

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII



ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK

2010



INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK 2010

LXV



WARSZAWA 2009

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

Nakład 200 egz. Papier offsetowy kl. III, g 90, 707–500 mm. Do druku oddano 21 XII 2009 r. Druk ze składu komputerowego przygotowanego w ZGiG IGiK wykonano w IGiK

SPIS TREŚCI

Przedmowa	4
Skróty stosowane w Roczniku Astronomicznym	6
Dni świąteczne, pory roku, stałe precesyjne, obserwatoria astronomiczne	7
Czas gwiazdowy Greenwich i Kąt Obrótu Ziemi	8÷11
Słońce, współrzędne równikowe, wschody i zachody w Warszawie	12÷19
Księżyc, współrzędne równikowe, wschody i zachody w Warszawie	20÷27
Momenty wejść Słońca w znaki Zodiaku	28
Planety, współrzędne równikowe	28
Fazy Księżyca, apogeum i perigeum	29
Tablice do obliczania czasu wschodu i zachodu Słońca i Księżyca poza Warszawą	30÷31
Wschód i zachód Słońca w niektórych miastach Polski	32÷33
Wschód i zachód Słońca w niektórych stolicach europejskich	34
Kalendarz astronomiczny — wschody i zachody Słońca oraz wybranych planet w Warszawie .	35
Konfiguracje planet	37
Zaćmienia Słońca i Księżyca	38÷39
Współrzędne bieguna <i>CIP</i> i poprawka do czasu uniwersalnego	40÷41
Sygnały czasu	42
Mapa deklinacji magnetycznej	43
Miejsca średnie gwiazd	44÷62
Pozycje gwiazd w systemie <i>ICRS</i> (<i>BCRS</i>) (<i>J2000.0</i>)	63÷81
Wielkości redukcyjne	82÷89
Miejsca pozorne gwiazd	90÷103
Miejsca pozorne Biegunowej i gwiazd okołobiegunowych	104÷113
Barycentryczne i heliocentryczne współrzędne Ziemi	114÷121
Współczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej <i>IAU2006</i>	122÷129
Miejsca pozorne (<i>IRS</i>) gwiazd	130÷143
Miejsca pozorne (<i>IRS</i>) gwiazd okołobiegunowych	144÷153
Przybliżony azymut Biegunowej	154
Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej	155
Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej	156
Współczynniki do wzorów interpolacyjnych	157
Refrakcja i ekstynkcja	158÷159
Zestawienie gwiazdozbiorów	160÷161
Mapa nieba gwiazdzistego	162÷165
Niektóre stałe, definicje i wzory astronomiczne i geodezyjne	166÷170
Objaśnienia — część ogólna	171÷188
Objaśnienia — część szczegółowa	189÷211
Rezolucje XXVII ZG <i>IAU</i>	212÷213

PRZEDMOWA

Niniejszy, LXV 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 zadania „Problemy geodezji i geodynamiki” wchodzącego w zakres badań statutowych Zakładu Geodezji i Geodynamiki IGiK. Zespół autorski LXV tomu Rocznika Astronomicznego stanowią: Jan Kryński i Marcin Sękowski.

W Roczniku na 2010 rok, podobnie jak w poprzednich Rocznikach, poczynawszy od Rocznika na 2004 rok, są uwzględnione zmiany związane z nowymi, dostosowanymi do precyzji współczesnych technik obserwacyjnych (poniżej mikrosekundy łuku) definicjami niebieskich systemów odniesienia, transformacji między tymi systemami oraz systemami czasu przyjętymi przez Międzynarodową Unię Astronomiczną IAU (2000 r.) i Międzynarodową Unię Geodezji i Geofizyki IUGG (2003 r.) za obowiązujące od 1 stycznia 2003 roku. Dodatkowo, w Roczniku na 2010 rok, podobnie jak w poprzednich Rocznikach,

- poczynawszy od Rocznika na 2007 rok, uwzględniono nowe definicje oraz zmiany terminologiczne wynikające z rezolucji XXVI Zgromadzenia Generalnego IAU (Praga, 2006);
- poczynawszy od Rocznika na 2008 rok, w ślad za Rezolucją 2 XXIV Zgromadzenia Generalnego IUGG (Perugia, 2007) wprowadzono Geocentryczny Ziemi System Odniesienia *GTRS*, który został zdefiniowany w zgodności z Rezolucją B1.3 Zgromadzenia Generalnego IAU w 2000 roku, a także uzupełniono definicję Międzynarodowego Ziemijskiego Systemu Odniesienia *ITRS* jako szczególnego *GTRS*, którego orientacja utrzymywana jest w ciągłości z poprzednimi uzgodnieniami międzynarodowymi (orientacja BIH);
- poczynawszy od Rocznika na 2009 rok, w ślad za Rezolucją 1 XXVI Zgromadzenia Generalnego IAU (Praga, 2006) obligującej do wprowadzenia od 1 stycznia 2009 r. nowej teorii precesyjno-nutacyjnej IAU2006, część precesyjną modelu precesyjno-nutacyjnego IAU2000A zastąpiono teorią precesyjną P03.

Zawarte w tablicach Rocznika na 2010 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.

Niniejszy tom Rocznika zawiera kilka uzupełnień i modyfikacji. W ślad za Rezolucją B2 XXVII Zgromadzenia Generalnego IAU (Rio de Janeiro, 2009) wprowadzono aktualną listę stałych astronomicznych IAU2009. Dokonano także korekt dotyczących wykorzystywanego w obliczeniach oprogramowania i zmian pozwalających na dalszą automatyzację obliczeń i czynności związanych z tworzeniem kolejnych wydań Rocznika. Zostało usuniętych przy tym kilka drobnych błędów, nie mających jednak widocznego wpływu na wartości prezentowanych danych.

Tekst rezolucji XXVII Zgromadzenia Generalnego IAU w 2009 roku, odnoszących się do systemów i układów odniesienia oraz fundamentalnych stałych astronomicznych, w tłumaczeniu na język polski, zamieszczono na stronach 212÷213 niniejszego Rocznika.

W pracach nad Rocznikiem Astronomicznym na 2010 rok korzystano z materiałów z kolejnych Zgromadzeń Generalnych IAU i IUGG, zbiorów opracowań: IERS Technical Note 29 (zawierającą publikacje z Workshopu IERS na temat „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 Zakładzie 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 internetowych NASA (<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html>). 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 2010 sporządziła Elżbieta Welker. Informacje o radiowych sygnałach czasu oparte są na corocznie uaktualnianych danych dostarczanych przez Bureau International des Poids et Mesures w Sèvres. Programy używane do tablicowania danych i formatowania Rocznika oraz skład całości Rocznika w systemie \TeX , zarówno drukowanej wersji książkowej, jak i elektronicznej *pdf* zostały wykonane przez Marcina Sękowskiego. Obliczenia kontrolne przykładów numerycznych zamieszczonych w części szczegółowej Rocznika wykonali Helena Bieniewska, Maciej Moskwiński, Marcin Sękowski i Łukasz Żak.

Definicje i wielkości stałych astronomicznych użyte w Roczniku są oparte na rezolucjach podjętych przez Międzynarodową Unię Astronomiczną na kolejnych Zgromadzeniach Generalnych (Grenoble, 1976; Montreal, 1979; Patras, 1982), które stały się podstawą Systemu Stałych Astronomicznych IAU1976 i na uchwale Zgromadzenia

Generalnego IAU (Rio de Janeiro, 2009), na mocy której wprowadzono system stałych astronomicznych IAU2009 oraz na rezolucjach Zgromadzenia Generalnego IUGG (Canberra, 1979), na którym przyjęto obowiązujący Geodezyjny System Odniesienia GRS80. Nowy System Stałych Astronomicznych IAU2009, zgodnie z Rezolucją B2 IAU 2009, od 2010 roku obowiązuje we wszystkich pracach astronomicznych oraz krajowych i zagranicznych rocznikach. Podane w Roczniku wielkości stałych astronomicznych 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. Nowy geodezyjny układ odniesienia dyskutowany podczas XXII Zgromadzenia Generalnego IUGG (Birmingham, 1999) nie doczekał się jeszcze akceptacji jako obowiązujący.

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).

Podobnie jak w latach 2002–2009 Rocznik Astronomiczny na rok 2010 obok wersji drukowanej został opracowany w formie elektronicznej, w formacie *pdf*. Jest on dostępny na stronach internetowych Zakładu Geodezji i Geodynamiki IGiK (<http://www.igik.edu.pl>).

Jan Kryński
Redaktor naukowy Rocznika Astronomicznego

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. 185)
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. 175)
ET	—	Czas Efemeryd (str. 186)
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. 182)
GMST	—	średni czas gwiazdowy Greenwich (str. 182)
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. 183)
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. 188)
JED	—	data juliańska odniesiona do skali Czasu Efemeryd (str. 188)
JPL	—	Jet Propulsion Laboratory
JSD	—	juliańska data gwiazdowa (str. 188)
LLR	—	Lunar Laser Ranging (laserowe pomiary odległości do Księżyca)
MJD	—	zmodyfikowana data juliańska (str. 188)
NRO	—	Non-Rotating Origin (Nieobracający się Punkt Początkowy)
RA	—	Rocznik Astronomiczny IGiK
SAO	—	Smithsonian Astrophysical Observatory
SDT	—	Dynamiczny Czas Gwiazdowy (str. 184)
SI	—	Système International d'Unités (międzynarodowy system jednostek)
SLR	—	Satellite Laser Ranging (laserowe pomiary odległości do sztucznych satelitów Ziemi)
TAI	—	Międzynarodowy Czas Atomowy (str. 179)
TCB	—	czas współrzędnych barycentrycznych (str. 181)
TCG	—	czas współrzędnych geocentrycznych (str. 180)
TDB	—	Barycentryczny Czas Dynamiczny (str. 181)
TDI	—	Ziemi Czas Dynamiczny (str. 187)
TEO	—	Terrestrial Ephemeris Origin (Ziemi Efemerydalny Punkt Początkowy)
TIO	—	Terrestrial Intermediate Origin (Ziemi Pośredni Punkt Początkowy)
TT	—	Czas Ziemi (str. 180)
USNO	—	US Naval Observatory
UT	—	czas uniwersalny (str. str. 182, 186)
UT0	—	czas uniwersalny prawdziwy (str. 186)
UT1	—	czas uniwersalny średni (str. str. 182, 186)
UT2	—	czas uniwersalny quasi-jednostajny (str. 186)
UTC	—	Czas Uniwersalny Koordynowany (str. 184)
VLBI	—	Very Long Baseline Interferometry (interferometria długich baz)
WGS	—	World Geodetic System (Światowy System Geodezyjny)
ZT	—	czas strefowy (str. 185)

ROK 2010

DNI ŚWIĄTECZNE

Nowy Rok	piątek	1	stycznia	Boże Ciało	czwartek	3	czerwca
Wielkanoc	niedziela	4	kwietnia	Wniebowzięcie NMP	niedziela	15	sierpnia
Pon. Wielk.	poniedziałek	5	kwietnia	Wszystkich Świętych	poniedziałek	1	listopada
Święto Pracy	sobota	1	maja	Nar. Św. Niepodległości	czwartek	11	listopada
Św. Narod. 3 Maja	poniedziałek	3	maja	Boże Narodzenie	sobota	25	grudnia
Zielone Świątki	niedziela	23	maja	Świętego Szczepana	niedziela	26	grudnia

PORY ROKU

Słońce wstępuje w znak Barana, początek wiosny astronomicznej	20	marca	17 ^h 32 ^m 2 ^s	UT
Słońce wstępuje w znak Raka, początek lata astronomicznego	21	czerwca	11 28.4	„
Słońce wstępuje w znak Wagi, początek jesieni astronomicznej	23	września	3 09.0	„
Słońce wstępuje w znak Koziorożca, początek zimy astronomicznej	21	grudnia	23 38.5	„
Ziemia w perihelium	3	stycznia	0 ^h 0	„
Ziemia w aphelium	6	lipca	11.0	„

STAŁE PRECESYJNE(2010.5)

IAU1976

IAU2006

Roczna precesja w długości	p	50 ^h 2933	50 ^h 2903
Roczna precesja równika	p_1	50.3883	50.3825
Roczna precesja ekliptyki	p_2	0.1035	0.1006
Roczna precesja w rektascensji	m	46.1273 = 3 ^s 07515	46.1245 = 3 ^s 07497
Roczna precesja w deklinacji	n	20.0422 = 1.33615	20.0410 = 1.33607
Średnie nachylenie ekliptyki do równika	ε	23°26'16 ^h .53	23°26'16 ^h .49

Współrzędne geograficzne Obserwatoriów w Polsce

Miejscowość	Nazwa	Punkt	φ	λ
Belsk	Centralne Obs. Geofizyczne IGF PAN		+51°50'12 ^h	+1 ^h 23 ^m 10 ^s
Białków	Filia Obs. Inst. Astr. UW.	słup pawil. wyższego	+51 28 32	+1 06 38.38
Borowa Góra	Obserw. Geod.-Geofiz. IGIK	instr. przejściowy	+52 28 34	+1 24 08.914
Borowiec	Astrogeodyn. Obs. CBK PAN	dawny instr. przejśc. I	+52 16 38	+1 08 18.437
Chorzów	Obserwatorium Astronomiczne	refraktor	+50 17 31.8	+1 15 58.52
Fort Skala	Filia Obs. Astr. UJ.	radioteleskop	+50 03 15	+1 19 18.5
Grybów	Filia Obs. 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	Obs. Geod.-Astr. PW	instr. przejściowy	+52 05 54	+1 24 08.600
Kraków	Obserw. Astr. UJ	koło południkowe	+50 03 51.9	+1 19 50.28
Książ	Dolnośl. Obs. Geofizyczne IGF PAN	stan. wahadeł pływ.	+50 50 41	+1 05 11
Lankówko	Obs. Satelitarne UWM	słup stacji perm. GPS	+53 53 32.631	+1 22 40.785
Ostrowik	Filia Obs. Astr. UW	refraktor	+52 05 23	+1 25 40.8
Piwnice	Obserw. Astr. UMK	słup centralny	+53 05 48	+1 14 13.1
Poznań	Obserw. Astr. UAM	dawny instr. przejśc.	+52 23 53.0	+1 07 30.99
Suhora	Obserw. Astr. AP w Krakowie		+49 34 09	+1 20 16.2
Świder	Obserw. Geofizyczne IGF PAN		+52 06.9	+1 25 01
Warszawa	Obserw. Astr. PW	słup centralny	+52 13 21.0	+1 24 02.36
Warszawa	Obserw. Astr. UW	dawne koło połudn.	+52 13 04.6	+1 24 07.25
Warszawa	Stacja Pływowa CBK PAN	słup grawimetryczny	+52 12 52	+1 20 17
Wrocław	Obserw. Inst. Astr. UW.	instr. przejściowy	+51 06 42.1	+1 08 21.22

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2010

DATA		0 ^h UT1				DATA		0 ^h UT1			
		GMST	Eq	GST	θ			GMST	Eq	GST	θ
Styczeń	0	6 ^h 38 ^m 12. ^s 4744	0 ^s 0001 + 9934	13. ^s 4677	6 ^h 37 ^m 41. ^s 7332	Luty	15	9 ^h 39 ^m 34. ^s 0213	0 ^s 0001 +10754	35. ^s 0967	9 ^h 39 ^m 02. ^s 8929
	1	6 42 09.0298	+10059	10.0357	6 41 38.2801		16	9 43 30.5767	+10686	31.6453	9 42 59.4398
	2	6 46 05.5851	+10162	06.6013	6 45 34.8271		17	9 47 27.1321	+10610	28.1930	9 46 55.9868
	3	6 50 02.1405	+10223	03.1628	6 49 31.3740		18	9 51 23.6874	+10536	24.7410	9 50 52.5337
	4	6 53 58.6959	+10238	59.7197	6 53 27.9210		19	9 55 20.2428	+10476	21.2903	9 54 49.0807
	5	6 57 55.2512	+10218	56.2730	6 57 24.4679		20	9 59 16.7982	+10438	17.8419	9 58 45.6276
	6	7 01 51.8066	+10179	52.8245	7 01 21.0149		21	10 03 13.3535	+10429	14.3964	10 02 42.1746
	7	7 05 48.3620	+10142	49.3762	7 05 17.5618		22	10 07 09.9089	+10451	10.9540	10 06 38.7215
	8	7 09 44.9173	+10122	45.9296	7 09 14.1088		23	10 11 06.4643	+10502	07.5145	10 10 35.2685
	9	7 13 41.4727	+10128	42.4855	7 13 10.6557		24	10 15 03.0196	+10570	04.0766	10 14 31.8154
	10	7 17 38.0281	+10161	39.0442	7 17 07.2027		25	10 18 59.5750	+10638	60.6387	10 18 28.3624
	11	7 21 34.5834	+10218	35.6052	7 21 03.7496		26	10 22 56.1304	+10685	57.1989	10 22 24.9093
	12	7 25 31.1388	+10291	32.1679	7 25 00.2966		27	10 26 52.6857	+10695	53.7553	10 26 21.4562
	13	7 29 27.6942	+10370	28.7312	7 28 56.8435		28	10 30 49.2411	+10661	50.3072	10 30 18.0032
	14	7 33 24.2495	+10445	25.2940	7 32 53.3905	Marzec	1	10 34 45.7965	+10591	46.8556	10 34 14.5501
	15	7 37 20.8049	+10506	21.8555	7 36 49.9374		2	10 38 42.3518	+10503	43.4021	10 38 11.0971
	16	7 41 17.3603	+10547	18.4150	7 40 46.4844		3	10 42 38.9072	+10420	39.9492	10 42 07.6440
	17	7 45 13.9156	+10563	14.9719	7 44 43.0313		4	10 46 35.4626	+10360	36.4986	10 46 04.1910
	18	7 49 10.4710	+10555	11.5265	7 48 39.5783		5	10 50 32.0179	+10331	33.0511	10 50 00.7379
	19	7 53 07.0264	+10525	08.0789	7 52 36.1252		6	10 54 28.5733	+10333	29.6066	10 53 57.2849
	20	7 57 03.5817	+10481	04.6299	7 56 32.6722		7	10 58 25.1287	+10356	26.1642	10 57 53.8318
	21	8 01 00.1371	+10432	01.1803	8 00 29.2191		8	11 02 21.6840	+10390	22.7230	11 01 50.3788
	22	8 04 56.6925	+10388	57.7313	8 04 25.7661		9	11 06 18.2394	+10423	19.2817	11 05 46.9257
	23	8 08 53.2479	+10360	54.2838	8 08 22.3130		10	11 10 14.7948	+10446	15.8394	11 09 43.4727
	24	8 12 49.8032	+10358	50.8390	8 12 18.8600		11	11 14 11.3501	+10452	12.3953	11 13 40.0196
	25	8 16 46.3586	+10388	47.3974	8 16 15.4069		12	11 18 07.9055	+10435	08.9490	11 17 36.5666
	26	8 20 42.9140	+10453	43.9593	8 20 11.9539		13	11 22 04.4609	+10394	05.5003	11 21 33.1135
	27	8 24 39.4693	+10546	40.5239	8 24 08.5008		14	11 26 01.0162	+10330	02.0493	11 25 29.6605
	28	8 28 36.0247	+10651	37.0898	8 28 05.0478		15	11 29 57.5716	+10249	58.5965	11 29 26.2074
	29	8 32 32.5801	+10745	33.6546	8 32 01.5947		16	11 33 54.1270	+10158	55.1428	11 33 22.7544
Luty	30	8 36 29.1354	+10808	30.2162	8 35 58.1417		17	11 37 50.6824	+10067	51.6891	11 37 19.3013
	31	8 40 25.6908	+10824	26.7732	8 39 54.6886		18	11 41 47.2377	+ 9988	48.2365	11 41 15.8483
	1	8 44 22.2462	+10796	23.3258	8 43 51.2356		19	11 45 43.7931	+ 9930	44.7861	11 45 12.3952
	2	8 48 18.8015	+10739	19.8755	8 47 47.7825		20	11 49 40.3485	+ 9900	41.3385	11 49 08.9422
	3	8 52 15.3569	+10676	16.4245	8 51 44.3295		21	11 53 36.9038	+ 9902	37.8940	11 53 05.4891
	4	8 56 11.9123	+10625	12.9748	8 55 40.8764		22	11 57 33.4592	+ 9931	34.4523	11 57 02.0361
	5	9 00 08.4676	+10599	09.5276	8 59 37.4234		23	12 01 30.0146	+ 9979	31.0125	12 00 58.5830
	6	9 04 05.0230	+10602	06.0832	9 03 33.9703		24	12 05 26.5699	+10031	27.5731	12 04 55.1300
	7	9 08 01.5784	+10631	02.6414	9 07 30.5173		25	12 09 23.1253	+10071	24.1324	12 08 51.6769
	8	9 11 58.1337	+10677	59.2014	9 11 27.0642		26	12 13 19.6807	+10082	20.6889	12 12 48.2239
	9	9 15 54.6891	+10730	55.7621	9 15 23.6112		27	12 17 16.2360	+10055	17.2415	12 16 44.7708
	10	9 19 51.2445	+10781	52.3226	9 19 20.1581		28	12 21 12.7914	+ 9991	13.7905	12 20 41.3178
	11	9 23 47.7998	+10820	48.8818	9 23 16.7051		29	12 25 09.3468	+ 9902	10.3370	12 24 37.8647
	12	9 27 44.3552	+10839	45.4391	9 27 13.2520		30	12 29 05.9021	+ 9810	06.8831	12 28 34.4117
	13	9 31 40.9106	+10835	41.9940	9 31 09.7990		31	12 33 02.4575	+ 9734	03.4309	12 32 30.9586
	14	9 35 37.4659	+10805	38.5465	9 35 06.3459	Kwiecień	1	12 36 59.0129	+ 9689	59.9818	12 36 27.5056
	15	9 39 34.0213	+10754	35.0967	9 39 02.8929		2	12 40 55.5682	+ 9678	56.5361	12 40 24.0525

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2010

DATA		0 ^h UT1				DATA		0 ^h UT1			
		GMST	Eq	GST	θ			GMST	Eq	GST	θ
Kwiecień	1	12 ^h 36 ^m 59. ^s 0129	0°0001 +9689	59. ^s 9818	12 ^h 36 ^m 27. ^s 5056	Maj	17	15 ^h 38 ^m 20. ^s 5598	0°0001 + 9477	21. ^s 5075	15 ^h 37 ^m 48. ^s 6652
	2	12 40 55.5682	+9678	56.5361	12 40 24.0525		18	15 42 17.1152	+ 9560	18.0711	15 41 45.2122
	3	12 44 52.1236	+9696	53.0932	12 44 20.5995		19	15 46 13.6705	+ 9619	14.6325	15 45 41.7591
	4	12 48 48.6790	+9730	49.6520	12 48 17.1464		20	15 50 10.2259	+ 9645	11.1904	15 49 38.3061
	5	12 52 45.2343	+9769	46.2112	12 52 13.6934		21	15 54 06.7813	+ 9634	07.7447	15 53 34.8530
	6	12 56 41.7897	+9800	42.7698	12 56 10.2403		22	15 58 03.3366	+ 9595	04.2962	15 57 31.4000
	7	13 00 38.3451	+9816	39.3267	13 00 06.7873		23	16 01 59.8920	+ 9543	60.8463	16 01 27.9469
	8	13 04 34.9004	+9810	35.8814	13 04 03.3342		24	16 05 56.4474	+ 9495	57.3968	16 05 24.4939
	9	13 08 31.4558	+9780	32.4338	13 07 59.8812		25	16 09 53.0027	+ 9467	53.9494	16 09 21.0408
	10	13 12 28.0112	+9727	28.9839	13 11 56.4281		26	16 13 49.5581	+ 9470	50.5051	16 13 17.5878
	11	13 16 24.5666	+9656	25.5322	13 15 52.9751		27	16 17 46.1135	+ 9506	47.0641	16 17 14.1347
	12	13 20 21.1219	+9574	22.0793	13 19 49.5220		28	16 21 42.6688	+ 9569	43.6257	16 21 10.6817
	13	13 24 17.6773	+9490	18.6263	13 23 46.0690		29	16 25 39.2242	+ 9647	40.1890	16 25 07.2286
	14	13 28 14.2327	+9415	15.1741	13 27 42.6159		30	16 29 35.7796	+ 9729	36.7524	16 29 03.7756
	15	13 32 10.7880	+9359	11.7240	13 31 39.1629		31	16 33 32.3349	+ 9800	33.3149	16 33 00.3225
	16	13 36 07.3434	+9333	08.2767	13 35 35.7098	Czerwiec	1	16 37 28.8903	+ 9852	29.8755	16 36 56.8695
	17	13 40 03.8988	+9338	04.8326	13 39 32.2568		2	16 41 25.4457	+ 9880	26.4337	16 40 53.4164
	18	13 44 00.4541	+9374	01.3915	13 43 28.8037		3	16 45 22.0011	+ 9884	22.9894	16 44 49.9634
	19	13 47 57.0095	+9430	57.9525	13 47 25.3507		4	16 49 18.5564	+ 9865	19.5430	16 48 46.5103
	20	13 51 53.5649	+9494	54.5142	13 51 21.8976		5	16 53 15.1118	+ 9831	16.0949	16 52 43.0573
	21	13 55 50.1202	+9548	51.0750	13 55 18.4446		6	16 57 11.6672	+ 9788	12.6460	16 56 39.6042
	22	13 59 46.6756	+9577	47.6333	13 59 14.9915		7	17 01 08.2225	+ 9747	09.1972	17 00 36.1512
	23	14 03 43.2310	+9572	44.1882	14 03 11.5385		8	17 05 04.7779	+ 9718	05.7497	17 04 32.6981
	24	14 07 39.7863	+9532	40.7395	14 07 08.0854		9	17 09 01.3333	+ 9712	02.3045	17 08 29.2451
	25	14 11 36.3417	+9465	37.2882	14 11 04.6323		10	17 12 57.8886	+ 9737	58.8623	17 12 25.7920
	26	14 15 32.8971	+9389	33.8359	14 15 01.1793		11	17 16 54.4440	+ 9795	55.4235	17 16 22.3390
	27	14 19 29.4524	+9322	30.3846	14 18 57.7262		12	17 20 50.9994	+ 9884	51.9878	17 20 18.8859
	28	14 23 26.0078	+9281	26.9359	14 22 54.2732		13	17 24 47.5547	+ 9991	48.5539	17 24 15.4329
	29	14 27 22.5632	+9274	23.4906	14 26 50.8201		14	17 28 44.1101	+10098	45.1199	17 28 11.9798
	30	14 31 19.1185	+9300	20.0485	14 30 47.3671		15	17 32 40.6655	+10184	41.6839	17 32 08.5268
Maj	1	14 35 15.6739	+9350	16.6089	14 34 43.9140		16	17 36 37.2208	+10236	38.2444	17 36 05.0737
	2	14 39 12.2293	+9410	13.1702	14 38 40.4610		17	17 40 33.7762	+10248	34.8010	17 40 01.6207
	3	14 43 08.7846	+9467	09.7313	14 42 37.0079		18	17 44 30.3316	+10227	31.3543	17 43 58.1676
	4	14 47 05.3400	+9511	06.2911	14 46 33.5549		19	17 48 26.8869	+10187	27.9057	17 47 54.7146
	5	14 51 01.8954	+9534	02.8488	14 50 30.1018		20	17 52 23.4423	+10148	24.4571	17 51 51.2615
	6	14 54 58.4507	+9533	59.4041	14 54 26.6488		21	17 56 19.9977	+10124	21.0101	17 55 47.8085
	7	14 58 55.0061	+9509	55.9570	14 58 23.1957		22	18 00 16.5530	+10128	17.5659	17 59 44.3554
	8	15 02 51.5615	+9465	52.5080	15 02 19.7427		23	18 04 13.1084	+10163	14.1247	18 03 40.9023
	9	15 06 48.1169	+9408	49.0576	15 06 16.2896		24	18 08 09.6638	+10226	10.6864	18 07 37.4493
	10	15 10 44.6722	+9345	45.6067	15 10 12.8366		25	18 12 06.2191	+10306	07.2498	18 11 33.9962
	11	15 14 41.2276	+9289	42.1565	15 14 09.3835		26	18 16 02.7745	+10393	03.8138	18 15 30.5432
	12	15 18 37.7830	+9249	38.7078	15 18 05.9305		27	18 19 59.3299	+10473	60.3772	18 19 27.0901
	13	15 22 34.3383	+9236	35.2619	15 22 02.4774		28	18 23 55.8852	+10537	56.9390	18 23 23.6371
	14	15 26 30.8937	+9256	31.8193	15 25 59.0244		29	18 27 52.4406	+10578	53.4984	18 27 20.1840
	15	15 30 27.4491	+9309	28.3799	15 29 55.5713		30	18 31 48.9960	+10593	50.0553	18 31 16.7310
	16	15 34 24.0044	+9387	24.9431	15 33 52.1183	Lipiec	1	18 35 45.5514	+10584	46.6097	18 35 13.2779
	17	15 38 20.5598	+9477	21.5075	15 37 48.6652		2	18 39 42.1067	+10556	43.1623	18 39 09.8249

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2010

DATA		0 ^h UT1				DATA		0 ^h UT1			
		GMST	Eq	GST	θ			GMST	Eq	GST	θ
Lipiec	1	18 ^h 35 ^m 45 ^s .5514	+0 ^s .0001	46 ^s .6097	18 ^h 35 ^m 13 ^s .2779	Sierpień	16	21 ^h 37 ^m 07 ^s .0983	+10933	08 ^s .1916	21 ^h 36 ^m 34 ^s .4376
	2	18 39 42.1067	+10556	43.1623	18 39 09.8249		17	21 41 03.6536	+10951	04.7487	21 40 30.9846
	3	18 43 38.6621	+10516	39.7137	18 43 06.3718		18	21 45 00.2090	+10990	01.3080	21 44 27.5315
	4	18 47 35.2175	+10474	36.2649	18 47 02.9188		19	21 48 56.7644	+11039	57.8683	21 48 24.0785
	5	18 51 31.7728	+10440	32.8169	18 50 59.4657		20	21 52 53.3198	+11087	54.4284	21 52 20.6254
	6	18 55 28.3282	+10424	29.3706	18 54 56.0127		21	21 56 49.8751	+11121	50.9872	21 56 17.1723
	7	18 59 24.8836	+10434	25.9270	18 58 52.5596		22	22 00 46.4305	+11136	47.5441	22 00 13.7193
	8	19 03 21.4389	+10476	22.4866	19 02 49.1066		23	22 04 42.9859	+11126	44.0984	22 04 10.2662
	9	19 07 17.9943	+10550	19.0493	19 06 45.6535		24	22 08 39.5412	+11091	40.6503	22 08 06.8132
	10	19 11 14.5497	+10649	15.6145	19 10 42.2005		25	22 12 36.0966	+11033	37.1999	22 12 03.3601
	11	19 15 11.1050	+10755	12.1806	19 14 38.7474		26	22 16 32.6520	+10960	33.7479	22 15 59.9071
	12	19 19 07.6604	+10850	08.7454	19 18 35.2944		27	22 20 29.2073	+10879	30.2952	22 19 56.4540
	13	19 23 04.2158	+10914	05.3072	19 22 31.8413		28	22 24 25.7627	+10799	26.8426	22 23 53.0010
	14	19 27 00.7711	+10936	01.8647	19 26 28.3883		29	22 28 22.3181	+10731	23.3911	22 27 49.5479
	15	19 30 57.3265	+10918	58.4183	19 30 24.9352		30	22 32 18.8734	+10682	19.9416	22 31 46.0949
	16	19 34 53.8819	+10874	54.9692	19 34 21.4822	Wrzesień	31	22 36 15.4288	+10659	16.4947	22 35 42.6418
	17	19 38 50.4372	+10823	51.5196	19 38 18.0291		1	22 40 11.9842	+10664	13.0506	22 39 39.1888
	18	19 42 46.9926	+10786	48.0712	19 42 14.5761		2	22 44 08.5395	+10696	09.6091	22 43 35.7357
	19	19 46 43.5480	+10773	44.6253	19 46 11.1230		3	22 48 05.0949	+10746	06.1695	22 47 32.2827
	20	19 50 40.1033	+10791	41.1825	19 50 07.6700		4	22 52 01.6503	+10801	02.7304	22 51 28.8296
	21	19 54 36.6587	+10836	37.7423	19 54 04.2169		5	22 55 58.2056	+10845	59.2901	22 55 25.3766
	22	19 58 33.2141	+10900	34.3041	19 58 00.7639		6	22 59 54.7610	+10860	55.8470	22 59 21.9235
	23	20 02 29.7694	+10972	30.8667	20 01 57.3108		7	23 03 51.3164	+10836	52.3999	23 03 18.4705
	24	20 06 26.3248	+11041	27.4289	20 05 53.8578		8	23 07 47.8717	+10772	48.9490	23 07 15.0174
	25	20 10 22.8802	+11095	23.9897	20 09 50.4047		9	23 11 44.4271	+10684	45.4955	23 11 11.5644
	26	20 14 19.4356	+11127	20.5483	20 13 46.9517		10	23 15 40.9825	+10594	42.0419	23 15 08.1113
	27	20 18 15.9909	+11134	17.1043	20 17 43.4986		11	23 19 37.5378	+10523	38.5901	23 19 04.6583
	28	20 22 12.5463	+11116	13.6579	20 21 40.0456		12	23 23 34.0932	+10484	35.1416	23 23 01.2052
	29	20 26 09.1017	+11077	10.2093	20 25 36.5925		13	23 27 30.6486	+10479	31.6965	23 26 57.7522
	30	20 30 05.6570	+11023	06.7593	20 29 33.1395		14	23 31 27.2039	+10500	28.2540	23 30 54.2991
Sierpień	31	20 34 02.2124	+10964	03.3088	20 33 29.6864		15	23 35 23.7593	+10535	24.8128	23 34 50.8461
	1	20 37 58.7678	+10909	59.8586	20 37 26.2334		16	23 39 20.3147	+10570	21.3717	23 38 47.3930
	2	20 41 55.3231	+10867	56.4099	20 41 22.7803		17	23 43 16.8701	+10595	17.9296	23 42 43.9400
	3	20 45 51.8785	+10848	52.9633	20 45 19.3273		18	23 47 13.4254	+10601	14.4856	23 46 40.4869
	4	20 49 48.4339	+10858	49.5196	20 49 15.8742		19	23 51 09.9808	+10584	11.0392	23 50 37.0339
	5	20 53 44.9892	+10897	46.0790	20 53 12.4212		20	23 55 06.5362	+10542	07.5903	23 54 33.5808
	6	20 57 41.5446	+10963	42.6409	20 57 08.9681		21	23 59 03.0915	+10477	04.1392	23 58 30.1278
	7	21 01 38.1000	+11045	39.2045	21 01 05.5151		22	0 02 59.6469	+10395	60.6864	0 02 26.6747
	8	21 05 34.6553	+11125	35.7679	21 05 02.0620		23	0 06 56.2023	+10304	57.2327	0 06 23.2217
	9	21 09 31.2107	+11184	32.3291	21 08 58.6090		24	0 10 52.7576	+10213	53.7789	0 10 19.7686
	10	21 13 27.7661	+11205	28.8865	21 12 55.1559		25	0 14 49.3130	+10131	50.3261	0 14 16.3156
	11	21 17 24.3214	+11182	25.4396	21 16 51.7029		26	0 18 45.8684	+10068	46.8752	0 18 12.8625
	12	21 21 20.8768	+11124	21.9892	21 20 48.2498		27	0 22 42.4237	+10030	43.4268	0 22 09.4095
	13	21 25 17.4322	+11052	18.5373	21 24 44.7968		28	0 26 38.9791	+10020	39.9811	0 26 05.9564
	14	21 29 13.9875	+10986	15.0861	21 28 41.3437		29	0 30 35.5345	+10036	36.5381	0 30 02.5034
	15	21 33 10.5429	+10944	11.6373	21 32 37.8907	Październik	30	0 34 32.0898	+10071	33.0970	0 33 59.0503
	16	21 37 07.0983	+10933	08.1916	21 36 34.4376		1	0 38 28.6452	+10115	29.6567	0 37 55.5973

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH I KĄT OBROTU ZIEMI 2010

DATA		0 ^h UT1				DATA		0 ^h UT1			
		GMST	Eq	GST	θ			GMST	Eq	GST	θ
Październik	1	0 ^h 38 ^m 28 ^s .6452	0 ^s .0001	29 ^s .6567	0 ^h 37 ^m 55 ^s .5973	Listopad	16	3 ^h 39 ^m 50 ^s .1921	0 ^s .0001	51 ^s .1577	3 ^h 39 ^m 16 ^s .7569
	2	0 42 25.2006	+10153	26.2159	0 41 52.1442		17	3 43 46.7475	+ 9656	51.1577	3 43 13.3039
	3	0 46 21.7559	+10171	22.7730	0 45 48.6912		18	3 47 43.3029	+ 9601	47.7076	3 43 13.3039
	4	0 50 18.3113	+10155	19.3268	0 49 45.2381		19	3 51 39.8582	+ 9551	44.2580	3 47 09.8508
	5	0 54 14.8667	+10104	15.8770	0 53 41.7851		20	3 55 36.4136	+ 9517	40.8099	3 51 06.3978
	6	0 58 11.4220	+10023	12.4243	0 57 38.3320		21	3 59 32.9690	+ 9505	37.3641	3 55 02.9447
	7	1 02 07.9774	+10023	12.4243	0 57 38.3320		22	4 03 29.5243	+ 9522	33.9212	3 58 59.4917
	8	1 06 04.5328	+ 9931	08.9705	1 01 34.8790		23	4 07 26.0797	+ 9569	30.4812	4 02 56.0386
	9	1 10 01.0881	+ 9849	05.5177	1 05 31.4259		24	4 11 22.6351	+ 9640	27.0437	4 06 52.5856
	10	1 13 57.6435	+ 9797	02.0679	1 09 27.9729		25	4 15 19.1904	+ 9725	23.6076	4 10 49.1325
	11	1 17 54.1989	+ 9782	58.6218	1 13 24.5198		26	4 19 15.7458	+ 9811	20.1715	4 14 45.6795
	12	1 21 50.7543	+ 9801	55.1790	1 17 21.0668		27	4 23 12.3012	+ 9880	16.7338	4 18 42.2264
	13	1 25 47.3096	+ 9840	51.7383	1 21 17.6137		28	4 27 08.8565	+ 9921	13.2933	4 22 38.7734
	14	1 29 43.8650	+ 9886	48.2982	1 25 14.1607		29	4 31 05.4119	+ 9930	09.8495	4 26 35.3203
	15	1 33 40.4204	+ 9924	44.8574	1 29 10.7076		30	4 35 01.9673	+ 9908	06.4027	4 30 31.8673
	16	1 37 36.9757	+ 9945	41.4148	1 33 07.2546		1	4 39 58.5226	+ 9867	02.9540	4 34 28.4142
	17	1 41 33.5311	+ 9942	37.9699	1 37 03.8015	Grudzień	2	4 43 55.0780	+ 9823	59.5050	4 38 24.9612
	18	1 45 30.0865	+ 9915	34.5226	1 41 00.3484		3	4 47 51.6334	+ 9795	56.0575	4 42 21.5081
	19	1 49 26.6418	+ 9865	31.0730	1 44 56.8954		4	4 51 48.1888	+ 9796	52.6130	4 46 18.0551
	20	1 53 23.1972	+ 9797	27.6216	1 48 53.4423		5	4 55 44.7441	+ 9833	49.1720	4 50 14.6020
	21	1 57 19.7526	+ 9719	24.1691	1 52 49.9893		6	4 59 41.2995	+ 9902	45.7343	4 54 11.1490
	22	2 01 16.3079	+ 9638	20.7164	1 56 46.5362		7	5 03 37.8549	+ 9991	42.2986	4 58 07.6959
	23	2 05 12.8633	+ 9566	17.2645	2 00 43.0832		8	5 07 34.4102	+10086	38.8635	5 02 04.2429
	24	2 09 09.4187	+ 9511	13.8144	2 04 39.6301		9	5 11 30.9656	+10172	35.4274	5 06 00.7898
	25	2 13 05.9740	+ 9480	10.3667	2 08 36.1771		10	5 15 27.5210	+10237	31.9893	5 09 57.3368
	26	2 17 02.5294	+ 9478	06.9219	2 12 32.7240		11	5 19 24.0763	+10276	28.5486	5 13 53.8837
	27	2 20 59.0848	+ 9504	03.4798	2 16 29.2710		12	5 23 20.6317	+10289	25.1052	5 17 50.4307
	28	2 24 55.6401	+ 9551	60.0399	2 20 25.8179		13	5 27 17.1871	+10278	21.6595	5 21 46.9776
	29	2 28 52.1955	+ 9609	56.6010	2 24 22.3649		14	5 31 13.7424	+10252	18.2122	5 25 43.5246
	30	2 32 48.7509	+ 9664	53.1619	2 28 18.9118		15	5 35 10.2978	+10217	14.7641	5 29 40.0715
Listopad	31	2 36 45.3062	+ 9701	49.7210	2 32 15.4588		16	5 39 06.8532	+10183	11.3161	5 33 36.6184
	1	2 40 41.8616	+ 9710	46.2772	2 36 12.0057		17	5 43 03.4085	+10160	07.8692	5 37 33.1654
	2	2 44 38.4170	+ 9686	42.8302	2 40 08.5527		18	5 47 00.4085	+10157	04.4242	5 41 29.7123
	3	2 48 34.9723	+ 9633	39.3802	2 44 05.0996		19	5 51 59.9639	+10180	60.9819	5 45 26.2593
	4	2 52 31.5277	+ 9563	35.9287	2 48 01.6466		20	5 56 56.5193	+10233	57.5425	5 49 22.8062
	5	2 56 28.0831	+ 9496	32.4774	2 51 58.1935		21	6 01 53.0746	+10313	54.1059	5 53 19.3532
	6	3 00 24.6385	+ 9452	29.0283	2 55 54.7405		22	6 06 49.6300	+10412	50.6712	5 57 15.9001
	7	3 04 21.1938	+ 9442	25.5827	2 59 51.2874		23	6 11 46.1854	+10517	47.2370	6 01 12.4471
	8	3 08 17.7492	+ 9470	22.1408	3 03 47.8344		24	6 16 42.7407	+10609	43.8017	6 05 08.9940
	9	3 12 14.3046	+ 9527	18.7019	3 07 44.3813		25	6 21 39.2961	+10674	40.3636	6 09 05.5410
	10	3 16 10.8599	+ 9598	15.2643	3 11 40.9283		26	6 26 35.8515	+10704	36.9219	6 13 02.0879
	11	3 20 07.4153	+ 9667	11.8266	3 15 37.4752		27	6 31 32.4068	+10699	33.4767	6 16 58.6349
	12	3 24 03.9707	+ 9722	08.3875	3 19 34.0222		28	6 36 28.9622	+10669	30.0292	6 20 55.1818
	13	3 28 00.5260	+ 9754	04.9461	3 23 30.5691		29	6 41 25.5176	+10633	26.5809	6 24 51.7288
	14	3 31 57.0814	+ 9761	01.5021	3 27 27.1161		30	6 46 22.0730	+10607	23.1337	6 28 48.2757
	15	3 35 53.6368	+ 9744	58.0558	3 31 23.6630		31	6 51 18.6283	+10606	19.6889	6 32 44.8227
	16	3 39 50.1921	+ 9706	54.6074	3 35 20.2100		32	6 56 15.1837	+10636	16.2473	6 36 41.3696
			+ 9656	51.1577	3 39 16.7569				+10698	12.8088	6 40 37.9166

SŁOŃCE 2010, STYCZEŃ – LUTY

DATA		JD	0 ^h TT							CSE		
			α ^{CIO} _{app}	α ^γ _{app}	δ _{app}	V _δ /1 ^h	R	π	E + 12 ^h	V _E /1 ^h	w Warszawie wsch.	zach.
Styczeń	0	2455 196.5	18 ^h 40 ^m 31.261 ^s	62.996	−23°06′12″04	+10.823	15.92	8.94	11 ^h 57 ^m 10.472 ^s	−1.1915	7 ^h 45 ^m	15 ^h 33 ^m
	1	197.5	18 44 56.263	88.019	−23 01 38.47	+11.973	15.94	8.94	11 56 42.017	−1.1793	7 45	15 34
	2	198.5	18 49 20.960	52.734	−22 56 37.37	+13.119	15.95	8.94	11 56 13.867	−1.1661	7 45	15 35
	3	199.5	18 53 45.327	77.116	−22 51 08.87	+14.259	15.95	8.94	11 55 46.047	−1.1518	7 45	15 36
	4	200.5	18 58 09.337	41.136	−22 45 13.08	+15.392	15.95	8.94	11 55 18.584	−1.1365	7 45	15 37
	5	201.5	19 02 32.967	64.772	−22 38 50.16	+16.519	15.94	8.94	11 54 51.501	−1.1201	7 44	15 39
	6	202.5	19 06 56.190	88.000	−22 32 00.26	+17.638	15.92	8.94	11 54 24.825	−1.1026	7 44	15 40
	7	203.5	19 11 18.980	50.794	−22 24 43.58	+18.749	15.90	8.94	11 53 58.581	−1.0841	7 44	15 41
	8	204.5	19 15 41.311	73.132	−22 17 00.31	+19.851	15.88	8.94	11 53 32.798	−1.0643	7 43	15 42
	9	205.5	19 20 03.155	34.985	−22 08 50.69	+20.944	15.84	8.94	11 53 07.500	−1.0435	7 43	15 44
	10	206.5	19 24 24.486	56.327	−22 00 14.95	+22.027	15.81	8.94	11 52 42.717	−1.0215	7 42	15 45
	11	207.5	19 28 45.277	77.133	−21 51 13.37	+23.098	15.77	8.94	11 52 18.473	−0.9984	7 41	15 47
	12	208.5	19 33 05.501	37.372	−21 41 46.20	+24.159	15.73	8.94	11 51 54.796	−0.9743	7 41	15 48
	13	209.5	19 37 25.133	57.021	−21 31 53.74	+25.207	15.68	8.94	11 51 31.711	−0.9491	7 40	15 50
	14	210.5	19 41 44.147	76.051	−21 21 36.28	+26.244	15.63	8.94	11 51 09.243	−0.9229	7 39	15 51
	15	211.5	19 46 02.521	34.439	−21 10 54.12	+27.267	15.57	8.94	11 50 47.416	−0.8957	7 38	15 53
	16	212.5	19 50 20.232	52.163	−20 59 47.57	+28.277	15.51	8.94	11 50 26.253	−0.8676	7 37	15 54
	17	213.5	19 54 37.257	69.198	−20 48 16.96	+29.273	15.45	8.94	11 50 05.774	−0.8386	7 36	15 56
	18	214.5	19 58 53.577	85.525	−20 36 22.62	+30.255	15.38	8.94	11 49 46.001	−0.8089	7 35	15 58
	19	215.5	20 03 09.173	41.127	−20 24 04.88	+31.222	15.31	8.94	11 49 26.952	−0.7783	7 34	15 59
	20	216.5	20 07 24.027	55.985	−20 11 24.08	+32.175	15.24	8.94	11 49 08.645	−0.7471	7 33	16 01
	21	217.5	20 11 38.125	70.086	−19 58 20.59	+33.113	15.16	8.94	11 48 51.095	−0.7153	7 32	16 03
	22	218.5	20 15 51.450	83.415	−19 44 54.76	+34.035	15.08	8.94	11 48 34.316	−0.6828	7 31	16 05
	23	219.5	20 20 03.992	35.963	−19 31 06.95	+34.942	14.99	8.93	11 48 18.321	−0.6499	7 30	16 06
	24	220.5	20 24 15.739	47.718	−19 16 57.55	+35.834	14.90	8.93	11 48 03.121	−0.6166	7 28	16 08
	25	221.5	20 28 26.681	58.671	−19 02 26.93	+36.709	14.80	8.93	11 47 48.726	−0.5829	7 27	16 10
	26	222.5	20 32 36.812	68.817	−18 47 35.47	+37.569	14.70	8.93	11 47 35.142	−0.5489	7 26	16 12
	27	223.5	20 36 46.126	78.149	−18 32 23.55	+38.414	14.59	8.93	11 47 22.375	−0.5148	7 24	16 14
	28	224.5	20 40 54.621	86.663	−18 16 51.57	+39.243	14.48	8.93	11 47 10.427	−0.4806	7 23	16 15
29	225.5	20 45 02.295	34.355	−18 00 59.90	+40.057	14.36	8.93	11 46 59.300	−0.4464	7 22	16 17	
Luty	30	226.5	20 49 09.149	41.224	−17 44 48.92	+40.855	14.24	8.93	11 46 48.993	−0.4123	7 20	16 19
	31	227.5	20 53 15.187	47.272	−17 28 18.97	+41.638	14.11	8.93	11 46 39.502	−0.3784	7 19	16 21
	1	228.5	20 57 20.412	52.502	−17 11 30.42	+42.406	13.97	8.93	11 46 30.824	−0.3447	7 17	16 23
	2	229.5	21 01 24.829	56.922	−16 54 23.62	+43.158	13.83	8.92	11 46 22.953	−0.3112	7 15	16 25
	3	230.5	21 05 28.444	60.539	−16 36 58.94	+43.895	13.68	8.92	11 46 15.886	−0.2778	7 14	16 26
	4	231.5	21 09 31.261	63.359	−16 19 16.77	+44.615	13.53	8.92	11 46 09.616	−0.2447	7 12	16 28
	5	232.5	21 13 33.284	65.388	−16 01 17.50	+45.318	13.37	8.92	11 46 04.139	−0.2117	7 10	16 30
	6	233.5	21 17 34.519	66.632	−15 43 01.54	+46.004	13.21	8.92	11 45 59.451	−0.1789	7 09	16 32
	7	234.5	21 21 34.970	67.094	−15 24 29.33	+46.672	13.04	8.92	11 45 55.548	−0.1463	7 07	16 34
	8	235.5	21 25 34.639	66.776	−15 05 41.27	+47.323	12.87	8.92	11 45 52.425	−0.1139	7 05	16 36
	9	236.5	21 29 33.533	65.684	−14 46 37.81	+47.957	12.70	8.91	11 45 50.078	−0.0817	7 03	16 38
	10	237.5	21 33 31.656	63.820	−14 27 19.37	+48.572	12.52	8.91	11 45 48.502	−0.0496	7 01	16 40
	11	238.5	21 37 29.014	61.191	−14 07 46.39	+49.169	12.34	8.91	11 45 47.691	−0.0178	7 00	16 42
	12	239.5	21 41 25.611	57.798	−13 47 59.31	+49.749	12.16	8.91	11 45 47.641	+0.0137	6 58	16 43
	13	240.5	21 45 21.456	53.651	−13 27 58.56	+50.310	11.97	8.91	11 45 48.343	+0.0449	6 56	16 45
	14	241.5	21 49 16.554	48.755	−13 07 44.58	+50.853	11.78	8.91	11 45 49.792	+0.0758	6 54	16 47
15	242.5	21 53 10.914	43.118	−12 47 17.79	+51.377	11.59	8.90	11 45 51.979	+0.1064	6 52	16 49	

SŁOŃCE 2010, LUTY – MARZEC

DATA		JD	0 ^h TT							CSE		
			α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Luty	15	242.5	21 ^h 53 ^m 10 ^s .914	43 ^s .118	−12°47′17″.79	+51″.377	11″.59	8″.90	11 ^h 45 ^m 51 ^s .979	+0 ^s .1064	6 ^h 52 ^m	16 ^h 49 ^m
	16	243.5	21 57 04.543	36.748	−12 26 38.63	+51.883	11.40	8.90	11 45 54.897	+0.1367	6 50	16 51
	17	244.5	22 00 57.451	89.657	−12 05 47.54	+52.372	11.21	8.90	11 45 58.535	+0.1665	6 48	16 53
	18	245.5	22 04 49.648	81.855	−11 44 44.93	+52.842	11.01	8.90	11 46 02.886	+0.1959	6 46	16 55
	19	246.5	22 08 41.144	73.354	−11 23 31.24	+53.294	10.81	8.90	11 46 07.937	+0.2249	6 44	16 57
	20	247.5	22 12 31.951	64.165	−11 02 06.90	+53.728	10.61	8.89	11 46 13.677	+0.2534	6 42	16 58
	21	248.5	22 16 22.080	54.302	−10 40 32.34	+54.145	10.40	8.89	11 46 20.094	+0.2813	6 40	17 00
	22	249.5	22 20 11.546	43.779	−10 18 47.96	+54.544	10.19	8.89	11 46 27.176	+0.3087	6 38	17 02
	23	250.5	22 24 00.362	32.608	− 9 56 54.20	+54.926	9.98	8.89	11 46 34.906	+0.3354	6 36	17 04
	24	251.5	22 27 48.545	80.806	− 9 34 51.47	+55.291	9.77	8.89	11 46 43.271	+0.3615	6 33	17 06
	25	252.5	22 31 36.110	68.386	− 9 12 40.18	+55.640	9.55	8.88	11 46 52.252	+0.3869	6 31	17 08
	26	253.5	22 35 23.077	55.367	− 8 50 20.72	+55.974	9.33	8.88	11 47 01.833	+0.4114	6 29	17 09
	27	254.5	22 39 09.464	41.763	− 8 27 53.48	+56.291	9.10	8.88	11 47 11.992	+0.4351	6 27	17 11
	28	255.5	22 42 55.294	87.598	− 8 05 18.82	+56.594	8.87	8.88	11 47 22.709	+0.4579	6 25	17 13
	Marzec	1	256.5	22 46 40.589	72.894	− 7 42 37.10	+56.881	8.64	8.88	11 47 33.961	+0.4797	6 23
2		257.5	22 50 25.372	57.677	− 7 19 48.67	+57.153	8.40	8.87	11 47 45.725	+0.5005	6 20	17 17
3		258.5	22 54 09.665	41.970	− 6 56 53.86	+57.410	8.16	8.87	11 47 57.979	+0.5204	6 18	17 19
4		259.5	22 57 53.492	85.800	− 6 33 53.06	+57.652	7.91	8.87	11 48 10.699	+0.5394	6 16	17 20
5		260.5	23 01 36.875	69.188	− 6 10 46.61	+57.878	7.66	8.87	11 48 23.863	+0.5575	6 14	17 22
6		261.5	23 05 19.835	52.157	− 5 47 34.91	+58.089	7.41	8.87	11 48 37.450	+0.5747	6 11	17 24
7		262.5	23 09 02.392	34.724	− 5 24 18.35	+58.283	7.16	8.86	11 48 51.440	+0.5910	6 09	17 26
8		263.5	23 12 44.565	76.909	− 5 00 57.32	+58.460	6.90	8.86	11 49 05.813	+0.6066	6 07	17 28
9		264.5	23 16 26.375	58.731	− 4 37 32.23	+58.622	6.64	8.86	11 49 20.550	+0.6214	6 05	17 29
10		265.5	23 20 07.840	40.207	− 4 14 03.46	+58.767	6.38	8.86	11 49 35.632	+0.6354	6 02	17 31
11		266.5	23 23 48.979	81.355	− 3 50 31.43	+58.896	6.12	8.85	11 49 51.041	+0.6486	6 00	17 33
12		267.5	23 27 29.809	62.191	− 3 26 56.52	+59.008	5.86	8.85	11 50 06.758	+0.6610	5 58	17 35
13		268.5	23 31 10.349	42.736	− 3 03 19.13	+59.103	5.59	8.85	11 50 22.764	+0.6727	5 55	17 36
14		269.5	23 34 50.618	83.007	− 2 39 39.66	+59.182	5.33	8.85	11 50 39.043	+0.6837	5 53	17 38
15		270.5	23 38 30.632	63.021	− 2 15 58.50	+59.245	5.06	8.84	11 50 55.576	+0.6939	5 51	17 40
16		271.5	23 42 10.409	42.797	− 1 52 16.03	+59.291	4.80	8.84	11 51 12.345	+0.7034	5 49	17 42
17		272.5	23 45 49.967	82.355	− 1 28 32.66	+59.321	4.53	8.84	11 51 29.334	+0.7122	5 46	17 44
18		273.5	23 49 29.323	61.711	− 1 04 48.76	+59.334	4.27	8.84	11 51 46.526	+0.7203	5 44	17 45
19		274.5	23 53 08.493	40.884	− 0 41 04.72	+59.331	4.00	8.83	11 52 03.902	+0.7276	5 42	17 47
20		275.5	23 56 47.497	79.893	− 0 17 20.92	+59.313	3.74	8.83	11 52 21.445	+0.7342	5 39	17 49
21		276.5	0 00 26.350	58.755	+ 0 06 22.25	+59.278	3.47	8.83	11 52 39.139	+0.7401	5 37	17 51
22		277.5	0 04 05.072	37.488	+ 0 30 04.43	+59.228	3.21	8.83	11 52 56.964	+0.7452	5 35	17 52
23		278.5	0 07 43.679	76.108	+ 0 53 45.23	+59.162	2.94	8.82	11 53 14.904	+0.7496	5 32	17 54
24		279.5	0 11 22.192	54.635	+ 1 17 24.29	+59.082	2.68	8.82	11 53 32.938	+0.7532	5 30	17 56
25		280.5	0 15 00.628	33.083	+ 1 41 01.23	+58.987	2.41	8.82	11 53 51.048	+0.7559	5 28	17 57
26		281.5	0 18 39.010	71.475	+ 2 04 35.70	+58.878	2.14	8.82	11 54 09.213	+0.7577	5 25	17 59
27		282.5	0 22 17.359	49.830	+ 2 28 07.37	+58.755	1.87	8.81	11 54 27.412	+0.7586	5 23	18 01
28		283.5	0 25 55.697	88.170	+ 2 51 35.89	+58.618	1.60	8.81	11 54 45.620	+0.7586	5 21	18 03
29		284.5	0 29 34.049	66.521	+ 3 15 00.96	+58.469	1.33	8.81	11 55 03.816	+0.7575	5 18	18 04
30		285.5	0 33 12.438	44.909	+ 3 38 22.27	+58.305	1.05	8.81	11 55 21.974	+0.7555	5 16	18 06
31		286.5	0 36 50.888	83.360	+ 4 01 39.51	+58.129	0.78	8.80	11 55 40.070	+0.7524	5 14	18 08
Kwiecień	1	287.5	0 40 29.425	61.901	+ 4 24 52.37	+57.939	0.50	8.80	11 55 58.080	+0.7483	5 11	18 10
	2	288.5	0 44 08.072	40.556	+ 4 48 00.53	+57.736	0.22	8.80	11 56 15.981	+0.7433	5 09	18 11

SŁOŃCE 2010, KWIECIEŃ – MAJ

DATA	JD	0 ^h TT								CSE		
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.	
Kwiecień	2455					15'						
	1	287.5	0 ^h 40 ^m 29.425 ^s	61.901	+ 4°24'52.37"	+57.939	60.50	8.80	11 ^h 55 ^m 58.080 ^s	+0.7483	5 ^h 11 ^m	18 ^h 10 ^m
	2	288.5	0 44 08.072	40.556	+ 4 48 00.53	+57.736	60.22	8.80	11 56 15.981	+0.7433	5 09	18 11
	3	289.5	0 47 46.850	79.344	+ 5 11 03.66	+57.518	59.94	8.80	11 56 33.749	+0.7373	5 07	18 13
	4	290.5	0 51 25.782	58.288	+ 5 34 01.41	+57.287	59.66	8.79	11 56 51.364	+0.7305	5 04	18 15
	5	291.5	0 55 04.888	37.406	+ 5 56 53.45	+57.041	59.38	8.79	11 57 08.805	+0.7228	5 02	18 16
	6	292.5	0 58 44.188	76.717	+ 6 19 39.40	+56.780	59.10	8.79	11 57 26.053	+0.7143	5 00	18 18
	7	293.5	1 02 23.700	56.239	+ 6 42 18.92	+56.505	58.82	8.79	11 57 43.088	+0.7051	4 57	18 20
	8	294.5	1 06 03.442	35.989	+ 7 04 51.64	+56.215	58.54	8.78	11 57 59.893	+0.6952	4 55	18 22
	9	295.5	1 09 43.431	75.984	+ 7 27 17.22	+55.911	58.26	8.78	11 58 16.450	+0.6845	4 53	18 23
	10	296.5	1 13 23.684	56.240	+ 7 49 35.30	+55.591	57.98	8.78	11 58 32.744	+0.6732	4 51	18 25
	11	297.5	1 17 04.216	36.773	+ 8 11 45.51	+55.257	57.70	8.78	11 58 48.759	+0.6612	4 48	18 27
	12	298.5	1 20 45.044	77.601	+ 8 33 47.50	+54.907	57.43	8.77	11 59 04.478	+0.6487	4 46	18 29
	13	299.5	1 24 26.180	58.737	+ 8 55 40.92	+54.543	57.15	8.77	11 59 19.889	+0.6355	4 44	18 30
	14	300.5	1 28 07.638	40.196	+ 9 17 25.42	+54.164	56.88	8.77	11 59 34.978	+0.6218	4 42	18 32
	15	301.5	1 31 49.432	81.993	+ 9 39 00.63	+53.769	56.61	8.77	11 59 49.731	+0.6076	4 39	18 34
	16	302.5	1 35 31.572	64.139	+10 00 26.22	+53.360	56.35	8.76	12 00 04.138	+0.5929	4 37	18 35
	17	303.5	1 39 14.071	46.647	+10 21 41.83	+52.936	56.08	8.76	12 00 18.186	+0.5778	4 35	18 37
	18	304.5	1 42 56.939	89.527	+10 42 47.11	+52.498	55.82	8.76	12 00 31.865	+0.5622	4 33	18 39
	19	305.5	1 46 40.187	72.789	+11 03 41.71	+52.045	55.56	8.76	12 00 45.164	+0.5461	4 31	18 41
	20	306.5	1 50 23.825	56.442	+11 24 25.28	+51.577	55.31	8.75	12 00 58.072	+0.5296	4 29	18 42
	21	307.5	1 54 07.865	40.495	+11 44 57.47	+51.096	55.05	8.75	12 01 10.580	+0.5127	4 26	18 44
	22	308.5	1 57 52.316	84.958	+12 05 17.95	+50.602	54.80	8.75	12 01 22.675	+0.4952	4 24	18 46
	23	309.5	2 01 37.192	69.842	+12 25 26.38	+50.094	54.55	8.75	12 01 34.346	+0.4773	4 22	18 48
	24	310.5	2 05 22.504	55.158	+12 45 22.44	+49.573	54.30	8.75	12 01 45.581	+0.4588	4 20	18 49
	25	311.5	2 09 08.267	40.923	+13 05 05.82	+49.039	54.05	8.74	12 01 56.366	+0.4398	4 18	18 51
	26	312.5	2 12 54.493	87.150	+13 24 36.21	+48.493	53.80	8.74	12 02 06.686	+0.4202	4 16	18 53
	27	313.5	2 16 41.197	73.855	+13 43 53.33	+47.934	53.55	8.74	12 02 16.529	+0.4000	4 14	18 54
	28	314.5	2 20 28.394	61.057	+14 02 56.89	+47.362	53.31	8.74	12 02 25.880	+0.3792	4 12	18 56
	29	315.5	2 24 16.096	48.766	+14 21 46.60	+46.778	53.06	8.73	12 02 34.724	+0.3578	4 10	18 58
30	316.5	2 28 04.319	37.000	+14 40 22.16	+46.182	52.81	8.73	12 02 43.048	+0.3359	4 08	18 59	
Maj	1	317.5	2 31 53.074	85.769	+14 58 43.26	+45.572	52.57	8.73	12 02 50.840	+0.3135	4 06	19 01
	2	318.5	2 35 42.372	75.081	+15 16 49.61	+44.950	52.33	8.73	12 02 58.089	+0.2906	4 04	19 03
	3	319.5	2 39 32.223	64.946	+15 34 40.88	+44.315	52.08	8.72	12 03 04.785	+0.2674	4 02	19 05
	4	320.5	2 43 22.636	55.372	+15 52 16.75	+43.667	51.84	8.72	12 03 10.919	+0.2438	4 00	19 06
	5	321.5	2 47 13.618	46.365	+16 09 36.90	+43.005	51.60	8.72	12 03 16.484	+0.2200	3 59	19 08
	6	322.5	2 51 05.174	37.929	+16 26 41.01	+42.331	51.37	8.72	12 03 21.474	+0.1959	3 57	19 10
	7	323.5	2 54 57.311	90.072	+16 43 28.75	+41.643	51.13	8.72	12 03 25.885	+0.1716	3 55	19 11
	8	324.5	2 58 50.031	82.796	+16 59 59.83	+40.942	50.90	8.71	12 03 29.711	+0.1473	3 53	19 13
	9	325.5	3 02 43.338	76.106	+17 16 13.91	+40.229	50.67	8.71	12 03 32.952	+0.1228	3 51	19 14
	10	326.5	3 06 37.231	70.001	+17 32 10.69	+39.502	50.45	8.71	12 03 35.606	+0.0984	3 50	19 16
	11	327.5	3 10 31.711	64.484	+17 47 49.86	+38.762	50.23	8.71	12 03 37.673	+0.0740	3 48	19 18
	12	328.5	3 14 26.776	59.553	+18 03 11.13	+38.010	50.01	8.71	12 03 39.155	+0.0497	3 46	19 19
	13	329.5	3 18 22.423	55.207	+18 18 14.18	+37.245	49.80	8.70	12 03 40.054	+0.0255	3 45	19 21
	14	330.5	3 22 18.648	51.443	+18 32 58.74	+36.467	49.59	8.70	12 03 40.377	+0.0016	3 43	19 22
	15	331.5	3 26 15.444	48.253	+18 47 24.51	+35.678	49.38	8.70	12 03 40.128	−0.0221	3 42	19 24
	16	332.5	3 30 12.804	45.629	+19 01 31.20	+34.876	49.18	8.70	12 03 39.315	−0.0454	3 40	19 26
	17	333.5	3 34 10.719	43.561	+19 15 18.54	+34.062	48.99	8.70	12 03 37.946	−0.0684	3 39	19 27

SŁOŃCE 2010, MAJ – CZERWIEC

DATA		JD	0 ^h TT							CSE		
			α ^{CIO} _{app}	α ^γ _{app}	δ _{app}	V _δ /1 ^h	R	π	E + 12 ^h	V _E /1 ^h	w Warszawie wsch.	zach.
Maj		2455					15'					
	17	333.5	3 ^h 34 ^m 10. ^s 719	43. ^s 561	+19°15'18."54	+34."062	48."99	8."70	12 ^h 03 ^m 37. ^s 946	−0. ^s 0684	3 ^h 39 ^m	19 ^h 27 ^m
	18	334.5	3 38 09.182	42.041	+19 28 46.23	+33.238	48.80	8.69	12 03 36.030	−0.0910	3 37	19 29
	19	335.5	3 42 08.183	41.056	+19 41 54.00	+32.402	48.61	8.69	12 03 33.576	−0.1133	3 36	19 30
	20	336.5	3 46 07.713	40.597	+19 54 41.57	+31.556	48.43	8.69	12 03 30.593	−0.1352	3 34	19 32
	21	337.5	3 50 07.764	40.656	+20 07 08.70	+30.699	48.25	8.69	12 03 27.089	−0.1567	3 33	19 33
	22	338.5	3 54 08.328	41.224	+20 19 15.12	+29.833	48.07	8.69	12 03 23.072	−0.1779	3 32	19 34
	23	339.5	3 58 09.397	42.296	+20 31 00.61	+28.957	47.90	8.69	12 03 18.550	−0.1988	3 30	19 36
	24	340.5	4 02 10.965	43.868	+20 42 24.94	+28.071	47.73	8.68	12 03 13.529	−0.2194	3 29	19 37
	25	341.5	4 06 13.024	45.933	+20 53 27.89	+27.177	47.56	8.68	12 03 08.017	−0.2397	3 28	19 39
	26	342.5	4 10 15.568	48.485	+21 04 09.27	+26.273	47.39	8.68	12 03 02.020	−0.2598	3 27	19 40
	27	343.5	4 14 18.589	51.518	+21 14 28.88	+25.361	47.23	8.68	12 02 55.545	−0.2795	3 26	19 41
	28	344.5	4 18 22.080	55.024	+21 24 26.50	+24.440	47.07	8.68	12 02 48.601	−0.2989	3 25	19 42
	29	345.5	4 22 26.032	58.992	+21 34 01.94	+23.511	46.91	8.68	12 02 41.196	−0.3179	3 24	19 44
	30	346.5	4 26 30.436	63.413	+21 43 15.00	+22.574	46.75	8.68	12 02 33.339	−0.3365	3 23	19 45
	31	347.5	4 30 35.281	68.273	+21 52 05.48	+21.628	46.60	8.67	12 02 25.042	−0.3547	3 22	19 46
Czerwiec	1	348.5	4 34 40.554	73.560	+22 00 33.18	+20.675	46.45	8.67	12 02 16.315	−0.3723	3 21	19 47
	2	349.5	4 38 46.243	79.260	+22 08 37.91	+19.714	46.30	8.67	12 02 07.173	−0.3893	3 20	19 48
	3	350.5	4 42 52.334	85.360	+22 16 19.48	+18.746	46.16	8.67	12 01 57.630	−0.4058	3 19	19 49
	4	351.5	4 46 58.810	91.843	+22 23 37.72	+17.770	46.02	8.67	12 01 47.700	−0.4215	3 19	19 50
	5	352.5	4 51 05.655	38.693	+22 30 32.45	+16.789	45.88	8.67	12 01 37.402	−0.4365	3 18	19 51
	6	353.5	4 55 12.852	45.894	+22 37 03.52	+15.800	45.74	8.67	12 01 26.752	−0.4508	3 17	19 52
	7	354.5	4 59 20.381	53.427	+22 43 10.78	+14.806	45.62	8.67	12 01 15.770	−0.4642	3 17	19 53
	8	355.5	5 03 28.222	61.274	+22 48 54.10	+13.806	45.49	8.66	12 01 04.476	−0.4767	3 16	19 54
	9	356.5	5 07 36.353	69.412	+22 54 13.33	+12.800	45.37	8.66	12 00 52.892	−0.4883	3 16	19 55
	10	357.5	5 11 44.752	77.822	+22 59 08.38	+11.790	45.26	8.66	12 00 41.040	−0.4990	3 15	19 56
	11	358.5	5 15 53.395	86.480	+23 03 39.13	+10.775	45.15	8.66	12 00 28.944	−0.5086	3 15	19 56
	12	359.5	5 20 02.256	35.358	+23 07 45.50	+ 9.757	45.04	8.66	12 00 16.630	−0.5171	3 15	19 57
	13	360.5	5 24 11.307	44.428	+23 11 27.41	+ 8.735	44.94	8.66	12 00 04.125	−0.5245	3 15	19 58
	14	361.5	5 28 20.522	53.662	+23 14 44.78	+ 7.710	44.85	8.66	11 59 51.458	−0.5307	3 14	19 58
	15	362.5	5 32 29.872	63.029	+23 17 37.54	+ 6.683	44.76	8.66	11 59 38.655	−0.5357	3 14	19 59
	16	363.5	5 36 39.328	72.499	+23 20 05.64	+ 5.654	44.68	8.66	11 59 25.745	−0.5396	3 14	19 59
	17	364.5	5 40 48.864	82.044	+23 22 09.02	+ 4.624	44.60	8.66	11 59 12.757	−0.5424	3 14	20 00
	18	365.5	5 44 58.453	91.640	+23 23 47.64	+ 3.592	44.53	8.66	11 58 59.715	−0.5441	3 14	20 00
	19	366.5	5 49 08.069	41.260	+23 25 01.47	+ 2.560	44.47	8.65	11 58 46.646	−0.5448	3 14	20 01
	20	367.5	5 53 17.689	50.885	+23 25 50.50	+ 1.528	44.40	8.65	11 58 33.572	−0.5444	3 14	20 01
	21	368.5	5 57 27.291	60.493	+23 26 14.74	+ 0.496	44.34	8.65	11 58 20.517	−0.5432	3 14	20 01
	22	369.5	6 01 36.853	70.063	+23 26 14.20	− 0.536	44.29	8.65	11 58 07.503	−0.5411	3 15	20 01
	23	370.5	6 05 46.353	79.575	+23 25 48.91	− 1.567	44.24	8.65	11 57 54.549	−0.5381	3 15	20 01
	24	371.5	6 09 55.772	89.009	+23 24 58.88	− 2.597	44.19	8.65	11 57 41.677	−0.5342	3 15	20 01
	25	372.5	6 14 05.090	38.344	+23 23 44.16	− 3.626	44.14	8.65	11 57 28.906	−0.5296	3 16	20 01
	26	373.5	6 18 14.287	47.558	+23 22 04.78	− 4.654	44.10	8.65	11 57 16.256	−0.5242	3 16	20 01
	27	374.5	6 22 23.344	56.631	+23 20 00.78	− 5.679	44.06	8.65	11 57 03.746	−0.5179	3 17	20 01
	28	375.5	6 26 32.242	65.544	+23 17 32.22	− 6.702	44.03	8.65	11 56 51.395	−0.5109	3 17	20 01
	29	376.5	6 30 40.961	74.275	+23 14 39.14	− 7.723	44.00	8.65	11 56 39.223	−0.5031	3 18	20 01
	30	377.5	6 34 49.483	82.807	+23 11 21.60	− 8.740	43.97	8.65	11 56 27.248	−0.4945	3 18	20 01
Lipiec	1	378.5	6 38 57.787	91.119	+23 07 39.68	− 9.755	43.94	8.65	11 56 15.491	−0.4850	3 19	20 00
	2	379.5	6 43 05.855	39.192	+23 03 33.45	−10.765	43.92	8.65	11 56 03.970	−0.4748	3 20	20 00

