		α_{app}^{γ}	δ_{app}
		16 ^h 44 ^m	+82°00'			16 ^h 44 ^m	+82°00'			16 ^h 44 ^m	+82°00'			16 ^h 44 ^m	+82°00'
Styczeń	1.4	12 ^s 82	30 ^m 75	Luty	16.3	18 ^s 20	19 ^m 82	Kwiecień	2.2	25 ^s 30	21 ^m 46	Maj	18.0	29 ^s 14	33 ^m 72
	2.4	12.89	30.43		17.3	18.34	19.72		3.2	25.44	21.60		19.0	29.17	34.07
	3.4	12.96	30.13		18.3	18.49	19.61		4.2	25.57	21.75		20.0	29.19	34.42
	4.4	13.03	29.83		19.3	18.64	19.49		5.2	25.72	21.92		21.0	29.20	34.78
	5.4	13.10	29.53		20.3	18.80	19.37		6.2	25.86	22.11		22.0	29.21	35.12
	6.4	13.17	29.24		21.3	18.96	19.25		7.2	25.99	22.33		23.0	29.21	35.46
	7.4	13.24	28.93		22.3	19.13	19.15		8.2	26.12	22.58		24.0	29.21	35.79
	8.4	13.31	28.61		23.3	19.30	19.06		9.1	26.24	22.83		25.0	29.21	36.10
	9.4	13.38	28.29		24.3	19.47	18.99		10.1	26.35	23.08		26.0	29.21	36.39
	10.4	13.46	27.95		25.3	19.64	18.94		11.1	26.45	23.33		27.0	29.21	36.68
	11.4	13.55	27.60		26.3	19.81	18.90		12.1	26.55	23.55		28.0	29.21	36.97
	12.4	13.65	27.26		27.3	19.97	18.89		13.1	26.66	23.77		29.0	29.21	37.26
	13.4	13.75	26.93		28.3	20.13	18.88		14.1	26.76	23.98		30.0	29.22	37.57
	14.4	13.86	26.62		29.3	20.29	18.88		15.1	26.87	24.18		31.0	29.22	37.89
	15.4	13.97	26.34		Marzec	1.3	20.45		18.87	16.1	26.98		24.39	Czerwiec	1.0
16.4	14.08	26.07		2.3	20.60	18.87	17.1	27.09	24.62		2.0	29.20	38.58		
17.4	14.19	25.83		3.2	20.75	18.86	18.1	27.21	24.85		3.0	29.18	38.95		
18.4	14.29	25.59		4.2	20.91	18.84	19.1	27.32	25.11		4.0	29.15	39.30		
19.4	14.39	25.35		5.2	21.06	18.81	20.1	27.42	25.38		5.0	29.11	39.64		
20.4	14.49	25.10		6.2	21.22	18.78	21.1	27.53	25.66		6.0	29.07	39.96		
21.4	14.59	24.84		7.2	21.39	18.76	22.1	27.62	25.95		7.0	29.02	40.26		
22.4	14.70	24.56		8.2	21.56	18.75	23.1	27.71	26.25		8.0	28.98	40.55		
23.4	14.81	24.28		9.2	21.74	18.76	24.1	27.80	26.55		9.0	28.95	40.82		
24.4	14.93	24.00		10.2	21.91	18.81	25.1	27.88	26.85		10.0	28.91	41.10		
25.4	15.05	23.72		11.2	22.08	18.88	26.1	27.95	27.14		11.0	28.88	41.39		
26.3	15.19	23.45		12.2	22.23	18.97	27.1	28.02	27.42		12.0	28.85	41.68		
27.3	15.32	23.21		13.2	22.39	19.06	28.1	28.09	27.68		13.0	28.81	41.99		
28.3	15.46	22.97		14.2	22.53	19.16	29.1	28.17	27.94		14.0	28.77	42.31		
29.3	15.60	22.76		15.2	22.68	19.24	30.1	28.24	28.20		15.0	28.73	42.64		
30.3	15.74	22.56		16.2	22.82	19.31	Maj	1.1	28.32	28.45	16.0	28.68	42.97		
31.3	15.87	22.38		17.2	22.97	19.37		2.1	28.40	28.72	17.0	28.62	43.30		
Luty	1.3	16.01	22.20		18.2	23.12	19.43		3.1	28.48	29.00	18.0	28.55	43.62	
	2.3	16.14	22.03		19.2	23.27	19.49		4.1	28.55	29.31	19.0	28.48	43.93	
	3.3	16.27	21.85		20.2	23.43	19.57		5.1	28.62	29.64	20.0	28.41	44.23	
	4.3	16.40	21.67		21.2	23.59	19.65		6.1	28.68	29.99	20.9	28.34	44.51	
	5.3	16.53	21.47		22.2	23.75	19.75		7.1	28.72	30.34	21.9	28.26	44.78	
	6.3	16.67	21.27		23.2	23.91	19.88		8.1	28.76	30.68	22.9	28.19	45.03	
	7.3	16.81	21.06		24.2	24.07	20.01		9.1	28.80	31.00	23.9	28.12	45.28	
	8.3	16.96	20.85		25.2	24.22	20.17		10.1	28.83	31.30	24.9	28.05	45.52	
	9.3	17.12	20.65		26.2	24.37	20.33		11.1	28.87	31.59	25.9	27.98	45.78	
	10.3	17.28	20.47		27.2	24.51	20.51		12.1	28.90	31.87	26.9	27.91	46.04	
	11.3	17.44	20.32		28.2	24.64	20.68		13.1	28.95	32.15	27.9	27.84	46.33	
	12.3	17.60	20.20		29.2	24.78	20.85		14.1	28.99	32.44	28.9	27.76	46.62	
	13.3	17.76	20.09		30.2	24.91	21.01		15.0	29.03	32.74	29.9	27.68	46.93	
	14.3	17.91	20.00		31.2	25.04	21.17		16.0	29.07	33.06	30.9	27.58	47.23	
	15.3	18.06	19.92	Kwiecień	1.2	25.17	21.32		17.0	29.11	33.38	Lipiec	1.9	27.48	47.52
16.3	18.20	19.82		2.2	25.30	21.46		18.0	29.14	33.72		2.9	27.37	47.79	

Dwukrotne dołowanie 1.XII, dwukrotne górowanie 2.VI .
Miejsca średnie 2016.5 $\alpha = 16^h 44^m 20^s.01$ $\delta = +82^\circ 00' 28''.22$

MIEJSCA POZORNE ε Ursae Minoris (4^m23) 2016
w momencie jej górowania w południku Greenwich

$UT1$			$UT1$			$UT1$			$UT1$								
	α_{app}^γ	δ_{app}		α_{app}^γ	δ_{app}		α_{app}^γ	δ_{app}		α_{app}^γ	δ_{app}						
	$16^h 44^m$	$+82^\circ 00'$		$16^h 44^m$	$+82^\circ 00'$		$16^h 44^m$	$+82^\circ 00'$		$16^h 44^m$	$+82^\circ 00'$						
Lipiec	2.9	27 ^s .37	47 ^m .79	Sierpień	17.8	21 ^s .10	55 ^m .08	Paźdz.	2.7	13 ^s .38	52 ^m .32	Listopad	17.5	07 ^s .83	40 ^m .17		
	3.9	27.26	48.03		18.8	20.94	55.09		3.7	13.22	52.17		18.5	07.75	39.80		
	4.9	27.15	48.26		19.8	20.79	55.12		4.7	13.06	52.02		19.5	07.68	39.42		
	5.9	27.04	48.47		20.8	20.64	55.16		5.7	12.90	51.86		20.5	07.63	39.04		
	6.9	26.94	48.67		21.8	20.48	55.22		6.7	12.74	51.68		21.5	07.57	38.66		
	7.9	26.84	48.88		22.8	20.31	55.28		7.7	12.58	51.49		22.5	07.53	38.30		
	8.9	26.75	49.10		23.8	20.14	55.35		8.6	12.42	51.28		23.5	07.48	37.94		
	9.9	26.65	49.32		24.8	19.97	55.41		9.6	12.26	51.06		24.5	07.44	37.60		
	10.9	26.55	49.56		25.8	19.78	55.45		10.6	12.11	50.82		25.5	07.40	37.27		
	11.9	26.44	49.80		26.8	19.60	55.48		11.6	11.97	50.57		26.5	07.36	36.94		
	12.9	26.33	50.05		27.8	19.42	55.47		12.6	11.83	50.32		27.5	07.32	36.62		
	13.9	26.21	50.30		28.8	19.24	55.45		13.6	11.70	50.08		28.5	07.27	36.29		
	14.9	26.09	50.54		29.8	19.07	55.41		14.6	11.57	49.85		29.5	07.23	35.95		
	15.9	25.96	50.77		30.8	18.90	55.37		15.6	11.44	49.64		30.5	07.19	35.60		
	16.9	25.83	50.99		31.8	18.73	55.33		16.6	11.30	49.45		Grudzień	1.5	07.15	35.24	
	17.9	25.69	51.19		Wrzesień	1.7	18.57		55.30	17.6	11.16			49.25	2.5	07.12	34.86
	18.9	25.56	51.36			2.7	18.41		55.27	18.6	11.01			49.05	3.5	07.09	34.47
	19.9	25.43	51.53			3.7	18.25		55.26	19.6	10.86			48.82	4.5	07.07	34.08
	20.9	25.30	51.68			4.7	18.08		55.24	20.6	10.71			48.58	5.5	07.06	33.68
	21.9	25.17	51.82			5.7	17.91		55.24	21.6	10.57			48.30	6.5	07.05	33.29
	22.9	25.05	51.98			6.7	17.74		55.22	22.6	10.43			48.02	7.5	07.05	32.90
	23.9	24.93	52.14			7.7	17.56		55.20	23.6	10.31			47.72	8.5	07.06	32.54
	24.9	24.80	52.31			8.7	17.38		55.17	24.6	10.18			47.42	9.5	07.06	32.19
	25.9	24.68	52.50			9.7	17.20		55.12	25.6	10.07			47.13	10.5	07.06	31.86
	26.9	24.54	52.70			10.7	17.02		55.06	26.6	09.96		46.85	11.5	07.06	31.54	
	27.8	24.39	52.90		11.7	16.84	54.97		27.6	09.85	46.57		12.5	07.05	31.21		
	28.8	24.24	53.09		12.7	16.67	54.87		28.6	09.74	46.31		13.5	07.04	30.87		
	29.8	24.08	53.26		13.7	16.49	54.75		29.6	09.63	46.05		14.5	07.04	30.51		
	30.8	23.93	53.40		14.7	16.33	54.63		30.6	09.52	45.79		15.5	07.03	30.12		
	31.8	23.77	53.52		15.7	16.17	54.51		31.6	09.40	45.53		16.5	07.04	29.73		
	Sierpień	1.8	23.61		53.63	16.7	16.01		54.41	Listopad	1.6		09.29	45.26	17.5	07.06	29.32
2.8		23.46	53.72	17.7	15.85	54.32	2.6	09.17	44.99		18.5	07.09	28.92				
3.8		23.32	53.82	18.7	15.69	54.24	3.6	09.06	44.69		19.5	07.12	28.54				
4.8		23.17	53.91	19.7	15.52	54.18	4.6	08.95	44.38		20.4	07.16	28.17				
5.8		23.03	54.02	20.7	15.35	54.10	5.6	08.84	44.06		21.4	07.20	27.82				
6.8		22.89	54.13	21.7	15.17	54.02	6.6	08.74	43.72		22.4	07.24	27.48				
7.8		22.74	54.25	22.7	14.99	53.91	7.6	08.65	43.37		23.4	07.28	27.15				
8.8		22.59	54.38	23.7	14.81	53.77	8.6	08.56	43.02		24.4	07.32	26.83				
9.8		22.43	54.51	24.7	14.63	53.62	9.6	08.48	42.67		25.4	07.36	26.50				
10.8		22.27	54.63	25.7	14.46	53.45	10.6	08.41	42.34		26.4	07.40	26.18				
11.8		22.11	54.74	26.7	14.30	53.27	11.6	08.33	42.03		27.4	07.44	25.85				
12.8		21.94	54.84	27.7	14.14	53.10	12.6	08.26	41.73		28.4	07.49	25.50				
13.8		21.77	54.92	28.7	13.99	52.93	13.5	08.18	41.44		29.4	07.53	25.15				
14.8		21.60	54.99	29.7	13.84	52.76	14.5	08.09	41.15		30.4	07.59	24.78				
15.8	21.43	55.03	30.7	13.69	52.61	15.5	08.00	40.85	31.4	07.65	24.41						
16.8	21.26	55.06	Paźdz.	1.7	13.54	52.46	16.5	07.91	40.52	32.4	07.71	24.04					
17.8	21.10	55.08		2.7	13.38	52.32	17.5	07.83	40.17	33.4	07.79	23.67					

δ	$+82^\circ 00' 10''_0$	$+82^\circ 00' 20''_0$	$+82^\circ 00' 30''_0$	$+82^\circ 00' 40''_0$	$+82^\circ 00' 50''_0$	$+82^\circ 01' 00''_0$	$+82^\circ 01' 10''_0$	$+82^\circ 01' 20''_0$
sec δ	7.1878	7.1903	7.1927	7.1952	7.1977	7.2002	7.2027	7.2052
tan δ	7.1179	7.1204	7.1229	7.1254	7.1279	7.1304	7.1329	7.1354

MIEJSCA POZORNE δ Ursae Minoris (4^m36) 2016
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>	α_{app}^γ	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^γ	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^γ	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^γ	δ_{app}
	17 ^h 26 ^m	+86°34'		17 ^h 26 ^m	+86°34'		17 ^h 27 ^m	+86°34'		17 ^h 27 ^m	+86°34'
Styczeń 1.4	44. ^s 22	33. ^{''} 13	Luty 16.3	53. ^s 89	20. ^{''} 82	Kwiecień 2.2	10. ^s 17	19. ^{''} 91	Maj 18.1	21. ^s 02	30. ^{''} 41
2.4	44.32	32.80	17.3	54.19	20.68	3.2	10.50	19.99	19.1	21.15	30.74
3.4	44.41	32.48	18.3	54.49	20.52	4.2	10.84	20.09	20.1	21.25	31.07
4.4	44.51	32.18	19.3	54.79	20.35	5.2	11.20	20.20	21.1	21.34	31.41
5.4	44.59	31.87	20.3	55.12	20.18	6.2	11.56	20.33	22.1	21.42	31.75
6.4	44.68	31.57	21.3	55.46	20.01	7.2	11.91	20.50	23.1	21.47	32.07
7.4	44.76	31.25	22.3	55.81	19.85	8.2	12.25	20.68	24.1	21.52	32.39
8.4	44.84	30.93	23.3	56.18	19.71	9.2	12.57	20.89	25.1	21.56	32.69
9.4	44.92	30.59	24.3	56.56	19.58	10.2	12.86	21.10	26.0	21.59	32.99
10.4	45.02	30.24	25.3	56.94	19.47	11.2	13.13	21.30	27.0	21.64	33.27
11.4	45.14	29.88	26.3	57.32	19.37	12.2	13.39	21.48	28.0	21.68	33.55
12.4	45.28	29.52	27.3	57.69	19.30	13.2	13.66	21.65	29.0	21.74	33.83
13.4	45.44	29.17	28.3	58.06	19.23	14.2	13.93	21.82	30.0	21.80	34.12
14.4	45.62	28.83	29.3	58.41	19.18	15.2	14.21	21.98	31.0	21.86	34.43
15.4	45.82	28.52	Marzec 1.3	58.76	19.12	16.2	14.49	22.14	Czerwiec 1.0	21.92	34.76
16.4	46.01	28.23	2.3	59.10	19.06	17.2	14.79	22.32	2.0	21.95	35.11
17.4	46.20	27.96	3.3	59.44	19.00	18.2	15.10	22.51	3.0	21.96	35.47
18.4	46.38	27.70	4.3	59.77	18.93	19.2	15.40	22.71	4.0	21.94	35.83
19.4	46.54	27.44	5.3	60.11	18.85	20.1	15.70	22.93	5.0	21.90	36.18
20.4	46.70	27.17	6.3	60.46	18.77	21.1	15.98	23.17	6.0	21.85	36.51
21.4	46.86	26.88	7.3	60.83	18.68	22.1	16.26	23.42	7.0	21.79	36.82
22.4	47.03	26.59	8.3	61.22	18.61	23.1	16.52	23.67	8.0	21.73	37.11
23.4	47.21	26.28	9.3	61.62	18.56	24.1	16.76	23.93	9.0	21.69	37.39
24.4	47.42	25.97	10.3	62.03	18.54	25.1	16.99	24.19	10.0	21.65	37.67
25.4	47.64	25.66	11.3	62.42	18.55	26.1	17.21	24.45	11.0	21.63	37.96
26.4	47.88	25.36	12.3	62.80	18.58	27.1	17.42	24.69	12.0	21.60	38.26
27.4	48.14	25.07	13.3	63.16	18.62	28.1	17.62	24.93	13.0	21.57	38.57
28.4	48.41	24.80	14.2	63.51	18.66	29.1	17.82	25.15	14.0	21.54	38.90
29.4	48.68	24.54	15.2	63.84	18.69	30.1	18.03	25.37	15.0	21.49	39.23
30.4	48.95	24.31	16.2	64.17	18.71	Maj 1.1	18.25	25.59	16.0	21.43	39.57
31.4	49.22	24.08	17.2	64.51	18.72	2.1	18.48	25.82	17.0	21.35	39.91
Luty 1.4	49.49	23.86	18.2	64.85	18.72	3.1	18.71	26.07	18.0	21.25	40.25
2.4	49.74	23.65	19.2	65.21	18.73	4.1	18.94	26.34	19.0	21.14	40.58
3.4	50.00	23.44	20.2	65.58	18.74	5.1	19.16	26.63	20.0	21.01	40.90
4.4	50.24	23.22	21.2	65.96	18.76	6.1	19.35	26.95	21.0	20.88	41.20
5.4	50.49	22.99	22.2	66.35	18.81	7.1	19.52	27.27	22.0	20.74	41.49
6.3	50.75	22.75	23.2	66.74	18.86	8.1	19.66	27.59	23.0	20.60	41.76
7.3	51.02	22.50	24.2	67.13	18.94	9.1	19.79	27.89	24.0	20.47	42.03
8.3	51.30	22.25	25.2	67.50	19.03	10.1	19.90	28.17	25.0	20.35	42.29
9.3	51.61	22.00	26.2	67.87	19.14	11.1	20.02	28.44	26.0	20.24	42.56
10.3	51.94	21.77	27.2	68.23	19.26	12.1	20.15	28.71	27.0	20.13	42.84
11.3	52.28	21.57	28.2	68.57	19.38	13.1	20.29	28.96	28.0	20.02	43.14
12.3	52.63	21.39	29.2	68.90	19.50	14.1	20.43	29.23	29.0	19.89	43.46
13.3	52.96	21.23	30.2	69.22	19.61	15.1	20.59	29.50	30.0	19.74	43.79
14.3	53.29	21.10	31.2	69.53	19.72	16.1	20.74	29.79	31.0	19.56	44.12
15.3	53.60	20.96	Kwiecień 1.2	69.85	19.81	17.1	20.88	30.09	Lipiec 1.9	19.36	44.44
16.3	53.89	20.82	2.2	70.17	19.91	18.1	21.02	30.41	2.9	19.15	44.74

Dwukrotne dołowanie 12.XII, dwukrotne górowanie 12.VI.
Miejsca średnie 2016.5 $\alpha = 17^h 26^m 58^s.02$ $\delta = +86^\circ 34' 28''.49$

MIEJSCA POZORNE δ Ursae Minoris (4^m36) 2016
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>			<i>UT1</i>			<i>UT1</i>			<i>UT1</i>								
	α_{app}^γ	δ_{app}		α_{app}^γ	δ_{app}		α_{app}^γ	δ_{app}		α_{app}^γ	δ_{app}						
	17 ^h 27 ^m	+86°34'		17 ^h 26 ^m	+86°34'		17 ^h 26 ^m	+86°34'		17 ^h 26 ^m	+86°34'						
Lipiec	2.9	19 ^s 15	44 ^{''} 74	Sierpień	17.8	65 ^s 67	54 ^{''} 16	Paźdz.	2.7	47 ^s 08	54 ^{''} 40	Listopad	17.6	31 ^s 52	44 ^{''} 90		
	3.9	18.92	45.03		18.8	65.30	54.24		3.7	46.69	54.32		18.6	31.25	44.58		
	4.9	18.69	45.29		19.8	64.95	54.32		4.7	46.29	54.24		19.6	31.00	44.24		
	5.9	18.48	45.53		20.8	64.60	54.42		5.7	45.88	54.15		20.6	30.78	43.90		
	6.9	18.27	45.77		21.8	64.25	54.53		6.7	45.46	54.04		21.6	30.58	43.56		
	7.9	18.08	46.01		22.8	63.89	54.65		7.7	45.04	53.92		22.6	30.39	43.23		
	8.9	17.89	46.25		23.8	63.50	54.78		8.7	44.62	53.78		23.6	30.22	42.90		
	9.9	17.70	46.51		24.8	63.10	54.91		9.7	44.21	53.62		24.5	30.05	42.59		
	10.9	17.51	46.77		25.8	62.67	55.02		10.7	43.80	53.45		25.5	29.89	42.29		
	11.9	17.31	47.05		26.8	62.24	55.11		11.7	43.42	53.26		26.5	29.72	42.00		
	12.9	17.09	47.33		27.8	61.80	55.18		12.7	43.05	53.08		27.5	29.55	41.70		
	13.9	16.86	47.61		28.8	61.38	55.23		13.7	42.69	52.89		28.5	29.37	41.41		
	14.9	16.61	47.89		29.8	60.96	55.26		14.7	42.35	52.72		29.5	29.19	41.10		
	15.9	16.35	48.17		30.8	60.55	55.28		15.7	42.00	52.57		30.5	29.01	40.79		
	16.9	16.07	48.43		31.8	60.16	55.30		16.7	41.65	52.43		Grudzień	1.5	28.83	40.46	
	17.9	15.79	48.67		Wrzesień	1.8	59.78		55.33	17.7	41.28			52.30	2.5	28.66	40.12
	18.9	15.50	48.90			2.8	59.41		55.36	18.7	40.88			52.16	3.5	28.50	39.76
	19.9	15.21	49.10			3.8	59.03		55.41	19.6	40.48			52.01	4.5	28.36	39.39
	20.9	14.93	49.30			4.8	58.64		55.46	20.6	40.07			51.83	5.5	28.24	39.01
	21.9	14.66	49.49			5.8	58.25		55.51	21.6	39.68			51.63	6.5	28.14	38.64
	22.9	14.40	49.68			6.8	57.84		55.56	22.6	39.29			51.40	7.5	28.06	38.28
	23.9	14.14	49.88			7.8	57.43		55.61	23.6	38.93			51.17	8.5	27.99	37.93
	24.9	13.89	50.10			8.8	57.00		55.65	24.6	38.58			50.93	9.5	27.93	37.60
	25.9	13.62	50.33			9.8	56.56		55.67	25.6	38.26			50.69	10.5	27.86	37.28
	26.9	13.34	50.57			10.8	56.12		55.67	26.6	37.94		50.46	11.5	27.77	36.98	
	27.9	13.04	50.82		11.8	55.68	55.66		27.6	37.63	50.24		12.5	27.68	36.67		
	28.9	12.71	51.06		12.7	55.24	55.63		28.6	37.33	50.02		13.5	27.57	36.35		
	29.9	12.37	51.28		13.7	54.82	55.58		29.6	37.02	49.82		14.5	27.46	36.02		
	30.9	12.01	51.48		14.7	54.41	55.52		30.6	36.71	49.61		15.5	27.35	35.65		
	31.9	11.65	51.66		15.7	54.02	55.47		31.6	36.39	49.41		16.5	27.27	35.27		
	Sierpień	1.9	11.30		51.82	16.7	53.64		55.43	Listopad	1.6		36.06	49.20	17.5	27.22	34.88
2.9		10.96	51.97	17.7	53.25	55.40	2.6	35.73	48.97		18.5	27.19	34.50				
3.9		10.64	52.11	18.7	52.87	55.39	3.6	35.40	48.74		19.5	27.18	34.12				
4.9		10.32	52.26	19.7	52.46	55.39	4.6	35.07	48.49		20.5	27.19	33.75				
5.9		10.01	52.41	20.7	52.04	55.38	5.6	34.75	48.22		21.5	27.21	33.40				
6.8		09.70	52.58	21.7	51.60	55.37	6.6	34.43	47.93		22.5	27.23	33.06				
7.8		09.38	52.75	22.7	51.14	55.33	7.6	34.14	47.63		23.5	27.25	32.73				
8.8		09.06	52.93	23.7	50.69	55.27	8.6	33.86	47.33		24.5	27.27	32.41				
9.8		08.72	53.11	24.7	50.25	55.19	9.6	33.61	47.03		25.5	27.28	32.09				
10.8		08.36	53.29	25.7	49.81	55.09	10.6	33.36	46.74		26.5	27.29	31.77				
11.8		07.99	53.46	26.7	49.39	54.99	11.6	33.13	46.47		27.5	27.30	31.44				
12.8		07.61	53.62	27.7	48.99	54.87	12.6	32.89	46.21		28.5	27.32	31.10				
13.8		07.22	53.76	28.7	48.60	54.77	13.6	32.64	45.96		29.5	27.34	30.75				
14.8		06.83	53.89	29.7	48.22	54.66	14.6	32.38	45.72		30.5	27.37	30.38				
15.8		06.43	54.00	30.7	47.85	54.57	15.6	32.09	45.47		31.4	27.41	30.01				
16.8		06.04	54.09	Paźdz.	1.7	47.47	54.48	16.6	31.81		45.20	32.4	27.48	29.63			
17.8		05.67	54.16		2.7	47.08	54.40	17.6	31.52		44.90	33.4	27.57	29.26			

δ	+86°34'10 ^{''} 0	+86°34'20 ^{''} 0	+86°34'30 ^{''} 0	+86°34'40 ^{''} 0	+86°34'50 ^{''} 0	+86°35'00 ^{''} 0	+86°35'10 ^{''} 0	+86°35'20 ^{''} 0
sec δ	16.7116	16.7251	16.7387	16.7522	16.7658	16.7794	16.7931	16.8067
tan δ	16.6816	16.6952	16.7088	16.7224	16.7360	16.7496	16.7633	16.7770

MIEJSCA POZORNE 36H Cephei (4^m71) 2016
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1		α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1		α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1		α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1		α_{app}^{γ}	δ_{app}
		22 ^h 54 ^m	+84°26'			22 ^h 54 ^m	+84°25'			22 ^h 54 ^m	+84°25'			22 ^h 54 ^m	+84°25'
Styczeń	1.7	13 ^s .54	15 ^h .34	Luty	16.5	06 ^s .62	64 ^h .91	Kwiecień	2.4	07 ^s .73	50 ^h .53	Maj	18.3	16 ^s .00	43 ^h .10
	2.7	13.34	15.20		17.5	06.55	64.63		3.4	07.83	50.26		19.3	16.23	43.05
	3.7	13.15	15.07		18.5	06.48	64.35		4.4	07.93	49.98		20.3	16.47	43.02
	4.7	12.96	14.94		19.5	06.41	64.05		5.4	08.04	49.68		21.3	16.71	43.01
	5.7	12.77	14.81		20.5	06.33	63.74		6.4	08.16	49.39		22.3	16.95	43.02
	6.7	12.59	14.70		21.5	06.26	63.42		7.4	08.31	49.11		23.3	17.18	43.04
	7.7	12.40	14.58		22.5	06.19	63.08		8.4	08.47	48.84		24.3	17.41	43.07
	8.7	12.20	14.47		23.5	06.13	62.73		9.4	08.64	48.61		25.3	17.62	43.11
	9.7	12.00	14.34		24.5	06.08	62.37		10.4	08.81	48.40		26.3	17.83	43.14
	10.6	11.78	14.20		25.5	06.04	62.01		11.4	08.97	48.20		27.3	18.03	43.16
11.6	11.56	14.04	26.5	06.02	61.66	12.4	09.13	48.01	28.3	18.23	43.18				
12.6	11.35	13.86	27.5	06.01	61.32	13.4	09.28	47.82	29.3	18.43	43.18				
13.6	11.14	13.66	28.5	06.00	60.98	14.4	09.42	47.62	30.3	18.63	43.19				
14.6	10.94	13.44	29.5	06.00	60.66	15.4	09.56	47.40	31.3	18.85	43.19				
15.6	10.75	13.22	Marzec	1.5	06.00	60.35	16.4	09.70	47.18	Czerwiec	1.3	19.08	43.21		
16.6	10.59	13.00		2.5	06.00	60.05	17.4	09.85	46.95		2.3	19.33	43.25		
17.6	10.43	12.79		3.5	06.00	59.75	18.4	10.00	46.72		3.3	19.58	43.32		
18.6	10.28	12.60		4.5	05.99	59.45	19.4	10.17	46.49		4.3	19.82	43.42		
19.6	10.13	12.42		5.5	05.97	59.14	20.4	10.35	46.26		5.2	20.06	43.53		
20.6	09.98	12.24		6.5	05.95	58.82	21.4	10.53	46.05		6.2	20.29	43.66		
21.6	09.81	12.06		7.5	05.94	58.48	22.4	10.73	45.86		7.2	20.50	43.78		
22.6	09.64	11.87		8.5	05.93	58.12	23.4	10.93	45.68		8.2	20.70	43.89		
23.6	09.47	11.66		9.5	05.94	57.76	24.4	11.13	45.52		9.2	20.89	43.99		
24.6	09.29	11.43		10.5	05.97	57.40	25.4	11.33	45.37		10.2	21.09	44.08		
25.6	09.11	11.18	11.5	06.01	57.05	26.4	11.53	45.24	11.2	21.28	44.17				
26.6	08.94	10.92	12.5	06.07	56.72	27.4	11.72	45.11	12.2	21.49	44.25				
27.6	08.78	10.64	13.5	06.13	56.42	28.4	11.90	44.98	13.2	21.70	44.33				
28.6	08.63	10.36	14.5	06.20	56.13	29.3	12.08	44.85	14.2	21.91	44.43				
29.6	08.49	10.08	15.5	06.26	55.85	30.3	12.25	44.71	15.2	22.14	44.54				
30.6	08.36	09.80	16.5	06.31	55.57	Maj	1.3	12.42	44.56	16.2	22.36	44.66			
31.6	08.24	09.52	17.5	06.35	55.28		2.3	12.60	44.40	17.2	22.59	44.81			
Luty	1.6	08.12	09.26	18.5	06.39		54.98	3.3	12.79	44.24	18.2	22.82	44.97		
	2.6	08.01	09.00	19.5	06.44		54.66	4.3	13.00	44.09	19.2	23.04	45.14		
	3.6	07.90	08.75	20.5	06.48		54.34	5.3	13.22	43.96	20.2	23.25	45.32		
	4.6	07.79	08.50	21.5	06.54		54.01	6.3	13.45	43.85	21.2	23.45	45.51		
	5.6	07.67	08.25	22.5	06.60		53.67	7.3	13.69	43.77	22.2	23.63	45.70		
	6.6	07.54	07.99	23.5	06.68		53.33	8.3	13.92	43.72	23.2	23.81	45.88		
	7.6	07.41	07.71	24.4	06.77		53.01	9.3	14.15	43.67	24.2	23.99	46.05		
	8.6	07.27	07.42	25.4	06.87		52.69	10.3	14.36	43.63	25.2	24.16	46.21		
	9.6	07.15	07.10	26.4	06.97	52.39	11.3	14.56	43.59	26.2	24.34	46.37			
	10.6	07.03	06.77	27.4	07.09	52.10	12.3	14.75	43.53	27.2	24.52	46.52			
11.6	06.93	06.44	28.4	07.20	51.82	13.3	14.94	43.46	28.2	24.72	46.69				
12.6	06.85	06.10	29.4	07.32	51.56	14.3	15.14	43.38	29.2	24.92	46.87				
13.6	06.78	05.78	30.4	07.43	51.30	15.3	15.34	43.30	30.2	25.13	47.07				
14.6	06.72	05.48	31.4	07.54	51.05	16.3	15.55	43.23	Lipiec	1.2	25.35	47.30			
15.6	06.67	05.19	Kwiecień	1.4	07.64	50.80	17.3	15.77		43.15	2.2	25.55	47.55		
16.5	06.62	04.91		2.4	07.73	50.53	18.3	16.00		43.10	3.2	25.75	47.81		

Dwukrotne dołowanie 5.III, dwukrotne górowanie 4.IX .
Miejsca średnie 2016.5 $\alpha = 22^h 54^m 13^s.09$ $\delta = +84^\circ 26' 04''.14$

MIEJSCA POZORNE 36H Cephei (4^m71) 2016
w momencie jej górowania w południku Greenwich

$UT1$			$UT1$			$UT1$			$UT1$						
	α_{app}^{γ}	δ_{app}		α_{app}^{γ}	δ_{app}		α_{app}^{γ}	δ_{app}		α_{app}^{γ}	δ_{app}				
	$22^h 54^m$	$+84^{\circ} 25'$		$22^h 54^m$	$+84^{\circ} 26'$		$22^h 54^m$	$+84^{\circ} 26'$		$22^h 54^m$	$+84^{\circ} 26'$				
Lipiec	3.2	25 ^s .75	47 ^{''} .81	Sierpień	18.0	31 ^s .11	01 ^{''} .86	Paźdz.	2.9	29 ^s .79	18 ^{''} .59	Listopad	17.8	22 ^s .35	30 ^{''} .94
	4.2	25.92	48.08		19.0	31.13	02.20		3.9	29.70	18.93		18.8	22.13	31.14
	5.2	26.09	48.34		20.0	31.16	02.53		4.9	29.61	19.27		19.8	21.89	31.30
	6.2	26.24	48.59		21.0	31.19	02.86		5.9	29.52	19.63		20.8	21.65	31.45
	7.2	26.39	48.82		22.0	31.24	03.20		6.9	29.42	19.99		21.8	21.41	31.57
	8.2	26.54	49.04		23.0	31.29	03.55		7.9	29.30	20.34		22.8	21.18	31.68
	9.2	26.69	49.26		24.0	31.35	03.92		8.9	29.18	20.70		23.8	20.96	31.78
	10.2	26.85	49.48		25.0	31.40	04.31		9.9	29.04	21.04		24.8	20.74	31.87
	11.2	27.01	49.70		26.0	31.44	04.72		10.9	28.90	21.37		25.8	20.53	31.97
	12.1	27.18	49.94		27.0	31.47	05.13		11.9	28.75	21.69		26.8	20.33	32.07
	13.1	27.35	50.19		28.0	31.48	05.53		12.9	28.59	21.98		27.8	20.13	32.18
	14.1	27.53	50.45		29.0	31.48	05.93		13.9	28.44	22.26		28.8	19.92	32.29
	15.1	27.70	50.73		30.0	31.47	06.31		14.9	28.30	22.54		29.8	19.71	32.41
	16.1	27.87	51.03		31.0	31.46	06.68		15.9	28.17	22.82		30.8	19.50	32.52
	17.1	28.02	51.33	Wrzesień	1.0	31.44	07.03		16.9	28.05	23.11	Grudzień	1.8	19.27	32.63
	18.1	28.17	51.64		2.0	31.42	07.37		17.9	27.94	23.43		2.8	19.04	32.73
	19.1	28.30	51.95		3.0	31.41	07.72		18.9	27.82	23.76		3.8	18.80	32.82
	20.1	28.42	52.26		4.0	31.41	08.06		19.9	27.69	24.10		4.7	18.55	32.88
	21.1	28.53	52.55		5.0	31.41	08.41		20.9	27.54	24.44		5.7	18.30	32.93
	22.1	28.64	52.83		6.0	31.41	08.77		21.9	27.38	24.76		6.7	18.05	32.96
	23.1	28.75	53.11		7.0	31.42	09.15		22.9	27.20	25.07		7.7	17.81	32.97
	24.1	28.87	53.37		8.0	31.41	09.53		23.9	27.02	25.35		8.7	17.58	32.98
	25.1	28.99	53.64		9.0	31.40	09.93		24.9	26.83	25.62		9.7	17.36	32.98
	26.1	29.13	53.92		10.0	31.39	10.32		25.9	26.65	25.87		10.7	17.15	32.99
	27.1	29.27	54.23		11.0	31.36	10.72		26.9	26.47	26.11		11.7	16.95	33.02
	28.1	29.41	54.55		12.0	31.31	11.12		27.9	26.30	26.34		12.7	16.75	33.07
	29.1	29.55	54.90		13.0	31.26	11.51		28.8	26.14	26.58		13.7	16.54	33.13
	30.1	29.68	55.26		14.0	31.19	11.88		29.8	25.97	26.81		14.7	16.32	33.18
	31.1	29.79	55.62		15.0	31.12	12.23		30.8	25.82	27.06		15.7	16.08	33.22
Sierpień	1.1	29.89	55.98		16.0	31.05	12.57		31.8	25.66	27.31		16.7	15.83	33.23
	2.1	29.97	56.33		17.0	30.99	12.91	Listopad	1.8	25.49	27.57		17.7	15.58	33.22
	3.1	30.05	56.67		18.0	30.94	13.24		2.8	25.32	27.83		18.7	15.33	33.19
	4.1	30.12	56.99		19.0	30.90	13.58		3.8	25.14	28.09		19.7	15.09	33.13
	5.1	30.19	57.30		20.0	30.87	13.95		4.8	24.95	28.35		20.7	14.85	33.06
	6.1	30.27	57.61		21.0	30.83	14.33		5.8	24.75	28.59		21.7	14.62	32.99
	7.1	30.35	57.92		22.0	30.79	14.73		6.8	24.54	28.83		22.7	14.41	32.92
	8.1	30.44	58.23		22.9	30.73	15.13		7.8	24.33	29.04		23.7	14.20	32.84
	9.1	30.53	58.56		23.9	30.66	15.53		8.8	24.11	29.23		24.7	14.00	32.78
	10.1	30.63	58.90		24.9	30.57	15.92		9.8	23.89	29.41		25.7	13.80	32.72
	11.1	30.72	59.25		25.9	30.47	16.29		10.8	23.68	29.58		26.7	13.59	32.66
	12.1	30.81	59.62		26.9	30.37	16.64		11.8	23.48	29.74		27.7	13.38	32.61
	13.1	30.89	59.99		27.9	30.26	16.98		12.8	23.30	29.91		28.7	13.17	32.55
	14.1	30.95	60.38		28.9	30.16	17.31		13.8	23.12	30.09		29.7	12.95	32.48
	15.1	31.01	60.76		29.9	30.06	17.62		14.8	22.94	30.30		30.7	12.72	32.40
	16.1	31.05	61.14		30.9	29.96	17.94		15.8	22.76	30.51		31.7	12.49	32.30
	17.0	31.08	61.51	Paźdz.	1.9	29.87	18.26		16.8	22.57	30.73		32.7	12.25	32.18
	18.0	31.11	61.86		2.9	29.79	18.59		17.8	22.35	30.94		33.7	12.02	32.04

δ	$+84^{\circ} 25' 40'' 0$	$+84^{\circ} 25' 50'' 0$	$+84^{\circ} 26' 00'' 0$	$+84^{\circ} 26' 10'' 0$	$+84^{\circ} 26' 20'' 0$	$+84^{\circ} 26' 30'' 0$	$+84^{\circ} 26' 40'' 0$	$+84^{\circ} 26' 50'' 0$
sec δ	10.2986	10.3037	10.3089	10.3140	10.3191	10.3243	10.3294	10.3346
tan δ	10.2500	10.2551	10.2602	10.2654	10.2706	10.2757	10.2809	10.2861

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2016**
($\times 10^{-9}$) 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	-145764770	893054290	386973776	-17281545	-2447056	-1061413	-149501784	891709798	386566612
I 1	-163022904	890468745	385852319	-17233834	-2723951	-1181461	-166760785	889117917	385442438
2	-180230650	887606569	384610944	-17180761	-3000303	-1301242	-183969388	886249401	384198345
3	-197382628	884468352	383249937	-17122291	-3276013	-1420717	-201122212	883104843	382834618
4	-214473423	881054790	381769627	-17058390	-3550978	-1539841	-218213841	879684936	381351587
5	-231497587	877366681	380170387	-16989026	-3825090	-1658570	-235238830	875990480	379749624
6	-248449643	873404933	378452633	-16914168	-4098235	-1776859	-252191699	872022382	378029147
7	-265324082	869170575	376616832	-16833788	-4370289	-1894657	-269066941	867781671	376190621
8	-282115370	864664765	374663501	-16747862	-4641115	-2011910	-285859021	863269506	374234562
9	-298817952	859888805	372593213	-16656374	-4910561	-2128560	-302562384	858487189	372161546
10	-315426265	854844159	370406603	-16559326	-5178460	-2244543	-319171467	853436182	369972206
11	-331934760	849532460	368104371	-16456745	-5444634	-2359791	-335680720	848118121	367667243
12	-348337928	843955527	365687288	-16348686	-5708900	-2474235	-352084637	842534822	365247427
13	-364630336	838115355	363156192	-16235240	-5971082	-2587807	-368377780	836688283	362713596
14	-380806652	832014110	360511986	-16116527	-6231022	-2700445	-384554822	830580668	360066655
15	-396861681	825654103	357755631	-15992689	-6488587	-2812095	-400610564	824214289	357307564
16	-412790373	819037762	354888139	-15863882	-6743675	-2922715	-416539959	817591573	354437333
17	-428587840	812167601	351910556	-15730262	-6996218	-3032271	-432338117	810715036	351457011
18	-444249344	805046190	348823958	-15591980	-7246172	-3140741	-448000300	803587246	348367672
19	-459770290	797676125	345629440	-15449168	-7493523	-3248110	-463521914	796210801	345170412
20	-475146208	790060012	342328108	-15301940	-7738271	-3354369	-478898489	788588306	341866337
21	-490372729	782200446	338921073	-15150387	-7980431	-3459515	-494125655	780722356	338456558
22	-505445561	774100006	335409451	-14994572	-8220022	-3563545	-509199121	772615530	334942190
23	-520360464	765761254	331794357	-14834532	-8457058	-3666456	-524114646	764270391	331324350
24	-535113224	757186740	328076913	-14670286	-8691545	-3768244	-538868017	755689488	327604159
25	-549699635	748379016	324258247	-14501834	-8923475	-3868898	-553455027	746875374	323782745
26	-564115486	739340651	320339501	-14329166	-9152820	-3968402	-567871466	737830617	319861249
27	-578356558	730074252	316321834	-14152272	-9379536	-4066734	-582113114	728557825	315840833
28	-592418620	720582475	312206432	-13971145	-9603564	-4163869	-596175741	719059654	311722679
29	-606297435	710868043	307994505	-13785780	-9824834	-4259776	-610055110	709338827	307508001
30	-619988768	700933753	303687299	-13596183	-10043267	-4354424	-623746986	699398140	303198042
31	-633488393	690782483	299286088	-13402365	-10258780	-4447779	-637247141	689240473	298794078
II 1	-646792096	680417196	294792184	-13204341	-10471287	-4539804	-650551363	678868787	294297420
2	-659895679	669840942	290206934	-13002130	-10680697	-4630466	-663655455	668286133	289709414
3	-672794966	659056866	285531720	-12795752	-10886915	-4719725	-676555239	657495657	285031445
4	-685485801	648068210	280767964	-12585228	-11089839	-4807543	-689246559	646500600	280264933
5	-697964049	636878325	275917130	-12370584	-11289353	-4893875	-701725282	635304313	275411342
6	-710225606	625490684	270980726	-12151853	-11485329	-4978673	-713987303	623910269	270472181
7	-722266409	613908894	265960312	-11929085	-11677624	-5061885	-726028558	612322076	265449009
8	-734082455	602136716	260857503	-11702355	-11866080	-5143453	-737845045	600543493	260343441
9	-745669834	590178067	255673973	-11471774	-12050538	-5223318	-749432855	588578440	255157153
10	-757024768	578037022	250411454	-11237491	-12230849	-5301423	-760788208	576430990	249891874
11	-768143643	565717793	245071729	-10999689	-12406890	-5377722	-771907491	564105354	244549389
12	-779023043	553224695	239656624	-10758576	-12578574	-5452179	-782787288	551605851	239131523
13	-789659760	540562112	234167992	-10514359	-12745858	-5524773	-793424392	538936861	233640130
14	-800050794	527734448	228607701	-10267240	-12908738	-5595496	-803815801	526102790	228077078