SŁOŃCE 2010, LIPIEC – SIERPIEŃ

DATA		JD	0 ^h TT							CSE		
			α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Lipiec		2455					15'					
	1	378.5	6 ^h 38 ^m 57. ^s 787	91. ^s 119	+23°07'39".68	− 9".755	43".94	8".65	11 ^h 56 ^m 15. ^s 491	−0. ^s 4850	3 ^h 19 ^m	20 ^h 00 ^m
	2	379.5	6 43 05.855	39.192	+23 03 33.45	−10.765	43.92	8.65	11 56 03.970	−0.4748	3 20	20 00
	3	380.5	6 47 13.666	47.008	+22 59 03.02	−11.771	43.90	8.65	11 55 52.706	−0.4637	3 20	20 00
	4	381.5	6 51 21.203	54.549	+22 54 08.46	−12.773	43.89	8.65	11 55 41.716	−0.4519	3 21	19 59
	5	382.5	6 55 28.444	61.795	+22 48 49.92	−13.770	43.88	8.65	11 55 31.022	−0.4392	3 22	19 59
	6	383.5	6 59 35.372	68.730	+22 43 07.50	−14.761	43.88	8.65	11 55 20.641	−0.4257	3 23	19 58
	7	384.5	7 03 41.965	75.332	+22 37 01.34	−15.746	43.88	8.65	11 55 10.595	−0.4113	3 24	19 57
	8	385.5	7 07 48.205	81.585	+22 30 31.61	−16.725	43.88	8.65	11 55 00.902	−0.3961	3 25	19 57
	9	386.5	7 11 54.071	87.467	+22 23 38.46	−17.697	43.89	8.65	11 54 51.582	−0.3801	3 26	19 56
	10	387.5	7 15 59.543	92.957	+22 16 22.07	−18.662	43.91	8.65	11 54 42.657	−0.3632	3 27	19 55
	11	388.5	7 20 04.599	38.032	+22 08 42.64	−19.619	43.93	8.65	11 54 34.148	−0.3455	3 28	19 54
	12	389.5	7 24 09.219	42.670	+22 00 40.37	−20.568	43.96	8.65	11 54 26.076	−0.3268	3 29	19 53
	13	390.5	7 28 13.379	46.845	+21 52 15.46	−21.508	43.99	8.65	11 54 18.462	−0.3073	3 30	19 53
	14	391.5	7 32 17.061	50.537	+21 43 28.11	−22.439	44.03	8.65	11 54 11.327	−0.2869	3 31	19 52
	15	392.5	7 36 20.244	53.727	+21 34 18.54	−23.360	44.07	8.65	11 54 04.691	−0.2658	3 33	19 51
	16	393.5	7 40 22.910	56.397	+21 24 46.95	−24.272	44.13	8.65	11 53 58.572	−0.2440	3 34	19 50
	17	394.5	7 44 25.046	58.536	+21 14 53.57	−25.174	44.18	8.65	11 53 52.984	−0.2215	3 35	19 48
	18	395.5	7 48 26.636	60.131	+21 04 38.63	−26.066	44.24	8.65	11 53 47.940	−0.1986	3 36	19 47
	19	396.5	7 52 27.670	61.172	+20 54 02.37	−26.949	44.31	8.65	11 53 43.453	−0.1752	3 38	19 46
	20	397.5	7 56 28.138	61.650	+20 43 05.03	−27.822	44.37	8.65	11 53 39.532	−0.1514	3 39	19 45
	21	398.5	8 00 28.033	61.558	+20 31 46.85	−28.685	44.45	8.65	11 53 36.184	−0.1274	3 40	19 44
	22	399.5	8 04 27.348	60.888	+20 20 08.07	−29.539	44.52	8.66	11 53 33.416	−0.1031	3 42	19 42
	23	400.5	8 08 26.078	59.634	+20 08 08.95	−30.382	44.60	8.66	11 53 31.233	−0.0786	3 43	19 41
	24	401.5	8 12 24.219	57.790	+19 55 49.71	−31.216	44.69	8.66	11 53 29.639	−0.0540	3 45	19 40
	25	402.5	8 16 21.768	55.353	+19 43 10.61	−32.039	44.77	8.66	11 53 28.637	−0.0293	3 46	19 38
	26	403.5	8 20 18.722	52.319	+19 30 11.89	−32.852	44.86	8.66	11 53 28.230	−0.0045	3 47	19 37
	27	404.5	8 24 15.080	48.686	+19 16 53.80	−33.655	44.95	8.66	11 53 28.419	+0.0204	3 49	19 35
	28	405.5	8 28 10.841	44.453	+19 03 16.57	−34.447	45.05	8.66	11 53 29.205	+0.0452	3 50	19 34
	29	406.5	8 32 06.005	39.622	+18 49 20.47	−35.228	45.15	8.66	11 53 30.587	+0.0701	3 52	19 32
30	407.5	8 36 00.573	34.193	+18 35 05.75	−35.998	45.25	8.66	11 53 32.566	+0.0949	3 53	19 30	
Sierpień	31	408.5	8 39 54.546	88.168	+18 20 32.67	−36.757	45.35	8.66	11 53 35.140	+0.1197	3 55	19 29
	1	409.5	8 43 47.925	81.550	+18 05 41.49	−37.505	45.46	8.66	11 53 38.309	+0.1444	3 56	19 27
	2	410.5	8 47 40.711	74.341	+17 50 32.49	−38.241	45.57	8.67	11 53 42.069	+0.1690	3 58	19 25
	3	411.5	8 51 32.908	66.544	+17 35 05.94	−38.965	45.69	8.67	11 53 46.420	+0.1935	4 00	19 24
	4	412.5	8 55 24.517	58.162	+17 19 22.15	−39.677	45.81	8.67	11 53 51.358	+0.2180	4 01	19 22
	5	413.5	8 59 15.540	49.198	+17 03 21.39	−40.377	45.93	8.67	11 53 56.881	+0.2423	4 03	19 20
	6	414.5	9 03 05.982	39.655	+16 47 03.99	−41.065	46.06	8.67	11 54 02.986	+0.2666	4 04	19 18
	7	415.5	9 06 55.843	89.532	+16 30 30.24	−41.739	46.19	8.67	11 54 09.672	+0.2907	4 06	19 16
	8	416.5	9 10 45.125	78.831	+16 13 40.49	−42.400	46.33	8.67	11 54 16.937	+0.3148	4 08	19 15
	9	417.5	9 14 33.830	67.550	+15 56 35.06	−43.048	46.47	8.67	11 54 24.779	+0.3388	4 09	19 13
	10	418.5	9 18 21.959	55.690	+15 39 14.28	−43.681	46.62	8.67	11 54 33.197	+0.3628	4 11	19 11
	11	419.5	9 22 09.511	43.248	+15 21 38.48	−44.300	46.77	8.68	11 54 42.191	+0.3868	4 12	19 09
	12	420.5	9 25 56.490	90.229	+15 03 48.00	−44.905	46.93	8.68	11 54 51.760	+0.4106	4 14	19 07
	13	421.5	9 29 42.897	76.638	+14 45 43.15	−45.496	47.10	8.68	11 55 01.899	+0.4343	4 16	19 05
	14	422.5	9 33 28.737	62.479	+14 27 24.27	−46.073	47.26	8.68	11 55 12.606	+0.4579	4 17	19 03
	15	423.5	9 37 14.016	47.763	+14 08 51.68	−46.637	47.44	8.68	11 55 23.874	+0.4811	4 19	19 01
16	424.5	9 40 58.742	92.496	+13 50 05.70	−47.187	47.61	8.68	11 55 35.695	+0.5039	4 21	18 59	

SŁOŃCE 2010, SIERPIEŃ – WRZESIEŃ

DATA		JD	0 ^h TT							CSE	
			α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch. zach.
Sierpień	16	424.5	9 ^h 40 ^m 58.742 ^s	92.496	+13°50′05.70″	−47.187	47.61	8.68	11 ^h 55 ^m 35.695 ^s	+0.5039	4 ^h 21 ^m 18 ^h 59 ^m
	17	425.5	9 44 42.925	76.689	+13 31 06.65	−47.724	47.79	8.69	11 55 48.060	+0.5264	4 22 18 57
	18	426.5	9 48 26.574	60.351	+13 11 54.87	−48.249	47.98	8.69	11 56 00.957	+0.5484	4 24 18 55
	19	427.5	9 52 09.703	43.493	+12 52 30.66	−48.761	48.16	8.69	11 56 14.376	+0.5698	4 26 18 53
	20	428.5	9 55 52.324	86.127	+12 32 54.32	−49.260	48.35	8.69	11 56 28.302	+0.5907	4 27 18 50
	21	429.5	9 59 34.451	68.266	+12 13 06.17	−49.746	48.55	8.69	11 56 42.721	+0.6109	4 29 18 48
	22	430.5	10 03 16.100	49.925	+11 53 06.51	−50.221	48.74	8.69	11 56 57.619	+0.6306	4 30 18 46
	23	431.5	10 06 57.286	91.118	+11 32 55.64	−50.682	48.94	8.70	11 57 12.980	+0.6495	4 32 18 44
	24	432.5	10 10 38.025	71.862	+11 12 33.84	−51.132	49.14	8.70	11 57 28.788	+0.6678	4 34 18 42
	25	433.5	10 14 18.333	52.173	+10 52 01.41	−51.569	49.34	8.70	11 57 45.027	+0.6854	4 35 18 40
	26	434.5	10 17 58.229	92.070	+10 31 18.65	−51.993	49.54	8.70	11 58 01.678	+0.7022	4 37 18 37
	27	435.5	10 21 37.728	71.569	+10 10 25.85	−52.405	49.75	8.70	11 58 18.726	+0.7183	4 39 18 35
	28	436.5	10 25 16.850	50.692	+ 9 49 23.31	−52.804	49.95	8.71	11 58 36.151	+0.7336	4 40 18 33
	29	437.5	10 28 55.613	89.456	+ 9 28 11.32	−53.191	50.16	8.71	11 58 53.935	+0.7482	4 42 18 31
	30	438.5	10 32 34.034	67.881	+ 9 06 50.18	−53.565	50.37	8.71	11 59 12.061	+0.7621	4 44 18 29
Wrzesień	31	439.5	10 36 12.132	45.985	+ 8 45 20.20	−53.926	50.58	8.71	11 59 30.510	+0.7752	4 45 18 26
	1	440.5	10 39 49.925	83.787	+ 8 23 41.70	−54.274	50.80	8.71	11 59 49.263	+0.7875	4 47 18 24
	2	441.5	10 43 27.432	61.305	+ 8 01 54.99	−54.609	51.02	8.71	12 00 08.304	+0.7991	4 49 18 22
	3	442.5	10 47 04.670	38.557	+ 7 40 00.40	−54.931	51.24	8.72	12 00 27.613	+0.8099	4 50 18 19
	4	443.5	10 50 41.657	75.558	+ 7 17 58.27	−55.238	51.46	8.72	12 00 47.173	+0.8200	4 52 18 17
	5	444.5	10 54 18.409	52.323	+ 6 55 48.93	−55.532	51.69	8.72	12 01 06.968	+0.8295	4 53 18 15
	6	445.5	10 57 54.941	88.864	+ 6 33 32.75	−55.811	51.92	8.72	12 01 26.982	+0.8383	4 55 18 12
	7	446.5	11 01 31.270	65.199	+ 6 11 10.07	−56.075	52.15	8.73	12 01 47.200	+0.8465	4 57 18 10
	8	447.5	11 05 07.409	41.341	+ 5 48 41.25	−56.324	52.39	8.73	12 02 07.609	+0.8541	4 58 18 08
	9	448.5	11 08 43.371	77.302	+ 5 26 06.65	−56.558	52.63	8.73	12 02 28.194	+0.8612	5 00 18 06
	10	449.5	11 12 19.170	53.101	+ 5 03 26.60	−56.777	52.87	8.73	12 02 48.941	+0.8677	5 02 18 03
	11	450.5	11 15 54.820	88.752	+ 4 40 41.46	−56.981	53.12	8.73	12 03 09.838	+0.8736	5 03 18 01
	12	451.5	11 19 30.337	64.273	+ 4 17 51.57	−57.170	53.37	8.74	12 03 30.868	+0.8788	5 05 17 59
	13	452.5	11 23 05.737	39.681	+ 3 54 57.29	−57.346	53.63	8.74	12 03 52.015	+0.8833	5 07 17 56
	14	453.5	11 26 41.037	74.992	+ 3 31 58.95	−57.507	53.88	8.74	12 04 13.262	+0.8871	5 08 17 54
	15	454.5	11 30 16.256	50.223	+ 3 08 56.90	−57.655	54.14	8.74	12 04 34.590	+0.8901	5 10 17 51
	16	455.5	11 33 51.413	85.392	+ 2 45 51.47	−57.789	54.40	8.75	12 04 55.980	+0.8922	5 12 17 49
	17	456.5	11 37 26.529	60.519	+ 2 22 42.98	−57.910	54.67	8.75	12 05 17.411	+0.8935	5 13 17 47
	18	457.5	11 41 01.625	35.624	+ 1 59 31.76	−58.018	54.93	8.75	12 05 38.862	+0.8939	5 15 17 44
	19	458.5	11 44 36.723	70.728	+ 1 36 18.12	−58.112	55.20	8.75	12 06 00.311	+0.8934	5 17 17 42
	20	459.5	11 48 11.844	45.854	+ 1 13 02.40	−58.194	55.46	8.76	12 06 21.737	+0.8919	5 18 17 40
	21	460.5	11 51 47.011	81.022	+ 0 49 44.89	−58.262	55.73	8.76	12 06 43.117	+0.8896	5 20 17 37
	22	461.5	11 55 22.247	56.259	+ 0 26 25.92	−58.317	55.99	8.76	12 07 04.428	+0.8862	5 21 17 35
	23	462.5	11 58 57.575	91.586	+ 0 03 05.80	−58.358	56.26	8.76	12 07 25.647	+0.8819	5 23 17 33
	24	463.5	12 02 33.018	67.028	− 0 20 15.16	−58.387	56.53	8.77	12 07 46.751	+0.8766	5 25 17 30
	25	464.5	12 06 08.600	42.611	− 0 43 36.65	−58.402	56.79	8.77	12 08 07.716	+0.8703	5 26 17 28
	26	465.5	12 09 44.344	78.357	− 1 06 58.35	−58.403	57.06	8.77	12 08 28.518	+0.8631	5 28 17 26
	27	466.5	12 13 20.274	54.291	− 1 30 19.94	−58.391	57.32	8.77	12 08 49.135	+0.8548	5 30 17 23
	28	467.5	12 16 56.414	90.439	− 1 53 41.08	−58.365	57.59	8.78	12 09 09.542	+0.8456	5 31 17 21
	29	468.5	12 20 32.786	66.821	− 2 17 01.46	−58.325	57.86	8.78	12 09 29.717	+0.8355	5 33 17 19
	30	469.5	12 24 09.414	43.461	− 2 40 20.71	−58.271	58.12	8.78	12 09 49.637	+0.8243	5 35 17 16
Październik	1	470.5	12 27 46.319	80.378	− 3 03 38.51	−58.202	58.39	8.78	12 10 09.278	+0.8123	5 37 17 14

SŁOŃCE 2010, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD

DATA	JD	$0^h TT$								CSE	
		α_{app}^{CIO}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Październik	2455					15'					
	1	470.5	$12^h 27^m 46^s.319$	$80^s.378$	$-3^{\circ} 03' 38''.51$	$-58''.202$	$58''.39$	$8''.78$	$12^h 10^m 09^s.278$	$+0^s.8123$	$5^h 37^m 17^h 14^m$
	2	471.5	12 31 23.524	57.596	- 3 26 54.48	-58.119	58.66	8.78	12 10 28.621	+0.7994	5 38 17 12
	3	472.5	12 35 01.048	35.130	- 3 50 08.25	-58.020	58.93	8.79	12 10 47.643	+0.7856	5 40 17 09
	4	473.5	12 38 38.913	73.002	- 4 13 19.45	-57.906	59.19	8.79	12 11 06.325	+0.7711	5 42 17 07
	5	474.5	12 42 17.137	51.229	- 4 36 27.70	-57.776	59.46	8.79	12 11 24.649	+0.7558	5 43 17 05
	6	475.5	12 45 55.735	89.827	- 4 59 32.61	-57.630	59.74	8.79	12 11 42.597	+0.7398	5 45 17 02
	7	476.5	12 49 34.726	68.818	- 5 22 33.81	-57.467	60.01	8.80	12 12 00.153	+0.7232	5 47 17 00
	8	477.5	12 53 14.123	48.215	- 5 45 30.89	-57.288	60.28	8.80	12 12 17.303	+0.7059	5 48 16 58
	9	478.5	12 56 53.941	88.036	- 6 08 23.49	-57.092	60.56	8.80	12 12 34.032	+0.6881	5 50 16 55
	10	479.5	13 00 34.195	68.297	- 6 31 11.21	-56.880	60.84	8.80	12 12 50.325	+0.6696	5 52 16 53
	11	480.5	13 04 14.899	49.011	- 6 53 53.67	-56.652	61.12	8.81	12 13 06.167	+0.6505	5 54 16 51
	12	481.5	13 07 56.070	90.195	- 7 16 30.48	-56.407	61.40	8.81	12 13 21.544	+0.6308	5 55 16 49
	13	482.5	13 11 37.722	71.860	- 7 39 01.24	-56.147	61.68	8.81	12 13 36.439	+0.6103	5 57 16 47
	14	483.5	13 15 19.874	54.024	- 8 01 25.58	-55.872	61.96	8.82	12 13 50.834	+0.5892	5 59 16 44
	15	484.5	13 19 02.542	36.702	- 8 23 43.11	-55.581	62.24	8.82	12 14 04.712	+0.5673	6 01 16 42
	16	485.5	13 22 45.746	79.914	- 8 45 53.47	-55.275	62.52	8.82	12 14 18.056	+0.5446	6 02 16 40
	17	486.5	13 26 29.502	63.676	- 9 07 56.28	-54.953	62.80	8.82	12 14 30.846	+0.5212	6 04 16 38
	18	487.5	13 30 13.830	48.008	- 9 29 51.16	-54.616	63.07	8.83	12 14 43.065	+0.4970	6 06 16 36
	19	488.5	13 33 58.749	92.928	- 9 51 37.75	-54.263	63.35	8.83	12 14 54.694	+0.4720	6 08 16 33
	20	489.5	13 37 44.276	78.456	-10 13 15.68	-53.895	63.62	8.83	12 15 05.714	+0.4462	6 09 16 31
	21	490.5	13 41 30.430	64.610	-10 34 44.58	-53.511	63.90	8.83	12 15 16.106	+0.4197	6 11 16 29
	22	491.5	13 45 17.230	51.411	-10 56 04.08	-53.112	64.17	8.84	12 15 25.853	+0.3924	6 13 16 27
	23	492.5	13 49 04.695	38.879	-11 17 13.82	-52.697	64.43	8.84	12 15 34.935	+0.3644	6 15 16 25
	24	493.5	13 52 52.843	87.033	-11 38 13.42	-52.267	64.70	8.84	12 15 43.334	+0.3355	6 17 16 23
	25	494.5	13 56 41.691	75.889	-11 59 02.51	-51.820	64.96	8.84	12 15 51.033	+0.3060	6 18 16 21
	26	495.5	14 00 31.258	65.467	-12 19 40.71	-51.358	65.22	8.85	12 15 58.013	+0.2757	6 20 16 19
	27	496.5	14 04 21.561	55.783	-12 40 07.64	-50.879	65.48	8.85	12 16 04.257	+0.2447	6 22 16 17
	28	497.5	14 08 12.615	46.851	-13 00 22.90	-50.384	65.74	8.85	12 16 09.750	+0.2130	6 24 16 15
	29	498.5	14 12 04.437	38.687	-13 20 26.09	-49.873	65.99	8.85	12 16 14.475	+0.1807	6 26 16 13
	30	499.5	14 15 57.040	91.302	-13 40 16.81	-49.344	66.24	8.85	12 16 18.419	+0.1479	6 27 16 11
Listopad	31	500.5	14 19 50.438	84.709	-13 59 54.63	-48.799	66.49	8.86	12 16 21.568	+0.1145	6 29 16 09
	1	501.5	14 23 44.641	78.919	-14 19 19.13	-48.236	66.74	8.86	12 16 23.912	+0.0807	6 31 16 07
	2	502.5	14 27 39.660	73.941	-14 38 29.89	-47.656	66.98	8.86	12 16 25.440	+0.0466	6 33 16 06
	3	503.5	14 31 35.501	69.783	-14 57 26.50	-47.058	67.23	8.86	12 16 26.145	+0.0122	6 35 16 04
	4	504.5	14 35 32.172	66.456	-15 16 08.53	-46.443	67.47	8.87	12 16 26.022	-0.0224	6 36 16 02
	5	505.5	14 39 29.674	63.962	-15 34 35.56	-45.809	67.71	8.87	12 16 25.067	-0.0571	6 38 16 00
	6	506.5	14 43 28.011	62.306	-15 52 47.17	-45.158	67.95	8.87	12 16 23.277	-0.0919	6 40 15 58
	7	507.5	14 47 27.182	61.488	-16 10 42.96	-44.489	68.19	8.87	12 16 20.653	-0.1267	6 42 15 57
	8	508.5	14 51 27.188	61.509	-16 28 22.51	-43.802	68.43	8.87	12 16 17.194	-0.1614	6 44 15 55
	9	509.5	14 55 28.028	62.364	-16 45 45.39	-43.098	68.67	8.88	12 16 12.900	-0.1962	6 46 15 53
	10	510.5	14 59 29.702	64.053	-17 02 51.20	-42.378	68.91	8.88	12 16 07.774	-0.2309	6 47 15 52
	11	511.5	15 03 32.208	66.573	-17 19 39.52	-41.641	69.15	8.88	12 16 01.814	-0.2656	6 49 15 50
	12	512.5	15 07 35.547	69.924	-17 36 09.94	-40.887	69.38	8.88	12 15 55.022	-0.3003	6 51 15 49
	13	513.5	15 11 39.717	74.103	-17 52 22.07	-40.117	69.61	8.89	12 15 47.399	-0.3349	6 53 15 47
	14	514.5	15 15 44.718	79.111	-18 08 15.52	-39.331	69.84	8.89	12 15 38.945	-0.3695	6 54 15 46
	15	515.5	15 19 50.547	84.944	-18 23 49.90	-38.529	70.06	8.89	12 15 29.663	-0.4040	6 56 15 44
	16	516.5	15 23 57.204	91.605	-18 39 04.82	-37.712	70.28	8.89	12 15 19.553	-0.4384	6 58 15 43

SŁOŃCE 2010, 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 wsch.	zach.		
Listopad	16	516.5	15 ^h 23 ^m 57 ^s .204	91 ^s .605	−18°39′04″.82	−37″.712	10″.28	8″.89	12 ^h 15 ^m 19 ^s .553	−0 ^s .4384	6 ^h 58 ^m	15 ^h 43 ^m	
	17	517.5	15 28 04.685	39.089	−18 53 59.93	−36.878	10.50	8.89	12 15 08.619	−0.4727	7 00	15 42	
	18	518.5	15 32 12.987	47.394	−19 08 34.83	−36.030	10.72	8.90	12 14 56.864	−0.5068	7 01	15 40	
	19	519.5	15 36 22.107	56.519	−19 22 49.18	−35.166	10.93	8.90	12 14 44.291	−0.5408	7 03	15 39	
	20	520.5	15 40 32.041	66.460	−19 36 42.62	−34.287	11.13	8.90	12 14 30.904	−0.5746	7 05	15 38	
	21	521.5	15 44 42.783	77.212	−19 50 14.80	−33.393	11.34	8.90	12 14 16.708	−0.6082	7 07	15 37	
	22	522.5	15 48 54.329	88.772	−20 03 25.36	−32.485	11.53	8.90	12 14 01.709	−0.6415	7 08	15 35	
	23	523.5	15 53 06.673	41.131	−20 16 13.96	−31.562	11.72	8.90	12 13 45.913	−0.6746	7 10	15 34	
	24	524.5	15 57 19.806	54.281	−20 28 40.26	−30.625	11.91	8.91	12 13 29.327	−0.7073	7 12	15 33	
	25	525.5	16 01 33.721	68.213	−20 40 43.91	−29.673	12.09	8.91	12 13 11.958	−0.7398	7 13	15 32	
	26	526.5	16 05 48.409	82.916	−20 52 24.56	−28.708	12.27	8.91	12 12 53.817	−0.7717	7 15	15 31	
	27	527.5	16 10 03.858	38.378	−21 03 41.88	−27.728	12.44	8.91	12 12 34.915	−0.8032	7 16	15 30	
	28	528.5	16 14 20.056	54.585	−21 14 35.52	−26.735	12.61	8.91	12 12 15.264	−0.8341	7 18	15 29	
	29	529.5	16 18 36.987	71.522	−21 25 05.14	−25.729	12.77	8.91	12 11 54.880	−0.8644	7 19	15 29	
	30	530.5	16 22 54.634	89.174	−21 35 10.43	−24.709	12.93	8.92	12 11 33.780	−0.8938	7 21	15 28	
	Grudzień	1	531.5	16 27 12.978	47.522	−21 44 51.07	−23.677	13.09	8.92	12 11 11.983	−0.9224	7 22	15 27
		2	532.5	16 31 31.997	66.546	−21 54 06.78	−22.633	13.24	8.92	12 10 49.511	−0.9500	7 24	15 27
		3	533.5	16 35 51.666	86.224	−22 02 57.26	−21.576	13.39	8.92	12 10 26.389	−0.9765	7 25	15 26
		4	534.5	16 40 11.959	46.529	−22 11 22.25	−20.508	13.54	8.92	12 10 02.643	−1.0019	7 26	15 25
		5	535.5	16 44 32.847	67.432	−22 19 21.49	−19.429	13.68	8.92	12 09 38.302	−1.0261	7 28	15 25
		6	536.5	16 48 54.302	88.905	−22 26 54.73	−18.340	13.82	8.92	12 09 13.394	−1.0490	7 29	15 25
		7	537.5	16 53 16.291	50.912	−22 34 01.74	−17.241	13.96	8.93	12 08 47.952	−1.0707	7 30	15 24
		8	538.5	16 57 38.784	73.422	−22 40 42.29	−16.133	14.10	8.93	12 08 22.005	−1.0910	7 31	15 24
		9	539.5	17 02 01.750	36.403	−22 46 56.15	−15.017	14.23	8.93	12 07 55.587	−1.1101	7 33	15 24
		10	540.5	17 06 25.157	59.822	−22 52 43.13	−13.893	14.36	8.93	12 07 28.727	−1.1278	7 34	15 23
		11	541.5	17 10 48.973	83.648	−22 58 03.02	−12.761	14.48	8.93	12 07 01.457	−1.1443	7 35	15 23
		12	542.5	17 15 13.168	47.850	−23 02 55.67	−11.623	14.60	8.93	12 06 33.810	−1.1594	7 36	15 23
		13	543.5	17 19 37.709	72.397	−23 07 20.91	−10.478	14.72	8.93	12 06 05.816	−1.1732	7 37	15 23
		14	544.5	17 24 02.565	37.258	−23 11 18.59	− 9.328	14.83	8.93	12 05 37.507	−1.1856	7 38	15 23
		15	545.5	17 28 27.704	62.402	−23 14 48.59	− 8.173	14.94	8.93	12 05 08.914	−1.1968	7 39	15 23
16		546.5	17 32 53.096	87.800	−23 17 50.79	− 7.013	15.04	8.94	12 04 40.070	−1.2066	7 39	15 23	
17		547.5	17 37 18.708	53.420	−23 20 25.10	− 5.849	15.14	8.94	12 04 11.005	−1.2151	7 40	15 24	
18		548.5	17 41 44.508	79.231	−23 22 31.43	− 4.682	15.23	8.94	12 03 41.751	−1.2223	7 41	15 24	
19		549.5	17 46 10.467	45.203	−23 24 09.72	− 3.512	15.31	8.94	12 03 12.339	−1.2282	7 42	15 24	
20		550.5	17 50 36.554	71.307	−23 25 19.90	− 2.339	15.39	8.94	12 02 42.799	−1.2329	7 42	15 25	
21		551.5	17 55 02.738	37.509	−23 26 01.94	− 1.165	15.47	8.94	12 02 13.162	−1.2363	7 43	15 25	
22		552.5	17 59 28.990	63.780	−23 26 15.80	+ 0.011	15.53	8.94	12 01 43.457	−1.2386	7 43	15 26	
23		553.5	18 03 55.280	90.088	−23 26 01.45	+ 1.187	15.59	8.94	12 01 13.714	−1.2396	7 44	15 26	
24		554.5	18 08 21.579	56.402	−23 25 18.87	+ 2.364	15.65	8.94	12 00 43.962	−1.2393	7 44	15 27	
25		555.5	18 12 47.857	82.691	−23 24 08.05	+ 3.541	15.70	8.94	12 00 14.231	−1.2379	7 45	15 27	
26		556.5	18 17 14.084	48.926	−23 22 28.99	+ 4.716	15.74	8.94	11 59 44.550	−1.2352	7 45	15 28	
27		557.5	18 21 40.230	75.077	−23 20 21.71	+ 5.891	15.78	8.94	11 59 14.952	−1.2311	7 45	15 29	
28		558.5	18 26 06.263	41.115	−23 17 46.26	+ 7.062	15.81	8.94	11 58 45.466	−1.2257	7 45	15 30	
29		559.5	18 30 32.150	67.008	−23 14 42.70	+ 8.231	15.83	8.94	11 58 16.126	−1.2190	7 45	15 31	
30		560.5	18 34 57.857	92.723	−23 11 11.10	+ 9.396	15.85	8.94	11 57 46.966	−1.2107	7 45	15 32	
31		561.5	18 39 23.351	58.229	−23 07 11.59	+10.557	15.87	8.94	11 57 18.019	−1.2011	7 45	15 33	
32		562.5	18 43 48.595	83.487	−23 02 44.29	+11.712	15.88	8.94	11 56 49.321	−1.1899	7 45	15 34	

KSIĘŻYC 2010, STYCZEŃ – LUTY

DATA		0 ^h TT						wiek	CSE		
		α _{app} ^{CIO}	α _{app} ^γ	δ _{app}	V _δ /1 ^h	R	π		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Styczeń	0	5 ^h 51 ^m 52 ^s .196	83 ^s .930	+25°28′53″.37	−160″.24	16′30″.68	60′35″.787	14. ^d 5	15 ^h 04 ^m	23 ^h 49 ^m	7 ^h 34 ^m
	1	6 57 17.102	48.858	+23 30 05.48	−429.68	16 37.56	61 01.025	15.5	16 31	—	8 18
	2	8 00 32.553	64.327	+19 50 48.28	−657.21	16 39.41	61 07.828	16.5	18 03	0 51	8 50
	3	9 00 20.769	52.557	+14 53 09.29	−819.15	16 36.19	60 56.021	17.5	19 34	1 49	9 13
	4	9 56 32.427	64.225	+ 9 05 00.97	−910.01	16 28.57	60 28.057	18.5	21 01	2 43	9 32
	5	10 49 46.424	78.229	+ 2 53 45.24	−936.45	16 17.72	59 48.218	19.5	22 25	3 33	9 48
	6	11 41 04.191	36.001	− 3 17 01.78	−909.49	16 04.98	59 01.463	20.5	23 47	4 22	10 04
	7	12 31 31.289	63.103	− 9 08 06.07	−839.39	15 51.61	58 12.400	21.5	—	5 10	10 20
	8	13 22 06.276	38.097	−14 23 49.16	−733.77	15 38.61	57 24.661	22.5	1 08	5 59	10 38
	9	14 13 32.923	64.753	−18 51 05.74	−597.97	15 26.63	56 40.691	23.5	2 26	6 48	11 01
	10	15 06 13.238	45.080	−22 18 48.92	−436.87	15 16.04	56 01.844	24.5	3 42	7 39	11 30
	11	16 00 01.881	33.736	−24 38 03.97	−256.93	15 06.99	55 28.623	25.5	4 51	8 31	12 07
	12	16 54 25.547	57.419	−25 43 05.73	− 67.58	14 59.46	55 00.980	26.5	5 51	9 23	12 55
	13	17 48 31.090	62.978	−25 32 26.78	+119.40	14 53.36	54 38.591	27.5	6 39	10 15	13 54
	14	18 41 21.592	53.495	−24 09 28.50	+292.23	14 48.59	54 21.092	28.5	7 15	11 04	15 00
	15	19 32 13.490	45.408	−21 41 45.92	+441.94	14 45.09	54 08.262	29.5	7 42	11 52	16 09
	16	20 20 46.905	78.836	−18 19 39.50	+563.78	14 42.88	54 00.135	0.7	8 03	12 37	17 20
	17	21 07 06.740	38.680	−14 14 35.18	+656.86	14 42.04	53 57.039	1.7	8 20	13 19	18 30
	18	21 51 37.822	69.771	− 9 37 48.93	+722.62	14 42.73	53 59.581	2.7	8 34	14 00	19 39
	19	22 34 58.700	90.653	− 4 39 50.31	+763.23	14 45.18	54 08.567	3.7	8 47	14 41	20 48
	20	23 17 56.852	88.809	+ 0 29 37.59	+780.21	14 49.62	54 24.879	4.7	9 00	15 21	21 57
	21	0 01 25.884	57.845	+ 5 41 10.18	+773.42	14 56.28	54 49.315	5.7	9 13	16 02	23 09
	22	0 46 23.849	55.814	+10 44 52.14	+740.33	15 05.29	55 22.391	6.7	9 27	16 46	—
	23	1 33 50.956	82.927	+15 29 13.74	+675.59	15 16.66	56 04.106	7.7	9 46	17 33	0 23
	24	2 24 44.089	76.068	+19 40 04.65	+571.33	15 30.16	56 53.674	8.7	10 09	18 25	1 39
	25	3 19 45.071	77.062	+22 59 54.02	+419.25	15 45.30	57 49.237	9.7	10 42	19 21	2 57
	26	4 19 01.555	33.561	+25 08 32.20	+215.49	16 01.21	58 47.628	10.7	11 29	20 22	4 12
	27	5 21 47.226	79.249	+25 46 20.52	− 32.33	16 16.65	59 44.310	11.7	12 33	21 25	5 16
	28	6 26 19.272	51.314	+24 39 53.11	−300.64	16 30.11	60 33.681	12.7	13 53	22 28	6 07
	29	7 30 28.411	60.471	+21 47 45.55	−554.56	16 39.97	61 09.873	13.7	15 23	23 29	6 45
	30	8 32 28.198	60.272	+17 22 39.49	−760.81	16 44.90	61 28.000	14.7	16 57	—	7 13
31	9 31 28.238	60.323	+11 48 16.42	−898.89	16 44.22	61 25.473	15.7	18 29	0 26	7 34	
Luty	1	10 27 34.271	66.361	+ 5 33 23.59	−963.51	16 38.03	61 02.781	16.7	19 58	1 20	7 52
	2	11 21 28.183	60.276	− 0 53 28.83	−960.40	16 27.28	60 23.324	17.7	21 25	2 12	8 09
	3	12 14 06.390	38.485	− 7 07 20.55	−900.42	16 13.41	59 32.389	18.7	22 49	3 02	8 25
	4	13 06 24.128	56.226	−12 47 47.36	−795.17	15 57.99	58 35.802	19.7	—	3 53	8 44
	5	13 59 04.895	36.999	−17 38 49.50	−654.94	15 42.46	57 38.800	20.7	0 11	4 43	9 05
	6	14 52 32.715	64.828	−21 28 16.67	−488.70	15 27.91	56 45.410	21.7	1 29	5 35	9 32
	7	15 46 46.935	79.059	−24 07 29.05	−305.23	15 15.07	55 58.293	22.7	2 42	6 27	10 07
	8	16 41 21.762	53.900	−25 31 27.47	−114.25	15 04.34	55 18.881	23.7	3 45	7 19	10 52
	9	17 35 33.128	65.279	−25 39 17.12	+ 73.73	14 55.83	54 47.649	24.7	4 37	8 11	11 47
	10	18 28 32.166	64.331	−24 34 13.56	+248.66	14 49.50	54 24.413	25.7	5 17	9 01	12 51
	11	19 19 39.940	72.117	−22 23 09.16	+402.76	14 45.18	54 08.590	26.7	5 47	9 49	13 59
	12	20 08 37.051	69.238	−19 15 25.77	+531.40	14 42.69	53 59.431	27.7	6 10	10 35	15 09
	13	20 55 25.646	57.841	−15 21 39.98	+632.86	14 41.81	53 56.203	28.7	6 28	11 18	16 19
	14	21 40 25.963	58.163	−10 52 45.10	+707.27	14 42.39	53 58.335	29.7	6 43	12 00	17 29
	15	22 24 11.093	43.297	− 5 59 20.06	+755.53	14 44.34	54 05.504	0.9	6 56	12 40	18 38

KSIĘŻYC 2010, 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	22 ^h 24 ^m 11. ^s 093	43. ^s 297	− 5°59′20″.06	+755″.53	14′44″.34	54′05″.504	0.9	6 ^h 56 ^m	12 ^h 40 ^m	18 ^h 38 ^m
	16	23 07 22.505	54.711	− 0 51 43.07	+778.33	14 47.66	54 17.683	1.9	7 09	13 21	19 47
	17	23 50 47.092	79.298	+ 4 19 55.72	+775.56	14 52.41	54 35.113	2.9	7 21	14 02	20 58
	18	0 35 15.261	47.468	+ 9 25 07.63	+745.71	14 58.71	54 58.219	3.9	7 36	14 44	22 10
	19	1 21 38.878	71.087	+14 12 28.86	+685.67	15 06.67	55 27.466	4.9	7 52	15 30	23 25
	20	2 10 47.320	79.534	+18 29 00.80	+590.73	15 16.40	56 03.150	5.9	8 14	16 19	—
	21	3 03 19.653	51.875	+21 59 42.88	+455.72	15 27.84	56 45.150	6.9	8 42	17 11	0 40
	22	3 59 31.922	64.155	+24 27 48.66	+277.59	15 40.78	57 32.638	7.9	9 21	18 08	1 54
	23	4 59 02.624	34.870	+25 36 25.74	+ 59.65	15 54.72	58 23.789	8.9	10 15	19 08	3 01
	24	6 00 46.216	78.477	+25 11 58.83	−184.56	16 08.82	59 15.575	9.9	11 25	20 09	3 56
	25	7 03 06.517	38.793	+23 08 23.52	−431.54	16 21.95	60 03.756	10.9	12 48	21 09	4 39
	26	8 04 29.052	61.342	+19 30 05.04	−653.65	16 32.71	60 43.236	11.9	14 18	22 07	5 10
	27	9 03 52.947	85.246	+14 31 59.93	−827.11	16 39.70	61 08.879	12.9	15 50	23 02	5 35
	28	10 01 03.196	35.500	+ 8 36 55.43	−936.93	16 41.82	61 16.680	13.9	17 21	23 56	5 54
Marzec	1	10 56 22.592	54.897	+ 2 11 41.81	−977.69	16 38.61	61 04.908	14.9	18 50	—	6 12
	2	11 50 34.926	67.231	− 4 16 19.48	−951.83	16 30.38	60 34.692	15.9	20 18	0 48	6 29
	3	12 44 28.721	61.026	−10 21 54.59	−867.13	16 18.13	59 49.745	16.9	21 44	1 40	6 47
	4	13 38 44.256	76.564	−15 43 36.98	−734.40	16 03.32	58 55.368	17.9	23 07	2 32	7 08
	5	14 33 43.521	75.835	−20 04 39.67	−565.95	15 47.48	57 57.216	18.9	—	3 25	7 34
	6	15 29 23.586	55.908	−23 13 21.51	−374.90	15 31.97	57 00.322	19.9	0 25	4 19	8 06
	7	16 25 15.902	48.234	−25 03 22.67	−174.81	15 17.87	56 08.554	20.9	1 34	5 12	8 48
	8	17 20 33.972	66.316	−25 33 44.99	+ 21.29	15 05.86	55 24.493	21.9	2 31	6 05	9 41
	9	18 14 27.924	60.280	−24 48 20.08	+202.59	14 56.35	54 49.557	22.9	3 16	6 57	10 42
	10	19 06 19.682	52.048	−22 54 38.61	+361.79	14 49.45	54 24.230	23.9	3 49	7 46	11 49
	11	19 55 52.038	84.414	−20 02 19.23	+495.44	14 45.11	54 08.301	24.9	4 14	8 32	12 58
	12	20 43 09.657	42.040	−16 21 47.98	+602.82	14 43.14	54 01.085	25.9	4 34	9 16	14 08
	13	21 28 34.766	67.153	−12 03 28.76	+684.58	14 43.28	54 01.609	26.9	4 50	9 58	15 18
	14	22 12 41.465	73.854	− 7 17 27.47	+741.40	14 45.23	54 08.768	27.9	5 04	10 39	16 27
	15	22 56 11.070	43.459	− 2 13 40.57	+773.29	14 48.69	54 21.473	28.9	5 17	11 20	17 37
	16	23 39 49.059	81.447	+ 2 57 42.84	+779.17	14 53.41	54 38.769	0.1	5 30	12 01	18 47
	17	0 24 23.035	55.423	+ 8 05 53.62	+756.77	14 59.17	54 59.930	1.1	5 44	12 43	19 59
	18	1 10 40.540	72.928	+12 58 55.47	+702.80	15 05.87	55 24.505	2.1	6 01	13 28	21 14
	19	1 59 25.239	57.630	+17 23 24.33	+613.37	15 13.44	55 52.296	3.1	6 20	14 16	22 29
	20	2 51 10.037	42.433	+21 04 25.79	+485.09	15 21.88	56 23.261	4.1	6 47	15 08	23 43
	21	3 46 06.761	39.166	+23 46 09.99	+317.16	15 31.16	56 57.347	5.1	7 22	16 02	—
	22	4 43 55.342	87.759	+25 13 26.39	+114.12	15 41.22	57 34.250	6.1	8 10	17 00	0 51
	23	5 43 40.014	72.444	+25 14 21.02	−112.03	15 51.82	58 13.159	7.1	9 12	17 59	1 49
	24	6 44 00.668	33.111	+23 43 12.36	−342.69	16 02.54	58 52.509	8.1	10 28	18 57	2 35
	25	7 43 38.186	70.641	+20 42 24.89	−556.84	16 12.71	59 29.844	9.1	11 52	19 54	3 09
	26	8 41 39.971	72.436	+16 22 26.12	−735.93	16 21.44	60 01.883	10.1	13 20	20 48	3 35
	27	9 37 51.538	84.009	+11 00 09.62	−866.52	16 27.71	60 24.882	11.1	14 48	21 41	3 56
	28	10 32 32.275	64.748	+ 4 56 48.84	−940.28	16 30.55	60 35.312	12.1	16 16	22 33	4 15
	29	11 26 22.890	55.362	− 1 23 56.22	−953.21	16 29.30	60 30.724	13.1	17 44	23 24	4 32
	30	12 20 11.561	44.032	− 7 37 37.56	−905.31	16 23.79	60 10.502	14.1	19 11	—	4 50
	31	13 14 41.232	73.704	−13 20 36.23	−800.71	16 14.44	59 36.167	15.1	20 37	0 17	5 09
Kwiecień	1	14 10 17.964	50.440	−18 11 45.39	−647.98	16 02.16	58 51.095	16.1	21 59	1 10	5 33
	2	15 07 01.209	33.692	−21 54 16.90	−460.06	15 48.17	57 59.766	17.1	23 15	2 05	6 03

KSIĘŻYC 2010, KWIECIEŃ – MAJ

DATA		0 ^h TT						wiek	CSE		
		α ^{CIO} _{app}	α ^γ _{app}	δ _{app}	V _δ /1 ^h	R	π		w Warszawie		
									wsch.	górow.	zach.
Kwiecień	1	14 ^h 10 ^m 17.964	50 ^s .440	−18°11′45″.39	−647″.98	16′02″.16	58′51″.095	16. ^d ₁	21 ^h 59 ^m	1 ^h 10 ^m	5 ^h 33 ^m
	2	15 07 01.209	33.692	−21 54 16.90	−460.06	15 48.17	57 59.766	17.1	23 15	2 05	6 03
	3	16 04 19.747	52.240	−24 17 17.96	−253.38	15 33.76	57 06.888	18.1	—	3 00	6 42
	4	17 01 18.072	50.578	−25 16 50.10	− 45.51	15 20.09	56 16.686	19.1	0 19	3 55	7 32
	5	17 56 53.424	85.942	−24 55 36.82	+148.23	15 08.04	55 32.492	20.1	1 09	4 49	8 31
	6	18 50 15.744	48.273	−23 21 30.64	+317.72	14 58.27	54 56.623	21.1	1 47	5 39	9 37
	7	19 41 00.466	33.005	−20 45 14.97	+458.75	14 51.14	54 30.434	22.1	2 16	6 27	10 46
	8	20 29 10.210	42.757	−17 18 17.40	+571.48	14 46.78	54 14.454	23.1	2 38	7 12	11 56
	9	21 15 08.968	41.521	−13 11 32.75	+658.09	14 45.17	54 08.538	24.1	2 55	7 55	13 05
	10	21 59 34.439	66.995	− 8 35 00.49	+720.73	14 46.11	54 12.005	25.1	3 10	8 36	14 14
	11	22 43 11.949	44.506	− 3 38 01.76	+760.30	14 49.31	54 23.749	26.1	3 24	9 17	15 24
	12	23 26 50.688	83.245	+ 1 30 02.30	+775.85	14 54.39	54 42.360	27.1	3 37	9 58	16 34
	13	0 11 21.438	53.995	+ 6 39 04.53	+764.52	15 00.89	55 06.235	28.1	3 51	10 40	17 46
	14	0 57 34.354	66.912	+11 37 28.21	+721.79	15 08.38	55 33.720	29.1	4 07	11 25	19 00
	15	1 46 15.073	47.634	+16 11 36.64	+642.36	15 16.43	56 03.257	0.5	4 26	12 13	20 16
	16	2 37 57.522	90.089	+20 05 51.25	+521.75	15 24.67	56 33.524	1.5	4 51	13 04	21 31
	17	3 32 53.023	85.599	+23 03 20.47	+358.86	15 32.85	57 03.528	2.5	5 24	13 58	22 42
	18	4 30 38.889	71.476	+24 47 59.25	+159.13	15 40.77	57 32.621	3.5	6 08	14 55	23 44
	19	5 30 14.786	47.388	+25 07 31.25	− 63.78	15 48.35	58 00.414	4.5	7 07	15 54	—
	20	6 30 15.532	48.148	+23 56 31.89	−289.90	15 55.48	58 26.594	5.5	8 18	16 51	0 33
	21	7 29 18.455	51.085	+21 17 57.48	−498.50	16 02.05	58 50.705	6.5	9 38	17 47	1 10
	22	8 26 29.991	62.633	+17 22 14.82	−673.44	16 07.83	59 11.928	7.5	11 03	18 41	1 38
	23	9 21 36.855	69.505	+12 25 00.99	−804.95	16 12.47	59 28.969	8.5	12 28	19 33	2 00
	24	10 15 00.955	33.609	+ 6 44 44.86	−888.06	16 15.51	59 40.105	9.5	13 53	20 23	2 19
	25	11 07 26.663	59.319	+ 0 41 22.29	−920.15	16 16.42	59 43.434	10.5	15 17	21 13	2 36
	26	11 59 47.712	80.369	− 5 24 21.01	−899.59	16 14.74	59 37.301	11.5	16 42	22 04	2 53
	27	12 52 55.665	88.323	−11 11 13.07	−825.98	16 10.25	59 20.797	12.5	18 07	22 56	3 12
	28	13 47 28.766	61.429	−16 18 20.78	−701.61	16 02.99	58 54.154	13.5	19 31	23 50	3 33
	29	14 43 40.495	73.166	−20 26 37.86	−533.40	15 53.38	58 18.883	14.5	20 51	—	4 00
	30	15 41 10.565	43.247	−23 20 55.30	−334.29	15 42.13	57 37.590	15.5	22 01	0 46	4 36
Maj	1	16 39 04.939	37.634	−24 52 20.42	−122.31	15 30.13	56 53.559	16.5	22 58	1 42	5 21
	2	17 36 09.977	42.687	−24 59 39.30	+ 83.18	15 18.33	56 10.241	17.5	23 42	2 37	6 17
	3	18 31 16.453	49.176	−23 48 45.58	+266.70	15 07.59	55 30.828	18.5	—	3 30	7 22
	4	19 23 40.406	73.143	−21 30 22.11	+419.89	14 58.63	54 57.957	19.5	0 15	4 20	8 31
	5	20 13 10.875	43.622	−18 17 06.90	+541.20	14 51.99	54 33.586	20.5	0 40	5 06	9 41
	6	21 00 05.429	38.184	−14 21 19.07	+633.22	14 48.01	54 18.966	21.5	0 59	5 50	10 51
	7	21 45 00.792	33.554	− 9 53 56.11	+699.73	14 46.84	54 14.676	22.5	1 15	6 32	12 00
	8	22 28 44.461	77.226	− 5 04 32.76	+743.58	14 48.47	54 20.665	23.5	1 30	7 13	13 09
	9	23 12 09.365	42.133	− 0 01 58.41	+765.57	14 52.73	54 36.290	24.5	1 43	7 53	14 18
	10	23 56 11.004	43.774	+ 5 04 46.32	+763.93	14 59.29	55 00.348	25.5	1 57	8 35	15 29
	11	0 41 45.416	78.189	+10 05 26.59	+734.27	15 07.67	55 31.107	26.5	2 12	9 19	16 42
	12	1 29 45.942	78.719	+14 47 35.73	+670.15	15 17.28	56 06.391	27.5	2 30	10 05	17 58
	13	2 20 56.515	89.300	+18 56 01.15	+564.54	15 27.45	56 43.710	28.5	2 53	10 55	19 15
	14	3 15 39.956	72.751	+22 13 03.88	+412.92	15 37.47	57 20.491	29.5	3 23	11 50	20 29
	15	4 13 43.072	75.881	+24 20 28.86	+217.59	15 46.70	57 54.360	1.0	4 04	12 47	21 35
	16	5 14 07.241	40.066	+25 02 58.35	− 8.63	15 54.62	58 23.427	2.0	4 59	13 47	22 29
	17	6 15 17.284	50.126	+24 12 26.59	−243.25	16 00.90	58 46.500	3.0	6 08	14 46	23 11

KSIĘŻYC 2010, 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	$6^h 15^m 17^s.284$	50.126	$+24^{\circ} 12' 26''.59$	$-243''.25$	$16' 00''.90$	$58' 46''.500$	3.0	$6^h 08^m$	$14^h 46^m$	$23^h 11^m$
	18	7 15 31.807	64.666	$+21 50 39.87$	-460.90	16 05.43	59 03.127	4.0	7 27	15 43	23 41
	19	8 13 38.251	71.125	$+18 08 39.85$	-641.83	16 08.25	59 13.470	5.0	8 51	16 38	—
	20	9 09 10.817	43.701	$+13 23 30.49$	-775.72	16 09.50	59 18.036	6.0	10 16	17 30	0 05
	21	10 02 26.557	59.449	$+ 7 54 43.63$	-859.94	16 09.32	59 17.376	7.0	11 40	18 19	0 25
	22	10 54 10.485	43.382	$+ 2 02 02.12$	-895.56	16 07.81	59 11.849	8.0	13 02	19 08	0 42
	23	11 45 20.454	53.353	$- 3 55 26.92$	-884.11	16 05.00	59 01.521	9.0	14 25	19 57	0 59
	24	12 36 55.274	88.177	$- 9 39 05.87$	-826.47	16 00.83	58 46.242	10.0	15 47	20 48	1 16
	25	13 29 44.616	77.524	$-14 50 33.90$	-723.42	15 55.27	58 25.839	11.0	17 10	21 40	1 36
	26	14 24 18.457	51.374	$-19 12 06.75$	-577.62	15 48.34	58 00.383	12.0	18 30	22 34	2 00
	27	15 20 36.364	69.293	$-22 27 53.63$	-396.28	15 40.17	57 30.416	13.0	19 43	23 29	2 31
	28	16 18 01.419	34.363	$-24 26 08.36$	-192.65	15 31.09	56 57.074	14.0	20 46	—	3 12
	29	17 15 26.175	59.135	$-25 01 27.09$	$+ 15.19$	15 21.55	56 22.052	15.0	21 36	0 25	4 04
	30	18 11 32.865	65.842	$-24 15 52.99$	$+208.99$	15 12.12	55 47.451	16.0	22 13	1 19	5 06
	31	19 05 18.726	51.719	$-22 17 55.62$	$+375.53$	15 03.43	55 15.549	17.0	22 41	2 11	6 14
Czerwiec	1	19 56 12.453	45.459	$-19 19 53.62$	$+509.01$	14 56.08	54 48.566	18.0	23 03	2 59	7 25
	2	20 44 16.047	49.064	$-15 35 04.76$	$+609.88$	14 50.60	54 28.472	19.0	23 20	3 44	8 36
	3	21 29 57.009	90.035	$-11 15 50.87$	$+681.82$	14 47.44	54 16.856	20.0	23 35	4 27	9 45
	4	22 13 58.626	91.659	$- 6 32 54.70$	$+729.02$	14 46.89	54 14.842	21.0	23 49	5 08	10 53
	5	22 57 12.754	45.791	$- 1 35 32.49$	$+754.29$	14 49.12	54 23.031	22.0	—	5 48	12 02
	6	23 40 35.762	68.804	$+ 3 27 39.88$	$+758.05$	14 54.14	54 41.444	23.0	0 02	6 29	13 11
	7	0 25 06.422	39.468	$+ 8 27 43.25$	$+737.88$	15 01.77	55 09.463	24.0	0 16	7 11	14 22
	8	1 11 43.725	76.776	$+13 14 04.60$	$+688.43$	15 11.66	55 45.756	25.0	0 33	7 56	15 36
	9	2 01 22.212	55.272	$+17 33 32.78$	$+602.07$	15 23.23	56 28.225	26.0	0 53	8 44	16 52
	10	2 54 42.214	75.284	$+21 09 45.99$	$+471.07$	15 35.71	57 14.020	27.0	1 20	9 37	18 09
	11	3 51 54.048	87.133	$+23 43 55.70$	$+291.84$	15 48.15	57 59.685	28.0	1 56	10 34	19 20
	12	4 52 21.260	54.361	$+24 57 35.15$	$+ 70.69$	15 59.54	58 41.488	29.0	2 46	11 34	20 20
	13	5 54 36.831	69.952	$+24 37 27.35$	-172.81	16 08.92	59 15.922	0.5	3 51	12 35	21 07
	14	6 56 45.720	78.860	$+22 40 12.17$	-409.86	16 15.56	59 40.288	1.5	5 09	13 34	21 43
	15	7 57 06.370	39.527	$+19 14 09.25$	-612.87	16 19.07	59 53.167	2.5	6 34	14 32	22 09
	16	8 54 43.569	76.740	$+14 36 48.78$	-764.49	16 19.46	59 54.593	3.5	8 01	15 26	22 31
	17	9 49 34.544	67.725	$+ 9 10 11.43$	-859.17	16 17.08	59 45.864	4.5	9 27	16 17	22 49
	18	10 42 15.034	48.221	$+ 3 16 46.90$	-899.16	16 12.50	59 29.062	5.5	10 51	17 06	23 05
	19	11 33 40.815	74.006	$- 2 42 31.51$	-889.54	16 06.35	59 06.490	6.5	12 13	17 55	23 22
	20	12 24 52.932	86.128	$- 8 28 52.49$	-835.06	15 59.19	58 40.213	7.5	13 35	18 44	23 41
	21	13 16 46.854	80.056	$-13 45 03.50$	-739.21	15 51.45	58 11.796	8.5	14 56	19 35	—
	22	14 10 02.886	36.097	$-18 15 08.26$	-605.13	15 43.40	57 42.262	9.5	16 16	20 28	0 04
	23	15 04 56.416	89.639	$-21 44 42.57$	-437.78	15 35.22	57 12.218	10.5	17 30	21 22	0 32
	24	16 01 10.159	43.396	$-24 02 06.18$	-246.17	15 27.00	56 42.059	11.5	18 36	22 16	1 08
	25	16 57 54.240	87.494	$-25 00 14.94$	$- 44.18$	15 18.86	56 12.187	12.5	19 30	23 11	1 55
	26	17 53 58.945	92.215	$-24 38 16.34$	$+151.70$	15 10.96	55 43.182	13.5	20 12	—	2 53
	27	18 48 16.884	50.171	$-23 01 41.58$	$+326.76$	15 03.52	55 15.897	14.5	20 43	0 03	3 59
	28	19 40 03.137	36.439	$-20 20 54.37$	$+471.74$	14 56.86	54 51.460	15.5	21 07	0 52	5 09
	29	20 29 03.803	37.117	$-16 48 43.42$	$+583.70$	14 51.35	54 31.208	16.5	21 26	1 39	6 20
	30	21 15 32.945	66.269	$-12 38 08.37$	$+664.27$	14 47.36	54 16.580	17.5	21 41	2 23	7 30
Lipiec	1	22 00 04.263	37.595	$- 8 01 00.18$	$+717.12$	14 45.29	54 08.987	18.5	21 55	3 04	8 39
	2	22 43 23.202	56.540	$- 3 07 38.79$	$+745.88$	14 45.48	54 09.683	19.5	22 09	3 45	9 47

KSIĘŻYC 2010, 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	22 ^h 00 ^m 04. ^s 263	37. ^s 595	− 8°01′00″.18	+717″.12	14′45″.29	54′08″.987	18. ^d 5	21 ^h 55 ^m	3 ^h 04 ^m	8 ^h 39 ^m
	2	22 43 23.202	56.540	− 3 07 38.79	+745.88	14 45.48	54 09.683	19.5	22 09	3 45	9 47
	3	23 26 21.787	55.129	+ 1 52 46.99	+752.68	14 48.20	54 19.650	20.5	22 22	4 25	10 55
	4	0 09 55.901	89.247	+ 6 51 33.61	+737.37	14 53.60	54 39.466	21.5	22 37	5 06	12 05
	5	0 55 03.573	36.924	+11 39 21.74	+697.08	15 01.69	55 09.178	22.5	22 55	5 49	13 16
	6	1 42 42.246	75.604	+16 05 09.17	+626.17	15 12.31	55 48.140	23.5	23 18	6 34	14 30
	7	2 33 42.558	75.925	+19 55 12.44	+517.09	15 25.03	56 34.843	24.5	23 49	7 24	15 45
	8	3 28 36.312	69.692	+22 52 48.37	+363.04	15 39.18	57 26.775	25.5	—	8 18	16 59
	9	4 27 19.274	52.670	+24 39 25.92	+162.82	15 53.78	58 20.374	26.5	0 32	9 16	18 04
	10	5 28 57.034	90.448	+24 58 12.72	− 73.32	16 07.63	59 11.196	27.5	1 29	10 17	18 58
	11	6 31 49.611	83.045	+23 39 05.93	−321.79	16 19.40	59 54.399	28.5	2 42	11 18	19 39
	12	7 34 02.835	36.286	+20 43 16.09	−551.75	16 27.89	60 25.534	0.2	4 07	12 18	20 10
	13	8 34 09.928	43.394	+16 23 49.09	−736.25	16 32.23	60 41.468	1.2	5 36	13 15	20 34
	14	9 31 35.347	68.823	+11 02 25.32	−860.03	16 32.13	60 41.107	2.2	7 05	14 09	20 54
	15	10 26 31.804	65.287	+ 5 04 21.22	−919.88	16 27.90	60 25.572	3.2	8 33	15 01	21 12
	16	11 19 42.808	76.295	− 1 05 32.81	−920.32	16 20.32	59 57.771	4.2	9 58	15 51	21 29
	17	12 12 04.542	38.033	− 7 04 59.70	−868.93	16 10.45	59 21.553	5.2	11 22	16 41	21 48
	18	13 04 32.067	65.562	−12 34 47.80	−773.28	15 59.36	58 40.823	6.2	12 44	17 32	22 09
	19	13 57 48.774	82.276	−17 18 36.84	−640.09	15 47.93	57 58.902	7.2	14 05	18 24	22 35
	20	14 52 17.218	50.731	−21 02 45.45	−476.13	15 36.85	57 18.219	8.2	15 21	19 17	23 09
	21	15 47 51.908	85.433	−23 36 32.53	−289.95	15 26.52	56 40.299	9.2	16 29	20 12	23 52
	22	16 43 57.797	91.337	−24 53 16.44	− 93.02	15 17.15	56 05.926	10.2	17 26	21 05	—
	23	17 39 38.586	72.141	−24 51 21.23	+100.97	15 08.83	55 35.392	11.2	18 12	21 58	0 45
	24	18 33 53.946	87.517	−23 34 39.98	+278.83	15 01.57	55 08.747	12.2	18 46	22 48	1 48
	25	19 25 57.891	91.476	−21 11 45.29	+430.87	14 55.38	54 46.019	13.2	19 12	23 35	2 57
	26	20 15 29.519	63.115	−17 54 04.32	+552.29	14 50.30	54 27.367	14.2	19 32	—	4 07
	27	21 02 33.618	67.223	−13 54 05.40	+642.55	14 46.43	54 13.174	15.2	19 49	0 20	5 18
	28	21 47 34.925	68.537	− 9 23 54.97	+703.70	14 43.95	54 04.060	16.2	20 03	1 02	6 27
	29	22 31 11.130	44.747	− 4 34 37.44	+738.61	14 43.07	54 00.848	17.2	20 16	1 43	7 35
	30	23 14 07.527	41.146	+ 0 23 47.99	+749.67	14 44.07	54 04.483	18.2	20 30	2 23	8 43
Sierpień	31	23 57 13.833	47.455	+ 5 22 04.40	+737.88	14 47.18	54 15.907	19.2	20 44	3 03	9 51
	1	0 41 22.372	55.997	+10 10 57.21	+702.37	14 52.63	54 35.926	20.2	21 01	3 45	11 01
	2	1 27 26.171	59.801	+14 40 23.97	+640.01	15 00.57	55 05.042	21.2	21 21	4 28	12 12
	3	2 16 15.162	48.798	+18 38 42.47	+545.71	15 10.98	55 43.250	22.2	21 47	5 15	13 25
	4	3 08 28.483	62.128	+21 51 54.76	+413.57	15 23.66	56 29.814	23.2	22 23	6 06	14 38
	5	4 04 21.966	55.623	+24 03 59.05	+239.81	15 38.16	57 23.019	24.2	23 12	7 01	15 46
	6	5 03 33.959	67.632	+24 58 32.04	+ 27.24	15 53.67	58 19.961	25.2	—	7 59	16 45
	7	6 04 59.310	92.999	+24 22 21.00	−210.64	16 09.07	59 16.484	26.2	0 16	8 59	17 32
	8	7 07 02.978	36.684	+22 09 49.61	−449.86	16 22.95	60 07.404	27.2	1 34	10 00	18 07
	9	8 08 12.043	45.763	+18 26 03.22	−662.33	16 33.78	60 47.181	28.2	3 02	10 58	18 35
	10	9 07 26.931	60.662	+13 26 43.27	−824.45	16 40.27	61 10.980	29.2	4 33	11 55	18 57
	11	10 04 33.306	67.043	+ 7 35 05.42	−922.43	16 41.60	61 15.862	0.9	6 03	12 49	19 16
	12	10 59 54.119	87.858	+ 1 17 49.64	−952.77	16 37.71	61 01.589	1.9	7 32	13 42	19 34
	13	11 54 13.164	46.905	− 4 58 38.19	−919.58	16 29.28	60 30.642	2.9	9 00	14 34	19 53
	14	12 48 19.132	52.874	−10 50 28.95	−831.28	16 17.51	59 47.440	3.9	10 26	15 26	20 14
	15	13 42 52.685	86.432	−15 57 39.96	−698.03	16 03.81	58 57.169	4.9	11 49	16 19	20 39
	16	14 38 16.133	49.887	−20 04 20.97	−530.64	15 49.52	58 04.704	5.9	13 09	17 13	21 10

KSIĘŻYC 2010, 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	$14^h 38^m 16^s.133$	49.887	$-20^{\circ} 04' 20''.97$	$-530''.64$	$15' 49''.52$	$58' 04''.704$	5.9^d	$13^h 09^m$	$17^h 13^m$	$21^h 10^m$
	17	15 34 26.193	59.958	$-22 59 10.73$	-340.80	15 35.69	57 13.949	6.9	14 21	18 07	21 51
	18	16 30 52.668	86.445	$-24 35 42.18$	-141.34	15 23.06	56 27.596	7.9	15 22	19 02	22 41
	19	17 26 46.001	79.790	$-24 52 45.08$	$+ 54.41$	15 12.05	55 47.208	8.9	16 11	19 54	23 41
	20	18 21 12.542	46.345	$-23 54 16.68$	$+234.52$	15 02.85	55 13.445	9.9	16 48	20 45	—
	21	19 13 30.821	64.636	$-21 48 22.64$	$+390.47$	14 55.47	54 46.351	10.9	17 16	21 33	0 48
	22	20 03 21.359	55.184	$-18 45 43.54$	$+517.87$	14 49.82	54 25.613	11.9	17 38	22 18	1 57
	23	20 50 47.708	81.541	$-14 58 01.45$	$+615.78$	14 45.78	54 10.795	12.9	17 56	23 01	3 07
	24	21 36 11.691	45.528	$-10 36 53.49$	$+685.30$	14 43.26	54 01.511	13.9	18 11	23 42	4 16
	25	22 20 07.173	41.013	$- 5 53 19.49$	$+728.25$	14 42.18	53 57.550	14.9	18 25	—	5 25
	26	23 03 15.033	48.874	$- 0 57 37.19$	$+746.20$	14 42.56	53 58.944	15.9	18 39	0 22	6 33
	27	23 46 19.947	53.788	$+ 4 00 24.61$	$+739.91$	14 44.47	54 05.978	16.9	18 53	1 02	7 41
	28	0 30 08.455	42.296	$+ 8 51 01.81$	$+708.97$	14 48.06	54 19.143	17.9	19 08	1 43	8 50
	29	1 15 27.206	61.049	$+13 24 04.43$	$+651.63$	14 53.48	54 39.039	18.9	19 27	2 26	10 00
	30	2 03 00.075	33.922	$+17 28 24.69$	$+564.86$	15 00.89	55 06.230	19.9	19 51	3 11	11 11
	31	2 53 22.790	56.643	$+20 51 33.66$	$+445.11$	15 10.38	55 41.052	20.9	20 22	4 00	12 23
Wrzesień	1	3 46 54.366	88.228	$+23 19 45.01$	$+289.86$	15 21.91	56 23.376	21.9	21 04	4 52	13 31
	2	4 43 26.967	60.840	$+24 38 51.35$	$+100.38$	15 35.25	57 12.338	22.9	21 59	5 47	14 32
	3	5 42 19.756	53.642	$+24 36 30.43$	-115.43	15 49.89	58 06.060	23.9	23 09	6 44	15 22
	4	6 42 24.542	58.443	$+23 05 03.62$	-341.93	16 04.97	59 01.430	24.9	—	7 43	16 02
	5	7 42 25.647	59.561	$+20 04 20.87$	-558.03	16 19.31	59 54.074	25.9	0 30	8 41	16 33
	6	8 41 24.848	58.771	$+15 42 56.31$	-741.99	16 31.47	60 38.682	26.9	1 58	9 37	16 57
	7	9 38 57.225	91.154	$+10 17 28.53$	-875.77	16 39.95	61 09.809	27.9	3 27	10 33	17 18
	8	10 35 11.719	45.651	$+ 4 10 37.73$	-947.50	16 43.56	61 23.064	28.9	4 57	11 26	17 37
	9	11 30 40.792	74.723	$- 2 11 33.20$	-952.18	16 41.72	61 16.317	0.6	6 27	12 20	17 56
	10	12 26 06.290	40.220	$- 8 22 22.41$	-891.48	16 34.65	60 50.362	1.6	7 56	13 13	18 17
	11	13 22 05.502	39.434	$-13 56 58.82$	-772.77	16 23.30	60 08.702	2.6	9 24	14 08	18 41
	12	14 18 58.702	92.638	$-18 34 26.19$	-608.03	16 09.09	59 16.553	3.6	10 48	15 03	19 11
	13	15 16 39.897	73.842	$-21 59 18.13$	-412.58	15 53.57	58 19.577	4.6	12 05	15 59	19 49
	14	16 14 34.572	68.527	$-24 02 42.58$	-203.67	15 38.11	57 22.845	5.6	13 13	16 55	20 37
	15	17 11 47.981	81.947	$-24 42 43.20$	$+ 1.75$	15 23.78	56 30.265	6.6	14 07	17 49	21 34
	16	18 07 22.311	56.290	$-24 03 38.78$	$+189.83$	15 11.30	55 44.438	7.6	14 48	18 41	22 39
	17	19 00 34.475	68.464	$-22 14 21.41$	$+351.84$	15 01.04	55 06.792	8.6	15 19	19 30	23 48
	18	19 51 05.982	39.981	$-19 26 08.07$	$+484.28$	14 53.15	54 37.828	9.6	15 43	20 16	—
	19	20 39 02.876	36.881	$-15 50 51.28$	$+587.36$	14 47.58	54 17.383	10.6	16 02	20 59	0 58
	20	21 24 49.680	83.690	$-11 39 54.90$	$+662.94$	14 44.17	54 04.878	11.6	16 19	21 41	2 07
	21	22 09 02.311	36.323	$- 7 03 54.14$	$+713.00$	14 42.71	53 59.517	12.6	16 33	22 22	3 15
	22	22 52 22.629	56.640	$- 2 12 44.91$	$+738.75$	14 42.97	54 00.464	13.6	16 47	23 02	4 23
	23	23 35 35.066	69.077	$+ 2 43 52.45$	$+740.26$	14 44.74	54 06.975	14.6	17 01	23 43	5 31
	24	0 19 24.600	58.610	$+ 7 36 05.47$	$+716.46$	14 47.88	54 18.502	15.6	17 17	—	6 40
	25	1 04 34.926	68.936	$+12 13 23.71$	$+665.29$	14 52.31	54 34.748	16.6	17 35	0 25	7 50
	26	1 51 45.666	79.678	$+16 24 19.60$	$+584.14$	14 58.01	54 55.668	17.6	17 57	1 10	9 01
	27	2 41 27.557	61.575	$+19 56 23.10$	$+470.61$	15 05.02	55 21.410	18.6	18 26	1 57	10 12
	28	3 33 55.384	89.409	$+22 36 22.08$	$+323.86$	15 13.41	55 52.187	19.6	19 04	2 48	11 21
	29	4 29 00.334	34.369	$+24 11 21.99$	$+146.51$	15 23.19	56 28.083	20.6	19 53	3 41	12 23
	30	5 26 06.295	40.342	$+24 30 29.43$	$- 53.78$	15 34.29	57 08.818	21.6	20 56	4 36	13 16
Październik	1	6 24 15.582	49.642	$+23 26 58.99$	-264.16	15 46.45	57 53.466	22.6	22 10	5 33	13 58

KSIĘŻYC 2010, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD

DATA		0 ^h TT						wiek	CSE		
		α ^{CIO} _{app}	α ^γ _{app}	δ _{app}	V _δ /1 ^h	R	π		w Warszawie		
								wsch.	górow.	zach.	
Październik	1	6 ^h 24 ^m 15. ^s 582	49. ^s 642	+23°26′58. [″] 99	−264. [″] 16	15′46. [″] 45	57′53. [″] 466	22. ^d 6	22 ^h 10 ^m	5 ^h 33 ^m	13 ^h 58 ^m
	2	7 22 25.217	59.289	+20 59 57.52	−468.59	15 59.19	58 40.196	23.6	23 32	6 29	14 31
	3	8 19 46.817	80.899	+17 15 04.52	−650.88	16 11.69	59 26.108	24.6	—	7 24	14 58
	4	9 15 59.860	93.949	+12 24 06.65	−796.85	16 22.91	60 07.272	25.6	0 57	8 18	15 19
	5	10 11 13.479	47.571	+ 6 43 59.09	−894.98	16 31.59	60 39.124	26.6	2 24	9 11	15 39
	6	11 05 59.331	93.424	+ 0 35 41.70	−936.43	16 36.53	60 57.253	27.6	3 52	10 04	15 58
	7	12 01 00.344	34.435	− 5 36 50.07	−915.58	16 36.85	60 58.453	28.6	5 21	10 57	16 18
	8	12 56 58.023	92.114	−11 28 18.26	−831.45	16 32.28	60 41.668	0.2	6 50	11 51	16 41
	9	13 54 18.987	53.082	−16 34 13.36	−689.30	16 23.22	60 08.410	1.2	8 17	12 48	17 08
	10	14 53 02.209	36.311	−20 33 38.43	−501.62	16 10.69	59 22.409	2.2	9 40	13 45	17 43
	11	15 52 31.910	66.022	−23 11 57.56	−287.36	15 56.05	58 28.697	3.2	10 55	14 43	18 29
	12	16 51 43.100	77.224	−24 22 55.65	− 68.53	15 40.75	57 32.527	4.2	11 56	15 39	19 24
	13	17 49 21.271	55.409	−24 08 50.97	+135.03	15 26.04	56 38.534	5.2	12 43	16 34	20 28
	14	18 44 26.806	60.956	−22 38 42.86	+310.27	15 12.89	55 50.282	6.2	13 19	17 25	21 37
	15	19 36 30.473	64.633	−20 05 07.28	+452.06	15 01.96	55 10.157	7.2	13 46	18 12	22 47
	16	20 25 34.714	68.882	−16 41 25.58	+561.23	14 53.60	54 39.474	8.2	14 07	18 57	23 56
	17	21 12 05.686	39.861	−12 40 00.91	+641.30	14 47.93	54 18.671	9.2	14 24	19 39	—
	18	21 56 43.507	77.684	− 8 11 46.16	+695.93	14 44.89	54 07.517	10.2	14 40	20 20	1 05
	19	22 40 14.882	49.061	− 3 26 20.22	+727.48	14 44.28	54 05.288	11.2	14 54	21 00	2 12
	20	23 23 28.772	62.951	+ 1 27 12.67	+736.44	14 45.82	54 10.929	12.2	15 08	21 41	3 20
	21	0 07 14.016	48.197	+ 6 19 37.39	+721.43	14 49.16	54 23.193	13.2	15 23	22 23	4 28
	22	0 52 17.447	51.628	+11 00 46.40	+679.54	14 53.95	54 40.779	14.2	15 41	23 07	5 38
	23	1 39 21.000	55.184	+15 19 10.48	+607.04	14 59.86	55 02.456	15.2	16 02	23 54	6 49
	24	2 28 56.632	90.822	+19 01 51.91	+500.55	15 06.60	55 27.185	16.2	16 29	—	8 01
	25	3 21 18.740	52.937	+21 54 54.08	+358.87	15 13.96	55 54.192	17.2	17 05	0 44	9 11
	26	4 16 16.003	50.212	+23 44 40.35	+185.22	15 21.80	56 22.991	18.2	17 51	1 37	10 16
	27	5 13 07.769	41.991	+24 19 59.71	− 11.36	15 30.07	56 53.318	19.2	18 50	2 32	11 12
	28	6 10 50.963	85.199	+23 34 25.00	−216.61	15 38.70	57 24.990	20.2	20 00	3 28	11 57
	29	7 08 18.274	52.524	+21 27 44.19	−414.20	15 47.60	57 57.683	21.2	21 18	4 23	12 32
	30	8 04 39.400	73.662	+18 06 02.03	−589.60	15 56.60	58 30.690	22.2	22 40	5 18	13 00
Listopad	31	8 59 34.322	68.593	+13 40 27.08	−732.15	16 05.31	59 02.689	23.2	—	6 10	13 22
	1	9 53 14.384	48.661	+ 8 25 40.80	−834.52	16 13.20	59 31.631	24.2	0 03	7 01	13 42
	2	10 46 14.870	49.151	+ 2 38 56.67	−891.08	16 19.51	59 54.807	25.2	1 27	7 52	14 01
	3	11 39 24.530	58.812	− 3 20 22.91	−896.64	16 23.43	60 09.193	26.2	2 52	8 43	14 20
	4	12 33 34.517	68.801	− 9 10 57.53	−846.73	16 24.21	60 12.041	27.2	4 18	9 36	14 40
	5	13 29 26.268	60.555	−14 30 06.51	−739.58	16 21.36	60 01.597	28.2	5 45	10 31	15 05
	6	14 27 17.568	51.863	−18 55 28.50	−579.11	16 14.85	59 37.696	29.2	7 10	11 28	15 37
	7	15 26 49.590	83.896	−22 07 53.52	−377.64	16 05.12	59 01.973	0.8	8 30	12 26	16 18
	8	16 27 03.066	37.386	−23 54 50.87	−155.75	15 53.03	58 17.598	1.8	9 38	13 24	17 09
	9	17 26 32.069	66.405	−24 13 00.43	+ 62.40	15 39.69	57 28.638	2.8	10 33	14 21	18 11
	10	18 23 52.554	86.906	−23 08 11.17	+256.43	15 26.26	56 39.337	3.8	11 15	15 15	19 20
	11	19 18 09.157	43.522	−20 52 37.56	+415.05	15 13.77	55 53.514	4.8	11 46	16 04	20 31
	12	20 09 05.640	40.017	−17 41 10.08	+536.18	15 03.06	55 14.214	5.8	12 10	16 51	21 42
	13	20 56 59.248	93.634	−13 48 12.49	+623.42	14 54.72	54 43.584	6.8	12 29	17 34	22 51
	14	21 42 28.600	62.993	− 9 26 13.39	+682.19	14 49.08	54 22.903	7.8	12 45	18 16	23 59
	15	22 26 23.079	57.476	− 4 45 37.82	+717.07	14 46.30	54 12.676	8.8	12 59	18 56	—
16	23 09 36.219	70.620	+ 0 04 34.99	+730.50	14 46.31	54 12.738	9.8	13 14	19 37	1 06	

KSIEŻYC 2010, 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	23 ^h 09 ^m 36. ^s 219	70. ^s 620	+ 0°04'34".99	+730".50	14'46".31	54'12".738	9.8	13 ^h 14 ^m	19 ^h 37 ^m	1 ^h 06 ^m
17	23 53 02.348	36.751	+ 4 55 54.82	+722.43	14 48.94	54 22.357	10.8	13 29	20 18	2 14
18	0 37 34.624	69.031	+ 9 39 20.31	+690.37	14 53.82	54 40.304	11.8	13 45	21 02	3 23
19	1 24 02.571	36.983	+14 04 25.63	+629.90	15 00.54	55 04.947	12.8	14 05	21 48	4 34
20	2 13 07.324	41.743	+17 58 46.41	+535.82	15 08.55	55 34.353	13.8	14 31	22 37	5 46
21	3 05 13.448	47.877	+21 08 04.26	+404.28	15 17.29	56 06.441	14.8	15 03	23 30	6 58
22	4 00 18.318	52.760	+23 17 14.23	+235.80	15 26.21	56 39.175	15.8	15 47	—	8 06
23	4 57 44.222	78.680	+24 12 47.75	+ 38.24	15 34.82	57 10.774	16.8	16 43	0 26	9 06
24	5 56 21.689	56.164	+23 46 01.04	−172.76	15 42.76	57 39.894	17.8	17 51	1 22	9 55
25	6 54 48.511	83.003	+21 55 26.56	−377.40	15 49.79	58 05.716	18.8	19 08	2 19	10 34
26	7 51 56.707	91.214	+18 47 22.55	−557.65	15 55.84	58 27.908	19.8	20 29	3 14	11 04
27	8 47 12.068	46.588	+14 34 12.91	−701.43	16 00.89	58 46.455	20.8	21 51	4 07	11 28
28	9 40 37.958	72.487	+ 9 31 52.76	−802.96	16 04.96	59 01.400	21.8	23 13	4 58	11 48
29	10 32 47.233	81.768	+ 3 57 45.29	−860.20	16 08.01	59 12.587	22.8	—	5 48	12 06
30	11 24 30.341	64.881	− 1 50 14.54	−872.14	16 09.89	59 19.482	23.8	0 35	6 37	12 24
Grudzień 1	12 16 44.103	78.647	− 7 33 42.89	−837.26	16 10.35	59 21.157	24.8	1 58	7 28	12 43
2	13 10 21.142	55.691	−12 53 33.45	−753.74	16 09.06	59 16.448	25.8	3 22	8 20	13 06
3	14 05 58.032	92.590	−17 30 10.70	−621.43	16 05.75	59 04.289	26.8	4 45	9 14	13 34
4	15 03 41.774	76.344	−21 04 48.43	−445.18	16 00.25	58 44.112	27.8	6 06	10 10	14 09
5	16 02 59.130	93.716	−23 22 07.23	−237.69	15 52.64	58 16.189	28.8	7 19	11 08	14 55
6	17 02 38.268	72.871	−24 13 29.02	− 19.23	15 43.27	57 41.788	0.3	8 20	12 06	15 53
7	18 01 08.856	43.477	−23 39 05.78	+187.48	15 32.73	57 03.080	1.3	9 08	13 02	17 00
8	18 57 12.553	47.190	−21 47 29.14	+364.63	15 21.76	56 22.845	2.3	9 44	13 54	18 11
9	19 50 05.660	40.313	−18 52 30.95	+503.64	15 11.20	55 44.084	3.3	10 11	14 43	19 23
10	20 39 43.603	78.268	−15 09 41.66	+604.40	15 01.82	55 09.652	4.3	10 32	15 28	20 34
11	21 26 31.971	66.645	−10 53 28.79	+671.57	14 54.29	54 41.996	5.3	10 50	16 11	21 43
12	22 11 14.285	48.967	− 6 16 07.79	+710.99	14 49.11	54 23.005	6.3	11 05	16 52	22 51
13	22 54 42.668	77.355	− 1 27 45.39	+727.29	14 46.64	54 13.950	7.3	11 19	17 32	23 58
14	23 37 52.558	87.251	+ 3 22 56.59	+722.79	14 47.06	54 15.471	8.3	11 34	18 13	—
15	0 21 40.104	74.801	+ 8 07 40.09	+697.13	14 50.36	54 27.574	9.3	11 49	18 55	1 06
16	1 07 00.242	34.945	+12 37 25.68	+647.26	14 56.36	54 49.621	10.3	12 08	19 39	2 15
17	1 54 43.416	78.128	+16 41 34.16	+568.06	15 04.72	55 20.307	11.3	12 30	20 27	3 26
18	2 45 28.997	63.719	+20 07 10.54	+453.68	15 14.90	55 57.657	12.3	12 59	21 18	4 38
19	3 39 34.531	69.268	+22 39 18.16	+300.42	15 26.18	56 39.062	13.3	13 38	22 13	5 49
20	4 36 43.364	78.116	+24 02 35.78	+110.63	15 37.73	57 21.436	14.3	14 29	23 10	6 53
21	5 35 58.700	93.471	+24 04 27.73	−103.93	15 48.64	58 01.500	15.3	15 34	—	7 48
22	6 35 54.160	88.950	+22 38 51.60	−322.82	15 58.10	58 36.194	16.3	16 50	0 09	8 32
23	7 35 01.231	36.038	+19 48 45.70	−522.71	16 05.44	59 03.137	17.3	18 12	1 06	9 06
24	8 32 18.637	53.459	+15 45 46.52	−684.79	16 10.30	59 20.989	18.3	19 37	2 01	9 32
25	9 27 26.612	61.446	+10 47 22.69	−798.75	16 12.64	59 29.577	19.3	21 01	2 54	9 54
26	10 20 43.220	78.062	+ 5 13 34.88	−861.79	16 12.68	59 29.731	20.3	22 24	3 45	10 13
27	11 12 51.561	86.409	− 0 35 27.79	−875.41	16 10.82	59 22.895	21.3	23 46	4 35	10 31
28	12 04 46.330	81.182	− 6 20 30.62	−842.23	16 07.49	59 10.664	22.3	—	5 25	10 50
29	12 57 22.422	57.280	−11 43 18.64	−764.49	16 03.05	58 54.393	23.3	1 08	6 15	11 11
30	13 51 24.351	59.217	−16 26 25.51	−644.20	15 57.77	58 34.987	24.3	2 30	7 08	11 36
31	14 47 14.941	49.818	−20 13 27.95	−485.01	15 51.75	58 12.892	25.3	3 50	8 02	12 07
32	15 44 44.666	79.558	−22 50 17.02	−294.90	15 45.03	57 48.251	26.3	5 04	8 58	12 48

Momenty wejść Słońca w znaki Zodiaku w 2010 roku

Data TT	Znak Zodiaku	λ_{\odot}
Styczeń 20 ^d 4 ^h 5	Wodnik ♒	300°
Luty 18 18.6	Ryby ♓	330
Marzec 20 17.6	Baran ♈	0
Kwiecień 20 4.5	Byk ♉	30
Maj 21 3.6	Bliźnięta ♊	60
Czerwiec 21 11.5	Rak ♋	90

Data TT	Znak Zodiaku	λ_{\odot}
Lipiec 22 ^d 22 ^h 4	Lew ♌	120°
Sierpień 23 5.5	Panna ♍	150
Wrzesień 23 3.2	Waga ♎	180
Paźdz. 23 12.6	Skorpion ♏	210
Listopad 22 10.3	Strzelec ♏	240
Grudzień 21 23.7	Koziorożec ♐	270

Symboliczne oznaczenia Słońca, Księżyca i planet

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

Planety 2010, 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	19 ^h 20 ^m 45.9 ^s	−20°28′25″	12.5	4.8	18 ^h 33 ^m 45.8 ^s	−23°38′31″	5.1	4.9	9 ^h 29 ^m 22.5 ^s	+18°45′08″	11.9	6.3
	11 18 30 18.2	−19 55 07	12.4	4.7	19 28 22.5	−22 40 17	5.1	4.9	9 21 00.4	+19 47 58	12.7	6.7
	21 18 30 39.9	−21 06 02	9.9	3.8	20 21 44.1	−20 33 01	5.1	4.9	9 07 46.0	+21 03 51	13.1	7.0
	31 19 10 56.9	−21 56 44	8.2	3.2	21 13 12.7	−17 25 23	5.2	4.9	8 51 41.8	+22 16 58	13.2	7.0
II 10	20 06 46.3	−21 08 34	7.3	2.8	22 02 37.6	−13 28 42	5.2	4.9	8 35 46.4	+23 12 45	12.9	6.8
	20 21 08 47.8	−18 16 14	6.7	2.6	22 50 11.3	− 8 55 37	5.2	5.0	8 22 56.7	+23 43 29	12.2	6.5
III 2	22 13 49.9	−13 13 01	6.5	2.5	23 36 21.1	− 3 59 08	5.3	5.0	8 15 07.9	+23 49 26	11.3	6.0
	12 23 21 30.9	− 6 00 20	6.4	2.5	0 21 45.5	+ 1 08 15	5.3	5.1	8 12 47.9	+23 35 13	10.4	5.5
	22 0 32 03.5	+ 2 58 09	6.8	2.6	1 07 07.0	+ 6 14 13	5.4	5.2	8 15 34.8	+23 04 56	9.5	5.0
IV 1	1 39 33.8	+11 54 24	8.1	3.1	1 53 05.5	+11 06 21	5.5	5.3	8 22 41.7	+22 21 24	8.7	4.6
	11 2 25 44.0	+17 31 46	10.6	4.1	2 40 17.4	+15 32 24	5.7	5.4	8 33 14.4	+21 26 08	8.0	4.2
	21 2 35 17.4	+18 00 47	13.9	5.3	3 29 07.9	+19 19 55	5.8	5.5	8 46 28.9	+20 19 33	7.4	3.9
V 1	2 16 47.0	+14 04 30	15.7	6.0	4 19 42.0	+22 16 54	6.0	5.7	9 01 46.7	+19 01 59	6.8	3.6
	11 2 04 35.0	+10 16 29	14.4	5.5	5 11 43.0	+24 13 02	6.2	5.9	9 18 36.5	+17 33 42	6.4	3.4
	21 2 17 48.7	+10 09 46	11.9	4.6	6 04 29.6	+25 00 58	6.5	6.2	9 36 37.3	+15 54 49	6.0	3.2
	31 2 54 10.2	+13 17 48	9.7	3.7	6 57 00.5	+24 37 57	6.8	6.5	9 55 31.3	+14 05 56	5.7	3.0
VI 10	3 50 50.4	+18 08 44	8.0	3.1	7 48 14.3	+23 06 21	7.2	6.8	10 15 05.9	+12 07 40	5.4	2.9
	20 5 09 01.3	+22 47 15	7.0	2.7	8 37 23.2	+20 33 01	7.6	7.2	10 35 14.4	+10 00 41	5.1	2.7
	30 6 43 13.7	+24 27 29	6.6	2.5	9 23 57.5	+17 08 09	8.1	7.7	10 55 50.5	+ 7 46 00	4.9	2.6
VII 10	8 12 23.7	+21 49 38	6.9	2.6	10 07 52.0	+13 03 12	8.7	8.3	11 16 52.1	+ 5 24 40	4.7	2.5
	20 9 23 53.6	+16 30 30	7.7	2.9	10 49 16.5	+ 8 29 52	9.4	9.0	11 38 19.8	+ 2 57 44	4.6	2.4
	30 10 18 04.0	+10 21 09	8.8	3.3	11 28 24.3	+ 3 39 51	10.3	9.8	12 00 14.0	+ 0 26 38	4.4	2.4
VIII 9	10 55 45.6	+ 4 40 40	10.3	3.9	12 05 29.9	− 1 16 09	11.4	10.8	12 22 37.8	− 2 07 19	4.3	2.3
	19 11 12 46.1	+ 0 56 06	12.2	4.7	12 40 38.9	− 6 07 50	12.7	12.0	12 45 36.1	− 4 42 37	4.2	2.2
	29 11 00 22.1	+ 1 22 22	13.9	5.3	13 13 33.4	−10 44 34	14.3	13.6	13 09 12.5	− 7 17 25	4.1	2.2
IX 8	10 30 46.1	+ 6 22 15	13.0	5.0	13 43 27.9	−14 55 55	16.4	15.5	13 33 33.2	− 9 49 56	4.0	2.1
	18 10 35 57.7	+ 9 07 41	9.8	3.7	14 08 47.3	−18 30 04	19.0	18.0	13 58 44.2	−12 18 05	4.0	2.1
	28 11 26 23.2	+ 5 31 36	7.5	2.9	14 26 39.9	−21 11 06	22.3	21.2	14 24 50.0	−14 39 30	3.9	2.1
X 8	12 30 43.8	− 1 33 42	6.5	2.5	14 33 16.4	−22 35 16	26.3	24.9	14 51 56.3	−16 51 44	3.9	2.1
	18 13 33 54.0	− 9 00 57	6.2	2.4	14 25 29.6	−22 06 55	30.1	28.6	15 20 06.9	−18 52 05	3.8	2.0
	28 14 35 20.3	−15 36 16	6.2	2.4	14 06 07.3	−19 22 54	32.3	30.7	15 49 22.4	−20 37 39	3.8	2.0
XI 7	15 36 54.2	−20 50 52	6.4	2.4	13 47 14.2	−15 21 12	31.3	29.7	16 19 42.8	−22 05 37	3.8	2.0
	17 16 39 09.2	−24 23 08	6.9	2.6	13 40 16.5	−12 01 54	27.9	26.4	16 51 03.4	−23 13 10	3.7	2.0
	27 17 38 46.7	−25 50 21	7.9	3.0	13 47 51.6	−10 31 38	23.8	22.6	17 23 15.2	−23 57 45	3.7	2.0
XII 7	18 21 18.8	−24 59 34	9.9	3.8	14 07 16.2	−10 44 18	20.3	19.2	17 56 07.8	−24 17 20	3.7	2.0
	17 18 08 13.2	−22 20 23	12.7	4.8	14 35 04.3	−12 07 24	17.4	16.5	18 29 26.0	−24 10 28	3.7	2.0
	27 17 19 09.0	−20 01 49	11.9	4.5	15 08 57.9	−14 09 24	15.2	14.4	19 02 53.3	−23 36 36	3.7	2.0

Planety 2010, 0^h TT

Data		JOWISZ				SATURN			
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R
I	1	21 ^h 55 ^m 09 ^s .3	−13°36′33″	1″.6	16″.3	12 ^h 19 ^m 38 ^s .7	+ 0°18′33″	0″.9	7″.9
	21	22 11 38.8	−12 06 21	1.5	15.8	12 20 08.8	+ 0 21 30	1.0	8.2
II	10	22 29 19.0	−10 25 38	1.5	15.5	12 18 03.0	+ 0 40 44	1.0	8.4
III	2	22 47 26.1	− 8 38 37	1.5	15.4	12 13 47.5	+ 1 12 37	1.0	8.6
	22	23 05 21.7	− 6 49 44	1.5	15.5	12 08 16.5	+ 1 50 36	1.0	8.7
IV	11	23 22 30.3	− 5 03 48	1.5	15.8	12 02 41.5	+ 2 26 36	1.0	8.6
V	1	23 38 17.0	− 3 25 42	1.6	16.4	11 58 13.0	+ 2 53 13	1.0	8.4
	21	23 52 03.9	− 2 00 32	1.6	17.2	11 55 43.1	+ 3 05 28	1.0	8.2
VI	10	0 03 08.3	− 0 53 39	1.7	18.1	11 55 37.8	+ 3 01 22	0.9	7.9
	30	0 10 43.0	− 0 10 19	1.8	19.3	11 57 59.6	+ 2 41 19	0.9	7.7
VII	20	0 14 02.6	+ 0 04 48	2.0	20.6	12 02 34.2	+ 2 07 25	0.9	7.4
VIII	9	0 12 38.4	− 0 10 39	2.1	21.9	12 08 58.4	+ 1 22 31	0.9	7.2
	29	0 06 44.6	− 0 54 05	2.2	22.8	12 16 45.1	+ 0 29 51	0.8	7.1
IX	18	23 57 45.8	− 1 55 10	2.2	23.3	12 25 24.9	− 0 27 11	0.8	7.0
X	8	23 48 13.3	− 2 56 41	2.2	23.0	12 34 27.6	− 1 25 05	0.8	7.0
	28	23 40 55.2	− 3 40 35	2.1	22.2	12 43 21.8	− 2 20 19	0.8	7.1
XI	17	23 37 51.9	− 3 55 08	2.0	20.9	12 51 34.2	− 3 09 19	0.9	7.2
XII	7	23 39 48.2	− 3 36 50	1.9	19.6	12 58 30.4	− 3 48 37	0.9	7.4
	27	23 46 27.7	− 2 48 14	1.8	18.4	13 03 36.4	− 4 15 04	0.9	7.6
Data		URAN				NEPTUN			
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	π	R
I	1	23 ^h 35 ^m 16 ^s .5	− 3°25′42″	0″.4	1″.7	21 ^h 47 ^m 33 ^s .2	−13°43′20″	0″.3	1″.1
	21	23 37 38.9	− 3 09 35	0.4	1.7	21 50 04.5	−13 30 18	0.3	1.1
II	10	23 40 56.2	− 2 47 44	0.4	1.7	21 52 55.8	−13 15 30	0.3	1.1
III	2	23 44 50.2	− 2 22 06	0.4	1.7	21 55 51.1	−13 00 18	0.3	1.1
	22	23 49 00.4	− 1 54 54	0.4	1.7	21 58 34.4	−12 46 07	0.3	1.1
IV	11	23 53 06.1	− 1 28 25	0.4	1.7	22 00 51.2	−12 34 17	0.3	1.1
V	1	23 56 47.5	− 1 04 47	0.4	1.7	22 02 29.8	−12 25 53	0.3	1.1
	21	23 59 46.9	− 0 45 51	0.4	1.7	22 03 22.1	−12 21 41	0.3	1.1
VI	10	0 01 49.9	− 0 33 12	0.4	1.7	22 03 24.5	−12 21 59	0.3	1.1
	30	0 02 46.3	− 0 27 50	0.4	1.8	22 02 38.9	−12 26 37	0.3	1.1
VII	20	0 02 32.1	− 0 30 06	0.4	1.8	22 01 12.7	−12 34 51	0.3	1.1
VIII	9	0 01 11.1	− 0 39 30	0.5	1.8	21 59 18.5	−12 45 26	0.3	1.2
	29	23 58 55.8	− 0 54 36	0.5	1.8	21 57 13.2	−12 56 50	0.3	1.2
IX	18	23 56 07.2	− 1 13 00	0.5	1.8	21 55 15.6	−13 07 21	0.3	1.2
X	8	23 53 12.8	− 1 31 44	0.5	1.8	21 53 44.0	−13 15 25	0.3	1.1
	28	23 50 41.7	− 1 47 36	0.5	1.8	21 52 53.1	−13 19 47	0.3	1.1
XI	17	23 48 59.5	− 1 57 56	0.4	1.8	21 52 52.1	−13 19 43	0.3	1.1
XII	7	23 48 24.4	− 2 00 51	0.4	1.8	21 53 43.6	−13 15 04	0.3	1.1
	27	23 49 04.1	− 1 55 39	0.4	1.7	21 55 23.7	−13 06 09	0.3	1.1

Fazy Księżyca 2010 w TT

Miesiąc	III kwadra	Nów (lunacja)	I kwadra	Pełnia	III kwadra
Styczeń	7 ^d 10 ^h 40 ^m	15 ^d 07 ^h 11 ^m (1077)	23 ^d 10 ^h 53 ^m	30 ^d 06 ^h 18 ^m	^d — ^h ^m
Luty	5 23 49	14 02 51 (1078)	22 00 42	28 16 38	—
Marzec	7 15 42	15 21 01 (1079)	23 11 00	30 02 25	—
Kwiecień	6 09 37	14 12 29 (1080)	21 18 20	28 12 18	—
Maj	6 04 15	14 01 04 (1081)	20 23 43	27 23 07	—
Czerwiec	4 22 13	12 11 15 (1082)	19 04 30	26 11 30	—
Lipiec	4 14 35	11 19 40 (1083)	18 10 11	26 01 37	—
Sierpień	3 04 59	10 03 08 (1084)	16 18 14	24 17 05	—
Wrzesień	1 17 22	8 10 30 (1085)	15 05 50	23 09 17	—
Paźdz.	1 03 52	7 18 44 (1086)	14 21 27	23 01 36	30 12 46
Listopad	—	6 04 52 (1087)	13 16 39	21 17 27	28 20 36
Grudzień	—	5 17 36 (1088)	13 13 59	21 08 13	28 04 18

Perigeum Księżyca 2010

w TT

Apogeum Księżyca 2010

Styczeń	1 ^d 21 ^h	Lipiec	13 ^d 11 ^h	Styczeń	17 ^d 02 ^h	Lipiec	29 ^d 00 ^h
Styczeń	30 09	Sierpień	10 18	Luty	13 02	Sierpień	25 06
Luty	27 22	Wrzesień	8 04	Marzec	12 10	Wrzesień	21 08
Marzec	28 05	Paźdz.	6 14	Kwiecień	9 03	Paźdz.	18 18
Kwiecień	24 21	Listopad	3 17	Maj	6 22	Listopad	15 12
Maj	20 09	Listopad	30 19	Czerwiec	3 17	Grudzień	13 09
Czerwiec	15 15	Grudzień	25 12	Lipiec	1 10		

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

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

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

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

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

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

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

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

Poprawki do obliczeń momentów początku i końca zmiernych cywilnego w Warszawie

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

początek brzasku = wschód Słońca - poprawka

koniec zmiernych = zachód Słońca + poprawka

Wschód i zachód Słońca w 2010 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 23 ^m	8 ^h 02 ^m	15 ^h 43 ^m	8 ^h 06 ^m	15 ^h 34 ^m	7 ^h 43 ^m	15 ^h 53 ^m	7 ^h 40 ^m	15 ^h 44 ^m	8 ^h 15 ^m	15 ^h 45 ^m	7 ^h 39 ^m	15 ^h 51 ^m	7 ^h 34 ^m	15 ^h 35 ^m
	10	7 38	15 32	7 58	15 53	8 02	15 44	7 41	16 02	7 37	15 53	8 11	15 55	7 36	15 59	7 31	15 44
	17	7 32	15 43	7 53	16 04	7 56	15 56	7 36	16 12	7 32	16 03	8 05	16 06	7 32	16 09	7 26	15 54
	24	7 24	15 56	7 44	16 17	7 47	16 09	7 29	16 23	7 25	16 15	7 56	16 19	7 25	16 20	7 19	16 06
	31	7 13	16 09	7 34	16 30	7 36	16 23	7 20	16 35	7 16	16 27	7 45	16 33	7 16	16 32	7 09	16 18
II	7	7 01	16 23	7 22	16 43	7 23	16 37	7 09	16 47	7 05	16 39	7 32	16 47	7 05	16 44	6 58	16 31
	14	6 48	16 36	7 08	16 57	7 09	16 51	6 57	17 00	6 52	16 52	7 18	17 02	6 53	16 56	6 45	16 43
	21	6 33	16 50	6 54	17 11	6 53	17 05	6 44	17 12	6 39	17 04	7 03	17 16	6 40	17 08	6 32	16 56
	28	6 18	17 03	6 38	17 24	6 37	17 20	6 30	17 24	6 24	17 16	6 47	17 30	6 26	17 20	6 17	17 08
III	7	6 01	17 16	6 22	17 37	6 21	17 33	6 15	17 35	6 10	17 28	6 30	17 43	6 12	17 32	6 02	17 20
	14	5 45	17 29	6 05	17 50	6 03	17 47	6 00	17 47	5 54	17 40	6 13	17 57	5 57	17 43	5 47	17 32
	21	5 28	17 42	5 49	18 03	5 46	18 00	5 45	17 58	5 39	17 52	5 56	18 10	5 41	17 54	5 31	17 44
	28	5 11	17 55	5 32	18 15	5 28	18 14	5 30	18 09	5 23	18 03	5 38	18 23	5 26	18 05	5 15	17 56
IV	4	4 55	18 07	5 15	18 28	5 11	18 27	5 14	18 20	5 07	18 15	5 21	18 37	5 11	18 17	4 59	18 07
	11	4 38	18 20	4 59	18 41	4 54	18 40	4 59	18 32	4 52	18 26	5 04	18 50	4 56	18 28	4 44	18 19
	18	4 22	18 33	4 43	18 53	4 37	18 54	4 45	18 43	4 37	18 37	4 48	19 03	4 42	18 39	4 29	18 31
	25	4 07	18 45	4 28	19 06	4 21	19 07	4 31	18 54	4 23	18 49	4 32	19 16	4 28	18 49	4 15	18 42
V	2	3 53	18 57	4 13	19 18	4 06	19 20	4 18	19 05	4 10	19 00	4 17	19 29	4 15	19 00	4 01	18 53
	9	3 39	19 10	4 00	19 30	3 52	19 33	4 06	19 15	3 58	19 11	4 03	19 42	4 03	19 11	3 49	19 05
	16	3 28	19 21	3 48	19 42	3 40	19 45	3 56	19 25	3 47	19 21	3 50	19 54	3 53	19 21	3 38	19 15
	23	3 17	19 32	3 38	19 52	3 29	19 56	3 47	19 35	3 38	19 31	3 40	20 05	3 44	19 30	3 29	19 25
VI	30	3 09	19 41	3 30	20 02	3 20	20 06	3 40	19 43	3 31	19 40	3 31	20 15	3 38	19 39	3 22	19 34
	6	3 04	19 49	3 24	20 10	3 14	20 15	3 36	19 50	3 26	19 47	3 25	20 23	3 33	19 45	3 17	19 41
	13	3 01	19 55	3 21	20 15	3 11	20 20	3 33	19 55	3 24	19 52	3 22	20 29	3 30	19 50	3 14	19 46
	20	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
VII	27	3 03	19 58	3 23	20 19	3 13	20 24	3 35	19 59	3 26	19 55	3 24	20 33	3 33	19 54	3 16	19 50
	4	3 07	19 56	3 28	20 16	3 18	20 21	3 40	19 57	3 30	19 53	3 29	20 30	3 37	19 52	3 20	19 48
	11	3 14	19 51	3 35	20 11	3 25	20 16	3 46	19 53	3 36	19 49	3 36	20 25	3 43	19 48	3 27	19 43
	18	3 23	19 43	3 44	20 04	3 34	20 08	3 53	19 46	3 44	19 42	3 45	20 17	3 51	19 42	3 35	19 36
VIII	25	3 33	19 34	3 54	19 54	3 45	19 58	4 02	19 38	3 53	19 34	3 56	20 07	3 59	19 33	3 44	19 28
	1	3 44	19 22	4 05	19 43	3 57	19 46	4 12	19 28	4 03	19 23	4 07	19 55	4 09	19 23	3 54	19 17
	8	3 56	19 09	4 16	19 30	4 09	19 32	4 22	19 16	4 14	19 12	4 20	19 41	4 19	19 12	4 05	19 05
	15	4 08	18 55	4 28	19 16	4 22	19 17	4 32	19 03	4 24	18 59	4 32	19 26	4 29	18 59	4 16	18 52
IX	22	4 20	18 40	4 40	19 00	4 34	19 01	4 43	18 50	4 35	18 45	4 45	19 10	4 40	18 45	4 27	18 38
	29	4 32	18 24	4 52	18 45	4 47	18 44	4 54	18 35	4 46	18 30	4 57	18 54	4 50	18 31	4 38	18 23
	5	4 44	18 08	5 04	18 28	5 00	18 27	5 04	18 20	4 57	18 15	5 10	18 37	5 01	18 16	4 49	18 07
	12	4 56	17 51	5 16	18 11	5 12	18 10	5 15	18 05	5 08	17 59	5 22	18 20	5 11	18 01	5 00	17 52
X	19	5 08	17 34	5 28	17 54	5 25	17 52	5 25	17 49	5 19	17 43	5 35	18 02	5 22	17 46	5 11	17 36
	26	5 20	17 17	5 40	17 37	5 38	17 35	5 36	17 34	5 30	17 27	5 48	17 45	5 32	17 30	5 22	17 20
	3	5 32	17 00	5 53	17 21	5 51	17 17	5 47	17 18	5 41	17 12	6 00	17 27	5 43	17 15	5 33	17 04
	10	5 44	16 44	6 05	17 04	6 04	17 00	5 58	17 03	5 52	16 56	6 14	17 10	5 54	17 00	5 45	16 48
XI	17	5 57	16 28	6 18	16 48	6 17	16 43	6 09	16 49	6 03	16 41	6 27	16 54	6 05	16 45	5 56	16 33
	24	6 10	16 12	6 31	16 33	6 31	16 28	6 20	16 35	6 15	16 27	6 40	16 38	6 16	16 32	6 08	16 19
	31	6 23	15 58	6 44	16 19	6 45	16 13	6 32	16 22	6 27	16 14	6 54	16 23	6 28	16 19	6 20	16 06
	7	6 36	15 45	6 57	16 06	6 59	15 59	6 44	16 11	6 39	16 02	7 08	16 09	6 40	16 08	6 33	15 54
XII	14	6 49	15 34	7 10	15 54	7 12	15 47	6 56	16 01	6 51	15 52	7 21	15 57	6 51	15 58	6 45	15 43
	21	7 02	15 24	7 23	15 45	7 25	15 36	7 07	15 52	7 03	15 43	7 35	15 47	7 02	15 49	6 56	15 34
	28	7 14	15 17	7 34	15 37	7 38	15 28	7 17	15 46	7 13	15 37	7 47	15 39	7 13	15 43	7 07	15 28
	5	7 24	15 12	7 44	15 32	7 48	15 23	7 27	15 42	7 23	15 33	7 57	15 34	7 22	15 39	7 17	15 24
XII	12	7 32	15 10	7 53	15 30	7 57	15 21	7 34	15 41	7 31	15 31	8 06	15 32	7 30	15 38	7 25	15 22
	19	7 38	15 11	7 59	15 31	8 03	15 22	7 40	15 42	7 36	15 33	8 12	15 33	7 35	15 39	7 30	15 23
	26	7 41	15 15	8 02	15 35	8 06	15 26	7 43	15 46	7 39	15 37	8 15	15 36	7 38	15 43	7 34	15 27

Wschód i zachód Słońca w 2010 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 45 ^m	7 ^h 55 ^m	15 ^h 30 ^m	7 ^h 50 ^m	15 ^h 56 ^m	8 ^h 02 ^m	15 ^h 52 ^m	7 ^h 30 ^m	15 ^h 43 ^m	8 ^h 17 ^m	15 ^h 56 ^m	7 ^h 55 ^m	15 ^h 57 ^m	8 ^h 06 ^m	16 ^h 00 ^m
	10	7 46	15 54	7 52	15 40	7 47	16 05	7 59	16 01	7 28	15 51	8 14	16 05	7 53	16 06	8 03	16 09
	17	7 41	16 04	7 46	15 51	7 42	16 15	7 54	16 12	7 23	16 01	8 08	16 16	7 48	16 17	7 57	16 19
	24	7 33	16 16	7 37	16 04	7 35	16 26	7 46	16 24	7 16	16 12	7 59	16 29	7 40	16 28	7 49	16 31
	31	7 23	16 29	7 26	16 17	7 26	16 38	7 35	16 37	7 07	16 24	7 49	16 42	7 31	16 41	7 40	16 44
II	7	7 12	16 42	7 14	16 31	7 15	16 51	7 24	16 50	6 57	16 36	7 36	16 56	7 20	16 53	7 28	16 57
	14	6 59	16 54	7 00	16 45	7 03	17 03	7 11	17 03	6 45	16 48	7 23	17 10	7 07	17 06	7 15	17 10
	21	6 45	17 07	6 45	16 59	6 49	17 15	6 56	17 16	6 32	17 00	7 08	17 24	6 54	17 18	7 01	17 23
	28	6 30	17 20	6 29	17 13	6 35	17 28	6 41	17 29	6 18	17 12	6 52	17 37	6 39	17 31	6 46	17 36
III	7	6 15	17 32	6 13	17 27	6 20	17 39	6 26	17 42	6 03	17 24	6 36	17 51	6 24	17 43	6 31	17 48
	14	5 59	17 45	5 56	17 40	6 05	17 51	6 10	17 55	5 48	17 35	6 19	18 04	6 09	17 55	6 15	18 00
	21	5 43	17 57	5 39	17 53	5 49	18 03	5 53	18 07	5 33	17 46	6 02	18 17	5 53	18 06	5 59	18 13
	28	5 27	18 09	5 22	18 06	5 34	18 14	5 37	18 19	5 18	17 57	5 46	18 29	5 37	18 18	5 43	18 25
IV	4	5 11	18 20	5 04	18 19	5 18	18 25	5 20	18 31	5 03	18 08	5 29	18 42	5 21	18 29	5 27	18 36
	11	4 55	18 32	4 48	18 32	5 03	18 37	5 04	18 44	4 48	18 19	5 12	18 55	5 06	18 41	5 11	18 48
	18	4 40	18 44	4 31	18 45	4 49	18 48	4 49	18 56	4 34	18 30	4 56	19 08	4 51	18 52	4 56	19 00
	25	4 26	18 56	4 16	18 58	4 35	18 59	4 34	19 08	4 20	18 41	4 40	19 20	4 37	19 04	4 41	19 12
V	2	4 12	19 08	4 01	19 10	4 21	19 10	4 20	19 20	4 07	18 52	4 26	19 33	4 24	19 15	4 27	19 24
	9	3 59	19 19	3 47	19 23	4 09	19 21	4 07	19 32	3 55	19 03	4 12	19 45	4 11	19 26	4 14	19 35
	16	3 48	19 30	3 35	19 35	3 59	19 31	3 56	19 43	3 45	19 13	4 00	19 57	4 01	19 37	4 03	19 46
	23	3 39	19 40	3 25	19 46	3 50	19 41	3 46	19 53	3 36	19 22	3 50	20 08	3 51	19 47	3 54	19 57
VI	30	3 31	19 49	3 16	19 56	3 43	19 49	3 38	20 02	3 29	19 30	3 42	20 17	3 44	19 55	3 46	20 05
	6	3 26	19 56	3 10	20 04	3 38	19 56	3 33	20 10	3 25	19 37	3 36	20 25	3 39	20 02	3 41	20 13
	13	3 23	20 01	3 07	20 09	3 35	20 01	3 30	20 15	3 22	19 42	3 33	20 31	3 37	20 08	3 38	20 18
	20	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
VII	27	3 25	20 05	3 09	20 13	3 38	20 05	3 32	20 19	3 24	19 45	3 35	20 34	3 39	20 11	3 40	20 22
	4	3 30	20 03	3 14	20 10	3 42	20 03	3 37	20 16	3 29	19 44	3 40	20 32	3 43	20 09	3 45	20 20
	11	3 37	19 58	3 21	20 05	3 48	19 59	3 43	20 12	3 35	19 40	3 47	20 27	3 50	20 05	3 51	20 15
	18	3 45	19 51	3 30	19 57	3 56	19 52	3 52	20 04	3 43	19 33	3 56	20 19	3 58	19 58	4 00	20 08
VIII	25	3 54	19 42	3 41	19 47	4 05	19 44	4 02	19 55	3 51	19 25	4 06	20 09	4 07	19 49	4 09	19 59
	1	4 05	19 31	3 52	19 36	4 15	19 33	4 12	19 44	4 01	19 15	4 17	19 58	4 17	19 39	4 20	19 48
	8	4 15	19 19	4 04	19 22	4 25	19 22	4 23	19 32	4 11	19 03	4 29	19 45	4 27	19 27	4 31	19 36
	15	4 27	19 06	4 16	19 08	4 36	19 09	4 35	19 18	4 21	18 51	4 41	19 30	4 38	19 14	4 42	19 22
IX	22	4 38	18 51	4 29	18 52	4 47	18 55	4 46	19 03	4 32	18 37	4 53	19 15	4 49	18 59	4 53	19 08
	29	4 49	18 36	4 41	18 36	4 57	18 40	4 58	18 47	4 42	18 23	5 05	18 59	5 00	18 45	5 05	18 52
	5	5 00	18 20	4 53	18 19	5 08	18 25	5 10	18 31	4 52	18 08	5 18	18 42	5 11	18 29	5 16	18 36
	12	5 12	18 04	5 06	18 02	5 19	18 09	5 21	18 15	5 03	17 53	5 30	18 25	5 22	18 13	5 27	18 20
X	19	5 23	17 48	5 18	17 45	5 29	17 54	5 33	17 58	5 13	17 37	5 42	18 08	5 33	17 58	5 39	18 04
	26	5 34	17 32	5 30	17 27	5 40	17 38	5 45	17 42	5 24	17 22	5 54	17 51	5 44	17 42	5 50	17 48
	3	5 46	17 16	5 43	17 10	5 51	17 22	5 56	17 25	5 35	17 07	6 07	17 34	5 55	17 26	6 02	17 31
	10	5 58	17 00	5 56	16 53	6 03	17 07	6 08	17 09	5 46	16 52	6 19	17 18	6 07	17 10	6 14	17 16
XI	17	6 10	16 45	6 09	16 37	6 14	16 53	6 21	16 54	5 57	16 37	6 32	17 01	6 18	16 55	6 26	17 00
	24	6 22	16 30	6 22	16 22	6 26	16 39	6 33	16 39	6 08	16 24	6 45	16 46	6 30	16 41	6 38	16 46
	31	6 34	16 17	6 36	16 07	6 37	16 26	6 46	16 25	6 20	16 11	6 58	16 32	6 42	16 28	6 50	16 32
	7	6 47	16 04	6 49	15 54	6 49	16 14	6 59	16 12	6 31	15 59	7 12	16 19	6 54	16 16	7 03	16 20
XII	14	6 59	15 54	7 03	15 42	7 01	16 04	7 12	16 01	6 43	15 49	7 25	16 07	7 06	16 06	7 16	16 09
	21	7 11	15 45	7 15	15 32	7 13	15 55	7 24	15 52	6 54	15 41	7 38	15 57	7 18	15 57	7 27	16 00
	28	7 22	15 38	7 27	15 24	7 23	15 49	7 35	15 45	7 04	15 35	7 49	15 50	7 29	15 50	7 39	15 53
	5	7 32	15 33	7 38	15 19	7 33	15 45	7 45	15 40	7 14	15 31	8 00	15 45	7 38	15 46	7 48	15 48
	12	7 40	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
	19	7 45	15 33	7 52	15 18	7 46	15 45	7 59	15 40	7 27	15 31	8 14	15 43	7 52	15 46	8 02	15 48
	26	7 49	15 37	7 55	15 22	7 49	15 48	8 02	15 44	7 30	15 35	8 17	15 47	7 55	15 50	8 05	15 52

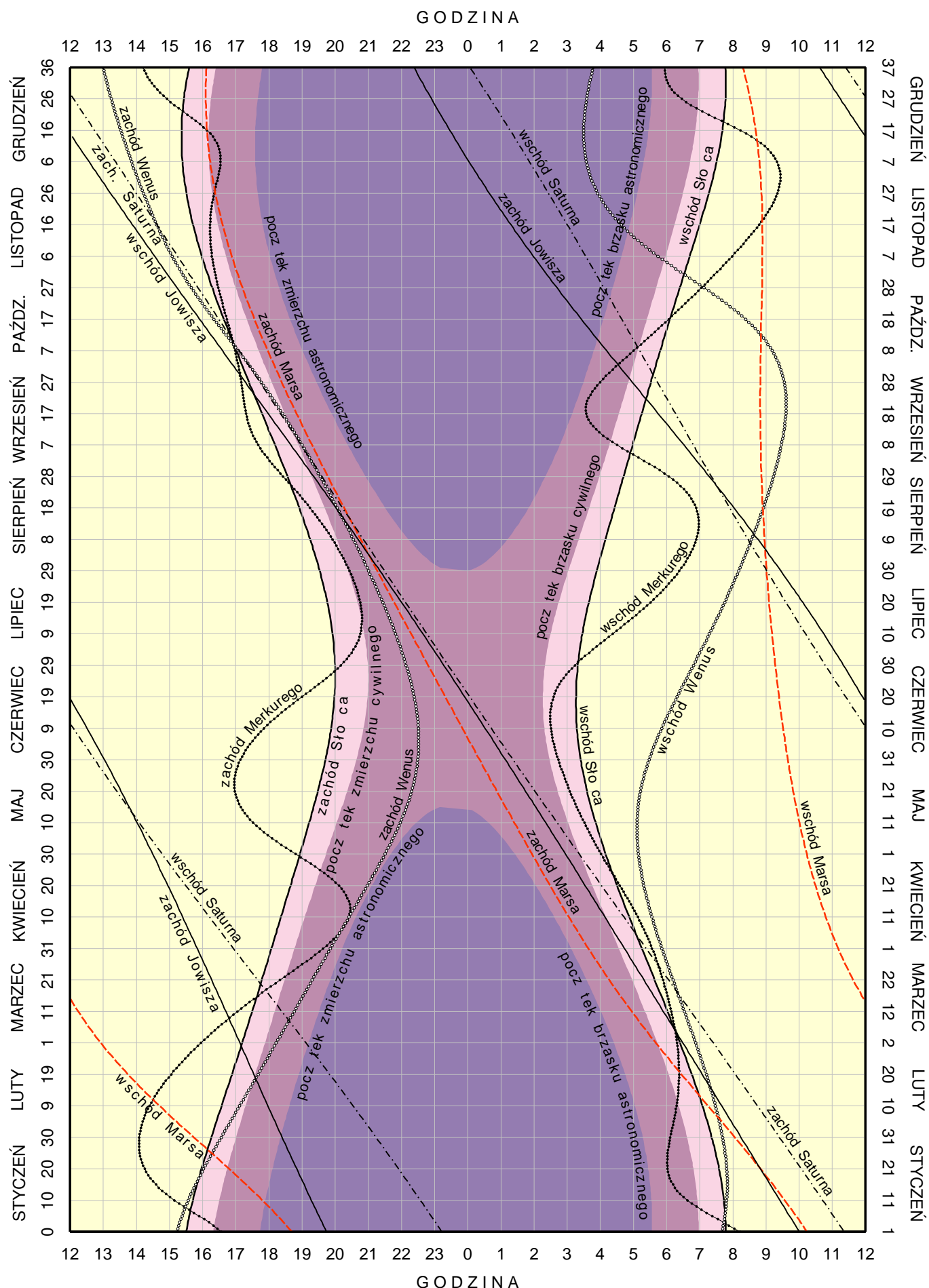
Wschód i zachód Słońca w 2010 roku w niektórych stolicach europejskich
w CSE

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

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

KALENDARZ ASTRONOMICZNY NA ROK 2010

WSCHODY I ZACHODY SŁOŃCA ORAZ JASNYCH PLANET W WARSZAWIE W CSE



Konfiguracje planet 2010

Data TT	Zjawisko	Data TT	Zjawisko
I 3 ^d 7 ^h 18 ^m	Mars w koniunkcji z Ks. 6.3 N	VII 3 ^d 14 ^h 43 ^m	Uran w koniunkcji z Ks. 5.9 S
4 16 29	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem	3 19 06	Jowisz w koniunkcji z Ks. 6.5 S
5 7 46	Merkury w koniunkcji z Wenus 3.4 N	12 22 11	Merkury w koniunkcji z Ks. 3.9 N
11 9 53	Wenus w koniunkcji d. ze Słońcem	14 20 42	Wenus w koniunkcji z Ks. 5.5 N
13 17 26	Merkury w koniunkcji z Ks. 4.5 N	16 0 13	Mars w koniunkcji z Ks. 5.6 N
15 8 44	Wenus w koniunkcji z Ks. 1.4 S	28 3 15	Neptun w koniunkcji z Ks. 4.2 S
17 19 52	Neptun w koniunkcji z Ks. 3.4 S	30 21 11	Uran w koniunkcji z Ks. 5.9 S
18 5 44	Jowisz w koniunkcji z Ks. 4.2 S	31 3 11	Jowisz w koniunkcji z Ks. 6.6 S
20 5 39	Uran w koniunkcji z Ks. 5.4 S	31 6 26	Mars w koniunkcji z Saturnem 1.8 S
27 5 24	Merkury w elongacji zach. 24.8	VIII 7 1 11	Merkury w elongacji wsch. 27.4
29 19 29	Mars w opozycji do Słońca	8 10 36	Wenus w koniunkcji z Saturnem 2.7 S
30 4 33	Mars w koniunkcji z Ks. 6.2 N	11 23 59	Merkury w koniunkcji z Ks. 2.2 N
II 8 5 36	Wenus w koniunkcji z Neptunem 1.0 S	13 8 59	Wenus w koniunkcji z Ks. 4.2 N
12 4 07	Merkury w koniunkcji z Ks. 2.2 S	13 13 21	Mars w koniunkcji z Ks. 5.5 N
14 4 03	Neptun w koniunkcji z Ks. 3.4 S	19 4 37	Wenus w koniunkcji z Marsem 1.9 S
14 20 05	Wenus w koniunkcji z Ks. 5.0 S	20 3 49	Wenus w elongacji wsch. 46.0
14 23 20	Neptun w koniunkcji ze Słońcem	20 10 08	Neptun w opozycji do Słońca
15 0 56	Jowisz w koniunkcji z Ks. 4.6 S	24 7 59	Neptun w koniunkcji z Ks. 4.2 S
16 14 08	Uran w koniunkcji z Ks. 5.4 S	27 1 49	Uran w koniunkcji z Ks. 5.8 S
17 2 16	Wenus w koniunkcji z Jowiszem 0.5 S	27 5 41	Jowisz w koniunkcji z Ks. 6.6 S
26 2 34	Mars w koniunkcji z Ks. 5.0 N	IX 3 17 58	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem
27 13 48	Merkury w koniunkcji z Neptunem 1.7 S	7 21 05	Merkury w koniunkcji z Ks. 1.5 N
28 10 43	Jowisz w koniunkcji ze Słońcem	11 5 31	Mars w koniunkcji z Ks. 4.7 N
III 4 4 18	Wenus w koniunkcji z Uranem 0.6 S	11 12 57	Wenus w koniunkcji z Ks. 0.3 N
8 2 16	Merkury w koniunkcji z Jowiszem 1.1 S	18 23 21	Jowisz w koniunkcji z Uranem 0.8 S
13 12 28	Neptun w koniunkcji z Ks. 3.5 S	19 17 21	Merkury w elongacji zach. 17.9
14 17 30	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem	20 12 40	Neptun w koniunkcji z Ks. 4.2 S
14 20 45	Jowisz w koniunkcji z Ks. 5.0 S	21 11 36	Jowisz w opozycji do Słońca
15 22 11	Merkury w koniunkcji z Uranem 0.7 S	21 16 59	Uran w opozycji do Słońca
15 23 18	Uran w koniunkcji z Ks. 5.4 S	23 4 55	Jowisz w koniunkcji z Ks. 6.5 S
15 23 38	Merkury w koniunkcji z Ks. 6.0 S	23 5 43	Uran w koniunkcji z Ks. 5.7 S
17 6 02	Wenus w koniunkcji z Ks. 6.0 S	X 1 0 41	Saturn w koniunkcji ze Słońcem
17 6 51	Uran w koniunkcji ze Słońcem	1 10 11	Wenus w koniunkcji z Marsem 6.5 S
22 0 36	Saturn w opozycji do Słońca	7 6 12	Merkury w koniunkcji z Ks. 6.7 N
25 11 39	Mars w koniunkcji z Ks. 4.3 N	8 11 17	Merkury w koniunkcji z Saturnem 0.5 S
IV 4 8 26	Merkury w koniunkcji z Wenus 3.0 N	9 17 18	Wenus w koniunkcji z Ks. 3.2 S
8 23 31	Merkury w elongacji wsch. 19.4	10 0 30	Mars w koniunkcji z Ks. 3.4 N
9 21 15	Neptun w koniunkcji z Ks. 3.8 S	17 5 28	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem
11 16 48	Jowisz w koniunkcji z Ks. 5.5 S	17 18 20	Neptun w koniunkcji z Ks. 4.4 S
12 9 23	Uran w koniunkcji z Ks. 5.5 S	20 5 04	Jowisz w koniunkcji z Ks. 6.5 S
15 22 02	Merkury w koniunkcji z Ks. 1.4 S	20 10 18	Uran w koniunkcji z Ks. 5.8 S
16 11 08	Wenus w koniunkcji z Ks. 4.0 S	25 21 39	Merkury w koniunkcji z Wenus 6.5 N
22 6 42	Mars w koniunkcji z Ks. 4.4 N	29 11 40	Wenus w koniunkcji g. ze Słońcem
28 19 05	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem	XI 5 8 25	Wenus w koniunkcji z Ks. 0.2 N
V 7 6 06	Neptun w koniunkcji z Ks. 4.0 S	7 4 02	Merkury w koniunkcji z Ks. 1.6 N
9 12 13	Jowisz w koniunkcji z Ks. 5.9 S	7 21 59	Mars w koniunkcji z Ks. 1.6 N
9 19 59	Uran w koniunkcji z Ks. 5.7 S	14 1 41	Neptun w koniunkcji z Ks. 4.6 S
16 10 17	Wenus w koniunkcji z Ks. 0.1 S	16 9 44	Jowisz w koniunkcji z Ks. 6.5 S
20 8 16	Mars w koniunkcji z Ks. 4.8 N	16 16 31	Uran w koniunkcji z Ks. 5.9 S
26 2 24	Merkury w elongacji zach. 25.1	20 15 56	Merkury w koniunkcji z Marsem 1.7 S
VI 3 14 24	Neptun w koniunkcji z Ks. 4.2 S	XII 1 15 43	Merkury w elongacji wsch. 21.5
6 5 35	Jowisz w koniunkcji z Ks. 6.3 S	2 17 06	Wenus w koniunkcji z Ks. 6.1 N
6 6 06	Uran w koniunkcji z Ks. 5.9 S	6 21 41	Mars w koniunkcji z Ks. 0.5 S
8 8 16	Jowisz w koniunkcji z Uranem 0.4 S	7 8 25	Merkury w koniunkcji z Ks. 1.8 S
11 1 31	Merkury w koniunkcji z Ks. 5.2 S	11 10 39	Neptun w koniunkcji z Ks. 4.7 S
15 4 58	Wenus w koniunkcji z Ks. 3.7 N	13 20 07	Jowisz w koniunkcji z Ks. 6.6 S
17 14 23	Mars w koniunkcji z Ks. 5.3 N	14 0 24	Merkury w koniunkcji z Marsem 1.0 N
28 9 44	Merkury w koniunkcji d. ze Słońcem	14 0 29	Uran w koniunkcji z Ks. 6.0 S
30 21 31	Neptun w koniunkcji z Ks. 4.3 S	19 23 03	Merkury w koniunkcji g. ze Słońcem
		31 14 12	Wenus w koniunkcji z Ks. 6.8 N

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

Zaćmienia Słońca i Księżycy w 2010 roku

1. Obrączkowe zaćmienie Słońca 15 stycznia 2010 roku

Zaćmienie będzie widoczne w środkowej i wschodniej części Afryki, na Madagaskarze, na Oceanie Indyjskim, w południowej i wschodniej części Azji i na wyspach Sundajskich.

Moment koniunkcji Słońca i Księżycy w długości ekliptycznej: 2010 Styczeń 15^d 7^h 11^m 22^s

Fazy zaćmienia		UT	Szer. geogr.	Dług. geogr.
Początek częściowego zaćmienia	Styczeń 15 ^d	4 ^h 05 ^m 28 ^s		
Początek centralnego zaćmienia		5 13 55		
Moment największej fazy zaćmienia (0 ^s 9190)		7 06 33	1° 37.4 N	69° 17.4 E
Koniec centralnego zaćmienia		8 59 04		
Koniec częściowego zaćmienia		10 07 35		

W momencie największego zaćmienia:

równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8^{''}.9, Księżycy = 54' 05.4^{''}

kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 16' 15.5^{''}, Księżycy = 14' 44.3^{''}

2. Częściowe zaćmienie Księżycy 26 czerwca 2010 roku

Początek zaćmienia będzie widoczny w Australii, Nowej Zelandii, w Oceanii, na całym obszarze Pacyfiku, na Antarktydzie, w zachodniej i centralnej części Ameryki Północnej oraz w zachodniej południowej części Ameryki Południowej.

Koniec zaćmienia będzie widoczny we wschodniej Azji, wschodniej części Oceanu Indyjskiego, w Australii, Nowej Zelandii i Oceanii oraz na całym obszarze Oceanu Spokojnego.

Moment opozycji Słońca i Księżycy w długości ekliptycznej: 2010 Czerwiec 26^d 11^h 30^m 21^s

Fazy zaćmienia		UT
Początek półcieniowego zaćmienia	Czerwiec 26 ^d	8 ^h 57 ^m 21 ^s
Początek częściowego zaćmienia		10 16 57
Moment największej fazy zaćmienia (0 ^s 5368)		11 38 27
Koniec częściowego zaćmienia		12 59 50
Koniec półcieniowego zaćmienia		14 19 34

W momencie największego zaćmienia:

kątowy promień półcienia = 1.1988, kątowy promień cienia = 0.6743

równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8^{''}.7, Księżycy = 0° 55' 29.7^{''}

kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15' 44.1^{''}, Księżycy = 15' 07.3^{''}

3. Całkowite zaćmienie Słońca 11 lipca 2010 roku

Zaćmienie będzie widoczne w południowo-wschodniej części Oceanu Spokojnego, na południowo-zachodnim skraju Ameryki Południowej, w Chile i na Ziemi Ognistej.

Moment koniunkcji Słońca i Księżycy w długości ekliptycznej: 2010 Lipiec 11^d 19^h 40^m 27^s

Fazy zaćmienia		UT	Szer. geogr.	Dług. geogr.
Początek częściowego zaćmienia	Lipiec 11 ^d	17 ^h 09 ^m 38 ^s		
Początek całkowitego zaćmienia		18 15 12		
Moment największej fazy zaćmienia (1 ^s 0580)		19 33 31	19° 44.9 S	121° 52.5 W
Koniec całkowitego zaćmienia		20 51 41		
Koniec częściowego zaćmienia		21 57 14		

W momencie największego zaćmienia:

równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8^{''}.7, Księżycy = 1° 00' 20.9^{''}

kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15' 43.9^{''}, Księżycy = 16' 26.7^{''}

4. Całkowite zaćmienie Księżyca 21 grudnia 2010 roku

Początek zaćmienia widoczny będzie w północno-zachodniej Afryce, w Europie, na Oceanie Atlantyckim, w Ameryce Południowej i Północnej oraz we wschodniej i centralnej części Pacyfiku.

Koniec zaćmienia widoczny będzie w Ameryce Północnej, na Oceanie Spokojnym, w północno-wschodniej części Azji oraz w Australii.

Moment opozycji Słońca i Księżyca w długości ekliptycznej: 2010 Grudzień 21^d 8^h 13^m 26^s

Fazy zaćmienia

UT

Początek półcieniowego zaćmienia	Grudzień 21 ^d	5 ^h 29 ^m 17 ^s
Początek częściowego zaćmienia		6 32 37
Początek całkowitego zaćmienia		7 40 47
Moment największej fazy zaćmienia (1.2561)		8 16 57
Koniec całkowitego zaćmienia		8 53 08
Koniec częściowego zaćmienia		10 01 20
Koniec półcieniowego zaćmienia		11 04 31

W momencie największego zaćmienia:

kątowy promień półcienia = 1.2538, kątowy promień cienia = 0.7118

wielkość największej fazy zaćmienia = 1.2561 średnicy tarczy Księżyca

równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8.9", Księżyca = 58' 14.3"

kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 16' 15.5", Księżyca = 15' 52.1"

**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}	$UT1 - UTC$
2008		0°00001	0°00001	0°000001	2009		0°00001	0°00001	0°000001
XI 29	54799	+ 9514	+13595	−560298	VI 7	54989	+ 5522	+53891	+246495
					12	54994	+ 7105	+54058	+244672
XII 4	54804	+ 7610	+13497	−565356	17	54999	+ 8856	+54173	+240150
9	54809	+ 5910	+13387	−573214	22	55004	+10318	+53988	+237134
14	54814	+ 4479	+13436	−577855	27	55009	+11809	+53725	+235351
19	54819	+ 3058	+13604	−584143					
24	54824	+ 1451	+13910	−589162	VII 2	55014	+13366	+53312	+232709
29	54829	− 526	+14306	−590613	7	55019	+15215	+52884	+234603
					12	55024	+16586	+52421	+234886
2009					17	55029	+18273	+51901	+233731
I 3	54834	− 2320	+14905	+404797	22	55034	+19792	+51360	+234100
8	54839	− 4164	+15796	+399224	27	55039	+21056	+50484	+231117
13	54844	− 5938	+16600	+395780					
18	54849	− 7321	+17308	+388551	VIII 1	55044	+22177	+49296	+230582
23	54854	− 8747	+18431	+386817	6	55049	+23193	+47992	+231331
28	54859	− 9597	+19751	+385304	11	55054	+24239	+46845	+228737
					16	55059	+25144	+45688	+227657
II 2	54864	−10737	+21072	+380702	21	55064	+25794	+44478	+225679
7	54869	−11376	+22798	+378069	26	55069	+26419	+43358	+221946
12	54874	−12131	+24406	+372167	31	55074	+26986	+42088	+221409
17	54879	−12848	+26224	+368316					
22	54884	−13401	+27579	+367495	IX 5	55079	+27270	+40627	+218607
27	54889	−13361	+29252	+362821	10	55084	+27187	+39176	+214637
					15	55089	+27318	+37664	+212680
III 4	54894	−13417	+30966	+357358	20	55094	+27490	+36323	+206739
9	54899	−13275	+32880	+352394	25	55099	+27121	+34804	+203633
14	54904	−13092	+34684	+344324	30	55104	+26657	+33413	+201235
19	54909	−12706	+36333	+340373					
24	54914	−12204	+38028	+335248	X 5	55109	+26368	+32033	+195040
29	54919	−11805	+39818	+327349	10	55114	+26176	+30852	+190970
					15	55119	+25494	+29635	+186169
IV 3	54924	−11649	+41100	+322800	20	55124	+24986	+28344	+179918
8	54929	−10683	+42618	+315741	25	55129	+24481	+27109	+176933
13	54934	− 9867	+43960	+308902	30	55134	+23941	+25973	+171835
18	54939	− 8680	+45542	+304731					
23	54944	− 7675	+46926	+297076	XI 4	55139	+23400	+25004	+166375
28	54949	− 6973	+48006	+289997	9	55144	+22496	+23855	+162708
					14	55149	+21287	+22836	+156689
V 3	54954	− 5675	+49058	+283707	19	55154	+19796	+22097	+153556
8	54959	− 4272	+49986	+275630	24	55159	+18784	+21408	+150317
13	54964	− 2844	+50995	+272249	29	55164	+17495	+21017	+143953
18	54969	− 1296	+51859	+267987					
23	54974	+ 364	+52535	+261159	XII 4	55169	+15896	+20475	+139957
28	54979	+ 1935	+53160	+256903	9	55174	+14725	+19963	+134417
					14	55179	+13609	+19586	+129190
VI 2	54984	+ 3547	+53352	+250300					

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://hpiers.obspm.fr/eop-pc/eop/eopc04-05/>.

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

Data	<i>MJD</i>	x_{IERS}	y_{IERS}	$UT1-UTC$	Data	<i>MJD</i>	x_{IERS}	y_{IERS}	$UT1-UTC$
2009					2010				
XII 19	55184	+0.12 ^{''}	+0.19 ^{''}	+0.13 ^s	VI 17	55364	+0.01 ^{''}	+0.45 ^{''}	-0.05 ^s
24	55189	+0.11	+0.19	+0.12	22	55369	+0.02	+0.46	-0.05
29	55194	+0.10	+0.19	+0.12	27	55374	+0.03	+0.46	-0.05
2010					VII 2	55379	+0.04	+0.47	-0.05
I 3	55199	+0.08	+0.19	+0.11	7	55384	+0.05	+0.47	-0.05
8	55204	+0.07	+0.19	+0.11	12	55389	+0.06	+0.47	-0.05
13	55209	+0.06	+0.19	+0.10	17	55394	+0.07	+0.47	-0.06
18	55214	+0.04	+0.19	+0.10	22	55399	+0.08	+0.47	-0.06
23	55219	+0.03	+0.19	+0.10	27	55404	+0.09	+0.47	-0.06
28	55224	+0.02	+0.20	+0.09	VIII 1	55409	+0.10	+0.47	-0.06
II 2	55229	+0.01	+0.20	+0.09	6	55414	+0.11	+0.47	-0.06
7	55234	-0.00	+0.21	+0.08	11	55419	+0.12	+0.47	-0.06
12	55239	-0.01	+0.22	+0.08	16	55424	+0.13	+0.46	-0.06
17	55244	-0.02	+0.22	+0.08	21	55429	+0.14	+0.46	-0.06
22	55249	-0.03	+0.23	+0.07	26	55434	+0.14	+0.45	-0.06
27	55254	-0.04	+0.24	+0.07	31	55439	+0.15	+0.45	-0.06
III 4	55259	-0.05	+0.25	+0.06	IX 5	55444	+0.16	+0.44	-0.06
9	55264	-0.05	+0.26	+0.05	10	55449	+0.16	+0.44	-0.07
14	55269	-0.06	+0.27	+0.05	15	55454	+0.17	+0.43	-0.07
19	55274	-0.06	+0.28	+0.04	20	55459	+0.17	+0.42	-0.07
24	55279	-0.07	+0.29	+0.04	25	55464	+0.18	+0.41	-0.08
29	55284	-0.07	+0.30	+0.03	30	55469	+0.18	+0.41	-0.08
IV 3	55289	-0.07	+0.31	+0.02	X 5	55474	+0.19	+0.40	-0.08
8	55294	-0.07	+0.32	+0.01	10	55479	+0.19	+0.39	-0.09
13	55299	-0.07	+0.33	+0.01	15	55484	+0.19	+0.38	-0.09
18	55304	-0.07	+0.35	+0.00	20	55489	+0.19	+0.37	-0.09
23	55309	-0.07	+0.36	-0.00	25	55494	+0.19	+0.36	-0.10
28	55314	-0.06	+0.37	-0.01	30	55499	+0.19	+0.35	-0.10
V 3	55319	-0.06	+0.38	-0.02	XI 4	55504	+0.19	+0.35	-0.10
8	55324	-0.06	+0.39	-0.02	9	55509	+0.18	+0.34	-0.11
13	55329	-0.05	+0.40	-0.03	14	55514	+0.18	+0.33	-0.11
18	55334	-0.04	+0.41	-0.03	19	55519	+0.18	+0.32	-0.12
23	55339	-0.04	+0.42	-0.04	24	55524	+0.17	+0.32	-0.12
28	55344	-0.03	+0.43	-0.04	29	55529	+0.17	+0.31	-0.12
VI 2	55349	-0.02	+0.43	-0.04	XII 4	55534	+0.16	+0.30	-0.13
7	55354	-0.01	+0.44	-0.05	9	55539	+0.16	+0.30	-0.13
12	55359	-0.00	+0.45	-0.05	14	55544	+0.15	+0.29	-0.14

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>.

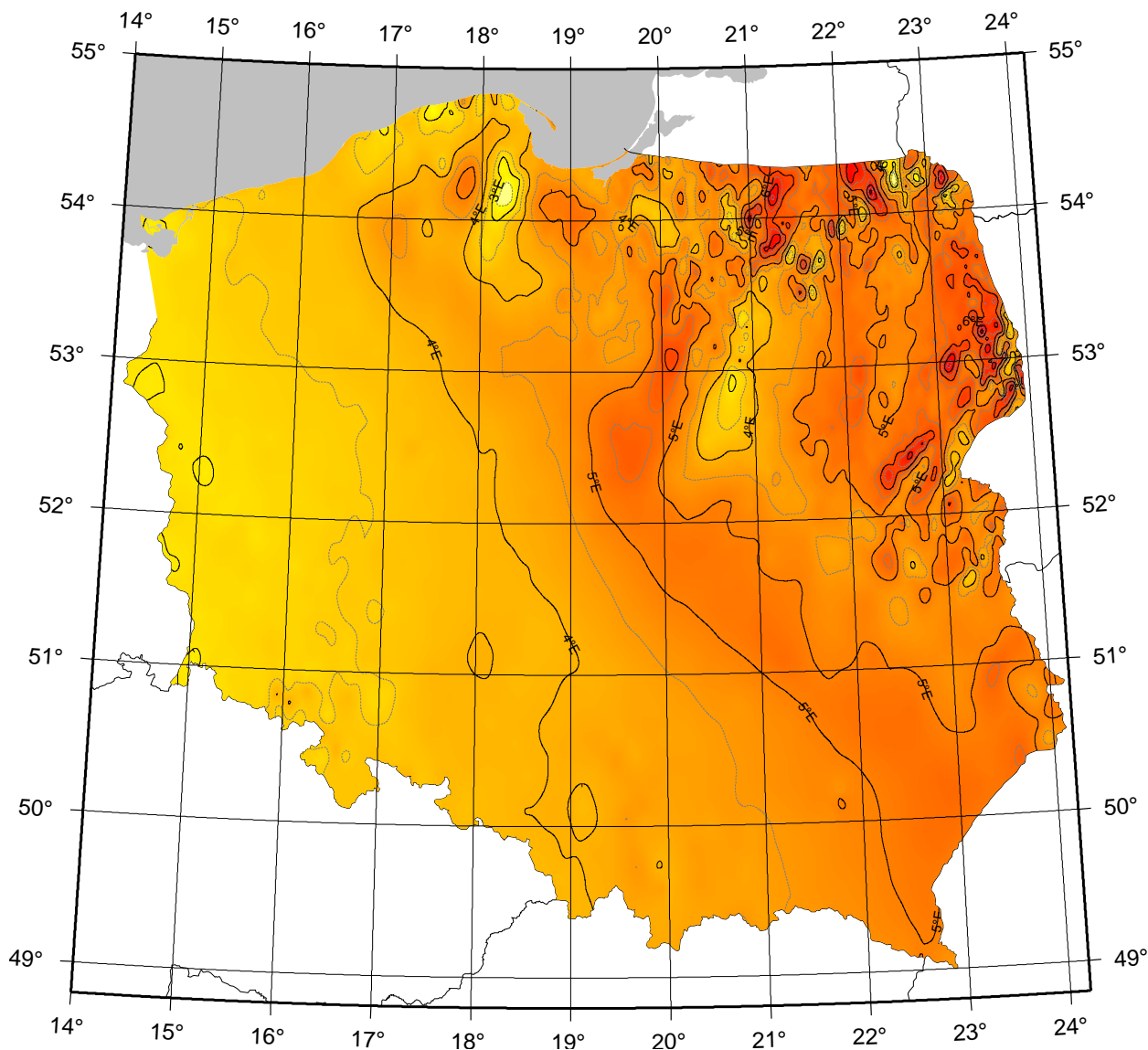
Sygnały czasu

wybrane stacje nadawcze

Znak stacji	Położenie stacji	Szerokość i długość geogr.	Częstotliwość (kHz)	Godziny nadawania w czasie UTC	Skrócony opis sygnałów
CHU	Ottawa, Kanada	45°18'N 75°45'W	3330 7850 14670	Przez całą dobę	Impulsy sekundowe (300 okresów modulacji 1 kHz), 29 oraz od 51 do 59 każdej minuty opuszczone. Impulsy minutowe o długości 0.5 s, godzinne 1 s. Co minutę informacja głosowa. Poprawka <i>DUT1</i> kodowana
DCF77	Mainflingen, Niemcy	50°01'N 9°00'E	77.5	Przez całą dobę	Sygnały czasu zgodne z niemieckim czasem urzędowym <i>UTC</i> + 1 lub <i>UTC</i> + 2. 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
HBG	Prangins, Szwajcaria	46°24'N 6°15'E	75	Przez całą dobę	Sygnał kompatybilny z sygnałem DCF. Przerwy fali nośnej o czasie trwania 0.1 s i 0.2 s, za wyjątkiem 59. Minuta oznaczona dwoma impulsami. Kodowana (BCD) informacja o czasie letnim
LOL	Buenos Aires, Argentyna	34°37'S 58°21'W	10000	od 14 ^h do 15 ^h , z wyjątkiem sobót, niedziel i świąt państwowych	Impulsy sekundowe (5 okresów modulacji 1 kHz), 59 sekunda opuszczona. Poprawka <i>DUT1</i> zakodowana
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 oraz poprawka <i>DUT1</i> kodowana (BCD)
RBU	Moskwa, Rosja	56°44'N 37°40'E	200/3	Przez całą dobę	Sygnały DXXXW 0.1 s; data, godzina, minuta, sekunda, a także różnica <i>UTC</i> i czasu lokalnego oraz poprawka <i>DUT1</i> kodowana
RJH-69	Mołodeczno, Białoruś	54°28'N 26°47'E	20.5 23.0	7 ^h 06 ^m –7 ^h 47 ^m	Sygnały A1N nadawane pomiędzy 10 a 22 minutą. Pomiedzy 10 i 13 minutą impulsy 0.025 s o długości 12.5 ms, pomiędzy 13 i 22 minutą impulsy 0.1 s, 1 s, 10 s i 1 min o długościach odpowiednio: 25 ms, 0.1 s, 1 s i 10 s
RJH-86	Biszkek, Kirgistan	43°03'N 73°37'E	25.0 25.1 25.5	4 ^h 06 ^m –4 ^h 47 ^m , 10 ^h 06 ^m –10 ^h 47 ^m	
RWM	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. Poprawka <i>DUT1</i> kodowana
WWVH	Kauai, USA	21°59'N 159°46'W	2500 5000 10000 15000	Przez całą dobę	Impulsy sekundowe (6 okresów modulacji 1200 Hz), 29 i 59 sekunda opuszczona. Godziny i minuty oznaczone tonem 1500 Hz oraz 1200 Hz. Poprawka <i>DUT1</i> zakodowana (BCD)
YVTO	Caracas, Wenezuela	10°30'N 66°56'W	5000	Przez całą dobę	Modulowane impulsy sekundowe o czasie trwania 0.1 s. Minuta sygnalizowana dźwiękiem. Informacja głosowa

Opracowano na podstawie: *BIPM Annual Report on Time Activities, Vol. 3, 2008*.

MAPA DEKLINACJI MAGNETYCZNEJ NA EPOKĘ 2010.5



Izogony poprowadzono co 30'

Zmiana roczna wynosi 5.5'

Przykład obliczania wartości deklinacji magnetycznej.