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2016**
($\times 10^{-9}$) 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	-810193330	514746097	222977622	-10017392	-13067238	-5664350	-813958702	513108031	222444238
16	-820084717	501601418	217279621	-9764963	-13221401	-5731343	-823850443	499956945	216743475
17	-829722437	488304724	211515553	-9510073	-13371277	-5796486	-833488505	486653842	210976644
18	-839104075	474860276	205687262	-9252815	-13516917	-5859792	-842870476	473202986	205145590
19	-848227301	461272286	199796579	-8993260	-13658367	-5921271	-851994024	459608587	199252144
20	-857089848	447544926	193845327	-8731463	-13795663	-5980932	-860856881	445874819	193298128
21	-865689492	433682335	187835320	-8467462	-13928833	-6038780	-869456826	432005819	187285358
22	-874024047	419688632	181768371	-8201288	-14057889	-6094817	-877791671	418005706	181215645
23	-882091351	405567928	175646292	-7932964	-14182833	-6149039	-885859254	403878593	175090801
24	-889889264	391324342	169470900	-7662511	-14303650	-6201440	-893657436	389628597	168912645
25	-897415670	376962011	163244022	-7389952	-14420317	-6252010	-901184100	375259857	162683002
26	-904668475	362485104	156967496	-7115314	-14532797	-6300733	-908437153	360776541	156403711
27	-911645616	347897827	150643176	-6838629	-14641048	-6347595	-915414531	346182854	150076626
28	-918345063	333204432	144272933	-6559934	-14745023	-6392576	-922114206	331483050	143703618
29	-924764828	318409224	137858658	-6279272	-14844669	-6435658	-928534187	316681432	137286576
III 1	-930902965	303516557	131402258	-5996687	-14939930	-6476820	-934672531	301782356	130827411
2	-936757578	288530846	124905664	-5712229	-15030746	-6516042	-940527340	286790236	124328051
3	-942326815	273456568	118370830	-5425947	-15117052	-6553299	-946096764	271709549	117790450
4	-947608882	258298271	111799731	-5137896	-15198771	-6588565	-951379006	256544843	111216585
5	-952602037	243060584	105194373	-4848136	-15275816	-6621810	-956372327	241300747	104608461
6	-957304610	227748232	98556796	-4556745	-15348084	-6652999	-961075056	225981985	97968117
7	-961715016	212366047	91889073	-4263823	-15415462	-6682093	-965485608	210593392	91297628
8	-965831791	196918977	85193321	-3969507	-15477833	-6709052	-969602519	195139913	84599109
9	-969653624	181412084	78471693	-3673973	-15535093	-6733838	-973424479	179626612	77874715
10	-973179402	165850520	71726378	-3377434	-15587165	-6756425	-976950372	164058640	71126633
11	-976408235	150239493	64959582	-3080125	-15634020	-6776798	-980179312	148441205	64357070
12	-979339473	134584213	58173518	-2782281	-15675679	-6794963	-983110647	132779516	57568239
13	-981972691	118889846	51370385	-2484115	-15712207	-6810939	-985743951	117078742	50762339
14	-984307655	103161478	44552359	-2185802	-15743700	-6824756	-988078993	101343966	43941546
15	-986344292	87404088	37721582	-1887478	-15770266	-6836447	-990115697	85580170	37108002
16	-988082640	71622553	30880162	-1589241	-15792009	-6846048	-991854104	69792227	30263814
17	-989522827	55821646	24030173	-1291165	-15809024	-6853589	-993294339	53984913	23411057
18	-990665042	40006053	17173660	-993303	-15821392	-6859099	-994436592	38162914	16551778
19	-991509520	24180389	10312645	-695699	-15829179	-6862599	-995281100	22330843	9687995
20	-992056536	8349205	3449126	-398386	-15832438	-6864109	-995828137	6493252	2821708
21	-992306398	-7482993	-3414915	-101394	-15831213	-6863645	-996078009	-9345352	-4045101
22	-992259441	-23311737	-10277510	195248	-15825535	-6861218	-996031054	-25180503	-10910463
23	-991916027	-39132585	-17136700	491514	-15815424	-6856837	-995687632	-41007757	-17772420
24	-991276546	-54941111	-23990534	787378	-15800892	-6850508	-995048134	-56822689	-24629023
25	-990341416	-70732896	-30837068	1082808	-15781943	-6842235	-994112978	-72620880	-31478325
26	-989111086	-86503522	-37674357	1377772	-15758572	-6832019	-992882612	-88397912	-38318382
27	-987586039	-102248562	-44500457	1672233	-15730769	-6819857	-991357522	-104149359	-45147251
28	-985766802	-117963577	-51313423	1966148	-15698518	-6805749	-989538231	-119870780	-51962984
29	-983653941	-133644109	-58111304	2259472	-15661800	-6789688	-987425307	-135557718	-58763634
30	-981248072	-149285679	-64892147	2552155	-15620588	-6771671	-985019366	-151205694	-65547246
31	-978549863	-164883778	-71653991	2844142	-15574853	-6751689	-982321077	-166810200	-72311859

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2016**
($\times 10^{-9}$) w momencie 0^h TCB daty

Data	X_B	Y_B	Z_B	\dot{X}_B	\dot{Y}_B	\dot{Z}_B	X_H	Y_H	Z_H	
IV	1	-975560039	-180433865	-78394867	3135376	-15524556	-6729732	-979331163	-182366694	-79055505
	2	-972279386	-195931354	-85112793	3425787	-15469649	-6705788	-976050411	-197870590	-85776201
	3	-968708766	-211371607	-91805775	3715294	-15410073	-6679839	-972479683	-213317250	-92471952
	4	-964849134	-226749922	-98471797	4003792	-15345761	-6651867	-968619934	-228701973	-99140745
	5	-960701564	-242061528	-105108827	4291144	-15276646	-6621849	-964472238	-244019987	-105780545
	6	-956267285	-257301593	-111714809	4577178	-15202670	-6589770	-960037824	-259266461	-112389298
	7	-951547717	-272465239	-118287677	4861684	-15123809	-6555623	-955318112	-274436516	-118964938
	8	-946544502	-287547588	-124825366	5144435	-15040082	-6519414	-950314743	-289525274	-125505399
	9	-941259509	-302543806	-131325826	5425203	-14951565	-6481169	-945029587	-304527902	-132008631
	10	-935694823	-317449162	-137787041	5703791	-14858381	-6440932	-939464729	-319439669	-138472618
	11	-929852704	-332259063	-144207043	5980048	-14760682	-6398754	-933622428	-334255980	-144895394
	12	-923735539	-346969073	-150583921	6253870	-14658627	-6354692	-927505072	-348972402	-151275045
	13	-917345796	-361574916	-156915816	6525196	-14552368	-6308798	-921115129	-363584656	-157609714
	14	-910685990	-376072451	-163200923	6793993	-14442033	-6261121	-914455113	-378088603	-163897595
	15	-903758658	-390457660	-169437478	7060244	-14327733	-6211701	-907527562	-392480225	-170136924
	16	-896566354	-404726624	-175623756	7323939	-14209556	-6160573	-900335029	-406755601	-176325977
	17	-889111635	-418875506	-181758064	7585069	-14087578	-6107766	-892880072	-420910895	-182463060
	18	-881397073	-432900535	-187838738	7843627	-13961862	-6053308	-885165262	-434942338	-188546510
	19	-873425242	-446798002	-193864136	8099604	-13832461	-5997220	-877193174	-448846218	-194574685
	20	-865198729	-460564245	-199832642	8352988	-13699422	-5939524	-868966395	-462618875	-200545966
	21	-856720132	-474195645	-205742655	8603770	-13562782	-5880239	-860487522	-476256689	-206458756
	22	-847992060	-487688619	-211592594	8851937	-13422573	-5819379	-851759164	-489756077	-212311472
	23	-839017134	-501039610	-217380892	9097475	-13278820	-5756958	-842783943	-503113482	-218102547
	24	-829797993	-514245083	-223105995	9340364	-13131538	-5692989	-833564498	-516325369	-223830427
	25	-820337295	-527301514	-228766357	9580584	-12980739	-5627480	-824103486	-529388215	-229493567
	26	-810637723	-540205390	-234360443	9818108	-12826427	-5560438	-814403591	-542298505	-235090431
	27	-800701990	-552953195	-239886723	10052901	-12668599	-5491868	-804467525	-555052725	-240619489
	28	-790532845	-565541413	-245343671	10284924	-12507248	-5421774	-794298038	-567647358	-246079215
	29	-780133082	-577966513	-250729763	10514128	-12342361	-5350156	-783897924	-580078873	-251468086
	30	-769505547	-590224950	-256043475	10740454	-12173917	-5277013	-773270029	-592343724	-256784576
V	1	-758653157	-602313154	-261283280	10963827	-12001891	-5202342	-762417268	-604438343	-262027161
	2	-747578910	-614227528	-266447648	11184149	-11826253	-5126139	-751342642	-616359133	-267194308
	3	-736285915	-625964448	-271535045	11401299	-11646980	-5048398	-740049259	-628102469	-272284484
	4	-724777420	-637520271	-276543932	11615123	-11464059	-4969121	-728540366	-639664707	-277296152
	5	-713056839	-648891356	-281472778	11825439	-11277510	-4888318	-716819377	-651042208	-282227778
	6	-701127776	-660074102	-286320067	12032052	-11087396	-4806012	-704889898	-662231370	-287077847
	7	-688994034	-671064995	-291084315	12234770	-10893828	-4722244	-692755730	-673228679	-291844875
	8	-676659589	-681860658	-295764087	12433434	-10696964	-4637072	-680420850	-684030758	-296527428
	9	-664128556	-692457887	-300358012	12627930	-10496990	-4550560	-667889373	-694634403	-301124134
	10	-651405138	-702853666	-304864784	12818199	-10294097	-4462778	-655165502	-705036598	-305633688
	11	-638493573	-713045165	-309283167	13004224	-10088458	-4373792	-642253474	-715234514	-310054852
	12	-625398101	-723029718	-313611985	13186017	-9880226	-4283657	-629157530	-725225483	-314386452
	13	-612122940	-732804795	-317850115	13363607	-9669525	-4192423	-615881887	-735006977	-318627364
	14	-598672279	-742367978	-321996479	13537023	-9456454	-4100131	-602430736	-744576577	-322776510
	15	-585050276	-751716942	-326050037	13706294	-9241099	-4006817	-588808233	-753931958	-326832851
	16	-571261064	-760849437	-330009782	13871446	-9023529	-3912510	-575018512	-763070871	-330795378

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2016**
($\times 10^{-9}$) w momencie 0^h TCB daty

Data	X_B	Y_B	Z_B	\dot{X}_B	\dot{Y}_B	\dot{Z}_B	X_H	Y_H	Z_H
V 17	-557308752	-769763283	-333874736	14032498	-8803809	-3817240	-561065681	-771991134	-334663116
18	-543197429	-778456357	-337643950	14189468	-8581995	-3721034	-546953831	-780690626	-338435113
19	-528931171	-786926592	-341316500	14342372	-8358138	-3623916	-532687035	-789167278	-342110447
20	-514514035	-795171966	-344891485	14491226	-8132282	-3525907	-518269353	-797419071	-345688216
21	-499550066	-803190502	-348368025	14636041	-7904466	-3427029	-503704828	-805444025	-349167540
22	-485243295	-810980255	-351745260	14776830	-7674719	-3327299	-488997492	-813240195	-352547559
23	-470397745	-818539305	-355022344	14913599	-7443064	-3226732	-474151369	-820805664	-355827428
24	-455417437	-825865751	-358198448	15046347	-7209514	-3125339	-459170477	-828138529	-359006317
25	-440306393	-832957703	-361272750	15175067	-6974076	-3023130	-444058841	-835236900	-362083404
26	-425068651	-839813273	-364244438	15299740	-6736750	-2920112	-428820497	-842098889	-365057878
27	-409708273	-846430572	-367112707	15420334	-6497532	-2816291	-413459507	-848722607	-367928933
28	-394229359	-852807705	-369876755	15536801	-6256417	-2711671	-397979972	-855106160	-370695767
29	-378636066	-858942772	-372535785	15649079	-6013398	-2606257	-382386050	-861247646	-373357583
30	-362932625	-864833866	-375089004	15757082	-5768473	-2500052	-366681970	-867145161	-375913590
31	-347123361	-870479086	-377535628	15860706	-5521652	-2393065	-350872057	-872796800	-378363000
VI 1	-331212716	-875876546	-379874879	15959823	-5272961	-2285311	-334960753	-878200681	-380705039
2	-315205266	-881024403	-382106001	16054288	-5022457	-2176812	-318952636	-883354958	-382938949
3	-299105740	-885920887	-384228267	16143952	-4770236	-2067605	-302852433	-888257864	-385064002
4	-282919009	-890564347	-386240991	16228677	-4516434	-1957739	-286665016	-892907745	-387079515
5	-266650069	-894953285	-388143546	16308354	-4261223	-1847277	-270395381	-897303104	-388984858
6	-250304006	-899086390	-389935370	16382919	-4004799	-1736290	-254048612	-901442630	-390779471
7	-233885941	-902962546	-391615976	16452357	-3747359	-1624851	-237629833	-905325207	-392462866
8	-217400991	-906580828	-393184945	16516696	-3489081	-1513028	-221144160	-908949912	-394034624
9	-200854230	-909940482	-394641924	16575991	-3230122	-1400881	-204596666	-912315987	-395494393
10	-184250668	-913040888	-395986615	16630310	-2970606	-1288459	-187992361	-915422815	-396841874
11	-167595246	-915881542	-397218765	16679724	-2710634	-1175806	-171336186	-918269892	-398076815
12	-150892834	-918462031	-398338162	16724299	-2450287	-1062957	-154633013	-920856804	-399199002
13	-134148242	-920782015	-399344625	16764094	-2189634	-949944	-137887650	-923183210	-400208256
14	-117366223	-922841217	-400238005	16799162	-1928735	-836795	-121104850	-925248835	-401104427
15	-100551479	-924639422	-401018179	16829551	-1667646	-723537	-104289316	-927053463	-401887393
16	-83708666	-926176463	-401685051	16855306	-1406417	-610194	-87445704	-928596928	-402557056
17	-66842396	-927452225	-402238548	16876473	-1145094	-496791	-70578625	-929879113	-403113346
18	-49957235	-928466633	-402678620	16893093	-883715	-383348	-53692647	-930899945	-403556210
19	-33057711	-929219646	-403005236	16905208	-622309	-269883	-36792294	-931659382	-403885620
20	-16148308	-929711250	-403218384	16912855	-360900	-156412	-19882054	-932157410	-404101561
21	766520	-929941447	-403318062	16916063	-99496	-42945	-2966379	-932394032	-404204032
22	17682344	-929910246	-403304279	16914850	161899	70508	13950302	-932369255	-404193044
23	34594747	-929617652	-403177052	16909218	423289	183942	30863570	-932083086	-404068611
24	51499302	-929063668	-402936402	16899153	684681	297354	47769001	-931535528	-403830756
25	68391563	-928248288	-402582355	16884620	946079	410737	64662147	-930726574	-403479503
26	85267035	-927171508	-402114940	16865565	1207481	524086	81538513	-929656220	-403014884
27	102121161	-925833329	-401534198	16841916	1468871	637390	98393545	-928324468	-402436938
28	118949305	-924233781	-400840180	16813584	1730215	750633	115222603	-926731346	-401745717
29	135746734	-922372935	-400032959	16780469	1991453	863792	132020956	-924876927	-400941293
30	152508615	-920250939	-399112635	16742468	2252499	976832	148783770	-922761358	-400023767
VII 1	169230010	-917868040	-398079348	16699484	2513234	1089711	165506109	-920384888	-398993277

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2016**
($\times 10^{-9}$) w momencie 0^h TCB daty

Data	X_B	Y_B	Z_B	\dot{X}_B	\dot{Y}_B	\dot{Z}_B	X_H	Y_H	Z_H
VII 2	185905895	-915224623	-396933286	16651437	2773509	1202373	182182948	-917747899	-397850013
3	202531180	-912321232	-395674695	16598279	3033150	1314755	198809196	-914850938	-396594222
4	219100745	-909158596	-394303892	16539998	3291971	1426789	215379735	-911694730	-395226218
5	235609480	-905737626	-392821257	16476628	3549788	1538406	231889454	-908280189	-393746383
6	252052326	-902059411	-391227240	16408234	3806434	1649542	248333294	-904608404	-392155167
7	268424303	-898125196	-389522351	16334908	4061767	1760142	264706276	-900680620	-390453079
8	284720531	-893936354	-387707151	16256752	4315672	1870158	281003519	-896498208	-388640680
9	300936232	-889494359	-385782243	16173872	4568059	1979551	297220246	-892062643	-386718574
10	317066733	-884800765	-383748267	16086366	4818858	2088290	313351782	-887375480	-384687400
11	333107452	-879857191	-381605891	15994324	5068012	2196346	329393548	-882438337	-382547828
12	349053897	-874665307	-379355811	15897831	5315470	2303694	345341051	-877252883	-380300551
13	364901656	-869226831	-376998746	15796964	5561189	2410314	361189878	-871820838	-377946289
14	380646392	-863543522	-374535434	15691796	5805129	2516182	376935691	-866143960	-375485781
15	396283838	-857617178	-371966639	15582399	6047254	2621280	392574227	-860224046	-372919790
16	411809803	-851449629	-369293137	15468844	6287536	2725590	408101292	-854062927	-370249093
17	427220163	-845042728	-366515726	15351199	6525954	2829097	423512763	-847662456	-367474487
18	442510861	-838398346	-363635214	15229531	6762497	2931792	438804582	-841024503	-364596779
19	457677902	-831518358	-360652416	15103894	6997167	3033666	453972756	-834150944	-361616786
20	472717341	-824404633	-357568156	14974332	7229975	3134717	469013338	-827043647	-358535331
21	487625266	-817059023	-354383256	14840869	7460940	3234945	483922417	-819704465	-355353237
22	502397778	-809483362	-351098539	14703504	7690081	3334352	498696094	-812135230	-352071325
23	517030965	-801679466	-347714827	14562213	7917410	3432936	513330457	-804337760	-348690418
24	531520880	-793649146	-344232943	14416949	8142925	3530692	527821558	-796313866	-345211340
25	545863519	-785394228	-340653722	14267650	8366600	3627609	542165394	-788065373	-341634924
26	560054811	-776916576	-336978012	14114244	8588383	3723666	556357895	-779594144	-337962020
27	574090613	-768218119	-333206687	13956659	8808193	3818832	570394915	-770902111	-334193500
28	587966715	-759300884	-329340657	13794834	9025920	3913069	584272247	-761991297	-330330276
29	601678852	-750167017	-325380875	13628726	9241432	4006328	597985625	-752863851	-326373299
30	615222732	-740818808	-321328345	13458316	9454578	4098554	611530755	-743522062	-322323575
31	628594054	-731258704	-317184130	13283617	9665195	4189689	624903340	-733968376	-318182165
VIII 1	641788551	-721489315	-312949351	13104673	9873120	4279672	638099108	-724205405	-313950191
2	654802011	-711513413	-308625191	12921562	10078196	4368444	651113852	-714235919	-309628835
3	667630319	-701333918	-304212886	12734385	10280286	4455952	663943453	-704062839	-305219334
4	680269467	-690953877	-299713724	12543264	10479271	4542149	676583906	-693689212	-300722977
5	692715576	-680376441	-295129037	12348330	10675061	4626997	689031331	-683118188	-296141095
6	704964899	-669604843	-290460190	12149713	10867585	4710465	701281980	-672353002	-291475051
7	717013817	-658642376	-285708575	11947539	11056792	4792529	713332234	-661396944	-286726240
8	728858832	-647492377	-280875608	11741926	11242644	4873167	725178596	-650253353	-281896076
9	740496560	-636158218	-275962722	11532984	11425109	4952363	736817682	-638925600	-276985993
10	751923725	-624643296	-270971368	11320816	11604165	5030102	748246215	-627417083	-271997441
11	763137150	-612951032	-265903008	11105521	11779790	5106372	759461019	-615731222	-266931883
12	774133756	-601084864	-260759118	10887193	11951970	5181160	770459014	-603871456	-261790795
13	784910558	-589048244	-255541185	10665928	12120694	5254457	781237215	-591841236	-256575663
14	795464664	-576844629	-250250703	10441818	12285960	5326256	791792732	-579644019	-251287983
15	805793275	-564477474	-244889172	10214950	12447777	5396555	802122763	-567283261	-245929253
16	815893672	-551950218	-239458093	9985405	12606166	5465355	812224592	-554762399	-240500973

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2016**
($\times 10^{-9}$) w momencie 0^h TCB daty

Data	X_B	Y_B	Z_B	\dot{X}_B	\dot{Y}_B	\dot{Z}_B	X_H	Y_H	Z_H
VIII 17	825763213	-539266273	-233958960	9753246	12761161	5532662	822095574	-542084847	-235004640
18	835399307	-526429013	-228393264	9518515	12912803	5598485	831733119	-529253978	-229441743
19	844799390	-513441772	-222762482	9281225	13061131	5662835	841134665	-516273126	-223813760
20	853960899	-500307845	-217068083	9041361	13206177	5725719	850297646	-503145586	-218122159
21	862881240	-487030509	-211311533	8798881	13347948	5787138	859219469	-489874635	-212368406
22	871557769	-473613050	-205494298	8553728	13486416	5847083	867897492	-476463559	-206553969
23	879987785	-460058797	-199617864	8305846	13621522	5905533	876329011	-462915687	-200680331
24	888168536	-446371158	-193683741	8055191	13753171	5962455	884511275	-449234427	-194749004
25	896097237	-432553646	-187693478	7801744	13881245	6017808	892441499	-435423292	-188761535
26	903771095	-418609905	-181648665	7545512	14005608	6071544	900116891	-421485926	-182719517
27	911187346	-404543714	-175550944	7286537	14126121	6123615	907534685	-407426107	-176624590
28	918343277	-390358994	-169402006	7024887	14242644	6173971	914692170	-393247757	-170478446
29	925236260	-376059798	-163203591	6760657	14355050	6222563	921586716	-378954929	-164282823
30	931863771	-361650305	-156957483	6493966	14463222	6269348	928215801	-364551802	-158039507
31	938223415	-347134797	-150665509	6224946	14567063	6314289	934577028	-350042658	-151750324
IX 1	944312935	-332517649	-144329530	5953743	14666494	6357354	940668141	-335431870	-145417136
2	950130223	-317803298	-137951435	5680507	14761458	6398518	946487032	-320723879	-139041830
3	955673321	-302996235	-131533134	5405387	14851916	6437763	952031743	-305923172	-132626318
4	960940418	-288100977	-125076553	5128528	14937844	6475076	957300462	-291034268	-126172525
5	965929844	-273122059	-118583629	4850068	15019234	6510448	962291521	-276061702	-119682389
6	970640064	-258064023	-112056306	4570136	15096083	6543875	967003382	-261010014	-113157852
7	975069667	-242931406	-105496529	4288855	15168396	6575354	971434636	-245883744	-106600861
8	979217363	-227728739	-98906247	4006341	15236183	6604884	975583993	-230687422	-100013364
9	983081977	-212460543	-92287409	3722708	15299459	6632467	979450277	-215425568	-93397310
10	986662443	-197131319	-85641961	3438066	15358242	6658105	983032423	-200102683	-86754646
11	989957807	-181745547	-78971845	3152520	15412560	6681804	986329476	-184723248	-80087313
12	992967217	-166307675	-72278996	2866175	15462451	6703574	989340584	-169291710	-73397245
13	995689921	-150822106	-65565336	2579122	15507962	6723428	992064995	-153812473	-66686366
14	998125251	-135293189	-58832772	2291439	15549157	6741385	994502042	-138289886	-59956582
15	1000272607	-119725207	-52083190	2003181	15586105	6757467	996651124	-122728231	-53209780
16	1002131428	-104122372	-45318454	1714369	15618875	6771697	998511680	-107131721	-46447822
17	1003701158	-88488830	-38540406	1424994	15647525	6784096	1000083153	-91504501	-39672552
18	1004981214	-72828686	-31750870	1135014	15672081	6794673	1001364962	-75850677	-32885793
19	1005970967	-57146036	-24951667	844377	15692532	6803428	1002356476	-60174344	-26089366
20	1006669732	-41445009	-18144627	553034	15708820	6810344	1003057013	-44479633	-19285102
21	1007076792	-25729813	-11331602	260963	15720853	6815392	1003465852	-28770750	-12474851
22	1007191420	-10004761	-4514478	-31823	15728514	6818535	1003582268	-13052008	-5660501
23	1007012925	5725716	2304820	-325270	15731681	6819733	1003405571	2672161	1156024
24	1006540688	21457065	9124326	-619291	15730240	6818945	1002935140	18397204	7972757
25	1005774190	37184625	15942036	-913770	15724088	6816136	1002170456	34118460	14787695
26	1004713039	52903642	22755914	-1208573	15713142	6811277	1001111130	49831176	21598803
27	1003356985	68609290	29563898	-1503552	15697339	6804344	999756908	65530524	28404017
28	1001705929	84296685	36363905	-1798552	15676632	6795320	998107693	81211622	35201254
29	999759926	99960909	43153837	-2093417	15650993	6784192	996163540	96869551	41988417
30	997519193	115597023	49931587	-2387987	15620410	6770956	993924666	112499371	48763398
X 1	994984102	131200082	56695045	-2682106	15584887	6755608	991391443	128096140	55524088

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2016**
($\times 10^{-9}$) w momencie 0^h TCB daty

Data	X_B	Y_B	Z_B	\dot{X}_B	\dot{Y}_B	\dot{Z}_B	X_H	Y_H	Z_H
X 2	992155181	146765155	63442102	-2975624	15544440	6738155	988564398	143654923	62268378
3	989033103	162287330	70170655	-3268396	15499097	6718603	985444206	159170812	68994164
4	985618683	177761729	76878612	-3560284	15448895	6696964	982031681	174638926	75699355
5	981912872	193183515	83563891	-3851160	15393877	6673251	978327773	190054429	82381869
6	977916742	208547895	90224428	-4140900	15334094	6647481	974333556	205412530	89039642
7	973631489	223850132	96858174	-4429388	15269599	6619673	970050224	220708488	95670624
8	969058421	239085542	103463101	-4716512	15200451	6589845	965479086	235937622	102272787
9	964198955	254249505	110037199	-5002166	15126718	6558021	960621559	251095312	108844123
10	959054613	269337473	116578487	-5286249	15048473	6524228	955479165	266177009	115382648
11	953627011	284344976	123085008	-5568672	14965802	6488493	950053520	281178243	121886408
12	947917847	299267633	129554838	-5849361	14878799	6450852	944346322	296094634	128353478
13	941928885	314101164	135986089	-6128264	14787567	6411342	938359334	310921900	134781970
14	935661922	328841391	142376911	-6405361	14692207	6370000	932094354	325655866	141170033
15	929118759	343484232	148725490	-6680668	14592807	6326861	925553184	340292447	147515853
16	922301168	358025679	155030042	-6954228	14489425	6281950	918737594	354827637	153817648
17	915210866	372461760	161288803	-7226100	14382073	6235279	911649301	369257464	160073653
18	907849513	386788490	167500011	-7496336	14270714	6186841	904289966	383577942	166282105
19	900218734	401001826	173661890	-7764952	14155270	6136617	896661213	397785028	172441230
20	892320159	415097635	179772641	-8031919	14035643	6084578	888764673	411874590	178549226
21	884155470	429071685	185830432	-8297161	13911736	6030695	880602028	425842395	184604264
22	875726450	442919653	191833407	-8560561	13783468	5974942	872175060	439684121	190604487
23	867035010	456637148	197779688	-8821978	13650783	5917304	863485680	453395376	196548016
24	858083207	470219736	203667383	-9081258	13513651	5857770	854535946	466971727	202432960
25	848873257	483662966	209494595	-9338245	13372067	5796339	845328074	480408722	208257423
26	839407534	496962390	215259431	-9592781	13226043	5733019	835864436	493701914	214019510
27	829688562	510113581	220960006	-9844715	13075605	5667818	826147558	506846874	219717337
28	819719022	523112144	226594447	-10093896	12920797	5600754	816180119	519839210	225349030
29	809501734	535953734	232160898	-10340184	12761669	5531844	805964942	532674575	230912735
30	799039665	548634062	237657528	-10583439	12598284	5461113	795504991	545348680	236406619
31	788335911	561148906	243082527	-10823531	12430713	5388588	784803364	557857303	241828873
XI 1	777393699	573494121	248434115	-11060335	12259038	5314297	773863287	570196299	247177717
2	766216376	585665644	253710543	-11293735	12083345	5238274	762688106	582361606	252451402
3	754807400	597659504	258910096	-11523624	11903729	5160553	751281281	594349252	257648213
4	743170333	609471826	264031096	-11749900	11720288	5081173	739646373	606155364	262766471
5	731308834	621098839	269071903	-11972473	11533126	5000173	727787041	617776167	267804537
6	719226649	632536875	274030915	-12191259	11342354	4917593	715707030	629207997	272760810
7	706927603	643782382	278906578	-12406185	11148088	4833479	703410166	640447299	277633733
8	694415587	654831926	283697378	-12617189	10950447	4747877	690900341	651490640	282421795
9	681694548	665682196	288401853	-12824226	10749562	4660837	678181500	662334709	287123532
10	668768466	676330012	293018589	-13027272	10545563	4572409	665257624	672976327	291737531
11	655641332	686772325	297546225	-13226333	10338577	4482645	652132704	683412445	296262431
12	642317117	697006208	301983449	-13421442	10128717	4391592	638810711	693640133	300696920
13	628799743	707028830	306328993	-13612663	9916068	4299290	625295567	703656563	305039729
14	615093061	716837427	310581620	-13800072	9700668	4205761	611591122	713458970	309289622
15	601200848	726429247	314740109	-13983735	9482509	4111014	597701154	723044602	313445378
16	587126829	735801508	318803238	-14163685	9261539	4015040	583629388	732410677	317505775

**Wektor barycentrycznej pozycji [au] i prędkości [au/doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [au] Ziemi — 2016**
($\times 10^{-9}$) w momencie 0^h TCB daty

Data	X_B	Y_B	Z_B	\dot{X}_B	\dot{Y}_B	\dot{Z}_B	X_H	Y_H	Z_H
XI 17	572874722	744951365	322769774	-14339904	9037688	3917824	569379541	741554350	321469579
18	558448288	753875899	326638466	-14512321	8810885	3819348	554955376	750472702	325335540
19	543851385	762572136	330408047	-14680822	8581087	3719602	540360749	759162758	329102390
20	529087995	771037069	334077247	-14845271	8348280	3618586	525599642	767621514	332768860
21	514162243	779267699	337644800	-15005522	8112485	3516311	510676181	775845967	336333684
22	499078398	787261058	341109455	-15161435	7873747	3412796	495594634	783833150	339795611
23	483840865	795014234	344469987	-15312875	7632132	3308067	480359408	791580153	343153415
24	468454181	802524389	347725196	-15459719	7387719	3202157	464975038	799084137	346405896
25	452922998	809788769	350873918	-15601852	7140597	3095099	449446177	806342347	349551892
26	437252082	816804712	353915024	-15739169	6890862	2986932	433777590	813352122	352590272
27	421446298	823569657	356847427	-15871570	6638618	2877697	417974144	820110901	355519949
28	405510613	830081148	359670077	-15998960	6383974	2767436	402040802	826616227	358339874
29	389450078	836336844	362381972	-16121254	6127047	2656195	385982619	832865760	361049044
30	373269830	842334523	364982155	-16238373	5867962	2544021	369804731	838857277	363646504
XII 1	356975080	848072093	367469721	-16350247	5606849	2430967	353512349	844588686	366131346
2	340571103	853547591	369843813	-16456819	5343845	2317085	337110746	850058026	368502716
3	324063227	858759199	372103633	-16558039	5079090	2202430	320605252	855263476	370759813
4	307456820	863705236	374248435	-16653874	4812729	2087060	304001235	860203357	372901893
5	290757281	868384171	376277533	-16744302	4544910	1971032	287304094	864876138	374928270
6	273970021	872794620	378190300	-16829317	4275782	1854406	270519238	869280433	376838315
7	257100448	876935348	379986166	-16908930	4005491	1737242	253652078	873415008	378631461
8	240153952	880805264	381664624	-16983172	3734184	1619599	236708002	877278774	380307198
9	223135877	884403421	383225224	-17052097	3461994	1501535	219692355	880870781	381865078
10	206051505	887728998	384667570	-17115782	3189040	1383100	202610418	884190209	383304705
11	188906028	890781277	385991316	-17174323	2915411	1264340	185467384	887236341	384625731
12	171704538	893559613	387196151	-17227826	2641159	1145283	168268344	890008531	385827847
13	154452025	896063390	388281788	-17276382	2366291	1025946	151018289	892506162	386910766
14	137153401	898291981	389247949	-17320056	2090779	906330	133722130	894728607	387874209
15	119813536	900244717	390094352	-17358861	1814574	786428	116384738	896675200	388717893
16	102437314	901920882	390820707	-17392760	1537631	666233	99010997	898345222	389441530
17	85029677	903319726	391426720	-17421675	1259930	545744	81605849	899737924	390044825
18	67595659	904440494	391912101	-17445503	981485	424971	64174327	900852550	390527488
19	50140403	905282463	392276574	-17464135	702342	303935	46721575	901688378	390889244
20	32669156	905844972	392519893	-17477469	422581	182667	29252839	902244746	391129845
21	15187262	906127451	392641843	-17485415	142297	61205	11773465	902521085	391249078
22	-2299854	906129430	392642253	-17487901	-138399	-60407	-5711124	902516924	391246770
23	-19786698	905850554	392520995	-17484863	-419392	-182123	-23195432	902231909	391122794
24	-37267721	905290587	392277988	-17476250	-700561	-303896	-40673912	901665803	390877070
25	-54737326	904449413	391913199	-17462020	-981783	-425678	-58140965	900818491	390509563
26	-72189876	903327045	391426646	-17442135	-1262930	-547417	-75590956	899689985	390020292
27	-89619701	901923623	390818396	-17416565	-1543868	-669063	-93018212	898280425	389409324
28	-107021103	900239424	390088570	-17385286	-1824460	-790559	-110417038	896590088	388676780
29	-124388366	898274867	389237346	-17348285	-2104560	-911850	-127781716	894619393	387822837
30	-141715765	896030518	388264958	-17305560	-2384019	-1032877	-145106521	892368906	386847731
31	-158997580	893507096	387171701	-17257121	-2662679	-1153578	-162385734	889839347	385751755
I 1	-176228113	890705478	385957932	-17202999	-2940384	-1273890	-179613655	887031593	384535268

Wpółrzędne bieguna *CIP* (IAU2006) w odniesieniu do bieguna *GCRS* — 2016
 ($\times 10^{-9}$) w momencie 0^h *TT* daty

Data	X	Y	Data	X	Y	Data	X	Y	Data	X	Y
XII 31	1552408	-50139	II 15	1564498	-46604	IV 1	1572313	-45078	V 17	1581717	-47760
I 1	1552579	-50052	16	1564791	-46678	2	1572588	-44998	18	1581823	-47878
2	1552741	-50023	17	1565139	-46694	3	1572813	-44868	19	1581959	-48049
3	1552917	-50050	18	1565507	-46632	4	1572966	-44719	20	1582142	-48257
4	1553129	-50122	19	1565860	-46493	5	1573038	-44598	21	1582384	-48481
5	1553393	-50221	20	1566166	-46289	6	1573050	-44552	22	1582689	-48695
6	1553720	-50323	21	1566406	-46049	7	1573044	-44614	23	1583050	-48876
7	1554111	-50403	22	1566571	-45803	8	1573075	-44787	24	1583453	-49002
8	1554556	-50431	23	1566669	-45582	9	1573191	-45035	25	1583874	-49060
9	1555032	-50387	24	1566715	-45407	10	1573412	-45299	26	1584287	-49047
10	1555507	-50259	25	1566734	-45294	11	1573721	-45523	27	1584664	-48973
11	1555943	-50056	26	1566749	-45245	12	1574080	-45668	28	1584981	-48861
12	1556309	-49803	27	1566785	-45254	13	1574443	-45723	29	1585229	-48745
13	1556587	-49543	28	1566859	-45307	14	1574769	-45701	30	1585409	-48663
14	1556785	-49323	29	1566987	-45384	15	1575035	-45628	31	1585544	-48652
15	1556929	-49180	III 1	1567172	-45462	16	1575229	-45536	VI 1	1585674	-48736
16	1557063	-49130	2	1567414	-45516	17	1575356	-45455	2	1585846	-48912
17	1557231	-49165	3	1567702	-45525	18	1575427	-45412	3	1586103	-49152
18	1557466	-49256	4	1568015	-45469	19	1575464	-45422	4	1586467	-49403
19	1557785	-49360	5	1568325	-45340	20	1575489	-45494	5	1586925	-49608
20	1558181	-49431	6	1568598	-45143	21	1575528	-45628	6	1587439	-49722
21	1558628	-49436	7	1568803	-44905	22	1575600	-45812	7	1587955	-49732
22	1559091	-49354	8	1568921	-44669	23	1575724	-46031	8	1588426	-49652
23	1559528	-49190	9	1568958	-44486	24	1575908	-46260	9	1588820	-49517
24	1559909	-48963	10	1568947	-44400	25	1576153	-46478	10	1589130	-49368
25	1560216	-48704	11	1568941	-44427	26	1576451	-46658	11	1589364	-49239
26	1560446	-48446	12	1568991	-44547	27	1576786	-46784	12	1589544	-49155
27	1560610	-48220	13	1569128	-44715	28	1577135	-46844	13	1589695	-49130
28	1560728	-48045	14	1569355	-44875	29	1577470	-46836	14	1589842	-49166
29	1560826	-47930	15	1569649	-44983	30	1577766	-46773	15	1590011	-49257
30	1560928	-47876	16	1569973	-45015	V 1	1578000	-46680	16	1590220	-49390
31	1561056	-47874	17	1570288	-44966	2	1578161	-46595	17	1590484	-49543
II 1	1561228	-47907	18	1570562	-44852	3	1578257	-46561	18	1590810	-49695
2	1561456	-47956	19	1570773	-44697	4	1578318	-46615	19	1591194	-49819
3	1561745	-47994	20	1570915	-44532	5	1578392	-46777	20	1591625	-49892
4	1562090	-47998	21	1570990	-44384	6	1578533	-47030	21	1592081	-49896
5	1562476	-47941	22	1571013	-44279	7	1578776	-47330	22	1592534	-49826
6	1562876	-47808	23	1571004	-44232	8	1579126	-47614	23	1592954	-49688
7	1563254	-47596	24	1570989	-44250	9	1579554	-47828	24	1593315	-49504
8	1563576	-47322	25	1570989	-44328	10	1580010	-47944	25	1593603	-49306
9	1563812	-47022	26	1571027	-44456	11	1580443	-47965	26	1593818	-49134
10	1563957	-46748	27	1571117	-44614	12	1580818	-47916	27	1593980	-49024
11	1564033	-46545	28	1571266	-44780	13	1581116	-47834	28	1594123	-48999
12	1564080	-46444	29	1571473	-44929	14	1581339	-47753	29	1594291	-49065
13	1564150	-46442	30	1571729	-45039	15	1581499	-47702	30	1594525	-49200
14	1564283	-46510	31	1572017	-45092	16	1581617	-47701	VII 1	1594852	-49364

Wpółrzędne bieguna *CIP* (IAU2006) w odniesieniu do bieguna *GCRS* — 2016

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

Data	X	Y	Data	X	Y	Data	X	Y	Data	X	Y
VII 2	1595273	-49504	VIII 17	1607908	-45398	X 2	1615034	-42655	XI 17	1624612	-46373
3	1595765	-49574	18	1608142	-45116	3	1615069	-42786	18	1625107	-46418
4	1596282	-49545	19	1608294	-44838	4	1615155	-42951	19	1625552	-46373
5	1596775	-49419	20	1608370	-44609	5	1615300	-43125	20	1625916	-46276
6	1597202	-49219	21	1608401	-44465	6	1615502	-43285	21	1626193	-46169
7	1597545	-48986	22	1608432	-44422	7	1615751	-43410	22	1626395	-46089
8	1597802	-48760	23	1608509	-44467	8	1616034	-43483	23	1626546	-46061
9	1597991	-48572	24	1608664	-44565	9	1616327	-43492	24	1626672	-46095
10	1598137	-48441	25	1608908	-44666	10	1616606	-43439	25	1626800	-46194
11	1598268	-48375	26	1609227	-44725	11	1616847	-43333	26	1626956	-46348
12	1598410	-48369	27	1609589	-44709	12	1617025	-43198	27	1627157	-46542
13	1598585	-48411	28	1609953	-44606	13	1617131	-43072	28	1627415	-46753
14	1598808	-48481	29	1610280	-44426	14	1617170	-42999	29	1627735	-46958
15	1599089	-48559	30	1610540	-44193	15	1617174	-43019	30	1628110	-47132
16	1599428	-48619	31	1610721	-43943	16	1617192	-43149	XII 1	1628526	-47256
17	1599818	-48637	IX 1	1610824	-43712	17	1617277	-43375	2	1628964	-47315
18	1600240	-48592	2	1610867	-43527	18	1617465	-43648	3	1629399	-47307
19	1600669	-48473	3	1610875	-43408	19	1617760	-43906	4	1629806	-47236
20	1601073	-48281	4	1610876	-43358	20	1618130	-44096	5	1630163	-47121
21	1601423	-48033	5	1610895	-43371	21	1618528	-44191	6	1630457	-46989
22	1601697	-47762	6	1610953	-43431	22	1618905	-44193	7	1630687	-46873
23	1601892	-47507	7	1611062	-43517	23	1619222	-44128	8	1630863	-46808
24	1602022	-47310	8	1611228	-43605	24	1619464	-44031	9	1631016	-46823
25	1602121	-47198	9	1611449	-43673	25	1619628	-43937	10	1631187	-46931
26	1602233	-47178	10	1611713	-43700	26	1619728	-43877	11	1631424	-47121
27	1602398	-47235	11	1612003	-43668	27	1619785	-43873	12	1631763	-47354
28	1602645	-47330	12	1612295	-43569	28	1619825	-43934	13	1632214	-47569
29	1602981	-47418	13	1612561	-43405	29	1619874	-44061	14	1632752	-47709
30	1603390	-47452	14	1612773	-43194	30	1619956	-44242	15	1633324	-47737
31	1603836	-47401	15	1612909	-42968	31	1620088	-44461	16	1633867	-47655
VIII 1	1604274	-47258	16	1612966	-42774	XI 1	1620280	-44694	17	1634336	-47493
2	1604664	-47035	17	1612963	-42654	2	1620532	-44916	18	1634710	-47298
3	1604977	-46766	18	1612943	-42640	3	1620836	-45106	19	1634992	-47117
4	1605204	-46488	19	1612958	-42730	4	1621178	-45244	20	1635206	-46982
5	1605355	-46239	20	1613050	-42892	5	1621536	-45321	21	1635381	-46910
6	1605451	-46044	21	1613240	-43076	6	1621888	-45332	22	1635546	-46906
7	1605520	-45915	22	1613515	-43226	7	1622209	-45288	23	1635730	-46961
8	1605589	-45852	23	1613845	-43304	8	1622478	-45206	24	1635952	-47059
9	1605684	-45844	24	1614185	-43296	9	1622682	-45116	25	1636227	-47181
10	1605821	-45875	25	1614494	-43207	10	1622821	-45057	26	1636560	-47303
11	1606013	-45923	26	1614743	-43061	11	1622914	-45067	27	1636948	-47400
12	1606261	-45964	27	1614916	-42893	12	1622998	-45175	28	1637381	-47451
13	1606561	-45975	28	1615015	-42736	13	1623125	-45385	29	1637840	-47438
14	1606901	-45933	29	1615052	-42620	14	1623343	-45669	30	1638300	-47355
15	1607258	-45824	30	1615050	-42564	15	1623677	-45968	31	1638735	-47206
16	1607604	-45642	X 1	1615035	-42576	16	1624115	-46219	I 1	1639121	-47005

W roku 2016 średnia wartość parametru s wyniesie $7.4 \pm 0.8 \text{ mas}$ ($s = 3.60 \times 10^{-8} \text{ rad}$)

MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2016
w momencie 0^h UT1

UT1	β Cassiopeiae		α Cassiopeiae		β Ceti		γ Cassiopeiae		
	2 ^m 28	F2	2 ^m 24	K0	2 ^m 04	K0	2 ^m 15	B0p	
	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	
	0 ^h 09 ^m	+59°14'	0 ^h 40 ^m	+56°37'	0 ^h 43 ^m	-17°53'	0 ^h 56 ^m	+60°47'	
Styczeń	1.0	14 ^s 0455	32 ^{''} 872	37 ^s 3122	43 ^{''} 857	34 ^s 1535	66 ^{''} 501	53 ^s 3939	85 ^{''} 495
	8.0	13.7570	32.343	37.0425	43.558	33.9857	67.011	53.0929	85.387
	15.0	13.4405	31.649	36.7438	43.143	33.8262	67.240	52.7556	85.170
	22.0	13.1733	30.677	36.4840	42.408	33.6663	67.417	52.4596	84.592
	29.0	12.8872	29.444	36.2025	41.452	33.5209	67.471	52.1345	83.797
Luty	5.0	12.6547	28.004	35.9648	40.241	33.3776	67.443	51.8571	82.705
	12.0	12.4135	26.405	35.7159	38.902	33.2521	67.196	51.5632	81.482
	19.0	12.2397	24.719	35.5253	37.415	33.1346	66.803	51.3341	80.060
	26.0	12.0664	22.793	35.3311	35.706	33.0385	66.384	51.0967	78.411
Marzec	4.0	11.9591	20.878	35.1957	33.948	32.9513	65.792	50.9257	76.663
	11.0	11.8577	18.874	35.0637	32.113	32.8874	65.061	50.7555	74.830
	18.0	11.8291	17.027	34.9990	30.363	32.8365	64.100	50.6626	73.031
	25.0	11.8127	15.004	34.9429	28.442	32.8094	63.219	50.5761	71.051
Kwiecień	1.0	11.8605	13.230	34.9478	26.704	32.7943	62.091	50.5606	69.211
	8.0	11.9192	11.444	34.9626	24.957	32.8035	60.926	50.5546	67.353
	15.0	12.0411	10.042	35.0399	23.528	32.8269	59.469	50.6224	65.771
	22.0	12.1772	08.529	35.1291	21.982	32.8721	58.205	50.7016	64.067
Maj	29.0	12.3618	07.450	35.2685	20.817	32.9289	56.658	50.8415	62.713
	6.0	12.5544	06.398	35.4164	19.679	33.0067	55.197	50.9900	61.383
	13.0	12.7889	05.882	35.6103	19.026	33.0967	53.430	51.1955	60.514
	20.0	13.0329	05.283	35.8127	18.285	33.2028	51.969	51.4094	59.558
Czerwiec	27.0	13.3013	05.216	36.0456	18.042	33.3174	50.233	51.6627	59.086
	3.0	13.5719	05.160	36.2819	17.809	33.4460	48.719	51.9195	58.631
	10.0	13.8574	05.689	36.5410	18.137	33.5828	46.931	52.2076	58.730
	17.0	14.1458	06.126	36.8030	18.365	33.7270	45.552	52.4984	58.739
Lipiec	24.0	14.4326	07.099	37.0722	19.120	33.8748	43.943	52.8025	59.280
	1.0	14.7171	08.032	37.3401	19.833	34.0275	42.675	53.1052	59.790
	8.0	14.9894	09.502	37.6061	21.084	34.1827	41.206	53.4109	60.851
	15.0	15.2600	10.847	37.8700	22.202	34.3353	40.211	53.7142	61.793
Sierpień	22.0	15.5054	12.658	38.1192	23.801	34.4854	39.049	54.0054	63.236
	29.0	15.7469	14.371	38.3647	25.295	34.6301	38.297	54.2929	64.588
	5.0	15.9532	16.499	38.5856	27.229	34.7712	37.431	54.5567	66.408
	12.0	16.1557	18.466	38.8020	28.992	34.8995	37.050	54.8157	68.071
Wrzesień	19.0	16.3145	20.783	38.9849	31.138	35.0191	36.554	55.0405	70.149
	26.0	16.4708	22.959	39.1645	33.132	35.1237	36.461	55.2620	72.086
	2.0	16.5742	25.379	39.3008	35.415	35.2190	36.334	55.4373	74.351
	9.0	16.6744	27.616	39.4323	37.502	35.2929	36.628	55.6076	76.430
Paździ.	16.0	16.7177	30.057	39.5159	39.842	35.3535	36.833	55.7261	78.801
	23.0	16.7616	32.338	39.5980	42.007	35.3919	37.351	55.8436	81.003
	30.0	16.7418	34.670	39.6238	44.283	35.4176	37.888	55.8982	83.359
	7.0	16.7208	36.810	39.6459	46.353	35.4169	38.713	55.9490	85.513
Listopad	14.0	16.6360	38.990	39.6109	48.525	35.4014	39.446	55.9357	87.810
	21.0	16.5560	41.011	39.5776	50.521	35.3610	40.340	55.9249	89.928
	28.0	16.4094	42.887	39.4820	52.441	35.3082	41.273	55.8421	92.012
	4.0	16.2656	44.571	39.3854	54.156	35.2291	42.320	55.7583	93.888
Grudzień	11.0	16.0587	46.122	39.2293	55.807	35.1386	43.268	55.6055	95.735
	18.0	15.8636	47.526	39.0807	57.292	35.0260	44.198	55.4613	97.404
	25.0	15.6085	48.607	38.8727	58.525	34.9060	45.175	55.2462	98.856
	2.0	15.3639	49.507	38.6701	59.563	34.7657	46.094	55.0366	100.098
	9.0	15.0671	50.112	38.4152	60.372	34.6214	46.927	54.7640	101.138
	16.0	14.7936	50.601	38.1779	61.041	34.4633	47.583	54.5109	102.014
	23.0	14.4774	50.638	37.8947	61.319	34.3060	48.307	54.2004	102.520
	30.0	14.1842	50.533	37.6286	61.435	34.1386	48.835	53.9080	102.839

MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2016

w momencie 0^h UT1

UT1		β Andromedae		δ Cassiopeiae		ϵ Cassiopeiae		α Arietis		
		2 ^m 07	M0	2 ^m 66	A5	3 ^m 35	B2	2 ^m 01	K2	
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	
		1 ^h 09 ^m	+35°42'	1 ^h 26 ^m	+60°18'	1 ^h 54 ^m	+63°44'	2 ^h 07 ^m	+23°32'	
Styczeń	1.0	49.4685	25.456	05.0138	77.343	46.7968	65.077	16.3594	15.426	
	8.0	49.2851	25.092	04.7257	77.459	46.4886	65.486	16.2043	15.105	
	15.0	49.0860	24.744	04.3992	77.506	46.1336	65.856	16.0351	14.937	
	22.0	48.9035	24.129	04.1059	77.157	45.8080	65.785	15.8699	14.504	
	29.0	48.7103	23.416	03.7795	76.629	45.4394	65.563	15.6950	14.115	
Luty	5.0	48.5374	22.493	03.4934	75.761	45.1090	64.950	15.5281	13.504	
	12.0	48.3608	21.560	03.1877	74.787	44.7519	64.245	15.3574	13.009	
	19.0	48.2144	20.508	02.9405	73.556	44.4547	63.214	15.2035	12.360	
	26.0	48.0689	19.330	02.6805	72.119	44.1366	61.987	15.0503	11.698	
	Marzec	4.0	47.9550	18.114	02.4821	70.523	43.8838	60.531	14.9166	10.949
Marzec	11.0	47.8474	16.906	02.2821	68.852	43.6249	58.997	14.7887	10.298	
	18.0	47.7779	15.775	02.1564	67.145	43.4478	57.346	14.6875	09.651	
	25.0	47.7174	14.524	02.0335	65.263	43.2682	55.520	14.5949	08.954	
	Kwiecień	1.0	47.6926	13.434	01.9809	63.454	43.1681	53.690	14.5287	08.335
		8.0	47.6788	12.374	01.9365	61.629	43.0746	51.837	14.4742	07.799
15.0		47.7032	11.588	01.9676	60.011	43.0687	50.112	14.4503	07.437	
22.0		47.7389	10.692	02.0077	58.270	43.0692	48.261	14.4385	06.996	
29.0		47.8065	10.124	02.1119	56.821	43.1464	46.635	14.4537	06.784	
Maj	6.0	47.8844	09.580	02.2249	55.396	43.2325	45.031	14.4818	06.616	
	13.0	47.9933	09.454	02.4002	54.376	43.3955	43.769	14.5383	06.759	
	20.0	48.1111	09.207	02.5830	53.268	43.5648	42.420	14.6060	06.781	
	27.0	48.2510	09.389	02.8118	52.605	43.7937	41.472	14.6962	07.135	
	Czerwiec	3.0	48.3973	09.546	03.0449	51.960	44.0273	40.547	14.7964	07.461
10.0		48.5624	10.184	03.3175	51.836	44.3149	40.107	14.9180	08.172	
17.0		48.7315	10.662	03.5924	51.623	44.6039	39.586	15.0469	08.697	
24.0		48.9100	11.593	03.8893	51.924	44.9273	39.562	15.1899	09.597	
Lipiec		1.0	49.0900	12.420	04.1853	52.198	45.2499	39.522	15.3382	10.368
	8.0	49.2746	13.710	04.4937	53.015	45.5968	40.018	15.4978	11.529	
	15.0	49.4581	14.787	04.7995	53.715	45.9402	40.411	15.6596	12.433	
	22.0	49.6377	16.277	05.1023	54.921	46.2903	41.319	15.8252	13.696	
	29.0	49.8148	17.588	05.4014	56.037	46.6362	42.152	15.9911	14.734	
Sierpień	5.0	49.9823	19.275	05.6858	57.638	46.9755	43.489	16.1569	16.111	
	12.0	50.1447	20.706	05.9648	59.082	47.3081	44.686	16.3193	17.170	
	19.0	50.2909	22.472	06.2181	60.967	47.6210	46.355	16.4751	18.541	
	26.0	50.4319	24.008	06.4674	62.708	47.9293	47.892	16.6264	19.623	
	Wrzesień	2.0	50.5509	25.795	06.6780	64.814	48.2018	49.838	16.7664	20.956
9.0		50.6618	27.308	06.8823	66.732	48.4668	51.610	16.8980	21.947	
16.0		50.7467	29.057	07.0418	68.983	48.6886	53.763	17.0135	23.188	
23.0		50.8248	30.568	07.1987	71.059	48.9070	55.747	17.1203	24.126	
30.0		50.8717	32.189	07.2979	73.342	49.0654	58.000	17.2063	25.218	
Paźdz.	7.0	50.9091	33.549	07.3912	75.419	49.2163	60.054	17.2801	25.990	
	14.0	50.9136	35.037	07.4250	77.693	49.3046	62.366	17.3301	26.946	
	21.0	50.9117	36.314	07.4589	79.777	49.3921	64.486	17.3693	27.636	
	28.0	50.8735	37.561	07.4228	81.893	49.4020	66.709	17.3810	28.389	
	Listopad	4.0	50.8266	38.587	07.3827	83.792	49.4058	68.715	17.3791	28.878
11.0		50.7446	39.622	07.2751	85.727	49.3343	70.821	17.3492	29.484	
18.0		50.6592	40.494	07.1729	87.467	49.2669	72.721	17.3091	29.893	
25.0		50.5383	41.206	06.9980	89.060	49.1149	74.543	17.2400	30.275	
Grudzień		2.0	50.4129	41.746	06.8249	90.431	48.9619	76.134	17.1592	30.472
	9.0	50.2564	42.174	06.5866	91.663	48.7321	77.646	17.0517	30.701	
	16.0	50.1033	42.499	06.3638	92.708	48.5168	78.943	16.9388	30.812	
	23.0	49.9225	42.553	06.0786	93.444	48.2243	79.990	16.8012	30.810	
	30.0	49.7455	42.498	05.8070	93.974	47.9434	80.806	16.6586	30.704	

MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2016
w momencie 0^h UT1

UT1		α Persei		γ Camelopardalis		α Tauri		β Orionis	
		1 ^m 79	F5	4 ^m 59	A2	0 ^m 87 <i>Aldebaran</i>	K5	0 ^m 18 <i>Rigel</i>	B8p
		α _{app} ^{CIO}	δ _{app}	α _{app} ^{CIO}	δ _{app}	α _{app} ^{CIO}	δ _{app}	α _{app} ^{CIO}	δ _{app}
		3 ^h 24 ^m	+49°54'	3 ^h 51 ^m	+71°22'	4 ^h 36 ^m	+16°32'	5 ^h 14 ^m	-8°10'
Styczeń	1.0	41.0972	63.650	19.4106	50.371	02.5451	17.188	30.5537	75.348
	8.0	40.9312	64.291	19.1306	51.744	02.4583	16.858	30.4810	76.625
	15.0	40.7330	65.065	18.7813	53.228	02.3519	16.851	30.3881	77.499
	22.0	40.5324	65.398	18.4200	54.202	02.2315	16.544	30.2778	78.585
	29.0	40.2996	65.766	17.9816	55.182	02.0947	16.511	30.1544	79.272
Luty	5.0	40.0714	65.723	17.5466	55.668	01.9479	16.197	30.0166	80.148
	12.0	39.8218	65.738	17.0591	56.154	01.7887	16.178	29.8668	80.596
	19.0	39.5918	65.359	16.6068	56.132	01.6269	15.892	29.7073	81.203
	26.0	39.3423	64.932	16.0991	56.009	01.4572	15.813	29.5445	81.441
Marzec	4.0	39.1192	64.183	15.6432	55.446	01.2897	15.506	29.3758	81.815
	11.0	38.8890	63.460	15.1616	54.836	01.1197	15.449	29.2057	81.788
	18.0	38.6990	62.480	14.7629	53.833	00.9597	15.199	29.0352	81.862
	25.0	38.5028	61.420	14.3346	52.691	00.8014	15.087	28.8719	81.639
Kwiecień	1.0	38.3502	60.203	13.9989	51.268	00.6567	14.839	28.7117	81.489
	8.0	38.2015	59.020	13.6604	49.812	00.5185	14.795	28.5600	80.999
	15.0	38.1062	57.776	13.4379	48.165	00.4006	14.672	28.4165	80.540
	22.0	38.0133	56.455	13.2046	46.402	00.2918	14.622	28.2888	79.878
Maj	29.0	37.9716	55.178	13.0851	44.576	00.2044	14.556	28.1713	79.218
	6.0	37.9385	53.945	12.9733	42.754	00.1291	14.636	28.0697	78.310
	13.0	37.9616	52.855	12.9881	40.977	00.0798	14.762	27.9822	77.361
	20.0	37.9897	51.696	12.9995	39.123	00.0433	14.893	27.9157	76.324
Czerwiec	27.0	38.0664	50.762	13.1237	37.425	00.0311	15.119	27.8635	75.225
	3.0	38.1509	49.854	13.2544	35.752	00.0325	15.409	27.8311	74.007
	10.0	38.2842	49.254	13.5001	34.332	00.0607	15.851	27.8155	72.693
	17.0	38.4210	48.572	13.7413	32.859	00.1018	16.212	27.8224	71.427
Lipiec	24.0	38.5962	48.242	14.0763	31.718	00.1657	16.751	27.8443	70.062
	1.0	38.7752	47.886	14.4111	30.586	00.2416	17.239	27.8861	68.740
	8.0	38.9887	47.937	14.8322	29.857	00.3402	17.944	27.9441	67.293
	15.0	39.2019	47.867	15.2440	29.070	00.4489	18.465	28.0223	66.051
Sierpień	22.0	39.4386	48.215	15.7198	28.726	00.5749	19.207	28.1128	64.700
	29.0	39.6748	48.464	16.1887	28.346	00.7089	19.769	28.2196	63.566
	5.0	39.9270	49.149	16.7048	28.449	00.8582	20.576	28.3390	62.307
	12.0	40.1750	49.662	17.2070	28.465	01.0125	21.096	28.4726	61.400
Wrzesień	19.0	40.4295	50.604	17.7379	28.973	01.1760	21.850	28.6130	60.394
	26.0	40.6802	51.376	18.2583	29.391	01.3419	22.313	28.7628	59.756
	2.0	40.9265	52.558	18.7817	30.303	01.5132	23.018	28.9188	59.002
	9.0	41.1652	53.523	19.2884	31.092	01.6831	23.359	29.0802	58.712
Paźdz.	16.0	41.3930	54.889	19.7864	32.369	01.8524	23.938	29.2407	58.322
	23.0	41.6143	56.037	20.2726	33.508	02.0176	24.160	29.4010	58.391
	30.0	41.8117	57.529	20.7175	35.095	02.1773	24.613	29.5594	58.341
	7.0	41.9983	58.781	21.1434	36.527	02.3286	24.680	29.7127	58.793
Listopad	14.0	42.1573	60.375	21.5229	38.397	02.4689	24.994	29.8564	59.112
	21.0	42.3082	61.731	21.8904	40.090	02.5987	24.946	29.9897	59.895
	28.0	42.4180	63.337	22.1765	42.138	02.7125	25.124	30.1128	60.526
	4.0	42.5148	64.699	22.4411	44.001	02.8117	24.952	30.2209	61.606
Grudzień	11.0	42.5700	66.314	22.6249	46.200	02.8909	25.040	30.3117	62.488
	18.0	42.6171	67.689	22.7982	48.183	02.9550	24.818	30.3838	63.753
	25.0	42.6118	69.195	22.8597	50.381	02.9954	24.813	30.4398	64.809
	2.0	42.5939	70.460	22.9006	52.356	03.0177	24.535	30.4738	66.194
	9.0	42.5265	71.853	22.8366	54.511	03.0146	24.513	30.4870	67.307
	16.0	42.4551	73.007	22.7698	56.403	02.9955	24.255	30.4773	68.676
	23.0	42.3291	74.149	22.5789	58.329	02.9502	24.184	30.4501	69.789
	30.0	42.1966	75.057	22.3780	59.987	02.8880	23.923	30.3996	71.087

MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2016
w momencie 0^h UT1

UT1	α Aurigae		ε Orionis		α Orionis		β Aurigae		
	0 ^m 08	Capella M1	1 ^m 69	B0	0 ^m 45	Betelgeuse M2	1 ^m 90	A2	
	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	
		5 ^h 17 ^m	+46°00'	5 ^h 36 ^m	-1°11'	5 ^h 55 ^m	+7°24'	5 ^h 59 ^m	+44°56'
Styczeń	1.0	05.2046	39.771	13.7088	45.565	14.4869	21.035	54.8815	42.126
	8.0	05.1370	40.610	13.6539	46.635	14.4482	20.278	54.8533	42.962
	15.0	05.0419	41.718	13.5783	47.323	14.3888	19.884	54.8004	44.100
	22.0	04.9229	42.433	13.4845	48.246	14.3097	19.235	54.7174	44.888
	29.0	04.7728	43.361	13.3752	48.780	14.2132	18.959	54.6049	45.946
Luty	5.0	04.6052	43.896	13.2508	49.532	14.1003	18.438	54.4681	46.642
	12.0	04.4147	44.618	13.1123	49.880	13.9718	18.290	54.3087	47.566
	19.0	04.2181	44.906	12.9634	50.430	13.8318	17.897	54.1345	48.069
	26.0	03.9974	45.306	12.8076	50.620	13.6815	17.842	53.9355	48.743
Marzec	4.0	03.7793	45.307	12.6454	50.989	13.5243	17.562	53.7307	49.015
	11.0	03.5490	45.427	12.4790	50.981	13.3604	17.623	53.5122	49.438
	18.0	03.3346	45.151	12.3121	51.127	13.1960	17.471	53.3001	49.439
Kwiecień	25.0	03.1070	44.914	12.1483	50.980	13.0306	17.592	53.0729	49.528
	1.0	02.9029	44.352	11.9879	50.956	12.8691	17.534	52.8608	49.252
	8.0	02.6979	43.877	11.8330	50.609	12.7105	17.769	52.6459	49.082
	15.0	02.5281	43.123	11.6869	50.347	12.5619	17.856	52.4580	48.569
	22.0	02.3553	42.375	11.5527	49.875	12.4211	18.143	52.2649	48.100
Maj	29.0	02.2213	41.445	11.4298	49.452	12.2933	18.327	52.1044	47.375
	6.0	02.0938	40.590	11.3200	48.784	12.1759	18.739	51.9490	46.738
	13.0	02.0137	39.620	11.2258	48.122	12.0765	19.090	51.8355	45.897
	20.0	01.9363	38.643	11.1491	47.351	11.9908	19.557	51.7235	45.078
	27.0	01.9050	37.650	11.0885	46.554	11.9239	20.006	51.6544	44.154
Czerwiec	3.0	01.8822	36.712	11.0453	45.623	11.8716	20.594	51.5935	43.295
	10.0	01.9099	35.829	11.0209	44.628	11.8412	21.205	51.5810	42.393
	17.0	01.9416	34.917	11.0161	43.646	11.8271	21.829	51.5725	41.489
Lipiec	24.0	02.0186	34.139	11.0287	42.586	11.8335	22.507	51.6093	40.627
	1.0	02.1022	33.367	11.0591	41.537	11.8554	23.199	51.6533	39.785
	8.0	02.2311	32.794	11.1082	40.377	11.8993	23.983	51.7440	39.051
	15.0	02.3623	32.148	11.1755	39.374	11.9587	24.652	51.8378	38.268
	22.0	02.5314	31.750	11.2579	38.268	12.0366	25.420	51.9727	37.651
Sierpień	29.0	02.7031	31.284	11.3553	37.337	12.1277	26.054	52.1114	36.982
	5.0	02.9084	31.118	11.4677	36.275	12.2370	26.822	52.2881	36.542
	12.0	03.1124	30.818	11.5935	35.514	12.3579	27.343	52.4649	35.992
	19.0	03.3426	30.838	11.7291	34.646	12.4921	27.985	52.6733	35.697
	26.0	03.5710	30.710	11.8738	34.100	12.6344	28.352	52.8811	35.269
Wrzesień	2.0	03.8168	30.940	12.0270	33.420	12.7880	28.879	53.1130	35.156
	9.0	04.0570	30.979	12.1860	33.155	12.9468	29.048	53.3408	34.870
	16.0	04.3084	31.379	12.3469	32.773	13.1109	29.358	53.5869	34.904
	23.0	04.5537	31.568	12.5087	32.812	13.2760	29.294	53.8278	34.740
	30.0	04.7979	32.139	12.6704	32.705	13.4431	29.414	54.0756	34.945
Paźdz.	7.0	05.0316	32.483	12.8286	33.062	13.6073	29.121	54.3141	34.938
	14.0	05.2597	33.208	12.9795	33.267	13.7670	29.008	54.5549	35.298
	21.0	05.4774	33.688	13.1221	33.915	13.9196	28.489	54.7854	35.422
	28.0	05.6751	34.547	13.2555	34.379	14.0641	28.194	55.0044	35.946
Listopad	4.0	05.8574	35.170	13.3759	35.275	14.1971	27.503	55.2082	36.248
	11.0	06.0169	36.168	13.4806	35.955	14.3160	27.054	55.3971	36.942
	18.0	06.1624	36.912	13.5689	37.019	14.4203	26.238	55.5709	37.390
Grudzień	25.0	06.2715	37.994	13.6407	37.845	14.5077	25.694	55.7157	38.231
	2.0	06.3617	38.847	13.6927	39.004	14.5769	24.830	55.8406	38.856
	9.0	06.4151	40.021	13.7235	39.880	14.6250	24.266	55.9348	39.853
	16.0	06.4536	40.936	13.7336	41.033	14.6541	23.417	56.0114	40.597
	23.0	06.4456	42.100	13.7242	41.910	14.6613	22.866	56.0465	41.672
	30.0	06.4198	43.031	13.6930	42.997	14.6482	22.093	56.0609	42.527

MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2016
w momencie 0^h UT1

UT1		α Canis Majoris 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 ^h 45 ^m	-16°44'	7 ^h 01 ^m	+76°56'	7 ^h 45 ^m	+27°58'	8 ^h 59 ^m	+47°58'
Styczeń	1.0	03 ^s .2737	32 ^{''} .477	38 ^s .6894	61 ^{''} .933	29 ^s .7063	58 ^{''} .025	29 ^s .7120	24 ^{''} .033
	8.0	03.2534	34.279	38.8103	63.822	29.7535	57.984	29.8472	24.534
	15.0	03.2072	35.723	38.8817	66.025	29.7842	58.272	29.9758	25.365
	22.0	03.1415	37.366	38.8254	67.915	29.7847	58.369	30.0566	26.136
	29.0	03.0572	38.572	38.6867	70.085	29.7655	58.848	30.1217	27.298
Luty	5.0	02.9556	39.958	38.4374	71.897	29.7189	59.116	30.1413	28.353
	12.0	02.8342	40.901	38.1262	73.896	29.6541	59.707	30.1455	29.708
	19.0	02.6979	42.000	37.7292	75.414	29.5648	60.024	30.1045	30.847
	26.0	02.5519	42.634	37.2442	77.069	29.4567	60.682	30.0412	32.317
	Marzec	4.0	02.3944	43.411	36.7045	78.232	29.3299	61.049	29.9404
Kwiecień	11.0	02.2274	43.731	36.1166	79.458	29.1895	61.691	29.8235	34.945
	18.0	02.0527	44.173	35.5124	80.114	29.0367	61.991	29.6753	35.999
	25.0	01.8797	44.184	34.8374	80.794	28.8711	62.564	29.5063	37.295
	1.0	01.7029	44.305	34.1814	80.946	28.7005	62.805	29.3172	38.199
	8.0	01.5278	44.002	33.5033	81.095	28.5242	63.268	29.1179	39.244
Maj	15.0	01.3530	43.783	32.8864	80.695	28.3505	63.377	28.9083	39.826
	22.0	01.1907	43.207	32.2242	80.270	28.1723	63.696	28.6850	40.574
	29.0	01.0318	42.699	31.6512	79.392	28.0034	63.700	28.4631	40.881
	6.0	00.8848	41.840	31.0778	78.503	27.8367	63.887	28.2391	41.285
	13.0	00.7449	41.021	30.6301	77.189	27.6866	63.767	28.0271	41.216
Czerwiec	20.0	00.6260	39.952	30.1572	75.854	27.5393	63.805	27.8095	41.268
	27.0	00.5161	38.909	29.8238	74.220	27.4131	63.598	27.6137	40.909
	3.0	00.4256	37.629	29.4980	72.595	27.2944	63.532	27.4215	40.630
	10.0	00.3469	36.348	29.3362	70.731	27.2023	63.252	27.2601	39.946
	17.0	00.2943	34.956	29.1585	68.867	27.1178	63.072	27.0991	39.354
Lipiec	24.0	00.2536	33.565	29.1441	66.892	27.0615	62.741	26.9750	38.439
	1.0	00.2364	32.093	29.1328	64.940	27.0151	62.491	26.8567	37.587
	8.0	00.2331	30.594	29.2945	62.954	27.0001	62.137	26.7814	36.453
	15.0	00.2570	29.155	29.4398	60.980	26.9942	61.809	26.7092	35.378
	22.0	00.2929	27.711	29.7477	59.078	27.0189	61.422	26.6824	34.096
Sierpień	29.0	00.3519	26.374	30.0477	57.189	27.0531	61.025	26.6605	32.843
	5.0	00.4243	24.999	30.5037	55.462	27.1183	60.637	26.6864	31.458
	12.0	00.5204	23.868	30.9374	53.737	27.1918	60.180	26.7152	30.086
	19.0	00.6255	22.742	31.5135	52.244	27.2938	59.750	26.7914	28.633
	26.0	00.7488	21.909	32.0701	50.734	27.4023	59.206	26.8696	27.156
Wrzesień	2.0	00.8816	21.036	32.7455	49.550	27.5368	58.775	26.9936	25.708
	9.0	01.0305	20.566	33.3908	48.347	27.6760	58.181	27.1178	24.223
	16.0	01.1821	20.102	34.1435	47.505	27.8376	57.692	27.2858	22.784
	23.0	01.3430	20.074	34.8670	46.609	28.0009	56.997	27.4513	21.268
	30.0	01.5067	19.987	35.6576	46.167	28.1812	56.512	27.6547	19.939
Paźdz.	7.0	01.6754	20.399	36.4096	45.683	28.3609	55.797	27.8537	18.534
	14.0	01.8381	20.778	37.2212	45.658	28.5529	55.276	28.0874	17.314
	21.0	01.9984	21.654	37.9944	45.546	28.7406	54.493	28.3129	15.977
	28.0	02.1531	22.413	38.7741	45.965	28.9332	54.018	28.5629	14.981
	Listopad	4.0	02.3005	23.672	39.5042	46.324	29.1180	53.294	28.8023
Grudzień	11.0	02.4330	24.806	40.2357	47.194	29.3028	52.862	29.0617	13.135
	18.0	02.5515	26.400	40.9182	47.940	29.4760	52.159	29.3058	12.244
	25.0	02.6569	27.783	41.5436	49.230	29.6408	51.849	29.5567	11.820
	2.0	02.7441	29.574	42.1070	50.426	29.7904	51.313	29.7890	11.314
	9.0	02.8105	31.118	42.6094	52.114	29.9269	51.154	30.0227	11.246
	16.0	02.8546	33.013	43.0542	53.616	30.0454	50.741	30.2328	11.038
	23.0	02.8816	34.598	43.3853	55.585	30.1437	50.765	30.4304	11.363
	30.0	02.8847	36.451	43.6485	57.391	30.2214	50.592	30.6017	11.597

*) Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2016

w momencie 0^h UT1

UT1		α Hydrae		α Leonis			9H Draconis		β Ursae Maioris	
		1 ^m 99	K3	1 ^m 36	<i>Regulus</i>	B7	4 ^m 86	K0	2 ^m 34	A1
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		9 ^h 27 ^m	-8°43'	10 ^h 08 ^m	+11°52'		10 ^h 35 ^m	+75°37'	11 ^h 01 ^m	+56°17'
Styczeń	1.0	34 ^s .3236	48 ^{''} .077	24 ^s .8731	69 ^{''} .340		35 ^s .7565	26 ^{''} .241	58 ^s .6736	28 ^{''} .028
	8.0	34.4186	49.706	24.9932	68.303		36.2913	26.909	58.9243	28.013
	15.0	34.4926	51.185	25.1029	67.438		36.8636	27.892	59.1902	28.264
	22.0	34.5498	52.776	25.1910	66.570		37.2977	29.037	59.4018	28.721
	29.0	34.5865	54.044	25.2655	66.030		37.7417	30.573	59.6179	29.552
Luty	5.0	34.6066	55.421	25.3184	65.469		38.0465	32.202	59.7781	30.530
	12.0	34.6034	56.517	25.3550	65.172		38.3510	34.112	59.9368	31.790
	19.0	34.5817	57.731	25.3670	64.809		38.5014	35.978	60.0310	33.090
	26.0	34.5404	58.524	25.3621	64.838		38.6251	38.174	60.1140	34.750
Marzec	4.0	34.4830	59.447	25.3353	64.761		38.6089	40.236	60.1371	36.362
	11.0	34.4054	60.022	25.2917	64.975		38.5714	42.477	60.1489	38.193
	18.0	34.3122	60.749	25.2263	65.022		38.3964	44.434	60.0996	39.845
	25.0	34.2052	61.017	25.1460	65.465		38.1795	46.615	60.0320	41.783
Kwiecień	1.0	34.0866	61.453	25.0489	65.703		37.8538	48.441	59.9144	43.462
	8.0	33.9548	61.519	24.9391	66.223		37.5066	50.340	59.7847	45.273
	15.0	33.8135	61.769	24.8152	66.481		37.0686	51.757	59.6105	46.704
	22.0	33.6670	61.571	24.6821	67.106		36.5932	53.303	59.4199	48.336
	29.0	33.5155	61.564	24.5410	67.454		36.0638	54.345	59.1997	49.546
Maj	6.0	33.3598	61.192	24.3938	68.064		35.5247	55.399	58.9730	50.827
	13.0	33.2021	61.018	24.2427	68.359		34.9573	55.866	58.7261	51.599
	20.0	33.0484	60.439	24.0896	68.978		34.3668	56.407	58.4695	52.511
	27.0	32.8970	60.051	23.9383	69.292		33.7844	56.397	58.2085	52.923
Czerwiec	3.0	32.7504	59.333	23.7882	69.844		33.2041	56.387	57.9473	53.383
	10.0	32.6090	58.800	23.6440	70.079		32.6584	55.792	57.6921	53.299
	17.0	32.4800	57.940	23.5050	70.581		32.1023	55.256	57.4341	53.321
Lipiec	24.0	32.3596	57.258	23.3767	70.789		31.6102	54.210	57.1955	52.846
	1.0	32.2518	56.323	23.2555	71.191		31.1241	53.180	56.9605	52.420
	8.0	32.1551	55.542	23.1485	71.316		30.7245	51.659	56.7544	51.501
	15.0	32.0773	54.553	23.0521	71.628		30.3204	50.200	56.5498	50.669
	22.0	32.0124	53.728	22.9732	71.678		30.0218	48.336	56.3837	49.405
Sierpień	29.0	31.9655	52.777	22.9054	71.846		29.7249	46.508	56.2214	48.189
	5.0	31.9335	51.942	22.8575	71.804		29.5497	44.346	56.1051	46.598
	12.0	31.9237	51.054	22.8233	71.843		29.3685	42.249	55.9914	45.074
	19.0	31.9288	50.324	22.8104	71.663		29.3185	39.892	55.9290	43.224
	26.0	31.9539	49.630	22.8098	71.492		29.2607	37.578	55.8682	41.410
Wrzesień	2.0	31.9946	49.012	22.8317	71.193		29.3420	35.124	55.8634	39.380
	9.0	32.0572	48.514	22.8679	70.854		29.4112	32.738	55.8599	37.396
	16.0	32.1333	48.164	22.9256	70.349		29.6220	30.258	55.9142	35.223
	23.0	32.2271	48.019	22.9947	69.733		29.8140	27.820	55.9664	33.065
	30.0	32.3338	47.901	23.0845	69.089		30.1454	25.454	56.0774	30.878
Paźdz.	7.0	32.4577	48.054	23.1859	68.295		30.4566	23.159	56.1866	28.722
	14.0	32.5897	48.313	23.3052	67.418		30.9046	20.956	56.3536	26.543
	21.0	32.7331	48.906	23.4317	66.335		31.3220	18.794	56.5134	24.365
	28.0	32.8828	49.449	23.5732	65.343		31.8624	16.915	56.7275	22.359
Listopad	4.0	33.0412	50.349	23.7205	64.139		32.3718	15.120	56.9345	20.389
	11.0	33.1991	51.260	23.8782	62.978		32.9963	13.609	57.1917	18.585
	18.0	33.3588	52.559	24.0358	61.569		33.5747	12.142	57.4342	16.788
	25.0	33.5157	53.692	24.1995	60.392		34.2421	11.142	57.7181	15.356
	2.0	33.6706	55.183	24.3605	59.002		34.8618	10.240	57.9867	13.982
Grudzień	9.0	33.8155	56.540	24.5216	57.811		35.5556	09.784	58.2893	12.960
	16.0	33.9516	58.259	24.6738	56.385		36.1819	09.361	58.5663	11.951
	23.0	34.0761	59.677	24.8215	55.329		36.8465	09.520	58.8642	11.458
	30.0	34.1886	61.390	24.9575	54.097		37.4413	09.756	59.1352	11.027

MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2016
w momencie 0^h UT1

UT1		α Ursae Maioris		γ Ursae Maioris		ε Ursae Maioris		ζ Ursae Maioris	
		1 ^m 81	Dubhe F7	2 ^m 41	A0	1 ^m 76	A0p	2 ^m 23	A2
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		11 ^h 03 ^m	+61°39'	11 ^h 53 ^m	+53°35'	12 ^h 53 ^m	+55°51'	13 ^h 23 ^m	+54°50'
Styczeń	1.0	52 ^s 8956	32 ^{''} 473	50 ^s 3181	63 ^{''} 606	53 ^s 4236	68 ^{''} 246	43 ^s 5015	18 ^{''} 120
	8.0	53.1892	32.574	50.5668	63.130	53.6870	67.344	43.7521	16.978
	15.0	53.5035	32.951	50.8359	62.860	53.9800	66.579	44.0339	15.930
	22.0	53.7524	33.544	51.0617	62.890	54.2377	66.217	44.2881	15.322
	29.0	54.0091	34.516	51.2995	63.254	54.5185	66.132	44.5684	14.953
Luty	5.0	54.1986	35.642	51.4909	63.866	54.7588	66.405	44.8152	14.985
	12.0	54.3887	37.050	51.6861	64.733	55.0114	66.894	45.0769	15.207
	19.0	54.5014	38.500	51.8241	65.760	55.2088	67.676	45.2897	15.782
	26.0	54.6027	40.305	51.9578	67.143	55.4114	68.790	45.5114	16.668
	Marzec	4.0	54.6322	42.061	52.0361	68.595	55.5578	70.103	45.6816
Kwiecień	11.0	54.6501	44.028	52.1066	70.265	55.7016	71.620	45.8515	19.157
	18.0	54.5947	45.808	52.1168	71.880	55.7799	73.223	45.9592	20.658
	25.0	54.5189	47.861	52.1138	73.799	55.8511	75.127	46.0628	22.455
	1.0	54.3828	49.645	52.0585	75.565	55.8621	77.003	46.1077	24.292
	8.0	54.2339	51.547	51.9921	77.474	55.8635	79.018	46.1440	26.268
Maj	15.0	54.0312	53.054	51.8750	79.103	55.8026	80.873	46.1174	28.156
	22.0	53.8099	54.746	51.7441	80.957	55.7305	82.958	46.0815	30.276
	29.0	53.5528	56.000	51.5753	82.463	55.6074	84.789	45.9923	32.201
	6.0	53.2887	57.309	51.3987	84.050	55.4756	86.692	45.8943	34.202
	13.0	53.0001	58.090	51.1905	85.185	55.2961	88.224	45.7443	35.888
Czerwiec	20.0	52.7002	58.994	50.9733	86.482	55.1083	89.917	45.5868	37.738
	27.0	52.3946	59.381	50.7392	87.305	54.8877	91.184	45.3912	39.203
	3.0	52.0889	59.801	50.5029	88.183	54.6633	92.492	45.1909	40.709
	10.0	51.7901	59.659	50.2580	88.524	54.4130	93.292	44.9578	41.741
	17.0	51.4875	59.608	50.0104	88.988	54.1600	94.209	44.7221	42.890
Lipiec	24.0	51.2078	59.046	49.7679	88.936	53.8963	94.607	44.4685	43.539
	1.0	50.9318	58.521	49.5276	88.937	53.6336	95.045	44.2149	44.225
	8.0	50.6903	57.488	49.3011	88.407	53.3690	94.929	43.9515	44.366
	15.0	50.4494	56.534	49.0767	87.977	53.1065	94.908	43.6900	44.601
	22.0	50.2541	55.139	48.8767	87.058	52.8551	94.351	43.4317	44.295
Sierpień	29.0	50.0623	53.787	48.6805	86.194	52.6071	93.846	43.1765	44.038
	5.0	49.9254	52.050	48.5170	84.880	52.3800	92.823	42.9340	43.247
	12.0	49.7898	50.380	48.3576	83.647	52.1577	91.884	42.6966	42.540
	19.0	49.7154	48.382	48.2376	82.002	51.9652	90.452	42.4815	41.314
	26.0	49.6411	46.422	48.1207	80.406	51.7763	89.079	42.2704	40.149
Wrzesień	2.0	49.6339	44.245	48.0501	78.493	51.6273	87.290	42.0921	38.529
	9.0	49.6261	42.122	47.9834	76.643	51.4837	85.577	41.9203	36.988
	16.0	49.6874	39.815	47.9662	74.496	51.3848	83.465	41.7867	35.003
	23.0	49.7442	37.533	47.9497	72.385	51.2882	81.412	41.6566	33.084
	30.0	49.8718	35.229	47.9871	70.129	51.2452	79.094	41.5752	30.844
Paźdz.	7.0	49.9949	32.972	48.0267	67.923	51.2069	76.852	41.5003	28.684
	14.0	50.1877	30.703	48.1201	65.575	51.2234	74.350	41.4758	26.208
	21.0	50.3700	28.453	48.2105	63.255	51.2394	71.913	41.4528	23.806
	28.0	50.6180	26.388	48.3556	60.988	51.3163	69.402	41.4884	21.261
	Listopad	4.0	50.8558	24.379	48.4991	58.779	51.3955	66.982	41.5290
Grudzień	11.0	51.1549	22.552	48.6940	56.621	51.5330	64.492	41.6261	16.234
	18.0	51.4349	20.753	48.8794	54.502	51.6646	62.091	41.7204	13.755
	25.0	51.7658	19.334	49.1123	52.643	51.8557	59.831	41.8750	11.345
	2.0	52.0774	17.994	49.3363	50.871	52.0431	57.701	42.0295	09.076
	9.0	52.4314	17.023	49.6008	49.357	52.2831	55.721	42.2379	06.892
	16.0	52.7541	16.084	49.8457	47.902	52.5074	53.866	42.4346	04.856
	23.0	53.1035	15.673	50.1219	46.889	52.7790	52.359	42.6823	03.104
	30.0	53.4207	15.343	50.3782	45.984	53.0358	51.020	42.9196	01.539

MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2016

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 ^h 25 ^m	-11°14'	13 ^h 47 ^m	+49°13'	14 ^h 07 ^m	+77°27'	14 ^h 15 ^m	+19°05'		
Styczeń	1.0	12 ^s 8958	33 ^{''} 337	19 ^s 6749	50 ^{''} 539	54 ^s 4318	66 ^{''} 795	33 ^s 4950	57 ^{''} 075		
	8.0	13.0577	34.602	19.8900	49.180	55.0367	65.577	33.6436	55.553		
	15.0	13.2184	36.094	20.1325	47.864	55.7447	64.428	33.8053	53.913		
	22.0	13.3810	37.443	20.3570	47.002	56.3958	63.796	33.9652	52.633		
	29.0	13.5357	38.822	20.6051	46.333	57.1463	63.363	34.1334	51.400		
Luty	5.0	13.6894	40.059	20.8294	46.086	57.8207	63.408	34.2960	50.515		
	12.0	13.8318	41.370	21.0673	45.995	58.5593	63.618	34.4615	49.652		
	19.0	13.9670	42.545	21.2675	46.294	59.1759	64.269	34.6130	49.133		
	26.0	14.0858	43.582	21.4765	46.880	59.8477	65.195	34.7628	48.799		
Marzec	4.0	14.1960	44.513	21.6446	47.770	60.3845	66.466	34.8959	48.751		
	11.0	14.2875	45.394	21.8125	48.841	60.9429	67.905	35.0224	48.804		
	18.0	14.3656	46.202	21.9291	50.127	61.3301	69.591	35.1253	49.088		
	25.0	14.4227	46.753	22.0427	51.704	61.7337	71.537	35.2188	49.625		
Kwiecień	1.0	14.4667	47.282	22.1067	53.379	61.9690	73.601	35.2884	50.302		
	8.0	14.4892	47.676	22.1625	55.193	62.1983	75.771	35.3458	51.100		
	15.0	14.4957	48.102	22.1637	56.986	62.2401	77.929	35.3752	51.952		
	22.0	14.4810	48.199	22.1565	59.017	62.2781	80.277	35.3916	53.063		
Maj	29.0	14.4528	48.381	22.1019	60.913	62.1497	82.489	35.3829	54.128		
	6.0	14.4041	48.367	22.0380	62.893	62.0090	84.736	35.3607	55.312		
	13.0	14.3408	48.491	21.9266	64.619	61.6997	86.717	35.3119	56.357		
	20.0	14.2599	48.250	21.8076	66.522	61.3848	88.816	35.2510	57.644		
Czerwiec	27.0	14.1681	48.189	21.6523	68.089	60.9366	90.560	35.1688	58.712		
	3.0	14.0608	47.879	21.4911	69.707	60.4835	92.299	35.0755	59.900		
	10.0	13.9428	47.790	21.2970	70.899	59.9078	93.582	34.9618	60.794		
	17.0	13.8140	47.319	21.0997	72.220	59.3343	94.936	34.8397	61.909		
Lipiec	24.0	13.6792	47.098	20.8820	73.073	58.6791	95.790	34.7038	62.677		
	1.0	13.5364	46.590	20.6631	73.973	58.0288	96.639	34.5615	63.580		
	8.0	13.3887	46.347	20.4301	74.354	57.3174	96.931	34.4077	64.089		
	15.0	13.2389	45.734	20.1983	74.840	56.6165	97.278	34.2509	64.805		
Sierpień	22.0	13.0896	45.412	19.9640	74.796	55.8916	97.063	34.0897	65.097		
	29.0	12.9412	44.801	19.7320	74.811	55.1766	96.868	33.9275	65.537		
	5.0	12.7947	44.467	19.5056	74.294	54.4666	96.103	33.7643	65.544		
	12.0	12.6556	43.809	19.2840	73.871	53.7709	95.401	33.6041	65.739		
Wrzesień	19.0	12.5238	43.471	19.0767	72.919	53.1070	94.144	33.4492	65.477		
	26.0	12.4021	42.889	18.8737	72.036	52.4521	92.942	33.2987	65.360		
	2.0	12.2888	42.577	18.6944	70.677	51.8646	91.233	33.1578	64.822		
	9.0	12.1915	42.031	18.5223	69.403	51.2910	89.606	33.0253	64.438		
Paźdz.	16.0	12.1076	41.824	18.3793	67.656	50.7999	87.493	32.9075	63.603		
	23.0	12.0414	41.470	18.2412	65.979	50.3127	85.466	32.7987	62.885		
	30.0	11.9884	41.363	18.1421	63.940	49.9469	83.058	32.7086	61.799		
	7.0	11.9578	41.146	18.0511	61.981	49.5928	80.758	32.6314	60.823		
Listopad	14.0	11.9435	41.271	18.0010	59.658	49.3645	78.095	32.5761	59.441		
	21.0	11.9508	41.365	17.9553	57.410	49.1334	75.553	32.5328	58.136		
	28.0	11.9734	41.667	17.9587	54.961	49.0643	72.805	32.5145	56.559		
	4.0	12.0200	41.980	17.9699	52.606	49.0034	70.205	32.5112	55.053		
Grudzień	11.0	12.0822	42.595	18.0290	50.052	49.0991	67.421	32.5337	53.241		
	18.0	12.1653	43.286	18.0894	47.600	49.1819	64.805	32.5681	51.484		
	25.0	12.2604	44.101	18.2020	45.147	49.4462	62.196	32.6292	49.597		
	2.0	12.3759	45.008	18.3186	42.829	49.7090	59.791	32.7035	47.773		
	9.0	12.5012	46.107	18.4825	40.528	50.1369	57.424	32.8026	45.808		
	16.0	12.6413	47.334	18.6404	38.375	50.5316	55.281	32.9091	43.910		
	23.0	12.7864	48.552	18.8442	36.440	51.0970	53.367	33.0382	42.066		
	30.0	12.9435	49.884	19.0431	34.690	51.6369	51.711	33.1742	40.310		

MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2016
w momencie 0^h UT1

UT1		β Ursae Minoris		γ Ursae Minoris		α Coronae Borealis		ζ Ursae Minoris	
		2 ^m 07	K4	3 ^m 00	A3	2 ^m 22	A0	4 ^m 29	A3
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		14 ^h 49 ^m	+74°05'	15 ^h 19 ^m	+71°46'	15 ^h 34 ^m	+26°39'	15 ^h 42 ^m	+77°44'
Styczeń	1.0	46 ^s 8578	14 ^{''} 053	49 ^s 5882	29 ^{''} 775	31 ^s 4752	42 ^{''} 038	35 ^s 5822	34 ^{''} 620
	8.0	47.2851	12.466	49.9227	27.959	31.5990	40.306	36.0208	32.723
	15.0	47.7954	10.884	50.3294	26.100	31.7428	38.402	36.5654	30.753
	22.0	48.2842	09.843	50.7327	24.789	31.8931	36.941	37.1204	29.335
	29.0	48.8579	08.939	51.2128	23.567	32.0608	35.448	37.7932	27.968
Luty	5.0	49.3936	08.551	51.6742	22.877	32.2303	34.395	38.4532	27.141
	12.0	49.9853	08.286	52.1872	22.279	32.4111	33.317	39.1931	26.379
	19.0	50.5014	08.530	52.6486	22.227	32.5845	32.707	39.8717	26.185
	26.0	51.0706	09.013	53.1616	22.383	32.7653	32.212	40.6345	26.167
	Marzec	4.0	51.5501	09.918	53.6083	23.007	32.9340	32.133	41.3119
Kwiecień	11.0	52.0520	10.977	54.0778	23.773	33.1034	32.117	42.0282	27.247
	18.0	52.4316	12.385	54.4508	24.953	33.2519	32.488	42.6125	28.301
	25.0	52.8333	14.041	54.8483	26.367	33.3981	33.047	43.2418	29.569
	1.0	53.1092	15.917	55.1427	28.070	33.5209	33.896	43.7256	31.167
	8.0	53.3834	17.905	55.4375	29.884	33.6360	34.828	44.2145	32.867
Maj	15.0	53.5114	19.996	55.6082	31.885	33.7210	35.973	44.5235	34.804
	22.0	53.6425	22.279	55.7855	34.074	33.7975	37.314	44.8498	36.915
	29.0	53.6385	24.532	55.8447	36.309	33.8447	38.749	45.0010	39.121
	6.0	53.6248	26.829	55.8954	38.594	33.8803	40.254	45.1425	41.371
	13.0	53.4685	28.970	55.8182	40.805	33.8829	41.759	45.0908	43.600
Czerwiec	20.0	53.3111	31.232	55.7419	43.137	33.8749	43.433	45.0458	45.939
	27.0	53.0348	33.229	55.5553	45.273	33.8381	44.997	44.8302	48.128
	3.0	52.7529	35.225	55.3627	47.412	33.7898	46.620	44.6073	50.316
	10.0	52.3562	36.850	55.0603	49.248	33.7118	48.042	44.2115	52.246
	17.0	51.9628	38.545	54.7615	51.151	33.6248	49.610	43.8248	54.235
Lipiec	24.0	51.4844	39.799	54.3771	52.666	33.5142	50.894	43.2986	55.872
	1.0	51.0085	41.047	53.9937	54.174	33.3954	52.246	42.7752	57.496
	8.0	50.4612	41.785	53.5345	55.216	33.2546	53.247	42.1247	58.688
	15.0	49.9236	42.572	53.0843	56.301	33.1086	54.382	41.4903	59.914
	22.0	49.3432	42.821	52.5825	56.877	32.9478	55.112	40.7635	60.656
Sierpień	29.0	48.7712	43.084	52.0878	57.463	32.7834	55.933	40.0486	61.401
	5.0	48.1784	42.784	51.5599	57.501	32.6078	56.312	39.2679	61.617
	12.0	47.5995	42.537	51.0452	57.585	32.4321	56.824	38.5089	61.871
	19.0	47.0219	41.724	50.5166	57.107	32.2522	56.861	37.7121	61.574
	26.0	46.4540	40.958	49.9977	56.670	32.0736	57.011	36.9314	61.315
Wrzesień	2.0	45.9168	39.652	49.4910	55.681	31.8963	56.685	36.1524	60.502
	9.0	45.3948	38.417	48.9997	54.753	31.7243	56.489	35.3982	59.748
	16.0	44.9167	36.652	48.5326	53.274	31.5593	55.794	34.6631	58.439
	23.0	44.4465	34.968	48.0751	51.870	31.4007	55.220	33.9444	57.206
	30.0	44.0545	32.832	47.6736	49.976	31.2557	54.187	33.2944	55.463
Paźdz.	7.0	43.6779	30.794	47.2889	48.169	31.1212	53.275	32.6712	53.808
	14.0	43.3841	28.321	46.9649	45.883	31.0045	51.884	32.1237	51.655
	21.0	43.0951	25.965	46.6494	43.710	30.8983	50.612	31.5912	49.620
	28.0	42.9234	23.305	46.4277	41.170	30.8164	48.951	31.1876	47.183
	Listopad	4.0	42.7665	20.783	46.2237	38.758	30.7488	47.402	30.8128
Grudzień	11.0	42.7239	17.983	46.1121	36.005	30.7077	45.455	30.5650	42.193
	18.0	42.6805	15.353	46.0056	33.420	30.6790	43.635	30.3284	39.687
	25.0	42.7784	12.616	46.0191	30.651	30.6812	41.551	30.2652	36.948
	2.0	42.8858	10.079	46.0475	28.073	30.6987	39.597	30.2283	34.402
	9.0	43.1233	07.476	46.1873	25.357	30.7465	37.396	30.3532	31.674
Grudzień	16.0	43.3464	05.112	46.3224	22.886	30.8049	35.358	30.4766	29.201
	23.0	43.7115	02.868	46.5837	20.452	30.8945	33.240	30.7897	26.712
	30.0	44.0694	00.891	46.8471	18.287	30.9955	31.298	31.1123	24.496

MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2016
w momencie 0^h UT1

UT1	β Herculis		β Draconis		γ Draconis		χ Draconis		
	2 ^m 78	G8	2 ^m 79	G2	2 ^m 24	K5	3 ^m 55	F7	
	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	
	16 ^h 30 ^m	+21°27'	17 ^h 29 ^m	+52°17'	17 ^h 56 ^m	+51°29'	18 ^h 19 ^m	+72°44'	
Styczeń	1.0	03.9537	24.242	56.2610	28.342	07.3242	21.196	52.4074	29.594
	8.0	04.0440	22.548	56.3206	26.031	07.3564	18.873	52.4128	27.188
	15.0	04.1547	20.619	56.4105	23.496	07.4165	16.305	52.4678	24.520
	22.0	04.2788	19.121	56.5301	21.433	07.5105	14.180	52.6049	22.268
	29.0	04.4208	17.499	56.6858	19.240	07.6388	11.889	52.8135	19.823
Luty	5.0	04.5719	16.318	56.8639	17.544	07.7943	10.075	53.0895	17.834
	12.0	04.7362	15.041	57.0686	15.785	07.9756	08.174	53.4179	15.742
	19.0	04.9016	14.253	57.2828	14.617	08.1725	06.855	53.7898	14.226
	26.0	05.0763	13.490	57.5266	13.479	08.3990	05.531	54.2305	12.682
Marzec	4.0	05.2470	13.180	57.7697	12.905	08.6308	04.774	54.6911	11.707
	11.0	05.4209	12.873	58.0281	12.380	08.8785	04.047	55.1882	10.755
	18.0	05.5824	13.012	58.2703	12.449	09.1169	03.931	55.6734	10.433
	25.0	05.7436	13.264	58.5305	12.639	09.3743	03.907	56.2094	10.187
Kwiecień	1.0	05.8886	13.878	58.7651	13.335	09.6124	04.417	56.7093	10.503
	8.0	06.0277	14.530	59.0027	14.111	09.8543	04.998	57.2231	10.890
	15.0	06.1437	15.487	59.2005	15.359	10.0628	06.090	57.6685	11.833
	22.0	06.2520	16.580	59.4053	16.737	10.2793	07.293	58.1439	12.876
	29.0	06.3360	17.863	59.5654	18.454	10.4561	08.882	58.5341	14.353
Maj	6.0	06.4087	19.181	59.7201	20.224	10.6283	10.518	58.9221	15.882
	13.0	06.4525	20.606	59.8198	22.256	10.7498	12.475	59.1991	17.790
	20.0	06.4849	22.154	59.9196	24.378	10.8722	14.506	59.4915	19.765
	27.0	06.4903	23.693	59.9651	26.617	10.9430	16.711	59.6682	21.970
Czerwiec	3.0	06.4831	25.261	60.0028	28.864	11.0063	18.920	59.8377	24.184
	10.0	06.4467	26.733	59.9808	31.137	11.0117	21.218	59.8757	26.548
	17.0	06.3991	28.314	59.9569	33.449	11.0153	23.542	59.9236	28.929
	24.0	06.3267	29.703	59.8787	35.656	10.9649	25.819	59.8461	31.319
Lipiec	1.0	06.2435	31.136	59.7950	37.847	10.9086	28.072	59.7659	33.683
	8.0	06.1359	32.303	59.6565	39.842	10.7971	30.188	59.5562	35.965
	15.0	06.0199	33.578	59.5178	41.848	10.6848	32.301	59.3580	38.231
	22.0	05.8853	34.523	59.3324	43.559	10.5240	34.171	59.0428	40.303
Sierpień	29.0	05.7439	35.544	59.1456	45.260	10.3611	36.020	58.7334	42.344
	5.0	05.5864	36.180	58.9171	46.587	10.1537	37.542	58.3155	44.099
	12.0	05.4253	36.937	58.6918	47.921	09.9488	39.057	57.9141	45.830
	19.0	05.2544	37.270	58.4328	48.823	09.7065	40.179	57.4175	47.203
Wrzesień	26.0	05.0821	37.714	58.1769	49.738	09.4668	41.304	56.9351	48.563
	2.0	04.9045	37.707	57.8977	50.161	09.1991	41.965	56.3789	49.482
	9.0	04.7292	37.833	57.6258	50.604	08.9380	42.632	55.8451	50.387
	16.0	04.5546	37.485	57.3371	50.529	08.6551	42.805	55.2479	50.817
	23.0	04.3845	37.270	57.0558	50.500	08.3794	43.015	54.6715	51.266
Paźdz.	30.0	04.2210	36.585	56.7726	49.919	08.0959	42.681	54.0650	51.173
	7.0	04.0662	36.037	56.5014	49.381	07.8240	42.376	53.4873	51.087
	14.0	03.9230	35.003	56.2328	48.291	07.5489	41.527	52.8858	50.458
	21.0	03.7901	34.112	55.9759	47.285	07.2857	40.754	52.3113	49.888
Listopad	28.0	03.6749	32.782	55.7393	45.735	07.0366	39.422	51.7549	48.739
	4.0	03.5741	31.585	55.5197	44.259	06.8044	38.152	51.2351	47.631
	11.0	03.4945	29.945	55.3231	42.265	06.5895	36.351	50.7367	45.975
	18.0	03.4294	28.462	55.1418	40.411	06.3908	34.682	50.2718	44.435
	25.0	03.3901	26.626	55.0008	38.096	06.2266	32.516	49.8724	42.361
Grudzień	2.0	03.3683	24.938	54.8807	35.915	06.0842	30.472	49.5173	40.388
	9.0	03.3737	22.920	54.8013	33.332	05.9774	27.993	49.2284	37.949
	16.0	03.3938	21.095	54.7382	30.976	05.8890	25.735	48.9764	35.717
	23.0	03.4427	19.072	54.7286	28.326	05.8500	23.130	48.8278	33.090
	30.0	03.5074	17.241	54.7391	25.905	05.8330	20.743	48.7244	30.665

MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2016
w momencie 0^h UT1

UT1	α Lyrae		ν Draconis		σ Sagittarii		τ Draconis		
	0 ^m 03	Vega A0	4 ^m 82	K0	2 ^m 05	B2	4 ^m 45	K3	
	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	
		18 ^h 36 ^m	+38°47'	18 ^h 53 ^m	+71°18'	18 ^h 55 ^m	-26°16'	19 ^h 14 ^m	+73°22'
Styczeń	1.0	37 ^s .9822	66 ^{''} .095	18 ^s .8062	76 ^{''} .244	24 ^s .5606	24 ^{''} .500	20 ^s .8906	76 ^{''} .944
	8.0	37.9808	64.004	18.7399	73.867	24.5739	24.170	20.7684	74.615
	15.0	38.0005	61.642	18.7116	71.199	24.6176	24.115	20.6820	71.982
	22.0	38.0512	59.668	18.7702	68.890	24.6809	23.762	20.7000	69.669
	29.0	38.1270	57.476	18.8887	66.346	24.7648	23.729	20.7798	67.094
Luty	5.0	38.2291	55.712	19.0818	64.210	24.8666	23.393	20.9510	64.892
	12.0	38.3517	53.816	19.3201	61.940	24.9911	23.344	21.1694	62.537
	19.0	38.4937	52.462	19.6148	60.212	25.1318	22.969	21.4616	60.697
	26.0	38.6577	51.037	19.9714	58.413	25.2828	22.893	21.8214	58.757
Marzec	4.0	38.8335	50.151	20.3628	57.165	25.4468	22.500	22.2308	57.351
	11.0	39.0223	49.251	20.7882	55.917	25.6224	22.379	22.6780	55.929
	18.0	39.2130	48.950	21.2210	55.302	25.8080	21.940	23.1459	55.134
	25.0	39.4174	48.677	21.7025	54.730	25.9911	21.761	23.6691	54.358
Kwiecień	1.0	39.6153	48.945	22.1671	54.737	26.1806	21.296	24.1848	54.166
	8.0	39.8166	49.246	22.6467	54.807	26.3691	21.084	24.7184	54.029
	15.0	40.0010	50.086	23.0800	55.473	26.5604	20.611	25.2118	54.506
	22.0	40.1899	50.981	23.5433	56.217	26.7371	20.362	25.7408	55.045
Maj	29.0	40.3557	52.305	23.9417	57.446	26.9135	19.905	26.2065	56.097
	6.0	40.5171	53.648	24.3393	58.729	27.0772	19.682	26.6727	57.200
	13.0	40.6467	55.370	24.6469	60.460	27.2374	19.294	27.0467	58.790
	20.0	40.7739	57.124	24.9701	62.244	27.3729	19.091	27.4401	60.425
Czerwiec	27.0	40.8668	59.120	25.1946	64.334	27.5027	18.784	27.7288	62.407
	3.0	40.9514	61.099	25.4125	66.434	27.6106	18.670	28.0109	64.401
	10.0	40.9959	63.245	25.5150	68.770	27.7100	18.506	28.1682	66.681
	17.0	41.0348	65.385	25.6267	71.114	27.7784	18.463	28.3369	68.963
Lipiec	24.0	41.0347	67.561	25.6243	73.548	27.8377	18.418	28.3795	71.387
	1.0	41.0262	69.695	25.6184	75.957	27.8695	18.486	28.4186	73.785
	8.0	40.9766	71.778	25.4921	78.369	27.8899	18.609	28.3227	76.240
	15.0	40.9214	73.835	25.3755	80.754	27.8772	18.757	28.2382	78.663
Sierpień	22.0	40.8288	75.735	25.1465	83.024	27.8548	18.981	28.0255	81.020
	29.0	40.7303	77.600	24.9217	85.256	27.8041	19.202	27.8176	83.338
	5.0	40.5958	79.220	24.5896	87.277	27.7418	19.557	27.4853	85.493
	12.0	40.4584	80.818	24.2716	89.259	27.6496	19.817	27.1690	87.602
Wrzesień	19.0	40.2900	82.104	23.8563	90.950	27.5501	20.202	26.7379	89.465
	26.0	40.1198	83.386	23.4534	92.616	27.4271	20.449	26.3210	91.297
	2.0	39.9240	84.269	22.9704	93.893	27.2954	20.886	25.8066	92.779
	9.0	39.7294	85.155	22.5070	95.139	27.1420	21.105	25.3145	94.220
Paźdz.	16.0	39.5143	85.614	21.9721	95.956	26.9875	21.483	24.7336	95.267
	23.0	39.3023	86.111	21.4566	96.777	26.8194	21.602	24.1751	96.308
	30.0	39.0788	86.106	20.8979	97.080	26.6489	21.951	23.5578	96.855
	7.0	38.8619	86.134	20.3655	97.370	26.4692	21.991	22.9703	97.377
Listopad	14.0	38.6381	85.664	19.7958	97.139	26.2971	22.228	22.3302	97.398
	21.0	38.4231	85.276	19.2523	96.947	26.1250	22.129	21.7207	97.447
	28.0	38.2126	84.341	18.7087	96.171	25.9585	22.299	21.0990	96.916
	4.0	38.0151	83.473	18.1996	95.411	25.7976	22.123	20.5166	96.386
Grudzień	11.0	37.8261	82.088	17.6943	94.095	25.6533	22.194	19.9268	95.302
	18.0	37.6518	80.840	17.2230	92.873	25.5227	21.907	19.3769	94.298
	25.0	37.4977	79.072	16.7961	91.081	25.4054	21.927	18.8650	92.707
	2.0	37.3624	77.424	16.4126	89.360	25.3064	21.616	18.4029	91.170
	9.0	37.2504	75.317	16.0763	87.136	25.2299	21.598	17.9830	89.110
	16.0	37.1570	73.428	15.7797	85.094	25.1775	21.242	17.6109	87.218
	23.0	37.0962	71.132	15.5662	82.595	25.1418	21.206	17.3222	84.832
30.0	37.0568	69.043	15.4000	80.268	25.1321	20.883	17.0895	82.598	

MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2016
w momencie 0^h UT1

UT1	ι Cygni		α Aquilae		κ Cephei		α Cygni			
	3 ^m 76	A5	0 ^m 76	Altair	A7	4 ^m 38	B9	1 ^m 25	Deneb	A2
	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	
	19 ^h 29 ^m	+51°45'	19 ^h 50 ^m	+8°54'		20 ^h 07 ^m	+77°45'	20 ^h 41 ^m	+45°20'	
Styczeń	1.0	15.5074	63.559	43.3397	49.607	25.8156	47.779	08.2298	31.018	
	8.0	15.4428	61.344	43.3016	48.543	25.4981	45.656	08.1142	29.140	
	15.0	15.3963	58.837	43.2829	47.245	25.2042	43.202	08.0079	26.982	
	22.0	15.3972	56.635	43.2876	46.244	25.0697	40.952	07.9462	25.003	
	29.0	15.4256	54.172	43.3113	44.980	24.9967	38.387	07.9020	22.729	
Luty	5.0	15.4961	52.070	43.3564	44.049	25.0697	36.091	07.8996	20.699	
	12.0	15.5892	49.815	43.4207	42.942	25.1919	33.598	07.9139	18.495	
	19.0	15.7182	48.062	43.5047	42.260	25.4465	31.530	07.9688	16.684	
	26.0	15.8762	46.196	43.6048	41.388	25.7820	29.295	08.0462	14.697	
Marzec	4.0	16.0599	44.853	43.7204	40.954	26.2192	27.527	08.1565	13.148	
	11.0	16.2613	43.487	43.8495	40.406	26.7034	25.705	08.2829	11.544	
	18.0	16.4768	42.739	43.9899	40.356	27.2574	24.470	08.4357	10.496	
	25.0	16.7149	41.989	44.1392	40.173	27.8852	23.194	08.6083	09.376	
Kwiecień	1.0	16.9548	41.819	44.2944	40.458	28.5429	22.493	08.7966	08.809	
	8.0	17.2027	41.692	44.4547	40.656	29.2270	21.824	08.9944	08.256	
	15.0	17.4387	42.176	44.6156	41.334	29.8997	21.792	09.1983	08.321	
	22.0	17.6876	42.699	44.7766	41.900	30.6241	21.781	09.4145	08.360	
	29.0	17.9140	43.738	44.9332	42.874	31.2998	22.331	09.6259	08.953	
Maj	6.0	18.1393	44.814	45.0865	43.747	31.9798	22.928	09.8389	09.563	
	13.0	18.3299	46.383	45.2301	45.000	32.5712	24.090	10.0369	10.737	
	20.0	18.5247	47.972	45.3662	46.132	33.1925	25.273	10.2393	11.876	
	27.0	18.6784	49.920	45.4890	47.543	33.6993	26.899	10.4184	13.468	
Czerwiec	3.0	18.8261	51.862	45.6020	48.830	34.1992	28.541	10.5932	15.037	
	10.0	18.9238	54.104	45.6977	50.342	34.5538	30.587	10.7363	17.025	
	17.0	19.0209	56.325	45.7804	51.724	34.9258	32.621	10.8780	18.942	
	24.0	19.0664	58.704	45.8441	53.229	35.1410	34.919	10.9832	21.149	
Lipiec	1.0	19.1057	61.039	45.8943	54.607	35.3515	37.194	11.0819	23.287	
	8.0	19.0890	63.451	45.9230	56.036	35.3878	39.662	11.1386	25.647	
	15.0	19.0708	65.808	45.9361	57.351	35.4395	42.085	11.1915	27.904	
	22.0	18.9988	68.121	45.9283	58.640	35.3175	44.575	11.2008	30.267	
	29.0	18.9234	70.378	45.9060	59.838	35.2015	47.019	11.2047	32.537	
Sierpień	5.0	18.7948	72.493	45.8619	60.923	34.9102	49.433	11.1633	34.815	
	12.0	18.6668	74.544	45.8027	61.943	34.6397	51.785	11.1185	36.981	
	19.0	18.4896	76.374	45.7241	62.814	34.2007	54.015	11.0294	39.074	
	26.0	18.3134	78.160	45.6333	63.662	33.7809	56.201	10.9378	41.083	
Wrzesień	2.0	18.0942	79.616	45.5240	64.262	33.2083	58.146	10.8041	42.895	
	9.0	17.8794	81.022	45.4034	64.869	32.6651	60.029	10.6698	44.610	
	16.0	17.6259	82.059	45.2684	65.230	31.9771	61.622	10.4958	46.092	
	23.0	17.3784	83.085	45.1262	65.653	31.3206	63.187	10.3237	47.521	
	30.0	17.1037	83.636	44.9723	65.726	30.5523	64.333	10.1183	48.580	
Paźdz.	7.0	16.8385	84.160	44.8137	65.879	29.8236	65.427	09.9169	49.569	
	14.0	16.5502	84.208	44.6489	65.712	28.9902	66.088	09.6856	50.191	
	21.0	16.2736	84.285	44.4844	65.688	28.2004	66.749	09.4619	50.805	
	28.0	15.9896	83.799	44.3177	65.244	27.3542	66.859	09.2186	50.919	
Listopad	4.0	15.7215	83.318	44.1548	64.941	26.5607	66.934	08.9856	50.999	
	11.0	15.4500	82.305	43.9959	64.266	25.7183	66.480	08.7375	50.615	
	18.0	15.1967	81.379	43.8459	63.800	24.9342	66.066	08.5039	50.280	
	25.0	14.9575	79.874	43.7042	62.887	24.1587	65.044	08.2681	49.379	
Grudzień	2.0	14.7413	78.431	43.5750	62.162	23.4527	64.026	08.0503	48.498	
	9.0	14.5430	76.479	43.4599	61.054	22.7647	62.461	07.8354	47.120	
	16.0	14.3688	74.700	43.3613	60.214	22.1506	61.011	07.6428	45.873	
	23.0	14.2283	72.428	43.2795	58.961	21.6115	58.998	07.4660	44.086	
	30.0	14.1155	70.314	43.2167	57.949	21.1557	57.078	07.3143	42.410	

MIEJSCA POZORNE (IRS) GWIAZD w 2016
w momencie 0^h UT1

UT1	α Cephei		β Cephei		11 Cephei		ϵ Pegasi		
	2 ^m 45	A7	3 ^m 23	B2	4 ^m 55	K0	2 ^m 38	K2	
	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	
		21 ^h 18 ^m	+62°39'	21 ^h 27 ^m	+70°37'	21 ^h 41 ^m	+71°22'	21 ^h 44 ^m	+9°56'
Styczeń	1.0	07 ^s .1120	30 ^{''} .665	60 ^s .8826	70 ^{''} .626	18 ^s .4633	85 ^{''} .890	08 ^s .2484	62 ^{''} .665
	8.0	06.8894	28.860	60.5568	68.910	18.1075	84.271	08.1403	61.771
	15.0	06.6664	26.748	60.2240	66.872	17.7402	82.335	08.0452	60.754
	22.0	06.5185	24.705	59.9980	64.867	17.4838	80.398	07.9719	59.894
	29.0	06.3859	22.331	59.7880	62.512	17.2394	78.108	07.9139	58.822
Luty	5.0	06.3254	20.100	59.6811	60.264	17.1031	75.895	07.8776	57.954
	12.0	06.2804	17.665	59.5910	57.795	16.9810	73.456	07.8589	56.981
	19.0	06.3084	15.535	59.6064	55.595	16.9713	71.255	07.8640	56.318
	26.0	06.3651	13.192	59.6586	53.164	16.9966	68.813	07.8865	55.463
Marzec	4.0	06.4835	11.220	59.8011	51.074	17.1193	66.684	07.9298	54.957
	11.0	06.6215	09.174	59.9681	48.895	17.2660	64.460	07.9901	54.376
	18.0	06.8130	07.639	60.2146	47.204	17.5005	62.700	08.0703	54.232
	25.0	07.0344	06.009	60.5017	45.404	17.7757	60.820	08.1649	53.918
Kwiecień	1.0	07.2919	04.913	60.8441	44.121	18.1140	59.440	08.2744	54.046
	8.0	07.5630	03.833	61.2044	42.849	18.4707	58.065	08.3957	54.106
	15.0	07.8556	03.379	61.5999	42.194	18.8709	57.297	08.5288	54.658
	22.0	08.1704	02.896	62.0269	41.506	19.3033	56.487	08.6696	55.038
Maj	29.0	08.4880	02.998	62.4622	41.403	19.7509	56.259	08.8163	55.871
	6.0	08.8094	03.139	62.9031	41.341	20.2048	56.070	08.9676	56.602
	13.0	09.1172	03.900	63.3294	41.909	20.6507	56.516	09.1205	57.795
	20.0	09.4369	04.640	63.7739	42.460	21.1155	56.938	09.2736	58.788
Czerwiec	27.0	09.7272	05.904	64.1805	43.551	21.5472	57.912	09.4228	60.165
	3.0	10.0142	07.176	64.5839	44.659	21.9758	58.904	09.5693	61.388
	10.0	10.2574	08.959	64.9289	46.302	22.3501	60.448	09.7079	62.969
	17.0	10.5050	10.692	65.2823	47.904	22.7330	61.948	09.8395	64.319
Lipiec	24.0	10.6982	12.811	65.5615	49.919	23.0438	63.884	09.9590	65.937
	1.0	10.8865	14.890	65.8358	51.908	23.3494	65.793	10.0699	67.358
	8.0	11.0102	17.298	66.0209	54.259	23.5669	68.092	10.1653	68.991
	15.0	11.1355	19.621	66.2111	56.535	23.7893	70.313	10.2486	70.383
Sierpień	22.0	11.1911	22.152	66.3042	59.055	23.9139	72.808	10.3137	71.911
	29.0	11.2448	24.608	66.3970	61.512	24.0380	75.237	10.3666	73.240
	5.0	11.2242	27.179	66.3853	64.119	24.0556	77.850	10.3992	74.619
	12.0	11.2064	29.641	66.3806	66.628	24.0799	80.360	10.4170	75.787
Wrzesień	19.0	11.1135	32.126	66.2695	69.195	23.9947	82.961	10.4138	76.969
	26.0	11.0239	34.525	66.1659	71.685	23.9170	85.481	10.3973	77.997
	2.0	10.8609	36.818	65.9572	74.103	23.7295	87.961	10.3592	78.925
	9.0	10.7044	38.999	65.7606	76.414	23.5540	90.330	10.3065	79.708
Paździ.	16.0	10.4761	41.024	65.4605	78.600	23.2698	92.605	10.2336	80.403
	23.0	10.2573	42.973	65.1763	80.713	23.0018	94.800	10.1491	81.028
	30.0	09.9751	44.613	64.7993	82.545	22.6344	96.743	10.0457	81.427
	7.0	09.7046	46.149	64.4414	84.270	22.2860	98.573	09.9311	81.772
Listopad	14.0	09.3740	47.366	63.9942	85.699	21.8416	100.133	09.8007	81.941
	21.0	09.0597	48.532	63.5720	87.071	21.4228	101.629	09.6639	82.142
	28.0	08.7003	49.223	63.0809	87.984	20.9272	102.685	09.5145	82.019
	4.0	08.3600	49.826	62.6180	88.799	20.4600	103.636	09.3605	81.933
Grudzień	11.0	07.9794	49.978	62.0922	89.172	19.9224	104.164	09.1990	81.598
	18.0	07.6242	50.118	61.6031	89.518	19.4225	104.653	09.0387	81.392
	25.0	07.2492	49.679	61.0796	89.286	18.8801	104.576	08.8753	80.797
	2.0	06.9031	49.189	60.5970	88.985	18.3793	104.417	08.7160	80.321
	9.0	06.5444	48.178	60.0895	88.158	17.8463	103.739	08.5597	79.542
	16.0	06.2217	47.225	59.6332	87.365	17.3666	103.082	08.4136	78.982
	23.0	05.9090	45.685	59.1842	85.971	16.8873	101.821	08.2748	78.015
	30.0	05.6357	44.176	58.7903	84.583	16.4650	100.550	08.1489	77.246

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2016

w momencie 0^h UT1

UT1	24 Cephei		α Piscis Austrini		α Pegasi		γ Cephei		
	4 ^m 79	G8	1 ^m 17 <i>Fomalhaut</i>	A3	2 ^m 49	B9	3 ^m 21	K1	
	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	
	22 ^h 09 ^m	+72°25'	22 ^h 57 ^m	-29°31'	23 ^h 04 ^m	+15°17'	23 ^h 39 ^m	+77°43'	
Styczeń	1.0	16 ^s .5745	32 ^{''} .411	41 ^s .6595	82 ^{''} .017	43 ^s .9568	35 ^{''} .373	13 ^s .3120	37 ^{''} .457
	8.0	16.1625	31.008	41.5052	81.880	43.8129	34.541	12.6282	36.888
	15.0	15.7290	29.298	41.3768	81.582	43.6735	33.666	11.8748	36.073
	22.0	15.4112	27.521	41.2536	81.077	43.5536	32.811	11.2641	34.985
	29.0	15.0959	25.388	41.1578	80.588	43.4426	31.800	10.6098	33.563
Luty	5.0	14.8953	23.266	41.0685	79.878	43.3521	30.863	10.1057	31.943
	12.0	14.7026	20.913	41.0108	79.099	43.2741	29.883	09.5791	30.095
	19.0	14.6332	18.730	40.9640	78.053	43.2213	29.086	09.2320	28.181
	26.0	14.5936	16.286	40.9459	77.132	43.1832	28.132	08.8889	25.975
	4.0	14.6636	14.097	40.9383	75.936	43.1687	27.416	08.7172	23.804
Marzec	11.0	14.7553	11.800	40.9618	74.767	43.1699	26.677	08.5564	21.498
	18.0	14.9506	09.912	40.9982	73.291	43.1963	26.281	08.5772	19.383
	25.0	15.1849	07.880	41.0589	72.046	43.2382	25.733	08.6291	17.067
	1.0	15.4980	06.308	41.1305	70.501	43.3009	25.561	08.8361	15.036
	8.0	15.8299	04.732	41.2275	69.086	43.3776	25.368	09.0637	12.969
Kwiecień	15.0	16.2227	03.733	41.3362	67.359	43.4738	25.629	09.4371	11.328
	22.0	16.6481	02.673	41.4608	65.960	43.5817	25.727	09.8445	09.575
	29.0	17.1043	02.182	41.5939	64.277	43.7030	26.269	10.3577	08.294
	6.0	17.5681	01.729	41.7432	62.834	43.8331	26.751	10.8832	07.037
	13.0	18.0396	01.910	41.9009	61.115	43.9734	27.716	11.4923	06.356
Maj	20.0	18.5309	02.057	42.0634	59.808	44.1193	28.482	12.1237	05.610
	27.0	19.0016	02.772	42.2305	58.271	44.2687	29.679	12.7941	05.428
	3.0	19.4700	03.507	42.4023	57.070	44.4205	30.748	13.4642	05.272
	10.0	19.8957	04.823	42.5776	55.667	44.5720	32.248	14.1460	05.733
	17.0	20.3302	06.089	42.7459	54.727	44.7223	33.500	14.8362	06.134
Lipiec	24.0	20.7005	07.832	42.9137	53.630	44.8664	35.108	15.4982	07.095
	1.0	21.0655	09.551	43.0739	52.924	45.0068	36.517	16.1530	08.044
	8.0	21.3484	11.711	43.2322	52.110	45.1373	38.245	16.7524	09.551
	15.0	21.6356	13.789	43.3719	51.754	45.2606	39.690	17.3523	10.976
	22.0	21.8276	16.197	43.5060	51.310	45.3693	41.382	17.8670	12.879
Sierpień	29.0	22.0185	18.541	43.6210	51.244	45.4698	42.836	18.3770	14.725
	5.0	22.1029	21.129	43.7290	51.158	45.5527	44.461	18.7773	16.991
	12.0	22.1930	23.611	43.8089	51.460	45.6242	45.804	19.1784	19.148
	19.0	22.1709	26.248	43.8792	51.716	45.6753	47.278	19.4521	21.651
	26.0	22.1558	28.798	43.9220	52.257	45.7153	48.525	19.7300	24.061
Wrzesień	2.0	22.0249	31.374	43.9545	52.845	45.7331	49.792	19.8611	26.704
	9.0	21.9050	33.831	43.9534	53.683	45.7376	50.817	19.9986	29.214
	16.0	21.6690	36.259	43.9416	54.485	45.7189	51.868	19.9818	31.908
	23.0	21.4489	38.598	43.8988	55.413	45.6889	52.750	19.9808	34.488
	30.0	21.1183	40.744	43.8460	56.424	45.6356	53.514	19.8138	37.088
Paźdz.	7.0	20.8056	42.765	43.7598	57.502	45.5698	54.113	19.6612	39.538
	14.0	20.3854	44.576	43.6663	58.536	45.4820	54.644	19.3433	41.986
	21.0	19.9910	46.305	43.5449	59.505	45.3855	55.098	19.0540	44.309
	28.0	19.5048	47.645	43.4181	60.572	45.2688	55.319	18.5989	46.436
	4.0	19.0460	48.860	43.2649	61.520	45.1438	55.468	18.1690	48.395
Listopad	11.0	18.5020	49.699	43.1122	62.425	45.0021	55.461	17.5821	50.157
	18.0	17.9969	50.475	42.9409	63.089	44.8577	55.478	17.0411	51.788
	25.0	17.4321	50.715	42.7728	63.868	44.7004	55.176	16.3575	53.028
	2.0	16.9087	50.847	42.5904	64.381	44.5422	54.893	15.7171	54.091
	9.0	16.3375	50.485	42.4188	64.883	44.3765	54.380	14.9531	54.781
Grudzień	16.0	15.8224	50.110	42.2417	65.022	44.2165	53.989	14.2609	55.355
	23.0	15.2913	49.136	42.0773	65.308	44.0542	53.233	13.4749	55.403
	30.0	14.8192	48.118	41.9123	65.240	43.8999	52.586	12.7600	55.301

MIEJSCA POZORNE (IRS) Biegunowej (1^m.97) 2016
w momencie 0^h UT1

UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	2 ^h 51 ^m	89°20'		2 ^h 50 ^m	89°20'		2 ^h 49 ^m	89°19'		2 ^h 49 ^m	89°19'
Styczeń 1	89 ^s .574	05 ^{''} .124	Luty 16	69 ^s .056	09 ^{''} .374	Kwiecień 2	61 ^s .445	61 ^{''} .027	Maj 18	56 ^s .448	47 ^{''} .076
2	88.052	05.329	17	67.411	09.322	3	60.477	60.777	19	57.125	46.759
3	86.567	05.523	18	65.725	09.278	4	59.463	60.516	20	57.900	46.447
4	85.128	05.712	19	63.968	09.237	5	58.439	60.237	21	58.764	46.144
5	83.733	05.898	20	62.130	09.193	6	57.464	59.935	22	59.697	45.853
6	82.371	06.088	21	60.216	09.139	7	56.600	59.612	23	60.675	45.578
7	81.020	06.285	22	58.248	09.069	8	55.895	59.277	24	61.665	45.319
8	79.649	06.492	23	56.257	08.980	9	55.356	58.943	25	62.639	45.074
9	78.221	06.708	24	54.278	08.871	10	54.949	58.621	26	63.573	44.839
10	76.701	06.929	25	52.341	08.745	11	54.611	58.316	27	64.452	44.610
11	75.066	07.149	26	50.468	08.603	12	54.277	58.028	28	65.281	44.379
12	73.316	07.358	27	48.675	08.452	13	53.901	57.752	29	66.078	44.140
13	71.474	07.549	28	46.964	08.295	14	53.461	57.481	30	66.881	43.888
14	69.587	07.716	29	45.329	08.138	15	52.960	57.206	31	67.739	43.622
15	67.711	07.858	Marzec 1	43.755	07.984	16	52.416	56.922	Czerwiec 1	68.704	43.345
16	65.896	07.978	2	42.220	07.836	17	51.860	56.626	2	69.814	43.063
17	64.173	08.086	3	40.695	07.697	18	51.323	56.315	3	71.076	42.789
18	62.544	08.189	4	39.151	07.565	19	50.836	55.991	4	72.462	42.532
19	60.986	08.298	5	37.555	07.438	20	50.424	55.656	5	73.913	42.299
20	59.454	08.416	6	35.889	07.309	21	50.105	55.314	6	75.359	42.091
21	57.898	08.546	7	34.149	07.171	22	49.889	54.969	7	76.745	41.901
22	56.273	08.684	8	32.359	07.013	23	49.772	54.627	8	78.045	41.721
23	54.549	08.824	9	30.571	06.831	24	49.744	54.292	9	79.263	41.541
24	52.717	08.959	10	28.851	06.623	25	49.783	53.968	10	80.427	41.353
25	50.790	09.082	11	27.257	06.395	26	49.862	53.656	11	81.574	41.156
26	48.796	09.187	12	25.813	06.158	27	49.953	53.357	12	82.740	40.947
27	46.769	09.271	13	24.505	05.923	28	50.028	53.070	13	83.956	40.730
28	44.743	09.336	14	23.288	05.699	29	50.065	52.789	14	85.246	40.508
29	42.747	09.383	15	22.104	05.488	30	50.053	52.509	15	86.622	40.286
30	40.801	09.416	16	20.901	05.288	Maj 1	49.998	52.224	16	88.088	40.068
31	38.917	09.440	17	19.647	05.095	2	49.923	51.927	17	89.637	39.859
Luty 1	37.095	09.459	18	18.327	04.901	3	49.874	51.612	18	91.253	39.663
2	35.326	09.479	19	16.946	04.699	4	49.908	51.280	19	92.913	39.484
3	33.595	09.503	20	15.524	04.486	5	50.079	50.935	20	94.586	39.324
4	31.876	09.534	21	14.090	04.256	6	50.418	50.588	21	96.240	39.180
5	30.135	09.573	22	12.674	04.009	7	50.914	50.251	22	97.847	39.050
6	28.338	09.618	23	11.309	03.746	8	51.516	49.933	23	99.390	38.929
7	26.455	09.665	24	10.018	03.470	9	52.154	49.637	24	100.867	38.809
8	24.472	09.706	25	8.819	03.185	10	52.762	49.362	25	102.294	38.684
9	22.401	09.730	26	07.717	02.895	11	53.304	49.097	26	103.706	38.548
10	20.281	09.730	27	06.707	02.606	12	53.771	48.835	27	105.150	38.399
11	18.174	09.704	28	05.777	02.321	13	54.179	48.568	28	106.674	38.240
12	16.138	09.652	29	04.904	02.045	14	54.560	48.290	29	108.316	38.076
13	14.214	09.584	30	04.062	01.779	15	54.947	48.001	30	110.091	37.916
14	12.411	09.509	31	03.222	01.522	16	55.374	47.701	Lipiec 1	111.986	37.771
15	10.706	09.437	Kwiecień 1	02.357	01.273	17	55.868	47.391	2	113.957	37.649
16	09.056	09.374	2	01.445	01.027	18	56.448	47.076	3	115.943	37.552

MIEJSCA POZORNE (IRS) Biegunowej (1^m.97) 2016
w momencie 0^h UT1

UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	UT1	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	2 ^h 50 ^m	89°19'		2 ^h 52 ^m	89°19'		2 ^h 53 ^m	89°19'		2 ^h 53 ^m	89°20'
Lipiec 3	55 ^s .943	37 ^m .552	Sierpień 18	23 ^s .600	38 ^m .276	Paźdz. 3	39 ^s .375	48 ^m .645	Listopad 18	70 ^s .273	04 ^m .785
4	57.884	37.478	19	25.314	38.425	4	40.701	48.928	19	70.251	05.190
5	59.740	37.419	20	27.005	38.560	5	42.053	49.221	20	70.084	05.590
6	61.499	37.366	21	28.730	38.682	6	43.412	49.528	21	69.804	05.977
7	63.176	37.310	22	30.536	38.794	7	44.750	49.849	22	69.451	06.347
8	64.807	37.245	23	32.451	38.905	8	46.041	50.186	23	69.063	06.701
9	66.431	37.170	24	34.469	39.026	9	47.258	50.535	24	68.675	07.041
10	68.083	37.085	25	36.557	39.165	10	48.381	50.894	25	68.307	07.370
11	69.791	36.995	26	38.664	39.327	11	49.397	51.256	26	67.974	07.693
12	71.571	36.903	27	40.736	39.512	12	50.310	51.615	27	67.676	08.015
13	73.430	36.815	28	42.727	39.714	13	51.143	51.964	28	67.404	08.340
14	75.363	36.735	29	44.615	39.927	14	51.938	52.298	29	67.142	08.674
15	77.358	36.667	30	46.395	40.143	15	52.755	52.614	30	66.863	09.017
16	79.393	36.616	31	48.086	40.355	16	53.651	52.919	Grudzień 1	66.539	09.371
17	81.443	36.584	Wrzesień 1	49.720	40.559	17	54.656	53.222	2	66.144	09.734
18	83.474	36.571	2	51.334	40.752	18	55.757	53.535	3	65.653	10.103
19	85.455	36.573	3	52.961	40.935	19	56.905	53.869	4	65.052	10.473
20	87.363	36.587	4	54.627	41.113	20	58.028	54.225	5	64.340	10.838
21	89.189	36.606	5	56.348	41.290	21	59.063	54.601	6	63.529	11.194
22	90.943	36.621	6	58.124	41.471	22	59.971	54.989	7	62.647	11.533
23	92.657	36.627	7	59.948	41.661	23	60.743	55.379	8	61.736	11.853
24	94.379	36.620	8	61.804	41.863	24	61.394	55.765	9	60.844	12.155
25	96.158	36.601	9	63.669	42.082	25	61.952	56.140	10	60.019	12.442
26	98.036	36.576	10	65.516	42.317	26	62.454	56.502	11	59.290	12.723
27	100.031	36.554	11	67.317	42.569	27	62.935	56.851	12	58.654	13.010
28	102.134	36.543	12	69.045	42.835	28	63.424	57.189	13	58.069	13.313
29	104.309	36.553	13	70.678	43.110	29	63.942	57.521	14	57.463	13.635
30	106.505	36.587	14	72.209	43.387	30	64.498	57.850	15	56.762	13.974
31	108.666	36.645	15	73.649	43.659	31	65.091	58.183	16	55.915	14.322
Sierpień 1	110.747	36.720	16	75.034	43.919	Listopad 1	65.708	58.522	17	54.911	14.666
2	112.727	36.804	17	76.418	44.163	2	66.331	58.873	18	53.773	14.996
3	114.609	36.890	18	77.860	44.394	3	66.932	59.236	19	52.544	15.307
4	116.420	36.969	19	79.402	44.619	4	67.484	59.612	20	51.269	15.597
5	118.195	37.039	20	81.053	44.849	5	67.960	59.999	21	49.989	15.868
6	119.973	37.099	21	82.781	45.094	6	68.341	60.394	22	48.732	16.123
7	121.787	37.151	22	84.534	45.362	7	68.613	60.792	23	47.512	16.368
8	123.657	37.200	23	86.249	45.652	8	68.775	61.187	24	46.335	16.609
9	125.594	37.250	24	87.878	45.960	9	68.843	61.573	25	45.194	16.848
10	127.595	37.307	25	89.394	46.278	10	68.851	61.943	26	44.073	17.092
11	129.652	37.375	26	90.791	46.600	11	68.845	62.296	27	42.950	17.342
12	131.745	37.458	27	92.085	46.919	12	68.885	62.632	28	41.798	17.601
13	133.850	37.558	28	93.305	47.228	13	69.014	62.960	29	40.589	17.867
14	135.939	37.677	29	94.484	47.526	14	69.250	63.289	30	39.295	18.137
15	137.979	37.813	30	95.658	47.813	15	69.562	63.632	31	37.900	18.408
16	139.945	37.962	Paźdz. 1	96.854	48.092	16	69.886	63.997	Styczeń 1	36.397	18.673
17	141.818	38.120	2	98.091	48.368	17	70.143	64.384	2	34.798	18.925
18	143.600	38.276	3	99.375	48.645	18	70.273	64.785	3	33.129	19.160

MIEJSCA POZORNE (IRS) 1H Draconis (4^m28) 2016
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 ^h 38 ^m	81°14'		9 ^h 38 ^m	81°15'		9 ^h 38 ^m	81°15'		9 ^h 38 ^m	81°15'
Styczeń 1	28. ^s 937	53. ^{''} 318	Luty 16	32. ^s 022	05. ^{''} 176	Kwiecień 2	29. ^s 515	18. ^{''} 088	Maj 18	23. ^s 594	22. ^{''} 363
2	29.049	53.512	17	32.025	05.451	3	29.424	18.308	19	23.447	22.331
3	29.155	53.702	18	32.033	05.731	4	29.328	18.538	20	23.300	22.282
4	29.259	53.885	19	32.043	06.023	5	29.224	18.775	21	23.156	22.216
5	29.361	54.061	20	32.053	06.330	6	29.110	19.008	22	23.016	22.135
6	29.464	54.230	21	32.060	06.652	7	28.985	19.227	23	22.881	22.044
7	29.570	54.397	22	32.061	06.987	8	28.853	19.422	24	22.753	21.948
8	29.680	54.564	23	32.054	07.330	9	28.719	19.589	25	22.632	21.851
9	29.795	54.740	24	32.039	07.676	10	28.587	19.732	26	22.515	21.760
10	29.913	54.930	25	32.015	08.019	11	28.461	19.859	27	22.402	21.676
11	30.033	55.141	26	31.985	08.354	12	28.343	19.983	28	22.288	21.602
12	30.150	55.373	27	31.948	08.678	13	28.230	20.111	29	22.172	21.536
13	30.260	55.624	28	31.908	08.989	14	28.121	20.251	30	22.051	21.471
14	30.361	55.888	29	31.867	09.288	15	28.010	20.401	31	21.922	21.399
15	30.451	56.155	Marzec 1	31.826	09.577	16	27.897	20.561	Czerwiec 1	21.787	21.312
16	30.531	56.416	2	31.787	09.857	17	27.779	20.727	2	21.648	21.202
17	30.605	56.665	3	31.751	10.135	18	27.654	20.892	3	21.509	21.063
18	30.675	56.898	4	31.719	10.415	19	27.522	21.052	4	21.376	20.900
19	30.746	57.118	5	31.690	10.703	20	27.385	21.202	5	21.252	20.721
20	30.820	57.332	6	31.661	11.004	21	27.243	21.338	6	21.138	20.537
21	30.901	57.548	7	31.629	11.320	22	27.099	21.457	7	21.034	20.360
22	30.985	57.774	8	31.590	11.649	23	26.954	21.559	8	20.935	20.196
23	31.072	58.017	9	31.540	11.983	24	26.810	21.645	9	20.837	20.046
24	31.159	58.279	10	31.478	12.311	25	26.670	21.718	10	20.737	19.907
25	31.241	58.561	11	31.406	12.622	26	26.535	21.781	11	20.633	19.774
26	31.317	58.857	12	31.328	12.911	27	26.405	21.839	12	20.524	19.639
27	31.385	59.163	13	31.248	13.176	28	26.280	21.899	13	20.411	19.497
28	31.444	59.473	14	31.171	13.424	29	26.158	21.964	14	20.294	19.344
29	31.496	59.782	15	31.100	13.664	30	26.038	22.037	15	20.176	19.176
30	31.541	60.085	16	31.033	13.905	Maj 1	25.916	22.120	16	20.058	18.992
31	31.581	60.380	17	30.970	14.155	2	25.789	22.208	17	19.943	18.791
Luty 1	31.618	60.666	18	30.908	14.416	3	25.654	22.296	18	19.832	18.576
2	31.654	60.942	19	30.843	14.689	4	25.511	22.374	19	19.728	18.350
3	31.691	61.211	20	30.774	14.973	5	25.360	22.431	20	19.632	18.119
4	31.732	61.478	21	30.698	15.262	6	25.205	22.461	21	19.543	17.886
5	31.776	61.746	22	30.615	15.552	7	25.052	22.462	22	19.460	17.659
6	31.823	62.023	23	30.524	15.837	8	24.906	22.441	23	19.383	17.442
7	31.873	62.315	24	30.426	16.113	9	24.768	22.409	24	19.307	17.235
8	31.921	62.625	25	30.323	16.376	10	24.639	22.379	25	19.229	17.039
9	31.964	62.954	26	30.217	16.623	11	24.517	22.357	26	19.147	16.847
10	31.997	63.296	27	30.109	16.855	12	24.396	22.349	27	19.060	16.652
11	32.019	63.642	28	30.002	17.073	13	24.274	22.352	28	18.966	16.445
12	32.029	63.981	29	29.897	17.280	14	24.148	22.362	29	18.869	16.220
13	32.030	64.305	30	29.797	17.480	15	24.017	22.373	30	18.772	15.970
14	32.027	64.611	31	29.700	17.678	16	23.881	22.380	Lipiec 1	18.679	15.696
15	32.023	64.899	Kwiecień 1	29.607	17.879	17	23.739	22.378	2	18.594	15.405
16	32.022	65.176	2	29.515	18.088	18	23.594	22.363	3	18.520	15.106

MIEJSCA POZORNE (IRS) 1H Draconis (4.28) 2016

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 ^h 38 ^m	81°15'		9 ^h 38 ^m	81°14'		9 ^h 38 ^m	81°14'		9 ^h 38 ^m	81°14'
Lipiec 3	18.520	15.106	Sierpień 18	17.426	60.788	Paźdz. 3	20.722	46.064	Listopad 18	27.218	37.188
4	18.457	14.810	19	17.463	60.479	4	20.824	45.780	19	27.393	37.095
5	18.401	14.526	20	17.494	60.175	5	20.930	45.489	20	27.567	37.028
6	18.349	14.257	21	17.520	59.869	6	21.042	45.194	21	27.738	36.983
7	18.297	14.002	22	17.540	59.550	7	21.161	44.899	22	27.903	36.953
8	18.243	13.757	23	17.558	59.212	8	21.286	44.609	23	28.061	36.932
9	18.184	13.516	24	17.579	58.854	9	21.418	44.329	24	28.213	36.913
10	18.121	13.271	25	17.606	58.480	10	21.556	44.063	25	28.361	36.892
11	18.054	13.018	26	17.643	58.098	11	21.696	43.814	26	28.505	36.867
12	17.986	12.753	27	17.690	57.718	12	21.837	43.583	27	28.649	36.835
13	17.918	12.473	28	17.746	57.347	13	21.975	43.368	28	28.794	36.798
14	17.852	12.179	29	17.808	56.992	14	22.107	43.162	29	28.941	36.757
15	17.791	11.871	30	17.873	56.655	15	22.231	42.955	30	29.093	36.717
16	17.737	11.552	31	17.938	56.333	16	22.349	42.736	Grudzień 1	29.251	36.683
17	17.690	11.228	Wrzesień 1	18.000	56.023	17	22.465	42.499	2	29.413	36.658
18	17.651	10.902	2	18.058	55.718	18	22.584	42.242	3	29.579	36.649
19	17.620	10.582	3	18.112	55.412	19	22.710	41.974	4	29.748	36.658
20	17.595	10.272	4	18.163	55.101	20	22.847	41.704	5	29.916	36.686
21	17.574	09.975	5	18.212	54.779	21	22.994	41.446	6	30.080	36.733
22	17.552	09.691	6	18.263	54.447	22	23.147	41.207	7	30.240	36.795
23	17.526	09.415	7	18.317	54.105	23	23.304	40.991	8	30.391	36.866
24	17.496	09.141	8	18.376	53.754	24	23.460	40.796	9	30.535	36.936
25	17.459	08.859	9	18.441	53.399	25	23.613	40.618	10	30.671	36.998
26	17.418	08.561	10	18.514	53.042	26	23.762	40.453	11	30.803	37.045
27	17.377	08.243	11	18.594	52.690	27	23.905	40.292	12	30.937	37.074
28	17.339	07.903	12	18.682	52.348	28	24.044	40.133	13	31.076	37.092
29	17.309	07.546	13	18.775	52.020	29	24.179	39.969	14	31.224	37.109
30	17.288	07.181	14	18.871	51.709	30	24.313	39.799	15	31.380	37.139
31	17.278	06.817	15	18.966	51.414	31	24.448	39.621	16	31.542	37.192
Sierpień 1	17.277	06.463	16	19.057	51.130	Listopad 1	24.585	39.437	17	31.705	37.272
2	17.282	06.124	17	19.140	50.850	2	24.727	39.251	18	31.864	37.377
3	17.288	05.802	18	19.218	50.562	3	24.875	39.065	19	32.016	37.502
4	17.294	05.493	19	19.291	50.257	4	25.029	38.884	20	32.160	37.638
5	17.295	05.192	20	19.365	49.933	5	25.189	38.714	21	32.296	37.779
6	17.293	04.892	21	19.445	49.591	6	25.353	38.559	22	32.425	37.919
7	17.286	04.587	22	19.534	49.241	7	25.521	38.421	23	32.549	38.054
8	17.278	04.273	23	19.632	48.893	8	25.688	38.302	24	32.670	38.183
9	17.269	03.948	24	19.740	48.555	9	25.853	38.201	25	32.791	38.305
10	17.262	03.609	25	19.854	48.235	10	26.013	38.113	26	32.913	38.424
11	17.259	03.258	26	19.971	47.934	11	26.165	38.030	27	33.037	38.541
12	17.261	02.898	27	20.089	47.651	12	26.310	37.943	28	33.166	38.661
13	17.271	02.532	28	20.203	47.383	13	26.449	37.841	29	33.298	38.790
14	17.289	02.165	29	20.314	47.123	14	26.588	37.721	30	33.434	38.932
15	17.316	01.802	30	20.420	46.866	15	26.732	37.584	31	33.571	39.092
16	17.349	01.449	Paźdz. 1	20.522	46.606	16	26.884	37.441	Styczeń 1	33.708	39.270
17	17.387	01.111	2	20.622	46.339	17	27.047	37.305	2	33.840	39.468
18	17.426	00.788	3	20.722	46.064	18	27.218	37.188	3	33.966	39.681

MIEJSCA POZORNE (IRS) ε Ursae Minoris (4.21) 2016
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 ^h 43 ^m	82°00′		16 ^h 43 ^m	82°00′		16 ^h 43 ^m	82°00′		16 ^h 43 ^m	82°00′
Styczeń 1	23. ^s 780	30. [″] 825	Luty 16	28. ^s 762	19. [″] 788	Kwiecień 2	35. ^s 634	21. [″] 373	Maj 18	39. ^s 206	33. [″] 642
2	23.847	30.501	17	28.895	19.688	3	35.762	21.515	19	39.229	33.991
3	23.913	30.190	18	29.029	19.578	4	35.896	21.663	20	39.243	34.345
4	23.977	29.889	19	29.167	19.460	5	36.036	21.828	21	39.249	34.698
5	24.039	29.592	20	29.312	19.338	6	36.176	22.016	22	39.247	35.047
6	24.097	29.295	21	29.465	19.219	7	36.314	22.233	23	39.238	35.385
7	24.153	28.993	22	29.626	19.110	8	36.442	22.473	24	39.225	35.711
8	24.208	28.680	23	29.792	19.016	9	36.558	22.727	25	39.209	36.023
9	24.265	28.356	24	29.962	18.940	10	36.663	22.982	26	39.194	36.322
10	24.328	28.018	25	30.133	18.884	11	36.758	23.227	27	39.182	36.613
11	24.400	27.673	26	30.302	18.847	12	36.848	23.458	28	39.174	36.901
12	24.482	27.328	27	30.468	18.825	13	36.939	23.675	29	39.170	37.193
13	24.575	26.992	28	30.629	18.815	14	37.034	23.884	30	39.168	37.497
14	24.677	26.673	29	30.785	18.812	15	37.134	24.090	31	39.166	37.819
15	24.783	26.378	Marzec 1	30.936	18.811	16	37.240	24.301	Czerwiec 1	39.158	38.160
16	24.890	26.107	2	31.082	18.807	17	37.349	24.523	2	39.140	38.516
17	24.993	25.854	3	31.226	18.798	18	37.459	24.758	3	39.110	38.879
18	25.090	25.613	4	31.370	18.781	19	37.569	25.010	4	39.067	39.238
19	25.181	25.374	5	31.516	18.755	20	37.677	25.278	5	39.013	39.580
20	25.267	25.128	6	31.668	18.726	21	37.779	25.561	6	38.954	39.901
21	25.353	24.870	7	31.827	18.699	22	37.874	25.854	7	38.895	40.200
22	25.442	24.599	8	31.994	18.685	23	37.961	26.154	8	38.840	40.484
23	25.538	24.319	9	32.167	18.693	24	38.040	26.455	9	38.792	40.761
24	25.642	24.034	10	32.341	18.730	25	38.112	26.752	10	38.748	41.040
25	25.757	23.753	11	32.510	18.795	26	38.178	27.042	11	38.709	41.326
26	25.880	23.482	12	32.670	18.881	27	38.240	27.322	12	38.670	41.624
27	26.010	23.227	13	32.819	18.977	28	38.301	27.592	13	38.630	41.934
28	26.145	22.989	14	32.960	19.071	29	38.363	27.852	14	38.585	42.254
29	26.281	22.770	15	33.095	19.156	30	38.428	28.107	15	38.534	42.582
30	26.417	22.567	16	33.229	19.230	Maj 1	38.498	28.363	16	38.475	42.913
31	26.550	22.377	17	33.366	19.294	2	38.571	28.629	17	38.408	43.244
Luty 1	26.680	22.197	18	33.507	19.354	3	38.647	28.913	18	38.333	43.568
2	26.805	22.021	19	33.654	19.415	4	38.721	29.219	19	38.251	43.881
3	26.927	21.844	20	33.808	19.485	5	38.788	29.548	20	38.164	44.179
4	27.047	21.663	21	33.966	19.567	6	38.842	29.893	21	38.074	44.460
5	27.167	21.472	22	34.126	19.667	7	38.883	30.243	22	37.985	44.726
6	27.289	21.272	23	34.286	19.785	8	38.912	30.585	23	37.899	44.978
7	27.417	21.063	24	34.444	19.921	9	38.933	30.911	24	37.817	45.224
8	27.554	20.852	25	34.597	20.073	10	38.952	31.217	25	37.739	45.471
9	27.700	20.648	26	34.744	20.237	11	38.973	31.507	26	37.666	45.726
10	27.856	20.462	27	34.885	20.409	12	38.999	31.790	27	37.593	45.994
11	28.017	20.301	28	35.018	20.583	13	39.031	32.072	28	37.516	46.279
12	28.178	20.168	29	35.146	20.755	14	39.066	32.361	29	37.431	46.577
13	28.335	20.059	30	35.269	20.921	15	39.104	32.661	30	37.336	46.883
14	28.484	19.966	31	35.389	21.080	16	39.142	32.975	Lipiec 1	37.228	47.185
15	28.626	19.878	Kwiecień 1	35.510	21.229	17	39.176	33.303	2	37.110	47.474
16	28.762	19.788	2	35.634	21.373	18	39.206	33.642	3	36.985	47.742

MIEJSCA POZORNE (IRS) ε Ursae Minoris (4.21) 2016
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 ^h 43 ^m	82°00′		16 ^h 43 ^m	82°00′		16 ^h 43 ^m	82°00′		16 ^h 43 ^m	82°00′
Lipiec 3	36. ^S 985	47. ^N 742	Sierpień 18	30. ^S 304	55. ^N 017	Paźdz. 3	22. ^S 347	52. ^N 207	Listopad 18	16. ^S 492	39. ^N 943
4	36.858	47.986	19	30.143	55.037	4	22.185	52.061	19	16.405	39.566
5	36.734	48.209	20	29.986	55.066	5	22.020	51.907	20	16.329	39.182
6	36.615	48.420	21	29.831	55.110	6	21.851	51.741	21	16.265	38.801
7	36.504	48.626	22	29.671	55.169	7	21.680	51.561	22	16.210	38.428
8	36.397	48.835	23	29.503	55.237	8	21.510	51.362	23	16.160	38.067
9	36.294	49.053	24	29.325	55.305	9	21.342	51.146	24	16.114	37.719
10	36.190	49.281	25	29.139	55.362	10	21.179	50.914	25	16.069	37.381
11	36.084	49.520	26	28.945	55.400	11	21.023	50.669	26	16.023	37.051
12	35.972	49.765	27	28.750	55.415	12	20.876	50.419	27	15.974	36.725
13	35.854	50.014	28	28.556	55.407	13	20.737	50.171	28	15.923	36.397
14	35.729	50.261	29	28.368	55.381	14	20.604	49.933	29	15.869	36.063
15	35.596	50.503	30	28.187	55.343	15	20.473	49.712	30	15.814	35.719
16	35.456	50.732	31	28.013	55.301	16	20.339	49.508	Grudzień 1	15.761	35.362
17	35.311	50.947	Wrzesień 1	27.846	55.261	17	20.197	49.313	2	15.710	34.991
18	35.163	51.143	2	27.683	55.229	18	20.046	49.117	3	15.666	34.606
19	35.015	51.321	3	27.520	55.206	19	19.887	48.906	4	15.629	34.212
20	34.870	51.482	4	27.356	55.191	20	19.725	48.672	5	15.601	33.813
21	34.731	51.633	5	27.188	55.181	21	19.566	48.414	6	15.583	33.415
22	34.597	51.780	6	27.015	55.172	22	19.413	48.135	7	15.573	33.026
23	34.468	51.932	7	26.837	55.158	23	19.269	47.842	8	15.570	32.651
24	34.341	52.096	8	26.653	55.135	24	19.136	47.543	9	15.570	32.294
25	34.213	52.275	9	26.466	55.098	25	19.012	47.246	10	15.567	31.955
26	34.079	52.468	10	26.276	55.045	26	18.895	46.956	11	15.559	31.629
27	33.936	52.667	11	26.086	54.973	27	18.782	46.675	12	15.543	31.305
28	33.781	52.865	12	25.898	54.882	28	18.671	46.404	13	15.520	30.972
29	33.617	53.050	13	25.715	54.775	29	18.559	46.141	14	15.494	30.619
30	33.446	53.216	14	25.539	54.657	30	18.445	45.883	15	15.472	30.243
31	33.273	53.359	15	25.371	54.536	31	18.328	45.625	16	15.458	29.849
Sierpień 1	33.101	53.478	16	25.210	54.421	Listopad 1	18.207	45.362	17	15.457	29.445
2	32.935	53.581	17	25.052	54.320	2	18.084	45.089	18	15.468	29.042
3	32.775	53.675	18	24.893	54.235	3	17.959	44.803	19	15.490	28.650
4	32.623	53.767	19	24.728	54.163	4	17.836	44.502	20	15.520	28.272
5	32.475	53.865	20	24.554	54.095	5	17.715	44.184	21	15.555	27.911
6	32.329	53.972	21	24.371	54.019	6	17.600	43.852	22	15.591	27.565
7	32.182	54.089	22	24.181	53.925	7	17.493	43.508	23	15.627	27.231
8	32.031	54.213	23	23.989	53.808	8	17.394	43.157	24	15.661	26.905
9	31.876	54.340	24	23.799	53.668	9	17.304	42.807	25	15.692	26.583
10	31.714	54.467	25	23.616	53.508	10	17.222	42.466	26	15.721	26.258
11	31.545	54.589	26	23.440	53.335	11	17.144	42.139	27	15.749	25.928
12	31.371	54.700	27	23.273	53.158	12	17.067	41.829	28	15.777	25.588
13	31.191	54.796	28	23.114	52.982	13	16.986	41.535	29	15.808	25.237
14	31.009	54.874	29	22.960	52.812	14	16.896	41.248	30	15.844	24.875
15	30.827	54.933	30	22.808	52.651	15	16.797	40.953	31	15.887	24.504
16	30.647	54.973	Paźdz. 1	22.657	52.498	16	16.693	40.641	Styczeń 1	15.939	24.131
17	30.472	54.999	2	22.504	52.351	17	16.589	40.303	2	16.001	23.760
18	30.304	55.017	3	22.347	52.207	18	16.492	39.943	3	16.072	23.400

MIEJSCA POZORNE (IRS) δ Ursae Minoris (4.35) 2016
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 ^h 25 ^m	86°34'		17 ^h 26 ^m	86°34'		17 ^h 26 ^m	86°34'		17 ^h 26 ^m	86°34'
Styczeń 1	55. ^s 246	33. ^{''} 193	Luty 16	04. ^s 488	20. ^{''} 792	Kwiecień 2	20. ^s 548	19. ^{''} 824	Maj 18	31. ^s 154	30. ^{''} 333
2	55.335	32.859	17	04.773	20.649	3	20.870	19.914	19	31.274	30.661
3	55.426	32.537	18	05.058	20.495	4	21.207	20.007	20	31.377	30.996
4	55.514	32.224	19	05.352	20.331	5	21.558	20.114	21	31.461	31.335
5	55.596	31.918	20	05.660	20.161	6	21.919	20.244	22	31.525	31.672
6	55.671	31.613	21	05.987	19.991	7	22.276	20.402	23	31.571	32.001
7	55.740	31.303	22	06.333	19.827	8	22.619	20.587	24	31.604	32.320
8	55.805	30.984	23	06.696	19.675	9	22.936	20.790	25	31.630	32.626
9	55.872	30.652	24	07.070	19.540	10	23.224	20.998	26	31.654	32.920
10	55.949	30.305	25	07.451	19.424	11	23.491	21.201	27	31.683	33.203
11	56.045	29.948	26	07.832	19.326	12	23.744	21.391	28	31.720	33.482
12	56.165	29.585	27	08.209	19.245	13	23.995	21.567	29	31.768	33.764
13	56.312	29.228	28	08.576	19.178	14	24.254	21.733	30	31.824	34.056
14	56.482	28.884	29	08.933	19.119	15	24.523	21.894	31	31.882	34.366
15	56.668	28.562	Marzec 1	09.279	19.064	16	24.806	22.059	Czerwiec 1	31.931	34.697
16	56.860	28.263	2	09.613	19.008	17	25.099	22.232	2	31.962	35.047
17	57.046	27.984	3	09.941	18.948	18	25.399	22.417	3	31.964	35.408
18	57.221	27.718	4	10.266	18.879	19	25.702	22.620	4	31.935	35.770
19	57.382	27.457	5	10.596	18.801	20	26.000	22.838	5	31.879	36.120
20	57.532	27.190	6	10.938	18.717	21	26.290	23.073	6	31.806	36.451
21	57.677	26.912	7	11.297	18.633	22	26.566	23.322	7	31.729	36.760
22	57.827	26.620	8	11.677	18.557	23	26.825	23.579	8	31.659	37.053
23	57.991	26.315	9	12.075	18.502	24	27.066	23.841	9	31.601	37.336
24	58.175	26.004	10	12.480	18.474	25	27.289	24.102	10	31.557	37.619
25	58.381	25.692	11	12.880	18.476	26	27.498	24.357	11	31.522	37.909
26	58.610	25.386	12	13.265	18.501	27	27.695	24.605	12	31.491	38.208
27	58.858	25.093	13	13.627	18.539	28	27.887	24.842	13	31.459	38.520
28	59.120	24.815	14	13.968	18.580	29	28.080	25.069	14	31.420	38.844
29	59.389	24.555	15	14.294	18.613	30	28.280	25.290	15	31.367	39.179
30	59.660	24.311	16	14.616	18.636	Maj 1	28.490	25.511	16	31.298	39.519
31	59.929	24.081	17	14.941	18.649	2	28.712	25.739	17	31.210	39.862
Luty 1	60.191	23.861	18	15.276	18.655	3	28.941	25.984	18	31.101	40.202
2	60.445	23.647	19	15.626	18.660	4	29.171	26.251	19	30.974	40.533
3	60.690	23.434	20	15.991	18.670	5	29.389	26.544	20	30.833	40.852
4	60.928	23.217	21	16.369	18.691	6	29.583	26.857	21	30.682	41.156
5	61.164	22.991	22	16.756	18.728	7	29.746	27.180	22	30.529	41.443
6	61.404	22.754	23	17.146	18.783	8	29.880	27.500	23	30.379	41.717
7	61.656	22.506	24	17.535	18.857	9	29.992	27.806	24	30.239	41.983
8	61.928	22.253	25	17.917	18.947	10	30.095	28.094	25	30.110	42.247
9	62.224	22.003	26	18.287	19.052	11	30.200	28.366	26	29.990	42.518
10	62.544	21.767	27	18.642	19.167	12	30.315	28.628	27	29.875	42.802
11	62.881	21.553	28	18.983	19.287	13	30.442	28.888	28	29.754	43.103
12	63.224	21.366	29	19.309	19.407	14	30.581	29.152	29	29.619	43.421
13	63.562	21.205	30	19.624	19.523	15	30.726	29.427	30	29.460	43.750
14	63.887	21.062	31	19.931	19.632	16	30.874	29.714	Lipiec 1	29.273	44.081
15	64.195	20.928	Kwiecień 1	20.237	19.732	17	31.019	30.017	2	29.058	44.403
16	64.488	20.792	2	20.548	19.824	18	31.154	30.333	3	28.823	44.707

MIEJSCA POZORNE (IRS) δ Ursae Minoris (4.35) 2016
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 ^h 26 ^m	86°34'		17 ^h 25 ^m	86°34'		17 ^h 25 ^m	86°34'		17 ^h 25 ^m	86°34'
Lipiec 3	28.823	44.707	Sierpień 18	74.889	54.117	Paźdz. 3	56.035	54.305	Listopad 18	40.163	44.676
4	28.579	44.988	19	74.522	54.193	4	55.635	54.223	19	39.888	44.346
5	28.337	45.248	20	74.168	54.277	5	55.224	54.137	20	39.638	44.005
6	28.106	45.492	21	73.818	54.376	6	54.803	54.040	21	39.416	43.662
7	27.889	45.730	22	73.462	54.490	7	54.375	53.929	22	39.215	43.324
8	27.686	45.969	23	73.090	54.617	8	53.944	53.801	23	39.031	42.995
9	27.490	46.215	24	72.695	54.747	9	53.515	53.655	24	38.857	42.677
10	27.297	46.472	25	72.277	54.870	10	53.095	53.491	25	38.687	42.370
11	27.099	46.739	26	71.840	54.978	11	52.689	53.312	26	38.516	42.071
12	26.892	47.016	27	71.393	55.064	12	52.300	53.124	27	38.340	41.776
13	26.670	47.298	28	70.946	55.126	13	51.931	52.936	28	38.158	41.482
14	26.430	47.582	29	70.507	55.169	14	51.579	52.756	29	37.969	41.182
15	26.172	47.863	30	70.083	55.197	15	51.235	52.591	30	37.776	40.873
16	25.896	48.135	31	69.675	55.219	16	50.887	52.444	Grudzień 1	37.582	40.550
17	25.605	48.394	Wrzesień 1	69.283	55.241	17	50.523	52.310	2	37.393	40.213
18	25.304	48.637	2	68.900	55.269	18	50.138	52.177	3	37.215	39.860
19	24.999	48.861	3	68.522	55.305	19	49.731	52.034	4	37.052	39.495
20	24.697	49.068	4	68.142	55.350	20	49.313	51.870	5	36.910	39.122
21	24.404	49.263	5	67.755	55.401	21	48.894	51.681	6	36.790	38.746
22	24.125	49.452	6	67.355	55.456	22	48.487	51.468	7	36.691	38.375
23	23.859	49.644	7	66.943	55.508	23	48.100	51.239	8	36.610	38.016
24	23.600	49.847	8	66.516	55.553	24	47.734	51.000	9	36.539	37.674
25	23.340	50.065	9	66.077	55.587	25	47.390	50.759	10	36.467	37.350
26	23.070	50.299	10	65.630	55.605	26	47.063	50.523	11	36.385	37.041
27	22.780	50.543	11	65.178	55.605	27	46.749	50.294	12	36.285	36.737
28	22.464	50.790	12	64.728	55.586	28	46.441	50.074	13	36.166	36.427
29	22.124	51.029	13	64.285	55.549	29	46.133	49.863	14	36.037	36.099
30	21.763	51.251	14	63.857	55.498	30	45.821	49.657	15	35.911	35.747
31	21.392	51.451	15	63.447	55.442	31	45.500	49.453	16	35.801	35.374
Sierpień 1	21.020	51.628	16	63.053	55.389	Listopad 1	45.172	49.246	17	35.718	34.986
2	20.658	51.787	17	62.671	55.349	2	44.835	49.030	18	35.664	34.595
3	20.309	51.933	18	62.289	55.325	3	44.492	48.802	19	35.638	34.209
4	19.976	52.077	19	61.896	55.316	4	44.149	48.558	20	35.633	33.836
5	19.655	52.224	20	61.483	55.315	5	43.809	48.297	21	35.642	33.476
6	19.340	52.379	21	61.046	55.310	6	43.479	48.020	22	35.657	33.131
7	19.025	52.543	22	60.591	55.289	7	43.163	47.729	23	35.674	32.798
8	18.704	52.717	23	60.126	55.248	8	42.867	47.428	24	35.688	32.474
9	18.371	52.896	24	59.662	55.182	9	42.591	47.124	25	35.697	32.154
10	18.024	53.078	25	59.208	55.095	10	42.335	46.825	26	35.700	31.833
11	17.661	53.256	26	58.770	54.992	11	42.094	46.540	27	35.698	31.507
12	17.281	53.427	27	58.351	54.882	12	41.856	46.271	28	35.696	31.171
13	16.888	53.585	28	57.950	54.770	13	41.611	46.020	29	35.697	30.823
14	16.484	53.726	29	57.562	54.662	14	41.348	45.778	30	35.707	30.463
15	16.075	53.849	30	57.182	54.562	15	41.064	45.533	31	35.733	30.091
16	15.669	53.952	Paźdz. 1	56.805	54.470	16	40.763	45.272	Styczeń 1	35.779	29.713
17	15.272	54.040	2	56.424	54.385	17	40.458	44.987	2	35.849	29.335
18	14.889	54.117	3	56.035	54.305	18	40.163	44.676	3	35.940	28.962

MIEJSCA POZORNE (IRS) 36H Cephei (4.70) 2016
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 ^h 53 ^m	84°26′		22 ^h 53 ^m	84°25′		22 ^h 53 ^m	84°25′		22 ^h 53 ^m	84°25′
Styczeń 1	24. ^s 825	15. [″] 106	Luty 16	17. ^s 403	64. [″] 734	Kwiecień 2	18. ^s 208	50. [″] 320	Maj 18	26. ^s 156	42. [″] 789
2	24.610	14.968	17	17.334	64.456	3	18.296	50.052	19	26.385	42.740
3	24.404	14.830	18	17.257	64.176	4	18.389	49.771	20	26.618	42.708
4	24.205	14.697	19	17.174	63.888	5	18.491	49.479	21	26.851	42.693
5	24.009	14.569	20	17.089	63.585	6	18.610	49.183	22	27.081	42.696
6	23.813	14.448	21	17.004	63.266	7	18.747	48.893	23	27.305	42.714
7	23.613	14.332	22	16.926	62.932	8	18.902	48.621	24	27.520	42.741
8	23.407	14.218	23	16.857	62.584	9	19.066	48.375	25	27.726	42.774
9	23.192	14.101	24	16.801	62.229	10	19.231	48.154	26	27.922	42.806
10	22.968	13.972	25	16.758	61.871	11	19.391	47.953	27	28.113	42.832
11	22.738	13.826	26	16.727	61.515	12	19.540	47.761	28	28.302	42.851
12	22.508	13.657	27	16.707	61.166	13	19.680	47.570	29	28.493	42.860
13	22.282	13.465	28	16.696	60.827	14	19.814	47.371	30	28.692	42.864
14	22.069	13.255	29	16.689	60.499	15	19.945	47.162	31	28.903	42.869
15	21.871	13.034	Marzec 1	16.684	60.182	16	20.080	46.942	Czerwiec 1	29.127	42.884
16	21.689	12.811	2	16.677	59.875	17	20.221	46.713	2	29.363	42.919
17	21.520	12.596	3	16.667	59.573	18	20.372	46.480	3	29.604	42.981
18	21.360	12.393	4	16.650	59.273	19	20.533	46.248	4	29.842	43.070
19	21.200	12.203	5	16.628	58.967	20	20.706	46.022	5	30.070	43.182
20	21.037	12.023	6	16.603	58.651	21	20.888	45.806	6	30.283	43.306
21	20.865	11.845	7	16.579	58.318	22	21.079	45.604	7	30.482	43.430
22	20.684	11.661	8	16.562	57.969	23	21.274	45.419	8	30.670	43.546
23	20.496	11.463	9	16.561	57.607	24	21.470	45.251	9	30.853	43.650
24	20.305	11.247	10	16.579	57.243	25	21.664	45.099	10	31.036	43.742
25	20.115	11.010	11	16.616	56.887	26	21.853	44.959	11	31.225	43.826
26	19.932	10.754	12	16.668	56.550	27	22.036	44.828	12	31.421	43.908
27	19.759	10.484	13	16.727	56.234	28	22.211	44.700	13	31.625	43.993
28	19.597	10.204	14	16.785	55.938	29	22.379	44.570	14	31.837	44.086
29	19.448	09.919	15	16.837	55.653	30	22.544	44.434	15	32.054	44.193
30	19.310	09.635	16	16.881	55.372	Maj 1	22.710	44.288	16	32.275	44.315
31	19.181	09.356	17	16.919	55.086	2	22.881	44.133	17	32.495	44.454
Luty 1	19.059	09.084	18	16.953	54.790	3	23.064	43.974	18	32.711	44.610
2	18.940	08.821	19	16.988	54.482	4	23.263	43.818	19	32.920	44.782
3	18.820	08.565	20	17.027	54.161	5	23.477	43.676	20	33.120	44.965
4	18.697	08.315	21	17.075	53.831	6	23.704	43.559	21	33.308	45.154
5	18.568	08.066	22	17.134	53.495	7	23.934	43.470	22	33.485	45.342
6	18.432	07.812	23	17.206	53.158	8	24.159	43.408	23	33.653	45.526
7	18.290	07.546	24	17.290	52.825	9	24.373	43.362	24	33.816	45.700
8	18.145	07.262	25	17.385	52.502	10	24.574	43.322	25	33.979	45.864
9	18.005	06.957	26	17.489	52.192	11	24.764	43.278	26	34.148	46.020
10	17.876	06.633	27	17.598	51.895	12	24.949	43.225	27	34.326	46.174
11	17.763	06.297	28	17.709	51.614	13	25.132	43.159	28	34.516	46.335
12	17.670	05.960	29	17.818	51.345	14	25.320	43.085	29	34.715	46.512
13	17.593	05.631	30	17.924	51.086	15	25.515	43.006	30	34.920	46.711
14	17.528	05.317	31	18.024	50.832	16	25.720	42.926	Lipiec 1	35.123	46.936
15	17.467	05.019	Kwiecień 1	18.119	50.579	17	25.934	42.853	2	35.318	47.184
16	17.403	04.734	2	18.208	50.320	18	26.156	42.789	3	35.499	47.447

MIEJSCA POZORNE (IRS) 36H Cephei (4.70) 2016

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 ^h 53 ^m	84°25′		22 ^h 53 ^m	84°26′		22 ^h 53 ^m	84°26′		22 ^h 53 ^m	84°26′
Lipiec 3	35.499	47.447	Sierpień 18	40.498	01.528	Paźdz. 3	38.949	18.298	Listopad 18	31.155	30.662
4	35.664	47.715	19	40.515	01.869	4	38.860	18.637	19	30.911	30.849
5	35.814	47.977	20	40.539	02.200	5	38.767	18.984	20	30.662	31.011
6	35.955	48.228	21	40.573	02.528	6	38.666	19.340	21	30.414	31.150
7	36.093	48.465	22	40.617	02.865	7	38.555	19.699	22	30.171	31.269
8	36.233	48.690	23	40.669	03.217	8	38.432	20.058	23	29.936	31.375
9	36.379	48.909	24	40.720	03.589	9	38.297	20.413	24	29.709	31.473
10	36.532	49.127	25	40.766	03.981	10	38.150	20.757	25	29.490	31.569
11	36.692	49.351	26	40.799	04.387	11	37.995	21.087	26	29.276	31.668
12	36.857	49.585	27	40.816	04.799	12	37.836	21.400	27	29.065	31.771
13	37.024	49.832	28	40.818	05.208	13	37.678	21.694	28	28.854	31.880
14	37.192	50.095	29	40.807	05.606	14	37.527	21.976	29	28.638	31.994
15	37.355	50.374	30	40.788	05.989	15	37.387	22.251	30	28.416	32.110
16	37.512	50.668	31	40.765	06.356	16	37.259	22.533	Grudzień 1	28.185	32.225
17	37.658	50.972	Wrzesień 1	40.744	06.710	17	37.138	22.830	2	27.943	32.333
18	37.792	51.284	2	40.729	07.055	18	37.017	23.147	3	27.693	32.430
19	37.914	51.596	3	40.719	07.397	19	36.886	23.481	4	27.436	32.511
20	38.024	51.902	4	40.715	07.742	20	36.741	23.822	5	27.174	32.573
21	38.126	52.199	5	40.715	08.095	21	36.578	24.159	6	26.913	32.615
22	38.226	52.482	6	40.716	08.458	22	36.401	24.483	7	26.657	32.638
23	38.330	52.755	7	40.714	08.833	23	36.214	24.787	8	26.411	32.648
24	38.441	53.022	8	40.707	09.218	24	36.023	25.070	9	26.177	32.651
25	38.562	53.292	9	40.690	09.613	25	35.833	25.334	10	25.956	32.657
26	38.693	53.574	10	40.663	10.013	26	35.646	25.582	11	25.743	32.674
27	38.830	53.874	11	40.623	10.414	27	35.466	25.821	12	25.533	32.709
28	38.966	54.198	12	40.570	10.811	28	35.293	26.055	13	25.317	32.758
29	39.095	54.542	13	40.506	11.198	29	35.126	26.290	14	25.088	32.815
30	39.210	54.902	14	40.434	11.570	30	34.962	26.530	15	24.842	32.866
31	39.310	55.267	15	40.360	11.926	31	34.798	26.776	16	24.584	32.898
Sierpień 1	39.394	55.630	16	40.290	12.266	Listopad 1	34.632	27.030	17	24.318	32.906
2	39.467	55.982	17	40.228	12.599	2	34.459	27.290	18	24.053	32.886
3	39.533	56.319	18	40.179	12.933	3	34.278	27.552	19	23.793	32.844
4	39.598	56.643	19	40.139	13.279	4	34.086	27.813	20	23.544	32.784
5	39.666	56.956	20	40.102	13.645	5	33.883	28.068	21	23.305	32.714
6	39.740	57.264	21	40.060	14.029	6	33.669	28.313	22	23.077	32.639
7	39.822	57.573	22	40.007	14.428	7	33.447	28.542	23	22.857	32.565
8	39.908	57.889	23	39.938	14.833	8	33.221	28.753	24	22.643	32.496
9	39.998	58.216	24	39.854	15.233	9	32.994	28.945	25	22.431	32.431
10	40.087	58.556	25	39.756	15.621	10	32.773	29.120	26	22.218	32.371
11	40.174	58.910	26	39.649	15.992	11	32.562	29.284	27	22.001	32.315
12	40.253	59.276	27	39.538	16.346	12	32.362	29.447	28	21.777	32.258
13	40.324	59.654	28	39.427	16.683	13	32.174	29.619	29	21.546	32.197
14	40.382	60.037	29	39.321	17.009	14	31.990	29.807	30	21.307	32.125
15	40.427	60.423	30	39.221	17.328	15	31.803	30.015	31	21.062	32.038
16	40.459	60.803	Paźdz. 1	39.126	17.646	16	31.604	30.234	Styczeń 1	20.814	31.933
17	40.481	61.173	2	39.037	17.968	17	31.388	30.454	2	20.567	31.807
18	40.498	61.528	3	38.949	18.298	18	31.155	30.662	3	20.327	31.661

Przybliżony azymut Biegunowej 2016

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

Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej 2016

$$\delta = 89^{\circ}19'$$

<i>t</i>	Δz	<i>t</i>	<i>t</i>	Δz	<i>t</i>	<i>t</i>	Δz	<i>t</i>	<i>t</i>	Δz	<i>t</i>
0 ^h 00 ^m	-42'	24 ^h 00 ^m	3 ^h 57 ^m	-21'	20 ^h 03 ^m	6 ^h 00 ^m	+ 0'	18 ^h 00 ^m	8 ^h 04 ^m	+21'	15 ^h 56 ^m
0 27	-41	23 33	4 03	-20	19 57	6 05	+ 1	17 55	8 10	+22	15 50
0 57	-40	23 03	4 10	-19	19 50	6 11	+ 2	17 49	8 17	+23	15 43
1 16	-39	22 44	4 16	-18	19 44	6 17	+ 3	17 43	8 24	+24	15 36
1 32	-38	22 28	4 22	-17	19 38	6 22	+ 4	17 38	8 31	+25	15 29
1 45	-37	22 15	4 28	-16	19 32	6 28	+ 5	17 32	8 38	+26	15 22
1 57	-36	22 03	4 34	-15	19 26	6 34	+ 6	17 26	8 46	+27	15 14
2 08	-35	21 52	4 40	-14	19 20	6 39	+ 7	17 21	8 53	+28	15 07
2 18	-34	21 42	4 46	-13	19 14	6 45	+ 8	17 15	9 01	+29	14 59
2 27	-33	21 33	4 52	-12	19 08	6 51	+ 9	17 09	9 09	+30	14 51
2 36	-32	21 24	4 58	-11	19 02	6 56	+10	17 04	9 18	+31	14 42
2 45	-31	21 15	5 03	-10	18 57	7 02	+11	16 58	9 27	+32	14 33
2 53	-30	21 07	5 09	- 9	18 51	7 08	+12	16 52	9 36	+33	14 24
3 01	-29	20 59	5 15	- 8	18 45	7 14	+13	16 46	9 46	+34	14 14
3 09	-28	20 51	5 21	- 7	18 39	7 20	+14	16 40	9 57	+35	14 03
3 16	-27	20 44	5 26	- 6	18 34	7 26	+15	16 34	10 08	+36	13 52
3 23	-26	20 37	5 32	- 5	18 28	7 32	+16	16 28	10 21	+37	13 39
3 30	-25	20 30	5 37	- 4	18 23	7 38	+17	16 22	10 35	+38	13 25
3 37	-24	20 23	5 43	- 3	18 17	7 44	+18	16 16	10 53	+39	13 07
3 44	-23	20 16	5 49	- 2	18 11	7 51	+19	16 09	11 17	+40	12 43
3 51	-22	20 09	5 54	- 1	18 06	7 57	+20	16 03	12 00		12 00
3 57		20 03	6 00		18 00	8 04		15 56			