Dla punktu o współrzędnych $\varphi = 52^{\circ}00'$ i $\lambda = 21^{\circ}00'$ wartość deklinacji wschodniej na epokę 2010.5 wynosi

$$D_{2010.5} \approx 4^{\circ}53'$$

Obliczenie wartości deklinacji magnetycznej na epokę 2010.7

$$D_{2010.7} = D_{2010.5} + (\text{zmiana roczna} \times (2010.7 - 2010.5))$$

$$D_{2010.7} \approx 4^{\circ}54'$$

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2010.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						^{0°0001}			^{0°001}
903	4.71	B9	0.000	0 00 27.317	+3.077	+ 76	-65°31'07.53	+20.02	- 24
904	4.73	K0	0.011	0 02 07.256	+3.003	- 187	-77 00 27.98	+19.86	- 177
1630	4.66	M3	0.043	0 02 29.941	+3.077	+ 34	- 5 57 20.69	+20.00	- 41
905	4.62	A0	0.000	0 04 16.622	+3.069	+ 18	-17 16 39.27	+20.03	- 9
1002	4.68	K0	0.000	0 05 52.392	+3.071	- 6	- 5 38 56.09	+20.12	+ 89
1	2.15	A0p	0.024	0 08 55.957	+3.115	+ 104	+29 08 54.16	+19.86	- 163
2*	2.27	F5	0.072	0 09 44.671	+3.239	+ 684	+59 12 27.55	+19.84	- 181
3	3.94	K0	0.059	0 09 56.464	+3.028	+ 118	-45 41 22.43	+19.84	- 181
4	5.08	F0	0.000	0 10 52.227	+3.142	+ 7	+46 07 50.44	+20.02	+ 0
6	5.19	F5	0.027	0 12 15.934	+3.039	+ 141	-35 04 27.77	+20.13	+ 119
7	2.87	B2	0.000	0 13 46.669	+3.097	+ 2	+15 14 30.76	+19.99	- 12
1004	4.94	M0	0.000	0 15 08.862	+3.114	+ 66	+20 15 54.06	+20.00	- 0
1005	4.51	A2	0.015	0 18 52.750	+3.152	- 53	+36 50 36.24	+19.93	- 41
9	3.75	K0	0.010	0 19 57.766	+3.056	- 9	- 8 45 56.85	+19.93	- 36
10	4.34	F8	0.134	0 20 36.700	+3.087	+2672	-64 48 47.41	+21.13	+1164
1009	5.20	F5	0.015	0 21 40.640	+3.179	+ 50	+38 01 36.06	+19.91	- 40
11	2.90	G0	0.153	0 26 17.344	+3.068	+6661	-77 11 42.91	+20.23	+ 324
12	2.44	K0	0.035	0 26 48.036	+2.952	+ 183	-42 14 56.93	+19.51	- 396
15	4.88	A2	0.019	0 31 55.223	+2.878	+ 145	-48 44 44.04	+19.87	+ 17
16	4.24	B0	0.000	0 33 36.255	+3.459	+ 4	+62 59 22.60	+19.82	- 3
18	4.47	B3	0.000	0 37 26.672	+3.222	+ 12	+33 46 37.28	+19.77	- 4
17	3.72	B3	0.000	0 37 33.720	+3.377	+ 22	+53 57 16.50	+19.76	- 9
19	4.52	G5	0.031	0 39 06.785	+3.185	- 174	+29 22 07.07	+19.50	- 254
20	3.49	K2	0.024	0 39 53.540	+3.224	+ 106	+30 55 05.78	+19.65	- 92
21*	2.23	K0	0.000	0 41 06.569	+3.443	+ 64	+56 35 41.25	+19.69	- 32
1015	4.65	K0	0.000	0 41 49.225	+2.823	- 13	-46 01 39.03	+19.71	- 1
23	4.53	A0	0.039	0 43 49.350	+2.677	- 8	-57 24 20.28	+19.69	+ 11
22*	2.04	K0	0.053	0 44 06.967	+3.009	+ 164	-17 55 44.87	+19.70	+ 32
25	4.70	B2	0.000	0 45 18.907	+3.372	+ 20	+48 20 30.05	+19.64	- 8
27	4.30	K0	0.032	0 47 53.848	+3.193	- 73	+24 19 26.81	+19.52	- 83
31	4.96	K5	0.017	0 48 57.054	+2.061	+ 332	-74 51 58.90	+19.55	- 33
28	4.55	K5	0.016	0 49 13.696	+3.119	+ 57	+ 7 38 31.25	+19.53	- 52
1021	4.42	B3	0.000	0 50 23.813	+3.332	+ 20	+41 08 09.30	+19.54	- 19
1022	4.92	K0	0.000	0 53 32.729	+3.070	+ 5	- 1 05 14.86	+19.48	- 17
33	3.94	A2	0.032	0 57 20.391	+3.352	+ 130	+38 33 21.91	+19.45	+ 33
32*	2.80	B0p	0.034	0 57 21.019	+3.670	+ 36	+60 46 24.10	+19.41	- 5
35	4.39	B5	0.000	0 59 06.666	+2.886	+ 17	-29 18 03.31	+19.38	+ 4
36	4.45	K0	0.029	1 03 29.377	+3.121	- 53	+ 7 56 47.04	+19.30	+ 23
1031	5.15	A3	0.010	1 08 16.554	+2.732	+ 33	-41 25 51.72	+19.17	+ 10
40	3.60	K0	0.032	1 09 07.095	+3.019	+ 147	-10 07 36.60	+19.00	- 138
42*	2.06	M0	0.043	1 10 19.399	+3.379	+ 146	+35 40 33.46	+18.99	- 114
1032	4.89	K0	0.013	1 12 01.193	+3.237	+ 27	+21 05 24.83	+19.05	- 11
43	4.70	K0	0.035	1 12 14.489	+3.321	+ 56	+30 08 42.49	+19.02	- 35
45	4.67	A2	0.014	1 20 02.770	+3.313	+ 19	+27 19 08.21	+18.82	- 13
1035	4.99	K0	0.025	1 22 57.789	+3.561	+ 31	+45 35 00.62	+18.75	+ 9
47	3.83	K0	0.034	1 24 32.915	+3.001	- 53	- 8 07 46.21	+18.48	- 218
48*	2.68	A5	0.029	1 26 30.684	+3.978	+ 400	+60 17 22.17	+18.58	- 51
46	4.97	K0	0.012	1 26 41.318	+4.321	+ 133	+68 11 04.02	+18.65	+ 26
1040	4.96	F5	0.024	1 28 17.330	+3.619	+ 334	+45 27 38.25	+18.47	- 107
49	3.40	K5	0.000	1 28 49.234	+2.599	- 13	-43 15 52.93	+18.35	- 208
1043	5.13	A0	0.021	1 30 06.342	+2.877	+ 40	-21 34 31.07	+18.52	+ 6

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2010.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s 0001			0 ^s 001
1044	3.96	K0	0 ^u .023	1 ^h 31 ^m 41 ^s .278	+2.491	+ 144	-49° 01' 06 ^u .27	+18 ^u .61	+151
50	3.72	G5	0.018	1 32 02.825	+3.221	+ 19	+15 23 58.55	+18.44	- 6
1045	4.18	G0	0.062	1 37 25.061	+3.547	- 153	+41 27 27.46	+17.88	-382
54	0.60	B5	0.023	1 38 06.240	+2.227	+ 117	-57 11 01.01	+18.20	- 35
52	3.77	K0	0.021	1 38 38.550	+3.716	+ 65	+48 40 51.74	+18.10	-113
56	4.68	K0	0.034	1 41 58.752	+3.130	- 14	+ 5 32 25.37	+18.09	+ 2
57	4.19	B0p	0.018	1 44 19.473	+3.797	+ 27	+50 44 28.49	+17.99	- 14
59	3.65	K0	0.275	1 44 33.371	+2.789	-1191	-15 52 56.87	+18.85	+857
60	4.50	K0	0.018	1 45 56.978	+3.177	+ 50	+ 9 12 36.77	+17.99	+ 48
1051	4.77	F0	0.041	1 50 06.072	+2.949	- 99	-10 38 05.33	+17.68	- 93
62	3.92	K0	0.038	1 51 58.762	+2.964	+ 28	-10 17 00.67	+17.66	- 39
64	3.58	F5	0.050	1 53 40.987	+3.438	+ 9	+29 37 46.57	+17.39	-235
67	4.41	M3	0.000	1 54 03.966	+2.400	- 83	-46 15 05.32	+17.52	- 87
65	4.84	K0	0.000	1 54 06.025	+3.113	+ 15	+ 3 14 20.24	+17.63	+ 23
1053	5.00	B9	0.000	1 54 48.152	+2.486	- 26	-42 26 44.88	+17.55	- 31
63*	3.38	B3	0.000	1 55 09.676	+4.383	+ 48	+63 43 16.66	+17.54	- 21
69	4.72	K0	0.008	1 55 12.142	+1.527	+ 130	-67 35 44.91	+17.64	+ 74
66	2.72	A5	0.063	1 55 13.327	+3.327	+ 68	+20 51 32.19	+17.45	-111
68	3.73	G5	0.052	1 56 21.956	+2.330	+ 730	-51 33 24.93	+17.81	+292
72	3.02	F0	0.041	1 59 06.037	+1.889	+ 369	-61 31 08.41	+17.42	+ 27
71	4.18	M0	0.000	2 00 29.992	+2.827	+ 97	-21 01 38.32	+17.31	- 24
1054	4.99	B8	0.000	2 03 00.472	+4.038	+ 40	+54 32 16.25	+17.22	- 2
70	4.06	A2	0.000	2 04 21.098	+5.250	- 99	+72 28 17.36	+17.19	+ 22
73 _{pr}	2.28	K0	0.000	2 04 32.892	+3.710	+ 40	+42 22 46.73	+17.10	- 52
1055	4.74	A0p	0.000	2 04 57.666	+2.688	+ 9	-29 14 48.45	+17.14	+ 8
74*	2.00	K2	0.043	2 07 46.055	+3.397	+ 138	+23 30 41.83	+16.86	-148
75	3.08	A5	0.012	2 10 10.317	+3.591	+ 122	+35 02 11.38	+16.85	- 40
1056	5.92	M0	0.000	2 11 12.635	+3.338	+ 62	+19 32 57.93	+16.82	- 28
1058	4.54	G5	0.015	2 13 33.476	+3.189	- 15	+ 8 53 43.94	+16.73	- 9
82	3.78	B8	0.000	2 16 53.095	+2.142	+ 102	-51 27 50.21	+16.55	- 27
79	4.07	A0	0.036	2 17 56.519	+3.587	+ 38	+33 53 43.09	+16.47	- 51
1063	5.12	A0	0.012	2 19 57.751	+3.903	- 58	+47 25 40.39	+16.41	- 8
1065	4.26	A2	0.042	2 21 56.333	+1.086	- 92	-68 36 42.42	+16.32	+ 2
1066	4.90	A0	0.022	2 26 27.469	+2.902	- 7	-12 14 36.76	+16.08	- 9
86	4.44	B5	0.000	2 27 22.221	+2.198	+ 23	-47 39 25.60	+16.03	- 10
85	4.34	A0	0.022	2 28 43.120	+3.199	+ 27	+ 8 30 23.93	+15.96	- 9
1071	4.82	F5	0.023	2 32 35.121	+2.846	- 49	-15 11 56.23	+15.64	-120
1072	5.04	G5	0.000	2 36 25.607	+3.157	- 18	+ 5 38 18.80	+15.53	- 25
95	4.26	B9	0.000	2 39 45.252	+0.944	+ 155	-68 13 19.60	+15.36	- 2
91	4.04	B2	0.000	2 40 01.306	+3.082	+ 9	+ 0 22 23.90	+15.35	- 4
1075	4.06	K0	0.030	2 41 04.895	+2.367	+ 120	-39 48 39.18	+15.26	- 32
94	4.58	B3	0.000	2 44 04.239	+3.537	+ 6	+27 45 04.53	+15.11	- 12
97	4.39	B5	0.000	2 44 37.362	+2.858	- 5	-13 48 52.93	+15.07	- 15
93	4.22	F8	0.077	2 44 55.346	+4.132	+ 343	+49 16 20.03	+14.98	- 90
98	4.36	F0	0.040	2 45 30.683	+3.253	+ 192	+10 09 28.47	+15.00	- 36
101	4.50	K0	0.018	2 49 31.800	+2.512	+ 71	-32 21 44.18	+14.96	+155
100	3.68	B8	0.031	2 50 36.265	+3.547	+ 50	+27 18 11.55	+14.62	-118
99	3.95	K0	0.000	2 51 28.201	+4.422	+ 20	+55 56 18.14	+14.68	- 14
102	4.81	K0	0.024	2 51 30.920	+2.724	- 33	-20 57 40.35	+14.67	- 19
103	4.06	G0+A5	0.012	2 55 00.497	+4.293	- 0	+52 48 17.15	+14.47	- 5

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2010.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
104	4.05	K0	0.027	$2^h 56^m 56.^s 468$	+2.935	$0^{\circ}00'01''$ + 53	$- 8^{\circ} 51' 24.''76$	+14.14	$0^{\circ}00'01''$ -220
106 _{pr}	3.42	A2	0.028	2 58 39.591	+2.276	- 39	-40 15 46.96	+14.27	+ 19
1082	4.97	K0	0.000	2 59 42.905	+3.738	- 38	+35 13 28.51	+14.20	+ 6
1083	4.69	B5	0.000	3 00 16.749	+3.224	+ 3	+ 8 56 55.18	+14.14	- 14
107	2.82	M0	0.000	3 02 49.775	+3.144	- 6	+ 4 07 49.25	+13.92	- 78
1085	4.16	A3	0.051	3 02 51.300	+2.647	- 105	-23 35 01.46	+13.94	- 54
110	5.16	F0	0.018	3 03 51.737	+1.422	- 97	-59 41 50.34	+13.86	- 66
108	3.08	F5+A3	0.011	3 05 33.799	+4.385	- 0	+53 32 48.65	+13.82	- 5
109	3.3-4.1	M3	0.000	3 05 51.181	+3.867	+ 111	+38 52 49.09	+13.70	-106
111	2.2-3.5	B8	0.031	3 08 51.353	+3.928	+ 3	+40 59 43.60	+13.61	- 1
112	4.17	G0	0.084	3 09 49.810	+4.364	+1300	+49 39 09.48	+13.46	- 92
114	4.53	K0	0.025	3 12 13.898	+3.443	+ 107	+19 45 56.81	+13.38	- 11
116	5.14	F8	0.049	3 13 18.649	+3.068	+ 131	- 1 09 26.48	+13.26	- 67
1089	4.95	A0	0.015	3 15 30.424	+3.461	- 20	+21 04 57.91	+13.11	- 73
1091	4.90	A3	0.020	3 16 20.670	+2.919	- 1	- 8 46 52.54	+13.17	+ 46
1093	4.96	G5	0.105	3 19 54.810	+3.154	+ 181	+ 3 24 29.08	+12.98	+ 92
119	4.30	G5	0.156	3 20 20.827	+2.396	+2775	-43 01 48.52	+13.58	+722
1094	5.17	B3	0.000	3 21 50.113	+3.476	+ 18	+21 11 03.34	+12.74	- 24
120*	1.79	F5	0.029	3 25 04.649	+4.315	+ 25	+49 53 52.02	+12.51	- 25
121	3.80	G5	0.011	3 25 22.784	+3.237	- 45	+ 9 03 54.71	+12.44	- 78
123	3.75	B8	0.000	3 27 44.385	+3.260	+ 40	+ 9 46 07.28	+12.32	- 39
126	4.80	F5	0.052	3 29 33.825	+1.063	+ 562	-62 54 02.69	+12.60	+372
122	4.44	B9p	0.000	3 29 55.630	+4.909	- 3	+59 58 33.51	+12.20	- 4
1097	4.80	B9	0.000	3 31 08.362	+2.982	+ 10	- 5 02 22.96	+12.13	+ 7
124	4.55	K0	0.000	3 31 19.185	+4.259	+ 4	+48 01 50.52	+12.13	+ 20
125	4.28	K0	0.000	3 31 27.254	+3.322	+ 13	+12 58 19.28	+12.10	- 2
127	3.81	K0	0.303	3 33 25.573	+2.831	- 658	- 9 25 23.71	+11.98	+ 22
1099	4.32	B8	0.000	3 34 15.136	+2.653	+ 34	-21 35 53.50	+11.88	- 27
1101	4.40	G5	0.054	3 37 24.584	+3.068	- 156	+ 0 26 03.67	+11.20	-483
130	4.58	K0	0.000	3 37 28.312	+2.156	- 5	-40 14 26.37	+11.65	- 30
133	4.93	B5	0.000	3 42 39.994	+2.389	+ 7	-31 54 19.12	+11.32	+ 14
131	3.10	B5	0.000	3 43 40.617	+4.299	+ 28	+47 49 13.15	+11.20	- 34
135	3.72	K0	0.109	3 43 45.131	+2.879	- 62	- 9 43 42.37	+11.97	+745
141	3.80	K0	0.042	3 44 20.058	+0.771	+ 490	-64 46 26.80	+11.26	+ 75
137	5.09	B8	0.000	3 45 02.559	+3.053	+ 1	- 1 07 50.22	+11.12	- 7
136	3.81	B5p	0.019	3 45 30.063	+3.575	+ 14	+24 08 44.30	+11.05	- 46
134	3.93	F5	0.014	3 45 54.650	+4.099	- 13	+42 36 39.18	+11.07	- 2
146	3.17	M0	0.000	3 47 05.181	-0.865	+ 116	-74 12 23.81	+11.10	+114
140	4.33	F8	0.053	3 47 18.018	+2.584	- 115	-23 13 09.19	+10.44	-529
139	2.96	B5p	0.000	3 48 06.641	+3.579	+ 14	+24 08 12.67	+10.86	- 46
142	3.80	B8	0.000	3 49 47.318	+3.580	+ 13	+24 05 05.23	+10.74	- 47
143	4.24	K0	0.018	3 49 50.858	+2.248	- 38	-36 10 07.97	+10.73	- 51
138*	4.63	A0	0.000	3 51 28.968	+6.434	+ 34	+71 21 48.07	+10.62	- 43
144	2.91	B1	0.000	3 54 47.670	+3.787	+ 4	+31 54 50.50	+10.40	- 10
149	3.19	K5	0.000	3 58 31.192	+2.803	+ 42	-13 28 45.29	+10.02	-111
147	2.96	B1	0.000	3 58 33.689	+4.045	+ 16	+40 02 23.10	+10.10	- 26
1110	4.41	M0	0.000	3 58 54.842	+0.963	+ 15	-61 22 14.88	+10.09	- 18
148	4.05	O5e	0.000	3 59 38.939	+3.910	+ 2	+35 49 13.37	+10.05	+ 0
150	3.8-4.1	B3	0.000	4 01 15.804	+3.332	- 4	+12 31 09.56	+ 9.91	- 12
151	3.94	A0	0.022	4 03 42.957	+3.199	+ 3	+ 6 01 03.93	+ 9.74	- 3

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2010.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
1112	4.50	K0	0.013	$4^h 05^m 19.061^s$	+3.558	$0^s 0001$ + 65	+22° 06' 35.49"	+9.56	$0^s 0001$ - 59
1113	4.33	A0	0.000	4 07 22.227	+4.497	- 15	+50 22 43.83	+9.42	- 36
152	4.03	B3p	0.015	4 09 25.654	+4.380	+ 20	+47 44 22.72	+9.27	- 31
154	4.14	F2	0.028	4 12 22.735	+2.934	+ 7	- 6 48 39.00	+9.15	+ 82
155	3.87	K0	0.019	4 14 21.036	+1.992	+ 42	-42 16 08.43	+8.71	-209
156	3.36	G5	0.000	4 14 33.739	+0.787	+ 65	-62 26 51.88	+8.94	+ 45
1117	4.28	G0	0.012	4 15 40.340	+4.429	+ 5	+48 26 06.26	+8.79	- 18
1118	4.32	B3	0.000	4 16 06.338	+3.265	+ 14	+ 8 55 04.57	+8.75	- 24
157	4.36	F5	0.053	4 16 18.165	+1.578	+113	-51 27 37.90	+8.94	+182
159	3.86	K0	0.000	4 20 23.535	+3.423	+ 80	+15 39 08.01	+8.41	- 25
158	5.10	G5	0.000	4 21 05.685	+3.910	- 20	+34 35 28.53	+8.38	- 5
163	5.18	K0	0.000	4 22 00.302	+0.664	+132	-63 21 41.87	+8.48	+173
162	3.93	K0	0.016	4 23 32.505	+3.469	+ 75	+17 33 58.90	+8.16	- 30
1121	4.06	K5	0.000	4 24 25.909	+2.257	+ 56	-33 59 34.83	+8.17	+ 51
164	3.63	K0	0.018	4 29 13.867	+3.512	+ 76	+19 12 10.51	+7.69	- 38
167	5.16	B3	0.000	4 31 09.452	+1.842	+ 6	-44 55 54.06	+7.57	- 8
171	3.47	A0p	0.011	4 34 13.462	+1.303	+ 60	-55 01 25.21	+7.32	- 4
1125	4.75	A5	0.022	4 34 26.740	+3.412	+ 71	+14 51 56.54	+7.28	- 27
170	3.88	K0	0.000	4 35 57.567	+2.336	- 35	-30 32 28.92	+7.17	- 12
168*	0.85	K5	0.048	4 36 31.457	+3.450	+ 44	+16 31 46.62	+6.95	-190
169	4.12	B2	0.000	4 36 50.662	+3.003	+ 1	- 3 19 54.03	+7.11	- 5
172	3.98	K0	0.036	4 38 39.692	+2.751	- 52	-14 17 02.43	+6.81	-156
1129	4.52	F2	0.038	4 40 54.040	+1.937	-126	-41 50 39.19	+6.70	- 77
1130	5.08	F5	0.051	4 42 25.795	+2.125	+ 41	-37 07 27.62	+6.85	+193
174	4.33	B5	0.000	4 42 52.599	+3.610	- 1	+22 58 34.48	+6.60	- 16
176	4.18	B5	0.000	4 46 01.691	+3.005	+ 10	- 3 14 09.91	+6.34	- 13
1134	3.31	F8	0.125	4 50 24.667	+3.263	+313	+ 6 58 43.83	+6.00	+ 11
1133	5.10	K2	0.026	4 50 37.162	+4.051	- 32	+37 30 21.28	+6.01	+ 40
179	3.78	B3	0.000	4 51 45.967	+3.201	- 1	+ 5 37 20.30	+5.88	+ 1
1135	5.12	F0	0.000	4 51 59.383	+3.517	+ 56	+18 51 24.86	+5.83	- 35
1136	5.19	M0	0.000	4 53 07.667	+3.401	+ 0	+14 16 02.37	+5.71	- 57
180	3.87	B3	0.000	4 54 47.953	+3.130	+ 0	+ 2 27 25.64	+5.62	- 0
178	4.38	B0	0.000	4 55 06.045	+6.006	- 1	+66 21 32.96	+5.61	+ 6
181	2.90	K2	0.015	4 57 40.739	+3.917	+ 3	+33 10 54.57	+5.37	- 18
183	3.1-3.8	F5p	0.000	5 02 43.465	+4.318	- 1	+43 50 16.17	+4.95	- 4
1137	3.94 _v	K0+B1	0.000	5 03 12.834	+4.206	+ 8	+41 05 24.67	+4.89	- 22
184	4.70	A5	0.000	5 03 43.462	+3.593	+ 47	+21 36 14.79	+4.83	- 42
182	4.22	G0p	0.000	5 04 21.376	+5.363	- 9	+60 27 22.88	+4.80	- 16
1140	4.65	B9	0.012	5 05 10.199	+3.434	+ 11	+15 25 04.43	+4.72	- 34
187	4.92	K5	0.000	5 05 14.389	+1.559	+ 73	-49 33 50.32	+4.74	- 3
189	4.76	F8	0.078	5 05 41.522	+1.036	- 37	-57 27 31.23	+4.82	+115
186	3.29	K5	0.000	5 05 54.358	+2.543	+ 18	-22 21 27.16	+4.61	- 74
185	3.28	B3	0.013	5 07 15.172	+4.219	+ 26	+41 14 51.78	+4.50	- 68
188	2.92	A3	0.042	5 08 21.978	+2.953	- 63	- 5 04 24.83	+4.40	- 81
190	4.34	B2	0.000	5 09 38.966	+2.875	+ 1	- 8 44 28.73	+4.36	- 4
1144	3.30	A0p	0.018	5 13 24.214	+2.698	+ 30	-16 11 37.54	+4.02	- 26
196	4.78	K0	0.000	5 13 45.095	-0.032	+ 33	-67 10 24.57	+4.05	+ 36
192	4.78	A3	0.019	5 14 08.916	+4.115	- 15	+38 29 45.48	+3.91	- 75
194*	0.12	B8p	0.000	5 15 02.575	+2.887	+ 0	- 8 11 24.75	+3.91	- 1
193*	0.08	G0	0.073	5 17 27.993	+4.443	+ 72	+46 00 27.62	+3.27	-425

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2010.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0°0001			0°001
197	4.91	K0	0.012	5 ^h 17 ^m 51.826 ^s	+2.167	+ 73	-34°53'07.77	+3.33	-337
195	3.68	B5	0.000	5 18 07.011	+2.917	- 10	- 6 50 01.47	+3.63	- 8
1145	4.85	G0	0.066	5 19 52.864	+4.229	+452	+40 06 26.62	+2.83	-665
1146	4.29	B1	0.000	5 20 03.572	+2.767	- 1	-13 09 59.79	+3.47	- 3
1147	4.65	B3	0.000	5 22 17.940	+3.067	- 0	- 0 22 22.37	+3.28	- 1
201	1.70	B2	0.026	5 25 41.683	+3.222	- 6	+ 6 21 30.23	+2.97	- 14
202	1.78	B8	0.018	5 26 57.389	+3.798	+ 17	+28 36 55.37	+2.70	-175
204	2.96	G0	0.014	5 28 41.738	+2.573	- 3	-20 45 06.16	+2.64	- 89
214	5.06	K0	0.012	5 31 28.280	-2.345	+317	-76 19 58.74	+2.77	+282
206	2.48	B0	0.000	5 32 32.615	+3.068	+ 1	- 0 17 31.51	+2.39	- 2
207	2.69	F0	0.000	5 33 11.613	+2.649	+ 1	-17 48 55.47	+2.34	+ 2
1151	4.88	B1	0.000	5 33 24.732	+3.911	- 1	+32 11 55.93	+2.32	- 3
212	3.81 _v	F5p	0.000	5 33 43.047	+0.527	+ 3	-62 28 59.26	+2.30	+ 9
208	4.53	B0	0.000	5 35 23.861	+3.298	+ 1	+ 9 29 45.12	+2.14	- 4
209	2.89	O5e	0.021	5 35 56.819	+2.938	+ 0	- 5 54 13.32	+2.10	+ 1
210*	1.70	B0	0.000	5 36 44.806	+3.047	+ 1	- 1 11 45.49	+2.03	- 2
211	3.00	B3p	0.000	5 38 16.371	+3.590	+ 0	+21 08 53.05	+1.88	- 21
215	2.75	B5p	0.000	5 40 01.789	+2.176	+ 5	-34 04 08.80	+1.72	- 26
1154	4.52	A5	0.019	5 44 47.552	+0.113	- 49	-65 43 53.90	+1.34	+ 8
217	3.80	F8	0.122	5 44 54.067	+2.503	-212	-22 26 44.14	+0.95	-369
219	3.67	A2	0.042	5 47 25.902	+2.721	- 11	-14 49 07.37	+1.10	- 1
220	2.20	B0	0.000	5 48 15.290	+2.848	+ 1	- 9 39 59.77	+1.02	- 2
1156	4.38	K0	0.011	5 50 01.136	+1.094	+ 99	-56 09 51.65	+0.80	- 76
1159	4.98	K0	0.016	5 51 07.510	+1.360	+ 6	-52 06 24.68	+0.70	- 78
223	3.22	K0	0.023	5 51 19.834	+2.118	+ 49	-35 45 53.85	+1.16	+401
222	3.90	K0	0.022	5 51 46.396	+2.582	+162	-20 52 43.94	+0.07	-649
221	4.18	K0	0.017	5 52 13.086	+4.162	- 4	+39 09 02.11	+0.69	+ 7
1158	4.54	A0	0.019	5 53 59.272	+3.774	+ 2	+27 36 49.63	+0.51	- 12
1157	4.92	A2	0.012	5 55 43.609	+5.033	- 15	+55 42 29.69	+0.39	+ 20
224*	0.4-1.3	M0	0.000	5 55 44.437	+3.251	+ 17	+ 7 24 29.61	+0.38	+ 9
226	3.77	F0	0.061	5 56 53.005	+2.735	- 28	-14 09 59.33	+0.41	+139
1160	4.36	B3	0.000	5 57 54.572	+2.130	- 0	-35 16 57.72	+0.19	+ 9
229	4.03	K0	0.014	5 59 28.116	+1.839	+ 20	-42 48 54.35	+0.03	- 14
227*	1.90	A0p	0.037	6 00 17.955	+4.403	- 54	+44 56 50.86	-0.03	+ 0
225	3.88	K0	0.020	6 00 23.531	+4.943	+ 92	+54 17 03.67	-0.16	-126
1163	4.30	G5	0.026	6 04 45.517	+3.649	- 6	+23 15 43.03	-0.52	-100
232	4.40	B2	0.000	6 08 10.311	+3.428	+ 4	+14 45 58.95	-0.74	- 21
239	5.14	K0	0.115	6 09 55.608	-1.794	+296	-74 45 22.54	-1.08	-213
235	4.84	B1	0.000	6 10 30.188	+1.171	- 4	-54 58 16.73	-0.91	+ 5
1168	4.45	K0	0.016	6 16 02.834	+3.823	- 56	+29 29 35.78	-1.66	-262
238	4.51	K0	0.019	6 16 55.563	+2.137	- 0	-35 08 40.47	-1.39	+ 86
1169	5.11	F5	0.042	6 17 02.007	+3.370	+ 56	+12 16 06.30	-1.30	+186
234	4.73	A0	0.013	6 20 00.107	+6.601	+ 3	+69 18 52.33	-1.85	-107
1170	5.13	B3	0.000	6 20 13.158	+2.892	- 3	- 7 49 40.88	-1.77	+ 0
237	4.42	A0	0.035	6 20 32.927	+5.289	- 11	+59 00 21.35	-1.77	+ 26
240	3.10	B3	0.000	6 20 42.998	+2.305	+ 7	-30 04 07.04	-1.81	+ 3
243	1.99	B1	0.014	6 23 09.728	+2.644	- 4	-17 57 42.39	-2.02	+ 0
241	3.19	M0	0.021	6 23 35.734	+3.630	+ 39	+22 30 26.29	-2.17	-111
245	-0.86	F0	0.018	6 24 11.118	+1.333	+ 25	-52 42 06.34	-2.09	+ 21
244	4.48	A5	0.024	6 24 19.480	+3.181	- 12	+ 4 35 12.31	-2.11	+ 11
242	5.10 _v	K2	0.000	6 25 42.381	+4.618	- 2	+49 16 53.34	-2.24	- 1

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2010.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						$0^s.0001$			$0^{\circ}.001$
246	4.98	B3	0.000	$6^h 28^m 28^s.686$	+2.964	− 4	− 4° 46′ 09.55	−2.48	− 1
1173	4.06	B5	0.013	6 29 35.186	+3.562	− 5	+20 12 16.60	−2.59	− 14
1174	4.50	A0p	0.000	6 33 28.303	+3.245	− 1	+ 7 19 28.15	−2.92	− 6
1175	5.02	B3	0.000	6 34 09.897	+3.047	− 2	− 1 13 44.02	−3.00	− 21
249	4.54	A0	0.017	6 35 29.793	+2.516	+ 8	−22 58 25.46	−3.08	+ 16
252	3.18	B8	0.000	6 38 04.968	+1.838	+ 2	−43 12 20.23	−3.32	− 6
251	1.93	A0	0.031	6 38 19.115	+3.466	+ 29	+16 23 22.25	−3.38	− 42
254	3.18	G5	0.000	6 44 34.664	+3.689	− 4	+25 07 11.38	−3.89	− 13
257 ^{*cg}	−1.46	A0	0.375	6 45 36.622	+2.643	−386	−16 43 52.04	−5.17	−1205
256	3.40	F5	0.051	6 45 52.714	+3.367	− 79	+12 53 00.43	−4.18	− 191
262	3.30	A5	0.046	6 48 17.876	+0.613	− 97	−61 57 10.10	−3.92	+ 269
258	4.70	K0	0.015	6 48 24.492	+3.129	− 12	+ 2 23 59.65	−4.21	− 12
263	2.83	K0	0.000	6 50 11.814	+1.490	+ 38	−50 37 39.07	−4.42	− 70
1180	3.78	B2p	0.000	6 50 14.008	+2.243	− 5	−32 31 16.14	−4.35	+ 4
261	3.64	A2	0.021	6 53 28.818	+3.950	− 2	+33 56 51.58	−4.68	− 48
266	4.25	K2	0.021	6 54 40.676	+2.789	− 93	−12 03 08.79	−4.75	− 13
259	5.13	B5	0.000	6 54 49.846	+6.435	+ 6	+68 52 28.64	−4.74	+ 8
268	1.63	B1	0.000	6 59 02.324	+2.360	+ 3	−28 59 12.90	−5.10	+ 3
260 [*]	4.55	K5	0.020	7 01 35.016	+8.659	+210	+76 57 43.39	−5.33	− 14
1183	3.68	K5	0.017	7 02 08.260	+2.392	− 4	−27 57 01.57	−5.36	+ 5
270	3.12	B5p	0.000	7 03 27.781	+2.507	− 3	−23 50 57.27	−5.48	+ 3
271	4.07	B5	0.000	7 04 13.996	+2.715	− 1	−15 38 57.83	−5.55	− 8
269	3.7–4.1	G0p	0.000	7 04 43.860	+3.556	− 6	+20 33 14.62	−5.59	− 0
1189	3.87	K0	0.000	7 08 39.346	−0.528	+ 47	−70 30 57.37	−5.81	+ 106
273	1.98	F8p	0.000	7 08 49.110	+2.441	− 2	−26 24 37.56	−5.92	+ 4
1186	5.02	K0	0.021	7 10 44.975	+2.980	+ 0	− 4 15 15.17	−5.87	+ 215
274	5.07	K2	0.022	7 12 22.571	+4.119	+ 38	+39 18 08.94	−6.22	+ 3
1187	4.09	A0	0.015	7 12 24.026	+3.064	− 1	− 0 30 39.08	−6.22	+ 5
275	4.47	F0	0.040	7 12 51.613	+1.712	−128	−46 46 38.40	−6.16	+ 103
281	4.02	F5	0.000	7 16 49.341	−0.045	− 12	−67 58 35.21	−6.59	+ 5
278	2.74	K5	0.023	7 17 30.819	+2.121	− 8	−37 07 00.70	−6.65	+ 4
277	3.65	A2	0.041	7 18 41.748	+3.445	− 33	+16 31 14.34	−6.78	− 37
279	3.52	F0	0.059	7 20 44.951	+3.579	− 19	+21 57 43.81	−6.93	− 12
283	2.43	B5p	0.000	7 24 30.633	+2.375	− 3	−29 19 26.85	−7.22	+ 5
282	3.89	K0	0.031	7 26 22.663	+3.720	− 93	+27 46 34.90	−7.46	− 86
285	3.09	B8	0.020	7 27 43.185	+3.252	− 35	+ 8 16 02.74	−7.52	− 38
1194	3.28	K5	0.013	7 29 33.849	+1.905	− 50	−43 19 23.36	−7.45	+ 187
286	4.18	F0	0.059	7 29 47.152	+3.852	+121	+31 45 45.64	−7.48	+ 175
1193	4.85	K0	0.025	7 30 22.824	+3.337	+ 0	+11 59 02.83	−7.72	− 19
288	4.52	F8	0.047	7 34 30.158	+2.570	− 29	−22 19 09.75	−7.99	+ 46
287 ^{cg}	$\left\{ \begin{smallmatrix} 1.99 \\ 2.85 \end{smallmatrix} \right\}$	$\left\{ \begin{smallmatrix} A0 \\ A0 \end{smallmatrix} \right\}$	0.072	7 35 16.131	+3.821	−135	+31 51 52.79	−8.19	− 99
1198	4.92	K5	0.000	7 35 55.297	+1.483	+ 26	−52 33 27.69	−8.16	− 16
1196	4.22	K5	0.012	7 36 34.102	+3.690	− 26	+26 52 17.68	−8.30	− 106
290	4.62	B8	0.000	7 37 45.423	+2.222	− 18	−34 59 33.38	−8.28	+ 14
289	5.17	F5	0.027	7 37 48.006	+2.983	− 45	− 4 08 06.35	−8.28	+ 17
291 ^{cg}	0.48	F5	0.288	7 39 51.062	+3.138	−476	+ 5 11 50.74	−9.48	−1022
297	3.89	K0	0.011	7 41 41.118	−0.776	+ 66	−72 37 52.04	−8.59	+ 18
293	4.07	K0	0.019	7 41 44.936	+2.867	− 49	− 9 34 34.58	−8.63	− 19
292	4.96	A2	0.017	7 43 53.409	+5.045	− 48	+58 41 05.08	−8.83	− 51
294	3.70	G5	0.025	7 45 04.813	+3.616	− 24	+24 22 19.29	−8.92	− 52
295 [*]	1.14	K0	0.093	7 45 57.421	+3.664	−474	+28 00 00.18	−8.98	− 45

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2010.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
1202	5.11	F0	0.023	$7^h 46^m 25.876^s$	+2.763	0.0001	$-14^{\circ} 35' 23.75''$	- 8.97	+ 6
1200	5.02	K2	0.016	7 46 43.873	+3.469	- 53	+18 29 01.17	- 9.06	- 58
1204	3.47	G0p	0.000	7 49 44.165	+2.525	- 2	-24 53 12.11	- 9.24	- 2
1205	5.11	B8	0.000	7 52 14.636	+3.110	- 10	+ 1 44 21.85	- 9.43	- 3
301	3.76	G5	0.023	7 52 34.714	+2.064	- 8	-40 36 12.19	- 9.45	+ 3
1207	4.99	A2	0.000	7 54 08.283	+3.664	- 26	+26 44 16.17	- 9.60	- 31
303	3.60	B3	0.000	7 57 02.716	+1.525	- 32	-53 00 38.97	- 9.78	+ 21
1210	4.85	A2	0.019	7 58 05.244	+2.394	- 4	-30 21 47.96	- 9.87	+ 7
304	5.06	K0	0.025	8 00 15.614	+2.997	- 36	- 3 42 31.94	-10.04	- 3
1212	4.64	A2	0.015	8 00 20.286	+2.690	- 2	-18 25 43.05	-10.09	- 39
306	2.27	Od	0.000	8 03 57.211	+2.111	- 24	-40 01 59.72	-10.31	+ 12
305	5.04	K0	0.014	8 04 09.683	+3.676	- 19	+27 45 50.73	-10.38	- 42
308	2.88	F5	0.031	8 07 59.489	+2.557	- 61	-24 20 06.27	-10.57	+ 49
307	4.87	A2	0.000	8 09 14.576	+4.487	- 63	+51 28 31.76	-10.72	- 4
309	1.92	Oap	0.000	8 09 51.392	+1.850	- 4	-47 22 04.68	-10.75	+ 6
311	5.05	G5	0.020	8 13 48.926	+2.758	- 9	-15 49 13.62	-11.05	- 4
312	3.76	K2	0.014	8 17 05.058	+3.250	- 30	+ 9 09 09.10	-11.33	- 49
313	4.43	A5	0.036	8 18 56.922	+2.248	- 88	-36 41 32.43	-11.32	+ 97
318	4.26	K0	0.027	8 20 18.602	-1.906	-412	-77 31 04.74	-11.48	+ 42
1217	5.16	F5	0.061	8 20 42.029	+3.635	- 14	+27 10 58.68	-11.92	-378
1219	4.94	K0	0.021	8 21 47.865	+2.365	- 7	-33 05 17.65	-11.62	+ 4
315	1.74	K0+B	0.000	8 22 43.711	+1.226	- 35	-59 32 37.03	-11.68	+ 14
314	4.43	K5	0.020	8 23 33.065	+4.088	- 20	+43 09 13.21	-11.84	- 96
319	3.65	K0	0.033	8 25 50.887	+0.636	- 60	-66 10 19.67	-12.07	-155
316	3.95	A0	0.019	8 26 11.096	+2.997	- 44	- 3 56 28.51	-11.96	- 23
317	3.47	G0	0.000	8 31 07.755	+4.937	-182	+60 40 55.69	-12.39	-107
324	4.13	A5	0.012	8 38 00.828	+2.112	- 5	-43 01 34.52	-12.74	+ 8
1223	4.18	A0	0.027	8 38 12.690	+3.173	- 44	+ 5 39 59.56	-12.77	- 7
1224	4.54	K0	0.025	8 39 18.344	+3.133	- 12	+ 3 18 14.18	-12.85	- 18
325	5.15	K2	0.022	8 40 31.315	+2.843	- 55	-12 30 46.97	-12.92	- 2
1227	3.68	B3	0.000	8 40 35.648	+1.719	- 24	-52 57 34.48	-12.90	+ 20
1226	4.06	F5p	0.023	8 40 58.524	+1.993	+ 0	-46 41 11.37	-12.95	+ 3
1228	4.73	A0	0.000	8 43 53.518	+3.464	- 76	+21 25 48.33	-13.18	- 39
327	3.70	B2	0.000	8 44 00.889	+2.414	- 9	-33 13 28.84	-13.14	+ 11
326	4.17	K0	0.015	8 45 16.827	+3.402	- 13	+18 06 54.31	-13.46	-228
328	4.20	G5	0.021	8 47 19.821	+3.619	- 19	+28 43 15.09	-13.41	- 42
1230	5.19	B9	0.000	8 49 53.370	+3.014	- 14	- 3 28 57.12	-13.56	- 23
332	4.19	K2	0.025	8 50 58.699	+2.549	- 98	-27 44 57.36	-13.52	+ 87
336	3.98	B8	0.000	8 55 17.069	+1.355	- 28	-60 41 05.97	-13.84	+ 38
334	3.30	K0	0.029	8 55 56.896	+3.168	- 66	+ 5 54 18.06	-13.90	+ 14
337	4.27	A3	0.018	8 59 03.627	+3.276	+ 23	+11 48 59.45	-14.14	- 31
335*	3.14	A5	0.066	8 59 55.312	+4.081	-443	+47 59 59.19	-14.39	-226
1234	4.42	F8	0.023	9 00 28.972	+2.244	- 35	-41 17 42.03	-14.16	+ 45
339 _{cg}	4.09	F5	0.070	9 01 19.085	+3.874	-393	+41 44 25.96	-14.50	-245
343	4.18	A5	0.044	9 02 36.615	+0.933	- 3	-66 26 17.44	-14.43	- 96
338	4.99	M0	0.000	9 03 28.712	+5.327	- 37	+67 35 16.11	-14.37	+ 19
341	3.68	A0	0.010	9 04 20.283	+4.070	- 32	+47 06 51.62	-14.49	- 54
342	3.69	K0	0.014	9 04 31.055	+2.073	- 44	-47 08 23.73	-14.46	- 13
1237	4.71	G5	0.019	9 07 11.660	+3.798	- 24	+38 24 34.57	-14.62	- 14
1238	5.14	B8	0.000	9 08 18.891	+3.244	- 14	+10 37 31.41	-14.69	- 10

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2010.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s 0001			0 ^s 001
345	2.22	K5	0.015	9 ^h 08 ^m 22 ^s .989	+2.211	− 17	−43°28′31″.28	−14″.67	+ 13
348	1.80	A0	0.038	9 13 18.642	+0.635	− 311	−69 45 37.98	−14.86	+108
347	3.84	A0	0.019	9 14 54.619	+3.119	+ 86	+ 2 16 09.97	−15.37	−310
351	2.25	F0	0.011	9 17 22.260	+1.605	− 26	−59 19 10.52	−15.20	+ 8
352	3.30	K5	0.021	9 21 41.527	+3.639	− 179	+34 20 51.37	−15.43	+ 19
1243	4.93	M0	0.000	9 21 57.519	+2.660	− 8	−26 00 37.98	−15.47	− 8
353	2.63	B3	0.000	9 22 26.364	+1.861	− 10	−55 03 21.06	−15.48	+ 9
1244	4.61	K0	0.000	9 25 15.832	+3.482	− 25	+26 08 11.69	−15.69	− 48
354*	1.98	K2	0.017	9 28 06.205	+2.948	− 9	− 8 42 16.55	−15.77	+ 33
356	4.64	K2	0.000	9 29 40.776	+2.481	− 18	−35 59 51.78	−15.88	+ 1
361	3.04	K5	0.015	9 31 32.491	+1.826	− 39	−57 04 51.54	−15.98	+ 4
355	3.75	F0	0.034	9 32 20.777	+4.667	+ 160	+63 00 54.95	−16.00	+ 28
1246	5.12	G5	0.027	9 32 30.640	+3.228	− 64	+11 15 10.20	−16.12	− 82
358	3.26	F8p	0.052	9 33 33.222	+3.979	−1025	+51 37 44.07	−16.62	−531
1247	5.16	K0	0.045	9 33 41.500	+2.765	− 14	−21 09 45.45	−16.08	+ 15
360	4.62	G5	0.000	9 34 51.799	+3.658	+ 5	+36 21 01.46	−16.18	− 22
357	4.57	G0	0.039	9 35 23.598	+5.203	− 122	+69 47 00.37	−16.11	+ 78
1249	4.78	K0	0.000	9 39 00.125	+3.126	− 109	+ 4 36 05.07	−16.42	− 51
1250	4.10	K0	0.020	9 40 23.522	+3.062	+ 32	− 1 11 27.50	−16.50	− 64
364	4.96	B3	0.000	9 40 48.577	+2.878	− 19	−14 22 49.29	−16.48	− 20
365	3.76	F5+A3	0.028	9 41 42.613	+3.197	− 96	+ 9 50 38.77	−16.54	− 37
366	4.98	F5p	0.045	9 44 40.237	+2.679	− 36	−27 49 04.63	−16.61	+ 35
1254	3.6–4.8	G0	0.019	9 45 32.116	+1.649	− 20	−62 33 23.59	−16.68	+ 7
367	3.12	G0p	0.000	9 46 26.728	+3.395	− 34	+23 43 31.53	−16.75	− 11
1255	5.20	G0	0.066	9 49 15.755	+3.843	+ 215	+45 58 17.69	−16.96	− 92
368	3.89	F0	0.036	9 51 43.691	+4.217	− 379	+58 59 19.71	−17.14	−151
371	4.10	K0	0.022	9 53 21.535	+3.401	− 160	+25 57 25.35	−17.12	− 56
373	5.16	M0	0.000	9 55 21.953	+2.833	− 33	−19 03 34.24	−17.19	− 37
375	3.70	B5	0.000	9 57 13.944	+2.114	− 12	−54 37 05.00	−17.23	+ 3
374	5.19	F5	0.038	9 58 19.428	+3.653	− 103	+41 00 18.73	−17.31	− 24
378	4.89	M0	0.016	10 00 46.061	+3.166	− 21	+ 7 59 36.39	−17.41	− 23
1261	4.72	B8	0.000	10 05 38.168	+2.924	− 25	−13 06 57.34	−17.58	+ 18
379	3.58	A0p	0.000	10 07 54.226	+3.264	− 1	+16 42 39.89	−17.69	− 0
380*	1.35	B8	0.039	10 08 55.811	+3.190	− 169	+11 54 55.86	−17.73	+ 7
381	3.83	K0	0.014	10 11 06.013	+2.927	− 138	−12 24 22.67	−17.91	− 88
385	3.56	B8	0.000	10 13 59.126	+1.421	− 76	−70 05 24.77	−17.93	+ 7
382	4.09	A2	0.028	10 15 10.701	+2.528	− 131	−42 10 27.59	−17.94	+ 45
384	3.65	F0	0.000	10 17 16.348	+3.327	+ 13	+23 21 52.64	−18.07	− 7
1264	3.44	K5	0.000	10 17 26.094	+2.012	− 34	−61 23 05.99	−18.06	+ 5
383	3.52	A2	0.021	10 17 43.568	+3.595	− 149	+42 51 41.70	−18.12	− 38
1268	4.99	K5	0.017	10 22 46.719	+2.583	− 20	−41 42 11.34	−18.21	+ 56
386	3.21	K5	0.031	10 22 57.065	+3.553	− 73	+41 26 46.88	−18.24	+ 35
391	4.08	F5	0.079	10 24 36.014	+1.175	− 52	−74 05 06.52	−18.36	− 26
387	4.92	A0	0.040	10 24 52.609	+4.257	− 13	+65 30 46.34	−18.36	− 22
389	4.06	K5	0.013	10 26 35.935	+2.905	− 89	−16 53 24.81	−18.48	− 80
392	4.42	K5	0.017	10 27 38.020	+2.753	− 58	−31 07 17.50	−18.43	+ 11
393	4.08	F0	0.000	10 28 15.964	+2.214	− 17	−58 47 35.85	−18.46	− 0
390	4.41	K0	0.021	10 28 29.269	+3.452	− 98	+36 39 11.21	−18.57	−101
394	4.84	F5	0.080	10 31 17.519	+3.800	− 209	+55 55 34.93	−18.59	− 30
397	3.58	B5p	0.000	10 32 23.959	+2.145	− 27	−61 44 22.43	−18.59	+ 9

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2010.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s 0001			0 ^s 001
396	3.85	B0p	0 ^u 000	10 ^h 33 ^m 21.803 ^s	+3.155	− 4	+ 9°15′08 ^u .14	−18 ^u .63	− 3
1273	5.14	K0	0.000	10 33 23.592	+2.544	− 18	−47 03 27.78	−18.63	+ 3
401	4.10	M0	0.000	10 35 35.061	+0.661	−143	−78 39 44.14	−18.68	+ 14
398	5.16	F0	0.023	10 35 49.876	+3.823	+ 83	+57 01 41.67	−18.67	+ 39
395*	4.84	G5	0.024	10 35 57.538	+4.941	− 82	+75 39 30.21	−18.71	− 3
1275	4.77	G0	0.015	10 39 18.531	+3.362	+ 0	+31 55 17.01	−18.81	+ 8
402	4.37	G0	0.015	10 39 43.607	+2.402	− 22	−55 39 29.37	−18.82	+ 5
406	3.03	B0	0.000	10 43 19.973	+2.154	− 35	−64 26 58.70	−18.92	+ 10
405	5.05	A2	0.013	10 43 59.112	+3.253	− 84	+23 07 59.44	−18.94	+ 9
411	4.62	B3	0.000	10 45 52.041	+0.491	−199	−80 35 44.10	−18.99	+ 8
410	3.32	K0	0.022	10 50 08.621	+2.965	+ 65	−16 14 55.83	−18.92	+200
412	3.92	K0	0.017	10 53 53.784	+3.340	+ 70	+34 09 28.94	−19.49	−279
414	4.70	K0	0.017	10 57 12.527	+2.807	+ 65	−37 11 40.13	−19.42	−128
1282	5.14	G0	0.073	11 00 03.071	+3.341	−278	+40 22 26.36	−19.30	+ 57
1283	4.20	K0	0.024	11 00 17.216	+2.929	−323	−18 21 17.57	−19.24	+130
415	4.56	A2	0.000	11 00 38.314	+2.766	+ 25	−42 16 56.69	−19.37	+ 3
1284	5.05	K0	0.000	11 01 06.172	+3.097	+ 10	+ 3 33 39.21	−19.40	− 16
416*	2.37	A0	0.042	11 02 28.138	+3.583	+ 99	+56 19 33.23	−19.38	+ 34
417*	1.79	K0	0.031	11 04 22.083	+3.655	−167	+61 41 38.31	−19.52	− 66
418	4.66	F0	0.014	11 05 33.508	+3.092	−229	+ 7 16 44.61	−19.53	− 47
419	5.06	F5	0.033	11 05 50.353	+2.899	−141	−27 21 01.55	−19.49	− 4
1289	4.02	F8p	0.000	11 09 02.480	+2.583	− 9	−59 01 55.46	−19.55	− 0
420	3.15	K0	0.000	11 10 15.006	+3.351	− 60	+44 26 28.86	−19.60	− 28
421	4.52	A2	0.045	11 12 10.551	+2.959	+ 2	−22 52 59.98	−19.71	−100
422	2.58	A3	0.040	11 14 39.926	+3.183	+101	+20 27 57.64	−19.78	−130
423	3.41	A0	0.019	11 14 47.407	+3.143	− 42	+15 22 19.22	−19.73	− 79
1292	4.58	A5	0.014	11 17 11.748	+3.052	− 72	− 3 42 33.01	−19.73	− 36
425	3.71	K0	0.013	11 19 02.639	+3.228	− 20	+33 02 12.69	−19.69	+ 28
1293	4.78	A2	0.021	11 19 42.083	+3.254	− 48	+38 07 40.12	−19.80	− 68
426	3.82	K0	0.019	11 19 52.002	+3.005	− 84	−14 50 07.84	−19.53	+208
428	4.26	B5	0.000	11 21 29.358	+2.757	− 41	−54 32 55.33	−19.77	− 6
427	4.13	A0	0.000	11 21 40.665	+3.092	− 62	+ 5 58 17.94	−19.77	− 12
431	4.14	A5	0.022	11 25 24.461	+3.004	− 69	−17 44 30.44	−19.81	+ 4
1297	5.18	K0	0.031	11 28 28.643	+3.085	+ 12	+ 2 47 53.80	−19.86	− 12
433	4.06	M0	0.024	11 32 01.031	+3.498	− 73	+69 16 22.84	−19.91	− 17
434	3.72	G5	0.019	11 33 31.230	+2.963	−162	−31 54 56.94	−19.95	− 39
436	3.34	B9	0.000	11 36 16.188	+2.797	− 61	−63 04 40.67	−19.94	− 5
1299	4.81	B9	0.000	11 37 12.916	+3.048	− 41	− 9 51 37.46	−19.93	+ 8
437	4.47	K0	0.015	11 37 29.206	+3.073	+ 3	− 0 52 54.61	−19.90	+ 43
439	4.88	B8	0.000	11 40 44.217	+2.994	− 34	−34 48 10.49	−19.97	+ 0
1301	4.90	G5	0.022	11 45 17.794	+3.049	+ 22	−18 24 33.04	−20.03	− 30
442	3.80	A5	0.000	11 46 06.478	+2.869	−173	−66 47 13.13	−19.97	+ 37
1302	4.20	M0	0.013	11 46 23.935	+3.083	− 12	+ 6 28 13.56	−20.19	−184
441	3.85	K0	0.014	11 46 36.084	+3.147	−136	+47 43 16.14	−19.98	+ 30
443	4.22	G0	0.000	11 47 01.573	+2.934	− 37	−61 14 12.49	−20.03	− 15
1304	4.54	F8	0.028	11 48 31.569	+3.089	−106	+20 09 37.91	−20.02	− 3
444	2.23	A2	0.076	11 49 35.678	+3.057	−342	+14 30 47.93	−20.14	−114
445	3.80	F8	0.098	11 51 14.547	+3.126	+495	+ 1 42 19.73	−20.30	−271
446	4.71	K0	0.016	11 51 40.387	+3.020	− 67	−45 13 55.13	−20.04	− 10
447*	2.44	A0	0.020	11 54 22.727	+3.130	+107	+53 38 10.87	−20.02	+ 12
1309	5.16	A0	0.036	11 56 33.129	+3.065	− 36	−17 12 33.51	−20.05	− 6

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2010.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0°00'01"			0°00'01"
1311	4.57	A3	0.017	12 ^h 01 ^m 24. ^s 672	+3.074	+ 1	+ 6°33'20.67	-20.07	- 30
450	4.24	G5	0.037	12 05 44.618	+3.055	-148	+ 8 40 28.68	-19.99	+ 46
452	2.88	B3p	0.020	12 08 54.412	+3.135	- 36	-50 46 51.13	-20.04	- 8
453	3.21	K0	0.020	12 10 39.985	+3.096	- 51	-22 40 41.24	-20.01	+ 13
454	5.12	A5	0.027	12 12 40.778	+2.743	+ 29	+77 33 28.60	-19.99	+ 22
455	3.08	B3	0.000	12 15 42.472	+3.221	- 53	-58 48 26.14	-20.00	- 9
456	3.44	A2	0.052	12 15 56.504	+2.945	+127	+56 58 27.56	-19.98	+ 9
457	2.78	B8	0.000	12 16 20.847	+3.094	-112	-17 36 00.66	-19.97	+ 23
459	4.38	B5	0.000	12 18 58.879	+3.647	-173	-79 22 13.50	-19.96	+ 17
460	4.00	A0	0.010	12 20 26.617	+3.072	- 42	- 0 43 30.33	-19.98	- 18
1317	5.10	K0	0.000	12 20 52.996	+3.049	-195	+ 3 15 14.77	-20.02	- 65
1318	4.78	F5	0.011	12 23 01.920	+3.010	- 8	+25 47 16.57	-19.95	- 9
462	1.58	B1	0.000	12 27 11.346	+3.382	- 53	-63 09 25.71	-19.91	- 12
464	4.16	B3	0.000	12 28 36.724	+3.272	- 32	-50 17 19.47	-19.90	- 15
465	3.11	A0	0.018	12 30 24.536	+3.113	-146	-16 34 25.65	-20.00	- 138
468	1.61	M3	0.000	12 31 45.219	+3.364	+ 29	-57 10 18.72	-20.11	- 262
469	4.04	B5	0.000	12 33 06.332	+3.661	-126	-72 11 26.96	-19.84	- 2
472	3.88	B5p	0.010	12 33 55.546	+2.530	-113	+69 43 49.57	-19.81	+ 12
470	4.32	G0	0.108	12 34 14.353	+2.838	-625	+41 18 01.82	-19.53	+ 292
471	2.84	G5	0.027	12 34 56.444	+3.163	+ 2	-23 27 16.92	-19.86	- 54
1323	4.78	A0	0.000	12 35 22.413	+2.985	- 47	+22 34 17.42	-19.78	+ 21
473 _{sq}	5.18	K0	0.000	12 35 39.319	+3.006	- 4	+18 19 09.63	-19.78	+ 23
474	2.94	B3	0.000	12 37 49.157	+3.644	- 90	-69 11 35.73	-19.78	- 13
475	4.78	K0	0.014	12 39 47.347	+3.103	- 51	- 8 03 11.82	-19.77	- 25
1326	4.95	A0	0.000	12 42 24.948	+3.037	+ 57	+10 10 40.29	-19.79	- 90
1327	4.8-6.0	N3	0.000	12 45 37.327	+2.807	- 1	+45 22 58.80	-19.63	+ 15
481	1.50	B1	0.000	12 48 20.457	+3.548	- 63	-59 44 45.45	-19.61	- 14
1331	5.01	A0	0.012	12 51 15.529	+3.273	- 23	-34 03 23.14	-19.56	- 20
1332	5.07	G0	0.010	12 52 12.556	+2.917	- 9	+27 29 01.33	-19.53	- 8
482	4.34	A5	0.047	12 54 01.281	+3.345	+ 55	-40 14 09.08	-19.51	- 22
483*	1.77	A0p	0.000	12 54 29.309	+2.624	+133	+55 54 10.83	-19.48	- 6
1335	4.91	M3	0.014	12 54 53.992	+3.127	- 17	- 9 35 44.94	-19.49	- 15
484	3.66	M0	0.017	12 56 07.973	+3.025	-313	+ 3 20 25.96	-19.50	- 54
485 _{sq}	2.90	A0p	0.023	12 56 31.051	+2.798	-199	+38 15 42.67	-19.38	+ 56
488	2.95	K0	0.036	13 02 41.966	+2.987	-185	+10 54 10.40	-19.28	+ 20
487	3.63	K2	0.023	13 03 00.442	+4.220	+542	-71 36 18.73	-19.31	- 21
1337	5.11	B9	0.000	13 06 13.842	+2.799	- 25	+35 44 34.48	-19.19	+ 21
489	4.40	B3	0.000	13 07 31.721	+3.534	- 27	-49 57 44.07	-19.19	- 12
490	4.45	A0	0.022	13 10 29.677	+3.113	- 21	- 5 35 41.41	-19.13	- 33
492	4.32	G0	0.120	13 12 21.754	+2.796	-604	+27 49 30.54	-18.17	+ 881
493	4.94	B8	0.000	13 15 58.307	+4.141	- 73	-67 56 59.66	-18.96	- 9
494	4.66	F0	0.014	13 18 00.719	+2.683	-110	+40 31 03.22	-18.87	+ 21
1344	5.01	M0	0.011	13 18 08.127	+3.032	- 4	+ 5 24 53.17	-18.88	+ 13
1345	4.80	G5	0.115	13 18 57.379	+3.150	-751	-18 22 09.93	-19.93	-1066
495	3.33	G5	0.021	13 19 29.667	+3.275	+ 47	-23 13 36.13	-18.89	- 45
496	2.91	A2	0.046	13 21 11.433	+3.393	-283	-36 46 02.69	-18.88	- 85
1347	4.62	B5	0.000	13 23 19.103	+3.928	- 53	-61 02 34.99	-18.75	- 14
497 _{pr} *	2.27	A2p	0.037	13 24 20.811	+2.406	+141	+54 52 14.75	-18.72	- 20
498*	0.98	B2	0.021	13 25 44.857	+3.169	- 28	-11 12 56.99	-18.68	- 28
1349	5.16	G0	0.041	13 28 56.632	+2.936	-162	+13 43 22.56	-19.13	- 577
1351	4.93	A2p	0.016	13 34 39.895	+3.044	+ 30	+ 3 36 19.02	-18.38	- 24

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2010.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						$0^{\circ}00'01''$			$0^{\circ}00'01''$
501	3.44	A2	0.035	$13^h35^m13.^s735$	+3.062	− 190	− $0^{\circ}38'57.^{\circ}59$	−18.29	+ 42
502	4.96	F0	0.019	13 35 15.888	+2.674	+ 72	+37 07 43.98	−18.34	− 9
504	2.56	B1	0.000	13 40 33.528	+3.840	− 32	−53 31 09.81	−18.16	− 17
1355	5.16	M0	0.011	13 42 09.923	+3.158	− 64	− 8 45 20.50	−18.04	+ 40
506	4.36	F5	0.045	13 46 17.225	+3.428	− 367	−33 05 47.44	−18.07	− 146
507	4.51	F5	0.056	13 47 45.683	+2.852	− 336	+17 24 17.14	−17.83	+ 41
509*	1.86	B3	0.029	13 47 57.205	+2.359	− 125	+49 15 40.22	−17.87	− 11
508	3.32	B2p	0.000	13 50 15.192	+3.640	− 21	−42 31 32.44	−17.79	− 20
510	5.11	K0	0.038	13 50 26.629	+3.272	− 70	−18 11 10.11	−17.80	− 38
511	4.77	M0	0.014	13 51 44.325	+1.753	+ 1	+64 40 17.73	−17.71	− 2
513	2.80	G0	0.102	13 55 11.076	+2.857	− 44	+18 20 43.42	−17.92	− 358
512	3.06	B2p	0.000	13 56 11.985	+3.774	− 56	−47 20 22.69	−17.56	− 42
514	4.68	K0	0.025	13 58 25.069	+4.406	− 67	−63 44 15.44	−17.46	− 30
515	5.17	B8	0.000	13 59 06.640	+3.381	− 36	−25 01 23.18	−17.43	− 29
516	4.34	A2	0.015	14 02 10.909	+3.059	+ 12	+ 1 29 38.65	−17.28	− 21
518	0.86	B1	0.016	14 04 34.389	+4.288	− 43	−60 25 23.29	−17.17	− 19
521	3.64	A0p	0.011	14 04 40.434	+1.628	− 84	+64 19 33.10	−17.13	+ 18
519	3.48	K0	0.039	14 06 58.328	+3.432	+ 33	−26 43 57.09	−17.18	− 139
520	2.26	K0	0.059	14 07 18.230	+3.552	− 429	−36 25 16.44	−17.55	− 519
524*	4.82	K0	0.000	14 08 49.296	−0.146	− 98	+77 29 53.27	−16.92	+ 34
522	4.82	F5	0.041	14 10 52.668	+2.736	− 16	+25 02 32.08	−16.92	− 61
523	4.31	K0	0.017	14 13 27.445	+3.210	+ 6	−10 19 19.87	−16.60	+ 140
526*	−0.04	K0	0.090	14 16 08.432	+2.739	− 770	+19 07 41.20	−18.61	−1999
528	4.87	A5	0.044	14 16 32.212	+2.123	− 160	+51 19 08.85	−16.50	+ 92
525	4.16	F5	0.039	14 16 34.033	+3.154	− 3	− 6 03 00.89	−17.02	− 432
527	4.26	A0	0.043	14 16 46.947	+2.278	− 179	+46 02 25.49	−16.42	+ 161
1370	4.83	K0	0.000	14 18 26.432	+2.535	+ 3	+35 27 41.13	−16.48	+ 16
1371	4.60	A2	0.010	14 19 40.779	+3.257	− 11	−13 25 08.38	−16.40	+ 30
529	4.41	B5	0.000	14 21 03.964	+4.236	− 16	−56 26 03.71	−16.37	− 9
1373	4.17	A0	0.000	14 21 11.968	+3.672	− 53	−37 55 59.30	−16.37	− 12
1375	5.08	A3	0.023	14 24 42.741	+2.990	− 52	+ 5 46 22.38	−16.17	+ 5
531	4.06	F8	0.067	14 25 33.237	+2.042	− 254	+51 48 09.09	−16.53	− 398
1377	4.65	B3	0.000	14 26 48.946	+3.880	− 12	−45 16 06.22	−16.08	− 13
1379	4.37	K2	0.017	14 27 30.872	−0.057	+ 23	+75 38 57.48	−16.01	+ 23
533	4.99	K0	0.043	14 28 44.668	+3.098	− 93	− 2 16 28.50	−15.97	− 2
532	5.00	B8	0.000	14 28 47.488	+3.531	− 18	−29 32 17.91	−15.99	− 23
534	3.78	K0	0.025	14 32 16.940	+2.585	− 77	+30 19 32.57	−15.66	+ 119
535	3.00	F0	0.016	14 32 30.032	+2.415	− 97	+38 15 45.68	−15.61	+ 153
1380	4.48	F0	0.063	14 35 08.249	+2.612	+ 145	+29 41 59.67	−15.49	+ 133
537	2.65	B3p+A2p	0.000	14 36 10.678	+3.835	− 31	−42 12 12.39	−15.60	− 35
538 _{cg}	$\left\{ \begin{smallmatrix} 0.33 \\ 1.70 \end{smallmatrix} \right\}$	$\left\{ \begin{smallmatrix} G0 \\ K5 \end{smallmatrix} \right\}$	0.752	14 40 19.107	+4.120	−4992	−60 52 41.35	−14.64	+ 696
541	2.89	B2	0.000	14 42 37.961	+4.021	− 21	−47 25 57.56	−15.22	− 18
539	3.42	F0	0.049	14 43 22.010	+4.921	− 302	−65 01 12.41	−15.39	− 232
545	3.95	F5	0.039	14 43 36.906	+3.170	+ 73	− 5 42 12.10	−15.46	− 316
1383	4.93 _v	M0	0.000	14 43 53.062	+2.638	− 10	+26 29 00.88	−15.15	− 17
544	4.13	K0	0.000	14 44 18.160	+3.690	− 52	−35 13 06.10	−15.29	− 180
547	3.76	A0	0.030	14 46 46.839	+3.039	− 76	+ 1 50 56.58	−14.99	− 26
546	5.20	K0	0.015	14 47 45.733	+4.234	− 17	−52 25 38.50	−14.99	− 82
542	3.81	K5	0.020	14 49 12.606	+7.736	− 41	−79 05 17.38	−14.84	− 16
550*	2.08	K5	0.031	14 50 41.094	−0.114	− 76	+74 06 45.18	−14.72	+ 12

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2010.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						^{0°0001}			^{0°001}
548	2.90	A3	0.049	14 ^h 51 ^m 27.668 ^s	+3.330	− 73	−16°05′05.55″	−14.76	− 67
554	4.86 _v	M3	0.011	14 57 45.184	+0.972	−129	+65 53 26.81	−14.28	+ 32
552	2.81	B2p	0.000	14 59 13.440	+3.955	− 32	−43 10 32.35	−14.26	− 39
553	3.35	B3	0.000	14 59 50.914	+3.928	− 17	−42 08 44.76	−14.21	− 24
1394	4.8–5.9	A0	0.021	15 01 32.095	+3.214	− 43	− 8 33 36.32	−14.08	− 5
555	3.63	G5	0.022	15 02 20.495	+2.261	− 36	+40 20 58.40	−14.05	− 28
556	3.41	M3	0.056	15 04 41.228	+3.526	− 54	−25 19 21.51	−13.92	− 43
557	4.67	K0	0.016	15 04 53.756	+2.573	−130	+26 54 25.62	−13.87	− 6
1396	5.03	F0	0.061	15 07 45.757	+2.637	+136	+24 49 43.39	−13.85	−165
1398	4.14	B9	0.000	15 12 40.174	+4.202	− 96	−48 46 37.42	−13.42	− 49
559	4.66	A0p	0.023	15 12 49.314	+3.432	− 25	−19 49 51.13	−13.40	− 39
558	3.50	K0	0.036	15 13 02.704	+4.346	−122	−52 08 18.51	−13.42	− 73
1399	4.95	F0	0.000	15 15 16.090	+3.692	− 4	−31 33 27.79	−13.20	+ 1
563	3.54	K0	0.028	15 15 55.584	+2.420	+ 69	+33 16 33.86	−13.27	−112
564	2.74	B8	0.000	15 17 34.403	+3.237	− 65	− 9 25 15.91	−13.06	− 19
561	4.16	A3	0.046	15 18 20.617	+4.745	−129	−58 50 22.64	−13.13	−137
560	3.06	A0	0.000	15 19 54.204	+5.689	−132	−68 43 02.40	−12.92	− 31
569*	3.05	A2	0.000	15 20 43.154	−0.050	− 40	+71 47 47.94	−12.81	+ 20
1402	3.43	B2	0.000	15 22 03.895	+3.960	− 13	−40 41 05.73	−12.77	− 26
566	3.59	K5	0.000	15 22 28.538	+3.826	− 74	−36 17 55.68	−12.80	− 84
1403	4.69	B3	0.000	15 23 49.788	+3.853	− 15	−36 53 43.77	−12.65	− 23
568 _{pr}	4.47	F0	0.030	15 24 53.250	+2.268	−122	+37 20 26.75	−12.47	+ 87
571	3.47	K0	0.032	15 25 09.863	+1.344	− 12	+58 55 46.32	−12.52	+ 17
572	3.72	F0p	0.031	15 28 15.732	+2.476	−137	+29 04 11.96	−12.24	+ 86
573	5.15	K5	0.020	15 31 18.412	+2.157	+ 10	+40 47 51.66	−12.12	− 7
576	4.17	B5	0.020	15 33 21.208	+2.421	− 15	+31 19 26.79	−11.98	− 11
1409	4.83	K0	0.024	15 34 45.222	+3.288	+209	−10 05 59.68	−12.10	−234
578*	2.23	A0	0.043	15 35 07.971	+2.543	+ 91	+26 40 47.50	−11.93	− 88
577	4.02	K0	0.033	15 36 06.912	+3.366	+ 45	−14 49 26.14	−11.76	+ 9
579	3.78	K2	0.037	15 37 39.843	+3.656	− 7	−28 10 08.82	−11.66	+ 3
574	4.11	K0	0.030	15 37 41.545	+5.561	+ 39	−66 21 04.82	−11.72	− 55
1413	4.96	K5	0.032	15 42 33.200	+3.468	− 26	−19 42 43.97	−11.42	−103
590*	4.32	A2	0.011	15 43 42.176	−2.021	+ 62	+77 45 42.33	−11.23	− 1
582	2.75	K0	0.046	15 44 47.163	+2.960	+ 92	+ 6 23 35.52	−11.10	+ 47
583	3.74	A2	0.034	15 46 40.371	+2.773	+ 46	+15 23 22.26	−11.06	− 45
587	5.13	A2	0.013	15 46 49.735	+0.929	+ 57	+62 34 02.26	−11.06	− 55
584	4.28	K5	0.019	15 49 12.773	+2.704	− 36	+18 06 34.81	−10.91	− 88
585	3.63	A0	0.000	15 50 10.165	+3.138	− 57	− 3 27 42.22	−10.78	− 24
588	3.75	A2	0.035	15 51 20.422	+2.996	+ 86	+ 4 26 48.26	−10.61	+ 63
1414	4.77	K0	0.036	15 51 37.700	+2.263	− 5	+35 37 30.97	−11.00	−347
586	4.11	B9	0.000	15 51 37.723	+3.828	− 5	−33 39 30.23	−10.68	− 30
1416	4.61	G0	0.056	15 53 02.343	+2.076	+397	+42 25 21.43	− 9.91	+ 633
1415	5.06	B3	0.000	15 53 56.734	+3.493	− 8	−20 11 51.99	−10.50	− 24
589	3.04	F0	0.078	15 56 04.576	+5.341	−284	−63 27 43.24	−10.71	−398
591	3.86	F5	0.069	15 56 56.328	+2.776	+217	+15 37 40.59	−11.53	−1281
593	4.22	K0	0.021	15 58 01.365	+2.487	− 57	+26 50 52.73	−10.23	− 62
595	4.96	A5	0.019	15 58 02.448	+1.430	−173	+54 43 13.51	−10.06	+ 110
1417	4.68	B3p	0.000	15 58 46.737	+3.369	− 8	−14 18 32.31	−10.13	− 15
592	3.00	B2	0.000	15 59 29.347	+3.642	− 8	−26 08 36.90	−10.09	− 26
1418	5.07	G5	0.014	16 00 13.362	+4.106	− 36	−41 46 25.59	−10.02	− 18
594	2.54	B0	0.000	16 00 57.362	+3.558	− 8	−22 39 02.98	− 9.97	− 22