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

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

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

Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej 2016

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

Tablica poprawek V_I

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

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

t	h	20°	30°	40°
0 ^h		0"	0"	0"
1		- 1	- 1	0
2		- 3	- 2	- 1
3		- 6	- 4	- 2
4		-10	- 6	- 2
5		-12	- 8	- 3
6		-13	- 8	- 3
7		-12	- 8	- 3
8		-10	- 6	- 2
9		- 6	- 4	- 2
10		- 3	- 2	- 1
11		- 1	- 1	0
12		0	0	0
13		- 1	- 1	0
14		- 3	- 2	- 1
15		- 6	- 4	- 2
16		-10	- 6	- 2
17		-12	- 8	- 3
18		-13	- 8	- 3
19		-12	- 8	- 3
20		-10	- 6	- 2
21		- 6	- 4	- 2
22		- 3	- 2	- 1
23		- 1	- 1	0
24		0	0	0

Tablica
poprawek V_{II}
($40^\circ \leq h \leq 60^\circ$)

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

Współczynniki do wzorów interpolacyjnych

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

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

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 ^m 00	0 ^m 25	50°00'	1'11 ^m 51	0 ^m 39	70°00'	2'43 ^m 78	0 ^m 72
1	01.05	0.25	20	1 12.37		20	2 46.75	
2	02.10	0.25	40	1 13.23		40	2 49.81	
3	03.15	0.25	51 00	1 14.10	0.40	71 00	2 52.97	0.76
4	04.20	0.25	20	1 14.98		20	2 56.23	
			40	1 15.87		40	2 59.61	
5	05.25	0.25	52 00	1 16.79	0.41	72 00	3 03.10	0.80
6	06.31	0.25	20	1 17.71		20	3 06.71	
7	07.38	0.25	40	1 18.65		40	3 10.46	
8	08.45	0.25	53 00	1 19.60	0.41	73 00	3 14.34	0.84
9	09.52	0.25	20	1 20.58		20	3 18.37	
			40	1 21.55		40	3 22.55	
10	10.60	0.25	54 00	1 22.56	0.42	74 00	3 26.89	0.89
11	11.68	0.25	20	1 23.57		20	3 31.40	
12	12.77	0.26	40	1 24.60		40	3 36.10	
13	13.87	0.26	55 00	1 25.64	0.43	75 00	3 41.00	0.95
14	14.98	0.26	20	1 26.71		20	3 46.09	
			40	1 27.80		40	3 51.42	
15	16.10	0.26	56 00	1 28.89	0.45	76 00	3 56.97	1.02
16	17.23	0.26	20	1 30.01		20	4 02.78	
17	18.37	0.26	40	1 31.15		40	4 08.86	
18	19.53	0.26	57 00	1 32.31	0.46	77 00	4 15.23	1.09
19	20.69	0.26	20	1 33.49		20	4 21.9	
			40	1 34.69		40	4 28.9	
20	21.87	0.27	58 00	1 35.92	0.47	78 00	4 36.3	1.17
21	23.07	0.27	20	1 37.16		20	4 44.0	
22	24.28	0.27	40	1 38.43		40	4 52.2	
23	25.51	0.27	59 00	1 39.73	0.48	79 00	5 00.8	1.27
24	26.75	0.27	20	1 41.05		20	5 09.9	
			40	1 42.39		40	5 19.6	
25	28.02	0.28	60 00	1 43.76	0.50	80 00	5 29.8	1.39
26	29.31	0.28	20	1 45.16		20	5 40.6	
27	30.61	0.28	40	1 46.59		40	5 52.2	
28	31.95	0.28	61 00	1 48.04	0.51	81 00	6 04.5	1.53
29	33.31	0.29	20	1 49.53		20	6 17.7	
			40	1 51.05		40	6 31.7	
30	34.69	0.29	62 00	1 52.60	0.53	82 00	6 46.8	1.70
31	36.10	0.29	20	1 54.19		20	7 03.0	
32	37.54	0.29	40	1 55.81		40	7 20.4	
33	39.01	0.30	63 00	1 57.47	0.55	83 00	7 39.3	1.92
34	40.52	0.30	20	1 59.15		20	7 59.7	
			40	2 00.89		40	8 21.9	
35	42.06	0.30	64 00	2 02.67	0.57	84 00	8 46.1	2.19
36	43.64	0.31	20	2 04.49		20	9 12.5	
37	45.26	0.31	40	2 06.35		40	9 41.6	
38	46.92	0.32	65 00	2 08.25	0.59	85 00	10 13.5	2.55
39	48.64	0.32	20	2 10.20		20	10 48.9	
			40	2 12.20		40	11 28.1	
40	50.40	0.33	66 00	2 14.26	0.62	86 00	12 11.8	3.03
41	52.21	0.33	20	2 16.36		20	13 00.9	
42	54.07	0.34	40	2 18.53		40	13 56.2	
43	56.00	0.34	67 00	2 20.74	0.64	87 00	14 58.8	3.71
44	57.98	0.35	20	2 23.03		20	16 10.2	
			40	2 25.36		40	17 32.1	
45	60.04	0.35	68 00	2 27.78	0.66	88 00	19 06.6	4.71
46	62.17	0.36	20	2 30.25		20	20 56.4	
47	64.37	0.37	40	2 32.80		40	23 05.1	
48	66.67	0.37	69 00	2 35.43	0.69	89 00	25 37.0	
49	69.04	0.38	20	2 38.13		20	28 37.6	
			40	2 40.92		40	32 14.2	
50	71.51	0.39	70 00	2 43.78	0.72	90 00	36 36.0	
						20	41 54.7	
						40	48 25.5	
						91 00	56 27.5	

Współczynniki do obliczania refrakcji całkowitej

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

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

Zestawienie gwiazdozbiorów

Nazwa łacińska (z końcówką dopełniacza)	Skrót nazwy łac.	Nazwa polska	Granice położenia na sferze niebieskiej		Liczba gwiazd jaśn. od 6	
			α	δ		
Andromed-a, -ae	And	Andromeda	22 ^h 56 ^m	2 ^h 36 ^m	+21.4 +52.9	100
Antli-a, -ae	Ant	Pompa	9 25	11 03	-24.3 -40.1	20
Ap-us, -odis	Aps	Rajski Ptak	13 45	18 17	-67.5 -82.9	20
Aquar-ius, -ii	Aqr	Wodnik	20 36	23 54	+3.1 -25.3	90
Aquil-a, -ae	Aql	Orzeł	18 38	20 36	-11.9 +18.6	70
Ar-a, -ae	Ara	Ołtarz	16 31	18 06	-45.5 -67.6	30
Arie-s, -tis	Ari	Baran	1 44	3 27	+10.2 +30.9	50
Aurig-a, -ae	Aur	Woźnica	4 35	7 27	+27.9 +56.1	90
Boot-es, -is	Boo	Wolarz	13 33	15 47	+7.6 +55.2	90
Cael-um, -i	Cae	Rylec	4 18	5 03	-27.1 -48.8	10
Camelopardal-is, -is	Cam	Żyrafa	3 11	14 25	+52.8 +85.1	50
Can-cer, -cri	Cnc	Rak	7 53	9 19	+6.8 +33.3	60
Can-es, -um Venatic-i, -orum	CVn	Psy Gończe	12 04	14 05	+28.0 +52.7	30
Can-is, -is Maior, -is	CMA	Wielki Pies	6 09	7 26	-11.0 -33.2	80
Can-is, -is Minor, -is	CMi	Mały Pies	7 04	8 09	-0.1 +13.2	20
Capricorn-us, -i	Cap	Koziorożec	20 04	21 57	-8.7 -27.8	50
Carin-a, -ae	Car	Kil	6 02	11 18	-50.9 -75.2	110
Cassiopei-a, -ae	Cas	Kasjopea	22 56	3 36	+46.4 +77.5	90
Centaur-us, -i	Cen	Centaur	11 03	14 59	-29.9 -64.5	150
Cephe-us, -i	Cep	Cefeusz	20 01	8 30	+53.1 +88.5	60
Cet-us, -i	Cet	Wieloryb	23 55	3 21	-25.2 +10.2	100
Chamaele-on, -onis	Cha	Kameleon	7 32	13 48	-75.2 -82.8	20
Circin-us, -i	Cir	Cyrkiel	13 35	15 26	-54.3 -70.4	20
Columb-a, -ae	Col	Gołąb	5 03	6 28	-27.2 -43.0	40
Com-a, -ae Berenices	Com	Warkocz Bereniki	11 57	13 33	+13.8 +33.7	50
Coron-a, -ae Australis	CrA	Korona Południowa	17 55	19 15	-37.0 -45.6	25
Coron-a, -ae Borealis	CrB	Korona Północna	15 14	16 22	+25.8 +39.8	20
Corv-us, -i	Crv	Kruk	11 54	12 54	-11.3 -24.9	15
Crater, -is	Crt	Puchar	10 48	11 54	-6.5 -24.9	20
Cru-x, -cis	Cru	Krzyż	13 53	12 55	-55.5 -64.5	30
Cygn-us, -i	Cyg	Łabędź	19 07	22 01	+27.7 +61.2	150
Delphin-us, -i	Del	Delfin	20 13	21 06	+2.2 +20.8	30
Dorad-o, -us	Dor	Złota Ryba	3 52	6 36	-48.8 -70.1	20
Draco, -nis	Dra	Smok	9 18	21 00	+47.7 +86.0	80
Equule-us, -i	Equ	Żrebię	20 54	21 23	+2.2 +12.9	10
Eridan-us, -i	Eri	Erydan	1 22	5 09	+0.1 -58.1	100
Forn-ax, -acis	For	Piec	1 44	3 48	-24.0 -39.8	35
Gemin-i, -orum	Gem	Bliźnięta	5 57	8 06	+10.0 +35.4	70
Gru-s, -is	Gru	Żuraw	21 25	23 25	-36.6 -56.6	30
Hercul-es, -is	Her	Herkules	15 47	18 56	+3.9 +51.3	140
Horolog-ium, -ii	Hor	Zegar	2 12	4 18	-39.8 -67.2	20
Hydr-a, -ae	Hya	Hydra	8 08	14 58	+6.8 -35.3	130
Hydr-us, -i	Hyi	Wąż Morski	0 02	4 33	-58.1 -82.1	20
Ind-us, -i	Ind	Indianin	20 25	23 25	-45.4 -74.7	20
Lacert-a, -ae	Lac	Jaszczurka	21 55	22 56	+34.9 +56.8	35
Leo, -nis	Leo	Lew	9 18	11 56	-6.4 +33.3	70
Leo, -nis Minor, -is	LMi	Mały Lew	9 19	11 04	+23.1 +41.7	20
Lep-us, -oris	Lep	Zajac	4 54	6 09	-11.0 -27.1	40

Zestawienie gwiazdozbiorów

Nazwa łacińska (z końcówką dopełniacza)	Skrót nazwy łac.	Nazwa polska	Granice położenia na sferze niebieskiej		Liczba gwiazd jaśn. od 6
			α	δ	
Libr-a, -ae	Lib	Waga	14 ^h 18 ^m 15 ^h 59 ^m	-0.3 -29.9	50
Lup-us, -i	Lup	Wilk	14 13 16 05	-29.8 -55.3	70
Lyn-x, -cis	Lyn	Ryś	6 13 9 40	+33.4 +62.0	60
Lyr-a, -ae	Lyr	Lutnia	18 12 19 26	+25.6 +47.7	45
Mens-a, -ae	Men	Góra Stołowa	3 20 7 37	-69.9 -85.0	15
Microscop-ium, -ii	Mic	Mikroskop	20 25 21 25	-27.7 -45.4	20
Monocer-os, -otis	Mon	Jednorożec	5 54 8 08	-11.0 +11.9	85
Musc-a, -ae	Mus	Mucha	11 17 13 46	-64.5 -75.2	30
Norm-a, -ae	Nor	Węgielnica	15 25 16 31	-42.2 -60.2	20
Octan-s, -tis	Oct	Oktant	0 00 24 00	-74.7 -90.0	35
Ophiuch-us, -i	Oph	Wężownik	15 58 18 42	+14.3 -30.1	100
Orion, -is	Ori	Orion	4 41 6 23	-11.0 +23.0	120
Pavo, -nis	Pav	Paw	17 37 21 30	-56.8 -75.0	45
Pegas-us, -i	Peg	Pegaz	21 06 0 13	+2.2 +36.3	100
Perse-us, -i	Per	Perseusz	1 26 4 46	+30.9 +58.9	90
Phoeni-x, -cis	Phe	Feniks	23 24 2 24	-39.8 -58.2	40
Pictor, -is	Pic	Malarz, właśc. Sztaluga	4 32 6 51	-43.1 -64.1	30
Pisc-es, -ium	Psc	Ryby	22 49 2 04	-6.6 +33.4	75
Piscis Austrin-us, -i	PsA	Ryba Południowa	21 25 23 04	-25.2 -36.7	25
Pupp-is, -is	Pup	Rufa	6 02 8 26	-11.0 -50.8	140
Pyx-is, -idis	Pyx	Kompas	8 26 9 26	-17.3 -37.0	25
Reticul-um, -i	Ret	Sieć, właśc. Siatka Rombowa	3 14 4 35	-53.0 -67.3	15
Sagitt-a, -ae	Sge	Strzała	18 56 20 18	+16.0 +21.4	15
Sagittar-ius, -ii	Sgr	Strzelec	17 41 20 25	-11.8 -45.4	115
Scorp-ius, -ii	Sco	Skorpion	15 44 17 55	-8.1 -45.6	100
Sculptor, -is	Scl	Rzeźbiarz, właśc. War- sztat Rzeźbiarski	23 04 1 44	-25.2 -39.8	30
Scut-um, -i (Sobiescianum)	Sct	Tarcza (Sobieskiego)	18 18 18 56	-4.0 -16.0	20
Serpen-s, -tis	Ser	Wąż	15 08 18 56	+25.7 -16.0	60
Sextan-s, -tis	Sex	Sekstans	9 39 10 49	+6.6 -11.3	25
Taur-us, -i	Tau	Byk	3 20 5 58	+0.1 +30.9	125
Telescop-ium, -ii	Tel	Teleskop	18 06 20 26	-45.4 -56.9	30
Triangul-um, -i	Tri	Trójkąt	1 29 2 48	+25.4 +37.0	15
Triangul-um, -i Austral-e, -is	TrA	Trójkąt Południowy	14 50 17 09	-60.3 -70.3	20
Tucan-a, -ae	Tuc	Tukan	22 05 1 22	-56.7 -75.7	25
Urs-a, -ae Maior, -is	UMa	Wielka Niedźwiedzica	8 05 14 27	+28.8 +73.3	125
Urs-a, -ae Minor, -is	UMi	Mała Niedźwiedzica	0 00 24 00	+65.6 +90.0	20
Vel-a, -orum	Vel	Żagle	8 02 11 24	-37.0 -57.0	110
Virg-o, -inis	Vir	Panna	11 35 15 08	+14.6 -22.2	95
Volan-s, -tis	Vol	Ryba Latająca	6 35 9 02	-64.2 -75.0	20
Vulpecul-a, -ae	Vul	Lis	18 56 21 28	+19.5 +29.4	45

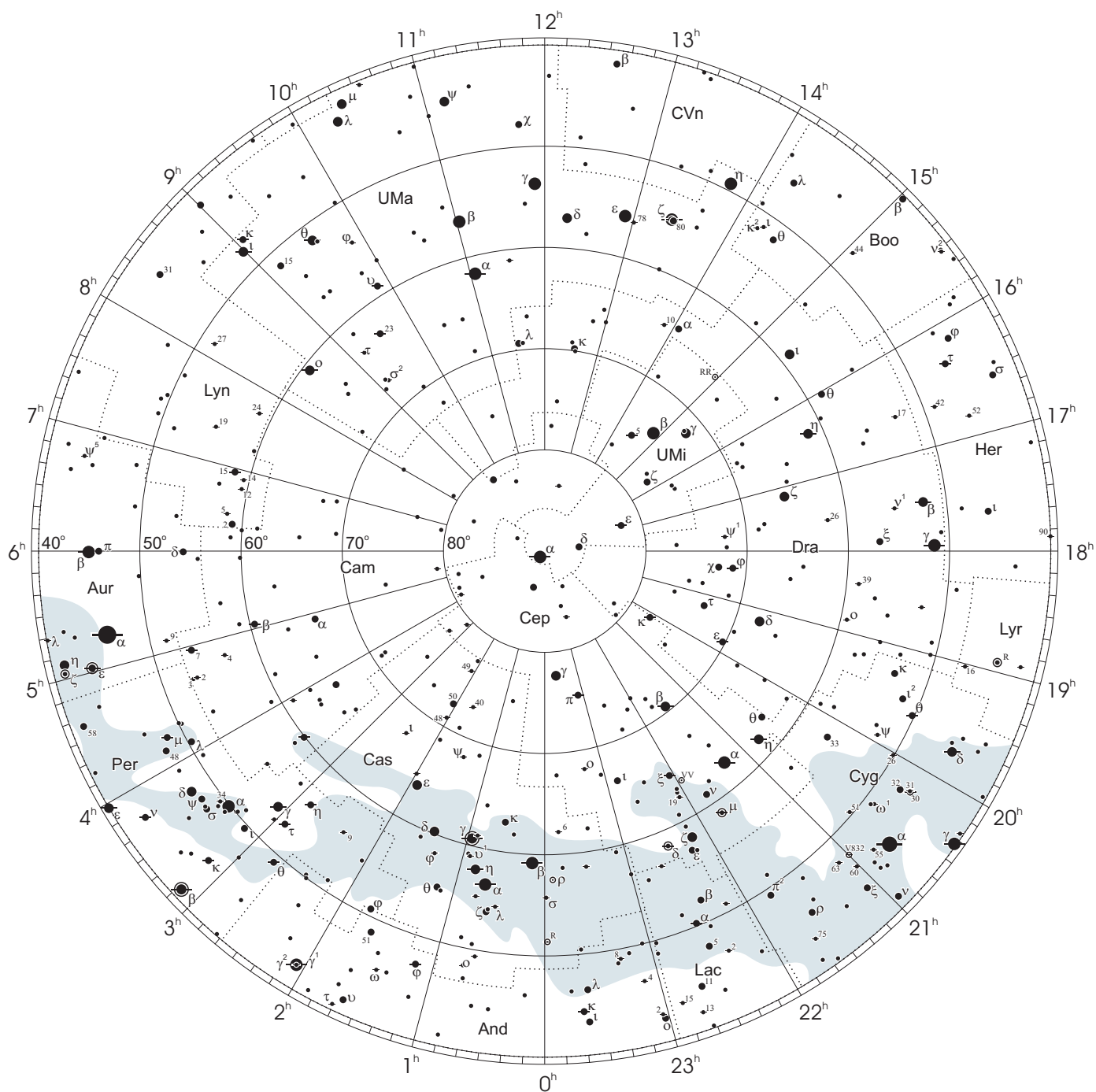
Gwiazdozbiory Carina, Puppis, Pyxis i Vela poprzednio tworzyły jeden gwiazdozbiór Argo navis (Okręt Argo).

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

Wcześniejsze podziały na gwiazdozbiory były najpierw związane tylko z ugrupowaniami jaśniejszych gwiazd, następnie z obszarami nieba dość nieregularnymi bez wyraźnie sprecyzowanych granic.

Mapa nieba

otoczenie bieguna północnego sfery niebieskiej

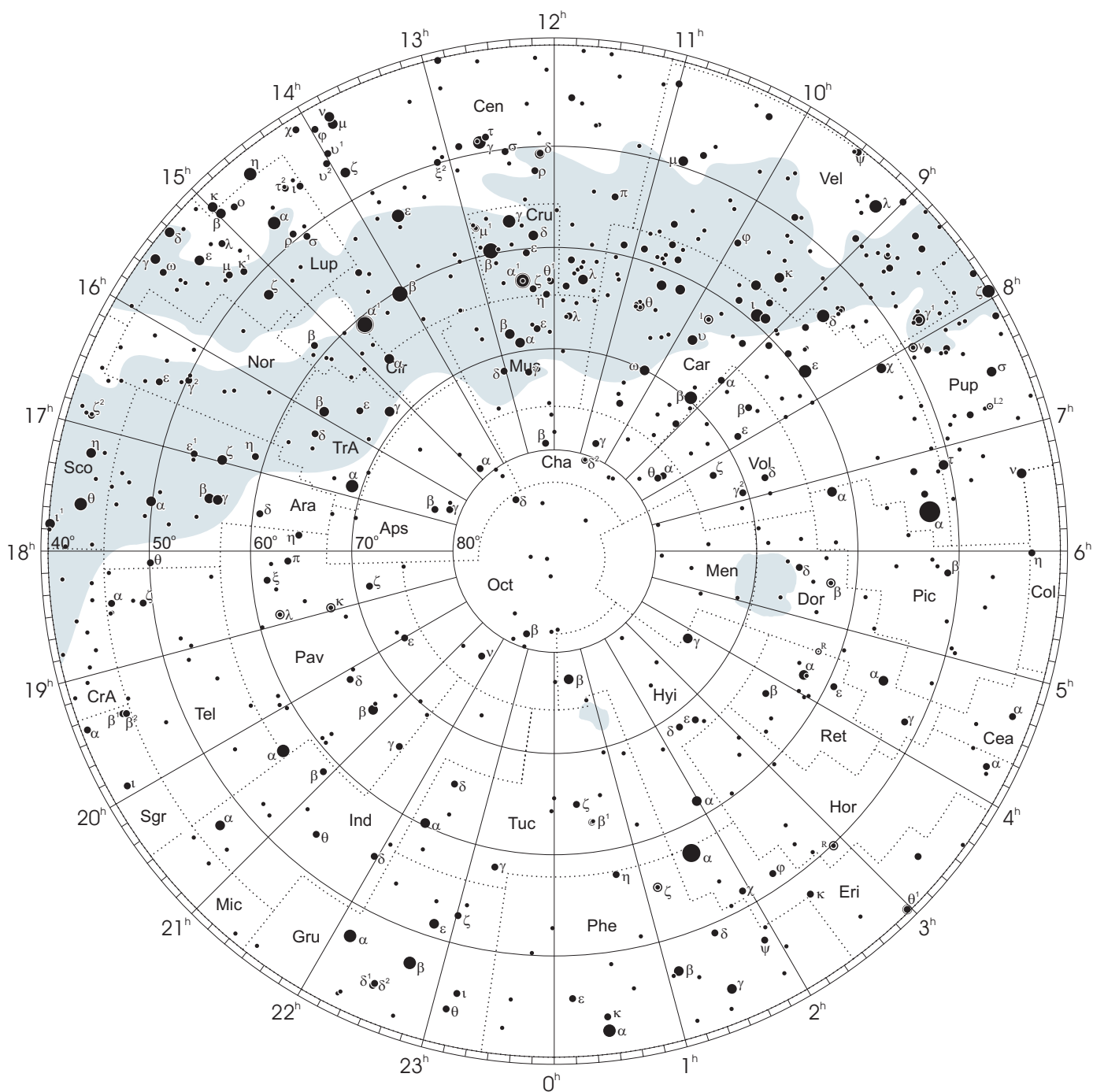


● 1 ● 2 ● 3 ● 4 ● 5

wielkości gwiazdowe

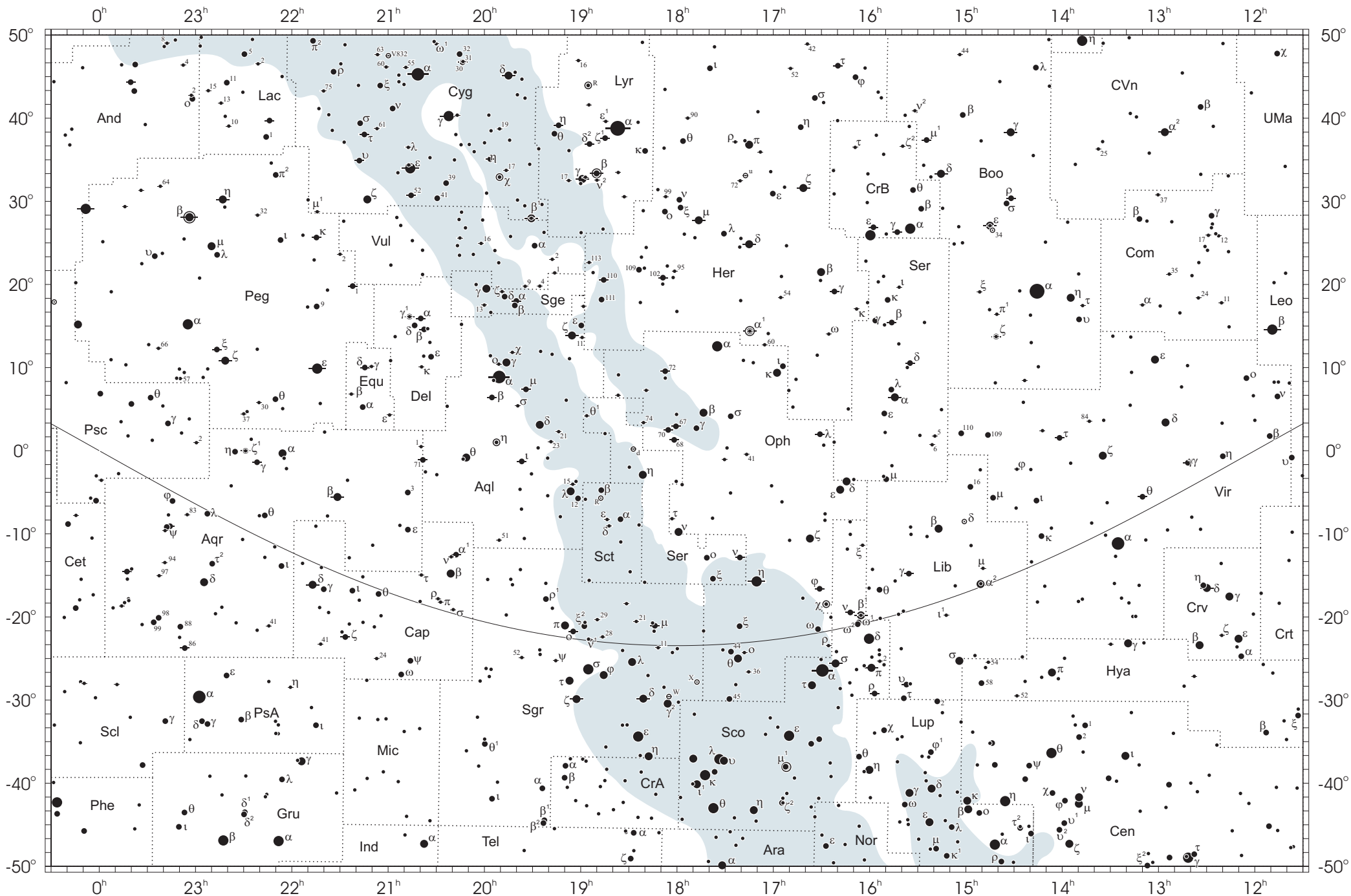
Mapa nieba

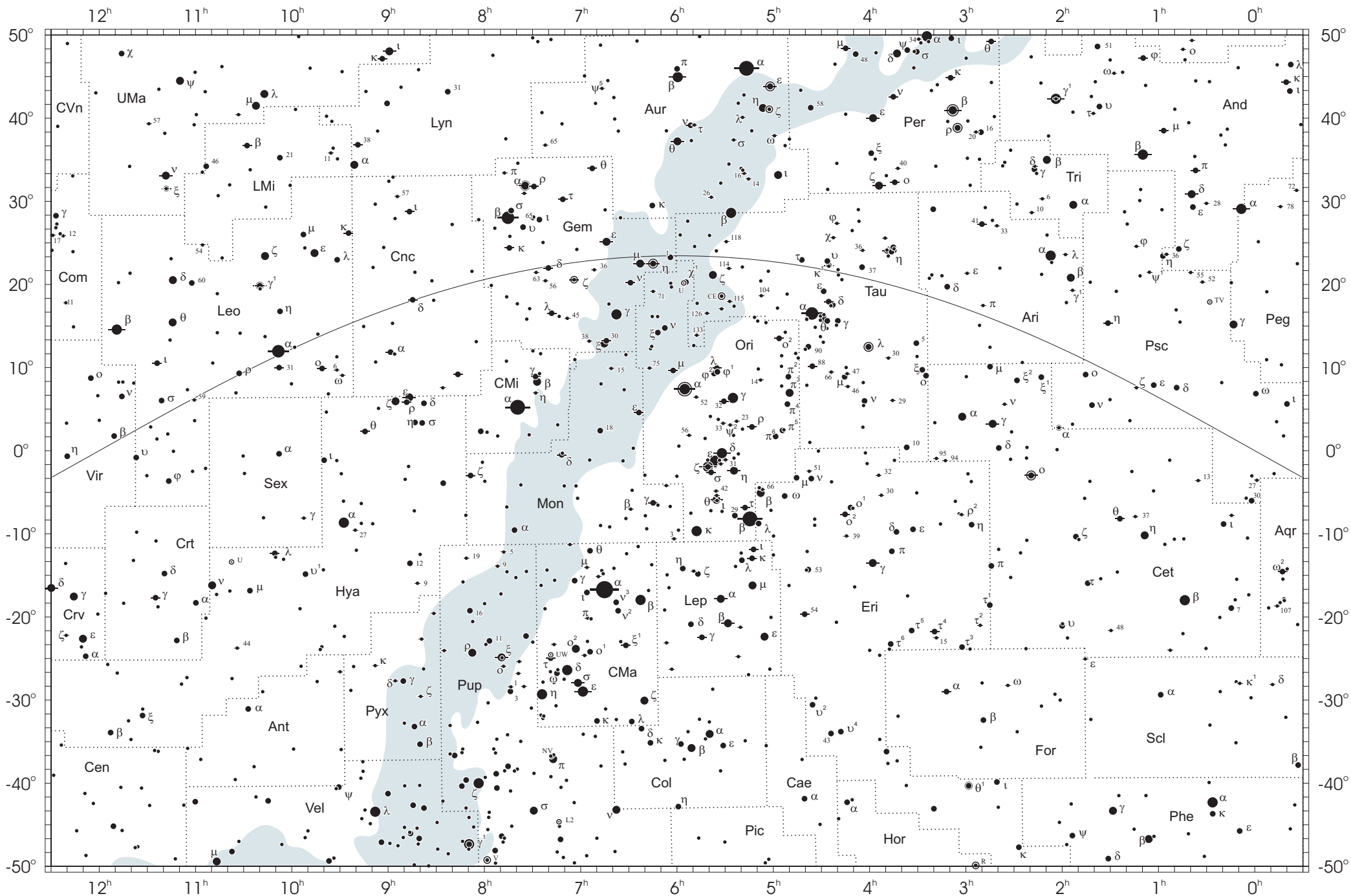
otoczenie bieguna południowego sfery niebieskiej



● 1 ● 2 ● 3 ● 4 ● 5

wielkości gwiazdowe





NIEKTÓRE STAŁE, DEFINICJE I WZORY ASTRONOMICZNE I GEODEZYJNE

System stałych astronomicznych i geodezyjnych oraz niektóre wzory podawane w kolejnych tomach Rocznika Astronomicznego (RA) oparte były na uchwałach podejmowanych przez Zgromadzenia Generalne (ZG) Międzynarodowej Unii Astronomicznej (IAU) i Międzynarodowej Unii Geodezji i Geofizyki (IUGG). Uchwały były zazwyczaj przygotowywane przez grupy robocze odpowiednich komisji tych unii, których zadaniem było opracowanie spójnego systemu stałych, najbardziej zbliżających teorię ruchu Ziemi i ciał niebieskich do wyników obserwacji astronomicznych. Rozwój metod i technik pozyskiwania danych wymuszał bowiem udoskonalanie teorii i rewizję poszczególnych stałych systemu. Wyrazem tego były stopniowo wprowadzane zmiany na mocy uchwał ZG IAU (Hamburg, 1964; Praga, 1967) oraz IUGG (Lucerna, 1967; Grenoble, 1975). Uchwałą XVI ZG IAU w Grenoble (1976) ustanowiono nowy, spójny i odpowiadający współcześnie użytkowanemu dokładnościom „System Stałych Astronomicznych IAU1976”. Kilka lat później, XVII ZG IUGG (Canberra, 1979) ustanowiło jako oficjalny „Geodezyjny System Odniesienia 1980” (GRS80). Na mocy kolejnych uchwał ZG IAU (Montreal, 1979; Patras, 1982) wprowadzono szereg poprawek i ustalono, że tak powstały system (stałe astronomiczne i model precesji IAU1976 oraz teoria nutacji IAU1980) ma obowiązywać w pracach astronomicznych począwszy od 1984 r.

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

Powołane na wspomnianych wyżej Zgromadzeniach Generalnych grupy robocze do spraw stałych fundamentalnych, układów odniesienia i ruchu obrotowego Ziemi, w tym działające również na płaszczyźnie międzyunijnej (IAU i IUGG), w porozumieniu z IERS i zgodne z zaleceniami XXIII ZG IAU (Kyoto, 1997), kontynuowały prace nad poprawieniem spójności systemu stałych astronomicznych, definicją jednostek, wartościami stałych podstawowych i stałych pochodnych oraz ujednocnieniem 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 IAU2000A²⁾. Ustalenia te zostały zaaprobowane przez XXIII ZG IUGG w Sapporo w 2003 r. Wprowadzenie nowego modelu precesyjno–nutacyjnego wiązało się z nowymi, spójnymi z nim, definicjami Pośredniego Bieguna Niebieskiego (*CIP*), który zastąpił Efemerydalny Biegun Niebieski (*CEP*) oraz definicjami Niebieskiego Efemerydalnego Punktu Początkowego (*CEO*) i Ziemskiego Efemerydalnego Punktu Początkowego (*TEO*) — przemianowanymi przez XXVI ZG IAU (Praga, 2006) odpowiednio na Niebieski Pośredni Punkt Początkowy (*CIO*) i Ziemi Pośredni Punkt Początkowy (*TIO*). Na tym samym zgromadzeniu przyjęto rezolucje ustalające orientacje osi *BCRS* i *GCRS*, uściślające definicję *TDB* oraz wprowadzające nowy model precesji P03, który od 1 stycznia 2009 r. zastąpił część precesyjną modelu precesyjno–nutacyjnego IAU2000. XXIV ZG IUGG (Perugia, 2007) zaaprobowало ustalenia ZG IAU z Pragi i dodatkowo wprowadziło Geocentryczny Ziemi 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 (<i>mas</i>)	zapewnienie dokładności na poziomie mikrosekundy łuku (<i>μas</i>)
2. Systemy niebieskie	
system odniesienia: FK5	system odniesienia: ICRS <ul style="list-style-type: none"> - BCRS — dla Układu Słonecznego - GCRS — dla powiązania z ziemskim systemem odniesienia i monitorowania EOP
FK5 — dynamiczny układ odniesienia (określony na podstawie rozwiązywania 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 <i>x</i> pośredniego systemu ziemskiego określony przez przecięcie płaszczyzny chwilowego południka Greenwich z równikiem CEP	kierunek osi <i>x</i> pośredniego systemu ziemskiego określony przez TIO (przecięcie chwilowego południka zerowego 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 IERS³⁾.

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 $c = 299\,792\,458\ m\,s^{-1}$

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 Obrótu Ziemi w epoce J2000.0 $\theta_0 = 0.779\,057\,273\,264\,0 \times 2\pi\ rad$

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

Najlepsze współczesne oszacowania

Naturalne stałe mierzone

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

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 ciała Systemu Słonecznego

Parametr masy Słońca

zgodny z TCB $GM_S = 1.327\,124\,420\,99 \times 10^{20} \pm 1 \times 10^{10}\ m^3\,s^{-2}$

zgodny z TDB $GM_S = 1.327\,124\,400\,41 \times 10^{20} \pm 1 \times 10^{10}\ m^3\,s^{-2}$

Równikowy promień Ziemi⁴⁾ $a_E = 6.378\,136\,6 \times 10^6 \pm 1 \times 10^{-1}\ m$

Współczynnik dynamiczny figury Ziemi⁴⁾ $J_2 = 1.082\,635\,9 \times 10^{-3} \pm 1 \times 10^{-10}$

Zmiana wiekowa współczynnika J_2 $dJ_2/dt = -3.0 \times 10^{-9} \pm 6 \times 10^{-10}\ stulecie^{-1}$

Geocentryczna stała grawitacyjna⁴⁾

zgodna z TCB $GM_E = 3.986\,004\,418 \times 10^{14} \pm 8 \times 10^5\ m^3\,s^{-2}$

zgodna z TT $GM_E = 3.986\,004\,415 \times 10^{14} \pm 8 \times 10^5\ m^3\,s^{-2}$

zgodna z TDB $GM_E = 3.986\,004\,356 \times 10^{14} \pm 8 \times 10^5\ m^3\,s^{-2}$

Potencjał siły ciężkości na geoidzie⁴⁾ $W_0 = 6.263\,685\,60 \times 10^7 \pm 5 \times 10^{-1}\ m^2\,s^{-2}$

Prędkość kątowna Ziemi⁴⁾ $\omega = 7.292\,115 \times 10^{-5}\ rad\,s^{-1}$

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 Słońca do masy Plutona $M_S/M_P = 1.365\,66 \times 10^8 \pm 2.8 \times 10^4$

Stosunek masy Słońca do masy Eris $M_S/M_{Eris} = 1.191 \times 10^8 \pm 1.4 \times 10^6$

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

Stosunek masy Ceres do masy Słońca	$M_{Ceres}/M_S = 4.72 \times 10^{-10} \pm 3 \times 10^{-12}$
Stosunek masy Pallas do masy Słońca	$M_{Pallas}/M_S = 1.03 \times 10^{-10} \pm 3 \times 10^{-12}$
Stosunek masy Vesta do masy Słońca	$M_{Vesta}/M_S = 1.35 \times 10^{-10} \pm 3 \times 10^{-12}$
Nachylenie ekliptyki do równika w epoce J2000.0	$\varepsilon = 8.438\,140\,6 \times 10^4 \pm 1 \times 10^{-3}$

Wielkości uzupełniające i dodatkowe

Stała grawitacyjna Gaussa	$k = 0.017\,202\,098\,95$
Czas pokonywania przez światło astronomicznej jednostki długości	$\tau_{au} = 499.004\,783\,806\,1\,s$
Precesja ogólna w długości w epoce J2000.0 na stulecie juliańskie	$p = 5028.796195$
Stała nutacji w epoce J2000.0	$N = 9.2025$
Stała aberracji rocznej dla epoki J2000.0	$K = 20.49552$
Paralaksa Słońca ($\pi_S = a_E/au$)	$\pi_S = 8.794\,148$
Splaszczanie Ziemi ⁴⁾	$f = 1/298.256\,42$
Współczynnik dynamiczny Słońca	$J_{2S} = 2 \times 10^{-7}$
Masa Słońca ($M_S = GM_S \cdot G^{-1}$)	$M_S = 1.98842 \times 10^{30}\,kg$
Stosunek masy Słońca do masy Ziemi ($M_S/M_E = GM_S(GM_E)^{-1}$)	$M_S/M_E = 332\,946.04$
Stosunek masy Słońca do masy układu Ziemia—Księżyc	$M_S/(M_E + M_M) = 328\,901$
$M_S/(M_E + M_M) = GM_S/(GM_E + M_M/M_E \cdot GM_E)$	

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	$GM = 3.986\,005 \times 10^{14}\,m^3s^{-2}$
Współczynnik dynamiczny figury Ziemi	$J_2 = 1.082\,63 \times 10^{-3}$
Prędkość kątowna obrotu Ziemi	$\omega = 7.292\,115 \times 10^{-5}\,rad\,s^{-1}$

Stałe pochodne

Splaszczanie Ziemi	$f = 1/298.257\,222\,101$
Przyspieszenie normalne siły ciężkości na równiku	$\gamma_e = 9.780\,326\,771\,5\,ms^{-2}$
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 $W_0 = U_0$)	$U_0 = 6\,263\,686.085\,0 \times 10\,m^2s^{-2}$
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

$$m = 4612''.4362 + 2''.79312T - 0''.000278T^2 \quad (1)$$

Precesja w deklinacji na stulecie juliańskie

$$n = 2004''.3109 - 0''.85330T - 0''.000217T^2 \quad (2)$$

Średnie nachylenie ekliptyki

$$\varepsilon = 84381''.448 - 46''.8150T - 0''.00059T^2 + 0''.001813T^3 \quad (3)$$

Poprawka punktu równonocy przy przejściu z systemu FK4 do FK5⁵⁾

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

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

Precesja — kąty Eulera

$$\zeta_A = -2306''.083227T - 0''.2988499T^2 - 0''.01801828T^3 + 0''.000005971T^4 + 0''.0000003173T^5 \quad (5)$$

$$\theta_A = 2004''.191903T - 0''.4294934T^2 - 0''.04182264T^3 - 0''.000007089T^4 - 0''.0000001274T^5 \quad (6)$$

$$z_A = -2306''.077181T - 1''.0927348T^2 - 0''.01826837T^3 + 0''.000028596T^4 + 0''.0000002904T^5 \quad (7)$$

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

$$p_A = 5028''.796195T + 1''.1054348T^2 + 0''.00007964T^3 - 0''.000023857T^4 + 0''.0000000383T^5 \quad (8)$$

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

$$\psi_A = 5038''.481507T - 1''.0790069T^2 - 0''.00114045T^3 + 0''.000132851T^4 - 0''.0000000951T^5 \quad (9)$$

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

$$\chi_A = 10''.556403T - 2''.3814292T^2 - 0''.00121197T^3 + 0''.000170663T^4 - 0''.0000000560T^5 \quad (10)$$

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

$$m = 4612''.160408 + 2''.7831694T + 0''.108859950T^2 - 0''.000138268T^3 - 0''.0000030385T^4 \quad (11)$$

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

$$n = 2004''.191903 - 0''.8589868T - 0''.12546792T^2 - 0''.000028356T^3 - 0''.000000637T^4 \quad (12)$$

Średnie nachylenie Ekliptyki

$$\varepsilon_A = 84381''.406 - 46''.836769t - 0''.0001831T^2 + 0''.00200340T^3 - 0''.000000576T^4 - 0''.0000000434T^5 \quad (13)$$

Wzory na zamianę jednostek czasu gwiazdowego średniego i średniego czasu słonecznego

$$\frac{\text{interwał czasu gwiazdowego średniego}}{\text{interwał czasu słonecznego średniego}} = 1.002737909350795 + 5.9006 \times 10^{-11}T - 5.9 \times 10^{-15}T^2 \quad (14)$$

$$\frac{\text{interwał czasu słonecznego średniego}}{\text{interwał czasu gwiazdowego średniego}} = 0.997269566329084 - 5.8684 \times 10^{-11}T + 5.9 \times 10^{-15}T^2$$

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

$$\begin{aligned} \text{rok zwrotnikowy} &= 366.242198797 \text{ średnich dób gwiazdowych} \\ &= 365.242198797 \text{ średnich dób słonecznych} \end{aligned}$$

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

$$1 + \mu = \frac{366.242198797}{365.242198797} = 1.0027379093 \quad (15)$$

stąd

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

Podobnie dla przejścia od jednostek czasu gwiazdowego do jednostek czasu słonecznego

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

lub

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

gdzie $\mu' = 0.0027304336$

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

OBJAŚNIENIA

CZEŚĆ OGÓLNA

W ostatnich 35 latach zaszły ważne zmiany w poznaniu ruchu obrotowego Ziemi — nastąpił ogromny postęp w zakresie osiągniętych 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 osiągananej w obserwacjach astronomicznych, szczególnie, że istniało kilka realizacji punktu równonocy: dynamiczne i katalogowe. Dodatkowo konstrukcja katalogów nie zapewniała całkowitej eliminacji obrotu definiowanych przez nie układów odniesienia. W ślad za postępem w dziedzinie obserwacji, w latach 1990–1999 nastąpiła również ogromna poprawa w modelowaniu teoretycznym, osiągającym dokładności na poziomie μas .