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2010.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
598	4.11	F8	0.046	16 ^h 02 ^m 05. ^s 227	+1. ^s 133	0 ^s 0001 −410	+58°32′14.″84	−9.″53	+335
597 _{pr}	2.90	B1	0.000	16 06 02.958	+3.498	− 4	−19 50 00.32	−9.58	− 19
596	4.84	A3p	0.012	16 07 14.167	+4.261	+ 2	−45 12 03.06	−9.44	+ 28
599	4.33	B3	0.000	16 07 17.066	+3.956	− 14	−36 49 48.26	−9.49	− 29
601	4.26	B9p	0.012	16 09 06.061	+1.894	− 24	+44 54 28.08	−9.29	+ 38
1423	4.94	K0	0.027	16 09 21.359	+2.196	− 44	+36 27 52.86	−8.97	+333
600	5.09	K0	0.016	16 14 18.718	+4.762	− 3	−54 39 24.04	−8.94	− 24
603	3.03	M0	0.029	16 14 53.815	+3.150	− 29	− 3 43 14.44	−9.02	−143
602	4.03	G0	0.022	16 16 24.068	+5.509	+ 3	−63 42 40.75	−8.77	− 11
612	5.04	F0	0.038	16 17 12.600	−1.682	−231	+75 43 50.46	−8.44	+252
605	3.34	K0	0.036	16 18 52.681	+3.181	+ 57	− 4 43 02.66	−8.52	+ 41
608	3.91	B5	0.027	16 20 03.413	+1.807	− 11	+46 17 19.61	−8.43	+ 40
604	4.14	K0	0.037	16 20 37.813	+4.513	−161	−50 10 49.28	−8.47	− 53
607	3.10 _v	B1	0.000	16 21 49.709	+3.657	− 8	−25 37 02.07	−8.35	− 21
1424	4.78	M3	0.013	16 21 56.831	+9.166	− 47	−78 43 13.03	−8.35	− 35
609	3.79	F0	0.015	16 22 23.037	+2.650	− 33	+19 07 44.51	−8.24	+ 43
1427	4.80	F0	0.035	16 22 36.306	+3.043	−104	+ 1 00 18.06	−8.21	+ 50
613	4.53	A0p	0.033	16 25 54.071	+2.773	+ 30	+14 00 34.92	−8.06	− 59
619	4.98	B8p	0.031	16 27 58.023	−0.091	− 46	+68 44 43.43	−7.80	+ 36
610	4.93	G0	0.083	16 29 36.550	+6.522	+384	−70 06 24.19	−7.59	+109
616 _{cg}	$\left\{ \begin{smallmatrix} 1.22v \\ 5.2 \end{smallmatrix} \right\}$	$\left\{ \begin{smallmatrix} M0 \\ A3 \end{smallmatrix} \right\}$	0.019	16 30 03.163	+3.689	− 7	−26 27 16.13	−7.69	− 20
618*	2.77	K0	0.017	16 30 40.311	+2.582	− 70	+21 28 02.25	−7.63	− 15
1431	4.33	B3	0.000	16 32 04.229	+3.933	− 7	−34 43 34.85	−7.52	− 17
621	4.25	A0	0.000	16 34 26.531	+1.938	− 10	+42 24 56.89	−7.26	+ 45
611	3.90	K0	0.048	16 35 05.471	+9.389	−452	−78 55 07.36	−7.33	− 76
620	2.91	B0	0.014	16 36 32.275	+3.745	− 6	−28 14 13.19	−7.16	− 22
622	2.70	B0	0.000	16 37 44.291	+3.310	+ 9	−10 35 15.46	−7.01	+ 26
1434	5.14	M0	0.017	16 39 01.993	+1.633	− 48	+48 54 29.59	−6.90	+ 31
624	5.04	K0	0.038	16 42 10.896	+3.477	− 14	−17 45 42.21	−6.68	− 1
626	3.61	K0	0.053	16 43 15.400	+2.060	+ 32	+38 54 10.12	−6.67	− 82
627	4.88	F0	0.042	16 45 29.821	+1.145	+ 22	+56 45 48.18	−6.34	+ 66
625	1.88	K2	0.024	16 49 47.071	+6.404	+ 26	−69 02 44.14	−6.08	− 34
1438	4.73	F5	0.013	16 50 24.943	+3.325	+ 65	−10 48 03.06	−6.08	− 93
1435	3.68	K5	0.017	16 50 41.807	+5.208	+ 49	−59 03 32.50	−6.00	− 28
628	2.36	K0	0.049	16 50 50.725	+3.897	−493	−34 18 41.25	−6.21	−256
1440	5.20	K0	0.010	16 52 11.406	+2.490	+ 8	+24 38 21.63	−5.84	+ 6
1439	3.09 _v	B3p	0.000	16 52 35.020	+4.076	− 9	−38 03 52.33	−5.84	− 25
1442	4.29	B8	0.024	16 54 30.323	+2.842	− 34	+10 08 55.24	−5.69	− 36
633	3.42	K0	0.026	16 58 09.953	+2.843	−197	+ 9 21 33.67	−5.35	− 11
631	3.06	K5	0.036	16 59 29.539	+4.986	− 23	−56 00 20.19	−5.27	− 36
632	4.15	K2	0.000	17 00 25.453	+4.800	+ 4	−53 10 32.11	−5.13	+ 17
634	3.92	A0	0.022	17 00 41.509	+2.298	− 36	+30 54 41.36	−5.10	+ 28
1445	5.00	K0	0.014	17 01 36.861	+3.168	− 27	− 4 14 15.50	−5.13	− 75
635	4.91	A3	0.018	17 05 51.937	+2.785	+ 35	+12 43 37.46	−4.70	− 10
639	3.22	B5	0.017	17 08 49.138	+0.186	− 32	+65 42 06.40	−4.42	+ 22
638	3.44	F2	0.063	17 12 54.435	+4.308	+ 23	−43 15 07.28	−4.38	−287
643	3.36	K5	0.020	17 15 24.807	+2.092	− 22	+36 47 52.20	−3.87	+ 4
641	3.16	A2	0.034	17 15 27.814	+2.467	− 15	+24 49 38.69	−4.03	−157
1454	5.17	M0	0.000	17 20 46.660	+2.647	+ 6	+18 02 48.91	−3.47	− 55
644	3.37	B3	0.000	17 22 39.328	+3.690	− 3	−25 00 32.89	−3.27	− 20

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2010.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						$0^{\circ}00'01''$			$0^{\circ}00'01''$
645	2.80	K2	0.026	$17^h26^m10^s.489$	+5.000	− 10	−55°32'19.22	−2.97	− 25
1457	4.28	F0	0.043	17 27 00.743	+3.669	− 0	−24 11 02.83	−2.99	−116
1459	4.44	K0	0.000	17 27 02.172	+2.980	+ 3	+ 4 07 54.89	−2.87	+ 7
647	4.61	F0	0.027	17 27 11.341	+3.187	− 62	− 5 05 42.48	−2.90	− 43
646	4.37	F5	0.015	17 28 01.570	+3.837	+ 16	−29 52 32.52	−2.93	−139
653*	2.79	G0	0.000	17 30 40.224	+1.359	− 17	+52 17 38.31	−2.54	+ 15
1460	4.48	K0	0.012	17 31 09.801	+2.427	+ 15	+26 06 11.98	−2.50	+ 18
649	2.80	B3	0.000	17 31 28.733	+4.085	− 1	−37 18 11.80	−2.52	− 31
648	3.79	B8	0.000	17 32 02.894	+5.430	− 80	−60 41 28.74	−2.53	− 96
655	4.98	A5	0.026	17 32 22.998	+1.185	+ 172	+55 10 38.61	−2.35	+ 57
657	4.95	A5	0.026	17 32 28.469	+1.186	+ 173	+55 09 57.89	−2.34	+ 57
651	2.97	B3p	0.000	17 32 39.291	+4.646	− 32	−49 53 00.45	−2.46	− 70
652	1.71	B2	0.000	17 34 19.366	+4.080	− 1	−37 06 37.88	−2.27	− 29
656	2.14	A5	0.056	17 35 25.344	+2.788	+ 82	+12 33 11.02	−2.37	−226
664	4.87	F5	0.039	17 36 53.468	−0.344	+ 2	+68 45 10.96	−1.69	+323
654	2.04	F0	0.020	17 38 04.475	+4.317	+ 14	−43 00 12.68	−1.92	− 2
658	3.64	A5	0.026	17 38 11.307	+3.439	− 29	−15 24 15.66	−1.96	− 58
663	3.79	B3	0.000	17 39 45.702	+1.696	− 5	+46 00 04.26	−1.76	+ 5
670 _{pr}	4.90	F5	0.046	17 41 45.267	−1.054	+ 56	+72 08 36.43	−1.86	−267
660	2.51	B2	0.000	17 43 12.901	+4.155	− 5	−39 02 04.10	−1.49	− 27
665	2.94	K0	0.023	17 43 59.501	+2.966	− 27	+ 4 33 49.01	−1.24	+159
1463	4.89	F5	0.054	17 44 03.585	+3.598	− 68	−21 41 14.87	−1.44	− 43
661	3.58	K0	0.017	17 46 45.893	+5.898	− 22	−64 43 38.96	−1.21	− 54
667	3.48	G5	0.108	17 46 52.201	+2.351	− 233	+27 42 54.22	−1.90	−752
1464	4.4–5.0	F5–G0	0.028	17 48 13.322	+3.780	− 1	−27 50 02.14	−1.04	− 10
666	3.14	F5p	0.013	17 48 19.183	+4.200	− 0	−40 07 48.50	−1.03	− 8
668	3.74	A0	0.032	17 48 25.175	+3.011	− 15	+ 2 42 14.54	−1.09	− 74
675	5.04	F5	0.031	17 48 58.888	−2.677	+ 105	+76 57 38.97	−0.72	+248
669	3.25	K2	0.032	17 50 34.407	+4.087	+ 41	−37 02 44.49	−0.79	+ 33
671	3.90	K0	0.031	17 53 42.643	+1.040	+ 114	+56 52 16.54	−0.47	+ 80
672	3.99	K0	0.000	17 56 36.810	+2.060	+ 4	+37 14 58.69	−0.29	+ 6
676*	2.23	K5	0.017	17 56 51.018	+1.395	− 8	+51 29 17.00	−0.29	− 19
674	3.82	K0	0.018	17 58 10.394	+2.333	+ 64	+29 14 50.42	−0.18	− 17
673	3.50	K0	0.015	17 59 36.298	+3.305	− 4	− 9 46 26.94	−0.15	−116
1469	4.71	K0	0.000	18 00 31.477	+2.673	− 5	+16 45 03.44	+0.04	− 10
677	3.95	B5p	0.000	18 01 10.290	+3.007	+ 1	+ 2 55 54.35	+0.09	− 8
679	3.07	K0	0.018	18 06 28.972	+3.855	− 41	−30 25 22.99	+0.38	−185
1471	3.90	B1p	0.000	18 07 26.907	+4.671	− 10	−50 05 23.25	+0.64	− 14
680	3.73	A3	0.037	18 07 50.870	+2.846	− 41	+ 9 33 57.68	+0.77	+ 80
681	3.83	A0	0.000	18 07 57.147	+2.342	+ 1	+28 45 52.22	+0.70	+ 10
1473	4.60	K0	0.016	18 12 00.523	+4.453	− 16	−45 57 05.54	+1.01	− 37
685	5.03	F5	0.047	18 13 57.427	+0.345	+ 538	+64 24 03.34	+1.26	+ 36
682	4.01	B8p	0.000	18 14 23.493	+3.589	+ 1	−21 03 18.86	+1.26	+ 1
683	3.16	M3	0.038	18 18 20.265	+4.059	− 106	−36 45 27.41	+1.43	−167
1477	4.34	K0	0.000	18 20 13.807	+2.104	− 13	+36 04 11.28	+1.81	+ 43
695*	3.57	F8	0.120	18 20 51.971	−1.087	+1197	+72 44 13.89	+1.47	−348
1476	4.92	G5	0.016	18 21 23.530	+2.997	+ 0	+ 3 22 57.20	+1.88	+ 11
687	2.84	K0	0.039	18 21 39.980	+3.840	+ 27	−29 49 22.07	+1.86	− 28
688	3.42	K0	0.054	18 21 51.213	+3.106	− 365	− 2 53 43.31	+1.21	−701
690	3.92	K0	0.016	18 24 08.752	+2.558	+ 141	+21 46 30.46	+1.87	−242

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2010.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
686	4.25	K2	0.010	18 ^h 24 ^m 11. ^s 588	+5. ^s 521	0 ^s .0001 + 2	-61°29'16".33	+2".11	0".001 + 3
689	1.95	A0	0.015	18 24 52.128	+3.981	- 31	-34 22 43.56	+2.05	-124
691	3.76	B3	0.000	18 27 45.100	+4.445	- 15	-45 57 41.92	+2.37	- 54
692	2.94	K0	0.046	18 28 37.117	+3.702	- 32	-25 24 54.18	+2.31	-185
696	4.73	A3	0.017	18 29 47.762	+3.419	+ 2	-14 33 29.93	+2.60	- 2
697	4.69	G5	0.000	18 34 15.127	+4.280	+ 28	-42 18 14.33	+2.96	- 22
1482	4.06	K0	0.013	18 35 46.721	+3.265	- 10	- 8 14 09.45	+2.80	-312
699*	0.03	A0	0.123	18 37 17.673	+2.033	+172	+38 47 38.11	+3.53	+286
1486	4.70 _v	F0	0.020	18 42 50.922	+3.285	+ 6	- 9 02 30.32	+3.73	+ 2
702	5.09	G5	0.013	18 44 05.565	+3.267	+ 15	- 8 15 50.74	+3.84	+ 8
698	4.10	K0	0.027	18 44 15.360	+6.975	- 8	-71 25 03.03	+3.69	-156
703	4.26	F5	0.049	18 46 06.852	+2.584	- 5	+20 33 25.06	+3.67	-335
1487	3.30	B8	0.000	18 46 18.719	+3.745	+ 40	-26 58 44.87	+4.02	+ 0
1488	4.92	K0	0.023	18 46 29.880	+2.419	+ 13	+26 40 26.09	+4.06	+ 24
1491	4.37	A3	0.045	18 47 29.096	+2.650	+ 51	+18 11 37.69	+4.24	+116
1489	4.47	G0	0.016	18 47 43.904	+3.183	- 3	- 4 44 09.27	+4.13	- 16
705	3.4-4.3	B8p+B2p	0.000	18 50 28.072	+2.216	+ 3	+33 22 31.41	+4.37	- 3
707	4.85	K0	0.000	18 51 21.353	+0.883	+104	+59 24 05.10	+4.48	+ 27
704	4.42	B2	0.000	18 53 11.176	+5.538	- 8	-62 10 27.54	+4.60	- 14
714*	4.82	K0	0.010	18 54 15.946	-0.754	+102	+71 18 39.81	+4.75	+ 44
711	4.0-4.5	M3	0.000	18 55 39.290	+1.827	+ 21	+43 57 37.32	+4.90	+ 83
706*	2.02	B3	0.000	18 55 54.950	+3.716	+ 10	-26 16 58.25	+4.79	- 54
709 _{pr}	4.50	A5	0.026	18 56 44.510	+2.983	+ 32	+ 4 13 04.57	+4.94	+ 31
710	3.61	K0	0.000	18 58 21.351	+3.576	+ 24	-21 05 31.36	+5.04	- 12
708	5.03	B9	0.000	18 59 18.010	+4.786	+ 11	-52 55 25.78	+5.12	- 11
713	3.30	A0p	0.011	18 59 20.200	+2.246	- 2	+32 42 16.15	+5.13	+ 2
712	4.21	K0	0.025	19 00 05.962	+2.724	- 35	+15 04 59.37	+5.12	- 73
716	3.02	A0	0.036	19 05 53.572	+2.758	- 3	+13 52 46.89	+5.59	- 96
717	3.55	B9	0.025	19 06 48.363	+3.183	- 11	- 4 51 57.85	+5.67	- 90
1496	3.42	K0	0.038	19 07 35.701	+3.741	- 40	-27 39 15.31	+5.58	-251
719	5.13	B5	0.000	19 07 40.622	+2.142	+ 1	+36 07 01.65	+5.83	- 4
718	4.12	A2	0.029	19 10 11.116	+4.074	+ 71	-37 53 14.12	+5.94	- 98
720	3.02	F2	0.016	19 10 23.264	+3.564	- 0	-21 00 22.08	+6.02	- 35
723	3.24	K0	0.028	19 12 33.285	-0.001	+165	+67 40 48.06	+6.33	+ 93
729*	4.45	K0	0.013	19 15 20.513	-1.193	-327	+73 22 28.80	+6.58	+106
724	4.46	K0	0.010	19 16 43.972	+2.084	- 1	+38 09 10.49	+6.59	+ 4
726	3.98	K0	0.023	19 17 20.696	+1.385	+ 66	+53 23 17.43	+6.76	+125
722	5.03	K0	0.000	19 18 14.898	+3.506	- 8	-18 56 00.67	+6.70	- 14
725	5.14	A5	0.000	19 18 18.577	+2.817	+ 2	+11 36 53.93	+6.73	+ 13
727	4.58	B8p+F2p	0.000	19 22 19.670	+3.432	+ 1	-15 56 04.43	+7.04	- 6
1502	4.31	B8	0.000	19 23 23.463	+4.300	+ 9	-44 26 17.92	+7.11	- 20
728	4.11	B8	0.000	19 24 36.708	+4.146	+ 27	-40 35 43.24	+7.11	-123
730	3.44	F0	0.062	19 26 01.659	+3.024	+171	+ 3 08 10.96	+7.43	+ 82
1508	4.63	M0	0.012	19 29 08.558	+2.498	- 92	+24 41 12.17	+7.49	-106
733*	3.79	A2	0.000	19 29 58.218	+1.511	+ 22	+51 45 09.02	+7.80	+130
732 _{pr}	3.24	K0+A0	0.010	19 31 08.719	+2.421	+ 2	+27 58 56.14	+7.76	- 2
1510	4.85	B3	0.000	19 32 09.741	+2.231	+ 1	+34 28 32.90	+7.84	- 3
1511	4.65	K0	0.038	19 34 36.136	+2.931	+146	+ 7 24 06.73	+7.88	-157
735	5.02	K0	0.000	19 35 59.552	+4.433	- 9	-48 04 32.38	+8.11	- 38
738	4.64	F5	0.066	19 36 43.381	+1.608	- 19	+50 14 44.59	+8.47	+257

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2010.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2010.5}$	przemiana roczna VA_α	μ_α	$\delta_{2010.5}$	przemiana roczna VA_δ	μ_δ
						0 ^s 0001			0 ^s 001
736	4.66	B9	0 ^{''} .000	19 ^h 37 ^m 20. ^s 704	+3. ^s 644	+ 51	-24°51'34 ^{''} .71	+ 8 ^{''} .24	- 21
737	5.04	B0	0.000	19 37 27.320	+3.225	+ 2	- 7 00 12.44	+ 8.26	- 4
1513	4.45	K0	0.020	19 41 31.242	+2.695	+ 7	+17 30 03.42	+ 8.56	- 32
1514	5.10	F0	0.031	19 43 07.124	+3.427	+ 47	-16 05 55.25	+ 8.71	- 9
740	5.02	K0	0.018	19 44 39.342	+2.165	+ 63	+37 22 48.65	+ 8.87	+ 35
741	2.80	K2	0.000	19 46 45.532	+2.852	+ 12	+10 38 22.07	+ 9.00	- 2
1517	5.06	K0	0.018	19 46 58.432	+3.494	- 91	-19 44 06.49	+ 8.93	- 89
743	3.78	M0+A0	0.000	19 47 51.365	+2.676	+ 5	+18 33 38.66	+ 9.10	+ 8
745*	0.77	A5	0.198	19 51 17.731	+2.926	+ 363	+ 8 53 48.11	+ 9.74	+ 387
746	3.7-4.4	G0p	0.000	19 53 00.450	+3.055	+ 7	+ 1 01 59.69	+ 9.48	- 7
749	3.90	K0	0.070	19 55 49.739	+2.947	+ 33	+ 6 26 00.91	+ 9.22	- 482
1520	4.21	K0	0.028	19 55 58.997	+4.123	+ 15	-41 50 23.74	+ 9.77	+ 56
1521	4.03	K0	0.000	19 56 42.024	+2.252	- 26	+35 06 42.48	+ 9.74	- 27
1522	5.05	A0	0.046	19 58 32.711	+3.398	+ 12	-15 27 46.66	+ 9.81	- 100
752	3.71	K5	0.011	19 59 13.450	+2.669	+ 46	+19 31 16.46	+ 9.99	+ 24
751	4.39	B3	0.000	20 00 25.063	+3.893	+ 5	-35 14 49.73	+10.03	- 26
1523	4.74	A5	0.025	20 01 32.008	+2.472	+ 44	+27 46 59.24	+10.14	+ 5
748	4.10	A0	0.010	20 01 47.331	+6.832	+ 169	-72 52 53.03	+10.02	- 132
753	4.60	M3	0.020	20 03 18.139	+3.680	+ 27	-27 40 47.64	+10.29	+ 17
755	4.86	M0	0.000	20 08 11.146	+4.568	- 15	-52 50 59.45	+10.64	+ 8
759*	4.39	B9	0.000	20 08 31.071	-2.130	+ 35	+77 44 33.36	+10.68	+ 24
754	3.64	G5	0.170	20 09 44.808	+5.826	+1995	-66 09 14.83	+ 9.62	-1129
1525	4.82	B2p	0.000	20 09 49.036	+2.230	+ 4	+36 52 15.58	+10.77	+ 14
756	3.37	A0	0.000	20 11 50.768	+3.093	+ 26	- 0 47 22.96	+10.91	+ 4
758	4.32	A3	0.016	20 13 38.480	+1.391	+ 76	+56 36 00.53	+11.12	+ 83
757	3.95 _v	K0+B8	0.000	20 13 57.749	+1.890	+ 4	+46 46 24.90	+11.06	+ 3
1526	4.96	A0	0.020	20 14 45.780	+2.776	+ 40	+15 13 48.40	+11.17	+ 57
1527	4.55	G0p	0.000	20 18 13.737	+3.320	+ 15	-12 28 30.33	+11.37	+ 1
761	3.77	G5	0.033	20 18 38.162	+3.323	+ 44	-12 30 41.93	+11.40	+ 4
762	3.25	G0+A0	0.000	20 21 36.008	+3.365	+ 29	-14 44 51.28	+11.61	+ 2
765	2.32	F8p	0.000	20 22 36.331	+2.155	+ 4	+40 17 26.66	+11.68	+ 0
764	2.12	B3	0.000	20 26 28.326	+4.709	+ 8	-56 42 02.09	+11.87	- 89
767	4.28	A5	0.032	20 29 45.359	+0.997	+ 65	+63 01 46.46	+12.17	- 13
1534	4.09	F5p	0.000	20 29 49.495	+2.453	+ 5	+30 24 14.67	+12.19	+ 0
1533	5.11	K0	0.000	20 30 11.900	+3.133	+ 48	- 2 51 00.02	+12.19	- 21
770	5.18	A2p	0.000	20 31 21.459	-0.859	+ 14	+74 59 25.65	+12.28	- 15
768	3.98	B5	0.016	20 33 42.876	+2.866	+ 9	+11 20 22.20	+12.44	- 22
769	3.21	K0	0.039	20 38 18.110	+4.195	+ 52	-47 15 14.91	+12.83	+ 66
1539	4.78	A0	0.000	20 38 59.482	+2.681	+ 51	+21 14 18.81	+12.82	+ 5
774	3.86	B8	0.000	20 40 07.560	+2.787	+ 46	+15 56 58.46	+12.89	- 2
777*	1.25	A2p	0.000	20 41 47.412	+2.047	+ 3	+45 19 05.74	+13.00	+ 2
778	4.53	A5	0.000	20 43 56.953	+2.801	- 13	+15 06 45.83	+13.10	- 43
776	4.70	F0	0.029	20 44 48.292	+4.374	+ 171	-51 52 58.03	+13.14	- 58
783	3.59	K0	0.071	20 45 30.104	+1.211	+ 121	+61 52 47.28	+14.07	+ 819
782	4.63	G0	0.041	20 45 36.736	+1.487	- 79	+57 37 03.67	+13.02	- 237
775	3.60	A5	0.026	20 45 53.537	+5.334	- 76	-66 09 52.27	+13.28	+ 11
780	2.64	K0	0.044	20 46 38.199	+2.430	+ 286	+34 00 36.10	+13.65	+ 328
779	4.26	F8	0.090	20 46 42.940	+3.542	- 37	-25 13 57.20	+13.17	- 157
1541 _{sq}	4.49	G5	0.022	20 47 08.733	+2.784	- 22	+16 09 45.43	+13.16	- 197
781	3.83	A0	0.015	20 48 14.612	+3.243	+ 24	- 9 27 24.31	+13.39	- 34

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2010.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						$0^s.0001$			$0^{\circ}.001$
1543	4.60	M0	0 ^{''} .000	20 48 ^m 17.447 ^s	+3 ^s .162	+ 2	− 4° 59' 19 ^{''} .34	+13 ^{''} .39	− 40
1542	5.14	F0	0.043	20 49 11.652	+4.045	+ 171	−43 56 58.36	+13.38	− 106
1546	4.24	M0	0.000	20 52 26.786	+3.569	− 5	−26 52 45.32	+13.70	− 1
1547	4.80	A3	0.012	20 53 13.169	+3.231	+ 30	− 8 56 36.09	+13.72	− 30
785	3.72	K0	0.000	20 55 37.374	+4.643	+ 21	−58 24 49.61	+13.87	− 26
788	4.04	A0	0.000	20 57 33.937	+2.240	+ 11	+41 12 28.81	+14.01	− 16
1551	4.88	B0p	0.000	21 00 11.005	+2.043	+ 6	+47 33 44.37	+14.19	+ 2
1550	4.71	G5	0.026	21 01 55.964	+3.665	− 2	−32 12 58.02	+14.30	+ 5
792	3.92	K5	0.000	21 05 18.813	+2.186	+ 8	+43 58 12.39	+14.50	+ 1
1552	4.19	A0	0.010	21 06 32.171	+3.365	+ 58	−17 11 26.05	+14.51	− 60
791	4.60	M0	0.016	21 07 44.423	+3.498	− 17	−24 57 47.94	+14.60	− 43
794	4.52	K0	0.014	21 10 09.914	+3.262	+ 65	−11 19 43.19	+14.77	− 15
1555	4.76	F0p	0.021	21 10 51.154	+2.918	+ 38	+10 10 27.49	+14.67	− 153
797	3.40	K0	0.021	21 13 23.030	+2.557	+ 1	+30 16 13.58	+14.92	− 56
1554	5.08	M0	0.000	21 14 18.565	+5.523	+ 79	−70 04 57.55	+15.00	− 24
800	4.14	F8+A3	0.013	21 16 20.920	+2.998	+ 39	+ 5 17 30.21	+15.06	− 88
1558	4.28	A0p	0.000	21 17 49.739	+2.361	+ 1	+39 26 20.64	+15.23	− 3
1559	4.42	B3p	0.016	21 18 21.022	+2.471	+ 12	+34 56 28.76	+15.26	− 2
801	4.79	A0	0.027	21 18 34.351	+3.623	+ 46	−32 07 41.37	+15.25	− 26
803*	2.44	A5	0.063	21 18 49.765	+1.428	+ 218	+62 37 49.05	+15.34	+ 50
802	4.92	A2p	0.000	21 21 25.725	+3.816	+ 61	−40 45 52.72	+15.43	− 5
804	4.27	K0	0.013	21 22 34.353	+2.777	+ 75	+19 50 59.51	+15.56	+ 64
1561	4.30	K0	0.024	21 22 49.804	+3.333	+ 23	−16 47 21.73	+15.52	+ 5
806	3.86	G5p	0.000	21 27 15.901	+3.415	+ 1	−22 21 55.32	+15.78	+ 23
805	4.30	F8	0.111	21 27 17.951	+4.885	+ 125	−65 19 04.84	+16.56	+ 799
809*	3.23	B1	0.000	21 28 47.503	+0.751	+ 21	+70 36 24.93	+15.84	+ 7
1565	4.76	K5	0.011	21 30 25.464	+2.721	+ 18	+23 41 06.95	+15.93	+ 4
808	3.07	G0	0.000	21 32 06.662	+3.154	+ 14	− 5 31 28.36	+16.00	− 8
1568	4.22	K0	0.000	21 34 22.603	+2.262	− 22	+45 38 18.91	+16.04	− 94
811	5.09	A5	0.015	21 37 22.285	+2.411	− 1	+40 27 39.78	+16.30	+ 13
1569	4.78	A5	0.000	21 38 18.604	+3.189	+ 78	− 7 48 24.13	+16.31	− 25
812	3.80	F0p	0.025	21 40 40.283	+3.316	+ 132	−16 36 52.06	+16.43	− 23
817*	4.56	K0	0.000	21 42 04.313	+0.857	+ 243	+71 21 35.71	+16.62	+ 99
810	3.74	K0	0.045	21 42 36.425	+6.446	+ 139	−77 20 33.25	+16.31	− 240
815*	0.7–3.5	K0	0.000	21 44 42.109	+2.947	+ 21	+ 9 55 24.61	+16.65	− 1
814	4.35	A0	0.032	21 45 34.187	+3.558	+ 27	−32 58 38.75	+16.60	− 94
1572	4.46	A2p	0.000	21 45 45.123	+1.733	− 4	+61 10 10.13	+16.70	− 3
821	4.26	B3	0.000	21 47 10.948	+2.223	+ 4	+49 21 30.43	+16.77	− 2
819	2.98	A5	0.065	21 47 37.144	+3.304	+ 183	−16 04 45.22	+16.49	− 296
1575	5.00	A0	0.000	21 50 18.611	+2.659	+ 15	+30 13 24.39	+16.89	− 27
823	5.05	B3	0.000	21 53 32.476	+2.735	+ 7	+25 58 29.52	+17.07	− 2
1577	5.18	F0	0.041	21 53 52.060	+3.264	+ 215	−13 30 07.07	+17.10	+ 13
822	3.16	B8	0.000	21 54 33.691	+3.614	+ 86	−37 18 54.27	+17.09	− 21
824	4.56	F0	0.015	21 58 37.563	+4.043	+ 55	−54 56 31.98	+17.29	− 7
825	4.74	K5	0.285	22 04 09.392	+4.544	+4819	−56 44 32.25	+15.00	−2533
827	3.19	G0	0.000	22 06 19.374	+3.079	+ 13	− 0 16 06.60	+17.62	− 10
1581	4.60	K2	0.000	22 06 44.666	+3.595	− 19	−39 29 32.22	+17.52	− 124
828	4.35	B8	0.000	22 07 00.187	+3.234	+ 29	−13 49 06.09	+17.60	− 56
831	3.96	F5	0.074	22 07 30.050	+2.798	+ 220	+25 23 48.07	+17.70	+ 25
829	2.16	B5	0.051	22 08 53.435	+3.753	+ 126	−46 54 35.12	+17.58	− 151

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2010.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
832	4.62	A2	0.023	22 ^h 08 ^m 59.621 ^s	+3.485	0 ^s .0001 + 63	-32°56'12.89"	+17.71	0 ^s .001 - 31
837*	4.79	G5	0.011	22 10 00.395	+1.138	+ 71	+72 23 35.10	+17.78	+ 3
835	4.38	F5	0.000	22 10 27.286	+2.671	- 11	+33 13 48.08	+17.78	- 21
834	3.70	A2	0.042	22 10 43.766	+3.027	+185	+ 6 14 59.41	+17.83	+ 27
836	3.62	K0	0.019	22 11 13.225	+2.090	+ 19	+58 15 11.64	+17.83	+ 4
1583	4.64	K2	0.018	22 14 19.857	+2.584	+ 33	+39 46 02.12	+17.96	+ 13
840	4.32	K0	0.017	22 17 23.244	+3.162	+ 82	- 7 43 50.55	+18.04	- 22
841	2.91	K2	0.019	22 19 12.763	+4.059	- 96	-60 12 24.76	+18.09	- 43
839	5.11	M3	0.000	22 21 08.878	+6.390	+171	-80 23 12.68	+18.16	- 45
843	4.93	B3p	0.000	22 22 02.115	+2.955	+ 6	+12 15 30.15	+18.24	+ 6
842	3.97	A0	0.040	22 22 11.896	+3.097	+ 88	- 1 20 02.89	+18.25	+ 7
844	4.58	K0	0.018	22 23 58.508	+2.371	- 14	+52 16 54.82	+18.12	-186
1585	4.64	B1p	0.000	22 25 48.791	+3.063	+ 13	+ 1 25 51.34	+18.37	+ 1
847	3.7-4.4	F5-G0	0.000	22 29 33.774	+2.240	+ 19	+58 28 08.84	+18.50	+ 1
846	4.02	B5	0.017	22 29 53.612	+3.563	+ 26	-43 26 29.90	+18.51	- 5
1591	4.89	A0	0.016	22 31 12.114	+3.170	+ 2	-10 37 26.23	+18.53	- 30
848	3.85	A0	0.036	22 31 43.570	+2.484	+144	+50 20 12.20	+18.59	+ 19
1592	4.40	A0	0.015	22 32 06.021	+3.396	+ 51	-32 17 30.91	+18.57	- 18
850	4.13	B8	0.017	22 35 53.744	+3.082	+ 61	- 0 03 47.25	+18.65	- 56
852	4.91	O5e	0.000	22 39 44.054	+2.703	+ 1	+39 06 18.56	+18.82	- 5
854	4.22	B8	0.000	22 41 14.088	+3.307	+ 23	-26 59 19.00	+18.87	- 1
855	3.61	B8	0.017	22 41 59.175	+2.995	+ 55	+10 53 11.01	+18.88	- 12
856	2.24	M3	0.000	22 43 17.428	+3.556	+133	-46 49 46.10	+18.92	- 8
857	3.10	G0	0.000	22 43 29.754	+2.821	+ 11	+30 16 35.01	+18.91	- 25
859	4.14	K0	0.037	22 47 02.291	+2.896	+ 42	+23 37 16.05	+19.03	- 10
860	3.69	A2	0.038	22 49 11.056	+3.593	+115	-51 15 41.09	+19.02	- 71
863	3.68	K0	0.036	22 50 03.400	+2.152	-108	+66 15 20.87	+18.99	-125
861	4.21	K5	0.011	22 50 08.805	+3.171	- 8	-13 32 13.17	+19.08	- 38
862	3.67	K0	0.032	22 50 30.675	+2.903	+108	+24 39 26.05	+19.09	- 42
864	3.84	M0	0.012	22 53 09.695	+3.127	+ 8	- 7 31 24.72	+19.23	+ 37
866	3.51	A2	0.039	22 55 12.388	+3.178	- 28	-15 45 53.19	+19.22	- 25
867*	1.16	A3	0.144	22 58 13.742	+3.302	+255	-29 33 59.05	+19.15	-165
868	4.18	G5	0.031	23 01 29.697	+3.511	- 74	-52 41 51.48	+19.38	- 14
869	3.63 _v	B5+A2p	0.000	23 02 24.383	+2.774	+ 20	+42 22 57.22	+19.41	- 6
1601	5.13	F0	0.044	23 04 04.531	+3.305	+ 61	-34 41 33.05	+19.53	+ 80
870	2.61 _v	M0	0.015	23 04 17.090	+2.917	+143	+28 08 23.75	+19.59	+137
1602	4.58	B5p	0.000	23 04 24.687	+3.054	+ 9	+ 3 52 36.26	+19.44	- 11
871*	2.49	A0	0.030	23 05 17.084	+2.993	+ 44	+15 15 42.88	+19.43	- 42
1603	4.69	M0	0.011	23 07 32.034	+3.025	+ 8	+ 9 27 58.85	+19.51	- 14
873	3.80	K0	0.000	23 10 00.311	+3.191	+ 40	-21 06 54.90	+19.60	+ 31
1605	4.10	K0	0.023	23 10 56.998	+3.374	+129	-45 11 22.98	+19.56	- 30
1606	5.15	A3	0.023	23 12 16.031	+3.032	- 4	+ 8 46 38.17	+19.60	- 6
1607	4.40	M0	0.000	23 14 51.970	+3.105	+ 28	- 5 59 32.13	+19.46	-196
1608	4.48	K0	0.043	23 16 26.480	+3.140	+251	- 9 01 49.41	+19.66	- 16
878	3.85	K0	0.025	23 17 42.616	+3.112	+509	+ 3 20 23.19	+19.72	+ 17
877	4.10	F2	0.035	23 18 02.167	+3.464	- 37	-58 10 40.91	+19.79	+ 79
879	4.51	K0	0.037	23 19 23.331	+3.227	+ 15	-32 28 28.80	+19.66	- 70
1609	5.16	A0	0.000	23 19 30.425	+3.118	+ 32	- 9 33 11.45	+19.73	- 2
880	4.65	A5	0.034	23 21 09.511	+2.978	+ 24	+23 47 52.56	+19.75	- 7
1612	4.20	K0	0.029	23 23 31.243	+3.144	- 85	-20 02 35.25	+19.69	- 96

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2010.5

FK5	magn.	Sp	π	$\alpha_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2010.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s 0001			0 ^o 001
882	5.20	K5	0 ^o 000	23 ^h 25 ^m 18 ^s .502	+ 2 ^s .692	+ 15	+62°20'25 ^o .99	+19 ^o .80	− 12
881	4.57	G0	0.028	23 25 54.316	+ 3.003	+ 140	+23 27 43.28	+19.86	+ 37
884	4.94	A2p	0.036	23 27 28.262	+ 3.077	+ 59	+ 1 18 47.35	+19.74	− 97
1614	4.45	G5	0.014	23 28 30.089	+ 3.046	− 82	+ 6 26 12.20	+19.81	− 45
885	4.67	K0	0.000	23 29 41.215	+ 3.039	+ 44	+12 49 06.87	+19.89	+ 27
886	4.46	B9	0.000	23 33 31.894	+ 3.202	+ 74	−37 45 37.06	+19.93	+ 21
1617	4.80	A2p	0.000	23 35 38.281	+ 3.209	+ 42	−42 33 25.17	+19.93	− 1
890	4.00 _v	K0	0.043	23 38 04.879	+ 2.956	+ 157	+46 30 54.47	+19.53	−421
889	4.86	A2	0.000	23 38 24.721	+ 3.210	+ 69	−45 26 03.22	+19.94	− 14
891	4.28	B8	0.000	23 38 39.283	+ 2.961	+ 27	+43 19 34.60	+19.95	− 1
893*	3.21	K0	0.064	23 39 47.180	+ 2.515	− 211	+77 41 28.00	+20.12	+151
892	4.28	F8	0.064	23 40 29.475	+ 3.089	+ 253	+ 5 40 59.63	+19.53	−438
1619	4.33	A0	0.012	23 40 55.733	+ 2.974	+ 78	+44 23 31.68	+19.95	− 19
1620	4.61	A5	0.024	23 42 34.974	+ 3.063	− 86	+ 1 50 16.35	+19.83	−155
894	4.62	A0	0.035	23 43 15.979	+ 3.107	+ 70	−14 29 12.46	+19.92	− 66
1622	5.09	K0+A5	0.000	23 46 33.475	+ 2.994	+ 10	+46 28 43.12	+20.00	− 5
895	5.02	A0	0.012	23 48 25.296	+ 2.912	+ 26	+67 51 54.71	+20.02	− 1
896	4.64	A0	0.033	23 49 28.286	+ 3.116	+ 79	−28 04 19.97	+19.91	−106
899	4.4–5.1	F8p	0.016	23 54 54.812	+ 3.028	− 3	+57 33 28.25	+20.04	− 2
1629	4.75	M0	0.000	23 58 17.740	+ 3.068	− 25	+25 11 59.07	+20.01	− 33
900	5.07	K0	0.026	23 59 12.650	+ 3.072	− 34	− 3 29 51.89	+19.97	− 72
901	5.14	K0	0.000	23 59 28.182	+ 3.085	+ 61	−52 41 13.88	+20.10	+ 61
902	4.03	F5	0.012	23 59 51.095	+ 3.085	+ 103	+ 6 55 17.06	+19.93	−115

gwiazdy okołobiegunowe północne

						0 ^s 0001			0 ^o 001
906	4.52	K0	0 ^o 000	1 ^h 10 ^m 22 ^s .433	+ 9 ^s .421	+ 792	+86°18'46 ^o .19	+19 ^o .09	− 12
907*	2.02 _v	F8v	0.000	2 44 20.195	+76.102	+2071	+89 18 32.95	+15.09	− 17
1636	5.78	K0	0.022	3 34 59.826	+15.304	+ 464	+84 56 43.79	+11.71	−137
909	5.26	M0	0.000	7 45 04.057	+25.839	− 581	+86 59 40.92	− 8.90	− 28
1640	6.26	F0	0.000	9 17 23.523	+11.570	+ 180	+84 08 12.76	−15.19	+ 14
910*	4.29	K2	0.014	9 38 30.756	+ 8.109	− 83	+81 16 43.75	−16.36	− 14
911	5.34	F2	0.043	10 32 16.637	+ 6.825	− 425	+82 30 16.41	−18.56	+ 32
1643	6.16	G5	0.000	13 42 08.140	− 1.402	+ 183	+82 41 58.34	−18.13	− 41
1644	5.73	G0	0.016	14 49 41.733	− 3.652	+ 902	+82 28 05.49	−15.02	−222
912*	4.23	G5	0.014	16 44 55.587	− 5.940	+ 81	+82 01 07.02	− 6.44	+ 6
913*	4.36	A0	0.000	17 28 52.232	−19.063	+ 86	+86 34 44.93	− 2.66	+ 56
1646	6.15	A2	0.000	18 22 44.884	− 8.036	+ 84	+83 10 52.43	+ 1.96	− 26
915	5.69	A0	0.000	20 41 46.110	− 4.707	+ 147	+82 34 09.38	+13.02	+ 24
1648	5.38	A0	0.000	22 12 09.685	− 5.899	+ 510	+86 09 36.95	+17.91	+ 46
1649*	4.71	K5	0.000	22 54 17.469	− 0.717	+ 630	+84 24 08.64	+19.25	+ 26

gwiazdy okołobiegunowe południowe

						0 ^s 0001			0 ^o 001
918	5.38	F0	0 ^o 000	8 ^h 54 ^m 58 ^s .523	− 9 ^s .877	−1038	−85°42'12 ^o .94	−13 ^o .82	+ 38
919	5.38	K0	0.000	12 56 11.138	+ 6.970	+ 493	−85 10 48.08	−19.41	+ 28
922	5.22	K0	0.000	19 00 42.611	+33.680	− 572	−87 35 30.20	+ 5.11	−140
923	5.48	F0	0.000	21 17 41.208	+48.956	+ 808	−88 54 46.15	+15.23	+ 6
924	4.34	F0	0.000	22 47 04.388	+ 5.786	− 295	−81 19 34.19	+19.03	− 1

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

HIP	FK5	magn.	α_{ICRF}	δ_{ICRF}	μ_α [ms/rok]	μ_δ [mas/rok]	π [mas]	V_R [km/s]	Sp
24674	195	3.59	5 ^h 17 ^m 36 ^s .3899	− 6°50′39″.874	−1.0280	−9.5700	5.880	20.10	B5III
24813	1145	4.69	5 19 08.4744	+40 05 56.586	45.2614	−664.7372	79.076	66.40	G0V
24845	1146	4.29	5 19 34.5245	−13 10 36.439	−0.1705	−4.7400	3.030	20.20	B0.5IV
25044	1147	4.72	5 21 45.7479	− 0 22 56.875	0.0300	1.6700	2.530	28.80	B2IV-V
25336	201	1.64	5 25 07.8631	+ 6 20 58.928	−0.5869	−13.2799	13.420	18.20	B2III
25428	202	1.65	5 26 17.5134	+28 36 26.820	1.7678	−174.2194	24.890	8.00	B7III
25606	204	2.81	5 28 14.7232	−20 45 33.988	−0.3586	−85.9204	20.490	−13.50	G5II
25918	214	5.18	5 31 53.0156	−76 20 27.470	40.4240	287.7441	32.429	56.70	K4III
25930 _{ph}	206	2.25	5 32 00.4007	− 0 17 56.731	0.1113	0.5600	3.560	16.00	O9.5II
25984	1151	4.71	5 32 43.6730	+32 11 31.278	−0.1426	−4.0000	0.800	−0.20	B5Iab
25985	207	2.58	5 32 43.8159	−17 49 20.239	0.2290	1.5400	2.540	24.70	F0Ib
26069 _{ph}	212	3.76	5 33 37.5177	−62 29 23.371	0.1530	12.5600	3.140	6.80	F6Ia
26176	208	4.39	5 34 49.2371	+ 9 29 22.485	−0.0838	−2.4900	3.310	33.20	B0IV...
26241	209	2.75	5 35 25.9825	− 5 54 35.645	0.1521	−0.6200	2.460	21.50	O9III
26311*	210	1.69	5 36 12.8134	− 1 12 06.911	0.0994	−1.0600	2.430	25.90	B0Ia
26451 _{ph}	211	2.97	5 37 38.6858	+21 08 33.177	0.1708	−18.0399	7.820	24.30	B4IIIp
26634	215	2.65	5 39 38.9399	−34 04 26.788	−0.0080	−24.0498	12.160	35.00	B7IV
27072	217	3.59	5 44 27.7904	−22 26 54.176	−21.0936	−368.4556	111.491	−9.70	F7V
27100	1154	4.34	5 44 46.3788	−65 44 07.893	−4.6040	6.1201	22.480	−3.00	A7V
27288	219	3.55	5 46 57.3408	−14 49 19.020	−1.0234	−1.1800	46.470	18.60	A2Vann
27366	220	2.07	5 47 45.3889	− 9 40 10.577	0.1048	−1.2000	4.520	20.50	B0.5Iavar
27530	1156	4.50	5 49 49.6623	−56 09 59.987	9.7717	−71.7692	18.780	15.70	K1III
27621	1159	5.16	5 50 53.2209	−52 06 31.942	0.2627	−76.2900	12.330	1.30	G8III
27628	223	3.12	5 50 57.5929	−35 46 05.911	4.5795	404.6557	37.939	88.90	K1.5III
27654	222	3.76	5 51 19.2958	−20 52 44.719	16.3361	−647.9257	29.049	99.30	G8III/IV
27673	221	3.97	5 51 29.3990	+39 08 54.529	0.7290	0.3900	15.170	9.70	K0III
27830	1158	4.56	5 53 19.6461	+27 36 44.143	0.2874	−9.5800	7.450	−16.10	A0V
27949	1157	4.96	5 54 50.7821	+55 42 25.008	−0.4319	17.2000	13.540	−11.80	A2V
27989*	224	0.45	5 55 10.3053	+ 7 24 25.426	1.8373	10.8600	7.630	21.00	M2Ib
28103	226	3.71	5 56 24.2929	−14 10 03.721	−2.9037	139.0203	66.470	−1.50	F1V
28199	1160	4.36	5 57 32.2100	−35 16 59.807	−0.2164	11.1900	3.820	−7.00	B2.5IV
28328	229	3.96	5 59 08.8053	−42 48 54.488	1.6840	−11.4500	6.140	17.00	K0III
28358	225	3.72	5 59 31.6366	+54 17 04.762	9.8567	−134.0500	23.220	8.20	K0III
28360 _{cg}	227	1.90	5 59 31.7229	+44 56 50.758	−5.3136	−0.8801	39.720	−18.20	A2V
28734 _{ph}	1163	4.16	6 04 07.2149	+23 15 48.028	−0.1887	−119.7191	21.640	20.20	G7III
29038	232	4.42	6 07 34.3248	+14 46 06.498	0.3413	−21.1799	6.100	22.10	B3IV
29271	239	5.08	6 10 14.4736	−74 45 10.963	30.8861	−212.8046	98.537	34.90	G5V
29276	235	4.72	6 10 17.9089	−54 58 07.121	−0.4773	6.5300	1.970	−2.00	B0.5IV
29696	1168	4.32	6 15 22.6891	+29 29 53.074	−5.4306	−261.7283	19.310	20.30	G8IIIvar
29800	1169	5.04	6 16 26.6196	+12 16 19.787	5.6675	186.2785	51.000	8.70	F5IV-V
29807	238	4.37	6 16 33.1356	−35 08 25.867	0.0318	87.5793	17.830	24.20	G8II
29997	234	4.76	6 18 50.7771	+69 19 11.234	−0.3096	−101.6502	18.550	−7.00	A0Vn
30060 _{cg}	237	4.44	6 19 37.3868	+59 00 39.472	−0.4545	24.4300	21.880	−3.60	A2Vs
30073	1170	5.27	6 19 42.7984	− 7 49 22.471	−0.2900	0.7000	3.960	29.00	B2.5V
30122	240	3.02	6 20 18.7925	−30 03 48.122	0.6162	3.8100	9.700	32.20	B2.5V
30324	243	1.98	6 22 41.9853	−17 57 21.304	−0.2418	−0.4700	6.530	33.70	B1II/III
30343	241	2.87	6 22 57.6270	+22 30 48.909	4.1019	−108.7886	14.070	54.80	M3IIIvar
30419 _A	244	4.39	6 23 46.0855	+ 4 35 34.314	−1.3965	10.7499	25.390	15.80	A5IV
30438	245	−0.62	6 23 57.1099	−52 41 44.378	2.1989	23.6699	10.430	20.50	F0Ib
30520	242	4.92	6 24 53.9027	+49 17 16.415	0.0838	−2.4800	0.850	4.70	K5Iabvar
30772	246	5.06	6 27 57.5695	− 4 45 43.756	−0.2830	−3.1400	2.410	24.50	B2V

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

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

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

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

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

POZYCJE GWIAZD W SYSTEMIE ICRS (BCRS) J2000.0

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

gwiazdy okołobiegunowe północne

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

gwiazdy okołobiegunowe południowe

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

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2010

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Styczeń	0.721	2461 920.0	−0 ^a .5008	−3 ^h .518	−2 ^h .811	− 3 ^h .400	+20 ^h .500	0 ^s .0001 + 22	0 ^s .001 + 37	0 ^s .001 +102
	1.719	921.0	0.4980	3.392	2.850	3.726	20.433	+ 23	+ 88	+ 63
	2.716	922.0	0.4953	3.289	2.907	4.051	20.361	+ 23	+115	+ 7
	3.713	923.0	0.4926	3.216	2.964	4.375	20.282	+ 23	+113	− 50
	4.711	924.0	0.4898	3.169	3.007	4.698	20.198	+ 23	+ 85	− 91
	5.708	925.0	−0.4871	−3.137	−3.025	− 5.020	+20.108	+ 23	+ 42	−107
	6.705	926.0	0.4844	3.108	3.018	5.341	20.011	+ 23	− 3	− 97
	7.702	927.0	0.4816	3.070	2.989	5.661	19.908	+ 23	− 39	− 65
	8.700	928.0	0.4789	3.017	2.948	5.979	19.798	+ 23	− 60	− 20
	9.697	929.0	0.4762	2.946	2.905	6.296	19.683	+ 23	− 62	+ 28
	10.694	930.0	−0.4735	−2.859	−2.870	− 6.611	+19.560	+ 23	− 47	+ 68
	11.691	931.0	0.4707	2.759	2.848	6.924	19.432	+ 23	− 20	+ 96
	12.689	932.0	0.4680	2.654	2.844	7.235	19.297	+ 23	+ 14	+105
	13.686	933.0	0.4653	2.549	2.860	7.544	19.155	+ 23	+ 47	+ 97
	14.683	934.0	0.4625	2.451	2.892	7.850	19.008	+ 24	+ 74	+ 72
	15.681	935.0	−0.4598	−2.366	−2.936	− 8.154	+18.854	+ 24	+ 89	+ 36
	16.678	936.0	0.4571	2.295	2.986	8.455	18.694	+ 24	+ 89	− 6
	17.675	937.0	0.4543	2.241	3.036	8.753	18.528	+ 24	+ 74	− 47
	18.672	938.0	0.4516	2.201	3.078	9.048	18.357	+ 24	+ 45	− 81
	19.670	939.0	0.4489	2.172	3.109	9.340	18.179	+ 24	+ 6	−102
	20.667	940.0	−0.4462	−2.149	−3.123	− 9.629	+17.996	+ 23	− 38	−106
	21.664	941.0	0.4434	2.125	3.119	9.914	17.807	+ 23	− 81	− 92
	22.661	942.0	0.4407	2.093	3.099	10.196	17.613	+ 23	−115	− 62
	23.659	943.0	0.4380	2.046	3.067	10.475	17.413	+ 23	−134	− 18
	24.656	944.0	0.4352	1.979	3.029	10.749	17.209	+ 23	−132	+ 31
	25.653	945.0	−0.4325	−1.889	−2.995	−11.020	+16.999	+ 23	−107	+ 76
	26.651	946.0	0.4298	1.780	2.977	11.287	16.785	+ 24	− 62	+105
	27.648	947.0	0.4270	1.658	2.985	11.551	16.566	+ 24	− 3	+109
	28.645	948.0	0.4243	1.538	3.022	11.811	16.342	+ 24	+ 54	+ 84
	29.642	949.0	0.4216	1.434	3.083	12.067	16.115	+ 24	+ 96	+ 35
	30.640	950.0	−0.4189	−1.358	−3.155	−12.319	+15.883	+ 24	+111	− 24
	31.637	951.0	0.4161	1.312	3.219	12.568	15.646	+ 24	+ 96	− 76
	Luty	1.634	952.0	0.4134	1.289	3.262	12.814	15.405	+ 24	+ 60
2.631		953.0	0.4107	1.275	3.275	13.056	15.160	+ 24	+ 14	−108
3.629		954.0	0.4079	1.258	3.262	13.294	14.909	+ 24	− 27	− 82
4.626		955.0	−0.4052	−1.226	−3.231	−13.528	+14.655	+ 24	− 54	− 38
5.623		956.0	0.4025	1.176	3.194	13.759	14.395	+ 24	− 61	+ 12
6.620		957.0	0.3997	1.109	3.161	13.986	14.131	+ 24	− 50	+ 57
7.618		958.0	0.3970	1.028	3.141	14.208	13.863	+ 24	− 25	+ 89
8.615		959.0	0.3943	0.940	3.137	14.426	13.589	+ 24	+ 8	+105
9.612		960.0	−0.3915	−0.851	−3.152	−14.640	+13.312	+ 24	+ 42	+103
10.610		961.0	0.3888	0.767	3.184	14.849	13.030	+ 24	+ 72	+ 83
11.607		962.0	0.3861	0.694	3.229	15.053	12.744	+ 24	+ 91	+ 50
12.604		963.0	0.3834	0.636	3.281	15.252	12.454	+ 24	+ 97	+ 9
13.601		964.0	0.3806	0.594	3.334	15.446	12.160	+ 24	+ 87	− 33
14.599		965.0	−0.3779	−0.568	−3.382	−15.636	+11.862	+ 24	+ 62	− 69
15.596		966.0	−0.3752	−0.553	−3.419	−15.820	+11.561	+ 24	+ 26	− 95

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2010

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Luty	15.596	$\frac{2461}{2462}$ 966.0	−0.3752	−0.553	−3.419	−15.820	+11.561	+ 24	+ 26	− 95
	16.593	967.0	0.3724	0.547	3.439	15.999	11.256	+ 24	− 17	−105
	17.590	968.0	0.3697	0.541	3.442	16.172	10.948	+ 24	− 61	− 97
	18.588	969.0	0.3670	0.530	3.427	16.341	10.636	+ 24	− 99	− 72
	19.585	970.0	0.3642	0.507	3.398	16.503	10.322	+ 23	−124	− 34
	20.582	971.0	−0.3615	−0.466	−3.361	−16.661	+10.005	+ 23	−131	+ 12
	21.580	972.0	0.3588	0.405	3.325	16.812	9.686	+ 23	−117	+ 57
	22.577	973.0	0.3561	0.324	3.299	16.959	9.364	+ 23	− 83	+ 92
	23.574	974.0	0.3533	0.229	3.292	17.100	9.039	+ 24	− 34	+107
	24.571	975.0	0.3506	0.129	3.310	17.235	8.713	+ 24	+ 21	+ 96
	25.569	976.0	−0.3479	−0.036	−3.354	−17.365	+ 8.385	+ 24	+ 68	+ 59
	26.566	977.0	0.3451	+0.037	3.415	17.490	8.055	+ 24	+ 96	+ 5
	27.563	978.0	0.3424	0.082	3.478	17.610	7.723	+ 24	+ 97	− 52
	28.560	979.0	0.3397	0.100	3.527	17.725	7.390	+ 24	+ 72	− 96
	Marzec	1.558	980.0	0.3369	0.101	3.549	17.835	7.055	+ 24	+ 29
2.555		981.0	−0.3342	+0.098	−3.540	−17.940	+ 6.718	+ 23	− 16	−100
3.552		982.0	0.3315	0.107	3.506	18.040	6.379	+ 23	− 50	− 62
4.549		983.0	0.3287	0.134	3.459	18.134	6.038	+ 23	− 65	− 12
5.547		984.0	0.3260	0.181	3.411	18.224	5.695	+ 23	− 60	+ 39
6.544		985.0	0.3233	0.245	3.373	18.308	5.351	+ 23	− 37	+ 79
7.541		986.0	−0.3206	+0.319	−3.351	−18.387	+ 5.004	+ 23	− 4	+102
8.539		987.0	0.3178	0.396	3.347	18.461	4.657	+ 23	+ 33	+107
9.536		988.0	0.3151	0.470	3.362	18.528	4.307	+ 23	+ 66	+ 92
10.533		989.0	0.3124	0.534	3.390	18.590	3.956	+ 23	+ 90	+ 63
11.530		990.0	0.3096	0.585	3.428	18.647	3.604	+ 23	+101	+ 25
12.528		991.0	−0.3069	+0.620	−3.468	−18.697	+ 3.251	+ 23	+ 96	− 18
13.525		992.0	0.3042	0.640	3.504	18.742	2.897	+ 23	+ 77	− 57
14.522		993.0	0.3014	0.647	3.531	18.780	2.542	+ 23	+ 44	− 86
15.519		994.0	0.2987	0.645	3.542	18.813	2.186	+ 23	+ 3	−102
16.517		995.0	0.2960	0.640	3.536	18.840	1.830	+ 23	− 41	−100
17.514		996.0	−0.2933	+0.639	−3.511	−18.861	+ 1.474	+ 22	− 82	− 81
18.511		997.0	0.2905	0.649	3.471	18.875	1.118	+ 22	−111	− 46
19.509		998.0	0.2878	0.675	3.420	18.884	0.762	+ 22	−124	− 2
20.506		999.0	0.2851	0.720	3.367	18.887	0.406	+ 22	−117	+ 44
21.503		000.0	0.2823	0.786	3.322	18.884	+ 0.051	+ 22	− 90	+ 81
22.500		001.0	−0.2796	+0.866	−3.292	−18.875	− 0.304	+ 22	− 48	+102
23.498		002.0	0.2769	0.955	3.285	18.860	0.658	+ 22	+ 1	+100
24.495		003.0	0.2741	1.041	3.301	18.840	1.011	+ 23	+ 49	+ 74
25.492		004.0	0.2714	1.113	3.336	18.814	1.362	+ 23	+ 82	+ 28
26.489		005.0	0.2687	1.163	3.379	18.783	1.713	+ 23	+ 93	− 27
27.487		006.0	−0.2660	+1.188	−3.417	−18.747	− 2.062	+ 22	+ 78	− 77
28.484		007.0	0.2632	1.192	3.435	18.705	2.411	+ 22	+ 43	−108
29.481		008.0	0.2605	1.186	3.424	18.659	2.758	+ 22	− 2	−110
30.478		009.0	0.2578	1.185	3.384	18.607	3.104	+ 22	− 43	− 85
31.476		010.0	0.2550	1.199	3.324	18.551	3.448	+ 22	− 68	− 39
Kwiecień	1.473	011.0	−0.2523	+1.236	−3.255	−18.490	− 3.792	+ 22	− 72	+ 14
	2.470	012.0	−0.2496	+1.293	−3.191	−18.423	− 4.135	+ 22	− 55	+ 62

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2010

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Kwiecień		2462						0°0001	0°001	0°001
	1.473	011.0	−0. ^a 2523	+1. ^u 236	−3. ^u 255	−18. ^u 490	− 3. ^u 792	+ 22	− 72	+ 14
	2.470	012.0	0.2496	1.293	3.191	18.423	4.135	+ 22	− 55	+ 62
	3.468	013.0	0.2468	1.365	3.142	18.352	4.477	+ 22	− 24	+ 95
	4.465	014.0	0.2441	1.444	3.112	18.275	4.817	+ 22	+ 15	+108
	5.462	015.0	0.2414	1.523	3.101	18.193	5.157	+ 22	+ 52	+101
	6.459	016.0	−0.2386	+1.594	−3.107	−18.105	− 5.494	+ 22	+ 82	+ 77
	7.457	017.0	0.2359	1.652	3.124	18.012	5.831	+ 22	+ 99	+ 40
	8.454	018.0	0.2332	1.696	3.147	17.914	6.165	+ 22	+101	− 2
	9.451	019.0	0.2305	1.724	3.168	17.811	6.498	+ 22	+ 87	− 43
	10.448	020.0	0.2277	1.739	3.181	17.702	6.829	+ 22	+ 59	− 76
	11.446	021.0	−0.2250	+1.744	−3.181	−17.587	− 7.157	+ 22	+ 20	− 97
	12.443	022.0	0.2223	1.744	3.164	17.468	7.484	+ 21	− 23	−102
	13.440	023.0	0.2195	1.746	3.128	17.343	7.808	+ 21	− 65	− 88
	14.438	024.0	0.2168	1.756	3.076	17.212	8.129	+ 21	− 99	− 58
	15.435	025.0	0.2141	1.783	3.011	17.077	8.448	+ 21	−117	− 16
	16.432	026.0	−0.2113	+1.829	−2.941	−16.936	− 8.763	+ 21	−116	+ 30
	17.429	027.0	0.2086	1.896	2.877	16.790	9.076	+ 21	− 95	+ 72
	18.427	028.0	0.2059	1.981	2.826	16.639	9.385	+ 21	− 56	+ 98
	19.424	029.0	0.2032	2.075	2.797	16.483	9.691	+ 21	− 8	+103
	20.421	030.0	0.2004	2.170	2.791	16.323	9.993	+ 21	+ 39	+ 84
	21.418	031.0	−0.1977	+2.254	−2.806	−16.158	−10.292	+ 21	+ 76	+ 44
	22.416	032.0	0.1950	2.319	2.832	15.988	10.587	+ 21	+ 92	− 7
	23.413	033.0	0.1922	2.361	2.858	15.815	10.878	+ 21	+ 85	− 59
	24.410	034.0	0.1895	2.381	2.869	15.637	11.166	+ 21	+ 56	− 96
	25.407	035.0	0.1868	2.388	2.857	15.455	11.450	+ 21	+ 14	−110
	26.405	036.0	−0.1840	+2.395	−2.818	−15.270	−11.730	+ 21	− 30	− 97
	27.402	037.0	0.1813	2.412	2.755	15.081	12.007	+ 21	− 64	− 61
	28.399	038.0	0.1786	2.449	2.678	14.888	12.280	+ 21	− 78	− 11
	29.397	039.0	0.1758	2.508	2.600	14.691	12.550	+ 21	− 71	+ 41
	30.394	040.0	0.1731	2.586	2.532	14.490	12.817	+ 21	− 45	+ 81
Maj	1.391	041.0	−0.1704	+2.677	−2.483	−14.286	−13.080	+ 21	− 8	+104
	2.388	042.0	0.1677	2.771	2.453	14.078	13.339	+ 21	+ 33	+106
	3.386	043.0	0.1649	2.860	2.444	13.865	13.595	+ 21	+ 68	+ 88
	4.383	044.0	0.1622	2.938	2.449	13.649	13.847	+ 21	+ 91	+ 56
	5.380	045.0	0.1595	3.002	2.462	13.429	14.095	+ 21	+100	+ 15
	6.377	046.0	−0.1567	+3.051	−2.477	−13.205	−14.340	+ 21	+ 92	− 27
	7.375	047.0	0.1540	3.084	2.487	12.977	14.580	+ 21	+ 70	− 64
	8.372	048.0	0.1513	3.107	2.486	12.746	14.816	+ 21	+ 35	− 91
	9.369	049.0	0.1485	3.122	2.470	12.510	15.048	+ 21	− 7	−102
	10.367	050.0	0.1458	3.137	2.437	12.271	15.276	+ 21	− 50	− 95
	11.364	051.0	−0.1431	+3.159	−2.386	−12.028	−15.499	+ 21	− 88	− 71
	12.361	052.0	0.1404	3.193	2.320	11.782	15.717	+ 21	−112	− 33
	13.358	053.0	0.1376	3.247	2.247	11.532	15.931	+ 21	−119	+ 14
	14.356	054.0	0.1349	3.323	2.175	11.278	16.139	+ 21	−103	+ 59
	15.353	055.0	0.1322	3.418	2.116	11.021	16.343	+ 21	− 69	+ 92
	16.350	056.0	−0.1294	+3.528	−2.076	−10.761	−16.541	+ 21	− 21	+105
	17.347	057.0	−0.1267	+3.640	−2.062	−10.498	−16.734	+ 21	+ 30	+ 94

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2010

UT1		0^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Maj		2462						0 ^s 0001	0 ^s 001	0 ^s 001
	17.347	057.0	-0 ^a .1267	+3 ^a .640	-2 ^a .062	-10 ^a .498	-16 ^a .734	+ 21	+ 30	+ 94
	18.345	058.0	0.1240	3.745	2.071	10.232	16.921	+ 21	+ 72	+ 60
	19.342	059.0	0.1212	3.831	2.094	9.964	17.103	+ 22	+ 95	+ 10
	20.339	060.0	0.1185	3.894	2.122	9.693	17.280	+ 22	+ 95	- 42
	21.337	061.0	0.1158	3.935	2.139	9.420	17.451	+ 22	+ 71	- 84
	22.334	062.0	-0.1130	+3.960	-2.136	- 9.145	-17.617	+ 21	+ 32	-106
	23.331	063.0	0.1103	3.980	2.109	8.868	17.778	+ 21	- 12	-102
	24.328	064.0	0.1076	4.007	2.057	8.589	17.934	+ 21	- 51	- 75
	25.326	065.0	0.1049	4.050	1.989	8.308	18.085	+ 21	- 74	- 30
	26.323	066.0	0.1021	4.114	1.915	8.025	18.231	+ 21	- 77	+ 21
	27.320	067.0	-0.0994	+4.198	-1.848	- 7.741	-18.372	+ 21	- 59	+ 66
	28.317	068.0	0.0967	4.298	1.795	7.455	18.508	+ 21	- 26	+ 96
	29.315	069.0	0.0939	4.405	1.763	7.166	18.639	+ 22	+ 13	+107
	30.312	070.0	0.0912	4.511	1.751	6.876	18.766	+ 22	+ 51	+ 97
	31.309	071.0	0.0885	4.609	1.757	6.584	18.887	+ 22	+ 81	+ 70
Czerwiec	1.306	072.0	-0.0857	+4.693	-1.775	- 6.291	-19.004	+ 22	+ 96	+ 32
	2.304	073.0	0.0830	4.761	1.798	5.995	19.115	+ 22	+ 95	- 11
	3.301	074.0	0.0803	4.813	1.818	5.698	19.221	+ 22	+ 78	- 51
	4.298	075.0	0.0776	4.853	1.831	5.399	19.322	+ 22	+ 48	- 82
	5.296	076.0	0.0748	4.883	1.830	5.098	19.417	+ 22	+ 8	-100
	6.293	077.0	-0.0721	+4.909	-1.813	- 4.795	-19.508	+ 22	- 35	-101
	7.290	078.0	0.0694	4.939	1.779	4.491	19.592	+ 22	- 76	- 84
	8.287	079.0	0.0666	4.979	1.730	4.186	19.671	+ 22	-107	- 51
	9.285	080.0	0.0639	5.035	1.670	3.879	19.744	+ 22	-122	- 7
	10.282	081.0	0.0612	5.112	1.607	3.571	19.812	+ 22	-116	+ 40
	11.279	082.0	-0.0584	+5.211	-1.551	- 3.261	-19.873	+ 22	- 88	+ 81
	12.276	083.0	0.0557	5.328	1.514	2.951	19.929	+ 22	- 43	+104
	13.274	084.0	0.0530	5.453	1.501	2.639	19.978	+ 22	+ 10	+103
	14.271	085.0	0.0503	5.574	1.514	2.327	20.022	+ 23	+ 60	+ 76
	15.268	086.0	0.0475	5.680	1.548	2.015	20.059	+ 23	+ 93	+ 30
	16.266	087.0	-0.0448	+5.761	-1.590	- 1.702	-20.090	+ 23	+102	- 24
	17.263	088.0	0.0421	5.817	1.626	1.389	20.115	+ 23	+ 87	- 72
	18.260	089.0	0.0393	5.854	1.644	1.077	20.134	+ 23	+ 51	-101
	19.257	090.0	0.0366	5.882	1.638	0.764	20.147	+ 23	+ 7	-105
	20.255	091.0	0.0339	5.913	1.608	0.452	20.155	+ 23	- 35	- 84
	21.252	092.0	-0.0311	+5.957	-1.559	- 0.140	-20.157	+ 23	- 63	- 44
	22.249	093.0	0.0284	6.019	1.502	+ 0.171	20.154	+ 23	- 73	+ 5
	23.246	094.0	0.0257	6.102	1.447	0.482	20.145	+ 23	- 63	+ 52
	24.244	095.0	0.0229	6.200	1.405	0.793	20.131	+ 23	- 37	+ 87
	25.241	096.0	0.0202	6.309	1.381	1.103	20.112	+ 23	- 0	+105
	26.238	097.0	-0.0175	+6.420	-1.377	+ 1.412	-20.088	+ 23	+ 38	+102
	27.235	098.0	0.0148	6.524	1.393	1.722	20.058	+ 23	+ 71	+ 82
	28.233	099.0	0.0120	6.617	1.423	2.031	20.024	+ 24	+ 92	+ 48
	29.230	100.0	0.0093	6.695	1.460	2.339	19.984	+ 24	+ 97	+ 6
	30.227	101.0	0.0066	6.755	1.498	2.647	19.938	+ 24	+ 86	- 36
Lipiec	1.225	102.0	-0.0038	+6.801	-1.531	+ 2.954	-19.888	+ 24	+ 61	- 71
	2.222	103.0	-0.0011	+6.836	-1.552	+ 3.261	-19.831	+ 24	+ 24	- 94

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2010

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Lipiec	1.225	2462 102.0	−0 ^a .0038	+6 ^h .801	−1 ^h .531	+ 2 ^h .954	−19 ^h .888	+ 24	+ 61	− 71
	2.222	103.0	−0.0011	6.836	1.552	3.261	19.831	+ 24	+ 24	− 94
	3.219	104.0	+0.0016	6.864	1.558	3.567	19.770	+ 24	− 19	−102
	4.216	105.0	0.0044	6.892	1.548	3.873	19.703	+ 23	− 62	− 93
	5.214	106.0	0.0071	6.927	1.522	4.178	19.630	+ 23	− 98	− 67
	6.211	107.0	+0.0098	+6.975	−1.483	+ 4.482	−19.552	+ 23	−121	− 28
	7.208	108.0	0.0125	7.040	1.438	4.785	19.468	+ 23	−125	+ 17
	8.205	109.0	0.0153	7.127	1.395	5.087	19.379	+ 23	−109	+ 62
	9.203	110.0	0.0180	7.233	1.364	5.388	19.284	+ 24	− 72	+ 94
	10.200	111.0	0.0207	7.354	1.355	5.688	19.182	+ 24	− 21	+106
	11.197	112.0	+0.0235	+7.477	−1.372	+ 5.986	−19.075	+ 24	+ 34	+ 91
	12.195	113.0	0.0262	7.591	1.414	6.282	18.962	+ 24	+ 78	+ 52
	13.192	114.0	0.0289	7.682	1.472	6.577	18.843	+ 24	+101	− 2
	14.189	115.0	0.0317	7.745	1.530	6.869	18.719	+ 24	+ 97	− 56
	15.186	116.0	0.0344	7.784	1.573	7.160	18.589	+ 24	+ 68	− 94
	16.184	117.0	+0.0371	+7.809	−1.592	+ 7.447	−18.453	+ 24	+ 26	−107
	17.181	118.0	0.0399	7.832	1.583	7.732	18.312	+ 24	− 18	− 94
	18.178	119.0	0.0426	7.865	1.553	8.015	18.167	+ 24	− 51	− 58
	19.175	120.0	0.0453	7.915	1.512	8.295	18.016	+ 24	− 67	− 10
	20.173	121.0	0.0480	7.984	1.470	8.572	17.861	+ 24	− 63	+ 39
	21.170	122.0	+0.0508	+8.071	−1.438	+ 8.847	−17.700	+ 24	− 41	+ 78
	22.167	123.0	0.0535	8.169	1.422	9.119	17.536	+ 24	− 8	+101
	23.164	124.0	0.0562	8.270	1.425	9.389	17.366	+ 25	+ 30	+106
	24.162	125.0	0.0590	8.368	1.448	9.656	17.193	+ 25	+ 64	+ 91
	25.159	126.0	0.0617	8.456	1.487	9.921	17.014	+ 25	+ 89	+ 61
	26.156	127.0	+0.0644	+8.529	−1.535	+10.183	−16.832	+ 25	+100	+ 22
	27.154	128.0	0.0672	8.586	1.585	10.442	16.644	+ 25	+ 94	− 20
	28.151	129.0	0.0699	8.627	1.633	10.699	16.453	+ 25	+ 73	− 58
	29.148	130.0	0.0726	8.654	1.670	10.953	16.256	+ 25	+ 40	− 86
	30.145	131.0	0.0753	8.673	1.693	11.204	16.056	+ 25	− 1	−100
	Sierpień	31.143	132.0	+0.0781	+8.690	−1.700	+11.453	−15.850	+ 25	− 45
1.140		133.0	0.0808	8.710	1.691	11.698	15.640	+ 24	− 84	− 78
2.137		134.0	0.0835	8.739	1.668	11.941	15.426	+ 24	−113	− 45
3.134		135.0	0.0863	8.784	1.637	12.181	15.207	+ 24	−126	− 3
4.132		136.0	0.0890	8.848	1.603	12.418	14.984	+ 24	−121	+ 41
5.129		137.0	+0.0917	+8.931	−1.576	+12.652	−14.756	+ 24	− 95	+ 78
6.126		138.0	0.0945	9.030	1.565	12.883	14.523	+ 25	− 52	+100
7.124		139.0	0.0972	9.139	1.576	13.110	14.285	+ 25	+ 1	+ 99
8.121		140.0	0.0999	9.244	1.614	13.334	14.043	+ 25	+ 51	+ 72
9.118		141.0	0.1027	9.334	1.672	13.554	13.796	+ 25	+ 86	+ 24
10.115		142.0	+0.1054	+9.399	−1.740	+13.770	−13.545	+ 25	+ 97	− 33
11.113		143.0	0.1081	9.436	1.799	13.981	13.290	+ 25	+ 80	− 81
12.110		144.0	0.1108	9.452	1.836	14.189	13.030	+ 25	+ 43	−108
13.107		145.0	0.1136	9.459	1.844	14.392	12.766	+ 25	− 2	−105
14.104		146.0	0.1163	9.473	1.824	14.590	12.499	+ 25	− 41	− 75
15.102		147.0	+0.1190	+9.502	−1.788	+14.784	−12.228	+ 25	− 63	− 29
16.099		148.0	+0.1218	+9.552	−1.746	+14.974	−11.954	+ 24	− 64	+ 23
17.096	149.0	+0.1245	+9.620	−1.712	+15.159	−11.677	+ 25	− 46	+ 67	

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2010

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Sierpień	17.096	2462 149.0	+0 ^a .1245	+ 9 ^h .620	−1 ^h .712	+15 ^h .159	−11 ^h .677	0 ^s 0001 + 25	0 ^s 001 − 46	0 ^s 001 + 67
	18.093	150.0	0.1272	9.701	1.692	15.340	11.396	+ 25	− 15	+ 97
	19.091	151.0	0.1300	9.788	1.691	15.517	11.113	+ 25	+ 23	+107
	20.088	152.0	0.1327	9.873	1.709	15.689	10.827	+ 25	+ 59	+ 98
	21.085	153.0	0.1354	9.949	1.744	15.857	10.538	+ 25	+ 87	+ 73
	22.083	154.0	+0.1381	+10.012	−1.789	+16.020	−10.246	+ 25	+102	+ 36
	23.080	155.0	0.1409	10.059	1.839	16.179	9.951	+ 25	+102	− 5
	24.077	156.0	0.1436	10.090	1.887	16.334	9.654	+ 25	+ 86	− 45
	25.074	157.0	0.1463	10.106	1.926	16.485	9.353	+ 25	+ 57	− 77
	26.072	158.0	0.1491	10.113	1.953	16.631	9.050	+ 25	+ 18	− 95
	27.069	159.0	+0.1518	+10.115	−1.963	+16.773	− 8.745	+ 24	− 26	− 98
	28.066	160.0	0.1545	10.118	1.956	16.911	8.437	+ 24	− 67	− 85
	29.063	161.0	0.1573	10.129	1.935	17.044	8.126	+ 24	−100	− 57
	30.061	162.0	0.1600	10.153	1.902	17.173	7.812	+ 24	−120	− 18
	31.058	163.0	0.1627	10.194	1.866	17.298	7.496	+ 24	−122	+ 24
Wrzesień	1.055	164.0	+0.1654	+10.254	−1.832	+17.417	− 7.177	+ 24	−106	+ 63
	2.053	165.0	0.1682	10.330	1.809	17.532	6.855	+ 24	− 72	+ 90
	3.050	166.0	0.1709	10.417	1.805	17.643	6.531	+ 24	− 27	+ 99
	4.047	167.0	0.1736	10.508	1.824	17.748	6.205	+ 24	+ 22	+ 84
	5.044	168.0	0.1764	10.590	1.864	17.848	5.875	+ 24	+ 63	+ 47
	6.042	169.0	+0.1791	+10.653	−1.919	+17.944	− 5.544	+ 24	+ 86	− 6
	7.039	170.0	0.1818	10.691	1.975	18.033	5.210	+ 24	+ 83	− 60
	8.036	171.0	0.1846	10.704	2.017	18.118	4.874	+ 24	+ 55	− 99
	9.033	172.0	0.1873	10.702	2.031	18.196	4.536	+ 24	+ 13	−112
	10.031	173.0	0.1900	10.698	2.014	18.269	4.196	+ 24	− 31	− 95
	11.028	174.0	+0.1928	+10.707	−1.972	+18.336	− 3.856	+ 24	− 61	− 53
	12.025	175.0	0.1955	10.737	1.918	18.398	3.514	+ 23	− 70	+ 0
	13.023	176.0	0.1982	10.790	1.866	18.454	3.171	+ 23	− 57	+ 51
	14.020	177.0	0.2009	10.858	1.826	18.504	2.827	+ 24	− 27	+ 89
	15.017	178.0	0.2037	10.935	1.806	18.549	2.483	+ 24	+ 11	+107
	16.014	179.0	+0.2064	+11.013	−1.805	+18.589	− 2.138	+ 24	+ 50	+104
	17.012	180.0	0.2091	11.083	1.822	18.623	1.793	+ 24	+ 82	+ 84
	18.009	181.0	0.2119	11.142	1.851	18.652	1.447	+ 24	+103	+ 50
	19.006	182.0	0.2146	11.185	1.887	18.676	1.101	+ 24	+108	+ 10
	20.003	183.0	0.2173	11.212	1.922	18.694	0.754	+ 24	+ 97	− 31
	21.001	184.0	+0.2201	+11.225	−1.951	+18.707	− 0.408	+ 23	+ 72	− 66
	21.998	185.0	0.2228	11.227	1.967	18.716	− 0.060	+ 23	+ 36	− 89
	22.995	186.0	0.2255	11.222	1.967	18.719	+ 0.287	+ 23	− 6	− 97
	23.992	187.0	0.2282	11.218	1.951	18.717	0.634	+ 23	− 49	− 89
	24.990	188.0	0.2310	11.220	1.918	18.710	0.982	+ 23	− 84	− 66
	25.987	189.0	+0.2337	+11.234	−1.874	+18.697	+ 1.329	+ 23	−108	− 30
	26.984	190.0	0.2364	11.263	1.822	18.680	1.677	+ 22	−117	+ 11
	27.982	191.0	0.2392	11.311	1.771	18.657	2.025	+ 22	−107	+ 51
	28.979	192.0	0.2419	11.376	1.729	18.629	2.373	+ 22	− 80	+ 82
	29.976	193.0	0.2446	11.453	1.702	18.596	2.720	+ 23	− 41	+ 96
	Paźdz.	30.973	194.0	+0.2474	+11.536	−1.696	+18.558	+ 3.068	+ 23	+ 4
1.971		195.0	+0.2501	+11.616	−1.710	+18.514	+ 3.416	+ 23	+ 45	+ 62
2.968		196.0	+0.2528	+11.682	−1.741	+18.464	+ 3.763	+ 23	+ 73	+ 16

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2010

UT1		0 ^h SDT									
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'	
Paźdz.	1.971	2462 195.0	+0. ^a 2501	+11. ^m 616	−1. ^m 710	+18. ^m 514	+ 3. ^m 416	0 ^s 0001 + 23	0 ^m 001 + 45	0 ^m 001 + 62	
	2.968	196.0	0.2528	11.682	1.741	18.464	3.763	+ 23	+ 73	+ 16	
	3.965	197.0	0.2556	11.728	1.779	18.409	4.110	+ 23	+ 80	− 36	
	4.962	198.0	0.2583	11.750	1.810	18.348	4.456	+ 23	+ 63	− 83	
	5.960	199.0	0.2610	11.753	1.820	18.281	4.802	+ 22	+ 26	−109	
	6.957	200.0	+0.2637	+11.748	−1.802	+18.209	+ 5.147	+ 22	− 18	−108	
	7.954	201.0	0.2665	11.749	1.755	18.130	5.490	+ 22	− 56	− 78	
	8.952	202.0	0.2692	11.769	1.687	18.045	5.832	+ 22	− 77	− 28	
	9.949	203.0	0.2719	11.813	1.613	17.955	6.173	+ 22	− 73	+ 27	
	10.946	204.0	0.2747	11.878	1.547	17.858	6.511	+ 22	− 48	+ 74	
	11.943	205.0	+0.2774	+11.958	−1.499	+17.756	+ 6.847	+ 22	− 10	+102	
	12.941	206.0	0.2801	12.042	1.473	17.649	7.181	+ 22	+ 33	+109	
	13.938	207.0	0.2829	12.122	1.466	17.537	7.513	+ 22	+ 71	+ 94	
	14.935	208.0	0.2856	12.191	1.475	17.419	7.842	+ 22	+ 98	+ 64	
	15.932	209.0	0.2883	12.245	1.492	17.296	8.169	+ 22	+110	+ 25	
	16.930	210.0	+0.2910	+12.284	−1.512	+17.168	+ 8.494	+ 22	+105	− 17	
	17.927	211.0	0.2938	12.307	1.526	17.035	8.816	+ 22	+ 85	− 54	
	18.924	212.0	0.2965	12.318	1.530	16.898	9.136	+ 22	+ 52	− 82	
	19.921	213.0	0.2992	12.322	1.520	16.755	9.453	+ 22	+ 12	− 95	
	20.919	214.0	0.3020	12.324	1.493	16.608	9.767	+ 22	− 31	− 93	
	21.916	215.0	+0.3047	+12.332	−1.450	+16.456	+10.079	+ 21	− 69	− 74	
	22.913	216.0	0.3074	12.349	1.392	16.299	10.388	+ 21	− 97	− 41	
	23.911	217.0	0.3102	12.383	1.327	16.137	10.694	+ 21	−110	− 1	
	24.908	218.0	0.3129	12.435	1.259	15.971	10.998	+ 21	−106	+ 40	
	25.905	219.0	0.3156	12.504	1.199	15.800	11.299	+ 21	− 83	+ 75	
	26.902	220.0	+0.3184	+12.589	−1.153	+15.625	+11.597	+ 21	− 48	+ 94	
	27.900	221.0	0.3211	12.680	1.127	15.445	11.892	+ 21	− 5	+ 94	
	28.897	222.0	0.3238	12.771	1.121	15.260	12.185	+ 22	+ 37	+ 72	
	29.894	223.0	0.3265	12.851	1.133	15.070	12.474	+ 22	+ 67	+ 33	
	30.891	224.0	0.3293	12.914	1.155	14.875	12.761	+ 22	+ 79	− 17	
	Listopad	31.889	225.0	+0.3320	+12.955	−1.175	+14.676	+13.044	+ 22	+ 69	− 65
		1.886	226.0	0.3347	12.977	1.182	14.472	13.324	+ 22	+ 40	− 99
2.883		227.0	0.3375	12.988	1.165	14.262	13.600	+ 21	− 2	−110	
3.881		228.0	0.3402	12.998	1.120	14.048	13.872	+ 21	− 45	− 93	
4.878		229.0	0.3429	13.022	1.051	13.829	14.141	+ 21	− 75	− 53	
5.875		230.0	+0.3457	+13.067	−0.970	+13.605	+14.405	+ 21	− 84	− 0	
6.872		231.0	0.3484	13.137	0.889	13.376	14.664	+ 21	− 70	+ 52	
7.870		232.0	0.3511	13.226	0.822	13.143	14.919	+ 21	− 36	+ 91	
8.867		233.0	0.3538	13.326	0.776	12.905	15.169	+ 21	+ 8	+108	
9.864		234.0	0.3566	13.427	0.753	12.664	15.414	+ 22	+ 51	+103	
10.861		235.0	+0.3593	+13.519	−0.748	+12.418	+15.654	+ 22	+ 86	+ 79	
11.859		236.0	0.3620	13.597	0.757	12.169	15.890	+ 22	+105	+ 42	
12.856		237.0	0.3648	13.658	0.771	11.916	16.120	+ 22	+108	− 0	
13.853		238.0	0.3675	13.704	0.783	11.659	16.345	+ 22	+ 94	− 41	
14.850		239.0	0.3702	13.736	0.787	11.399	16.565	+ 22	+ 66	− 73	
15.848		240.0	+0.3730	+13.759	−0.778	+11.136	+16.781	+ 22	+ 28	− 92	
16.845	241.0	+0.3757	+13.778	−0.753	+10.869	+16.991	+ 22	− 15	− 95		

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2010

UT1		0 ^h SDT								
		Juliańska data gwiazdowa	τ	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Listopad	16.845	241.0	+0 ^a .3757	+13 ^{''} .778	−0 ^{''} .753	+10 ^{''} .869	+16 ^{''} .991	+ 22	− 15	− 95
	17.842	242.0	0.3784	13.799	0.713	10.599	17.196	+ 21	− 55	− 82
	18.840	243.0	0.3811	13.830	0.658	10.326	17.396	+ 21	− 88	− 54
	19.837	244.0	0.3839	13.874	0.592	10.051	17.591	+ 21	−107	− 16
	20.834	245.0	0.3866	13.937	0.523	9.772	17.781	+ 21	−108	+ 27
	21.831	246.0	+0.3893	+14.019	−0.458	+ 9.490	+17.966	+ 21	− 91	+ 65
	22.829	247.0	0.3921	14.117	0.405	9.206	18.146	+ 22	− 57	+ 91
	23.826	248.0	0.3948	14.226	0.373	8.919	18.321	+ 22	− 14	+ 98
	24.823	249.0	0.3975	14.337	0.363	8.628	18.491	+ 22	+ 30	+ 83
	25.820	250.0	0.4003	14.439	0.372	8.336	18.656	+ 22	+ 66	+ 48
	26.818	251.0	+0.4030	+14.524	−0.395	+ 8.040	+18.815	+ 22	+ 83	+ 0
	27.815	252.0	0.4057	14.588	0.420	7.741	18.970	+ 22	+ 80	− 49
	28.812	253.0	0.4085	14.632	0.435	7.440	19.118	+ 22	+ 55	− 88
	29.810	254.0	0.4112	14.662	0.431	7.135	19.262	+ 22	+ 16	−106
	30.807	255.0	0.4139	14.688	0.401	6.828	19.400	+ 22	− 28	−100
	Grudzień	1.804	256.0	+0.4166	+14.721	−0.348	+ 6.518	+19.531	+ 22	− 64
2.801		257.0	0.4194	14.773	0.280	6.205	19.657	+ 22	− 83	− 22
3.799		258.0	0.4221	14.846	0.206	5.891	19.776	+ 22	− 80	+ 30
4.796		259.0	0.4248	14.942	0.141	5.573	19.889	+ 22	− 56	+ 74
5.793		260.0	0.4276	15.052	0.094	5.254	19.996	+ 22	− 17	+102
6.790		261.0	+0.4303	+15.169	−0.069	+ 4.933	+20.095	+ 23	+ 28	+107
7.788		262.0	0.4330	15.281	0.066	4.610	20.189	+ 23	+ 68	+ 91
8.785		263.0	0.4358	15.381	0.080	4.286	20.275	+ 23	+ 95	+ 59
9.782		264.0	0.4385	15.465	0.104	3.960	20.355	+ 23	+106	+ 18
10.779		265.0	0.4412	15.532	0.129	3.633	20.429	+ 23	+ 99	− 25
11.777		266.0	+0.4439	+15.583	−0.149	+ 3.306	+20.496	+ 23	+ 77	− 61
12.774		267.0	0.4467	15.622	0.159	2.977	20.557	+ 23	+ 42	− 86
13.771		268.0	0.4494	15.655	0.154	2.648	20.611	+ 23	+ 1	− 96
14.769		269.0	0.4521	15.687	0.133	2.318	20.658	+ 23	− 41	− 90
15.766		270.0	0.4549	15.725	0.098	1.988	20.700	+ 23	− 77	− 68
16.763		271.0	+0.4576	+15.774	−0.051	+ 1.657	+20.735	+ 23	−103	− 34
17.760		272.0	0.4603	15.839	+0.003	1.326	20.764	+ 23	−112	+ 8
18.758		273.0	0.4631	15.923	0.056	0.995	20.787	+ 23	−103	+ 50
19.755		274.0	0.4658	16.026	0.099	0.664	20.803	+ 23	− 75	+ 83
20.752		275.0	0.4685	16.143	0.126	0.333	20.814	+ 23	− 33	+ 99
21.749		276.0	+0.4713	+16.265	+0.129	+ 0.001	+20.819	+ 23	+ 14	+ 93
22.747		277.0	0.4740	16.383	0.109	− 0.330	20.817	+ 24	+ 57	+ 64
23.744		278.0	0.4767	16.485	0.071	0.662	20.810	+ 24	+ 84	+ 19
24.741		279.0	0.4794	16.565	+0.027	0.993	20.797	+ 24	+ 89	− 32
25.739		280.0	0.4822	16.622	−0.011	1.325	20.778	+ 24	+ 71	− 76
26.736		281.0	+0.4849	+16.661	−0.031	− 1.657	+20.752	+ 24	+ 35	−102
27.733		282.0	0.4876	16.692	−0.027	1.988	20.720	+ 24	− 8	−103
28.730		283.0	0.4904	16.727	+0.000	2.320	20.682	+ 24	− 48	− 80
29.728		284.0	0.4931	16.776	0.045	2.651	20.638	+ 24	− 73	− 38
30.725		285.0	0.4958	16.845	0.098	2.982	20.586	+ 24	− 79	+ 12
31.722		286.0	+0.4986	+16.934	+0.147	− 3.313	+20.528	+ 24	− 63	+ 59
32.719		287.0	+0.5013	+17.040	+0.182	− 3.642	+20.463	+ 24	− 31	+ 93

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2010
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		β Cassiopeiae		α Cassiopeiae		β Ceti		γ Cassiopeiae	
		$2^m 27$	F5	$2^m 23$	K0	$2^m 04$	K0	$2^m 80$ var.	B0p
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		$0^h 09^m$	$+59^{\circ} 12'$	$0^h 41^m$	$+56^{\circ} 35'$	$0^h 44^m$	$-17^{\circ} 55'$	$0^h 57^m$	$+60^{\circ} 46'$
Styczeń	−9.2	43. ^s 718	41." ^s 31	05. ^s 971	54." ^s 65	06. ^s 648	54." ^s 93	20. ^s 579	38." ^s 27
	0.7	43.414	41.15	05.706	54.82	06.530	55.64	20.275	38.73
	10.7	43.108	40.48	05.428	54.49	06.408	56.13	19.952	38.67
	20.7	42.811	39.27	05.147	53.64	06.287	56.37	19.619	38.06
	30.6	42.541	37.59	04.880	52.31	06.173	56.34	19.296	36.94
Luty	9.6	42.305	35.52	04.635	50.58	06.068	56.06	18.994	35.36
	19.6	42.118	33.12	04.425	48.48	05.979	55.51	18.727	33.36
Marzec	1.6	41.993	30.52	04.267	46.13	05.915	54.69	18.515	31.06
	11.5	41.935	27.81	04.165	43.63	05.876	53.62	18.365	28.55
	21.5	41.955	25.10	04.132	41.07	05.870	52.29	18.291	25.92
Kwiecień	31.5	42.058	22.55	04.175	38.59	05.902	50.71	18.303	23.31
	10.5	42.238	20.21	04.292	36.26	05.974	48.90	18.397	20.80
	20.4	42.500	18.19	04.489	34.19	06.089	46.89	18.582	18.50
	30.4	42.834	16.60	04.758	32.48	06.248	44.73	18.851	16.53
Maj	10.4	43.230	15.45	05.092	31.16	06.446	42.44	19.194	14.91
	20.3	43.683	14.81	05.487	30.30	06.683	40.07	19.610	13.73
	30.3	44.175	14.71	05.927	29.94	06.952	37.69	20.080	13.04
Czerwiec	9.3	44.693	15.12	06.401	30.05	07.246	35.33	20.593	12.83
	19.3	45.226	16.07	06.900	30.69	07.560	33.06	21.138	13.14
	29.2	45.754	17.51	07.404	31.80	07.883	30.95	21.694	13.95
Lipiec	9.2	46.270	19.38	07.905	33.34	08.208	29.03	22.251	15.22
	19.2	46.758	21.69	08.390	35.32	08.527	27.38	22.798	16.94
	29.2	47.206	24.33	08.846	37.64	08.830	26.03	23.315	19.05
Sierpień	8.1	47.609	27.26	09.266	40.26	09.112	24.99	23.799	21.50
	18.1	47.957	30.43	09.642	43.14	09.365	24.31	24.238	24.26
	28.1	48.244	33.73	09.966	46.19	09.585	24.00	24.622	27.23
Wrzesień	7.0	48.470	37.13	10.237	49.36	09.769	24.02	24.952	30.37
	17.0	48.629	40.56	10.450	52.61	09.914	24.40	25.218	33.64
	27.0	48.725	43.91	10.604	55.82	10.019	25.06	25.421	36.92
Paźdz.	7.0	48.760	47.18	10.703	58.98	10.088	25.99	25.563	40.20
	16.9	48.731	50.25	10.742	62.01	10.118	27.12	25.637	43.38
	26.9	48.648	53.06	10.728	64.82	10.116	28.39	25.650	46.39
Listopad	5.9	48.514	55.59	10.664	67.40	10.086	29.74	25.604	49.21
	15.9	48.330	57.72	10.549	69.65	10.029	31.10	25.496	51.72
	25.8	48.108	59.43	10.393	71.53	09.952	32.41	25.337	53.87
Grudzień	5.8	47.851	60.68	10.196	72.99	09.857	33.62	25.128	55.63
	15.8	47.566	61.39	09.965	73.97	09.748	34.68	24.873	56.91
	25.7	47.267	61.57	09.710	74.45	09.631	35.55	24.586	57.69
	35.7	46.956	61.21	09.434	74.43	09.508	36.21	24.269	57.95
Miejsce śr. 2010.5		44. ^s 671	27." ^s 55	06. ^s 569	41." ^s 25	06. ^s 967	44." ^s 87	21. ^s 019	24." ^s 10
sec δ tan δ		+1.953	+1.678	+1.816	+1.516	+1.051	−0.324	+2.048	+1.787
dwukrotne górowanie		IX.23		X.01		X.02		X.05	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.158	+0.999	+0.171	+0.984	+0.149	+0.982	+0.183	+0.969
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.112	−0.043	+0.099	−0.178	−0.021	−0.191	+0.115	−0.248

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2010
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°40'	1 ^h 26 ^m	+60°17'	1 ^h 55 ^m	+63°43'	2 ^h 07 ^m	+23°30'
Styczeń	−9.2	19.039	41.85	30.512	36.11	09.879	30.72	46.041	46.83
	0.8	18.903	41.79	30.238	36.88	09.591	31.89	45.954	46.72
	10.7	18.752	41.41	29.934	37.15	09.259	32.59	45.845	46.44
	20.7	18.592	40.70	29.609	36.88	08.890	32.73	45.715	45.98
	30.7	18.432	39.69	29.283	36.09	08.509	32.33	45.574	45.36
Luty	9.7	18.279	38.43	28.967	34.83	08.128	31.42	45.426	44.61
	19.6	18.141	36.96	28.675	33.12	07.764	30.02	45.280	43.73
Marzec	1.6	18.029	35.36	28.430	31.07	07.442	28.20	45.148	42.80
	11.6	17.950	33.69	28.239	28.75	07.174	26.05	45.036	41.84
	21.6	17.912	32.04	28.117	26.25	06.977	23.63	44.953	40.90
	31.5	17.924	30.49	28.077	23.71	06.867	21.09	44.909	40.04
Kwiecień	10.5	17.985	29.10	28.118	21.21	06.846	18.50	44.907	39.32
	20.5	18.101	27.95	28.249	18.85	06.925	15.97	44.953	38.78
	30.4	18.271	27.09	28.467	16.74	07.103	13.63	45.047	38.46
	10.4	18.490	26.56	28.764	14.94	07.372	11.52	45.191	38.34
Maj	20.4	18.758	26.41	29.137	13.53	07.732	09.74	45.385	38.52
	30.4	19.064	26.63	29.572	12.56	08.168	08.36	45.620	38.97
	9.3	19.401	27.23	30.058	12.04	08.668	07.40	45.891	39.70
	19.3	19.762	28.20	30.584	12.01	09.222	06.91	46.193	40.68
	29.3	20.134	29.51	31.131	12.47	09.810	06.89	46.515	41.89
Lipiec	9.3	20.510	31.11	31.688	13.37	10.419	07.33	46.851	43.30
	19.2	20.881	32.98	32.244	14.74	11.037	08.24	47.193	44.86
	29.2	21.235	35.06	32.780	16.50	11.644	09.58	47.529	46.53
Sierpień	8.2	21.569	37.29	33.291	18.62	12.233	11.31	47.857	48.27
	18.1	21.874	39.64	33.765	21.07	12.792	13.42	48.168	50.03
	28.1	22.146	42.03	34.192	23.76	13.306	15.82	48.456	51.77
Wrzesień	7.1	22.382	44.44	34.571	26.66	13.776	18.48	48.720	53.45
	17.1	22.579	46.81	34.893	29.72	14.188	21.36	48.954	55.03
	27.0	22.736	49.08	35.154	32.84	14.538	24.37	49.156	56.50
	7.0	22.856	51.25	35.359	36.00	14.828	27.48	49.329	57.83
Paźdz.	17.0	22.936	53.26	35.498	39.11	15.047	30.63	49.467	59.01
	27.0	22.980	55.06	35.575	42.11	15.198	33.72	49.575	60.02
	5.9	22.990	56.67	35.594	44.96	15.280	36.72	49.651	60.87
	15.9	22.966	58.01	35.548	47.57	15.286	39.55	49.695	61.55
Listopad	25.9	22.913	59.09	35.446	49.87	15.224	42.13	49.709	62.06
	5.8	22.833	59.88	35.289	51.84	15.093	44.42	49.693	62.40
	15.8	22.725	60.33	35.078	53.36	14.893	46.32	49.646	62.56
	25.8	22.598	60.47	34.826	54.43	14.636	47.78	49.574	62.55
Grudzień	35.8	22.452	60.28	34.535	55.00	14.325	48.77	49.475	62.35
Miejsce śr. 2010.5		19.399	33.46	30.684	22.17	09.676	16.66	46.055	41.83
sec δ tan δ		+1.231	+0.718	+2.018	+1.752	+2.259	+2.025	+1.091	+0.435
dwukrotne górowanie		X.09		X.13		X.20		X.23	
a a'		+0.168	+0.953	+0.196	+0.930	+0.218	+0.876	+0.169	+0.849
b b'		+0.046	−0.302	+0.109	−0.369	+0.118	−0.482	+0.025	−0.529

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2010
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°53′	3 ^h 51 ^m	+71°21′	4 ^h 36 ^m	+16°31′	5 ^h 15 ^m	−8°11′		
Styczeń	−9.1	05. ^s 250	61. ^{''} 66	30. ^s 941	58. ^{''} 90	32. ^s 045	50. ^{''} 03	03. ^s 337	23. ^{''} 36		
	0.9	05.175	62.99	30.763	61.29	32.072	49.73	03.381	25.12		
	10.8	05.050	64.04	30.476	63.36	32.058	49.44	03.383	26.75		
	20.8	04.874	64.74	30.079	65.01	32.000	49.15	03.340	28.21		
	30.8	04.662	65.07	29.601	66.16	31.905	48.86	03.257	29.43		
Luty	9.8	04.421	65.03	29.060	66.81	31.778	48.57	03.139	30.45		
	19.7	04.164	64.59	28.477	66.89	31.624	48.26	02.990	31.21		
Marzec	1.7	03.908	63.78	27.890	66.42	31.457	47.96	02.822	31.71		
	11.7	03.665	62.65	27.322	65.45	31.283	47.64	02.643	31.98		
	21.6	03.450	61.23	26.799	63.97	31.115	47.34	02.462	31.98		
Kwiecień	31.6	03.280	59.60	26.357	62.09	30.964	47.06	02.291	31.73		
	10.6	03.161	57.83	26.007	59.88	30.839	46.82	02.139	31.24		
	20.6	03.104	55.98	25.772	57.41	30.748	46.65	02.013	30.50		
	30.5	03.116	54.16	25.667	54.82	30.700	46.57	01.923	29.54		
	10.5	03.195	52.42	25.688	52.17	30.694	46.59	01.870	28.37		
Maj	20.5	03.345	50.82	25.845	49.55	30.738	46.74	01.860	26.98		
	30.5	03.562	49.45	26.133	47.09	30.827	46.96	01.894	25.44		
	9.4	03.837	48.32	26.538	44.82	30.956	47.43	01.970	23.75		
Czerwiec	19.4	04.168	47.49	27.058	42.83	31.134	48.01	02.088	21.95		
	29.4	04.542	46.98	27.671	41.18	31.348	48.69	02.244	20.11		
	9.3	04.949	46.79	28.362	39.88	31.592	49.46	02.433	18.26		
Lipiec	19.3	05.383	46.93	29.122	38.99	31.863	50.30	02.653	16.47		
	29.3	05.830	47.40	29.923	38.53	32.153	51.18	02.896	14.80		
	8.3	06.282	48.14	30.754	38.46	32.455	52.05	03.157	13.30		
Sierpień	18.2	06.733	49.18	31.601	38.83	32.766	52.90	03.434	12.04		
	28.2	07.171	50.46	32.440	39.60	33.078	53.67	03.718	11.06		
	7.2	07.593	51.95	33.266	40.75	33.388	54.35	04.007	10.39		
Wrzesień	17.2	07.991	53.64	34.061	42.28	33.692	54.90	04.297	10.09		
	27.1	08.360	55.46	34.809	44.14	33.984	55.32	04.581	10.16		
	7.1	08.699	57.40	35.507	46.29	34.265	55.60	04.860	10.59		
Paźdz.	17.1	09.000	59.44	36.136	48.72	34.528	55.74	05.126	11.40		
	27.0	09.261	61.51	36.685	51.34	34.771	55.74	05.376	12.52		
	6.0	09.481	63.60	37.150	54.14	34.993	55.64	05.608	13.93		
Listopad	16.0	09.652	65.66	37.511	57.04	35.187	55.45	05.815	15.57		
	26.0	09.773	67.64	37.764	59.96	35.351	55.19	05.993	17.35		
	5.9	09.841	69.51	37.905	62.86	35.482	54.89	06.140	19.23		
Grudzień	15.9	09.852	71.21	37.918	65.63	35.573	54.58	06.249	21.12		
	25.9	09.809	72.69	37.813	68.18	35.624	54.26	06.317	22.96		
	35.9	09.711	73.92	37.588	70.46	35.633	53.95	06.343	24.70		
Miejsce śr. 2010.5		04. ^s 649	52. ^{''} 02	28. ^s 968	48. ^{''} 07	31. ^s 457	46. ^{''} 62	02. ^s 575	24. ^{''} 75		
sec δ tan δ		+1.552	+1.187	+3.129	+2.965	+1.043	+0.297	+1.010	−0.144		
dwukrotne górowanie		XI.12		XI.18		XI.30		XII.10			
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.215	+0.626	+0.321	+0.532	+0.172	+0.356	+0.144	+0.195		
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.050	−0.780	+0.105	−0.847	+0.007	−0.934	−0.002	−0.981		

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2010
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 36 ^m	−1°11′	5 ^h 55 ^m	+7°24′	6 ^h 00 ^m	+44°56′		
Styczeń	−9.0	28.962	32.81	45.535	43.10	45.140	32.48	18.977	53.88		
	0.9	29.040	34.20	45.606	44.56	45.237	31.46	19.112	55.16		
	10.9	29.057	35.52	45.634	45.92	45.290	30.53	19.185	56.47		
	20.9	29.008	36.73	45.615	47.13	45.293	29.71	19.190	57.75		
	30.9	28.900	37.75	45.554	48.17	45.251	29.03	19.131	58.94		
Luty	9.8	28.740	38.56	45.454	49.03	45.168	28.46	19.014	59.99		
	19.8	28.536	39.10	45.320	49.71	45.046	28.02	18.843	60.84		
Marzec	1.8	28.303	39.34	45.163	50.18	44.898	27.69	18.634	61.44		
	11.8	28.054	39.28	44.991	50.48	44.732	27.46	18.399	61.77		
	21.7	27.802	38.90	44.814	50.59	44.556	27.34	18.150	61.81		
Kwiecień	31.7	27.567	38.24	44.644	50.50	44.385	27.33	17.907	61.55		
	10.7	27.358	37.32	44.488	50.25	44.226	27.40	17.680	61.03		
	20.6	27.189	36.18	44.357	49.79	44.089	27.59	17.481	60.24		
	30.6	27.071	34.88	44.259	49.16	43.984	27.89	17.327	59.24		
	10.6	27.008	33.48	44.196	48.36	43.912	28.29	17.219	58.08		
Maj	20.6	27.006	32.01	44.175	47.38	43.881	28.81	17.166	56.79		
	30.5	27.067	30.56	44.196	46.27	43.893	29.43	17.173	55.43		
	9.5	27.187	29.15	44.258	45.02	43.945	30.16	17.236	54.06		
Czerwiec	19.5	27.366	27.83	44.363	43.65	44.039	30.97	17.357	52.69		
	29.4	27.599	26.65	44.505	42.24	44.171	31.86	17.531	51.38		
	9.4	27.879	25.61	44.680	40.78	44.337	32.79	17.754	50.15		
Lipiec	19.4	28.201	24.76	44.887	39.35	44.537	33.73	18.023	49.03		
	29.4	28.555	24.11	45.119	38.00	44.762	34.63	18.329	48.04		
	8.3	28.934	23.64	45.370	36.77	45.008	35.47	18.666	47.20		
Sierpień	18.3	29.335	23.37	45.639	35.71	45.274	36.19	19.031	46.50		
	28.3	29.745	23.29	45.918	34.88	45.551	36.76	19.413	45.95		
Wrzesień	7.3	30.163	23.38	46.204	34.29	45.838	37.15	19.811	45.55		
	17.2	30.583	23.65	46.494	34.01	46.132	37.33	20.219	45.31		
	27.2	30.996	24.08	46.782	34.03	46.427	37.28	20.629	45.21		
	7.2	31.402	24.67	47.068	34.36	46.722	37.01	21.040	45.27		
Paźdz.	17.1	31.792	25.41	47.345	35.01	47.013	36.51	21.446	45.48		
	27.1	32.161	26.28	47.610	35.92	47.293	35.81	21.838	45.85		
	6.1	32.507	27.29	47.861	37.07	47.563	34.93	22.215	46.39		
Listopad	16.1	32.817	28.43	48.089	38.43	47.813	33.92	22.565	47.09		
	26.0	33.088	29.66	48.292	39.90	48.039	32.83	22.882	47.95		
	6.0	33.315	30.99	48.465	41.46	48.238	31.69	23.160	48.95		
Grudzień	16.0	33.486	32.37	48.600	43.03	48.399	30.56	23.386	50.10		
	26.0	33.599	33.75	48.696	44.56	48.521	29.48	23.557	51.32		
	35.9	33.651	35.12	48.749	46.00	48.598	28.48	23.666	52.62		
Miejsce śr. 2010.5		27.993	27.62	44.806	45.49	44.437	29.61	17.955	50.86		
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	+0.185	+0.152	+0.101	+0.162	+0.019	+0.220	−0.001		
b b'		+0.013	−0.983	−0.000	−0.995	+0.000	−1.000	−0.000	−1.000		

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2010
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		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}
		$6^h 45^m$	$-16^{\circ} 43'$	$7^h 01^m$	$+76^{\circ} 57'$	$7^h 45^m$	$+27^{\circ} 59'$	$8^h 59^m$	$+47^{\circ} 59'$
Styczeń	−9.0	37. ^s 318	46." ⁷⁹	39. ^s 332	42." ¹⁶	58. ^s 117	60." ⁴¹	56. ^s 096	53." ⁵⁵
	1.0	37.436	49.34	39.818	44.80	58.343	60.23	56.457	53.95
	11.0	37.509	51.78	40.119	47.57	58.522	60.25	56.767	54.70
	20.9	37.530	54.05	40.212	50.40	58.644	60.45	57.013	55.80
	30.9	37.502	56.07	40.101	53.15	58.709	60.82	57.187	57.18
Luty	9.9	37.429	57.83	39.803	55.73	58.718	61.30	57.289	58.76
	19.9	37.313	59.29	39.320	58.03	58.671	61.87	57.315	60.49
Marzec	1.8	37.164	60.42	38.692	59.93	58.576	62.47	57.272	62.24
	11.8	36.991	61.24	37.948	61.39	58.444	63.05	57.167	63.95
	21.8	36.802	61.71	37.118	62.34	58.281	63.58	57.008	65.55
Kwiecień	31.8	36.610	61.86	36.254	62.73	58.102	64.01	56.809	66.93
	10.7	36.422	61.71	35.389	62.59	57.917	64.34	56.584	68.07
	20.7	36.249	61.23	34.558	61.89	57.735	64.53	56.343	68.90
	30.7	36.101	60.46	33.809	60.68	57.571	64.59	56.103	69.39
Maj	10.6	35.980	59.43	33.157	59.02	57.429	64.52	55.873	69.55
	20.6	35.893	58.13	32.633	56.94	57.316	64.33	55.662	69.35
	30.6	35.846	56.62	32.261	54.55	57.240	64.03	55.484	68.82
Czerwiec	9.6	35.835	54.92	32.040	51.91	57.200	63.64	55.338	67.98
	19.5	35.866	53.06	31.987	49.07	57.201	63.16	55.233	66.83
	29.5	35.935	51.13	32.102	46.16	57.242	62.63	55.172	65.44
Lipiec	9.5	36.040	49.15	32.372	43.21	57.319	62.06	55.153	63.83
	19.5	36.180	47.20	32.806	40.30	57.430	61.45	55.181	62.02
	29.4	36.352	45.34	33.383	37.53	57.578	60.73	55.253	60.07
Sierpień	8.4	36.550	43.63	34.090	34.90	57.757	59.99	55.367	58.00
	18.4	36.776	42.16	34.924	32.50	57.968	59.21	55.526	55.82
	28.3	37.020	40.98	35.856	30.37	58.204	58.40	55.726	53.61
Wrzesień	7.3	37.283	40.14	36.876	28.53	58.464	57.52	55.965	51.38
	17.3	37.561	39.71	37.974	27.05	58.747	56.60	56.246	49.16
	27.3	37.848	39.71	39.118	25.95	59.049	55.63	56.561	47.00
Paźdz.	7.2	38.143	40.14	40.300	25.22	59.368	54.63	56.912	44.91
	17.2	38.439	41.04	41.498	24.95	59.702	53.60	57.296	42.97
	27.2	38.732	42.36	42.681	25.09	60.043	52.59	57.704	41.21
Listopad	6.2	39.018	44.07	43.839	25.68	60.390	51.60	58.135	39.66
	16.1	39.288	46.12	44.935	26.73	60.735	50.68	58.580	38.39
	26.1	39.536	48.42	45.943	28.18	61.068	49.88	59.026	37.44
Grudzień	6.1	39.758	50.91	46.846	30.04	61.385	49.21	59.467	36.82
	16.0	39.943	53.50	47.601	32.26	61.672	48.71	59.886	36.60
	26.0	40.088	56.09	48.194	34.74	61.923	48.41	60.270	36.76
	36.0	40.188	58.63	48.609	37.44	62.130	48.30	60.611	37.30
Miejsce śr. 2010.5		36. ^s 450	52." ⁰⁶	35. ^s 016	43." ³⁹	57. ^s 421	60." ¹⁸	55. ^s 312	59." ¹⁹
sec δ tan δ		+1.044	−0.301	+4.433	+4.318	+1.133	+0.532	+1.494	+1.111
dwukrotne górowanie		I.02		I.06		I.17		II.04	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.134	−0.198	+0.431	−0.265	+0.185	−0.446	+0.206	−0.707
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.004	−0.980	−0.076	−0.964	−0.016	−0.895	−0.052	−0.707

*)Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2010
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		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° 42′	10 ^h 08 ^m	+11° 54′	10 ^h 35 ^m	+75° 38′	11 ^h 02 ^m	+56° 19′
Styczeń	−8.9	06.430	09.01	55.850	57.14	59.278	76.49	28.311	21.29
	1.1	06.703	11.40	56.159	55.43	60.252	76.88	28.818	20.73
	11.1	06.943	13.76	56.440	53.91	61.153	77.84	29.298	20.69
	21.1	07.139	16.02	56.683	52.63	61.946	79.38	29.732	21.22
	31.0	07.286	18.10	56.879	51.64	62.597	81.40	30.105	22.27
Luty	10.0	07.384	19.98	57.028	50.91	63.097	83.81	30.409	23.76
	20.0	07.431	21.64	57.126	50.46	63.420	86.53	30.634	25.66
Marzec	2.0	07.431	23.02	57.173	50.26	63.561	89.41	30.776	27.84
	11.9	07.389	24.16	57.176	50.28	63.529	92.35	30.838	30.21
	21.9	07.311	25.03	57.137	50.49	63.322	95.23	30.821	32.68
Kwiecień	31.9	07.206	25.65	57.065	50.84	62.962	97.90	30.733	35.10
	10.8	07.082	26.03	56.969	51.29	62.474	100.28	30.586	37.40
	20.8	06.945	26.18	56.853	51.82	61.873	102.29	30.386	39.49
	30.8	06.806	26.10	56.729	52.37	61.197	103.82	30.151	41.26
Maj	10.8	06.670	25.84	56.602	52.93	60.470	104.87	29.891	42.69
	20.7	06.543	25.36	56.477	53.48	59.716	105.37	29.614	43.72
	30.7	06.431	24.73	56.363	53.98	58.972	105.32	29.337	44.29
Czerwiec	9.7	06.336	23.94	56.261	54.44	58.253	104.74	29.066	44.43
	19.7	06.261	23.00	56.174	54.83	57.580	103.61	28.808	44.11
	29.6	06.211	21.97	56.108	55.15	56.981	102.00	28.576	43.34
Lipiec	9.6	06.183	20.86	56.060	55.38	56.459	99.95	28.369	42.17
	19.6	06.182	19.70	56.035	55.52	56.034	97.47	28.196	40.58
	29.5	06.207	18.55	56.034	55.54	55.717	94.66	28.062	38.64
Sierpień	8.5	06.258	17.45	56.057	55.44	55.506	91.57	27.967	36.39
	18.5	06.338	16.44	56.110	55.17	55.418	88.24	27.918	33.83
	28.5	06.446	15.59	56.175	54.83	55.450	84.77	27.918	31.05
Wrzesień	7.4	06.584	14.93	56.282	54.22	55.601	81.20	27.967	28.08
	17.4	06.753	14.54	56.420	53.42	55.884	77.60	28.073	24.95
	27.4	06.952	14.45	56.588	52.42	56.285	74.07	28.234	21.77
Paźdz.	7.4	07.180	14.68	56.788	51.21	56.806	70.64	28.451	18.55
	17.3	07.438	15.29	57.022	49.79	57.449	67.42	28.730	15.37
	27.3	07.719	16.25	57.284	48.19	58.193	64.48	29.063	12.32
Listopad	6.3	08.022	17.56	57.575	46.42	59.036	61.87	29.450	09.44
	16.2	08.340	19.21	57.889	44.53	59.962	59.69	29.887	06.83
	26.2	08.663	21.12	58.217	42.57	60.942	58.00	30.360	04.55
Grudzień	6.2	08.987	23.27	58.553	40.60	61.963	56.82	30.863	02.66
	16.2	09.298	25.57	58.887	38.68	62.990	56.25	31.379	01.27
	26.1	09.587	27.94	59.206	36.88	63.989	56.27	31.891	00.37
	36.1	09.848	30.32	59.504	35.24	64.938	56.89	32.388	00.01
Miejsce śr. 2010.5		06.205	16.55	55.811	55.86	57.538	90.21	28.138	33.23
sec δ tan δ		+1.012	−0.153	+1.022	+0.211	+4.037	+3.911	+1.804	+1.501
dwukrotne górowanie		II.12		II.22		III.01		III.08	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.147	−0.788	+0.160	−0.885	+0.247	−0.934	+0.178	−0.969
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.008	−0.615	−0.012	−0.466	−0.243	−0.359	−0.097	−0.248

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2010
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		α Ursae Maioris		γ Ursae Maioris		ε Ursae Maioris		ζ Ursae Maioris	
		$1^m 79$	<i>Dubhe</i> 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}
		$11^h 04^m$	$+61^\circ 41'$	$11^h 54^m$	$+53^\circ 37'$	$12^h 54^m$	$+55^\circ 53'$	$13^h 24^m$	$+54^\circ 51'$
Styczeń	−8.8	22.404	25.42	22.412	58.39	28.477	57.42	19.720	61.62
	1.2	22.977	25.00	22.899	57.14	28.966	55.53	20.182	59.41
	11.2	23.521	25.13	23.374	56.42	29.463	54.18	20.660	57.71
	21.1	24.014	25.85	23.824	56.29	29.954	53.45	21.142	56.63
	31.1	24.436	27.10	24.228	56.75	30.417	53.35	21.607	56.18
Luty	10.1	24.782	28.81	24.580	57.72	30.842	53.85	22.043	56.33
	20.0	25.036	30.92	24.867	59.20	31.215	54.95	22.436	57.12
Marzec	2.0	25.194	33.31	25.082	61.08	31.524	56.56	22.774	58.47
	12.0	25.261	35.87	25.226	63.27	31.766	58.60	23.053	60.30
	22.0	25.233	38.51	25.295	65.69	31.936	61.00	23.265	62.56
Kwiecień	31.9	25.123	41.09	25.295	68.19	32.032	63.61	23.407	65.10
	10.9	24.943	43.52	25.236	70.70	32.062	66.35	23.486	67.84
	20.9	24.699	45.70	25.119	73.11	32.025	69.12	23.498	70.66
	30.9	24.411	47.53	24.957	75.30	31.930	71.76	23.451	73.43
Maj	10.8	24.093	48.99	24.762	77.23	31.786	74.22	23.353	76.09
	20.8	23.753	50.01	24.537	78.81	31.598	76.42	23.205	78.52
	30.8	23.411	50.54	24.298	79.99	31.377	78.24	23.019	80.63
Czerwiec	9.7	23.074	50.61	24.050	80.77	31.130	79.68	22.801	82.40
	19.7	22.752	50.18	23.799	81.08	30.862	80.68	22.554	83.75
	29.7	22.460	49.27	23.558	80.94	30.586	81.20	22.292	84.63
Lipiec	9.7	22.197	47.94	23.328	80.37	30.306	81.26	22.016	85.07
	19.6	21.975	46.17	23.116	79.34	30.028	80.82	21.734	85.00
	29.6	21.799	44.04	22.929	77.91	29.763	79.91	21.457	84.45
Sierpień	8.6	21.670	41.58	22.769	76.09	29.512	78.56	21.187	83.45
	18.6	21.596	38.80	22.644	73.90	29.286	76.76	20.933	81.97
	28.5	21.580	35.82	22.558	71.41	29.092	74.57	20.706	80.07
Wrzesień	7.5	21.622	32.64	22.514	68.64	28.934	72.02	20.507	77.78
	17.5	21.731	29.33	22.520	65.63	28.823	69.14	20.350	75.11
	27.4	21.904	25.97	22.579	62.46	28.765	66.01	20.242	72.15
Paźdz.	7.4	22.143	22.60	22.692	59.16	28.763	62.65	20.186	68.91
	17.4	22.452	19.30	22.868	55.80	28.828	59.14	20.195	65.47
	27.4	22.825	16.16	23.102	52.47	28.959	55.58	20.270	61.92
Listopad	6.3	23.259	13.22	23.396	49.22	29.159	52.00	20.413	58.29
	16.3	23.750	10.59	23.747	46.15	29.430	48.52	20.630	54.71
	26.3	24.283	08.34	24.146	43.34	29.762	45.23	20.912	51.26
Grudzień	6.3	24.850	06.51	24.586	40.85	30.154	42.20	21.257	48.01
	16.2	25.434	05.20	25.056	38.80	30.593	39.55	21.657	45.10
	26.2	26.013	04.43	25.537	37.22	31.064	37.35	22.095	42.60
	36.2	26.575	04.22	26.019	36.17	31.556	35.67	22.563	40.58
Miejsce śr. 2010.5		22.083	38.31	22.727	70.87	29.309	70.83	20.811	74.75
sec δ tan δ		+2.109	+1.857	+1.687	+1.358	+1.784	+1.477	+1.738	+1.421
dwukrotne górowanie		III.08		III.21		IV.05		IV.13	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.183	−0.971	+0.156	−1.000	+0.130	−0.972	+0.119	−0.933
<i>b</i> <i>b'</i>		−0.120	−0.240	−0.091	−0.025	−0.096	+0.236	−0.088	+0.360

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2010
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		α Virginis		η Ursae Maioris		4 Ursae Minoris		α Bootis	
		0 ^m 98	<i>Spica</i> B2	1 ^m 86	B3	4 ^m 82	K0	−0 ^m 04	<i>Arcturus</i> K0
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		13 ^h 25 ^m	−11°12′	13 ^h 47 ^m	+49°15′	14 ^h 08 ^m	+77°29′	14 ^h 16 ^m	+19°07′
Styczeń	−8.7	43 ^s .648	50 [″] .40	55 ^s .973	28 [″] .44	46 ^s .738	37 [″] .92	07 ^s .129	38 [″] .27
	1.3	43.988	52.34	56.379	25.96	47.645	35.57	07.443	35.75
	11.3	44.332	54.35	56.806	23.94	48.641	33.76	07.772	33.44
	21.2	44.671	56.38	57.241	22.48	49.701	32.61	08.108	31.42
	31.2	44.993	58.35	57.666	21.64	50.772	32.14	08.438	29.78
Luty	10.2	45.291	60.22	58.071	21.39	51.824	32.32	08.756	28.53
	20.1	45.561	61.92	58.445	21.77	52.820	33.19	09.053	27.74
Marzec	2.1	45.795	63.42	58.773	22.74	53.711	34.69	09.320	27.40
	12.1	45.995	64.71	59.053	24.22	54.482	36.71	09.558	27.48
	22.1	46.159	65.77	59.278	26.17	55.102	39.22	09.761	27.99
Kwiecień	1.0	46.286	66.60	59.444	28.46	55.547	42.06	09.928	28.85
	11.0	46.382	67.22	59.556	31.00	55.822	45.13	10.061	30.00
	21.0	46.445	67.62	59.611	33.71	55.909	48.34	10.159	31.40
	31.0	46.480	67.85	59.613	36.44	55.816	51.51	10.224	32.94
Maj	10.9	46.490	67.92	59.568	39.11	55.559	54.57	10.259	34.56
	20.9	46.476	67.83	59.478	41.64	55.136	57.42	10.264	36.22
	30.9	46.441	67.63	59.350	43.91	54.576	59.92	10.242	37.82
Czerwiec	9.8	46.387	67.32	59.190	45.89	53.897	62.06	10.195	39.33
	19.8	46.314	66.91	58.999	47.51	53.108	63.73	10.123	40.69
	29.8	46.228	66.42	58.788	48.70	52.247	64.90	10.032	41.85
Lipiec	9.8	46.129	65.87	58.560	49.49	51.327	65.58	09.922	42.82
	19.7	46.020	65.25	58.319	49.80	50.366	65.69	09.794	43.54
	29.7	45.907	64.61	58.076	49.65	49.401	65.26	09.657	43.99
Sierpień	8.7	45.792	63.94	57.832	49.05	48.439	64.32	09.511	44.18
	18.7	45.681	63.28	57.596	47.98	47.507	62.84	09.363	44.08
Wrzesień	28.6	45.582	62.66	57.378	46.48	46.632	60.89	09.221	43.69
	7.6	45.499	62.10	57.181	44.59	45.822	58.51	09.087	43.03
	17.6	45.441	61.64	57.016	42.28	45.109	55.70	08.973	42.05
	27.5	45.414	61.33	56.892	39.65	44.510	52.57	08.885	40.79
Paźdz.	7.5	45.424	61.21	56.813	36.71	44.034	49.14	08.828	39.25
	17.5	45.469	61.48	56.791	33.50	43.711	45.49	08.812	37.42
	27.5	45.570	61.60	56.828	30.14	43.547	41.72	08.840	35.35
Listopad	6.4	45.718	62.21	56.928	26.63	43.550	37.87	08.916	33.04
	16.4	45.913	63.11	57.095	23.10	43.738	34.06	09.045	30.55
	26.4	46.151	64.28	57.324	19.63	44.097	30.40	09.221	27.93
Grudzień	6.4	46.428	65.71	57.613	16.29	44.629	26.94	09.443	25.23
	16.3	46.737	67.37	57.956	13.21	45.326	23.85	09.707	22.54
	26.3	47.065	69.20	58.338	10.48	46.153	21.20	10.001	19.94
	36.3	47.406	71.16	58.751	08.16	47.098	19.04	10.319	17.49
Miejsce śr. 2010.5		44 ^s .857	56 [″] .99	57 ^s .205	40 [″] .22	49 ^s .296	53 [″] .27	08 ^s .432	41 [″] .20
sec δ tan δ		+1.019	−0.198	+1.532	+1.161	+4.620	+4.510	+1.058	+0.347
dwukrotne górowanie		IV.13		IV.19		IV.24		IV.26	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.158	−0.931	+0.118	−0.891	−0.007	−0.846	+0.140	−0.829
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.012	+0.365	−0.069	+0.454	−0.254	+0.533	−0.019	+0.560

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2010
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		β Ursae Minoris		γ Ursae Minoris		α Coronae Borealis		ζ Ursae Minoris	
		2 ^m 08	K5	3 ^m 05	A2	2 ^m 23	A0	4 ^m 32	A2
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		14 ^h 50 ^m	+74°06'	15 ^h 20 ^m	+71°47'	15 ^h 35 ^m	+26°40'	15 ^h 43 ^m	+77°45'
Styczeń	−8.6	38 ^s .251	31 ^{''} .34	40 ^s .178	35 ^{''} .46	06 ^s .248	41 ^{''} .91	37 ^s .745	30 ^{''} .58
	1.3	38.894	28.52	40.684	32.37	06.513	39.12	38.342	27.41
	11.3	39.630	26.19	41.284	29.70	06.808	36.51	39.091	24.63
	21.3	40.442	24.44	41.966	27.57	07.127	34.21	39.982	22.34
	31.3	41.290	23.36	42.695	26.07	07.457	32.31	40.966	20.66
Luty	10.2	42.148	22.93	43.449	25.21	07.790	30.85	42.011	19.60
	20.2	42.988	23.21	44.205	25.05	08.118	29.89	43.085	19.22
Marzec	2.2	43.770	24.15	44.928	25.58	08.431	29.47	44.134	19.54
	12.1	44.480	25.69	45.602	26.74	08.726	29.55	45.132	20.50
	22.1	45.090	27.80	46.204	28.52	08.997	30.16	46.044	22.09
Kwiecień	1.1	45.577	30.35	46.709	30.80	09.238	31.23	46.828	24.22
	11.1	45.941	33.23	47.116	33.49	09.451	32.69	47.477	26.78
	21.0	46.164	36.37	47.408	36.51	09.630	34.51	47.961	29.71
Maj	1.0	46.245	39.59	47.578	39.70	09.775	36.56	48.267	32.85
	11.0	46.195	42.82	47.634	42.98	09.888	38.77	48.403	36.12
	21.0	46.006	45.94	47.567	46.23	09.965	41.09	48.351	39.41
Czerwiec	30.9	45.696	48.81	47.388	49.31	10.007	43.39	48.125	42.58
	9.9	45.278	51.41	47.107	52.18	10.015	45.62	47.739	45.56
	19.9	44.754	53.62	46.723	54.74	09.988	47.73	47.190	48.27
	29.8	44.150	55.38	46.257	56.89	09.930	49.62	46.509	50.61
Lipiec	9.8	43.479	56.69	45.718	58.63	09.840	51.29	45.708	52.56
	19.8	42.750	57.47	45.114	59.87	09.720	52.67	44.799	54.03
	29.8	41.992	57.72	44.469	60.60	09.578	53.73	43.818	55.01
Sierpień	8.7	41.213	57.45	43.791	60.83	09.413	54.47	42.777	55.50
	18.7	40.433	56.64	43.094	60.51	09.233	54.85	41.698	55.45
Wrzesień	28.7	39.676	55.32	42.405	59.68	09.047	54.87	40.617	54.88
	7.7	38.950	53.53	41.728	58.35	08.858	54.54	39.544	53.81
	17.6	38.282	51.25	41.088	56.50	08.677	53.82	38.513	52.23
	27.6	37.690	48.59	40.505	54.23	08.514	52.75	37.553	50.20
Paźdz.	7.6	37.182	45.55	39.986	51.54	08.374	51.33	36.676	47.74
	17.5	36.788	42.20	39.559	48.48	08.270	49.55	35.921	44.88
	27.5	36.516	38.63	39.235	45.14	08.208	47.48	35.306	41.72
Listopad	6.5	36.374	34.89	39.022	41.55	08.191	45.12	34.843	38.28
	16.5	36.382	31.07	38.940	37.81	08.229	42.51	34.565	34.66
	26.4	36.535	27.30	38.988	34.04	08.319	39.73	34.473	30.96
Grudzień	6.4	36.833	23.63	39.167	30.29	08.462	36.82	34.572	27.25
	16.4	37.279	20.22	39.483	26.71	08.657	33.89	34.876	23.66
	26.4	37.847	17.15	39.916	23.41	08.894	31.02	35.359	20.31
	36.3	38.527	14.50	40.459	20.46	09.169	28.29	36.017	17.27
Miejsce śr. 2010.5		41 ^s .094	45 ^{''} .18	43 ^s .154	47 ^{''} .94	07 ^s .971	47 ^{''} .50	42 ^s .176	42 ^{''} .33
sec δ tan δ		+3.653	+3.513	+3.201	+3.041	+1.119	+0.503	+4.717	+4.610
dwukrotne górowanie		V.04		V.12		V.16		V.18	
<i>a</i> <i>a'</i>		−0.005	−0.735	−0.002	−0.640	+0.126	−0.591	−0.101	−0.560
<i>b</i> <i>b'</i>		−0.172	+0.678	−0.130	+0.768	−0.020	+0.807	−0.172	+0.828

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2010
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°28'	18 ^h 20 ^m	+72°43'
Styczeń	−8.6	38.423	58.01	37.722	33.47	48.497	73.53	47.440	72.06
	1.4	38.637	55.36	37.861	29.98	48.596	70.08	47.421	68.56
	11.4	38.885	52.81	38.062	26.59	48.759	66.68	47.540	65.05
	21.4	39.164	50.46	38.326	23.44	48.984	63.45	47.803	61.65
	31.3	39.462	48.44	38.640	20.66	49.263	60.55	48.197	58.54
Luty	10.3	39.772	46.77	38.993	18.32	49.585	58.04	48.703	55.77
	20.3	40.088	45.54	39.380	16.54	49.946	56.04	49.314	53.49
Marzec	2.2	40.399	44.80	39.784	15.39	50.331	54.64	49.999	51.79
	12.2	40.703	44.54	40.197	14.86	50.731	53.85	50.738	50.69
	22.2	40.993	44.79	40.610	15.02	51.139	53.74	51.510	50.28
Kwiecień	1.2	41.264	45.52	41.007	15.84	51.540	54.28	52.281	50.55
	11.1	41.514	46.65	41.385	17.24	51.928	55.44	53.033	51.45
	21.1	41.740	48.19	41.733	19.21	52.293	57.19	53.744	52.99
Maj	1.1	41.937	50.00	42.041	21.65	52.624	59.44	54.383	55.07
	11.1	42.107	52.05	42.308	24.45	52.920	62.09	54.944	57.62
	21.0	42.243	54.26	42.523	27.56	53.169	65.10	55.404	60.58
Czerwiec	31.0	42.345	56.52	42.683	30.82	53.365	68.32	55.750	63.80
	10.0	42.414	58.79	42.789	34.16	53.510	71.67	55.982	67.21
	19.9	42.444	60.99	42.832	37.50	53.593	75.07	56.083	70.73
	29.9	42.439	63.05	42.815	40.71	53.617	78.38	56.058	74.21
Lipiec	9.9	42.398	64.94	42.741	43.74	53.582	81.57	55.910	77.62
	19.9	42.320	66.60	42.606	46.51	53.484	84.54	55.634	80.85
	29.8	42.212	67.99	42.419	48.94	53.332	87.20	55.246	83.81
Sierpień	8.8	42.074	69.12	42.183	51.02	53.128	89.54	54.754	86.48
	18.8	41.911	69.92	41.903	52.65	52.875	91.48	54.163	88.76
Wrzesień	28.8	41.732	70.39	41.592	53.83	52.586	92.98	53.498	90.61
	7.7	41.542	70.55	41.255	54.55	52.266	94.04	52.769	92.04
	17.7	41.350	70.34	40.903	54.75	51.926	94.58	51.993	92.94
	27.7	41.168	69.81	40.552	54.45	51.580	94.64	51.198	93.35
Paźdz.	7.6	41.000	68.93	40.209	53.65	51.236	94.19	50.394	93.24
	17.6	40.860	67.69	39.890	52.33	50.910	93.21	49.610	92.57
	27.6	40.756	66.15	39.607	50.55	50.614	91.76	48.871	91.40
Listopad	6.6	40.692	64.30	39.367	48.33	50.356	89.83	48.187	89.71
	16.5	40.677	62.17	39.185	45.68	50.150	87.45	47.590	87.53
	26.5	40.712	59.82	39.067	42.71	50.002	84.72	47.095	84.94
Grudzień	6.5	40.799	57.27	39.015	39.45	49.917	81.65	46.712	81.97
	16.5	40.937	54.62	39.037	36.02	49.903	78.35	46.466	78.70
	26.4	41.121	51.96	39.130	32.53	49.957	74.94	46.356	75.27
	36.4	41.345	49.33	39.290	29.05	50.078	71.49	46.388	71.74
Miejsce śr. 2010.5		40.311	62.25	40.224	38.31	51.018	77.00	51.971	73.89
sec δ tan δ		+1.075	+0.393	+1.635	+1.294	+1.606	+1.257	+3.370	+3.218
dwukrotne górowanie		V.30		VI.14		VI.21		VI.27	
a a'		+0.129	−0.380	+0.068	−0.128	+0.070	−0.014	−0.060	+0.091
b b'		−0.010	+0.925	−0.011	+0.992	−0.001	+1.000	+0.020	+0.996

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2010
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 55 ^m	−26°16′	19 ^h 15 ^m	+73°22′
Styczeń	−8.5	15 ^s .447	36″.04	11 ^s .739	40″.16	52 ^s .679	64″.34	15 ^s .945	30″.65
	1.5	15.514	33.01	11.628	36.79	52.791	64.04	15.739	27.41
	11.5	15.629	29.95	11.643	33.33	52.934	63.57	15.672	24.01
	21.4	15.795	26.97	11.793	29.88	53.128	63.17	15.755	20.58
	31.4	16.005	24.21	12.069	26.62	53.355	62.79	15.984	17.27
Luty	10.4	16.251	21.74	12.458	23.63	53.609	62.40	16.344	14.17
	20.4	16.532	19.69	12.955	21.04	53.889	61.98	16.835	11.43
Marzec	2.3	16.837	18.15	13.536	18.99	54.187	61.54	17.431	09.17
	12.3	17.161	17.14	14.183	17.49	54.499	61.05	18.111	07.43
	22.3	17.499	16.74	14.880	16.65	54.824	60.51	18.861	06.32
Kwiecień	1.2	17.840	16.96	15.595	16.48	55.155	59.94	19.644	05.87
	11.2	18.180	17.74	16.313	16.96	55.489	59.34	20.442	06.06
	21.2	18.513	19.11	17.011	18.10	55.824	58.73	21.231	06.93
Maj	1.2	18.827	20.97	17.660	19.83	56.151	58.13	21.976	08.40
	11.1	19.122	23.25	18.252	22.07	56.468	57.57	22.666	10.41
	21.1	19.387	25.92	18.765	24.79	56.769	57.06	23.277	12.93
Czerwiec	31.1	19.616	28.83	19.181	27.85	57.045	56.64	23.786	15.84
	10.1	19.808	31.92	19.500	31.17	57.295	56.32	24.190	19.06
	20.0	19.953	35.11	19.702	34.69	57.509	56.12	24.469	22.51
	30.0	20.051	38.29	19.788	38.25	57.684	56.04	24.619	26.07
Lipiec	10.0	20.100	41.40	19.759	41.81	57.816	56.07	24.642	29.67
	19.9	20.096	44.36	19.608	45.28	57.898	56.21	24.527	33.23
	29.9	20.042	47.08	19.346	48.54	57.933	56.44	24.286	36.63
Sierpień	8.9	19.941	49.55	18.979	51.57	57.921	56.74	23.925	39.85
	18.9	19.793	51.69	18.510	54.28	57.860	57.08	23.445	42.78
Wrzesień	28.8	19.608	53.45	17.960	56.60	57.760	57.43	22.869	45.36
	7.8	19.391	54.84	17.339	58.53	57.623	57.76	22.205	47.58
	17.8	19.149	55.77	16.658	59.98	57.458	58.05	21.468	49.34
	27.8	18.895	56.27	15.946	60.93	57.278	58.25	20.686	50.63
Paźdz.	7.7	18.636	56.33	15.212	61.39	57.089	58.37	19.869	51.44
	17.7	18.384	55.89	14.479	61.27	56.905	58.39	19.043	51.68
Listopad	27.7	18.152	55.00	13.773	60.63	56.737	58.30	18.235	51.39
	6.6	17.945	53.67	13.103	59.46	56.594	58.12	17.456	50.56
	16.6	17.776	51.89	12.500	57.75	56.487	57.85	16.738	49.16
	26.6	17.651	49.74	11.979	55.57	56.422	57.52	16.102	47.27
Grudzień	6.6	17.573	47.23	11.550	52.95	56.401	57.15	15.559	44.91
	16.5	17.550	44.45	11.238	49.95	56.431	56.75	15.137	42.13
	26.5	17.580	41.50	11.047	46.71	56.510	56.37	14.844	39.05
	36.5	17.661	38.44	10.981	43.28	56.623	56.06	14.688	35.72
Miejsce śr. 2010.5		17 ^s .673	38″.11	15 ^s .946	39″.81	54 ^s .950	58″.25	20 ^s .513	28″.80
sec δ tan δ		+1.283	+0.804	+3.121	+2.956	+1.115	−0.494	+3.495	+3.349
dwukrotne górowanie		VII.01		VII.05		VII.06		VII.11	
a a'		+0.101	+0.162	−0.038	+0.235	+0.185	+0.242	−0.058	+0.323
b b'		+0.009	+0.987	+0.046	+0.972	−0.008	+0.970	+0.072	+0.946

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2010
w momencie ich górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		<i>ι Cygni</i>		<i>α Aquilae</i>		<i>κ Cephei</i>		<i>α Cygni</i>	
		<i>3^m79</i>	<i>A2</i>	<i>0^m77</i>	<i>Altair A5</i>	<i>4^m39</i>	<i>B9</i>	<i>1^m25</i>	<i>Deneb A2p</i>
		α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}	α_{app}^{γ}	δ_{app}
		19 ^h 29 ^m	+51°44′	19 ^h 51 ^m	+8°53′	20 ^h 08 ^m	+77°44′	20 ^h 41 ^m	+45°18′
Styczeń	−8.4	55.716	70 [″] 50	15.826	44 [″] 51	25.441	39 [″] 07	45.324	70 [″] 02
	1.5	55.677	67.43	15.858	43.02	24.918	36.28	45.229	67.58
	11.5	55.698	64.22	15.927	41.48	24.564	33.19	45.178	64.87
	21.5	55.785	60.95	16.032	39.94	24.406	29.89	45.178	61.98
	31.4	55.934	57.80	16.170	38.49	24.448	26.57	45.230	59.06
Luty	10.4	56.138	54.84	16.339	37.18	24.679	23.31	45.330	56.20
	20.4	56.398	52.22	16.537	36.10	25.107	20.25	45.483	53.52
Marzec	2.4	56.703	50.07	16.759	35.31	25.706	17.54	45.684	51.15
	12.3	57.047	48.41	17.003	34.83	26.454	15.24	45.928	49.16
	22.3	57.424	47.36	17.268	34.73	27.335	13.48	46.215	47.66
Kwiecień	1.3	57.820	46.95	17.548	35.01	28.304	12.32	46.536	46.72
	11.3	58.229	47.16	17.839	35.65	29.334	11.77	46.884	46.33
	21.2	58.642	48.02	18.139	36.67	30.395	11.89	47.255	46.56
Maj	1.2	59.043	49.47	18.439	38.02	31.438	12.64	47.634	47.38
	11.2	59.429	51.45	18.737	39.64	32.444	13.98	48.017	48.73
	21.1	59.786	53.92	19.026	41.51	33.377	15.90	48.393	50.63
Czerwiec	31.1	60.104	56.77	19.298	43.54	34.201	18.30	48.749	52.96
	10.1	60.380	59.92	19.550	45.68	34.907	21.11	49.081	55.67
	20.1	60.602	63.31	19.773	47.88	35.466	24.28	49.377	58.71
	30.0	60.766	66.79	19.962	50.05	35.863	27.68	49.629	61.94
Lipiec	10.0	60.870	70.32	20.114	52.16	36.098	31.24	49.835	65.32
	20.0	60.908	73.80	20.222	54.17	36.153	34.90	49.984	68.77
	30.0	60.883	77.12	20.287	56.01	36.035	38.52	50.077	72.17
Sierpień	8.9	60.796	80.27	20.308	57.68	35.752	42.08	50.114	75.50
	18.9	60.647	83.14	20.284	59.14	35.298	45.47	50.090	78.66
	28.9	60.446	85.67	20.220	60.36	34.699	48.61	50.013	81.57
Wrzesień	7.8	60.198	87.85	20.120	61.37	33.964	51.49	49.886	84.23
	17.8	59.909	89.59	19.989	62.11	33.105	53.99	49.713	86.53
	27.8	59.596	90.87	19.837	62.61	32.156	56.08	49.506	88.45
Paźdz.	7.8	59.263	91.68	19.671	62.87	31.129	57.73	49.269	89.97
	17.7	58.925	91.96	19.500	62.86	30.051	58.86	49.014	91.01
	27.7	58.596	91.72	19.335	62.62	28.959	59.46	48.752	91.59
Listopad	6.7	58.283	90.97	19.182	62.14	27.865	59.52	48.490	91.67
	16.7	58.001	89.68	19.052	61.42	26.810	58.99	48.240	91.23
	26.6	57.759	87.92	18.950	60.50	25.825	57.91	48.012	90.31
Grudzień	6.6	57.563	85.70	18.880	59.36	24.925	56.28	47.809	88.90
	16.6	57.424	83.07	18.848	58.05	24.153	54.14	47.643	87.02
	26.5	57.344	80.16	18.853	56.62	23.528	51.58	47.518	84.79
	36.5	57.324	77.01	18.896	55.09	23.063	48.64	47.435	82.21
Miejsce śr. 2010.5		58.218	69.02	17.731	48.11	31.071	33.36	47.412	65.74
sec δ tan δ		+1.615	+1.269	+1.012	+0.157	+4.710	+4.603	+1.422	+1.011
dwukrotne górowanie		VII.14		VII.20		VII.24		VIII.01	
<i>a</i> <i>a'</i>		+0.075	+0.383	+0.144	+0.467	−0.106	+0.532	+0.102	+0.649
<i>b</i> <i>b'</i>		+0.032	+0.924	+0.005	+0.884	+0.163	+0.847	+0.044	+0.761

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2010
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°37'	21 ^h 28 ^m	+70°36'	21 ^h 41 ^m	+71°21'	21 ^h 44 ^m	+9°55'
Styczeń	−8.4	47 ^s .166	57 ^{''} .64	44 ^s .279	35 ^{''} .00	61 ^s .118	46 ^{''} .49	40 ^s .650	22 ^{''} .22
	1.6	46.896	55.42	43.838	32.96	60.635	44.62	40.592	21.09
	11.6	46.687	52.81	43.476	30.47	60.229	42.27	40.558	19.88
	21.6	46.550	49.88	43.214	27.60	59.922	39.52	40.553	18.61
	31.5	46.493	46.77	43.064	24.51	59.728	36.50	40.577	17.39
Luty	10.5	46.515	43.59	43.026	21.29	59.648	33.32	40.629	16.22
	20.5	46.624	40.46	43.112	18.06	59.696	30.09	40.713	15.20
Marzec	2.4	46.817	37.54	43.319	14.99	59.872	27.00	40.830	14.39
	12.4	47.087	34.92	43.638	12.18	60.166	24.11	40.978	13.82
	22.4	47.435	32.71	44.069	09.74	60.580	21.57	41.159	13.57
Kwiecień	1.4	47.845	31.03	44.592	07.80	61.094	19.49	41.371	13.66
	11.3	48.308	29.89	45.192	06.38	61.694	17.92	41.611	14.10
	21.3	48.816	29.37	45.855	05.57	62.366	16.94	41.879	14.90
Maj	1.3	49.346	29.49	46.553	05.40	63.082	16.59	42.166	16.04
	11.3	49.890	30.21	47.271	05.83	63.823	16.84	42.469	17.49
	21.2	50.430	31.55	47.987	06.90	64.571	17.72	42.783	19.23
Czerwiec	31.2	50.948	33.43	48.673	08.53	65.294	19.19	43.096	21.19
	10.2	51.436	35.79	49.318	10.68	65.981	21.18	43.405	23.31
	20.1	51.876	38.60	49.901	13.31	66.609	23.67	43.701	25.56
	30.1	52.255	41.74	50.404	16.31	67.158	26.56	43.974	27.84
Lipiec	10.1	52.571	45.15	50.821	19.63	67.623	29.79	44.221	30.13
	20.1	52.809	48.76	51.135	23.20	67.985	33.29	44.432	32.36
	30.0	52.967	52.44	51.343	26.89	68.238	36.95	44.604	34.47
Sierpień	9.0	53.045	56.16	51.445	30.66	68.385	40.72	44.735	36.44
	19.0	53.037	59.83	51.432	34.42	68.412	44.51	44.819	38.23
	29.0	52.951	63.34	51.314	38.07	68.330	48.22	44.861	39.80
Wrzesień	7.9	52.790	66.66	51.095	41.58	68.144	51.81	44.860	41.16
	17.9	52.557	69.71	50.776	44.84	67.851	55.18	44.819	42.26
	27.9	52.266	72.40	50.376	47.78	67.473	58.26	44.745	43.12
Paźdz.	7.8	51.925	74.73	49.903	50.39	67.014	61.02	44.644	43.75
	17.8	51.541	76.58	49.367	52.54	66.485	63.35	44.520	44.11
	27.8	51.134	77.95	48.791	54.21	65.909	65.21	44.385	44.25
Listopad	6.8	50.710	78.80	48.183	55.37	65.294	66.57	44.244	44.16
	16.7	50.284	79.07	47.563	55.93	64.659	67.35	44.104	43.83
	26.7	49.872	78.77	46.953	55.93	64.027	67.56	43.974	43.29
Grudzień	6.7	49.480	77.91	46.361	55.34	63.407	67.17	43.857	42.56
	16.7	49.125	76.48	45.813	54.13	62.824	66.17	43.758	41.64
	26.6	48.819	74.55	45.326	52.40	62.298	64.62	43.682	40.58
	36.6	48.568	72.16	44.908	50.17	61.838	62.54	43.628	39.40
Miejsce śr. 2010.5		49 ^s .765	49 ^{''} .05	47 ^s .503	24 ^{''} .93	64 ^s .313	35 ^{''} .71	42 ^s .109	24 ^{''} .61
sec δ tan δ		+2.175	+1.932	+3.012	+2.841	+3.129	+2.965	+1.015	+0.175
dwukrotne górowanie		VIII.11		VIII.13		VIII.17		VIII.17	
a a'		+0.070	+0.763	+0.037	+0.790	+0.042	+0.824	+0.147	+0.831
b b'		+0.098	+0.647	+0.150	+0.613	+0.163	+0.566	+0.010	+0.557