1. SYSTEMY ODNIESIENIA

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

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

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

⁶⁾ Czas współrzędnych nie jest mierzalny.

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

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

ICRF został zdefiniowany z dokładnością około $30 \mu\text{as}$ poprzez pozycje 212 definiujących radioźródeł, określone w oparciu o obserwacje VLBI. Umowny biegun ICRS, nazwany Konwencjonalnym Biegunem Odniesienia CRP (kierunek prostopadły do podstawowej płaszczyzny układu — płaszczyzny xy) choć jest bardzo zbliżony do średniego bieguna na epokę J2000.0 to jednak dokładnie się z nim nie pokrywa. Bieguny te są wzajemnie przesunięte o 17.1 mas w kierunku 0° i 5.1 mas w kierunku 90° . Podobna zgodność zachodzi pomiędzy umownym biegunem ICRS i biegunem katalogu FK5. Ocenia się ją na $\pm 50 \text{ mas}$. Punkt początkowy liczenia rektascensji w ICRS, który określa kierunek osi x tego systemu, jest przesunięty w stosunku do punktu równonocy katalogu FK5 o $22.9 \pm 2.3 \text{ mas}$.

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

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

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

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

Transformacja pomiędzy ziemskim systemem odniesienia (do niego odnoszą się obserwacje) a niebieskim systemem odniesienia (system quasi-inercjalny, w którym podawane są pozycje gwiazd) tradycyjnie jest wykonywana w trzech zasadniczych etapach. W pierwszym etapie **system obserwacyjny** zdefiniowany przez „równik obserwacyjny” i „zerowy południk obserwacyjny” jest przeprowadzany przy pomocy parametrów opisujących ruch bieguna ziemskiego w **systemie pośrednim** zdefiniowanym 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 **systemie quasi-inercjalnym** przy pomocy parametrów opisujących precesję i nutację. W transformacji są uwzględniane dodatkowo efekty aberracji i paralaksy, ruch własny gwiazd i efekty relatywistyczne.

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

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

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

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

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

CIP, którego parametry położenia względem bieguna *ITRS* są obliczane w oparciu o dane dostarczane przez IERS. Transformacja *ITRS* do IRS_{ziemski} określa położenie *TEO* (dokładna realizacja chwilowego zerowego południka pośredniego) na równiku *CIP* zgodnie z kinematyczną definicją *NRO* w *ITRS* gdy *CIP* porusza się względem *ITRS* pod wpływem ruchu bieguna. Obrót systemu pośredniego *IRS* odbywa się wokół osi *CIP* o kąt równy **Kątowi Obrotu Ziemi** (*ERA*) będącemu liniową funkcją *UT1* i przeprowadza system IRS_{ziemski} w system $IRS_{\text{niebieski}}$, 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

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

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

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

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

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

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

Macierz $W(t)$ ma postać

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

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

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

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

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

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

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

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

Macierz $R(t)$ ma postać

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

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

$$\theta(T_u) = 2\pi (0.779\,057\,273\,2640 + 1.002\,737\,811\,911\,354\,48 T_u) \quad (27)$$

gdzie

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

oraz

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

Macierz $Q(t)$ ma postać

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

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

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

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

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

gdzie $t_0 = J2000.0$

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 kątowni 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 kątowni pomiędzy Σ_0 — kierunkiem osi x , czyli początkiem liczenia rektascensji na równiku $GCRS$ i N_0). Wartość stałej s_0 nie ulega zmianie przy przejściu od modelu precesyjno-nutacyjnego IAU2000 do modelu IAU2006.

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

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

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

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

$$\begin{aligned} X &= -0.016\,617 + 2004.191\,898 t - 0.429\,782\,9 t^2 - 0.198\,618\,34 t^3 + 0.000\,007\,578 t^4 + 0.000\,005\,928\,5 t^5 \\ &+ \sum_{i,k} [(A_{ls})_{i,k} \sin(ARG) t^k + (A'_{ls})_{i,k} \cos(ARG) t^k] \\ &+ \sum_{i,k} [(A_{pl})_{i,k} \sin(ARG) t^k + (A'_{pl})_{i,k} \cos(ARG) t^k] \end{aligned} \quad (34)$$

$$\begin{aligned} Y &= -0.006\,951 - 0.025\,896 t - 22.407\,274\,7 t^2 + 0.001\,900\,59 t^3 + 0.001\,112\,526 t^4 + 0.000\,000\,135\,8 t^5 \\ &+ \sum_{i,k} [(B_{ls})_{i,k} \sin(ARG) t^k + (B'_{ls})_{i,k} \cos(ARG) t^k] \\ &+ \sum_{i,k} [(B_{pl})_{i,k} \sin(ARG) t^k + (B'_{pl})_{i,k} \cos(ARG) t^k] \end{aligned} \quad (35)$$

gdzie parametr t jest określony wzorem (20), a ARG jest funkcją fundamentalnych argumentów teorii nutacji (argumenty Delauneya). Dla nutacji księżycowo-słonecznej (ls) ARG jest funkcją liniową 5 zmiennych: średniej anomalii Księżyca l , średniej anomalii Słońca l' , średniej długości Księżyca pomniejszonej o średnią długość węzła wstępującego Księżyca F , średniej elongacji Księżyca ze Słońca D i średniej długości węzła wstępującego Księżyca Ω . Dla nutacji planetarnej (pl) ARG jest funkcją liniową 14 zmiennych, w skład których obok wyżej wymienionych wchodzi dodatkowo długości 8 planet: Merkurego, Wenus, Ziemi, Marsa, Jowisza, Saturna, Urana i Neptuna, a także całkowita precesja w długości. Współczynniki szeregów dla obliczenia współrzędnych X i Y są dostępne na stronie internetowej IERS Convention Centre na <ftp://maia.usno.navy.mil/conv2000/chapter5/>. Do dnia wydania Rocznika na stronach IERS były dostępne współczynniki 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 (<ftp://ftp.iers.org/products/eop/long-term/>)). Poprawki te zawierają m.in. nieuwzględniany w modelu precesyjno-nutacyjnym wpływ tzw. nutacji swobodnej jądra Ziemi. Do dnia wydania Rocznika publikowane przez IERS poprawki odnosiły się do modelu IAU2000A.

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

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

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

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

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

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

zaś geocentryczny wektor wodzący obiektu Q ma postać

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

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

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

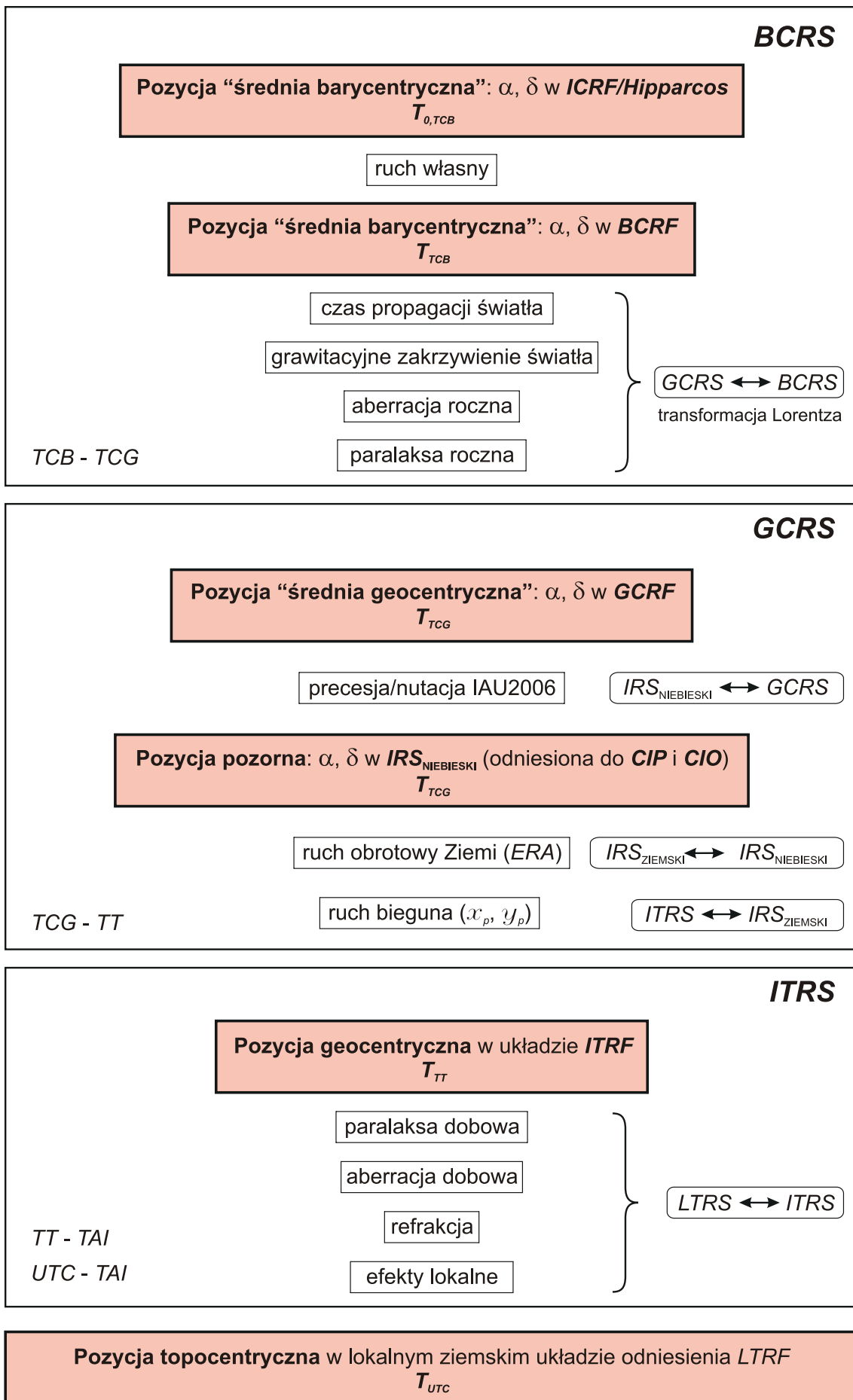
gdzie $E = |\mathbf{E}|$, $Q = |\mathbf{Q}|$ oraz $P = |\mathbf{P}|$, c jest prędkością światła, a GM_S — heliocentryczną stałą grawitacyjną. Poprawkę tę można obliczyć z mniejszą dokładnością z uproszczonego wzoru

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

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

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

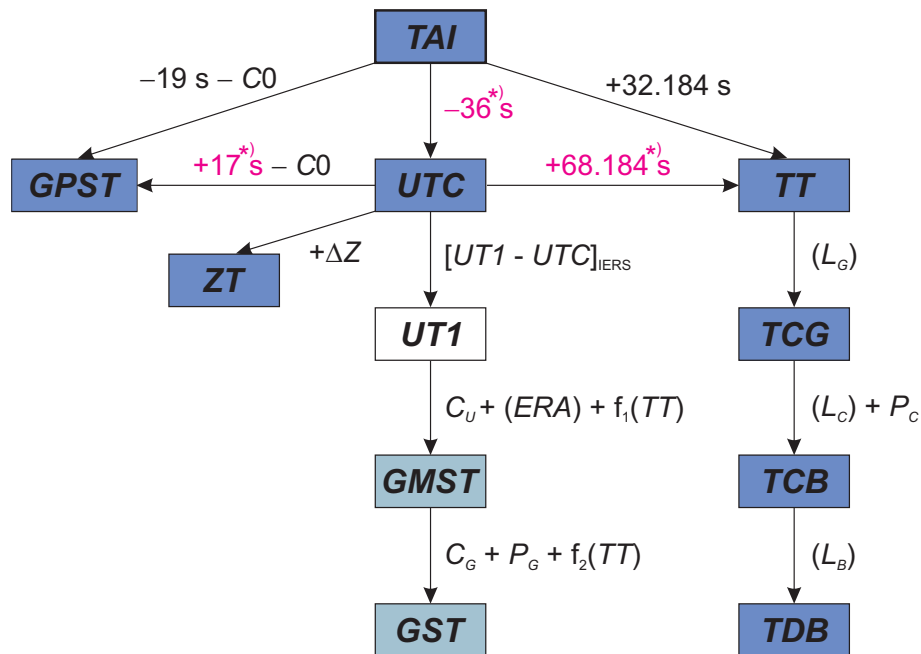
$$\Delta \mathbf{e}^P = \frac{2GM_S}{c^2 E} \cdot \frac{(\mathbf{e}^P \cdot \mathbf{e}^Q)\mathbf{e}^E - (\mathbf{e}^E \cdot \mathbf{e}^P)\mathbf{e}^Q}{1 + (\mathbf{e}^E \cdot \mathbf{e}^Q)} \quad (42)$$



Rys. 1 Schemat procesu transformacji od systemów niebieskich do ziemskich

2. SYSTEMY CZASU

Do praktycznego pomiaru czasu są wykorzystywane zjawiska przebiegające okresowo. Odstępy czasu są wyrażane liczbą zawartych w nich okresów przyjętego za wzorec czasu zjawiska. Do połowy XX wieku podstawą pomiaru czasu był ruch obrotowy Ziemi. Czas astronomiczny oparty o ruch obrotowy Ziemi nosi nazwę **czasu obrotowego**. Szczególnymi rodzajami czasu obrotowego są czas słoneczny, dla którego „zegarem” jest ruch obrotowy Ziemi względem Słońca, odmierzany kątem godzinnym Słońca oraz czas gwiazdowy, dla którego „zegarem” jest ruch obrotowy Ziemi względem punktu równonocy wiosennej, odmierzany kątem godzinnym punktu równonocy wiosennej. W zadanym momencie czas obrotowy w dwóch różnych punktach na powierzchni Ziemi jest różny — z wyjątkiem sytuacji gdy punkty te leżą na tym samym południku geograficznym⁷⁾. Różnica czasu obrotowego w dwóch punktach na Ziemi odpowiada różnicy długości geograficznej tych punktów. Za podstawową jednostkę czasu obrotowego przyjęto sekundę średniego czasu słonecznego, zdefiniowaną jako 1/86 400 część średniej doby słonecznej. Skala czasu obrotowego jest niejednostajna. W 1954 roku X Generalna Konferencja Wąg 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 Wąg i Miar w 1960 roku.



Rys. 2 Współcześnie stosowane skale czasu i ich wzajemne relacje

*) Wartości obowiązujące w okresie od 1 lipca 2015 do co najmniej 31 grudnia 2016.

Jednostka czasu oparta na wzorcu astronomicznym wkrótce przestała zadowalać rosnące potrzeby fizyki i techniki. Wzorcem doskonalszym od astronomicznego, pod względem jednostajności skali czasowej, okazał się wzorec atomowy. W 1971 roku za podstawę pomiaru czasu na Ziemi przyjęto zdefiniowaną na 59–ej sesji Międzynarodowego Komitetu Miar (1970) i zaaprobowaną przez XIV Generalną Konferencję Wąg 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 Wąg 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 nadsztylnymi (F=4, M=0) i (F=3, M=0) poziomami stanu podstawowego $2S_{\frac{1}{2}}$ atomu cezu 133”. Interwał czasu odpowiadający tak zdefiniowanej sekundzie czasu atomowego jest równy sekundzie efemerydalnej. Czas atomowy został zatem wyskalowany do związanego z epoką 1900.0 czasu astronomicznego efemerydalnego.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

gdzie

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

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

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

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

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

gdzie

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

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

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

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

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

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

gdzie

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

są stałymi definiującymi⁸⁾.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

gdzie E jest nazywane równaniem czasu¹¹⁾.

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

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

W dalszej części objaśnień na stronie 182 zostały przedstawione historyczne odmiany czasu uniwersalnego *UT0*, *UT1* i *UT2*, z których obecnie stosuje się jedynie skalę czasu *UT1*.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

gdzie t jest dane wzorem (20).

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

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

przy czym Eq jest to równanie równonocy.

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

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

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

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

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

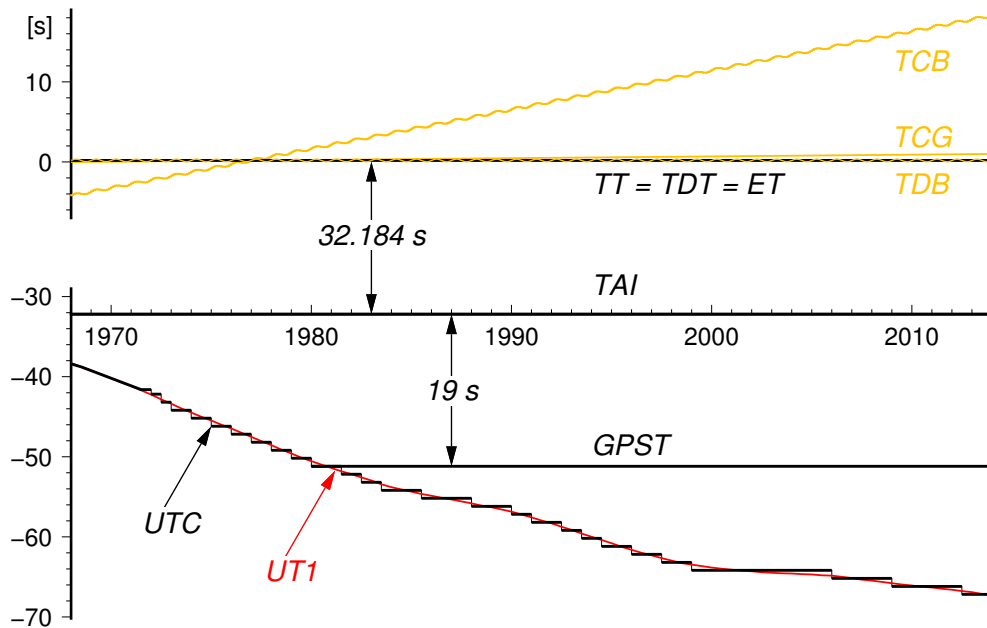
przy czym czas gwiazdowy prawdziwy jest obliczony bezpośrednio, wychodząc od pełnej macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2006 oraz tzw. równania początków (*equation of origins*). Podejście to jest równoważne poprzednio stosowanemu podejściu z użyciem modelu IAU2000.

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

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

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

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



Rys. 3 Zależności pomiędzy niektórymi stosowanymi skalami czasu

Czas Uniwersalny Koordynowany (*UTC* lub *TUC*) (potocznie — *Universal Time Coordinated*, poprawnie — *Coordinated Universal Time* lub *Temps Universel Coordonné*), jako najbardziej zbliżony do czasu słonecznego średniego na południku Greenwich, czas przedziałami jednostajny, stanowi od 1964 roku podstawę czasu cywilnego utrzymywanego początkowo przez BIH a następnie od 1988 roku przez Sekcję Czasu BIPM w Paryżu (do 1964 roku czas cywilny opierał się na skali czasu słonecznego średniego Greenwich *GMT* zwanej również czasem uniwersalnym *UT*). Lokalne realizacje *UTC* są prowadzone przez narodowe laboratoria czasu. Pierwotnie utrzymywano skalę czasu koordynowanego w pobliżu aktualnej przeciętnej wartości skali czasu uniwersalnego średniego *UT1* (dopuszczalne odchylenie 5×10^{-9}), zachowując różnicę obu czasów — w granicach 0.1 sekundy. Zmiany wprowadzano skokami z zastosowaniem zmiennej częstotliwości *UTC*. Od stycznia 1972 roku zaniechano jednak zmian częstotliwości *UTC* i zwiększono tolerancję różnic *UT1* – *UTC*. Wskazania Czasu Uniwersalnego Koordynowanego mogą teraz odbiegać o mniej niż 1 sekundę od *UT1* i różnić się od jednoczesnych wskazań Międzynarodowego Czasu Atomowego (*TAI*) tylko o całkowitą liczbę sekund. Zmiany mające zapobiec większemu niż 1 sekunda oddaleniu czasu koordynowanego od czasu uniwersalnego są dokonywane poprzez dodanie tzw. sekundy przestępnej (leap second) 31 grudnia lub 30 czerwca. Od 1 lipca 2015 roku różnica ta wynosi¹³⁾:

$$TAI - UTC = 36^s \quad (60)$$

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

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

Zestawienie okresów, w których obowiązywał w Polsce czas letni

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

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

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

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

Poszczególne kraje opierają rachubę swego czasu urzędowego przeważnie na najbliższym południku strefowym. W Polsce podstawowym czasem urzędowym jest czas środkowoeuropejski (CSE), czyli czas południka oddalonego o 15° na wschód od Greenwich (jest to w przybliżeniu południk Zgorzelca). W innych państwach ustalony czas urzędowy obowiązuje nierzadko na obszarze kilku stref czasowych lub bywa przesunięty od odpowiedniego czasu strefowego o 30 lub 15 minut. W niektórych krajach w okresie letnim jest wprowadzany tzw. czas letni. Przy przechodzeniu z czasu zimowego na letni wskazówki zegarów są przesuwane o 1 godzinę do przodu, a przy powrocie na czas zimowy są o 1 godzinę cofane. W Polsce czas letni (czyli czas wschodnioeuropejski — czas południka 30°E) obowiązywał od wiosny do jesieni w latach 1946–1949 i 1957–1964, a począwszy od 1977 roku jest wprowadzany corocznie¹⁴⁾. Relacja między letnim i zimowym czasem urzędowym w Polsce a Czasem Uniwersalnym Koordynowanym przedstawia się następująco:

¹⁴⁾ Dane na rok bieżący: Rozp. Prezesa Rady Ministrów z 5 stycznia 2012 r. w sprawie wprowadzenia i odwołania czasu letniego środkowoeuropejskiego w latach 2012–2016, Dz. U. z dnia 12 stycznia 2012 r., poz. 33.

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

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

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-tych 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 odmierzone długości geograficzne. Płaszczyzna średniego południka Greenwich była określona przez dwa kierunki: kierunek linii pionu w Greenwich oraz kierunek równoległy do średniej osi obrotu Ziemi¹⁵⁾, 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 Ziemi¹⁶⁾ (czas uniwersalny średni, w którym zostały uwzględnione okresowe zmiany wywołane strefową składową pływow 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 obrotu¹⁷⁾.

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

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

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

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

Czasem astronomicznym bardziej jednostajnym od czasu obrotowego był Czas Efemeryd.

Czas Efemeryd (*ET* lub *TE*) (*Ephemeris Time lub Temps des Ephémérides*) zwany również czasem efemerydalnym, wprowadzony w 1954 roku, był czasem słonecznym lecz nie związanym z ruchem obrotowym Ziemi, a z jej ruchem orbitalnym wokół Słońca. Nieco później definicję *ET* związano również z ruchem orbitalnym Księżyca wokół Ziemi. Nie istnieje wzorzec podstawowy reprodukcujący 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 zwrotnikowego¹⁸⁾ epoki 1900 styczeń 0^d 12^h Czasu Efemeryd.

¹⁵⁾ 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*.

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

¹⁷⁾ W latach 1988–2002 oś chwilowa była utożsamiana z osią bieguna *CEP*, od roku 2003 — z osią bieguna *CIP*.

¹⁸⁾ 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 kątovej ruchu obrotowego Ziemi ale także z powodu zmian wiekowych i okresowych ΔT tego ruchu. Zależność między Czasem Efemeryd a czasem uniwersalnym jest następująca:

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

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

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

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

W roku 2016, zgodnie z przewidywaniami zawartymi w biuletynach IERS, można przyjmować następującą przybliżoną relację między Czasem Efemeryd a czasem uniwersalnym:

$$ET = UT1 + 68^s \quad (66)$$

Wadą Czasu Efemeryd jest jego zależność od podlegającej udoskonaleniom teorii ruchu Księżyca, a także nieuwzględnienie w nim efektów wynikających z ogólnej teorii względności. ET był używany jako argument równań ruchu ciał niebieskich układu słonecznego do 1984 roku, kiedy to został zastąpiony zdefiniowanym przez XVI Zgromadzenie Generalne IAU (Grenoble, 1976) (Rezolucja 5) Ziemijskim Czasem Dynamicznym.

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

$$TDT = TAI + 32^s.184 \quad (67)$$

TDT był używany jako argument efemeryd dla obserwacji z powierzchni Ziemi. Przesunięcie skali czasu TDT w stosunku do TAI o 32.184 s, odpowiadające różnicy między ET i TAI 1977 styczeń $1^d 0^h$, zostało wprowadzone w celu zachowania ciągłości liczenia czasu przy przejściu od ET do TDT . Tablice Słońca Newcomba pozostały zatem nadal w mocy ze zmianą nazwy argumentu „Czas Efemeryd” na „Ziemijski Czas Dynamiczny”. Tak jak w przypadku ET , w roku 2016 można przyjmować przybliżoną relację między Ziemijskim Czasem Dynamicznym a czasem uniwersalnym:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

Czas gwiazdowy Greenwich i Kąt Obrotu Ziemi (str. 10÷13)

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

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

gdzie T_u jest wyrażony w dobach juliańskich¹⁹⁾ odniesionych do skali czasu $UT1$

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

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

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

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

$$UT1 = UTC + [UT1 - UTC]_{IERS} \\ TT = UTC + 68^s.184$$

gdzie różnica $[UT1 - UTC]_{IERS}$ jest wyznaczanym przez IERS parametrem ruchu obrotowego Ziemi²⁰⁾.

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

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

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

Przykłady

- Wyrazić moment 2016 czerwiec $16^d \ 10^h \ 19^m \ 20.0000$ czasu wschodnioeuropejskiego w średnim i prawdziwym czasie gwiazdowym południka Borowej Góry; rachunek należy prowadzić do 0.0001 .

Czas wschodnioeuropejski	$10^h \ 19^m \ 20.0000$	
minus redukcja strefowa ΔZ	$- \ 2 \ 00 \ 00.0000$	
UTC	$8 \ 19 \ 20.0000$	
plus poprawka $[UT1 - UTC]_{IERS}$	$- \ 0.1800$	ze str. 43 (interpolowane)
$UT1$	$8 \ 19 \ 19.8200$	
plus redukcja $UT1$ na śr. czas gw.	$+ \ 1 \ 22.0273$	a)
Δs interwał cz. śr. gw. odp. $UT1$	$8 \ 20 \ 41.8473$	
$GMST$ o $0^h \ UT1$	$+17 \ 38 \ 46.5877$	ze str. 11
$GMST$ w zadanym momencie	$1 \ 59 \ 28.4350$	
plus długość geogr. BG	$+ \ 1 \ 24 \ 08.9140$	b)
śr. czas gwiazdowy BG	$3 \ 23 \ 37.3490$	
plus równanie równonocy Eq	$- \ 0.2672$	c)
prawdziwy czas gwiazdowy BG	$3 \ 23 \ 37.0818$	

¹⁹⁾ Data juliańska na $0^h \ TT$ każdego dnia roku 2016 jest podana w trzeciej kolumnie w tablicach pozycji Słońca na str. 14÷21.

²⁰⁾ Poprawki do czasu uniwersalnego są podane w tablicach na str. 42÷43.

- a) $8^h 19^m 19.8200^s = 29\,959.8200^s$; $29\,959.8200^s \times 0.002\,737\,909\,3 = 82.0273^s$ (patrz wzór na str. 166).
- b) Wg uchwały IAU (Patras, 1982) (Rezolucja C4), długości geograficzne na wschód od Greenwich przybierają znak dodatni. Długość geograficzna BG wynosi $1^h 24^m 08.9140^s$ (str. 9).
- c) Ze str. 11 wypisujemy podane na 0^h czasu *UTI* na okalające daty wartości równania równonocy *Eq*, a następnie tworzymy różnice

15	-0.2652	-0.0018	
2016.VI.16 ^d 0 ^h <i>UTI</i>	-0.2670	+0.0000	+0.0018
17	-0.2670	+0.0019	+0.0019
18	-0.2651		

Posłużymy się wzorem interpolacyjnym Bessela

$$u = u_0 + n\Delta_{1/2}^I + \frac{n(n-1)}{4} (\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II}) + \dots$$

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

	u_0	$= -0.2670^s$
$n = \frac{10^h 19^m 20.0000^s}{24^h} = +0.3468$	$n\Delta_{1/2}^I$	$= +0.0000$
$\frac{n(n-1)}{4} = -0.0566$	$\frac{n(n-1)}{4} (\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II})$	$= -0.0002$
	u	$= -0.2672$

Jeżeli rachunek zamiany czasów prowadzimy do 0.001, to równanie równonocy wystarczy interpolować liniowo, a redukcję czasu średniego słonecznego do czasu średniego gwiazdowego można wykonać korzystając ze wzoru (16).

- 2) Wyrazić moment 2016 czerwiec 16^d 3^h 23^m 37.0818 prawdziwego czasu gwiazdowego południka Borowej Góry w czasie środkowoeuropejskim i w czasie wschodnioeuropejskim; rachunek należy prowadzić do 0.0001.

Prawdziwy czas gw. BG	$3^h 23^m 37.0818^s$	
minus długość geogr. BG	$- 1\ 24\ 08.9140$	ze str. 9
<i>GST</i>	$1\ 59\ 28.1678$	
minus równanie równonocy <i>Eq</i>	$+ \quad \quad 0.2672$	a)
<i>GMST</i> w zadanym momencie	$1\ 59\ 28.4350$	
minus <i>GMST</i> o 0 ^h <i>UTI</i>	$-17\ 38\ 46.5877$	ze str. 11
Δs – interwał cz. śr. gw. od 0 ^h <i>UTI</i>	$8\ 20\ 41.8473$	
<i>UTI</i>	$8\ 19\ 19.8200$	wzór (17) ze str. 166
minus poprawka [<i>UTI</i> – <i>UTC</i>] _{IERS}	$+ \quad \quad 0.1800$	ze str. 43 (interpolowane)
<i>UTC</i>	$8\ 19\ 20.0000$	
plus redukcja strefowa ΔZ	$+ 1\ 00\ 00.0000$	
czas środkowoeuropejski	$9\ 19\ 20.0000$	
plus redukcja strefowa ΔZ	$+ 1\ 00\ 00.0000$	
czas wschodnioeuropejski	$10\ 19\ 20.0000$	

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

czas gwiazdowy Greenwich	$1\ 59.47$	
minus czas gwiazdowy Gr. o 0 ^h <i>UTI</i>	$-17\ 38.78$	
Δs – interwał czasu gw. od 0 ^h <i>UTI</i>	$8\ 20.69$	
<i>UTI</i>	$8\ 19.32$	wzór (17) ze str. 166

Następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny: $n = \frac{8\ 19.32}{24} = +0.3468$

Dalej postępujemy jak w przykładzie poprzednim.

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

- 3) Obliczyć wartość Kąta Obrotu Ziemi na moment 2016 lipiec 17^d 16^h 19^m 10^s.0000 czasu środkowoeuropejskiego; rachunek prowadzić do 0.0001.

<i>CSE</i>	16 ^h 19 ^m 10 ^s .0000	
minus redukcja strefowa ΔZ	– 1 00 00.0000	
<i>UTC</i>	15 19 10.0000	
plus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	– 0.1800	ze str. 43
<i>UT1</i>	15 19 09.8200	

Wartość Kąta Obrotu Ziemi można teraz obliczyć korzystając bezpośrednio ze wzoru (27) na str. 172, przyjmując $T_u = JD(UT1) - J2000.0 = 2\,457\,586.5 + \frac{15\,19\,09.8200}{24^h} - 2\,451\,545.0 = 6\,042.138\,308\,102$ oraz biorąc wartość Kąta Obrotu Ziemi θ modulo 2π i wyrażając ją w jednostkach czasu

$$\theta = 11^h 01^m 49^s.7515$$

lub za pomocą liniowej interpolacji wartości θ , podanych w czwartej kolumnie tablicy na str. 12 Rocznika

$$\theta = \theta_0 + n\Delta_0^I, \quad \text{gdzie } n = \frac{15^h 19^m 09.8200}{24^h} = +0.638\,308\,102$$

	θ	Δ_0^I
2016 lipiec 17 ^d 0 ^h <i>UT1</i>	19 ^h 40 ^m 08 ^s .9416	
	24 ^h 03 ^m 56 ^s .5470	
	24 ^h + 19 44 05.4886	
θ_0	= 19 ^h 40 ^m 08 ^s .9416	
$n\Delta_0^I$	= +15 21 40.8099	
θ	= 11 01 49.7515	

Słońce (str. 14÷21)

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 określane jako CEO) zastąpił punkt równonocy wiosennej jako punkt początkowy liczenia rektascensji. Wynikająca stąd różnica w rektascensji Słońca wynosi średnio w roku 2016: $\alpha_{app}^{CIO} - \alpha_{app}^\gamma \approx -51^s.5$. Wartość deklinacji nie ulega zmianie.

W kolejnych kolumnach tablic zawarto:

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

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

Przykład obliczenia pozornych współrzędnych równikowych Słońca

- 4) Obliczyć pozorne współrzędne równikowe Słońca w Niebieskim Pośrednim Systemie Odniesienia $IRS_{\text{NIEBIESKI}}$ na moment 2016 sierpień 18^d 15^h 21^m 36^s czasu wschodnioeuropejskiego za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga

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

Ze str. 19 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}	
17	9 ^h 46 ^m 25 ^s .317		+13°20'45 ^{''} .62	
	+223 ^s .288		-1158 ^{''} .02	
2016.VIII.18 ^d 0 ^h TT	9 50 08.605	-0 ^s .500	+13 01 27.60	-12 ^{''} .35
	+222.788		-1170.37	
19	9 53 51.393		+12 41 57.23	

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

czas wschodnioeuropejski	15 ^h 21 ^m 36 ^s .000	
minus redukcja strefowa ΔZ	- 2 00 00.000	
UTC	13 21 36.000	
plus ($TAI - UTC$)	+ 36.000	wzór (60)
TAI	13 22 12.000	
plus ($TT - TAI$)	+ 32.184	wzór (44)
TT	13 22 44.184	

Teraz można obliczyć współczynnik interpolacyjny

$$n = \frac{13^h 22^m 44^s .184}{24^h} = +0.557456$$

skąd

$$\frac{n^2}{2} = +0.1554$$

Obliczenie współrzędnych przebiega następująco:

	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
u_0	= 9 ^h 50 ^m 08 ^s .605	+13°01'27 ^{''} .60
$n\Delta_0^I$	= + 2 04.3338	- 10 48.987
$\frac{n^2}{2}\Delta_0^{II}$	= - 0.0777	- 1.919
u	= 9 ^h 52 ^m 12 ^s .861	+12°50'36 ^{''} .69

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

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

Tym razem, poszukując deklinacji na ten sam moment co poprzednio, wypisujemy ze str. 19, oprócz wartości δ_{app} , także jej przemiany na jedną godzinę, $V_\delta/1^h$ na okalające daty, a następnie tworzymy różnice przemian

17	-47 ^{''} .989	-0 ^{''} .521
2016.VIII.18 ^d 0 ^h TT	-48.510	-0.509
19	-49.019	

Współczynnik interpolacyjny pozostaje taki sam jak poprzednio, tj. $n = +0.557456$.

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:

$\frac{n}{2}$	= 0.2787	V_0	= -48 ^{''} .510	δ_0	= +13°01'27 ^{''} .60
np	= +13.3789	$\frac{n}{2}\Delta_0^I(V_0)$	= - 0.144	npV	= - 10 50.933
		V	= -48 ^{''} .654	δ	= +12°50'36 ^{''} .67

Przykłady przeliczenia kąta godzinowego Słońca prawdziwego (obserwowany)

- 5) Znaleźć kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry na moment 2016 wrzesień 19^d 8^h31^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. 166), zaś $\Delta T'$ jest zdefiniowana za pomocą wzoru

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

Przy przeliczaniu kąta godzinowego Słońca prawdziwego w 2016 roku z dokładnością 0^s.005 wystarczy przyjąć $\Delta T' = 68^s$, skąd $\mu\Delta T' = 0^s.186$.

Czas wschodnioeuropejski	8 ^h 31 ^m 10 ^s .000	
minus redukcja strefowa ΔZ	- 2 00 00.000	
UTC	<u>6 31 10.000</u>	
plus $[UT1 - UTC]_{IERS}$	- 0.212	ze str. 43 (interpolowane)
$UT1$	<u>6 31 09.788</u>	
plus długość geograficzna BG	+ 1 24 08.914	ze str. 9
średni czas słoneczny BG	<u>7 55 18.702</u>	
minus $\mu\Delta T'$	- 0.186	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. połud. BG minus 12 ^h	<u>7 55 18.516</u>	
plus równanie czasu plus 12 ^h	<u>12 06 19.537</u>	a)
kąt godzinny Słońca prawdziwego wzgl. południka BG	<u>20 01 38.053</u>	

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

Czas wschodnioeuropejski	8 ^h 31 ^m 10 ^s .000	
minus redukcja strefowa ΔZ	-2 00 00.000	
UTC	<u>6 31 10.000</u>	
plus $(TAI - UTC)$	+ 36.000	wzór (60)
TAI	<u>6 31 46.000</u>	
plus $(TT - TAI)$	+ 32.184	wzór (44)
TT	<u>6 32 18.184</u>	

Ze str. 19 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

18		+0.8954	
2016.IX.19 ^d 0 ^h TT	12 ^h 06 ^m 13.697	+0.8935	-0.0019
20		+0.8906	-0.0029

liczymy współczynniki

$$n = \frac{6\,32\,18.184}{24^h} = +0.272\,433, \quad \frac{n}{2} = +0.1362, \quad p = \frac{24^h}{1^h} = 24, \quad np = +6.5384$$

i obliczamy interpolowaną wartość równania czasu

$$E + 12^h = 12^h\,06^m\,13.697 + 6.5384(0.8935 - 0.1362 \times 0.0024) = 12^h\,06^m\,19.537$$

- 6) Wyrazić w czasie uniwersalnym średnim $UT1$ moment, w którym w dniu 19 września 2016 roku kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry wynosi 20^h01^m38^s.053.

Kąt godz. Słońca prawdziwego wzgl. południka BG	20 ^h 01 ^m 38 ^s .053	
minus długość geogr. Borowej Góry	- 1 24 08.914	ze str. 9
kąt godz. Słońca prawdziwego wzgl. poł. Greenwich	<u>18 37 29.139</u>	
minus $(E + 12^h)$	-12 06 19.537	a)
kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus 12 ^h	<u>6 31 09.602</u>	
plus $\mu\Delta T'$	+ 0.186	zob. przykład poprzedni
$UT1$	<u>6 31 09.788</u>	

a) Do obliczenia równania czasu trzeba 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	$18^h 37^m 29^s.14$	
minus $(E + 12^h)$	$-12 06 19.57$	
kąt godz. Sl. śr. wzgl. poł. Greenwich minus 12^h	$6 31 09.57$	
plus $\mu\Delta T'$	$+ \quad \quad 0.19$	zob. przykład poprzedni
$UT1$	$6 31 09.76$	
minus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$+ \quad \quad 0.21$	ze str. 43 (interpolowane)
UTC	$6 31 09.97$	
plus $(TAI - UTC)$	$+ \quad \quad 36.00$	wzór (60)
TAI	$6 31 45.97$	
plus $(TT - TAI)$	$+ \quad \quad 32.18$	wzór (44)
TT	$6 32 18.15$	

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

$$np \simeq \frac{\text{czas sl. pr. Greenwich}}{1^h} = \frac{18^h 37^m - 12^h}{1^h} = 6.6$$

Przybliżoną wartość równania czasu (zwiększoną o 12^h) interpolujemy liniowo, korzystając z danych ze str. 19, podobnie jak w przykładzie poprzednim

$$E + 12^h = 12^h 06^m 13^s.70 + 6.6 \times 0.89 = 12^h 06^m 19^s.57$$

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

$$n = \frac{6^h 32^m 18^s.15}{24^h} = +0.272 432, \quad \frac{n}{2} = +0.1362, \quad np = +6.5384$$

a wreszcie ostateczną wartość równania czasu, z którą kończymy obliczenia zasadnicze. Tu również korzystamy z danych ze str. 19, użytych w przykładzie poprzednim

$$E + 12^h = 12^h 06^m 13^s.697 + 6.5384(0^s.8935 - 0.1362 \times 0^s.0024) = 12^h 06^m 19^s.537$$

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

Księżyc (str. 22÷29)

Pozorne współrzędne równikowe (CIP) Księżyca: rektascensja (α_{app}^{CIO}) odniesiona do CIO , rektascensja (α_{app}^γ) odniesiona do punktu równonocy wiosennej i deklinacja (δ_{app}), obliczone w odstępach dobowych w skali czasu TT .

W kolejnych kolumnach tablic zawarto:

- $V_\delta/1^h$, przemianę deklinacji pozornej Księżyca na jedną godzinę;
- R , pozorny promień tarczy Księżyca;
- π , horyzontalną paralaksę równikową Księżyca;
- Wiek Księżyca, interwał czasu liczony w dobach od nowiu.

Wschody i zachody Księżyca odnoszą się do momentów wschodu i zachodu górnego brzegu tarczy Księżyca w Warszawie (Obserwatorium Politechniki) w czasie środkowoeuropejskim ($UTC + 1^h$). W obliczeniach uwzględniono refrakcję średnią i paralaksę Księżyca na dany moment. Chcąc wyrazić wschody, górowania i zachody w czasie wschodnioeuropejskim, który w Polsce jest czasem letnim, należy momenty podane w Roczniku zwiększyć o jedną godzinę. Godzina 24 otrzymana z dodawania byłaby wtedy godziną 0 dnia następnego.

Pozorne położenie Słońca (str. 30)

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

Planety (str. 30÷31)

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. 31)

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. 32÷33)

Momenty wschodu i zachodu Słońca oraz Księżyca w Warszawie, wyrażone w czasie środkowoeuropejskim, podano w tablicach na str. 14÷29. Czas wschodu i zachodu Słońca w innych miejscowościach Polski można obliczyć korzystając z danych zawartych w tablicy ze str. 32, a czas wschodu i zachodu Księżyca korzystając z danych z tablicy ze str. 33. 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. 32 i 33), 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 20 października 2016 roku w Poznaniu.

Ze str. 20 Rocznika dla Słońca i str. 28 dla Księżyca dostajemy

	Słońce		Księżyc	
	wschód	zachód	wschód	górow. zachód
X.20	$6^h 10^m$	$16^h 30^m$	$20^h 05^m$	$3^h 06^m \quad 11^h 06^m$
X.21				$4^h 05^m$

Obliczamy dla Księżyca odstęp czasu τ , przy czym τ_E jest to odstęp czasu między wschodem a następującym po nim górowaniem, zaś τ_W przedstawia odstęp czasu między poprzedzającym dany zachód górowaniem a momentem zachodu

$$\tau_E = 4^h 05^m - 20^h 05^m = 8^h 00^m, \quad \tau_W = 11^h 06^m - 3^h 06^m = 8^h 00^m$$

Do obliczeń przyjmujemy współrzędne geograficzne Poznania

$$\varphi = +52^\circ 24' \quad \lambda = 16^\circ 55' = +1^h 07.7$$

Najpierw interpolujemy dla szerokości geograficznej Poznania dane ze str. 32 i 33, 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 Poznań—Warszawa. Długość geograficzną Warszawy przyjmujemy przy tym równą $+1^h 24^m 0$, tj. równą długości Obserwatorium Politechniki Warszawskiej (str. 9), do którego odnoszą się momenty wschodów i zachodów Słońca i Księżyca w Warszawie.

	Słońce		Księżyc		długość geogr.	
	wsch.	zach.	τ	wsch.	Poznań	$1^h 12.4$
X.18	$+0.3$	-0.3	$8^h 00^m$	-0.7	W-wa Obs. PW	1 24.0
X.28	$+0.3$	-0.3			<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>
					$-\Delta\lambda$	$+16.3$

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

		Słońce		Księżyc	
		wschód	zachód	wschód	zachód
X.20	Warszawa cz. śr. eur.	6^h10^m	16^h30^m	20^h05^m	11^h06^m
	poprawka w szerokości	+0.3	-0.4	-1.7	+1.7
	poprawka w długości	+16.3	+16.3	+16.3	+16.3
X.20	Poznań cz. śr. eur.	6^h27^m	16^h46^m	20^h21^m	11^h23^m

Poprawki do obliczeń momentów początku brzasku i końca zmierzchu cywilnego w Warszawie (str. 33)

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. 34÷35)

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. 36)

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. 37)

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. 39)

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 kątowna na sferze niebieskiej danych dwóch ciał jest minimalna.

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

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

Zaćmienia Słońca i Księżycy (str. 40÷41)

Podano ogólne informacje o zaćmieniach Słońca i Księżycy. Dane liczbowe dotyczące zaćmień Słońca i Księżycy zaczerpnięto ze stron internetowych NASA (F. Espenak, J. Anderson, <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html>).