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2010
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 09 ^m	+72°23'	22 ^h 58 ^m	−29°33'	23 ^h 05 ^m	+15°15'	23 ^h 39 ^m	+77°41'
Styczeń	−8.3	57.404	47 ^h 35	12.679	73 ^h 88	16.029	43 ^h 19	45.037	43 ^h 61
	1.6	56.849	45.83	12.569	73.75	15.929	42.26	44.127	43.40
	11.6	56.362	43.80	12.477	73.35	15.841	41.17	43.243	42.58
	21.6	55.966	41.30	12.408	72.65	15.769	39.98	42.419	41.15
	31.6	55.681	38.46	12.367	71.69	15.719	38.74	41.699	39.19
Luty	10.5	55.510	35.40	12.351	70.49	15.692	37.50	41.096	36.79
	20.5	55.472	32.21	12.367	69.04	15.693	36.33	40.649	34.02
Marzec	2.5	55.568	29.06	12.417	67.38	15.727	35.30	40.379	31.04
	12.5	55.794	26.06	12.501	65.52	15.793	34.45	40.290	27.94
	22.4	56.153	23.32	12.624	63.47	15.898	33.84	40.402	24.85
Kwiecień	1.4	56.628	21.00	12.786	61.30	16.042	33.53	40.708	21.93
	11.4	57.204	19.12	12.984	59.03	16.223	33.55	41.193	19.25
	21.3	57.872	17.79	13.222	56.69	16.443	33.93	41.855	16.94
Maj	1.3	58.599	17.07	13.492	54.35	16.695	34.67	42.660	15.10
	11.3	59.368	16.94	13.791	52.04	16.975	35.74	43.585	13.75
	21.3	60.160	17.44	14.116	49.82	17.278	37.16	44.608	12.96
Czerwiec	31.2	60.941	18.54	14.457	47.75	17.596	38.85	45.685	12.76
	10.2	61.698	20.18	14.807	45.86	17.921	40.79	46.792	13.13
	20.2	62.406	22.36	15.158	44.21	18.246	42.93	47.901	14.09
	30.2	63.043	24.98	15.498	42.86	18.559	45.19	48.969	15.59
Lipiec	10.1	63.602	27.98	15.823	41.81	18.856	47.53	49.984	17.59
	20.1	64.061	31.32	16.120	41.11	19.128	49.89	50.915	20.06
	30.1	64.413	34.86	16.383	40.75	19.367	52.21	51.737	22.92
Sierpień	9.0	64.656	38.58	16.608	40.74	19.572	54.45	52.445	26.11
	19.0	64.778	42.38	16.786	41.07	19.735	56.55	53.015	29.58
	29.0	64.785	46.15	16.916	41.71	19.857	58.48	53.441	33.23
Wrzesień	8.0	64.682	49.87	16.998	42.61	19.937	60.22	53.724	37.00
	17.9	64.463	53.43	17.030	43.74	19.976	61.74	53.847	40.83
	27.9	64.148	56.74	17.018	45.01	19.977	63.01	53.822	44.59
Paźdz.	7.9	63.741	59.78	16.965	46.38	19.945	64.05	53.653	48.27
	17.9	63.251	62.44	16.877	47.78	19.883	64.83	53.333	51.75
	27.8	62.700	64.66	16.762	49.13	19.800	65.36	52.885	54.94
Listopad	6.8	62.095	66.41	16.628	50.38	19.698	65.64	52.312	57.81
	16.8	61.454	67.60	16.481	51.46	19.584	65.67	51.625	60.23
	26.7	60.801	68.23	16.331	52.33	19.466	65.47	50.853	62.17
Grudzień	6.7	60.144	68.26	16.183	52.96	19.345	65.03	50.004	63.57
	16.7	59.509	67.66	16.043	53.32	19.227	64.37	49.106	64.35
	26.7	58.918	66.49	15.919	53.39	19.118	63.53	48.194	64.52
	36.6	58.381	64.75	15.810	53.18	19.018	62.51	47.283	64.07
Miejsce śr. 2010.5		60.395	35 ^h 10	13.742	59 ^h 05	17.084	42 ^h 88	47.180	28 ^h 00
sec δ tan δ		+3.306	+3.151	+1.150	−0.567	+1.037	+0.273	+4.691	+4.583
dwukrotne górowanie		VIII.24		IX.05		IX.07		IX.16	
a a'		+0.056	+0.887	+0.164	+0.964	+0.149	+0.972	+0.127	+0.996
b b'		+0.186	+0.462	−0.036	+0.266	+0.018	+0.236	+0.304	+0.088

MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2^m02) 2010
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>		α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>		α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>		α_{app}^{γ}	δ_{app}
		2^h43^m	$+89^{\circ}18'$			2^h42^m	$+89^{\circ}18'$			2^h42^m	$+89^{\circ}18'$			2^h42^m	$+89^{\circ}18'$
Styczeń	0.8	115. ^s 51	49. ^h 88	Luty	15.7	99. ^s 32	53. ^h 83	Kwiecień	2.6	39. ^s 42	44. ^h 86	Maj	18.5	41. ^s 75	31. ^h 00
	1.8	114.20	50.16		16.7	97.40	53.73		3.6	38.97	44.58		19.5	42.43	30.77
	2.8	112.71	50.43		17.7	95.57	53.61		4.6	38.48	44.31		20.5	43.05	30.52
	3.8	111.10	50.67		18.7	93.84	53.48		5.6	37.93	44.05		21.4	43.66	30.26
	4.8	109.43	50.88		19.7	92.24	53.35		6.6	37.31	43.80		22.4	44.33	29.97
	5.8	107.81	51.05		20.7	90.74	53.22		7.6	36.63	43.54		23.4	45.12	29.66
	6.8	106.26	51.21		21.7	89.32	53.10		8.6	35.90	43.27		24.4	46.06	29.35
	7.8	104.82	51.35		22.7	87.95	53.00		9.6	35.15	42.98		25.4	47.15	29.04
	8.8	103.47	51.49		23.7	86.56	52.92		10.6	34.42	42.68		26.4	48.37	28.75
	9.8	102.17	51.63		24.7	85.10	52.85		11.6	33.73	42.36		27.4	49.66	28.49
	10.8	100.88	51.79	25.7	83.50	52.78	12.6	33.14	42.02	28.4	50.96	28.24			
	11.8	99.57	51.96	26.7	81.78	52.70	13.6	32.67	41.67	29.4	52.22	28.02			
	12.8	98.17	52.14	27.7	79.96	52.60	14.6	32.33	41.31	30.4	53.42	27.81			
	13.8	96.69	52.32	28.7	78.13	52.47	15.5	32.14	40.96	31.4	54.54	27.60			
	14.8	95.09	52.51	Marzec	1.7	76.37	52.30	16.5	32.08	40.63	Czerwiec	1.4	55.58	27.40	
	15.8	93.38	52.68		2.7	74.74	52.10	17.5	32.09	40.31		2.4	56.57	27.19	
	16.8	91.58	52.84		3.7	73.28	51.89	18.5	32.14	40.01		3.4	57.54	26.97	
	17.8	89.71	52.98		4.7	71.96	51.69	19.5	32.17	39.73		4.4	58.52	26.74	
	18.8	87.81	53.10		5.7	70.72	51.49	20.5	32.12	39.47		5.4	59.56	26.49	
	19.8	85.92	53.20		6.7	69.52	51.31	21.5	31.98	39.20		6.4	60.68	26.23	
20.8	84.07	53.27	7.7		68.29	51.14	22.5	31.76	38.94	7.4		61.91	25.97		
21.8	82.30	53.33	8.7		67.02	50.98	23.5	31.48	38.65	8.4		63.28	25.71		
22.8	80.63	53.38	9.6		65.67	50.83	24.5	31.22	38.34	9.4		64.77	25.46		
23.8	79.05	53.42	10.6		64.25	50.67	25.5	31.05	38.00	10.4		66.38	25.23		
24.8	77.58	53.47	11.6	62.76	50.50	26.5	31.03	37.64	11.4	68.06	25.03				
25.8	76.16	53.54	12.6	61.22	50.32	27.5	31.18	37.28	12.4	69.75	24.85				
26.8	74.74	53.63	13.6	59.67	50.11	28.5	31.48	36.93	13.4	71.38	24.70				
27.8	73.25	53.73	14.6	58.14	49.89	29.5	31.89	36.60	14.4	72.91	24.57				
28.8	71.63	53.85	15.6	56.66	49.64	30.5	32.36	36.28	15.4	74.32	24.44				
29.8	69.84	53.96	16.6	55.27	49.38	Maj	1.5	32.81	35.99	16.4	75.64	24.30			
30.8	67.90	54.05	17.6	54.01	49.11		2.5	33.22	35.71	17.4	76.91	24.14			
31.8	65.89	54.11	18.6	52.88	48.83		3.5	33.56	35.44	18.4	78.22	23.96			
Luty	1.7	63.89	54.13	19.6	51.87		48.55	4.5	33.82	35.17	19.4	79.62	23.76		
	2.7	61.98	54.11	20.6	50.97		48.28	5.5	34.03	34.90	20.4	81.15	23.56		
	3.7	60.20	54.08	21.6	50.14		48.04	6.5	34.21	34.61	21.4	82.82	23.36		
	4.7	58.54	54.05	22.6	49.32		47.81	7.5	34.38	34.31	22.4	84.62	23.17		
	5.7	56.98	54.02	23.6	48.46		47.59	8.5	34.60	34.00	23.4	86.48	23.00		
	6.7	55.46	53.99	24.6	47.51		47.39	9.5	34.89	33.67	24.4	88.37	22.86		
	7.7	53.93	53.99	25.6	46.46		47.18	10.5	35.28	33.33	25.4	90.24	22.74		
	8.7	52.36	53.99	26.6	45.32	46.96	11.5	35.81	32.99	26.4	92.04	22.64			
	9.7	50.71	53.99	27.6	44.14	46.71	12.5	36.47	32.65	27.3	93.75	22.56			
	10.7	48.98	54.00	28.6	43.00	46.43	13.5	37.28	32.32	28.3	95.38	22.47			
11.7	47.15	54.00	29.6	41.98	46.12	14.5	38.18	32.01	29.3	96.93	22.38				
12.7	45.24	53.99	30.6	41.13	45.80	15.5	39.14	31.73	30.3	98.44	22.29				
13.7	43.28	53.96	31.6	40.44	45.47	16.5	40.09	31.47	Lipiec	1.3	99.94	22.18			
14.7	41.30	53.90	Kwiecień	1.6	39.89	45.16	17.5	40.97		31.23	2.3	101.47	22.06		
15.7	39.32	53.83		2.6	39.42	44.86	18.5	41.75		31.00	3.3	103.05	21.93		

Dwukrotne dołowanie 2.V, dwukrotne górowanie 2.XI .
Miejsca średnie 2010.5 $\alpha = 2^h44^m20^s.20$ $\delta = +89^\circ18'32''.95$

MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2^m02) 2010
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>			α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>			α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>			α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>			α_{app}^{γ}	δ_{app}
			2 ^h 43 ^m	+89°18'				2 ^h 45 ^m	+89°18'				2 ^h 46 ^m	+89°18'				2 ^h 46 ^m	+89°18'
Lipiec	3.3	43 ^s 05	21 ^{''} 93	Sierpień	18.2	12 ^s 44	22 ^{''} 81	Paźdz.	3.1	28 ^s 00	33 ^{''} 66	Listopad	18.0	57 ^s 26	49 ^{''} 77	Grudzień	1.9	54.00	54.65
	4.3	44.73	21.80		19.2	14.52	22.98		4.1	29.06	34.01		19.0	57.22	50.09		2.9	53.66	54.94
	5.3	46.51	21.67		20.2	16.51	23.16		5.1	30.03	34.35		20.0	57.25	50.40		3.9	53.39	55.25
	6.3	48.41	21.54		21.2	18.39	23.34		6.1	31.00	34.65		20.9	57.33	50.73		4.9	53.13	55.57
	7.3	50.42	21.43		22.2	20.17	23.53		7.1	32.03	34.94		21.9	57.44	51.08		5.9	52.81	55.92
	8.3	52.51	21.34		23.2	21.86	23.72		8.1	33.18	35.22		22.9	57.52	51.44		6.9	52.38	56.27
	9.3	54.63	21.28		24.2	23.50	23.89		9.1	34.46	35.50		23.9	57.52	51.82		7.9	51.81	56.64
	10.3	56.73	21.25		25.2	25.12	24.06		10.1	35.82	35.80		24.9	57.40	52.22		8.9	51.10	57.00
	11.3	58.73	21.24		26.2	26.74	24.21		11.1	37.19	36.13		25.9	57.12	52.61		9.9	50.25	57.35
	12.3	60.61	21.25		27.2	28.42	24.35		12.1	38.50	36.48		26.9	56.71	53.01		10.9	49.30	57.69
	13.3	62.35	21.25		28.2	30.16	24.49		13.1	39.70	36.84		27.9	56.17	53.38		11.9	48.29	58.00
	14.3	64.01	21.24		29.2	31.98	24.63		14.1	40.78	37.22		28.9	55.57	53.73		12.9	47.26	58.30
	15.3	65.65	21.20		30.2	33.89	24.78		15.1	41.72	37.60		29.9	54.97	54.05		13.9	46.24	58.58
	16.3	67.36	21.14		31.2	35.88	24.94		16.0	42.54	37.98		30.9	54.44	54.36		14.9	45.26	58.84
	17.3	69.19	21.08		1.2	37.90	25.13		17.0	43.26	38.34		31.9	54.34	59.09		15.9	44.34	59.34
	18.3	71.16	21.01		2.2	39.93	25.34		18.0	43.92	38.70		32.9	54.24	59.19		16.9	43.48	59.49
	19.3	73.24	20.95		3.2	41.91	25.58		19.0	44.56	39.04		33.9	54.14	59.29		17.9	42.69	59.59
	20.3	75.39	20.91		4.2	43.79	25.83		20.0	45.20	39.36		34.9	54.04	59.39		18.9	41.94	59.86
	21.3	77.57	20.90		5.2	45.54	26.10		21.0	45.87	39.68		35.9	53.94	59.49		19.9	41.20	60.14
	22.3	79.72	20.92		6.2	47.14	26.37		22.0	46.61	39.99		36.9	53.84	59.59		20.9	40.41	60.44
	23.3	81.81	20.95		7.2	48.64	26.63		23.0	47.41	40.30		37.9	53.74	59.69		21.9	39.52	60.75
	24.3	83.82	21.00		8.2	50.09	26.86		24.0	48.28	40.61		38.9	53.64	59.79		22.9	38.48	61.07
	25.3	85.72	21.05		9.1	51.59	27.07		25.0	49.20	40.95		39.9	53.54	59.89		23.9	37.29	61.38
	26.3	87.53	21.10		10.1	53.20	27.26		26.0	50.12	41.30		40.9	53.44	59.99		24.9	35.97	61.68
	27.3	89.28	21.15		11.1	54.95	27.45		27.0	51.00	41.67		41.9	53.34	60.09		25.9	34.57	61.95
Sierpień	28.3	91.00	21.19	Wrzesień	12.1	56.80	27.65	Listopad	28.0	51.79	42.06	Grudzień	27.9	53.24	60.09		26.9	33.16	62.18
	29.3	92.71	21.21		13.1	58.71	27.88		29.0	52.46	42.47		28.9	53.14	60.19		27.8	31.80	62.40
	30.3	94.46	21.23		14.1	60.59	28.13		30.0	52.99	42.88		29.8	53.04	60.29		28.8	30.53	62.59
	31.3	96.28	21.24		15.1	62.40	28.41		31.0	53.38	43.28		30.8	52.94	60.39		29.8	29.37	62.79
	1.3	98.18	21.24		16.1	64.11	28.70		1.0	53.67	43.67		31.8	52.84	60.49		30.8	28.29	62.98
	2.3	100.18	21.25		17.1	65.71	29.00		2.0	53.91	44.03		32.8	52.74	60.59		31.8	27.24	63.19
	3.2	102.28	21.28		18.1	67.18	29.30		3.0	54.18	44.37		33.8	52.64	60.69		32.8	26.17	63.42
	4.2	104.46	21.32		19.1	68.55	29.60		4.0	54.54	44.69		34.8	52.54	60.79		33.8	25.02	63.66
	5.2	106.69	21.38		20.1	69.85	29.89		5.0	55.01	45.00		35.8	52.44	60.89				
	6.2	108.91	21.48		21.1	71.11	30.17		6.0	55.58	45.33		36.8	52.34	60.99				
	7.2	111.06	21.60		22.1	72.35	30.43		7.0	56.20	45.68		37.8	52.24	61.09				
	8.2	113.09	21.74		23.1	73.62	30.69		8.0	56.79	46.04		38.8	52.14	61.19				
	9.2	114.98	21.89		24.1	74.95	30.93		9.0	57.30	46.43		39.8	52.04	61.29				
	10.2	116.74	22.03		25.1	76.34	31.18		10.0	57.67	46.84		40.8	51.94	61.39				
	11.2	118.44	22.15		26.1	77.81	31.43		11.0	57.90	47.24		41.8	51.84	61.49				
	12.2	120.15	22.24		27.1	79.35	31.69		12.0	57.98	47.65		42.8	51.74	61.59				
	13.2	121.96	22.31		28.1	80.93	31.97		13.0	57.95	48.04		43.8	51.64	61.69				
	14.2	123.90	22.38		29.1	82.51	32.27		14.0	57.84	48.42		44.8	51.54	61.79				
	15.2	125.96	22.46		30.1	84.05	32.59		15.0	57.68	48.78		45.8	51.44	61.89				
	16.2	128.11	22.55		1.1	85.50	32.94		16.0	57.51	49.12		46.8	51.34	61.99				
	17.2	130.29	22.67	Paźdz.	2.1	86.82	33.30		17.0	57.36	49.45		47.8	51.24	62.09				
	18.2	132.44	22.81		3.1	88.00	33.66		18.0	57.26	49.77		48.8	51.14	62.19				

δ	+89°18'10 ^{''} 0	+89°18'20 ^{''} 0	+89°18'30 ^{''} 0	+89°18'40 ^{''} 0	+89°18'50 ^{''} 0	+89°19'00 ^{''} 0	+89°19'10 ^{''} 0	+89°19'20 ^{''} 0
sec δ	82.1792	82.5079	82.8393	83.1733	83.5100	83.8495	84.1917	84.5367
tan δ	82.1732	82.5019	82.8332	83.1673	83.5040	83.8435	84.1858	84.5308

MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4^m29) 2010
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT1		α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1		α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1		α_{app}^{γ}	δ_{app}	UT1		α_{app}^{γ}	δ_{app}
		9 ^h 38 ^m	+81°16'			9 ^h 38 ^m	+81°16'			9 ^h 38 ^m	+81°16'			9 ^h 38 ^m	+81°16'
Styczeń	1.1	36 ^s 84	33 ["] 51	Luty	16.0	40 ^s 36	45 ["] 02	Kwiecień	2.9	37 ^s 93	57 ["] 27	Maj	18.7	32 ^s 33	60 ["] 70
	2.1	37.00	33.66		17.0	40.36	45.36		3.9	37.83	57.42		19.7	32.23	60.66
	3.1	37.16	33.84		18.0	40.34	45.69		4.9	37.74	57.58		20.7	32.12	60.63
	4.1	37.30	34.05		19.0	40.32	46.00		5.9	37.65	57.75		21.7	31.99	60.61
	5.1	37.42	34.27		20.0	40.30	46.29		6.9	37.56	57.92		22.7	31.86	60.57
	6.1	37.52	34.49		21.0	40.28	46.56		7.9	37.47	58.12		23.7	31.71	60.53
	7.1	37.62	34.70		22.0	40.27	46.82		8.9	37.38	58.32		24.7	31.56	60.44
	8.1	37.71	34.89		23.0	40.26	47.07		9.9	37.27	58.52		25.7	31.42	60.34
	9.1	37.81	35.07		24.0	40.27	47.32		10.8	37.15	58.73		26.7	31.29	60.21
	10.1	37.91	35.23		25.0	40.29	47.59		11.8	37.03	58.93		27.7	31.16	60.07
11.1	38.01	35.40	26.0	40.30	47.88	12.8	36.89	59.12	28.7	31.05	59.92				
12.1	38.13	35.57	27.0	40.31	48.20	13.8	36.75	59.28	29.7	30.95	59.77				
13.1	38.25	35.75	28.0	40.30	48.53	14.8	36.61	59.43	30.7	30.85	59.64				
14.1	38.37	35.96	29.0	40.27	48.87	15.8	36.47	59.55	31.7	30.76	59.52				
15.1	38.50	36.18	Marzec	2.0	40.23	49.21	16.8	36.33	59.64	Czerwiec	1.7	30.67	59.41		
16.1	38.61	36.42		3.0	40.17	49.52	17.8	36.21	59.72		2.7	30.56	59.31		
17.1	38.72	36.68		4.0	40.11	49.80	18.8	36.10	59.80		3.7	30.46	59.22		
18.1	38.82	36.95		5.0	40.06	50.07	19.8	35.99	59.87		4.7	30.34	59.12		
19.1	38.91	37.24		5.9	40.01	50.32	20.8	35.90	59.96		5.7	30.22	59.02		
20.1	38.99	37.52		6.9	39.97	50.57	21.8	35.80	60.06		6.7	30.09	58.90		
21.1	39.06	37.80		7.9	39.93	50.81	22.8	35.70	60.18		7.7	29.96	58.76		
22.1	39.12	38.07		8.9	39.90	51.07	23.8	35.58	60.31		8.7	29.83	58.60		
23.1	39.17	38.33		9.9	39.87	51.34	24.8	35.45	60.44		9.7	29.70	58.41		
24.1	39.23	38.56		10.9	39.84	51.62	25.8	35.31	60.56		10.7	29.59	58.20		
25.1	39.29	38.78	11.9	39.80	51.92	26.8	35.15	60.65	11.7	29.49	57.97				
26.1	39.37	38.99	12.9	39.75	52.23	27.8	35.00	60.72	12.7	29.40	57.74				
27.1	39.45	39.20	13.9	39.69	52.54	28.8	34.85	60.76	13.7	29.33	57.52				
28.0	39.54	39.43	14.9	39.63	52.86	29.8	34.71	60.77	14.7	29.26	57.31				
29.0	39.64	39.67	15.9	39.55	53.17	30.8	34.59	60.78	15.7	29.19	57.13				
30.0	39.74	39.95	16.9	39.46	53.46	Maj	1.8	34.47	60.79	16.7	29.12	56.96			
31.0	39.82	40.25	17.9	39.36	53.74		2.8	34.36	60.80	17.7	29.03	56.80			
Luty	1.0	39.88	40.57	18.9	39.27		53.99	3.8	34.25	60.83	18.7	28.93	56.63		
	2.0	39.93	40.90	19.9	39.17		54.23	4.8	34.14	60.86	19.7	28.82	56.45		
	3.0	39.96	41.21	20.9	39.09		54.44	5.8	34.03	60.91	20.7	28.71	56.24		
	4.0	39.98	41.50	21.9	39.01		54.64	6.8	33.91	60.97	21.7	28.60	56.01		
	5.0	40.00	41.77	22.9	38.94		54.84	7.8	33.78	61.02	22.6	28.50	55.76		
	6.0	40.02	42.03	23.9	38.88		55.04	8.8	33.64	61.07	23.6	28.40	55.49		
	7.0	40.06	42.28	24.9	38.83		55.26	9.8	33.49	61.12	24.6	28.33	55.22		
	8.0	40.10	42.54	25.9	38.77		55.50	10.8	33.34	61.14	25.6	28.26	54.94		
	9.0	40.14	42.80	26.9	38.70	55.76	11.8	33.19	61.14	26.6	28.20	54.68			
	10.0	40.19	43.07	27.9	38.61	56.03	12.8	33.04	61.11	27.6	28.15	54.43			
11.0	40.24	43.36	28.9	38.51	56.29	13.8	32.89	61.06	28.6	28.09	54.19				
12.0	40.28	43.67	29.9	38.39	56.54	14.8	32.76	60.99	29.6	28.04	53.96				
13.0	40.32	43.99	30.9	38.27	56.76	15.8	32.64	60.91	30.6	27.97	53.75				
14.0	40.34	44.33	31.9	38.15	56.95	16.8	32.53	60.83	Lipiec	1.6	27.90	53.53			
15.0	40.36	44.67	Kwiecień	1.9	38.03	57.12	17.7	32.43		60.75	2.6	27.83	53.31		
16.0	40.36	45.02		2.9	37.93	57.27	18.7	32.33		60.70	3.6	27.74	53.08		

Dwukrotne dołowanie 16.VIII, dwukrotne górowanie 14.II .
Miejsca średnie 2010.5 $\alpha = 9^h38^m30^s.76$ $\delta = +81^\circ16'43''.75$

MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4^m29) 2010
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 38 ^m	+81°16′		9 ^h 38 ^m	+81°16′		9 ^h 38 ^m	+81°16′		9 ^h 38 ^m	+81°16′
Lipiec 3.6	27 ^s .74	53 [″] .08	Sierpień 18.5	26 ^s .90	38 [″] .07	Paźdz. 3.4	30 ^s .50	22 [″] .73	Listopad 18.2	37 ^s .23	13 [″] .64
4.6	27.66	52.84	19.5	26.95	37.68	4.4	30.64	22.47	19.2	37.37	13.56
5.6	27.57	52.57	20.5	27.00	37.31	5.4	30.76	22.22	20.2	37.52	13.46
6.6	27.49	52.29	21.5	27.06	36.96	6.4	30.88	21.98	21.2	37.67	13.36
7.6	27.42	51.98	22.5	27.12	36.62	7.4	30.98	21.73	22.2	37.83	13.24
8.6	27.36	51.65	23.5	27.17	36.30	8.4	31.08	21.45	23.2	38.00	13.13
9.6	27.31	51.31	24.5	27.22	35.99	9.4	31.18	21.16	24.2	38.19	13.04
10.6	27.28	50.98	25.5	27.26	35.68	10.3	31.30	20.85	25.2	38.38	12.96
11.6	27.26	50.66	26.5	27.29	35.37	11.3	31.43	20.53	26.2	38.57	12.91
12.6	27.25	50.36	27.5	27.32	35.05	12.3	31.57	20.22	27.2	38.76	12.88
13.6	27.23	50.08	28.5	27.35	34.72	13.3	31.72	19.93	28.2	38.93	12.88
14.6	27.19	49.82	29.5	27.38	34.37	14.3	31.88	19.66	29.2	39.10	12.89
15.6	27.15	49.56	30.5	27.42	34.01	15.3	32.03	19.41	30.2	39.25	12.90
16.6	27.09	49.29	31.5	27.46	33.63	16.3	32.19	19.19	Grudzień 1.2	39.39	12.90
17.6	27.03	49.00	Wrzesień 1.5	27.51	33.24	17.3	32.34	18.97	2.2	39.53	12.89
18.6	26.97	48.68	2.5	27.58	32.85	18.3	32.48	18.78	3.2	39.67	12.86
19.6	26.92	48.35	3.5	27.67	32.46	19.3	32.61	18.58	4.2	39.82	12.81
20.6	26.88	47.99	4.4	27.76	32.09	20.3	32.74	18.39	5.2	39.98	12.77
21.6	26.85	47.63	5.4	27.85	31.74	21.3	32.86	18.19	6.2	40.16	12.73
22.6	26.83	47.28	6.4	27.95	31.41	22.3	32.98	17.98	7.2	40.34	12.71
23.6	26.82	46.93	7.4	28.03	31.11	23.3	33.10	17.76	8.2	40.52	12.72
24.6	26.82	46.59	8.4	28.10	30.81	24.3	33.23	17.52	9.2	40.70	12.75
25.6	26.82	46.27	9.4	28.16	30.50	25.3	33.37	17.28	10.2	40.88	12.80
26.6	26.82	45.96	10.4	28.21	30.18	26.3	33.52	17.03	11.2	41.05	12.88
27.6	26.81	45.67	11.4	28.26	29.83	27.3	33.68	16.79	12.2	41.21	12.96
28.6	26.80	45.38	12.4	28.32	29.46	28.3	33.85	16.56	13.2	41.36	13.05
29.5	26.78	45.09	13.4	28.40	29.08	29.3	34.03	16.35	14.2	41.50	13.15
30.5	26.76	44.80	14.4	28.49	28.70	30.3	34.21	16.16	15.2	41.63	13.23
31.5	26.73	44.49	15.4	28.59	28.33	31.3	34.38	16.00	16.2	41.76	13.31
Sierpień 1.5	26.70	44.17	16.4	28.70	27.97	Listopad 1.3	34.54	15.86	17.2	41.89	13.38
2.5	26.67	43.83	17.4	28.81	27.64	2.3	34.69	15.72	18.2	42.03	13.44
3.5	26.65	43.47	18.4	28.92	27.32	3.3	34.83	15.58	19.2	42.17	13.48
4.5	26.64	43.09	19.4	29.03	27.02	4.3	34.97	15.43	20.2	42.32	13.53
5.5	26.64	42.70	20.4	29.13	26.73	5.3	35.10	15.26	21.2	42.49	13.58
6.5	26.66	42.31	21.4	29.22	26.46	6.3	35.24	15.07	22.2	42.66	13.65
7.5	26.70	41.92	22.4	29.31	26.18	7.3	35.39	14.87	23.1	42.83	13.75
8.5	26.74	41.56	23.4	29.40	25.90	8.3	35.56	14.67	24.1	43.00	13.87
9.5	26.78	41.22	24.4	29.48	25.61	9.3	35.73	14.49	25.1	43.16	14.02
10.5	26.81	40.90	25.4	29.56	25.31	10.3	35.92	14.33	26.1	43.30	14.18
11.5	26.83	40.59	26.4	29.64	24.99	11.3	36.10	14.19	27.1	43.43	14.35
12.5	26.83	40.29	27.4	29.74	24.66	12.3	36.28	14.08	28.1	43.55	14.51
13.5	26.83	39.96	28.4	29.84	24.32	13.3	36.46	13.99	29.1	43.66	14.66
14.5	26.83	39.61	29.4	29.95	23.98	14.3	36.63	13.91	30.1	43.77	14.79
15.5	26.83	39.24	30.4	30.08	23.64	15.3	36.79	13.85	31.1	43.89	14.91
16.5	26.84	38.85	Paźdz. 1.4	30.22	23.31	16.2	36.94	13.78	32.1	44.02	15.02
17.5	26.87	38.46	2.4	30.36	23.01	17.2	37.09	13.72	33.1	44.15	15.14
18.5	26.90	38.07	3.4	30.50	22.73	18.2	37.23	13.64	34.1	44.30	15.26

δ	+81°16′10 [″] 0	+81°16′20 [″] 0	+81°16′30 [″] 0	+81°16′40 [″] 0	+81°16′50 [″] 0	+81°17′00 [″] 0	+81°17′10 [″] 0	+81°17′20 [″] 0
sec δ	6.5881	6.5902	6.5923	6.5944	6.5965	6.5986	6.6006	6.6027
tan δ	6.5118	6.5139	6.5160	6.5181	6.5202	6.5223	6.5245	6.5266

MIEJSCA POZORNE ε Ursae Minoris (4^m23) 2010
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>		α_{app}^γ	δ_{app}	<i>UT1</i>		α_{app}^γ	δ_{app}	<i>UT1</i>		α_{app}^γ	δ_{app}	<i>UT1</i>		α_{app}^γ	δ_{app}
		16 ^h 44 ^m	+82°00'			16 ^h 44 ^m	+82°00'			16 ^h 45 ^m	+82°00'			16 ^h 45 ^m	+82°00'
Styczeń	1.4	48 ^s 30	55 ^h 30	Luty	16.3	53 ^s 58	44 ^h 42	Kwiecień	3.2	00 ^s 49	46 ^h 65	Maj	19.0	04 ^s 08	59 ^h 22
	2.4	48.36	54.91		17.3	53.74	44.33		4.2	00.61	46.85		20.0	04.10	59.50
	3.4	48.43	54.53		18.3	53.91	44.27		5.2	00.72	47.03		21.0	04.13	59.79
	4.4	48.51	54.17		19.3	54.07	44.22		6.2	00.84	47.19		22.0	04.15	60.10
	5.4	48.59	53.84		20.3	54.22	44.18		7.2	00.96	47.36		23.0	04.17	60.44
	6.4	48.67	53.54		21.3	54.36	44.15		8.2	01.09	47.53		24.0	04.19	60.80
	7.4	48.76	53.27		22.3	54.51	44.11		9.1	01.22	47.70		25.0	04.19	61.18
	8.4	48.83	53.00		23.3	54.65	44.05		10.1	01.35	47.89		26.0	04.19	61.56
	9.4	48.91	52.74		24.3	54.79	43.98		11.1	01.48	48.10		27.0	04.18	61.93
	10.4	48.98	52.48		25.3	54.93	43.89		12.1	01.61	48.34		28.0	04.16	62.28
	11.4	49.06	52.20		26.3	55.09	43.79		13.1	01.73	48.59		29.0	04.14	62.61
	12.4	49.13	51.90		27.3	55.25	43.69		14.1	01.85	48.86		30.0	04.12	62.93
	13.4	49.21	51.60		28.3	55.42	43.62		15.1	01.96	49.15		31.0	04.10	63.22
	14.4	49.30	51.28	Marzec	1.3	55.59	43.59		16.1	02.06	49.44	Czerwiec	1.0	04.08	63.51
	15.4	49.40	50.96		2.3	55.76	43.59		17.1	02.15	49.73		2.0	04.07	63.80
	16.4	49.50	50.63		3.3	55.93	43.62		18.1	02.24	50.01		3.0	04.06	64.09
	17.4	49.61	50.32		4.2	56.08	43.67		19.1	02.32	50.26		4.0	04.05	64.39
	18.4	49.73	50.02		5.2	56.23	43.72		20.1	02.40	50.50		5.0	04.04	64.71
	19.4	49.85	49.74		6.2	56.38	43.76		21.1	02.49	50.72		6.0	04.02	65.04
	20.4	49.97	49.49		7.2	56.52	43.79		22.1	02.58	50.94		7.0	04.00	65.39
	21.4	50.09	49.25		8.2	56.67	43.81		23.1	02.68	51.16		8.0	03.98	65.75
	22.4	50.22	49.03		9.2	56.82	43.82		24.1	02.78	51.40		9.0	03.94	66.12
	23.4	50.33	48.83		10.2	56.97	43.83		25.1	02.87	51.68		10.0	03.89	66.48
	24.4	50.44	48.64		11.2	57.13	43.83		26.1	02.97	51.98		11.0	03.84	66.84
	25.4	50.55	48.44		12.2	57.29	43.84		27.1	03.05	52.30		12.0	03.77	67.17
	26.3	50.65	48.23		13.2	57.46	43.86		28.1	03.13	52.64		13.0	03.71	67.48
	27.3	50.76	48.00		14.2	57.63	43.90		29.1	03.19	52.98		14.0	03.65	67.76
	28.3	50.87	47.74		15.2	57.79	43.96		30.1	03.25	53.31		15.0	03.59	68.02
	29.3	50.98	47.47		16.2	57.96	44.05	Maj	1.1	03.31	53.62		16.0	03.53	68.28
	30.3	51.11	47.20		17.2	58.13	44.16		2.1	03.36	53.91		17.0	03.49	68.54
Luty	31.3	51.25	46.94		18.2	58.28	44.29		3.1	03.41	54.19		18.0	03.44	68.82
	1.3	51.40	46.71		19.2	58.43	44.43		4.1	03.47	54.46		19.0	03.39	69.13
	2.3	51.55	46.52		20.2	58.57	44.58		5.1	03.53	54.72		20.0	03.33	69.45
	3.3	51.69	46.36		21.2	58.71	44.72		6.1	03.60	54.99		21.0	03.27	69.80
	4.3	51.83	46.23		22.2	58.84	44.85		7.1	03.66	55.27		21.9	03.19	70.14
	5.3	51.97	46.10		23.2	58.97	44.96		8.1	03.73	55.57		22.9	03.11	70.48
	6.3	52.10	45.97		24.2	59.11	45.05		9.1	03.79	55.88		23.9	03.02	70.80
	7.3	52.23	45.83		25.2	59.24	45.14		10.1	03.85	56.21		24.9	02.93	71.10
	8.3	52.36	45.68		26.2	59.39	45.22		11.1	03.90	56.56		25.9	02.84	71.37
	9.3	52.49	45.51		27.2	59.54	45.32		12.1	03.95	56.93		26.9	02.75	71.63
	10.3	52.63	45.34		28.2	59.69	45.44		13.1	03.98	57.29		27.9	02.66	71.87
	11.3	52.77	45.16		29.2	59.84	45.60		14.1	04.00	57.66		28.9	02.58	72.11
	12.3	52.92	44.98		30.2	59.99	45.79		15.1	04.02	58.01		29.9	02.50	72.34
	13.3	53.08	44.81		31.2	60.13	46.00		16.0	04.03	58.35		30.9	02.42	72.58
	14.3	53.24	44.66	Kwiecień	1.2	60.26	46.23		17.0	04.05	58.65	Lipiec	1.9	02.34	72.84
	15.3	53.41	44.53		2.2	60.38	46.45		18.0	04.06	58.94		2.9	02.26	73.10
	16.3	53.58	44.42		3.2	60.49	46.65		19.0	04.08	59.22		3.9	02.17	73.39

Dwukrotne dołowanie 2.XII, dwukrotne górowanie 2.VI .
Miejsca średnie 2010.5 $\alpha = 16^h44^m55^s.59$ $\delta = +82^\circ01'07''.02$

MIEJSCA POZORNE ε Ursae Minoris (4^m23) 2010
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>	α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{γ}	δ_{app}
	16 ^h 44 ^m	+82°01'		16 ^h 44 ^m	+82°01'		16 ^h 44 ^m	+82°01'		16 ^h 44 ^m	+82°00'
Lipiec 3.9	62 ^s .17	13 ^{''} .39	Sierpień 18.8	55 ^s .66	21 ^{''} .28	Paźdz. 3.7	47 ^s .72	18 ^{''} .69	Listopad 18.5	42 ^s .11	66 ^{''} .79
4.9	62.08	13.68	19.8	55.48	21.32	4.7	47.56	18.47	19.5	42.04	66.50
5.9	61.98	13.98	20.8	55.30	21.34	5.7	47.42	18.28	20.5	41.97	66.21
6.9	61.87	14.28	21.8	55.13	21.35	6.7	47.27	18.11	21.5	41.89	65.91
7.9	61.75	14.57	22.8	54.96	21.36	7.7	47.12	17.96	22.5	41.82	65.59
8.9	61.63	14.84	23.8	54.80	21.36	8.7	46.96	17.82	23.5	41.74	65.25
9.9	61.50	15.08	24.8	54.64	21.37	9.6	46.80	17.68	24.5	41.68	64.89
10.9	61.37	15.30	25.8	54.48	21.39	10.6	46.63	17.53	25.5	41.61	64.50
11.9	61.24	15.49	26.8	54.32	21.42	11.6	46.47	17.35	26.5	41.56	64.11
12.9	61.12	15.66	27.8	54.16	21.46	12.6	46.30	17.14	27.5	41.52	63.72
13.9	61.01	15.84	28.8	53.99	21.51	13.6	46.14	16.91	28.5	41.49	63.33
14.9	60.90	16.03	29.8	53.82	21.56	14.6	45.99	16.66	29.5	41.46	62.97
15.9	60.79	16.24	30.8	53.64	21.61	15.6	45.84	16.40	30.5	41.43	62.63
16.9	60.68	16.47	31.8	53.46	21.65	16.6	45.70	16.14	Grudzień 1.5	41.40	62.32
17.9	60.56	16.72	Wrzesień 1.8	53.27	21.66	17.6	45.57	15.88	2.5	41.37	62.01
18.9	60.43	16.98	2.7	53.08	21.65	18.6	45.44	15.63	3.5	41.33	61.71
19.9	60.29	17.23	3.7	52.89	21.62	19.6	45.32	15.39	4.5	41.29	61.39
20.9	60.14	17.46	4.7	52.70	21.55	20.6	45.19	15.16	5.5	41.25	61.05
21.9	59.99	17.67	5.7	52.52	21.47	21.6	45.07	14.95	6.5	41.22	60.69
22.9	59.85	17.86	6.7	52.35	21.39	22.6	44.94	14.74	7.5	41.19	60.31
23.9	59.70	18.02	7.7	52.19	21.32	23.6	44.80	14.53	8.5	41.17	59.92
24.9	59.56	18.17	8.7	52.03	21.27	24.6	44.67	14.32	9.5	41.16	59.52
25.9	59.42	18.30	9.7	51.86	21.24	25.6	44.53	14.09	10.5	41.16	59.12
26.9	59.28	18.44	10.7	51.69	21.24	26.6	44.39	13.85	11.5	41.16	58.74
27.8	59.15	18.57	11.7	51.51	21.23	27.6	44.25	13.58	12.5	41.18	58.36
28.8	59.02	18.72	12.7	51.32	21.22	28.6	44.11	13.28	13.5	41.19	58.01
29.8	58.89	18.87	13.7	51.13	21.18	29.6	43.99	12.97	14.5	41.21	57.67
30.8	58.75	19.04	14.7	50.94	21.12	30.6	43.87	12.64	15.5	41.22	57.34
31.8	58.61	19.22	15.7	50.75	21.03	31.6	43.76	12.32	16.5	41.24	57.03
Sierpień 1.8	58.47	19.40	16.7	50.57	20.92	Listopad 1.6	43.66	12.00	17.5	41.25	56.72
2.8	58.32	19.59	17.7	50.40	20.79	2.6	43.56	11.71	18.5	41.26	56.40
3.8	58.16	19.77	18.7	50.23	20.66	3.6	43.46	11.45	19.5	41.27	56.08
4.8	57.99	19.93	19.7	50.06	20.53	4.6	43.36	11.19	20.5	41.27	55.74
5.8	57.82	20.08	20.7	49.90	20.40	5.6	43.25	10.95	21.4	41.28	55.38
6.8	57.64	20.19	21.7	49.74	20.28	6.6	43.13	10.70	22.4	41.30	55.00
7.8	57.47	20.28	22.7	49.59	20.16	7.6	43.01	10.43	23.4	41.33	54.60
8.8	57.31	20.34	23.7	49.43	20.07	8.6	42.90	10.13	24.4	41.37	54.20
9.8	57.15	20.39	24.7	49.27	19.98	9.6	42.79	09.81	25.4	41.41	53.82
10.8	56.99	20.45	25.7	49.10	19.89	10.6	42.69	09.46	26.4	41.47	53.46
11.8	56.85	20.52	26.7	48.93	19.80	11.6	42.60	09.11	27.4	41.52	53.12
12.8	56.69	20.62	27.7	48.76	19.71	12.6	42.51	08.75	28.4	41.58	52.81
13.8	56.54	20.75	28.7	48.58	19.59	13.6	42.44	08.39	29.4	41.63	52.52
14.8	56.37	20.88	29.7	48.40	19.46	14.5	42.37	08.05	30.4	41.68	52.23
15.8	56.20	21.01	30.7	48.22	19.30	15.5	42.30	07.71	31.4	41.72	51.94
16.8	56.02	21.12	Paźdz. 1.7	48.04	19.11	16.5	42.24	07.39	32.4	41.76	51.64
17.8	55.84	21.21	2.7	47.88	18.90	17.5	42.17	07.08	33.4	41.81	51.32
18.8	55.66	21.28	3.7	47.72	18.69	18.5	42.11	06.79	34.4	41.86	50.98

δ	+82°00'30".0	+82°00'40".0	+82°00'50".0	+82°01'00".0	+82°01'10".0	+82°01'20".0	+82°01'30".0	+82°01'40".0
sec δ	7.1927	7.1952	7.1977	7.2002	7.2027	7.2052	7.2077	7.2102
tan δ	7.1229	7.1254	7.1279	7.1304	7.1329	7.1354	7.1380	7.1405

MIEJSCA POZORNE δ Ursae Minoris (4^m36) 2010
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}
				17 ^h 28 ^m	+86°34'					17 ^h 28 ^m	+86°34'					17 ^h 28 ^m	+86°34'
Styczeń	1.4	33 ^s .84	36 ^m .09	Luty	16.3	43 ^s .14	23 ^m .86	Kwiecień	3.2	59 ^s .04	23 ^m .55	Maj	19.1	09 ^s .30	34 ^m .44		
	2.4	33.87	35.70		17.3	43.51	23.71		4.2	59.33	23.70		20.1	09.40	34.70		
	3.4	33.94	35.32		18.3	43.86	23.59		5.2	59.62	23.83		21.1	09.51	34.98		
	4.4	34.03	34.94		19.3	44.21	23.49		6.2	59.91	23.95		22.1	09.63	35.27		
	5.4	34.15	34.60		20.3	44.55	23.40		7.2	60.21	24.07		23.1	09.74	35.59		
	6.4	34.28	34.28		21.3	44.86	23.32		8.2	60.52	24.18		24.1	09.84	35.94		
	7.4	34.40	33.99		22.3	45.17	23.23		9.2	60.85	24.31		25.1	09.92	36.30		
	8.4	34.52	33.72		23.3	45.46	23.13		10.2	61.18	24.44		26.1	09.98	36.67		
	9.4	34.62	33.44		24.3	45.74	23.01		11.2	61.52	24.60		27.0	10.01	37.04		
	10.4	34.72	33.17		25.3	46.04	22.88		12.2	61.86	24.77		28.0	10.02	37.39		
	11.4	34.81	32.88	26.3	46.36	22.72	13.2	62.20	24.97	29.0	10.02	37.72					
	12.4	34.91	32.57	27.3	46.70	22.58	14.2	62.52	25.19	30.0	10.01	38.04					
	13.4	35.01	32.25	28.3	47.07	22.45	15.2	62.83	25.43	31.0	10.01	38.34					
	14.4	35.13	31.92	Marzec	1.3	47.46	22.35	16.2	63.10	25.68	Czerwiec	1.0	10.01	38.62			
	15.4	35.26	31.58		2.3	47.85	22.29	17.2	63.36	25.92		2.0	10.03	38.91			
	16.4	35.42	31.24		3.3	48.23	22.26	18.2	63.60	26.16	3.0	10.05	39.19				
	17.4	35.60	30.90		4.3	48.59	22.25	19.2	63.82	26.38	4.0	10.08	39.49				
	18.4	35.80	30.57		5.3	48.94	22.24	20.2	64.04	26.58	5.0	10.11	39.80				
	19.4	36.01	30.26		6.3	49.27	22.24	21.1	64.26	26.77	6.0	10.14	40.13				
	20.4	36.24	29.97		7.3	49.59	22.22	22.1	64.50	26.95	7.0	10.16	40.47				
21.4	36.47	29.70	8.3		49.91	22.19	23.1	64.76	27.13	8.0	10.16	40.83					
22.4	36.69	29.45	9.3		50.24	22.14	24.1	65.03	27.33	9.0	10.14	41.20					
23.4	36.91	29.22	10.3		50.57	22.09	25.1	65.31	27.55	10.0	10.10	41.58					
24.4	37.11	28.99	11.3	50.92	22.04	26.1	65.58	27.81	11.0	10.02	41.95						
25.4	37.30	28.77	12.3	51.29	21.99	27.1	65.84	28.09	12.0	09.93	42.30						
26.4	37.47	28.54	13.3	51.67	21.95	28.1	66.07	28.39	13.0	09.81	42.62						
27.4	37.64	28.28	14.3	52.06	21.93	29.1	66.28	28.70	14.0	09.70	42.92						
28.4	37.81	28.00	15.2	52.46	21.92	30.1	66.46	29.00	15.0	09.60	43.20						
29.4	38.01	27.70	16.2	52.87	21.94	Maj	1.1	66.63	29.28	16.0	09.51	43.47					
30.4	38.23	27.39	17.2	53.26	21.99		2.1	66.80	29.55	17.0	09.44	43.74					
31.4	38.49	27.10	18.2	53.65	22.06	3.1	66.96	29.80	18.0	09.38	44.04						
Luty	1.4	38.77	26.83	19.2	54.01	22.14	4.1	67.13	30.04	19.0	09.32	44.35					
	2.4	39.07	26.59	20.2	54.36	22.23	5.1	67.31	30.27	20.0	09.25	44.69					
	3.4	39.36	26.39	21.2	54.69	22.32	6.1	67.50	30.51	21.0	09.16	45.04					
	4.4	39.65	26.21	22.2	55.00	22.40	7.1	67.70	30.76	22.0	09.05	45.41					
	5.4	39.92	26.04	23.2	55.31	22.46	8.1	67.90	31.02	23.0	08.92	45.77					
	6.3	40.18	25.87	24.2	55.61	22.51	9.1	68.11	31.30	24.0	08.76	46.12					
	7.3	40.43	25.69	25.2	55.93	22.54	10.1	68.31	31.59	25.0	08.59	46.44					
	8.3	40.68	25.50	26.2	56.27	22.57	11.1	68.50	31.91	26.0	08.41	46.75					
	9.3	40.94	25.30	27.2	56.62	22.60	12.1	68.66	32.25	27.0	08.23	47.03					
	10.3	41.20	25.08	28.2	57.00	22.67	13.1	68.81	32.60	28.0	08.06	47.31					
	11.3	41.48	24.86	29.2	57.38	22.76	14.1	68.93	32.94	29.0	07.90	47.57					
	12.3	41.78	24.64	30.2	57.75	22.89	15.1	69.02	33.28	30.0	07.75	47.83					
	13.3	42.10	24.42	31.2	58.11	23.05	16.1	69.09	33.60	31.0	07.61	48.09					
	14.3	42.43	24.21	Kwiecień	1.2	58.44	23.22	17.1	69.16	33.90	Lipiec	2.0	07.47	48.37			
	15.3	42.78	24.03		2.2	58.75	23.39	18.1	69.22	34.18		2.9	07.33	48.66			
	16.3	43.14	23.86		3.2	59.04	23.55	19.1	69.30	34.44		3.9	07.18	48.96			

Dwukrotne dołowanie 13.XII, dwukrotne górowanie 14.VI .
Miejsca średnie 2010.5 $\alpha = 17^h28^m52^s.23$ $\delta = +86^\circ34'44''.93$

MIEJSCA POZORNE δ Ursae Minoris (4^m36) 2010
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 28 ^m	+86°34'				17 ^h 28 ^m	+86°34'				17 ^h 28 ^m	+86°34'				17 ^h 28 ^m	+86°34'
Lipiec	3.9	67 ^s .18	48 ^{''} .96	Sierpień	18.8	53 ^s .25	59 ^{''} .15	Paźdz.	3.7	34 ^s .10	59 ^{''} .75	Listopad	18.6	18 ^s .40	50 ^{''} .59	Grudzień	1.5	15.71	46.62
	4.9	67.03	49.28		19.8	52.83	59.26		4.7	33.71	59.61		19.6	18.18	50.34		2.5	15.56	46.35
	5.9	66.85	49.61		20.8	52.41	59.36		5.7	33.33	59.47		20.6	17.95	50.09		3.5	15.40	46.07
	6.9	66.65	49.94		21.8	52.01	59.43		6.7	32.96	59.37		21.6	17.70	49.84		4.5	15.23	45.79
	7.9	66.42	50.27		22.8	51.62	59.50		7.7	32.59	59.28		22.6	17.44	49.57		5.5	15.05	45.49
	8.9	66.17	50.58		23.8	51.24	59.56		8.7	32.20	59.21		23.6	17.19	49.27		6.5	14.87	45.17
	9.9	65.90	50.87		24.8	50.87	59.63		9.7	31.79	59.14		24.6	16.93	48.96		7.5	14.70	44.82
	10.9	65.62	51.14		25.8	50.51	59.71		10.7	31.36	59.06		25.5	16.69	48.62		8.5	14.56	44.46
	11.9	65.35	51.37		26.8	50.15	59.80		11.7	30.92	58.95		26.5	16.48	48.27		9.5	14.44	44.08
	12.9	65.09	51.59		27.8	49.79	59.90		12.7	30.48	58.82		27.5	16.29	47.91		10.5	14.34	43.70
	13.9	64.85	51.80		28.8	49.41	60.01		13.7	30.05	58.66		28.5	16.13	47.56		11.5	14.27	43.33
	14.9	64.63	52.02		29.8	49.02	60.13		14.7	29.63	58.49		29.5	15.98	47.22		12.5	14.21	42.97
	15.9	64.41	52.27		30.8	48.61	60.25		15.7	29.23	58.29		30.5	15.85	46.91		13.5	14.17	42.63
	16.9	64.20	52.54		31.8	48.18	60.35		16.7	28.85	58.10		31.5	15.71	46.62		14.5	14.13	42.30
	17.9	63.96	52.83		1.8	47.74	60.44		17.7	28.49	57.90		17.5	15.56	46.35		15.5	14.10	41.98
	18.9	63.71	53.13		2.8	47.28	60.51		18.7	28.15	57.71		18.5	15.40	46.07		16.5	14.06	41.68
	19.9	63.43	53.42		3.8	46.82	60.55		19.7	27.81	57.53		19.5	15.23	45.79		17.5	14.01	41.39
	20.9	63.12	53.70		4.8	46.36	60.57		20.6	27.48	57.36		20.5	15.05	45.49		18.5	13.95	41.09
	21.9	62.81	53.97		5.8	45.92	60.56		21.6	27.15	57.20		21.5	14.87	45.17		19.5	13.88	40.78
	22.9	62.48	54.21		6.8	45.51	60.54		22.6	26.80	57.05		22.5	14.70	44.82		20.5	13.80	40.46
Sierpień	23.9	62.16	54.43	Wrzesień	7.8	45.11	60.53	Listopad	23.6	26.45	56.91	Grudzień	23.6	17.19	49.27		21.5	13.73	40.12
	24.9	61.84	54.62		8.8	44.73	60.55		24.6	26.08	56.76		24.5	16.93	48.96		22.5	13.67	39.75
	25.9	61.54	54.81		9.8	44.34	60.59		25.6	25.70	56.60		25.5	16.69	48.62		23.5	13.63	39.37
	26.9	61.24	54.99		10.8	43.94	60.65		26.6	25.32	56.42		26.5	16.48	48.27		24.5	13.62	38.98
	27.9	60.95	55.17		11.8	43.53	60.71		27.6	24.92	56.22		27.5	16.29	47.91		25.5	13.63	38.59
	28.9	60.68	55.36		12.8	43.08	60.77		28.6	24.54	55.99		28.5	16.13	47.56		26.5	13.68	38.23
	29.9	60.40	55.56		13.7	42.63	60.81		29.6	24.17	55.74		29.5	15.98	47.22		27.5	13.73	37.89
	30.9	60.12	55.77		14.7	42.16	60.83		30.6	23.82	55.47		30.5	15.85	46.91		28.5	13.79	37.57
	31.9	59.84	56.00		15.7	41.70	60.82		31.6	23.49	55.21		31.5	15.71	46.62		29.5	13.84	37.28
	1.9	59.54	56.23		16.7	41.24	60.79		1.6	23.19	54.95		32.4	15.56	46.35		30.5	13.87	36.99
	2.9	59.22	56.47		17.7	40.80	60.73		2.6	22.90	54.71		33.4	15.40	46.07		31.5	13.90	36.70
	3.9	58.87	56.71		18.7	40.37	60.67		3.6	22.61	54.49		34.4	15.23	45.79		32.4	13.92	36.40
	4.9	58.51	56.94		19.7	39.96	60.61		4.6	22.32	54.29		17.6	18.62	50.84		33.4	13.94	36.08
	5.9	58.12	57.14		20.7	39.56	60.54		5.6	22.01	54.10		18.6	18.40	50.59		34.4	13.96	35.74
	6.9	57.73	57.32		21.7	39.18	60.48		6.6	21.69	53.91		18.6	18.40	50.59				
	7.8	57.33	57.47		22.7	38.80	60.44		7.6	21.35	53.70								
	8.8	56.94	57.60		23.7	38.41	60.40		8.6	21.00	53.46								
	9.8	56.57	57.71		24.7	38.03	60.38		9.6	20.67	53.20								
	10.8	56.22	57.82		25.7	37.63	60.36		10.6	20.34	52.91								
	11.8	55.89	57.96		26.7	37.21	60.34		11.6	20.04	52.61								
Październik	12.8	55.57	58.11	Listopad	27.7	36.78	60.32	Grudzień	12.6	19.77	52.30	Styczeń	12.6	19.77	52.30		12.6	19.77	52.30
	13.8	55.23	58.29		28.7	36.34	60.28		13.6	19.51	51.99		13.6	19.51	51.99		13.6	19.51	51.99
	14.8	54.87	58.48		29.7	35.88	60.22		14.6	19.27	51.69		14.6	19.27	51.69		14.6	19.27	51.69
	15.8	54.49	58.67		30.7	35.42	60.14		15.6	19.05	51.39		15.6	19.05	51.39		15.6	19.05	51.39
	16.8	54.09	58.85		1.7	34.96	60.03		16.6	18.83	51.11		16.6	18.83	51.11		16.6	18.83	51.11
	17.8	53.68	59.01		2.7	34.52	59.90		17.6	18.62	50.84		17.6	18.62	50.84		17.6	18.62	50.84
	18.8	53.25	59.15		3.7	34.10	59.75		18.6	18.40	50.59		18.6	18.40	50.59		18.6	18.40	50.59

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) 2010
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°24'			22 ^h 54 ^m	+84°23'			22 ^h 54 ^m	+84°23'			22 ^h 54 ^m	+84°23'
Styczeń	1.7	09 ^s 33	22 ["] 87	Luty	16.5	02 ^s 56	72 ["] 71	Kwiecień	3.4	04 ^s 18	58 ["] 84	Maj	19.3	12 ^s 71	52 ["] 17
	2.7	09.09	22.78		17.5	02.50	72.36		4.4	04.32	58.63		20.3	12.90	52.14
	3.7	08.85	22.65		18.5	02.46	72.02		5.4	04.44	58.41		21.3	13.10	52.10
	4.7	08.62	22.50		19.5	02.44	71.70		6.4	04.56	58.18		22.3	13.31	52.05
	5.7	08.42	22.34		20.5	02.42	71.40		7.4	04.67	57.94		23.3	13.54	52.02
	6.7	08.23	22.17		21.5	02.40	71.11		8.4	04.78	57.69		24.3	13.79	52.00
	7.7	08.06	22.01		22.5	02.38	70.84		9.4	04.90	57.43		25.3	14.04	52.00
	8.7	07.89	21.87		23.5	02.35	70.58		10.4	05.03	57.16		26.3	14.30	52.04
	9.7	07.73	21.73		24.5	02.31	70.31		11.4	05.16	56.89		27.3	14.56	52.09
	10.6	07.57	21.61		25.5	02.26	70.04		12.4	05.32	56.62		28.3	14.80	52.17
	11.6	07.40	21.49	Marzec	26.5	02.20	69.73		13.4	05.48	56.36	Czerwiec	29.3	15.04	52.25
	12.6	07.22	21.36		27.5	02.14	69.41		14.4	05.66	56.12		30.3	15.25	52.32
	13.6	07.03	21.22		28.5	02.10	69.05		15.4	05.86	55.91		31.3	15.46	52.40
	14.6	06.84	21.07		1.5	02.08	68.69		16.4	06.05	55.71		1.3	15.66	52.46
	15.6	06.63	20.89		2.5	02.08	68.34		17.4	06.25	55.54		2.3	15.86	52.50
	16.6	06.43	20.70		3.5	02.10	68.00		18.4	06.44	55.39		3.3	16.06	52.54
	17.6	06.23	20.48		4.5	02.13	67.68		19.4	06.62	55.25		4.3	16.26	52.58
	18.6	06.04	20.25		5.5	02.17	67.38		20.4	06.78	55.11		5.3	16.48	52.61
	19.6	05.87	20.00		6.5	02.20	67.10		21.4	06.93	54.95		6.2	16.70	52.66
	20.6	05.70	19.75		7.5	02.23	66.82		22.4	07.08	54.78		7.2	16.94	52.71
Luty	21.6	05.55	19.50		8.5	02.25	66.54		23.4	07.23	54.59		8.2	17.19	52.79
	22.6	05.42	19.26		9.5	02.26	66.25		24.4	07.40	54.39		9.2	17.44	52.88
	23.6	05.29	19.04		10.5	02.27	65.95		25.4	07.58	54.19		10.2	17.69	53.01
	24.6	05.17	18.83		11.5	02.27	65.63		26.4	07.78	54.00		11.2	17.94	53.16
	25.6	05.05	18.63		12.5	02.28	65.30		27.4	08.00	53.83		12.2	18.17	53.33
	26.6	04.93	18.45		13.5	02.29	64.96		28.4	08.22	53.69		13.2	18.39	53.51
	27.6	04.79	18.27		14.5	02.32	64.61		29.4	08.45	53.57		14.2	18.59	53.68
	28.6	04.63	18.08		15.5	02.36	64.25		30.3	08.68	53.48		15.2	18.78	53.84
	29.6	04.47	17.86		16.5	02.41	63.90	Maj	1.3	08.89	53.39		16.2	18.96	53.98
	30.6	04.30	17.61		17.5	02.49	63.56		2.3	09.09	53.31		17.2	19.14	54.10
	31.6	04.13	17.33		18.5	02.57	63.24		3.3	09.29	53.22		18.2	19.34	54.21
	1.6	03.99	17.04		19.5	02.67	62.93		4.3	09.47	53.13		19.2	19.55	54.33
	2.6	03.87	16.73		20.5	02.77	62.65		5.3	09.65	53.02		20.2	19.77	54.46
	3.6	03.77	16.44		21.5	02.86	62.39		6.3	09.83	52.90		21.2	20.01	54.61
	4.6	03.68	16.16		22.5	02.96	62.14		7.3	10.02	52.78		22.2	20.25	54.79
	5.6	03.60	15.89		23.5	03.04	61.89		8.3	10.22	52.65		23.2	20.48	54.99
	6.6	03.53	15.64		24.4	03.10	61.64		9.3	10.43	52.52		24.2	20.71	55.21
	7.6	03.44	15.39		25.4	03.16	61.37		10.3	10.65	52.41		25.2	20.92	55.44
	8.6	03.35	15.15		26.4	03.22	61.08		11.3	10.88	52.31		26.2	21.11	55.67
	9.6	03.25	14.90		27.4	03.29	60.78		12.3	11.13	52.23		27.2	21.30	55.90
	10.6	03.15	14.63	Kwiecień	28.4	03.37	60.46		13.3	11.38	52.18	Lipiec	28.2	21.47	56.11
	11.6	03.04	14.35		29.4	03.47	60.14		14.3	11.63	52.15		29.2	21.64	56.32
	12.6	02.93	14.05		30.4	03.60	59.83		15.3	11.87	52.15		30.2	21.80	56.51
	13.6	02.82	13.73		31.4	03.74	59.55		16.3	12.10	52.16		1.2	21.97	56.69
	14.6	02.72	13.40		1.4	03.89	59.30		17.3	12.32	52.17		2.2	22.15	56.87
	15.6	02.63	13.06		2.4	04.04	59.06		18.3	12.52	52.18		3.2	22.33	57.05
	16.5	02.56	12.71		3.4	04.18	58.84		19.3	12.71	52.17		4.2	22.52	57.24

Dwukrotne dołowanie 5.III, dwukrotne górowanie 4.IX .
Miejsca średnie 2010.5 $\alpha = 22^h54^m17^s.47$ $\delta = +84^\circ24'08''.64$

MIEJSCA POZORNE 36H Cephei (4^m71) 2010
w momencie jej górowania w południku Greenwich

<i>UT1</i>			α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>			α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>			α_{app}^{γ}	δ_{app}	<i>UT1</i>			α_{app}^{γ}	δ_{app}
			22 ^h 54 ^m	+84°23'				22 ^h 54 ^m	+84°24'				22 ^h 54 ^m	+84°24'				22 ^h 54 ^m	+84°24'
Lipiec	4.2	22 ^s 52	57 ["] 24	Sierpień	19.0	28 ^s 31	11 ["] 94	Paźdz.	3.9	27 ^s 16	29 ["] 25	Listopad	18.8	19 ^s 95	41 ["] 67				
	5.2	22.73	57.45		20.0	28.36	12.34		4.9	27.03	29.58		19.8	19.77	41.83				
	6.2	22.93	57.68		21.0	28.39	12.74		5.9	26.91	29.89		20.8	19.59	42.00				
	7.2	23.14	57.93		22.0	28.41	13.12		6.9	26.81	30.19		21.8	19.41	42.18				
	8.2	23.35	58.21		23.0	28.42	13.48		7.9	26.72	30.51		22.8	19.22	42.37				
	9.2	23.54	58.51		24.0	28.43	13.83		8.9	26.64	30.84		23.8	19.02	42.56				
	10.2	23.72	58.82		25.0	28.45	14.17		9.9	26.57	31.20		24.8	18.80	42.73				
	11.2	23.88	59.13		26.0	28.47	14.51		10.9	26.48	31.57		25.8	18.56	42.89				
	12.1	24.03	59.43		27.0	28.49	14.85		11.9	26.38	31.95		26.8	18.32	43.03				
	13.1	24.16	59.71		28.0	28.53	15.19		12.9	26.26	32.33		27.8	18.07	43.13				
	14.1	24.28	59.97		29.0	28.57	15.55		13.9	26.12	32.69		28.8	17.84	43.22				
	15.1	24.42	60.22		30.0	28.61	15.92		14.9	25.97	33.03		29.8	17.61	43.29				
	16.1	24.57	60.46		31.0	28.66	16.31		15.9	25.82	33.35		30.8	17.40	43.35				
	17.1	24.73	60.71	Wrzesień	1.0	28.69	16.72	Grudzień	16.9	25.66	33.65		1.8	17.20	43.42				
	18.1	24.91	60.98		2.0	28.72	17.14		17.9	25.50	33.93		2.8	17.02	43.51				
	19.1	25.09	61.27		3.0	28.73	17.57		18.9	25.34	34.20		3.8	16.83	43.61				
	20.1	25.26	61.59		4.0	28.72	18.00		19.9	25.19	34.47		4.8	16.64	43.73				
	21.1	25.43	61.92		5.0	28.70	18.41		20.9	25.05	34.73		5.7	16.44	43.84				
	22.1	25.58	62.26		6.0	28.66	18.81		21.9	24.92	35.00		6.7	16.22	43.96				
	23.1	25.72	62.61		7.0	28.61	19.18		22.9	24.79	35.27		7.7	15.99	44.05				
	24.1	25.85	62.95		8.0	28.58	19.53		23.9	24.67	35.56		8.7	15.75	44.12				
	25.1	25.96	63.28		9.0	28.55	19.87		24.9	24.54	35.87		9.7	15.50	44.17				
	26.1	26.06	63.59		10.0	28.55	20.22		25.9	24.41	36.18		10.7	15.25	44.19				
	27.1	26.16	63.90		11.0	28.55	20.58		26.9	24.27	36.51		11.7	15.01	44.19				
	28.1	26.26	64.19		12.0	28.56	20.97		27.9	24.11	36.83		12.7	14.77	44.18				
	29.1	26.36	64.48		13.0	28.56	21.38		28.9	23.93	37.13		13.7	14.55	44.16				
	30.1	26.47	64.76		14.0	28.55	21.80		29.8	23.74	37.42		14.7	14.33	44.13				
	31.1	26.59	65.05		15.0	28.53	22.23		30.8	23.54	37.69		15.7	14.13	44.11				
Sierpień	1.1	26.72	65.35		16.0	28.49	22.65	Listopad	31.8	23.34	37.93		16.7	13.93	44.10				
	2.1	26.85	65.67		17.0	28.43	23.05		1.8	23.14	38.15		17.7	13.74	44.09				
	3.1	26.98	66.01		18.0	28.36	23.44		2.8	22.96	38.36		18.7	13.55	44.10				
	4.1	27.11	66.37		19.0	28.29	23.81		3.8	22.80	38.58		19.7	13.36	44.12				
	5.1	27.24	66.75		20.0	28.21	24.16		4.8	22.65	38.80		20.7	13.15	44.15				
	6.1	27.35	67.14		21.0	28.13	24.50		5.8	22.50	39.05		21.7	12.93	44.16				
	7.1	27.44	67.54		22.0	28.06	24.83		6.8	22.35	39.31		22.7	12.70	44.16				
	8.1	27.51	67.94		22.9	27.99	25.16		7.8	22.19	39.58		23.7	12.45	44.14				
	9.1	27.57	68.31		23.9	27.93	25.49		8.8	22.01	39.85		24.7	12.20	44.08				
	10.1	27.62	68.67		24.9	27.88	25.83		9.8	21.82	40.11		25.7	11.96	44.00				
	11.1	27.67	69.00		25.9	27.84	26.19		10.8	21.61	40.35		26.7	11.73	43.90				
	12.1	27.73	69.32		26.9	27.79	26.56		11.8	21.39	40.57		27.7	11.52	43.79				
	13.1	27.80	69.64		27.9	27.74	26.94		12.8	21.17	40.77		28.7	11.33	43.69				
	14.1	27.90	69.98		28.9	27.68	27.34		13.8	20.95	40.94		29.7	11.15	43.60				
	15.1	27.99	70.34		29.9	27.61	27.74		14.8	20.73	41.10		30.7	10.97	43.52				
	16.1	28.09	70.72		30.9	27.52	28.14		15.8	20.52	41.24		31.7	10.80	43.46				
	17.1	28.18	71.12	Paźdz.	1.9	27.41	28.53		16.8	20.32	41.38		32.7	10.61	43.40				
	18.0	28.25	71.53		2.9	27.29	28.90		17.8	20.13	41.52		33.7	10.41	43.34				
	19.0	28.31	71.94		3.9	27.16	29.25		18.8	19.95	41.67		34.7	10.21	43.27				

δ	+84°23'50 ["] 0	+84°24'00 ["] 0	+84°24'10 ["] 0	+84°24'20 ["] 0	+84°24'30 ["] 0	+84°24'40 ["] 0	+84°24'50 ["] 0	+84°25'00 ["] 0
sec δ	10.2426	10.2477	10.2528	10.2578	10.2629	10.2680	10.2731	10.2782
tan δ	10.1937	10.1988	10.2039	10.2090	10.2141	10.2192	10.2243	10.2294

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2010**
($\times 10^{-9}$) 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	−162536840	893034419	387157839	−17253659	−2613864	−1132329	−158792687	890345996	385987495
I 1	−179764942	890282986	385965899	−17201733	−2888861	−1251498	−176017795	887599664	384797690
2	−196938682	887256969	384654945	−17144934	−3163041	−1370361	−193188549	884578751	383488873
3	−214053178	883957163	383225272	−17083235	−3436443	−1488937	−210300068	881284054	382061339
4	−231103495	880384336	381677165	−17016562	−3709083	−1607228	−227347418	877716340	380515374
5	−248084610	876539258	380010917	−16944815	−3980938	−1725215	−244325576	873876379	378851269
6	−264991399	872422741	378226849	−16867891	−4251947	−1842860	−261229415	869764984	377069346
7	−281818636	868035678	376325329	−16785698	−4522012	−1960109	−278053713	865383047	375169973
8	−298561014	863379072	374306784	−16698165	−4791011	−2076899	−294793161	860731571	373153577
9	−315213170	858454056	372171707	−16605246	−5058808	−2193161	−311442395	855811690	371020651
10	−331769703	853261906	369920661	−16506918	−5325256	−2308824	−327996016	850624678	368771759
11	−348225201	847804042	367554281	−16403175	−5590210	−2423819	−344448611	845171957	366407534
12	−364574253	842082033	365073269	−16294031	−5853522	−2538077	−360794769	839455096	363928679
13	−380811472	836097595	362478395	−16179514	−6115045	−2651532	−377029103	833475810	361335965
14	−396931503	829852586	359770495	−16059663	−6374638	−2764119	−393146259	827235958	358630226
15	−412929039	823349009	356950467	−15934534	−6632160	−2875777	−409140929	820737541	355812362
16	−428798833	816589000	354019270	−15804191	−6887478	−2986448	−425007865	813982698	352883331
17	−444535707	809574830	350977919	−15668708	−7140463	−3096077	−440741892	806973697	349844148
18	−460134564	802308893	347827480	−15528170	−7390992	−3204614	−456337910	799712934	346695879
19	−475590392	794793702	344569071	−15382668	−7638952	−3312011	−471790910	792202921	343439642
20	−490898278	787031881	341203852	−15232300	−7884234	−3418226	−487095975	784446284	340076598
21	−506053404	779026160	337733027	−15077168	−8126737	−3523218	−502248291	776445749	336607949
22	−521051063	770779364	334157835	−14917384	−8366367	−3626952	−517243150	768204145	333034936
23	−535886661	762294412	330479553	−14753065	−8603036	−3729396	−532075956	759724389	329358834
24	−550555724	753574304	326699483	−14584339	−8836668	−3830522	−546742238	751009482	325580947
25	−565053914	744622111	322818954	−14411340	−9067198	−3930312	−561237654	742062493	321702603
26	−579377027	735440957	318839308	−14234211	−9294583	−4028755	−575558005	732886548	317725144
27	−593521007	726033999	314761891	−14053096	−9518806	−4125855	−589699232	723484804	313649917
28	−607481935	716404396	310588041	−13868128	−9739879	−4221626	−603657416	713860418	309478258
29	−621256013	706555277	306319073	−13679409	−9957846	−4316096	−617428760	704016521	305211483
30	−634839523	696489719	301956272	−13486999	−10172769	−4409297	−631009547	693956189	300850878
31	−648228784	686210732	297500893	−13290905	−10384711	−4501255	−644396093	683682433	296397696
II 1	−661420092	675721277	292954172	−13091085	−10593709	−4591980	−657584696	673198212	291853175
2	−674409689	665024296	288317348	−12887469	−10799758	−4681459	−670571598	662506470	287218553
3	−687193741	654122761	283591682	−12679986	−11002806	−4769656	−683352965	651610178	282495091
4	−699768353	643019715	278778481	−12468581	−11202762	−4856519	−695924901	640512379	277684095
5	−712129588	631718306	273879109	−12253232	−11399510	−4941986	−708283472	629216221	272786932
6	−724273505	620221806	268894995	−12033947	−11592922	−5025993	−720424733	617724977	267805028
7	−736196180	608533616	263827630	−11810759	−11782869	−5108477	−732344763	606042046	262739876
8	−747893740	596657264	258678568	−11583725	−11969226	−5189379	−744039687	594170958	257593027
9	−759362371	584596401	253449417	−11352914	−12151873	−5268645	−755505692	582115362	252366093
10	−770598337	572354793	248141840	−11118410	−12330697	−5346224	−766739043	569879025	247060733
11	−781597990	559936317	242757547	−10880304	−12505593	−5422069	−777736091	557465824	241678661
12	−792357777	547344952	237298295	−10638695	−12676457	−5496135	−788493283	544879738	236221631
13	−802874248	534584778	231765883	−10393691	−12843195	−5568382	−799007168	532124847	230691444
14	−813144067	521659969	226162150	−10145409	−13005714	−5638772	−809274412	519205324	225089937