**Współrzędne bieguna CIP („chwilowego” bieguna północnego Ziemi)
oraz poprawka do czasu uniwersalnego (str. 42÷43)**

Współrzędne x_{IERS} , y_{IERS} Niebieskiego Bieguna Pośredniego CIP („chwilowego” bieguna północnego Ziemi) na lata 2014–2015 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

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

We wzorze (76) τ oznacza część roku, jaka upłynęła od jego początku do danego 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 2014 i większą część roku 2015 zamieszczono na str. 42. Dane stanowią wynik obliczeń prowadzonych na bieżąco przez IERS, aktualizowanych dwa razy w tygodniu i publikowanych jako tzw. rozwiązanie C04²¹⁾ oraz w wydawanych co miesiąc przez IERS biuletynach B²²⁾. 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 2015 i znaczną część roku 2016 zostały przedstawione w tablicy na str. 43. Dane te zaczerpnięto z biuletynu A²³⁾, wydawanego przez IERS Rapid Service/Prediction Center w US Naval Observatory i podano z dokładnością do dwóch cyfr znaczących.

²¹⁾ Dane te są dostępne pod adresem internetowym: <ftp://ftp.iers.org/products/eop/long-term/>.

²²⁾ Biuletyny B są dostępne pod adresem internetowym: <ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/bul/bule/>.

²³⁾ Biuletyny A są dostępne pod adresem internetowym: <ftp://maia.usno.navy.mil/ser7/ser7.dat>.

Sygnaly czasu (str. 44)

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. 9, 2014*, 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.

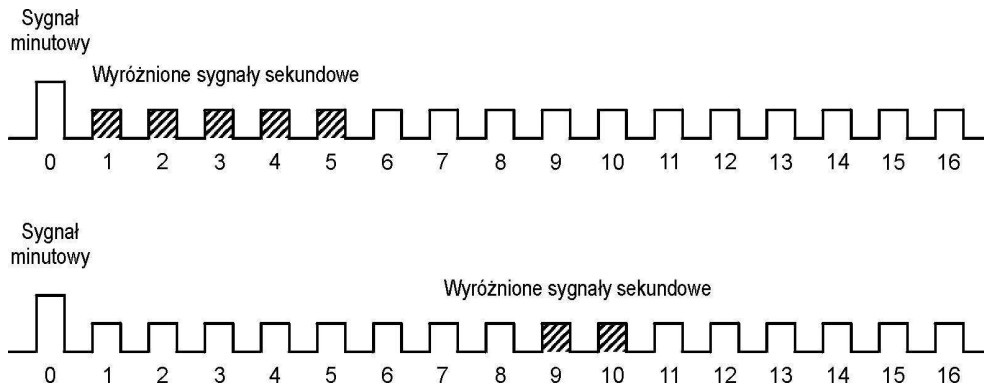
Z sygnałów Polskiego Radia można korzystać przy wyznaczeniach azymutu astronomicznego metodą kąta godzinowego Polaris. Poprawki tych sygnałów względem czasu koordynowanego, a także poprawki propagacyjne na obszarze Polski, są przy tym zaniedbywalne. Do momentu emisji należy jedynie wprowadzać wartości $DUT1^{24)}$ i przy przejściach do czasu południka Greenwich pamiętać o różnicy między czasem uniwersalnym a czasem urzędowym

$$DUT1 = UT1 - UTC \quad (77)$$

Większość emitowanych sygnałów dokładnego czasu zawiera w sobie informację o wartości poprawki $DUT1$, wyrażonej w $0^s.1^{25)}$. 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

$$DUT1 = n \times 0^s.1 \quad (78)$$

Impulsy sekundowe sygnalizujące wartość poprawki $DUT1$ są wyróżniane np.: przez przedłużenie sygnału, podwojenie, lub zmianę jego tonu. Na rys. 4 przedstawiono kodowanie poprawek $DUT1 = 0^s.5$ oraz $DUT1 = -0^s.2$.



Rys. 4 Kodowanie poprawek $DUT1$

Mapa deklinacji magnetycznej (str. 45)

Z mapy deklinacji magnetycznej na epokę 2016.5 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.

²⁴⁾ Informacje o wartościach poprawek $DUT1$ są publikowane w biuletynie D IERS (<ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/bul/buld/>).

²⁵⁾ Niektóre stacje jak np. RWM i RBU kodują w sygnałach czasu dodatkową informację ($dUT1$), pozwalającą na określenie różnicy czasu $UT1 - UTC$ z dokładnością do $0^s.02$.

Miejsca średnie gwiazd (str. 46÷64)

Miejsca średnie ($\alpha_{2016.5}$, $\delta_{2016.5}$) 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. 162 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 2016.5. Wybór zawiera 475 gwiazd północnej półkuli niebieskiej, w tym 460 gwiazd o deklinacji nie większej niż 81° i 15 gwiazd bliskobiegunowych, których deklinacje przekraczają 81° oraz 474 gwiazdy południowej półkuli niebieskiej, z których 5 leży blisko bieguna południowego.

Jasności gwiazd o deklinacjach zawartych w granicach od -81° do $+81^\circ$ nie przekraczają 5.68 . 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. 65÷83)

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 J2016.5 zamieszczono w tablicach na str. 46÷64. 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. 84÷ 91)²⁶⁾

Wielkości redukcyjne podano w odstępach dobowych na 0^h Dynamicznego Czasu Gwiazdowego *SDT*. Służą one do obliczania miejsc pozornych α_{app}^γ , δ_{app} .

Współrzędne pozorne gwiazdy oblicza się następująco:

$$\begin{aligned}\alpha_{app}^\gamma &= \alpha_0 + (A + A')a + (B + B')b + Cc + Dd + E + \mu_\alpha \tau + I_\alpha \tan^2 \delta_0 \\ \delta_{app} &= \delta_0 + (A + A')a' + (B + B')b' + Cc' + Dd' + \mu_\delta \tau + I_\delta \tan \delta_0\end{aligned}\quad (79)$$

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

$$\begin{aligned}A + A' &= n\tau + (\Delta\Psi + d\Psi) \sin \varepsilon & A' &= d\Psi \sin \varepsilon \\ B + B' &= -(\Delta\varepsilon + d\varepsilon) & B' &= -d\varepsilon\end{aligned}\quad (80)$$

²⁶⁾ W świetle uchwały IAU (Montreal, 1979), metoda tu opisywana nie może być stosowana w obliczeniach wymagających wysokiej precyzji (patrz str. 162 niniejszego RA).

C i D są to wielkości redukcyjne uwzględniające aberrację roczną

$$\begin{aligned} C &= 1191''.286\ 16\ \dot{Y} \\ D &= -1191''.286\ 16\ \dot{X} \end{aligned} \quad (81)$$

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. 9) wyrażoną w sekundach łuku. Ułamek τ przedstawia część roku zwrotnikowego od środka roku do danego momentu. W pierwszej połowie roku jest on ujemny, a w drugiej dodatni.

Współczynniki a, b, c, d i a', b', c', d' są obliczane ze wzorów

$$\begin{aligned} a &= \frac{1}{15} \left(\frac{m}{n} + \tan \delta \sin \alpha \right) & a' &= \cos \alpha \\ b &= \frac{1}{15} \tan \delta \cos \alpha & b' &= -\sin \alpha \\ c &= \frac{1}{15} \sec \delta \cos \alpha & c' &= \tan \varepsilon \cos \delta - \sin \delta \sin \alpha \\ d &= \frac{1}{15} \sec \delta \sin \alpha & d' &= \sin \delta \cos \alpha \end{aligned} \quad (82)$$

gdzie m oznacza precesję roczną w rektascensji (str. 9) wyrażoną w sekundach łuku.

Ruch własny gwiazdy μ_α w rektascensji i μ_δ w deklinacji jest podany w tablicach miejsc średnich.

Wielkość redukcyjną E oblicza się ze wzoru

$$E = \frac{p_2}{p_1} (\Delta\Psi + d\Psi) \quad (83)$$

gdzie p_1 oznacza roczną precesję równika, a p_2 roczną precesję ekliptyki (str. 9).

Miejsca pozorne gwiazd, których paralaksa roczna jest nie mniejsza niż $0.010''$, oblicza się z uwzględnieniem wpływu tej ostatniej, w myśl następujących zależności:

$$\begin{aligned} c_\pi - c &= +0.05318\pi'' d & c'_\pi - c' &= +0.05318\pi'' d' \\ d_\pi - d &= -0.04476\pi'' c & d'_\pi - d' &= -0.04476\pi'' c' \end{aligned} \quad (84)$$

Wartości paralaks zamieszczone w tablicach na str. 46÷64 wzięto z *General Catalogue of Trigonometric Stellar Parallaxes (Yale University Observatory, New Haven, Conn., 1952)*.

Przy obliczaniu miejsc pozornych gwiazd znacznie oddalonych od równika uwzględnia się wyrazy drugiego rzędu $I_\alpha \tan^2 \delta_0$ oraz $I_\delta \tan \delta_0$. Dla gwiazd o deklinacjach $\delta \approx 70^\circ$ wyrazy te mogą osiągać wartość około $0.01''$, a dla $\delta \approx 80^\circ$ wartość około $0.02''$.

Występujące tu współczynniki I_α i I_δ oblicza się ze wzorów

$$I_\alpha = \frac{1}{15} PQ \sin 1'', \quad I_\delta = -\frac{1}{2} P^2 \sin 1'' \quad (85)$$

przy czym wielkości P i Q dane są wzorami

$$P = (A \pm D) \sin \alpha + (B \pm C) \cos \alpha, \quad Q = (A \pm D) \cos \alpha - (B \pm C) \sin \alpha \quad (86)$$

(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 gwiazd²⁷⁾ (str. 92÷115)

W pierwszej części tablic podano w odstępach co 10 dób gwiazdowych miejsca pozorne α_{app}^γ i δ_{app} w momencie górowania w południku Greenwich 48 gwiazd nieba północnego i 8 gwiazd nieba południowego z katalogu FK5. Zostały one wybrane spośród gwiazd, których pozycje średnie na epokę 2016.5 zawarto w tablicach na stronach 46÷64. Przy nazwach gwiazd zamieszczono dodatkowo ich wielkości gwiazdowe i typy widmowe. U dołu kolumny każdej gwiazdy zamieszczono: miejsca średnie na środek roku, współczynniki $\sec \delta$ i $\tan \delta$ pomocne przy redukcji obserwacji przejść gwiazd przez południk, dzień, w którym przypada dwukrotne górowanie w południku Greenwich oraz wartości stałych redukcyjnych a, a', b, b' , służące do dodatkowego uwzględnienia krótkookresowej części nutacji, pominiętej w efemerydach tych gwiazd, według wzorów

$$\begin{aligned}\Delta\alpha_{app}^\gamma &= A'a + B'b \\ \Delta\delta_{app} &= A'a + B'b'\end{aligned}\tag{87}$$

W drugiej części, w odstępach dobowych zamieszczono efemerydy miejsc pozornych α_{app}^γ i δ_{app} Polaris i czterech innych gwiazd bliskobiegunowych: 1H Dra, ϵ UMi, δ UMi, 36H Cep. Efemerydy gwiazd okołobiegunowych zawierają już krótkookresową część nutacji. U dołu stronic podano daty dwukrotnego górowania²⁸⁾ oraz dołowania, miejsca średnie na środek roku, a także współczynniki $\sec \delta$ i $\tan \delta$ w odstępach co 10'' wartości deklinacji.

Przykłady obliczenia miejsc pozornych

- 8) Obliczyć przy użyciu wzoru interpolacyjnego Stirlinga, na podstawie tablic miejsc pozornych gwiazd, współrzędne pozorne gwiazdy α *Arietis* (FK5 74) na moment 2016 październik 21^d15^h20^m00^s UT1.

Ze str. 93 Rocznika wypisujemy α_{app}^γ i δ_{app} na okalające daty oraz obliczamy pierwsze i drugie różnice

	α_{app}^γ		δ_{app}	
2016.X.09 ^d 0	2 ^h 08 ^m 08 ^s .454		+23°32'26 ^{''} .25	
	+0.117		+1.13	
19.0	08.571	−0.031	27.38	−0.15
	+0.086		+0.98	
28.9	08.657		28.36	

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

$$a = +0.169 \quad b = +0.025 \quad a' = +0.848 \quad b' = -0.530$$

Wielkości redukcyjne A' i B' , potrzebne do tego samego celu, bierzemy ze str. 90

	A'		B'	
2016.X.20 ^d 917	+0 ^{''} .026		+0 ^{''} .082	
	+0.039		−0.012	
21.915	+0.065	−0.012	+0.007	−0.015
	+0.027		−0.027	
22.912	+0.092		+0.043	

Należy najpierw wyrazić zadany moment w średnim czasie gwiazdowym Greenwich

<i>UT1</i>	15 ^h 20 ^m	
plus redukcja <i>UT1</i> na śr. czas gw.	+ $\frac{3}{15\ 23}$	wzór (16)
Δs interwał czasu śr. gw. odp. <i>UT1</i>	+ $\frac{1\ 59}{17\ 22}$	ze str. 13
<i>GMST</i> o 0 ^h <i>UT1</i>		
<i>GMST</i> w zadanym momencie		

²⁷⁾ Porównanie wartości miejsc pozornych (odniesionych zarówno do *CIO* jak i punktu równonocy) opartych na danych katalogowych FK5 oraz Hipparcos 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*. Dokonana w trakcie przygotowania Rocznika wstępna analiza danych prezentowanych w niniejszych tablicach wskazuje, że 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.

²⁸⁾ Niezgodność tej daty z wynikającą z momentów górowania z pierwszej kolumny jest pozorna i wynika z zaokrąglenia tych ostatnich do jednego miejsca po przecinku.

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

Czas gwiazdowy Greenwich w zadanym momencie	2016.X.21	17 ^h 22 ^m
epoka efemerydy (cz. gw. Gr. w momencie górowania = rektascensja)	2016.X.19	2 08
	+2 15 14	

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{+2^d 15^h 14^m}{10^d} = +0.26347$$

Współczynnik do interpolowania wielkości redukcyjnych obliczamy w sposób następujący: od zadanego momentu, określonego liczbą dni miesiąca oraz ułamkiem doby, odpowiadającym czasowi uniwersalnemu średniemu $UT1$, odejmujemy najbliższą datę (złożoną z liczby dni miesiąca i ułamka doby, odpowiadającego czasowi uniwersalnemu średniemu $UT1$), na którą są podane w Roczniku wielkości redukcyjne, a w końcu, aby prowadzić interpolację w dziedzinie czasu gwiazdowego, otrzymaną różnicę dzielimy przez współczynnik 0.998 wzór (14).

Zadany moment	21 ^d 15 ^h 20 ^m $UT1 = 21^d.639$ $UT1$
epoka efemerydy	<u>21.915</u> $UT1$
różnica	-0.276 cz. śr. sł.

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{-0.276}{0.998} = -0.277$$

A oto rachunek interpolacyjny za pomocą wzoru Stirlinga

$$\begin{aligned} \alpha_{app}^{\gamma} &= 2^h 08^m 08^s.571 + 0.2635 (0.5 \times 0^s.203 - 0.5 \times 0.2635 \times 0^s.031) = 2^h 08^m 08^s.597 \\ \delta_{app} &= +23^{\circ} 32' 27''.38 + 0.2635 (0.5 \times 2''.11 - 0.5 \times 0.2635 \times 0''.15) = +23^{\circ} 32' 27''.65 \\ A' &= +0''.065 - 0.277 (0.5 \times 0''.066 + 0.5 \times 0.277 \times 0''.012) = +0''.055 \\ B' &= +0''.070 - 0.277 (-0.5 \times 0''.039 + 0.5 \times 0.277 \times 0''.015) = +0''.075 \end{aligned}$$

W ostatniej części rachunku uwzględniamy w myśl wzorów (87) wpływ krótkookresowej części nutacji, którego nie obejmują współrzędne pozorne publikowane w Roczniku

α _{app} ^γ bez kr. nut.	2 ^h 08 ^m 08 ^s .597	δ _{app} bez kr. nut.	+23°32'27''.65
A'a	+ 0.0094	A'a'	+ 0.047
B'b	+ 0.0019	B'b'	- 0.040
α _{app} ^γ	<u>2^h08^m08^s.608</u>	δ _{app}	<u>+23°32'27''.66</u>

- 9) Obliczyć współrzędne równikowe pozorne α_{app}^γ i δ_{app} gwiazdy α *Arietis* (FK5 74) na moment 2016 października 21^d15^h20^m00^s $UT1$, wychodząc z miejsc średnich na środek roku.

Najpierw, ze str. 47 Rocznika (gwiazda nr FK5 74), wypisujemy współrzędne równikowe średnie i ruchy własne na epokę 2016.5 oraz paralaksę

$$\begin{aligned} \alpha_{2016.5} &= 2^h 08^m 06^s.438 & \delta_{2016.5} &= +23^{\circ} 32' 22''.94 \\ \mu_{\alpha} &= +0.0138 & \mu_{\delta} &= -0.148 \\ \pi &= 0''.043 & & \end{aligned}$$

Dalej ze str. 90 wypisujemy wielkości redukcyjne oraz obliczamy pierwsze i drugie różnice. Na zadany moment interpolujemy za pomocą wzoru Stirlinga

UT1	τ	A + A'	B + B'	C	D	E
X.20 ^d 917	+0 ^a .3033	+3 ^h .214	+8 ^h .481	+16 ^h .549	+9 ^h .931	-0 ^s .0010
		+77	+1	-153	+312	
21.915	+0.3061	+3.291	+8.482	+16.396	+10.243	-0.0010
		+67	-13	-158	+310	
22.912	+0.3088	+3.358	+8.469	+16.238	+10.553	-0.0010

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	2016.X.21 ^d 639	$UT1$
epoka efemerydy	2016.X.21.915	$UT1$
różnica	-0.276	cz. śr. sł.
współczynnik interpolacyjny	$n = \frac{-0.276}{0.998} = -0.277$	

Wyniki interpolacji za pomocą wzoru Stirlinga są następujące:

$$\begin{aligned}\tau &= +0^{\circ}.3053 \\ A + A' &= +3^{\prime}.271 \\ B + B' &= +8^{\prime}.483 \\ C &= +16^{\prime}.439 \\ D &= +10^{\prime}.157 \\ E &= -0^{\circ}.0010\end{aligned}$$

Korzystając ze wzorów (82) i (84) obliczamy stałe redukcyjne

$$\begin{aligned}a &= +0.16885 & a' &= +0.8478 \\ b &= +0.02462 & b' &= -0.5303 \\ c_{\pi} &= +0.06174 & c'_{\pi} &= +0.1864 \\ d_{\pi} &= +0.03844 & d'_{\pi} &= +0.3382\end{aligned}$$

Końcowe obliczenia wykonujemy wg wzorów (79), przy czym wyrazy drugiego rzędu są zaniedbywalne

α_0	$2^h08^m06^s.438$	δ_0	$+23^{\circ}32'22''.94$		
$(A + A')a$	+	0.5522	$(A + A')a'$	+	2.773
$(B + B')b$	+	0.2089	$(B + B')b'$	-	4.499
Cc_{π}	+	1.0149	Cc'_{π}	+	3.064
Dd_{π}	+	0.3905	Dd'_{π}	+	3.435
E	-	0.0010			
$\mu_{\alpha}\tau$	+	0.0042	$\mu_{\delta}\tau$	-	0.045
α_{app}^{γ}	$2^h08^m08^s.608$	δ_{app}	$+23^{\circ}32'27''.67$		

Barycentryczna pozycja i prędkość oraz heliocentryczna pozycja Ziemi (str. 116÷123)

W tablicach podano, obliczone w oparciu o zalecane do stosowania przez IAU efemerydy JPL DE405, barycentryczne współrzędne kartezjańskie X_B^E, Y_B^E, Z_B^E środka mas Ziemi wyrażone w jednostkach astronomicznych, składowe prędkości orbitalnej Ziemi $\dot{X}_B^E, \dot{Y}_B^E, \dot{Z}_B^E$ wyrażone w jednostkach astronomicznych na dobę oraz heliocentryczne współrzędne kartezjańskie X_H^E, Y_H^E, Z_H^E środka mas Ziemi wyrażone w jednostkach astronomicznych. Dane podano w odstępach dobowych odniesionych do TCB .

Współrzędne bieguna niebieskiego CIP IAU2006 (str. 124÷125)

Tablice zawierają współrzędne X, Y bieguna niebieskiego CIP (IAU2006) w odniesieniu do bieguna $GCRS$ na 2016 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 2016 rok mogą służyć do konstrukcji precesyjno-nutacyjnej macierzy obrotu, zgodnie z wzorem:

$$Q = \begin{pmatrix} Q_{11} & Q_{12} & Q_{13} \\ Q_{21} & Q_{22} & Q_{23} \\ Q_{31} & Q_{23} & Q_{33} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 - aX^2 + saXY & s(1 - aX^2) - aXY & X \\ -s(1 - aY^2) - aXY & 1 - aY^2 - saXY & Y \\ -X + sY & -Y - sX & 1 - a(X^2 + Y^2) \end{pmatrix} \quad (88)$$

zgodnie z oznaczeniami wzoru (33).

Macierz Q jest macierzą obrotową przeprowadzającą wektor gwiazdy wyrażony w systemie $IRS_{\text{niebieski}}$ do systemu $GCRS$. Chcąc dokonać przejścia odwrotnego, jak to ma miejsce np. przy obliczaniu miejsc pozornych, należy posługiwać się macierzą transponowaną Q^T .

W pierwszej części podano w odstępach co 7 dób na moment 0^h UT1 miejsca pozorne α_{app}^{CIO} i δ_{app} 48 gwiazd nieba północnego i 8 gwiazd nieba południowego, z zaznaczeniem przy nazwach gwiazd ich wielkości gwiazdowych i typów widmowych. Są to te same gwiazdy, dla których podano pozycje pozorne odniesione do punktu równonocy systemu FK5 na str. 92÷115. 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_{NIEBESKI}) 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_{NIEBESKI} 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_{NIEBESKI} 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_{NIEBESKI} 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. 116÷123. Pierwszy wyraz w tym wzorze jest dominujący i na połowę 2016 roku wynosi 18.5 s. Ostatni człon P odnoszący się do wyrazów okresowych nie przekracza 0.0016 s. Człon środkowy, zależny od barycentrycznego położenia i prędkości Ziemi i obserwatora, przybiera wartości poniżej 1 μ s.

Mając TCG można obliczyć TT ze wzoru (45). Na połowę roku 2016 różnica między TCG i TT wynosi 0.869 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. 65÷83 odpowiadają pozycji barycentrycznej w $ICRF$ na epokę J2000.0)

$$\mathbf{p}_{ICRF} = \begin{pmatrix} \cos \delta \cos \alpha \\ \cos \delta \sin \alpha \\ \sin \delta \end{pmatrix} \quad (89)$$

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

$$\mathbf{m}_{ICRF} = \begin{pmatrix} -\mu_{\alpha 0} \cos \delta \sin \alpha - \mu_{\delta 0} \sin \delta \cos \alpha + V_R \pi \cos \delta \cos \alpha \\ \mu_{\alpha 0} \cos \delta \cos \alpha - \mu_{\delta 0} \sin \delta \sin \alpha + V_R \pi \cos \delta \sin \alpha \\ \mu_{\delta 0} \cos \delta + V_R \pi \sin \delta \end{pmatrix} \quad (90)$$

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.

Wektor pozycji barycentrycznej \mathbf{p}_{BCRF} gwiazdy w $BCRF$ otrzymuje się z zależności

$$\mathbf{p}_{BCRF} = \mathbf{p}_{ICRF} + t \mathbf{m}_{ICRF} \quad (91)$$

²⁹⁾ 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>.

gdzie $t = (JD(TCB) - 2451545.0)/36525$.

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

$$\mathbf{p}_{GCRF} = \mathbf{p}_{BCRF} - \pi \mathbf{E}_B \quad (92)$$

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. 116÷123 niniejszego RA.

4. Poprawienie pozycji gwiazdy w $GCRF$ o wpływ grawitacyjnego zakrzywienia światła uzyskuje się dodając poprawkę $\Delta \mathbf{p}_{graw}$ (uproszczony wzór (42))

$$\Delta \mathbf{p}_{graw} = \frac{2GM_\odot}{c^2 E_H} \frac{\mathbf{e}_H^E - (\mathbf{e}_{GCRF}^p \mathbf{e}_H^E) \mathbf{e}_{GCRF}^p}{1 + (\mathbf{e}_{GCRF}^p \mathbf{e}_H^E)} \quad (93)$$

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. 116÷123 niniejszego RA

$$\mathbf{p}'_{GCRF} = \mathbf{e}_{GCRF}^p + \Delta \mathbf{p}_{graw} \quad (94)$$

5. Poprawienie pozycji w $GCRF$ o wpływ aberracji rocznej prowadzi do wyznaczenia właściwej pozycji \mathbf{p}''_{GCRF} gwiazdy w układzie geocentrycznym poruszającym się z prędkością \mathbf{V} w $BCRS$. Pozycję tę oblicza się ze wzoru

$$\mathbf{p}''_{GCRF} = \left(\beta^{-1} \mathbf{p}'_{GCRF} + \mathbf{V} + \frac{(\mathbf{p}'_{GCRF} \mathbf{V}) \mathbf{V}}{(1 + \beta^{-1})} \right) / (1 + \mathbf{p}'_{GCRF} \mathbf{V}) \quad (95)$$

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. 116÷123 niniejszego RA

$$\mathbf{V} = \dot{\mathbf{E}}_B/c = 0.0057755 \dot{\mathbf{E}}_B \quad (96)$$

c jest prędkością światła wyrażoną w au/dobę.

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

$$\mathbf{p}_{IRS} = Q^T \mathbf{p}''_{GCRF} \quad (97)$$

gdzie Q jest macierzą precesyjno–nutacyjną (88), której elementy Q_{ij} z krokiem dobowym w skali czasu TCB są podane w tablicach na str. 124÷125 niniejszego RA³⁰⁾.

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

$$\begin{aligned} \alpha_{app}^{CIO} &= \arctan(y_{IRS}/x_{IRS}) \\ \delta_{app} &= \arcsin(z_{IRS}/\sqrt{x_{IRS}^2 + y_{IRS}^2 + z_{IRS}^2}) \end{aligned} \quad (98)$$

Przykład obliczenia miejsc pozornych

10) Obliczyć współrzędne równikowe pozorne α_{app}^{CIO} i δ_{app} gwiazdy α *Arietis* (HIP 9884) w systemie $IRS_{NIEBESKI}$ na moment 2016 październik 21^d15^h20^m00^s czasu $UT1$, wychodząc z jej pozycji w $ICRS$ na epokę J2000.0.

³⁰⁾ 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.

Dokonujemy zamiany czasu $UT1$ na TT , TCG i TCB ³¹⁾

$UT1$	$15^h 20^m 00^s.0000$	
minus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$-\frac{0.2573}{15\ 20\ 00.2573}$	ze str. 43 (interpolowane)
UTC		
plus $(TAI - UTC)$	$+\frac{36.0000}{15\ 20\ 36.2573}$	wzór (60)
TAI		
plus $(TT - TAI)$	$+\frac{32.1840}{15\ 21\ 08.4413}$	wzór (44)
TT		
plus $(TCG - TT)$	$+\frac{0.8754}{15\ 21\ 09.3167}$	wzór (45)
TCG		
plus $(TCB - TCG)$	$+\frac{18.6012}{15\ 21\ 27.9180}$	wzór (47)
TCB		

Z tablicy na str. 66 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

$$\alpha_{ICRF} = 2^h 07^m 10^s.4071$$

$$\delta_{ICRF} = +23^\circ 27' 44''.723$$

$$\pi = 49.480 \text{ mas} = 0.000\,000\,240 \text{ rad}$$

$$\mu_{\alpha 0} = +13.8615 \text{ ms/rok} = +0.000\,100\,804 \text{ rad/stulecie}$$

$$\mu_{\delta 0} = -145.7726 \text{ mas/rok} = -0.000\,070\,673 \text{ rad/stulecie}$$

$$V_R = -14.8 \text{ km/s} = -312.205\,260 \text{ au/stulecie} \quad (1 \text{ km/s} = 21.094\,95 \text{ au/stulecie})$$

Zgodnie ze wzorem (89) tworzymy jednostkowy wektor barycentryczny \mathbf{p}_{ICRF} gwiazdy

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

oraz, wykorzystując wzór (90) barycentryczny wektor \mathbf{m}_{ICRF} ruchu własnego gwiazdy

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

Wyznaczamy parametr czasu t

$$t = (JD(TCB) - 2\,451\,545.0)/36\,525 = (2\,457\,683.139\,9 - 2\,451\,545.000\,0)/36\,525 = 0.168\,053\,112$$

i korzystając ze wzoru (91) obliczamy wektor pozycji barycentrycznej \mathbf{p}_{BCRF} gwiazdy w $BCRF$

$$\mathbf{p}_{BCRF} = \begin{pmatrix} 0.779\,666\,758 \\ 0.483\,307\,127 \\ 0.398\,131\,631 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 122 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

obliczamy pierwsze i drugie różnice

	X_B^E		Y_B^E		Z_B^E	
X.21	884 155 470		429 071 685		185 830 432	
		-8 429 020		13 847 968		6 002 975
22	875 726 450	-262 420	442 919 653	-130 473	191 833 407	-56 694
		-8 691 440		13 717 495		5 946 281
23	867 035 010		456 637 148		197 779 688	

³¹⁾ 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 .

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny n

zadany moment TCB	2016.X.21 ^d	15 ^h 21 ^m 27.9180 ^s
epoka efemerydy	2016.X.22	0 00 00.0000
różnica		- 8 38 32.0820

wsp. interpolacyjny $n = \text{różnica}/24^h = -0.360\,093\,542$

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

$$\begin{aligned} X_B^E &= [875\,726\,450 - \frac{1}{2} \cdot 0.360\,093\,542 \cdot (-8\,429\,020 - 8\,691\,440 + 262\,420 \cdot 0.360\,093\,542)] \times 10^{-9} \\ Y_B^E &= [442\,919\,653 - \frac{1}{2} \cdot 0.360\,093\,542 \cdot (13\,847\,968 + 13\,717\,495 + 130\,473 \cdot 0.360\,093\,542)] \times 10^{-9} \\ Z_B^E &= [191\,833\,407 - \frac{1}{2} \cdot 0.360\,093\,542 \cdot (6\,002\,975 + 5\,946\,281 + 56\,694 \cdot 0.360\,093\,542)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_B = \begin{pmatrix} 0.878\,791\,920 \\ 0.437\,948\,121 \\ 0.189\,678\,306 \end{pmatrix}$$

Przejście od $BCRF$ do $GCRF$ dokonuje się przy użyciu wzoru (92), po zastosowaniu którego uzyskujemy

$$\mathbf{p}_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.779\,666\,547 \\ 0.483\,307\,022 \\ 0.398\,131\,586 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 122 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 $UT1$ przykładowo obliczamy pierwsze i drugie różnice

	X_H^E		Y_H^E		Z_H^E	
X.21	880 602 028		425 842 395		184 604 264	
	-8 426 968		13 841 726		6 000 223	
22	872 175 060	-262 412	439 684 121	-130 471	190 604 487	-56 694
	-8 689 380		13 711 255		5 943 529	
23	863 485 680		453 395 376		196 548 016	

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

$$\begin{aligned} X_H^E &= [872\,175\,060 - \frac{1}{2} \cdot 0.360\,093\,542 \cdot (-8\,426\,968 - 8\,689\,380 + 262\,412 \cdot 0.360\,093\,542)] \times 10^{-9} \\ Y_H^E &= [439\,684\,121 - \frac{1}{2} \cdot 0.360\,093\,542 \cdot (13\,841\,726 + 13\,711\,255 + 130\,471 \cdot 0.360\,093\,542)] \times 10^{-9} \\ Z_H^E &= [190\,604\,487 - \frac{1}{2} \cdot 0.360\,093\,542 \cdot (6\,000\,223 + 5\,943\,529 + 56\,694 \cdot 0.360\,093\,542)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_H = \begin{pmatrix} 0.875\,239\,790 \\ 0.434\,714\,837 \\ 0.188\,450\,377 \end{pmatrix}$$

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

$$E_H = 0.995\,256\,361$$

$$\mathbf{e}_{GCRF}^p = \begin{pmatrix} 0.779\,676\,542 \\ 0.483\,313\,218 \\ 0.398\,136\,690 \end{pmatrix} \quad \mathbf{e}_H^E = \begin{pmatrix} 0.879\,411\,400 \\ 0.436\,786\,796 \\ 0.189\,438\,579 \end{pmatrix}$$

Przyjmując $c = 299\,792\,458 \text{ ms}^{-1}$ i $GM_S = 1.327\,1244 \times 10^{20} \text{ m}^3\text{s}^{-2}$ (patrz stałe astronomiczne str. 164) (przy czym $GM_S/c^2 = 9.870\,63 \times 10^{-9} \text{ au}$) i korzystając ze wzoru (93) otrzymujemy poprawkę o wpływ grawitacyjnego ugięcia światła

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

a następnie dodając ją do wektora \mathbf{e}_{GCRF}^p (zgodnie ze wzorem (94)) otrzymujemy poprawioną pozycję gwiazdy w $GCRF$

$$\mathbf{p}'_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.779\ 676\ 543 \\ 0.483\ 313\ 217 \\ 0.398\ 136\ 688 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 122 Rocznika wypisujemy współrzędne $\dot{X}_B^E, \dot{Y}_B^E, \dot{Z}_B^E$ barycentrycznego wektora prędkości Ziemi na okalające daty i dokonujemy interpolacji na moment TCB odpowiadający momentowi $UT1$ przykładu obliczamy pierwsze i drugie różnice

	\dot{X}_B^E		\dot{Y}_B^E		\dot{Z}_B^E	
X.21	-8 297 161		13 911 736		6 030 695	
		-263 400		-128 268		-55 753
22	-8 560 561	1 983	13 783 468	-4 417	5 974 942	-1 885
		-261 417		-132 685		-57 638
23	-8 821 978		13 650 783		5 917 304	

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

$$\dot{X}_H^E = [-8\ 560\ 561 - \frac{1}{2} \cdot 0.360\ 093\ 542 \cdot (-263\ 400 - 261\ 417 - 1\ 983 \cdot 0.360\ 093\ 542)] \times 10^{-9}$$

$$\dot{Y}_H^E = [13\ 783\ 468 - \frac{1}{2} \cdot 0.360\ 093\ 542 \cdot (-128\ 268 - 132\ 685 + 4\ 417 \cdot 0.360\ 093\ 542)] \times 10^{-9}$$

$$\dot{Z}_H^E = [5\ 974\ 942 - \frac{1}{2} \cdot 0.360\ 093\ 542 \cdot (-55\ 753 - 57\ 638 + 1\ 885 \cdot 0.360\ 093\ 542)] \times 10^{-9}$$

$$\dot{\mathbf{E}}_B = \begin{pmatrix} -0.008\ 465\ 941 \\ 0.013\ 830\ 165 \\ 0.005\ 995\ 235 \end{pmatrix}$$

W dalszej kolejności posługując się wzorem (96) obliczamy wektor \mathbf{V} i jego długość V

$$\mathbf{V} = \begin{pmatrix} -0.000\ 048\ 895 \\ 0.000\ 079\ 876 \\ 0.000\ 034\ 625 \end{pmatrix}$$

$$V = 0.000\ 099\ 849$$

oraz $\beta = 1/\sqrt{1-V^2}$, $\beta = 1.000\ 000\ 005$, które po wstawieniu do wzoru (95) prowadzą do wyznaczenia właściwej pozycji \mathbf{p}''_{GCRF} gwiazdy w układzie geocentrycznym

$$\mathbf{p}''_{GCRF} = \begin{pmatrix} 0.779\ 616\ 520 \\ 0.483\ 386\ 194 \\ 0.398\ 165\ 630 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 125 Rocznika wypisujemy współrzędne X i Y Niebieskiego Bieguna Pośredniego w $GCRS$ na okalające daty i dokonujemy interpolacji na moment TT odpowiadający momentowi $UT1$ przykładu

Obliczamy pierwsze i drugie różnice

	X	Y
X.21	1 618 528	-44 191
	377	-2
22	1 618 905	-44 193
	317	65
23	1 619 222	-44 128

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny n

zadany moment TT	2016.X.21 ^d	15 ^h 21 ^m 08.4413
epoka efemerydy	2016.X.22	0 00 00.0000
różnica		-8 38 51.5587

wsp. interpolacyjny $n = \frac{-8\ 38\ 51.5587}{24^h} = -0.360\ 318\ 966$ i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga liczymy interpolowane na moment TT wartości X oraz Y składowych wektora jednostkowego CIP

$$X = [1\ 618\ 905 - \frac{1}{2} \cdot 0.360\ 318\ 966 \cdot (377 + 317 + 60 \cdot 0.360\ 318\ 966)] \times 10^{-9}$$

$$Y = [-44\ 193 - \frac{1}{2} \cdot 0.360\ 318\ 966 \cdot (-2 + 65 - 67 \cdot 0.360\ 318\ 966)] \times 10^{-9}$$

Korzystając z wrorów (33) lub (88) oraz przyjmując średnią wartość parametru s dla roku 2016 podaną na str. 125 obliczamy wartości współczynników macierzy precesyjno-nutacyjnej Q (w obliczeniach wymagających dokładności nie lepszej niż 10 mas wpływ parametru s można zaniedbać przyjmując $s = 0$).

$$\begin{aligned}
X^2 &= 0.000\,002\,620, & XY &= -0.000\,000\,072, & Y^2 &= 0.000\,000\,002, & a &= 0.500\,000\,328, & s &= 0.000\,000\,036 \\
1-aX^2 &= 0.999\,998\,690, & aXY &= -0.000\,000\,036, & 1-aY^2 &= 0.999\,999\,999, & 1-a(X^2+Y^2) &= 0.999\,998\,689 \\
sX &= sY = saXY = 0.000\,000\,000, & s(1-aX^2) &= 0.000\,000\,036, & s(1-aY^2) &= 0.000\,000\,036
\end{aligned}$$

$$Q = \begin{pmatrix} 0.999\,998\,690 & 0.000\,000\,072 & 0.001\,618\,776 \\ 0.000\,000\,000 & 0.999\,999\,999 & -0.000\,044\,200 \\ -0.001\,618\,776 & 0.000\,044\,200 & 0.999\,998\,689 \end{pmatrix}$$

Stosując wzór (97) obliczamy pozycję gwiazdy w IRS_{NIEBESKI}

$$\mathbf{p}_{IRS} = \begin{pmatrix} 0.778\,970\,957 \\ 0.483\,403\,849 \\ 0.399\,405\,767 \end{pmatrix}$$

a następnie korzystając z (98) otrzymujemy pozycję pozorną α_{app}^{CIO} , δ_{app} gwiazdy

$$\begin{aligned}
\alpha_{app}^{CIO} &= 26^h 07^m 17^s.372 \\
\delta_{app} &= +23^\circ 32' 27''.73
\end{aligned}$$

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 nieznaczącej 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. 150)³²⁾

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).

Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej (str. 151)

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

$$z' = (90^\circ - \varphi) + \Delta z \tag{99}$$

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.

³²⁾ Obliczony wg wzoru: $\tan A = \frac{-\cos \delta \sin t}{\sin \delta \cos \varphi - \cos \delta \sin \varphi \cos t}$.

Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej (str. 152)

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

$$\varphi = h - p \cos t + \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t \tan h \sin 1'' - \dots \quad (100)$$

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

$$\varphi = h + V_I + V_{II} \quad (101)$$

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

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. 153)

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. 154÷155)

Tablica na str. 154 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. 155 podane są wartości współczynników:

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

B zależny od ciśnienia H w $mm Hg$,

α zależny od pozornej odległości zenitalnej z' ,

β zależny od R_1 ,

γ zależny od odległości zenitalnej z' i temperatury t .

W celu wyznaczenia refrakcji całkowitej stosuje się następujące wzory:

$$R_1 = R_0(1 + A\alpha\gamma) \quad (102)$$

$$R = R_1(1 + B\beta) \quad (103)$$

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 [$^\circ C$]	H [mm]	A	α	γ	$(1 + A\alpha\gamma)$	R_0
$44^\circ 09' 18'' = 44.16$	+19.8	763.2	-0.0707	1.000	1.00000	0.92930	$0' 58.3'' = 58.3$
$73 45 42 = 73.76$	-4.2	748.5	+0.0163	1.015	1.00000	1.01654	$3 23.8 = 203.8$
$81 12 38 = 81.21$	+10.9	752.5	-0.0401	1.047	0.99952	0.95804	$6 12.8 = 372.8$

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

Zestawienie gwiazdozbiorów (str. 156÷157)

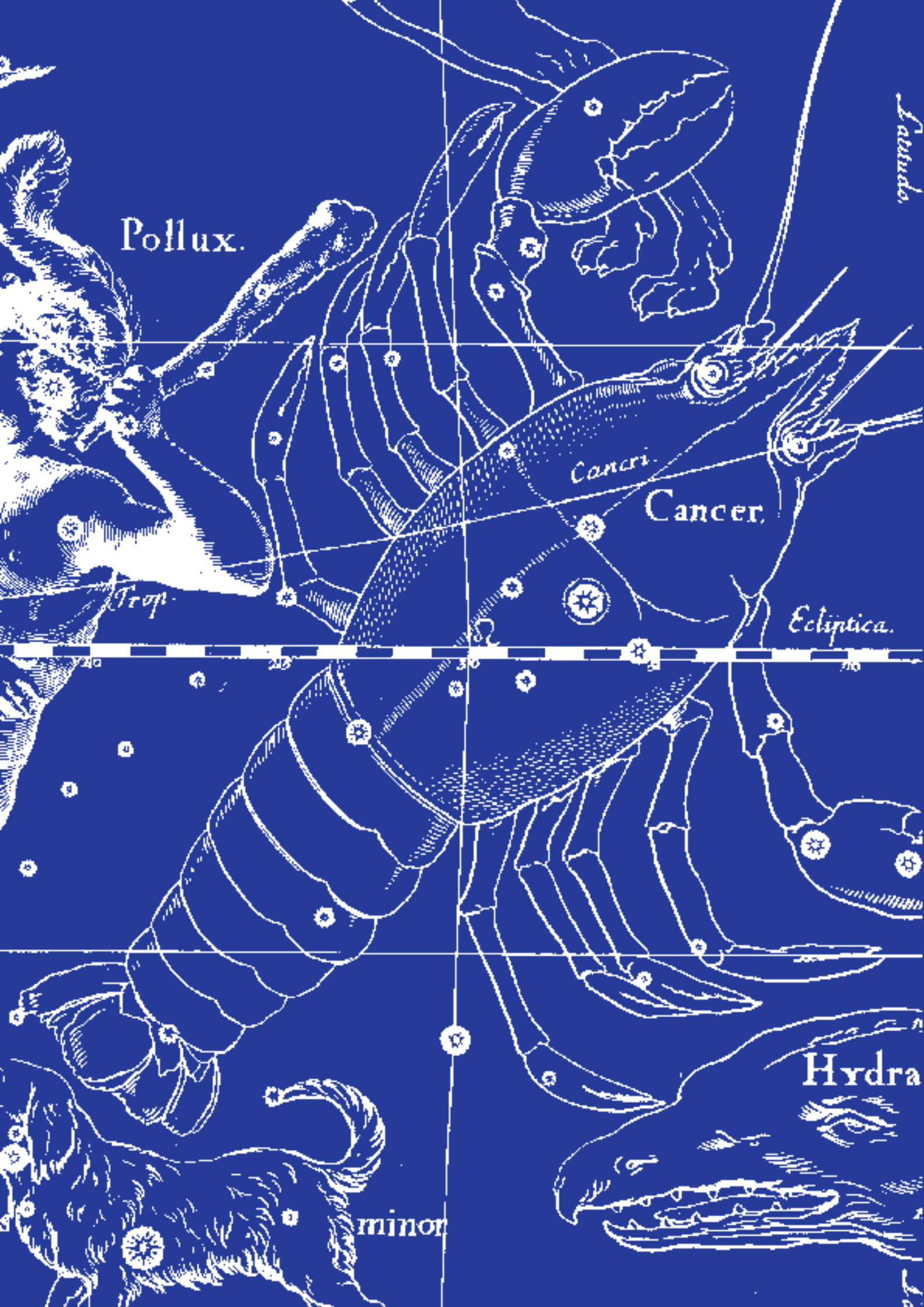
Zestawienie gwiazdozbiorów podano w oparciu o Atlas Nieba Gwiazdzistego (J. Dobrzycki, A. Dobrzycki, PWN 1989).

Mapa nieba gwiazdzistego (str. 158÷161)

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. 162÷166)

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).



Pollux.

Latitudo.

Cancer.

Cancer.

Trop.

Ecliptica.

Hydra

minor

40 50 60 70