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2010**
($\times 10^{-9}$) 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	−823164016	508574785	220488970	−9893973	−13163930	−5707271	−819291795	506125431	219418985	
	16	−832931005	495333568	214748249	−9639514	−13317768	−5773849	−829056230	492889508	213680493	
	17	−842442082	481940732	208941921	−9382170	−13467158	−5838482	−838564762	479501970	207876397	
	18	−851694432	468400754	203071941	−9122085	−13612042	−5901148	−847814577	465967294	202008651	
	19	−860685388	454718165	197140285	−8859409	−13752372	−5961833	−856803009	452290011	196079230	
	20	−869412436	440897540	191148939	−8594293	−13888110	−6020526	−865527543	438474695	190090122	
	21	−877873213	426943484	185099897	−8326894	−14019232	−6077225	−873985815	424525951	184043320	
	22	−886065516	412860619	178995153	−8057372	−14145727	−6131933	−882175625	410448403	177940817	
	23	−893987303	398653569	172836692	−7785887	−14267606	−6184662	−890094929	396246672	171784598	
	24	−901636686	384326937	166626482	−7512590	−14384899	−6235434	−897741839	381925363	165576634	
	25	−909011926	369885280	160366465	−7237621	−14497665	−6284282	−905114615	367489033	159318863	
	26	−916111408	355333089	154058545	−6961089	−14605982	−6331247	−912211645	352942172	153013192	
	27	−922933608	340674767	147704584	−6683065	−14709945	−6376372	−919031402	338289183	146661481	
	28	−929477048	325914621	141306403	−6403570	−14809644	−6419693	−925572411	323534374	140265552	
	III	1	−935740249	311056878	134865791	−6122580	−14905147	−6461234	−931833190	308681970	133827194
		2	−941721693	296105715	128384528	−5840046	−14996483	−6500994	−937812223	293736151	127348186
		3	−947419808	281065308	121864405	−5555914	−15083629	−6538950	−943507936	278701090	120830320
		4	−952832977	265939873	115307242	−5270151	−15166526	−6575064	−948918715	263581005	114275416
		5	−957959565	250733702	108714908	−4982756	−15245085	−6609285	−954042923	248380187	107685342
		6	−962797957	235451182	102089320	−4693765	−15319208	−6641563	−958878945	233103022	101062017
		7	−967346584	220096797	95432446	−4403241	−15388799	−6671850	−963425212	217753996	94407407
		8	−971603956	204675124	88746298	−4111271	−15453770	−6700105	−967680236	202337685	87723524
		9	−975568677	189190823	82032925	−3817955	−15514043	−6726293	−971642618	186858748	81012418
		10	−979239454	173648627	75294411	−3523403	−15569550	−6750384	−975311067	171321920	74276173
		11	−982615109	158053332	68532866	−3227730	−15620231	−6772352	−978684404	155731995	67516898
		12	−985694580	142409790	61750423	−2931056	−15666034	−6792175	−981761568	140093827	60736727
		13	−988476928	126722906	54949237	−2633505	−15706910	−6809835	−984541619	124412319	53937814
		14	−990961341	110997627	48131480	−2335209	−15742816	−6825314	−987023747	108692419	47122332
15		−993147143	95238942	41299339	−2036305	−15773716	−6838601	−989207272	92939116	40292467	
16		−995033796	79451874	34455012	−1736937	−15799579	−6849686	−991091661	77157432	33450418	
17		−996620913	63641470	27600702	−1437257	−15820386	−6858566	−992676522	61352414	26598386	
18		−997908259	47812791	20738613	−1137422	−15836127	−6865243	−993961624	45529125	19738579	
19		−998895758	31970903	13870947	−837592	−15846806	−6869725	−994946890	29692629	12873194	
20		−999583498	16120859	6999890	−537928	−15852444	−6872028	−995632406	13847979	6004420	
21		−999971724	267685	127611	−238591	−15853074	−6872174	−996018419	−1999799	−865575	
22		−1000060841	−15583637	−6743749	60264	−15848750	−6870193	−996105334	−17845723	−7734648	
23		−999851405	−31428186	−13612080	358492	−15839539	−6866124	−995893706	−33684871	−14600692	
24		−999344111	−47261117	−20475315	655961	−15825531	−6860010	−995384229	−49512399	−21461640	
25		−998539774	−63077683	−27331434	952560	−15806828	−6851901	−994577721	−65323560	−28315470	
26		−997439308	−78873247	−34178470	1248207	−15783548	−6841851	−993475094	−81113718	−35160215	
27		−996043692	−94643293	−41014506	1542856	−15755811	−6829911	−992077327	−96878355	−41993960	
28		−994353932	−110383422	−47837677	1836499	−15723731	−6816127	−990385425	−112613073	−48814839	
29		−992371021	−126089338	−54646154	2129163	−15687396	−6800527	−988400384	−128313576	−55621023	
30		−990095917	−141756815	−61438130	2420895	−15646860	−6783124	−986123159	−143975639	−62410704	
31		−987529525	−157381660	−68211798	2711745	−15602132	−6763908	−983554656	−159595069	−69182077	
IV	1	−984672710	−172959673	−74965335	3001743	−15553187	−6742857	−980695740	−175167664	−75933317	

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2010**
($\times 10^{-9}$) w momencie 0^h TCB daty

DATA	X_B	Y_B	Z_B	\dot{X}_B	\dot{Y}_B	\dot{Z}_B	X_H	Y_H	Z_H	
IV	2	-981526323	-188486611	-81696889	3290889	-15499971	-6719936	-977547261	-190689182	-82662574
	3	-978091229	-203958171	-88404573	3579147	-15442423	-6695112	-974110086	-206155322	-89367959
	4	-974368345	-219369992	-95086467	3866454	-15380482	-6668353	-970385130	-221561719	-96047555
	5	-970358668	-234717653	-101740625	4152720	-15314097	-6639635	-966373390	-236903956	-102699412
	6	-966063285	-249996691	-108365079	4437846	-15243230	-6608942	-962075955	-252177568	-109321565
	7	-961483393	-265202609	-114957847	4721722	-15167854	-6576263	-957494019	-267378058	-115912032
	8	-956620295	-280330890	-121516941	5004236	-15087952	-6541592	-952628887	-282500909	-122468823
	9	-951475413	-295377001	-128040367	5285272	-15003514	-6504927	-947481980	-297541589	-128989945
	10	-946050282	-310336404	-134526130	5564715	-14914536	-6466267	-942054833	-312495559	-135473403
	11	-940346556	-325204559	-140972238	5842441	-14821017	-6425618	-936349101	-327358278	-141917206
	12	-934366014	-339976926	-147376703	6118326	-14722962	-6382983	-930366561	-342125208	-148319365
	13	-928110563	-354648975	-153737545	6392235	-14620383	-6338373	-924109123	-356791818	-154677899
	14	-921582250	-369216191	-160052796	6664028	-14513300	-6291803	-917578830	-371353593	-160990841
	15	-914783262	-383674085	-166320505	6933558	-14401747	-6243293	-910777873	-385806045	-167256240
	16	-907715937	-398018211	-172538745	7200677	-14285772	-6192873	-903708587	-400144726	-173472171
	17	-900382762	-412244179	-178705626	7465236	-14165444	-6140580	-896373460	-414365247	-179636740
	18	-892786367	-426347677	-184819296	7727093	-14040849	-6086459	-888775122	-428463297	-185748097
	19	-884929519	-440324490	-190877953	7986121	-13912094	-6030564	-880916341	-442434660	-191804441
	20	-876815105	-454170518	-196879852	8242210	-13779299	-5972953	-872800003	-456275235	-197804025
	21	-868446108	-467881787	-202823308	8495273	-13642600	-5913689	-864429091	-469981050	-203745166
	22	-859825588	-481454463	-208706699	8745251	-13502136	-5852833	-855806664	-483548269	-209626240
	23	-850956646	-494884852	-214528465	8992114	-13358050	-5790448	-846935824	-496973200	-215445688
	24	-841842399	-508169400	-220287104	9235862	-13210476	-5726587	-837819689	-510252287	-221202008
	25	-832485952	-521304680	-225981163	9476522	-13059532	-5661295	-828461362	-523382105	-226893747
	26	-822890369	-534287372	-231609227	9714143	-12905312	-5594601	-818863909	-536359333	-232519490
	27	-813058659	-547114232	-237169903	9948784	-12747875	-5526522	-809030337	-549180726	-238077845
	28	-802993775	-559782060	-242661808	10180500	-12587249	-5457056	-798963601	-561843085	-243567427
	29	-792698622	-572287667	-248083549	10409327	-12423432	-5386192	-788666603	-574343222	-248986844
	30	-782176079	-584627853	-253433719	10635277	-12256400	-5313911	-778142226	-586677934	-254334689
	V	1	-771429034	-596799385	-258710891	10858328	-12086121	-5240192	-767393354	-598843992
2		-760460405	-608799001	-263913618	11078433	-11912564	-5165020	-756422909	-610838131	-264809935
3		-749273172	-620623412	-269040442	11295524	-11735707	-5088383	-745233867	-622657063	-269934430
4		-737870389	-632269311	-274089894	11509518	-11555541	-5010278	-733829285	-634297481	-274981553
5		-726255198	-643733391	-279060509	11720326	-11372067	-4930708	-722212303	-645756077	-279949837
6		-714430831	-655012348	-283950824	11927855	-11185299	-4849681	-710386154	-657029548	-284837821
7		-702400613	-666102897	-288759389	12132011	-10995256	-4767208	-698354163	-668114610	-289644052
8		-690167965	-677001777	-293484763	12332699	-10801964	-4683304	-686119751	-679008000	-294367093
9		-677736403	-687705753	-298125525	12529824	-10605453	-4597986	-673686433	-689706484	-299005520
10		-665109540	-698211621	-302680269	12723282	-10405756	-4511272	-661057824	-700206858	-303557928
11		-652291097	-708516216	-307147611	12912966	-10202913	-4423185	-648237643	-710505956	-308022932
12		-639284904	-718616414	-311526190	13098761	-9996972	-4333752	-635229721	-720600655	-312399173
13		-626094911	-728509148	-315814677	13280546	-9787995	-4243007	-622038008	-730487888	-316685321
14		-612725192	-738191418	-320011781	13458193	-9576061	-4150994	-608666577	-740164655	-320880084
15		-599179944	-747660317	-324116259	13631583	-9361271	-4057764	-595119626	-749628049	-324982221
16		-585463483	-756913050	-328126925	13800602	-9143751	-3963380	-581401472	-758875274	-328990543
17		-571580226	-765946956	-332042658	13965162	-8923643	-3867911	-567516529	-767903670	-332903932

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2010**
($\times 10^{-9}$) w momencie 0^h TCB daty

DATA	X_B	Y_B	Z_B	\dot{X}_B	\dot{Y}_B	\dot{Z}_B	X_H	Y_H	Z_H	
V	18	−557534666	−774759528	−335862410	14125201	−8701109	−3771431	−553469293	−776710729	−336721339
	19	−543331342	−783348420	−339585208	14280688	−8476313	−3674014	−539264301	−785294106	−340441791
	20	−528974805	−791711454	−343210148	14431628	−8249418	−3575727	−524906106	−793651623	−344064383
	21	−514469592	−799846606	−346736392	14578051	−8020573	−3476631	−510399242	−801781255	−347588278
	22	−499820190	−807751993	−350163157	14720014	−7789908	−3376776	−495748199	−809681121	−351012693
	23	−485031028	−815425852	−353489703	14857586	−7557531	−3276198	−480957404	−817349455	−354336888
	24	−470106455	−822866512	−356715320	14990846	−7323521	−3174922	−466031208	−824784588	−357560153
	25	−455050748	−830072367	−359839317	15119869	−7087930	−3072958	−450973885	−831984914	−360681796
	26	−439868108	−837041854	−362861009	15244719	−6850786	−2970310	−435789639	−838948869	−363701133
	27	−424562684	−843773423	−365779707	15365444	−6612094	−2866970	−420482617	−845674904	−366617474
	28	−409138587	−850265525	−368594714	15482067	−6371849	−2762928	−405056931	−852161469	−369430124
	29	−393599918	−856516599	−371305325	15594586	−6130037	−2658175	−389516682	−858407004	−372138377
	30	−377950790	−862525074	−373910825	15702978	−5886648	−2552704	−373865984	−864409937	−374741516
	31	−362195352	−868289369	−376410493	15807200	−5641679	−2446512	−358108983	−870168687	−377238823
VI	1	−346337799	−873807907	−378803611	15907197	−5395136	−2339606	−342249877	−875681678	−379629579
	2	−330382386	−879079123	−381089470	16002909	−5147039	−2231995	−326292919	−880947344	−381913074
	3	−314333431	−884101475	−383267372	16094271	−4897415	−2123695	−310242428	−885964145	−384088611
	4	−298195317	−888873456	−385336638	16181216	−4646301	−2014726	−294102788	−890730570	−386155510
	5	−281972494	−893393594	−387296608	16263677	−4393738	−1905108	−277878447	−895245151	−388113112
	6	−265669479	−897660463	−389146646	16341589	−4139772	−1794867	−261573923	−899506460	−389960782
	7	−249290858	−901672687	−390886144	16414878	−3884454	−1684030	−245193802	−903513121	−391697908
	8	−232841290	−905428938	−392514517	16483468	−3627838	−1572625	−228742744	−907263807	−393323910
	9	−216325517	−908927952	−394031216	16547274	−3369989	−1460688	−212225489	−910757252	−394838236
	10	−199748366	−912168530	−395435729	16606207	−3110983	−1348259	−195646865	−913992260	−396240374
	11	−183114758	−915149563	−396727586	16660172	−2850915	−1235388	−179011794	−916967719	−397529856
	12	−166429709	−917870045	−397906377	16709077	−2589905	−1122137	−162325290	−919682625	−398706270
	13	−149698317	−920329106	−398971756	16752846	−2328098	−1008576	−145592453	−922136107	−399769270
	14	−132925745	−922526031	−399923453	16791431	−2065663	−894786	−128818445	−924327450	−400718587
	15	−116117188	−924460283	−400761279	16824818	−1802782	−780847	−112008462	−926256118	−401554032
	16	−99277832	−926131506	−401485125	16853037	−1539636	−666839	−95167688	−927921755	−402275496
	17	−82412814	−927539522	−402094956	16876156	−1276393	−552828	−78301261	−929324182	−402882943
	18	−65527190	−928684308	−402590798	16894267	−1013196	−438869	−61414238	−930463375	−403376400
	19	−48625913	−929565968	−402972723	16907481	−750158	−324999	−44511571	−931339441	−403755939
	20	−31713823	−930184704	−403240835	16915909	−487358	−211244	−27598102	−931952579	−404021663
	21	−14795654	−930540783	−403395253	16919657	−224852	−97615	−10678561	−932303059	−404173693
	22	2123962	−930634517	−403436108	16918818	37328	15883	6242417	−932391191	−404212158
	23	19040478	−930466241	−403363530	16913466	299167	129252	23160285	−932217310	−404137189
	24	35949408	−930036298	−403177645	16903656	560662	242499	40070559	−931781760	−403948911
	25	52846317	−929345031	−402878572	16889426	821815	355627	56968802	−931084883	−403647445
	26	69726792	−928392780	−402466427	16870791	1082631	468644	73850602	−930127020	−403232906
	27	86586430	−927179882	−401941322	16847750	1343109	581548	90711556	−928908507	−402705404
	28	103420819	−925706676	−401303369	16820289	1603245	694338	107547252	−927429684	−402065054
	29	120225527	−923973512	−400552687	16788382	1863023	807005	124353257	−925690900	−401311973
	30	136996091	−921980757	−399689404	16751998	2122421	919536	141125110	−923692522	−400446291
VII	1	153728018	−919728808	−398713667	16711100	2381404	1031912	157858316	−921434949	−399468153
	2	170416775	−917218099	−397625640	16665652	2639933	1144111	174548343	−918918612	−398377724

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2010**
($\times 10^{-9}$) w momencie 0^h TCB daty

DATA	X_B	Y_B	Z_B	\dot{X}_B	\dot{Y}_B	\dot{Z}_B	X_H	Y_H	Z_H		
VII	3	187057794	−914449108	−396425511	16615617	2897961	1256110	191190623	−916143991	−397175192	
	4	203646467	−911422361	−395113495	16560956	3155436	1367881	207780549	−913111611	−395860772	
	5	220178150	−908138439	−393689836	16501628	3412302	1479393	224313475	−909822053	−394434706	
	6	236648153	−904597980	−392154806	16437588	3668498	1590615	240784711	−906275955	−392897269	
	7	253051738	−900801689	−390508715	16368784	3923955	1701510	257189521	−902474022	−391248769	
	8	269384113	−896750344	−388751911	16295159	4178589	1812033	273523113	−898417033	−389489555	
	9	285640429	−892444817	−386884789	16216654	4432302	1922134	289780635	−894105859	−387620022	
	10	301815775	−887886090	−384907805	16133212	4684967	2031748	305957178	−889541481	−385640625	
	11	317905193	−883075283	−382821481	16044794	4936433	2140802	322047785	−884725020	−383551887	
	12	333903700	−878013682	−380626416	15951391	5186524	2249214	338047471	−879657763	−381354406	
	13	349806323	−872702755	−378323296	15853037	5435052	2356900	353951264	−874341177	−379048868	
	14	365608151	−867144161	−375912884	15749816	5681831	2463784	369754251	−868776920	−376636038	
	15	381304374	−861339730	−373396016	15641852	5926702	2569804	385451625	−862966822	−374116750	
	16	396890325	−855291435	−370773579	15529298	6169540	2674917	401038717	−856912859	−371491891	
	17	412361492	−849001356	−368046493	15412309	6410261	2779099	416511015	−850617107	−368762382	
	18	427713516	−842471634	−365215695	15291036	6648819	2882341	431864162	−844081710	−365929159	
	19	442942180	−835704446	−362282123	15165608	6885192	2984647	447093938	−837308843	−362993160	
	20	458043382	−828701979	−359246711	15036130	7119377	3086023	462196243	−830300694	−359955320	
	21	473013118	−821466420	−356110385	14902687	7351379	3186477	477167072	−823059449	−356816565	
	22	487847456	−813999947	−352874061	14765342	7581206	3286019	492002493	−815587287	−353577810	
	23	502542518	−806304730	−349538649	14624144	7808867	3384654	506698628	−807886379	−350239965	
	24	517094469	−798382932	−346105054	14479123	8034368	3482386	521251642	−799958886	−346803935	
	25	531499496	−790236714	−342574177	14330299	8257709	3579216	535657723	−791806969	−343270623	
	26	545753804	−781868236	−338946924	14177684	8478884	3675139	549913073	−783432790	−339640932	
	27	559853601	−773279670	−335224205	14021278	8697883	3770147	564013904	−774838520	−335915773	
	28	573795096	−764473204	−331406940	13861079	8914683	3864228	577956421	−766026344	−332096067	
	29	587574491	−755451047	−327496064	13697077	9129257	3957365	591736829	−756998476	−328182749	
	30	601187981	−746215442	−323492530	13529266	9341571	4049540	605351321	−747757157	−324176771	
	31	614631749	−736768673	−319397313	13357632	9551581	4140728	618796080	−738304669	−320079108	
	VIII	1	627901968	−727113064	−315211412	13182167	9759241	4230904	632067281	−728643339	−315890759
		2	640994801	−717250992	−310935853	13002856	9964497	4320038	645161084	−718775543	−311612751
3		653906394	−707184891	−306571693	12819685	10167290	4408100	658073637	−708703714	−307246141	
4		666632877	−696917256	−302120022	12632633	10367552	4495053	670801070	−698430349	−302792017	
5		679170360	−686450658	−297581970	12441680	10565203	4580855	683339491	−687958016	−298251512	
6		691514928	−675787753	−292958712	12246801	10760147	4665456	695684988	−677289374	−293625798	
7		703662647	−664931306	−288251478	12047980	10952264	4748796	707833624	−666427187	−288916107	
8		715609572	−653884214	−283461563	11845215	11141411	4830806	719781456	−655374352	−284123734	
9		727351773	−642649530	−278590335	11638539	11327420	4911410	731524552	−644133921	−279250045	
10		738885372	−631230479	−273639238	11428029	11510113	4990529	743059035	−632709121	−274296486	
11		750206594	−619630466	−268609794	11213812	11689320	5068095	754381131	−621103354	−269264579	
12		761311817	−607853050	−263503583	10996061	11864898	5144056	765487216	−609320182	−264155902	
13		772197605	−595901911	−258322227	10774974	12036753	5218384	776373854	−597363285	−258972079	
14		782860720	−583780802	−253067362	10550749	12204835	5291071	787037809	−585236414	−253714746	
15		793298117	−571493501	−247740628	10323565	12369138	5362128	797476035	−572943348	−248385542	
16		803506913	−559043780	−242343644	10093569	12529679	5431572	807685648	−560487859	−242986087	
17		813484359	−546435385	−236878014	9860881	12686491	5499424	817663899	−547873694	−237517984	

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2010**
($\times 10^{-9}$) w momencie 0^h TCB daty

DATA	X_B	Y_B	Z_B	\dot{X}_B	\dot{Y}_B	\dot{Z}_B	X_H	Y_H	Z_H
VIII 18	823227808	-533672030	-231345319	9625590	12839605	5565704	827408142	-535104566	-231982815
19	832734696	-520757397	-225747124	9387768	12989052	5630427	836915812	-522184156	-226382143
20	842002519	-507695140	-220084980	9147470	13134856	5693604	846184406	-509116120	-220717522
21	851028825	-494488893	-214360429	8904741	13277034	5755242	855211472	-495904092	-214990492
22	859811203	-481142277	-208575009	8659619	13415596	5815343	863994597	-482551691	-209202591
23	868347276	-467658904	-202730254	8412134	13550549	5873909	872531405	-469062531	-203355354
24	876634693	-454042382	-196827703	8162312	13681892	5930936	880819546	-455440219	-197450320
25	884671127	-440296325	-190868898	7910172	13809619	5986417	888856692	-441688369	-191489030
26	892454271	-426424354	-184855389	7655732	13933716	6040341	896640536	-427810604	-185473034
27	899981830	-412430110	-178788739	7399006	14054163	6092696	904168783	-413810562	-179403897
28	907251525	-398317254	-172670526	7140006	14170934	6143464	911439153	-399691906	-173283195
29	914261087	-384089479	-166502348	6878742	14283994	6192624	918449379	-385458329	-167112526
30	921008259	-369750515	-160285821	6615227	14393304	6240154	925197202	-371113561	-160893508
31	927490793	-355304137	-154022592	6349469	14498814	6286026	931680375	-356661376	-154627785
IX 1	933706452	-340754172	-147714332	6081478	14600468	6330209	937896661	-342105601	-148317031
2	939653008	-326104510	-141362749	5811264	14698194	6372665	943843831	-327450129	-141962952
3	945328244	-311359120	-134969592	5538841	14791911	6413352	949519669	-312698925	-135567298
4	950729961	-296522060	-128536653	5264231	14881513	6452218	954921975	-297856050	-129131861
5	955855990	-281597505	-122065782	4987474	14966880	6489206	960048581	-282925677	-122658490
6	960704216	-266589760	-115558889	4708641	15047869	6524252	964897371	-267912113	-116149097
7	965272617	-251503275	-109017947	4427846	15124334	6557293	969466324	-252819807	-109605653
8	969559308	-236342646	-102444988	4145252	15196136	6588278	973753553	-237653355	-103030191
9	973562589	-221112592	-95842089	3861062	15263171	6617170	977757360	-222417477	-96424789
10	977280977	-205817915	-89211350	3575504	15325378	6643958	981476261	-207116973	-89791544
11	980713216	-190463447	-82554870	3288802	15382752	6668655	984909001	-191756678	-83132559
12	983858266	-175054009	-75874728	3001154	15435330	6691287	988054538	-176341411	-76449910
13	986715263	-159594366	-69172971	2712722	15483173	6711893	990912010	-160875937	-69745645
14	989283490	-144089217	-62451606	2423629	15526354	6730508	993480698	-145364957	-63021772
15	991562333	-128543189	-55712606	2133970	15564941	6747167	995759990	-129813097	-56280263
16	993551266	-112960845	-48957916	1843818	15598996	6761894	997749358	-114224919	-49523062
17	995249824	-97346691	-42189454	1553231	15628568	6774712	999448339	-98604930	-42752089
18	996657600	-81705190	-35409123	1262262	15653697	6785635	1000856525	-82957594	-35969247
19	997774235	-66040767	-28618811	970957	15674417	6794676	1001973557	-67287335	-29176422
20	998599416	-50357818	-21820397	679360	15690754	6801842	1002799122	-51598549	-22375495
21	999132870	-34660712	-15015751	387510	15702733	6807139	1003332947	-35895606	-15568336
22	999374364	-18953799	-8206740	95445	15710369	6810572	1003574799	-20182856	-8756811
23	999323698	-3241416	-1395228	-196806	15713677	6812141	1003524478	-4464634	-1942785
24	998980701	12472115	5416920	-489212	15712663	6811843	1003181814	11254735	4871878
25	998345231	28182470	12227834	-781749	15707326	6809673	1002546664	26970929	11685307
26	997417169	43885322	19035638	-1074392	15697657	6805619	1001618908	42679621	18495626
27	996196419	59576333	25838440	-1367119	15683637	6799669	1000398453	58376470	25300945
28	994682911	75251137	32634337	-1659904	15665239	6791803	998885226	74057114	32099358
29	992876600	90905338	39421400	-1952719	15642424	6781999	997079185	89717155	38888938
30	990777474	106534495	46197680	-2245530	15615142	6770229	994980315	105352152	45667734
X 1	988385556	122134112	52961192	-2538293	15583330	6756461	992588642	120957608	52433764
2	985700921	137699620	59709923	-2830954	15546912	6740658	989904238	136528956	59185012

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2010**
($\times 10^{-9}$) w momencie 0^h TCB daty

DATA		X_B	Y_B	Z_B	\dot{X}_B	\dot{Y}_B	\dot{Z}_B	X_H	Y_H	Z_H
X	3	982723707	153226371	66441816	−3123436	15505799	6722778	986927243	152061546	65919422
	4	979454142	168709620	73154773	−3415635	15459892	6702781	983657885	167550635	72634897
	5	975892579	184144524	79846658	−3707407	15409094	6680626	980096516	182991379	79329300
	6	972039530	199526148	86515297	−3998574	15353320	6656287	976243648	198378843	86000458
	7	967895705	214849486	93158498	−4288919	15292516	6629750	972099993	213708020	92646178
	8	963462043	230109501	99774068	−4578212	15226676	6601028	967666487	228973874	99264267
	9	958739709	245301173	106359835	−4866225	15155839	6570150	962944297	244171385	105852552
	10	953730086	260419542	112913666	−5152760	15080089	6537165	957934805	259295593	112408903
	11	948434735	275459749	119433482	−5437657	14999533	6502129	952639573	274341638	118931238
	12	942855358	290417046	125917258	−5720795	14914288	6465095	947060303	289304773	125417534
	13	936993760	305286800	132363022	−6002088	14824465	6426113	941198799	304180365	131865818
	14	930851819	320064483	138768848	−6281472	14730162	6385225	935056939	318963885	138274163
	15	924431470	334745659	145132848	−6558894	14631466	6342465	928636659	333650899	144640683
	16	917734699	349325974	151453163	−6834311	14528449	6297862	921939944	348237050	150963519
	17	910763530	363801138	157727965	−7107680	14421176	6251440	914968820	362718050	157240840
	18	903520034	378166927	163955443	−7378960	14309707	6203220	907725355	377089674	163470839
	19	896006319	392419172	170133811	−7648113	14194096	6153222	900211658	391347753	169651727
	20	888224528	406553755	176261299	−7915104	14074393	6101462	892429874	405488171	175781735
	21	880176842	420566610	182336154	−8179901	13950646	6047957	884382181	419506859	181859110
	22	871865466	434453714	188356636	−8442479	13822896	5992719	876070786	433399794	187882112
	23	863292630	448211080	194321017	−8702816	13691177	5935755	867497920	447162991	193849012
	24	854460586	461834752	200227573	−8960894	13555511	5877070	858665832	460792494	199758088
	25	845371600	475320791	206074582	−9216695	13415912	5816662	849576790	474284363	205607617
	26	836027962	488665265	211860319	−9470196	13272378	5754524	840233083	487634664	211395874
	27	826431984	501864232	217583049	−9721369	13124896	5690644	830637024	500839459	217121122
	28	816586013	514913733	223241022	−9970174	12973440	5625008	820790959	513894786	222781615
	29	806492443	527809776	228832472	−10216556	12817974	5557595	810697284	526796654	228375584
	30	796153734	540548331	234355613	−10460439	12658455	5488386	800358456	539541031	233901243
	31	785572430	553125318	239808638	−10701727	12494833	5417361	789777022	552123841	239356787
XI	1	774751185	565536615	245189723	−10940298	12327064	5344503	778955634	564540958	244740390
	2	763692791	577778052	250497030	−11175998	12155111	5269803	767897085	576788215	250050214
	3	752400205	589845435	255728716	−11408650	11978954	5193263	756604331	588861415	255284417
	4	740876573	601734563	260882947	−11638055	11798607	5114899	745080519	600756360	260441166
	5	729125245	613441268	265957917	−11864007	11614120	5034747	733329000	612468880	265518652
	6	717149776	624961454	270951861	−12086308	11425586	4952858	721353327	623994878	270515113
	7	704953904	636291132	275863076	−12304788	11233129	4869298	709157238	635330368	275428843
	8	692541520	647426455	280689924	−12519312	11036900	4784138	696744625	646471500	280258207
	9	679916630	658363726	285430842	−12729787	10837054	4697449	684119494	657414580	285001640
	10	667083318	669099407	290084334	−12936148	10633741	4609295	671285929	668156066	289657646
	11	654045717	679630098	294648964	−13138359	10427099	4519734	658248064	678692562	294224790
	12	640807992	689952535	299123350	−13336393	10217250	4428816	645010062	689020801	298701689
	13	627374330	700063565	303506156	−13530232	10004302	4336581	631576111	699137631	303087008
	14	613748931	709960140	307796087	−13719861	9788355	4243070	617950412	709040004	307379451
	15	599936016	719639306	311991882	−13905264	9569499	4148315	604137183	718724966	311577757
	16	585939817	729098198	316092314	−14086427	9347821	4052351	590140660	728189652	315680701
	17	571764580	738334035	320096190	−14263338	9123404	3955207	575965086	737431281	319687087

**Wektor barycentrycznej pozycji [j.a.] i prędkości [j.a./doba] Ziemi
oraz wektor heliocentrycznej pozycji [j.a.] Ziemi — 2010**
($\times 10^{-9}$) w momencie 0^h TCB daty

DATA	X_B	Y_B	Z_B	\dot{X}_B	\dot{Y}_B	\dot{Z}_B	X_H	Y_H	Z_H	
XI	18	557414561	747344120	324002346	−14435991	8896329	3856914	561614718	746447155	323595753
	19	542894018	756125831	327809644	−14604385	8666668	3757497	547093815	755234654	327405560
	20	528207209	764676618	331516974	−14768525	8434490	3656979	532406634	763791226	331115398
	21	513358382	772993991	335123242	−14928422	8199850	3555377	517557424	772114382	334724173
	22	498351776	781075510	338627370	−15084086	7962787	3452701	502550422	780201682	338230809
	23	483191620	788918767	342028288	−15235524	7723327	3348956	487389859	788050716	341634233
	24	467882138	796521367	345324925	−15382732	7481476	3244138	472079959	795659092	344933375
	25	452427572	803880919	348516205	−15525689	7237228	3138242	456624962	803024417	348127160
	26	436832193	810995019	351601048	−15664348	6990568	3031261	441029142	810144288	351214506
	27	421100331	817861247	354578363	−15798641	6741481	2923188	425296826	817016284	354194324
XII	28	405236399	824477169	357447060	−15928471	6489956	2814023	409432429	823637971	357065522
	29	389244917	830840347	360206048	−16053719	6235995	2703775	393440470	830006913	359827012
	30	373130533	836948354	362854253	−16174248	5979619	2592460	377325600	836120680	362477718
	1	356898044	842798796	365390624	−16289907	5720875	2480111	361092611	841976879	365016587
	2	340552395	848389338	367814144	−16400539	5459835	2366770	344746452	847573176	367442607
	3	324098692	853717737	370123852	−16505993	5196607	2252494	328292227	852907327	369754811
	4	307542182	858781868	372318845	−16606133	4931325	2137353	311735184	857977207	371952301
	5	290888235	863579756	374398296	−16700849	4664149	2021424	295080693	862780841	374034247
	6	274142319	868109592	376361456	−16790061	4395251	1904785	278334222	867316420	375999902
	7	257309963	872369745	378207657	−16873725	4124812	1787518	261501299	871582314	377848597
	8	240396724	876358759	379936307	−16951824	3853003	1669695	244587483	875577065	379579739
	9	223408167	880075347	381546884	−17024365	3579985	1551383	227598337	879299388	381192808
	10	206349839	883518375	383038930	−17091369	3305904	1432641	210539410	882748146	382687344
	11	189227265	886686844	384412040	−17152864	3030891	1313521	193416226	885922344	384062943
	12	172045938	889579885	385665860	−17208880	2755065	1194068	176234278	888821110	385319251
	13	154811321	892196741	386800079	−17259450	2478538	1074325	158999028	891443687	386455957
	14	137528843	894536762	387814427	−17304607	2201413	954333	141715907	893789426	387472790
	15	120203900	896599401	388708675	−17344384	1923791	834129	124390311	895857780	388369522
	16	102841854	898384210	389482628	−17378822	1645768	713751	107027601	897648300	389145958
	17	85448022	899890834	390136129	−17407963	1367436	593230	89633095	899160633	389801940
	18	68027675	901119007	390669051	−17431861	1088878	472598	72212064	900394510	390337343
	19	50586029	902068538	391081294	−17450572	810163	351876	54769723	901349742	390752065
	20	33128240	902739298	391372778	−17464156	531345	231081	37311229	902026200	391046027
	21	15659406	903131205	391543435	−17472670	252458	110221	19841681	902423800	391219159
	22	−1815423	903244195	391593200	−17476154	−26487	−10703	2366126	902542481	391271399
	23	−19291230	903078210	391522005	−17474626	−305493	−131697	−15110415	902382184	391202678
	24	−36763000	902633184	391329780	−17468073	−584574	−252766	−32582929	901942841	391012925
	25	−54225686	901909035	391016449	−17456449	−863737	−373908	−50046369	901224373	390702064
	26	−71674182	900905683	390581942	−17439677	−1142977	−495114	−67495628	900226698	390270026
	27	−89103293	899623065	390026206	−17417662	−1422263	−616361	−84925511	898949753	389716759
	28	−106507723	898061162	389349219	−17390297	−1701535	−737610	−102330723	897393520	389042239
	29	−123882069	896220030	388551002	−17357478	−1980702	−858812	−119705860	895558055	388246487
	30	−141220828	894099830	387631631	−17319109	−2259650	−979906	−137045420	893443519	387329580
	31	−158518410	891700848	386591249	−17275112	−2538240	−1100822	−154343811	891050198	386291661
I	1	−175769157	889023521	385430071	−17225431	−2816315	−1221486	−171595377	888378528	385132944
	2	−192967367	886068446	384148388	−17170035	−3093707	−1341818	−188794415	885429108	383853722

Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2006 — 2010
 $(\times 10^{-12})$ w momencie 0^h TT daty

DATA		$1 - Q_{11}$	Q_{12}	Q_{13}	Q_{21}	$1 - Q_{22}$	Q_{23}	Q_{31}	Q_{32}	$1 - Q_{33}$
Grudzień	31	502648	1594	1002644757	-14023	77	12396089	-1002644757	-12396097	502725
Styczeń	1	503314	1503	1003308023	-14031	78	12487217	-1003308023	-12487225	503392
	2	503905	1282	1003897248	-14038	81	12706548	-1003897248	-12706556	503986
	3	504366	998	1004356550	-14044	84	12989946	-1004356550	-12989954	504451
	4	504683	732	1004672231	-14049	88	13254552	-1004672231	-13254559	504771
	5	504886	556	1004874158	-14052	90	13430195	-1004874158	-13430203	504976
	6	505032	505	1005019125	-14054	91	13480998	-1005019125	-13481005	505123
	7	505182	577	1005168386	-14056	90	13409413	-1005168386	-13409421	505272
	8	505385	740	1005370491	-14058	88	13246930	-1005370491	-13246938	505473
	9	505669	948	1005653220	-14062	85	13040000	-1005653220	-13040008	505754
	10	506041	1152	1006022909	-14067	82	12837304	-1006022909	-12837311	506124
	11	506489	1310	1006467970	-14073	80	12680694	-1006467970	-12680702	506569
	12	506988	1392	1006964109	-14079	79	12599802	-1006964109	-12599810	507068
	13	507508	1382	1007479930	-14086	79	12609453	-1007479930	-12609461	507588
	14	508014	1281	1007982426	-14092	81	12709271	-1007982426	-12709279	508095
	15	508478	1104	1008441983	-14098	83	12885167	-1008441983	-12885174	508561
	16	508876	874	1008836468	-14102	86	13112383	-1008836468	-13112390	508962
	17	509196	624	1009154015	-14106	89	13359628	-1009154015	-13359635	509285
	18	509439	388	1009394279	-14109	92	13593707	-1009394279	-13593715	509531
	19	509614	196	1009568177	-14112	95	13783994	-1009568177	-13784001	509709
	20	509744	73	1009696428	-14114	97	13906222	-1009696428	-13906229	509840
	21	509856	33	1009807335	-14115	97	13945501	-1009807335	-13945508	509953
	22	509983	80	1009933998	-14117	97	13898670	-1009933998	-13898678	510080
	23	510162	204	1010110893	-14120	95	13776156	-1010110892	-13776164	510257
	24	510423	379	1010369354	-14124	93	13603229	-1010369354	-13603237	510516
	25	510789	565	1010731370	-14129	90	13419834	-1010731370	-13419841	510879
	26	511265	709	1011201676	-14135	88	13277108	-1011201676	-13277116	511353
	27	511829	758	1011759863	-14142	87	13228210	-1011759862	-13228217	511917
	28	512433	673	1012356877	-14150	89	13312347	-1012356877	-13312355	512522
	29	513006	446	1012922248	-14157	92	13535583	-1012922248	-13535590	513097
Luty	30	513475	119	1013385332	-14163	96	13858804	-1013385332	-13858811	513571
	31	513798	-232	1013703708	-14167	101	14205000	-1013703708	-14205007	513899
	1	513979	-518	1013882245	-14170	105	14487493	-1013882245	-14487500	514084
	2	514067	-677	1013969612	-14172	107	14644334	-1013969611	-14644341	514175
	3	514134	-691	1014034961	-14173	107	14658559	-1014034961	-14658566	514241
	4	514241	-587	1014140693	-14174	106	14555765	-1014140693	-14555772	514347
	5	514428	-416	1014325489	-14177	103	14386576	-1014325489	-14386583	514532
	6	514708	-234	1014600825	-14180	101	14207066	-1014600825	-14207073	514808
	7	515068	-90	1014956128	-14185	99	14065065	-1014956127	-14065072	515167
	8	515485	-18	1015366755	-14191	98	13993570	-1015366755	-13993577	515583
	9	515926	-33	1015801357	-14197	98	14009211	-1015801357	-14009218	516024
	10	516359	-139	1016227516	-14204	100	14113341	-1016227516	-14113348	516459
	11	516754	-323	1016615915	-14209	102	14294191	-1016615915	-14294198	516856
	12	517087	-562	1016943591	-14214	106	14529570	-1016943591	-14529577	517193
	13	517344	-827	1017196458	-14217	109	14790108	-1017196458	-14790115	517454
	14	517522	-1085	1017371022	-14220	113	15043064	-1017371022	-15043071	517635

Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2006 — 2010
 $(\times 10^{-12})$ w momencie 0^h TT daty

DATA		$1 - Q_{11}$	Q_{12}	Q_{13}	Q_{21}	$1 - Q_{22}$	Q_{23}	Q_{31}	Q_{32}	$1 - Q_{33}$
Luty	15	517628	-1302	1017475056	-14221	116	15256600	-1017475056	-15256607	517744
	16	517681	-1452	1017526963	-14222	119	15404160	-1017526963	-15404166	517799
	17	517708	-1517	1017553737	-14223	120	15468376	-1017553737	-15468383	517828
	18	517743	-1492	1017587717	-14223	119	15444027	-1017587717	-15444033	517862
	19	517819	-1386	1017662461	-14225	118	15339718	-1017662461	-15339724	517936
	20	517967	-1221	1017808006	-14227	115	15178076	-1017808006	-15178083	518082
	21	518209	-1034	1018045745	-14231	112	14994254	-1018045745	-14994261	518321
	22	518552	-869	1018383064	-14236	110	14832381	-1018383064	-14832388	518662
	23	518985	-774	1018808332	-14243	109	14739133	-1018808332	-14739140	519094
	24	519474	-789	1019287861	-14250	109	14753640	-1019287861	-14753647	519583
	25	519963	-932	1019767805	-14256	111	14894273	-1019767805	-14894279	520074
	26	520388	-1190	1020184435	-14262	115	15145950	-1020184435	-15145957	520503
	27	520694	-1506	1020483675	-14266	119	15455522	-1020483675	-15455529	520813
	28	520857	-1800	1020643724	-14269	124	15743335	-1020643724	-15743341	520981
Marzec	1	520902	-1991	1020687719	-14269	127	15931055	-1020687719	-15931062	521029
	2	520890	-2033	1020675898	-14270	128	15972670	-1020675898	-15972676	521017
	3	520894	-1929	1020680279	-14270	126	15870406	-1020680278	-15870412	521020
	4	520973	-1722	1020757246	-14271	123	15667653	-1020757246	-15667660	521096
	5	521152	-1477	1020932545	-14273	119	15426977	-1020932545	-15426984	521271
	6	521427	-1254	1021201750	-14277	116	15207868	-1021201750	-15207875	521542
	7	521772	-1096	1021539859	-14282	113	15053292	-1021539859	-15053298	521885
	8	522153	-1027	1021912432	-14287	112	14985695	-1021912432	-14985702	522265
	9	522533	-1050	1022284144	-14293	113	15008880	-1022284143	-15008887	522645
	10	522880	-1155	1022623992	-14299	114	15112068	-1022623992	-15112075	522994
	11	523171	-1321	1022908094	-14303	117	15274011	-1022908094	-15274018	523287
	12	523389	-1518	1023121278	-14307	120	15466570	-1023121278	-15466577	523508
	13	523529	-1713	1023258141	-14309	123	15657993	-1023258141	-15658000	523651
	14	523596	-1875	1023323724	-14310	125	15816320	-1023323724	-15816326	523721
	15	523606	-1974	1023333566	-14310	127	15913195	-1023333566	-15913201	523733
	16	523585	-1989	1023312653	-14310	127	15928017	-1023312653	-15928023	523711
	17	523564	-1911	1023292801	-14310	126	15851837	-1023292801	-15851844	523690
	18	523580	-1746	1023308395	-14310	123	15690132	-1023308395	-15690138	523703
	19	523665	-1514	1023390894	-14311	120	15463603	-1023390894	-15463610	523784
	20	523841	-1251	1023562868	-14314	116	15206365	-1023562868	-15206372	523956
	21	524117	-1000	1023832616	-14318	112	14961295	-1023832616	-14961302	524229
	22	524483	-807	1024190439	-14324	109	14772889	-1024190439	-14772896	524592
	23	524910	-710	1024607567	-14330	108	14678269	-1024607567	-14678276	525018
	24	525352	-729	1025038836	-14336	108	14697339	-1025038836	-14697346	525460
	25	525754	-859	1025430220	-14342	110	14824015	-1025430220	-14824021	525864
	26	526063	-1063	1025731572	-14346	113	15021882	-1025731571	-15021889	526176
	27	526248	-1275	1025912605	-14348	116	15228488	-1025912605	-15228494	526364
	28	526314	-1421	1025976536	-14349	118	15370954	-1025976536	-15370961	526432
	29	526301	-1440	1025963325	-14349	118	15390063	-1025963324	-15390069	526419
	30	526274	-1309	1025937492	-14349	116	15262569	-1025937492	-15262575	526390
	31	526302	-1050	1025964552	-14349	113	15009406	-1025964552	-15009412	526414
Kwiecień	1	526429	-717	1026088177	-14351	108	14685111	-1026088177	-14685118	526536

Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2006 — 2010
 $(\times 10^{-12})$ w momencie 0^h TT daty

DATA		$1 - Q_{11}$	Q_{12}	Q_{13}	Q_{21}	$1 - Q_{22}$	Q_{23}	Q_{31}	Q_{32}	$1 - Q_{33}$
Kwiecień	2	526666	-380	1026319358	-14354	103	14355639	-1026319358	-14355646	526769
	3	526995	-94	1026639889	-14358	99	14077160	-1026639889	-14077167	527094
	4	527379	104	1027014226	-14363	96	13884253	-1027014226	-13884260	527476
	5	527778	203	1027402041	-14369	95	13788134	-1027402041	-13788141	527873
	6	528153	210	1027767100	-14374	95	13780952	-1027767100	-13780959	528248
	7	528476	148	1028081817	-14379	96	13841893	-1028081817	-13841900	528572
	8	528730	45	1028328827	-14382	97	13942615	-1028328827	-13942622	528827
	9	528907	-67	1028501145	-14385	99	14051391	-1028501144	-14051399	529006
	10	529011	-154	1028601941	-14386	100	14136327	-1028601941	-14136334	529111
	11	529055	-187	1028644254	-14387	100	14168323	-1028644254	-14168330	529155
	12	529061	-142	1028650404	-14387	100	14124365	-1028650404	-14124373	529161
	13	529061	-5	1028650479	-14387	98	13991293	-1028650479	-13991300	529159
	14	529091	223	1028679165	-14388	95	13769479	-1028679165	-13769487	529185
	15	529185	526	1028770547	-14389	91	13475266	-1028770547	-13475274	529275
	16	529371	870	1028951328	-14391	86	13140689	-1028951328	-13140697	529457
	17	529661	1211	1029233829	-14395	82	12809356	-1029233828	-12809364	529743
	18	530049	1500	1029610883	-14399	78	12528353	-1029610882	-12528362	530128
	19	530506	1697	1030054694	-14405	76	12337593	-1030054694	-12337602	530583
	20	530987	1777	1030520827	-14411	75	12259178	-1030520827	-12259186	531062
	21	531436	1746	1030957090	-14416	76	12289733	-1030957090	-12289741	531512
	22	531806	1634	1031315739	-14421	77	12398230	-1031315739	-12398238	531883
	23	532065	1497	1031566347	-14424	79	12530919	-1031566346	-12530928	532143
	24	532209	1402	1031705821	-14425	80	12623501	-1031705821	-12623509	532288
	25	532266	1407	1031761762	-14426	80	12618455	-1031761762	-12618463	532346
	26	532292	1547	1031786321	-14426	78	12482716	-1031786321	-12482724	532370
	27	532348	1819	1031840942	-14427	75	12218876	-1031840941	-12218884	532423
	28	532488	2185	1031977049	-14429	70	11864341	-1031977049	-11864350	532559
	29	532740	2583	1032220738	-14431	66	11478138	-1032220738	-11478147	532806
	30	533098	2951	1032567744	-14435	62	11121486	-1032567744	-11121495	533160
Maj	1	533534	3241	1032989302	-14440	59	10840874	-1032989302	-10840883	533592
	2	534004	3429	1033444143	-14445	57	10659449	-1033444143	-10659458	534060
	3	534465	3514	1033890540	-14450	56	10577173	-1033890540	-10577182	534521
	4	534883	3515	1034294542	-14454	56	10576384	-1034294542	-10576393	534939
	5	535234	3461	1034633759	-14457	56	10628837	-1034633758	-10628847	535290
	6	535507	3385	1034897979	-14460	57	10701777	-1034897979	-10701787	535564
	7	535704	3322	1035088273	-14462	58	10762337	-1035088273	-10762347	535762
	8	535836	3303	1035215719	-14464	58	10780633	-1035215719	-10780642	535894
	9	535923	3354	1035300255	-14465	58	10732303	-1035300255	-10732313	535981
	10	535995	3490	1035369443	-14466	56	10601227	-1035369443	-10601237	536051
	11	536085	3716	1035456462	-14467	54	10382697	-1035456462	-10382707	536139
	12	536230	4023	1035596450	-14468	51	10086588	-1035596450	-10086597	536281
	13	536462	4382	1035820621	-14470	47	9739175	-1035820621	-9739185	536510
	14	536802	4753	1036148531	-14473	44	9381686	-1036148531	-9381696	536846
	15	537250	5082	1036580411	-14477	41	9063861	-1036580411	-9063871	537291
	16	537781	5321	1037092851	-14482	39	8832500	-1037092851	-8832511	537820
	17	538350	5441	1037641069	-14486	38	8717740	-1037641068	-8717751	538388

Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2006 — 2010
 $(\times 10^{-12})$ w momencie 0^h TT daty

DATA		$1 - Q_{11}$	Q_{12}	Q_{13}	Q_{21}	$1 - Q_{22}$	Q_{23}	Q_{31}	Q_{32}	$1 - Q_{33}$
Maj	18	538897	5436	1038168776	-14491	38	8722090	-1038168776	-8722100	538935
	19	539369	5338	1038623174	-14495	39	8817118	-1038623174	-8817128	539408
	20	539729	5200	1038969964	-14498	40	8949806	-1038969964	-8949817	539769
	21	539972	5089	1039203131	-14501	41	9056682	-1039203131	-9056692	540013
	22	540121	5064	1039346442	-14502	41	9081042	-1039346442	-9081052	540162
	23	540225	5160	1039446545	-14503	40	8988031	-1039446544	-8988041	540265
	24	540343	5384	1039559965	-14504	38	8773379	-1039559965	-8773390	540381
	25	540527	5706	1039737785	-14506	36	8463528	-1039737785	-8463538	540563
	26	540813	6076	1040012474	-14508	33	8107264	-1040012474	-8107275	540846
	27	541207	6436	1040390798	-14511	30	7761647	-1040390798	-7761658	541237
	28	541689	6732	1040854607	-14515	28	7476975	-1040854607	-7476986	541717
	29	542224	6932	1041368345	-14519	27	7285609	-1041368345	-7285620	542251
	30	542767	7023	1041889820	-14522	26	7197437	-1041889820	-7197448	542793
	31	543278	7019	1042380262	-14526	26	7201793	-1042380262	-7201804	543304
Czerwiec	1	543728	6944	1042811060	-14529	26	7273401	-1042811060	-7273412	543754
	2	544098	6833	1043166614	-14531	27	7379405	-1043166614	-7379417	544126
	3	544388	6722	1043444254	-14533	28	7485424	-1043444254	-7485436	544416
	4	544606	6644	1043652630	-14534	29	7559908	-1043652630	-7559919	544634
	5	544769	6627	1043809690	-14536	29	7577040	-1043809690	-7577052	544798
	6	544906	6688	1043940760	-14537	28	7518874	-1043940760	-7518886	544935
	7	545048	6836	1044076658	-14538	27	7377405	-1044076658	-7377417	545075
	8	545230	7066	1044251192	-14540	26	7156923	-1044251192	-7156935	545256
	9	545487	7359	1044497159	-14541	24	6876269	-1044497159	-6876281	545511
	10	545846	7679	1044840196	-14543	22	6569675	-1044840196	-6569686	545867
	11	546317	7977	1045290791	-14546	20	6284047	-1045290791	-6284059	546336
	12	546887	8200	1045836666	-14549	18	6070632	-1045836666	-6070644	546906
	13	547518	8305	1046439721	-14553	18	5970992	-1046439721	-5971004	547536
	14	548149	8273	1047041913	-14557	18	6001265	-1047041913	-6001277	548167
	15	548713	8125	1047580887	-14560	19	6142246	-1047580887	-6142258	548732
	16	549163	7916	1048010144	-14563	20	6342032	-1048010144	-6342044	549183
	17	549482	7717	1048314567	-14565	21	6531775	-1048314566	-6531787	549503
	18	549691	7596	1048514184	-14566	22	6647674	-1048514184	-6647686	549713
	19	549839	7594	1048655593	-14567	22	6649554	-1048655593	-6649566	549862
	20	549987	7720	1048796227	-14568	21	6529700	-1048796227	-6529712	550008
	21	550188	7949	1048988161	-14569	20	6311114	-1048988161	-6311125	550208
	22	550480	8235	1049266136	-14571	18	6038217	-1049266136	-6038229	550498
	23	550874	8523	1049641771	-14574	17	5764112	-1049641771	-5764124	550891
	24	551359	8761	1050103885	-14576	15	5538005	-1050103885	-5538018	551375
	25	551905	8911	1050623669	-14579	15	5395420	-1050623669	-5395432	551920
	26	552472	8956	1051162794	-14582	14	5352738	-1051162794	-5352750	552486
	27	553018	8899	1051682206	-14585	15	5406529	-1051682206	-5406541	553032
	28	553510	8762	1052149563	-14587	15	5536930	-1052149563	-5536943	553525
	29	553925	8575	1052543985	-14589	16	5713456	-1052543985	-5713469	553941
	30	554255	8377	1052857844	-14591	17	5901402	-1052857844	-5901414	554272
Lipiec	1	554506	8202	1053096126	-14592	18	6067418	-1053096126	-6067430	554524
	2	554694	8080	1053274369	-14593	19	6183587	-1053274369	-6183599	554713

Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2006 — 2010
 $(\times 10^{-12})$ w momencie 0^h TT daty

DATA		$1 - Q_{11}$	Q_{12}	Q_{13}	Q_{21}	$1 - Q_{22}$	Q_{23}	Q_{31}	Q_{32}	$1 - Q_{33}$
Lipiec	3	554843	8031	1053416083	-14594	19	6230046	-1053416083	-6230058	554862
	4	554984	8067	1053550199	-14595	19	6196682	-1053550199	-6196694	555003
	5	555151	8185	1053708515	-14596	19	6084491	-1053708515	-6084503	555169
	6	555377	8372	1053922722	-14597	17	5906847	-1053922722	-5906859	555394
	7	555690	8600	1054220257	-14599	16	5690435	-1054220257	-5690448	555707
	8	556110	8828	1054618428	-14601	15	5474671	-1054618428	-5474683	556125
	9	556636	9004	1055117156	-14604	14	5307635	-1055117156	-5307647	556650
	10	557244	9079	1055692546	-14607	14	5236529	-1055692546	-5236542	557257
	11	557880	9019	1056295706	-14610	14	5292690	-1056295706	-5292702	557894
	12	558478	8826	1056861707	-14613	15	5475740	-1056861707	-5475753	558493
	13	558973	8540	1057329378	-14616	17	5746043	-1057329378	-5746056	558989
	14	559327	8236	1057664517	-14618	18	6033560	-1057664516	-6033572	559345
	15	559549	7995	1057873787	-14619	20	6261974	-1057873787	-6261985	559568
	16	559683	7874	1058000964	-14620	20	6376050	-1058000964	-6376062	559704
	17	559797	7893	1058108517	-14621	20	6358165	-1058108517	-6358177	559817
	18	559953	8031	1058255600	-14622	19	6228289	-1058255600	-6228301	559972
	19	560193	8239	1058482308	-14623	18	6031819	-1058482308	-6031831	560211
	20	560533	8459	1058803603	-14625	17	5823521	-1058803603	-5823533	560550
	21	560964	8639	1059211074	-14627	16	5653725	-1059211074	-5653737	560980
	22	561460	8739	1059679089	-14630	15	5559275	-1059679089	-5559288	561475
	23	561983	8739	1060172473	-14633	15	5559236	-1060172473	-5559249	561998
	24	562494	8639	1060654009	-14636	16	5654379	-1060654009	-5654392	562510
	25	562957	8453	1061090882	-14638	17	5829497	-1061090882	-5829510	562974
	26	563348	8210	1061459450	-14640	18	6057715	-1061459450	-6057727	563367
	27	563655	7947	1061747990	-14642	20	6305862	-1061747990	-6305874	563674
	28	563877	7698	1061957372	-14643	21	6539956	-1061957372	-6539968	563898
	29	564028	7496	1062099965	-14644	23	6730034	-1062099964	-6730046	564051
	30	564132	7365	1062197257	-14645	23	6853800	-1062197257	-6853812	564155
	31	564216	7317	1062276854	-14645	24	6898913	-1062276854	-6898925	564240
Sierpień	1	564314	7354	1062369327	-14646	24	6864186	-1062369327	-6864198	564338
	2	564459	7465	1062505044	-14647	23	6760080	-1062505044	-6760092	564481
	3	564677	7625	1062710757	-14649	22	6608668	-1062710756	-6608680	564699
	4	564991	7802	1063005544	-14651	21	6442842	-1063005544	-6442854	565011
	5	565405	7949	1063395813	-14653	20	6303928	-1063395813	-6303940	565425
	6	565910	8021	1063869830	-14656	19	6236228	-1063869830	-6236240	565929
	7	566467	7978	1064393821	-14659	20	6277097	-1064393821	-6277109	566487
	8	567021	7801	1064913502	-14662	21	6443029	-1064913502	-6443041	567041
	9	567502	7510	1065365253	-14665	23	6716335	-1065365253	-6716347	567524
	10	567855	7163	1065697200	-14667	25	7041447	-1065697200	-7041459	567880
	11	568063	6847	1065891974	-14669	27	7338861	-1065891974	-7338872	568090
	12	568154	6638	1065977029	-14670	28	7534292	-1065977029	-7534303	568182
	13	568193	6582	1066013887	-14670	29	7587832	-1066013886	-7587843	568222
	14	568255	6669	1066072326	-14671	28	7506182	-1066072326	-7506193	568283
	15	568397	6852	1066205212	-14671	27	7333569	-1066205211	-7333580	568424
	16	568643	7068	1066435847	-14673	25	7130864	-1066435847	-7130876	568668
	17	568987	7255	1066758839	-14675	24	6955634	-1066758839	-6955645	569012

Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2006 — 2010
 $(\times 10^{-12})$ w momencie 0^h TT daty

DATA		$1 - Q_{11}$	Q_{12}	Q_{13}	Q_{21}	$1 - Q_{22}$	Q_{23}	Q_{31}	Q_{32}	$1 - Q_{33}$
Sierpień	18	569403	7368	1067148592	-14677	23	6849841	-1067148592	-6849853	569427
	19	569852	7383	1067569441	-14680	23	6835427	-1067569441	-6835438	569876
	20	570295	7298	1067984162	-14683	24	6915159	-1067984161	-6915170	570319
	21	570697	7127	1068359966	-14686	25	7076052	-1068359966	-7076064	570722
	22	571031	6894	1068672393	-14689	27	7293685	-1068672393	-7293697	571057
	23	571282	6634	1068907651	-14690	28	7536822	-1068907651	-7536834	571310
	24	571449	6383	1069063598	-14692	30	7772111	-1069063598	-7772123	571479
	25	571540	6173	1069149429	-14692	32	7968577	-1069149429	-7968588	571572
	26	571578	6030	1069184155	-14693	33	8101602	-1069184155	-8101613	571610
	27	571588	5972	1069194007	-14693	33	8156062	-1069194007	-8156073	571621
	28	571604	6002	1069209056	-14693	33	8128267	-1069209056	-8128278	571637
	29	571658	6111	1069259471	-14693	32	8026593	-1069259471	-8026605	571690
	30	571778	6277	1069371746	-14694	31	7870945	-1069371746	-7870956	571809
	31	571985	6469	1069564971	-14696	30	7691126	-1069564971	-7691137	572014
Wrzesień	1	572287	6648	1069847184	-14698	28	7524020	-1069847184	-7524032	572315
	2	572677	6771	1070211879	-14701	27	7409199	-1070211879	-7409211	572704
	3	573130	6800	1070635319	-14704	27	7382260	-1070635319	-7382272	573157
	4	573602	6711	1071076284	-14707	28	7465490	-1071076284	-7465502	573630
	5	574036	6505	1071480968	-14710	29	7657021	-1071480968	-7657032	574065
	6	574373	6220	1071795467	-14712	31	7922663	-1071795467	-7922674	574404
	7	574576	5926	1071984948	-14713	34	8197549	-1071984948	-8197560	574610
	8	574648	5705	1072051834	-14714	35	8403356	-1072051833	-8403367	574683
	9	574636	5626	1072040537	-14714	36	8477632	-1072040537	-8477643	574672
	10	574615	5709	1072021738	-14714	35	8400092	-1072021738	-8400103	574651
	11	574660	5924	1072063520	-14714	34	8199374	-1072063520	-8199385	574694
	12	574814	6205	1072206579	-14715	31	7937148	-1072206579	-7937159	574845
	13	575081	6478	1072455835	-14716	30	7681894	-1072455835	-7681905	575110
	14	575437	6686	1072787550	-14718	28	7487659	-1072787550	-7487671	575465
	15	575840	6796	1073163000	-14721	27	7384581	-1073163000	-7384593	575867
	16	576245	6802	1073540920	-14724	27	7379180	-1073540919	-7379192	576272
	17	576615	6716	1073885643	-14727	28	7459556	-1073885642	-7459568	576643
	18	576922	6564	1074171146	-14729	29	7601672	-1074171146	-7601683	576951
	19	577149	6378	1074382468	-14731	30	7774855	-1074382468	-7774866	577179
	20	577292	6194	1074515875	-14732	32	7946253	-1074515875	-7946264	577324
	21	577360	6045	1074578398	-14733	33	8084664	-1074578397	-8084675	577392
	22	577368	5960	1074586715	-14733	33	8164016	-1074586715	-8164027	577402
	23	577345	5958	1074565294	-14733	33	8166516	-1074565293	-8166527	577379
	24	577322	6045	1074543606	-14733	33	8085248	-1074543606	-8085259	577355
	25	577332	6216	1074552414	-14733	31	7925732	-1074552414	-7925743	577363
	26	577404	6453	1074619426	-14734	30	7705948	-1074619426	-7705959	577433
	27	577560	6723	1074764918	-14735	28	7454579	-1074764918	-7454590	577588
	28	577810	6988	1074997874	-14736	26	7207510	-1074997873	-7207522	577836
	29	578149	7208	1075313188	-14739	25	7002741	-1075313188	-7002753	578174
	30	578555	7347	1075690432	-14741	24	6874034	-1075690432	-6874046	578579
Paźdz.	1	578990	7380	1076094783	-14744	23	6843653	-1076094783	-6843665	579014
	2	579406	7303	1076481050	-14747	24	6914886	-1076481050	-6914898	579430

Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2006 — 2010
 $(\times 10^{-12})$ w momencie 0^h TT daty

DATA		$1 - Q_{11}$	Q_{12}	Q_{13}	Q_{21}	$1 - Q_{22}$	Q_{23}	Q_{31}	Q_{32}	$1 - Q_{33}$
Paźdz.	3	579751	7140	1076801829	-14749	25	7066052	-1076801829	-7066063	579776
	4	579986	6942	1077020032	-14750	26	7249262	-1077020032	-7249273	580013
	5	580098	6782	1077123421	-14751	27	7398050	-1077123421	-7398062	580125
	6	580110	6731	1077134880	-14751	28	7445857	-1077134880	-7445869	580138
	7	580083	6834	1077110137	-14751	27	7350780	-1077110137	-7350792	580110
	8	580093	7088	1077119456	-14751	25	7114341	-1077119456	-7114353	580119
	9	580202	7446	1077220716	-14752	23	6781926	-1077220716	-6781938	580225
	10	580437	7832	1077438752	-14753	21	6423599	-1077438752	-6423611	580458
	11	580785	8172	1077761461	-14754	19	6107174	-1077761461	-6107187	580804
	12	581205	8419	1078150989	-14756	17	5878278	-1078150989	-5878291	581222
	13	581646	8553	1078560296	-14759	17	5753858	-1078560296	-5753871	581663
	14	582063	8583	1078946524	-14761	16	5726239	-1078946524	-5726252	582079
	15	582421	8534	1079278188	-14763	17	5771517	-1079278188	-5771530	582438
	16	582701	8441	1079537255	-14765	17	5857715	-1079537255	-5857728	582718
	17	582896	8341	1079718408	-14766	18	5950842	-1079718408	-5950855	582914
	18	583014	8268	1079827405	-14767	18	6018931	-1079827405	-6018944	583032
	19	583070	8251	1079879376	-14768	18	6034916	-1079879376	-6034929	583088
	20	583089	8311	1079897096	-14768	18	5979083	-1079897096	-5979095	583107
	21	583102	8460	1079908878	-14768	17	5841387	-1079908878	-5841399	583119
	22	583141	8695	1079945671	-14768	16	5623500	-1079945671	-5623513	583157
	23	583240	9001	1080037056	-14769	14	5339961	-1080037056	-5339973	583254
	24	583423	9350	1080206363	-14770	13	5017559	-1080206363	-5017572	583436
	25	583703	9701	1080465710	-14771	11	4692282	-1080465710	-4692295	583714
	26	584078	10013	1080812185	-14772	10	4403723	-1080812185	-4403736	584087
	27	584525	10246	1081226393	-14774	9	4187578	-1081226393	-4187591	584534
	28	585010	10376	1081674276	-14776	8	4067606	-1081674276	-4067620	585018
	29	585484	10396	1082112416	-14778	8	4048764	-1082112416	-4048778	585492
	30	585899	10327	1082496394	-14779	8	4113207	-1082496394	-4113220	585908
	31	586218	10210	1082791140	-14780	9	4220728	-1082791140	-4220742	586227
Listopad	1	586425	10108	1082981441	-14781	9	4315036	-1082981441	-4315049	586434
	2	586531	10085	1083079594	-14782	9	4336332	-1083079594	-4336345	586540
	3	586581	10191	1083126301	-14782	9	4238515	-1083126301	-4238529	586590
	4	586641	10443	1083181572	-14782	8	4005889	-1083181572	-4005903	586649
	5	586776	10816	1083306287	-14783	7	3661529	-1083306287	-3661543	586783
	6	587031	11250	1083541180	-14784	5	3261162	-1083541180	-3261177	587036
	7	587413	11670	1083893378	-14784	4	2873793	-1083893378	-2873807	587417
	8	587894	12011	1084337035	-14786	3	2558517	-1084337035	-2558532	587897
	9	588424	12239	1084826014	-14787	3	2348609	-1084826014	-2348623	588427
	10	588950	12348	1085310472	-14788	3	2247937	-1085310472	-2247952	588952
	11	589426	12360	1085749685	-14789	3	2237157	-1085749685	-2237172	589429
	12	589826	12309	1086118145	-14790	3	2283728	-1086118145	-2283743	589829
	13	590139	12236	1086406091	-14790	3	2350988	-1086406091	-2351003	590142
	14	590369	12178	1086617167	-14791	3	2404338	-1086617167	-2404353	590371
	15	590530	12167	1086765379	-14791	3	2414780	-1086765379	-2414795	590533
	16	590646	12225	1086872395	-14791	3	2360903	-1086872395	-2360918	590649
	17	590747	12367	1086965286	-14792	2	2230320	-1086965286	-2230335	590749

Wpółczynniki macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2006 — 2010
 $(\times 10^{-12})$ w momencie 0^h TT daty

DATA		$1 - Q_{11}$	Q_{12}	Q_{13}	Q_{21}	$1 - Q_{22}$	Q_{23}	Q_{31}	Q_{32}	$1 - Q_{33}$
Listopad	18	590865	12595	1087074253	-14792	2	2021094	-1087074253	-2021109	590867
	19	591034	12897	1087229704	-14792	2	1743126	-1087229704	-1743141	591036
	20	591283	13250	1087458158	-14793	1	1418830	-1087458158	-1418846	591284
	21	591630	13616	1087777031	-14793	1	1081929	-1087777031	-1081944	591630
	22	592078	13952	1088189247	-14793	0	773239	-1088189247	-773255	592078
	23	592612	14213	1088679545	-14793	0	533081	-1088679545	-533097	592612
	24	593194	14367	1089214650	-14793	0	391402	-1089214650	-391418	593195
	25	593776	14403	1089748726	-14793	0	358407	-1089748726	-358423	593776
	26	594305	14337	1090233582	-14794	0	419173	-1090233582	-419189	594305
	27	594738	14211	1090631019	-14794	0	534815	-1090631019	-534831	594738
	28	595057	14084	1090923628	-14794	0	650618	-1090923628	-650633	595058
	29	595272	14020	1091120685	-14794	0	709280	-1091120685	-709296	595273
Grudzień	30	595421	14068	1091257137	-14795	0	665887	-1091257137	-665903	595421
	1	595561	14248	1091385448	-14795	0	500582	-1091385448	-500598	595561
	2	595754	14549	1091561886	-14795	0	225148	-1091561886	-225164	595754
	3	596047	14925	1091830719	-14795	0	-119243	-1091830719	119227	596047
	4	596463	15312	1092211349	-14795	0	-473437	-1092211349	473421	596463
	5	596989	15644	1092693294	-14795	0	-777556	-1092693294	777539	596990
	6	597588	15874	1093241047	-14794	0	-987710	-1093241047	987693	597589
	7	598206	15981	1093806380	-14794	1	-1085917	-1093806380	1085900	598207
	8	598793	15976	1094342455	-14793	1	-1080589	-1094342455	1080572	598793
	9	599310	15887	1094814457	-14792	0	-999598	-1094814457	999581	599310
	10	599736	15756	1095204321	-14792	0	-880342	-1095204321	880325	599737
	11	600072	15625	1095510335	-14791	0	-760851	-1095510335	760834	600072
	12	600328	15529	1095743895	-14791	0	-673830	-1095743895	673813	600328
	13	600527	15496	1095925574	-14791	0	-643588	-1095925574	643572	600527
	14	600698	15541	1096081684	-14791	0	-684801	-1096081684	684784	600698
	15	600873	15670	1096241544	-14791	0	-802005	-1096241544	801988	600873
	16	601085	15875	1096435054	-14791	0	-989136	-1096435054	989119	601086
	17	601365	16138	1096689875	-14790	1	-1229004	-1096689875	1228988	601365
	18	601735	16428	1097027558	-14790	1	-1493293	-1097027558	1493276	601736
	19	602208	16703	1097458482	-14789	2	-1744311	-1097458482	1744294	602209
	20	602776	16918	1097976497	-14788	2	-1939956	-1097976497	1939939	602778
	21	603412	17031	1098555490	-14787	2	-2042662	-1098555490	2042645	603414
	22	604067	17018	1099151008	-14785	2	-2031063	-1099151008	2031046	604069
	23	604680	16885	1099709134	-14784	2	-1910268	-1099709134	1910250	604682
	24	605200	16671	1100181464	-14784	1	-1715129	-1100181464	1715112	605201
	25	605595	16437	1100540855	-14783	1	-1502895	-1100540855	1502878	605596
	26	605871	16254	1100790949	-14783	1	-1336839	-1100790949	1336822	605871
	27	606062	16178	1100965184	-14783	1	-1267295	-1100965184	1267278	606063
	28	606229	16233	1101116118	-14782	1	-1317521	-1101116118	1317504	606229
	29	606431	16411	1101299847	-14782	1	-1478770	-1101299847	1478753	606432
	30	606719	16671	1101561065	-14782	1	-1714700	-1101561065	1714683	606720
	31	607117	16955	1101922699	-14781	2	-1972407	-1101922699	1972390	607119
Styczeń	1	607623	17202	1102382007	-14780	2	-2196363	-1102382007	2196346	607626
	2	608209	17362	1102913267	-14779	3	-2341610	-1102913267	2341592	608212

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2010
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°12'	0 ^h 40 ^m	+56°35'	0 ^h 43 ^m	−17°55'	0 ^h 56 ^m	+60°46'
Styczeń	1.0	11. ^s 6579	41. ^{''} 200	33. ^s 9475	54. ^{''} 751	34. ^s 7762	55. ^{''} 591	48. ^s 5374	38. ^{''} 826
	8.0	11.3457	40.682	33.6567	54.494	34.6142	56.027	48.2117	38.773
	15.0	11.0683	40.110	33.3946	54.153	34.4475	56.173	47.9181	38.604
	22.0	10.7728	38.990	33.1073	53.306	34.2928	56.433	47.5889	37.933
	29.0	10.5313	37.975	32.8685	52.513	34.1392	56.283	47.3152	37.269
Luty	5.0	10.2824	36.483	32.6154	51.273	34.0015	56.257	47.0192	36.159
	12.0	10.0755	35.081	32.4000	50.089	33.8702	55.852	46.7659	35.065
	19.0	09.8816	33.171	32.1883	48.405	33.7574	55.631	46.5104	33.460
	26.0	09.7464	31.554	32.0323	46.958	33.6550	54.918	46.3199	32.045
Marzec	5.0	09.6313	29.540	31.8886	45.113	33.5726	54.398	46.1382	30.217
	12.0	09.5566	27.797	31.7842	43.505	33.5046	53.446	46.0023	28.590
	19.0	09.5180	25.671	31.7067	41.492	33.4570	52.734	45.8921	26.536
	26.0	09.5294	24.030	31.6807	39.917	33.4259	51.485	45.8437	24.881
Kwiecień	2.0	09.5787	22.120	31.6852	38.044	33.4140	50.494	45.8265	22.906
	9.0	09.6544	20.639	31.7196	36.579	33.4206	49.063	45.8457	21.317
	16.0	09.7773	18.928	31.7935	34.843	33.4454	47.910	45.9070	19.430
	23.0	09.9284	17.840	31.9022	33.702	33.4889	46.235	46.0123	18.116
Maj	30.0	10.1244	16.602	32.0498	32.367	33.5469	44.875	46.1602	16.587
	7.0	10.3231	15.873	32.2077	31.540	33.6235	43.130	46.3232	15.562
	14.0	10.5696	15.045	32.4080	30.564	33.7125	41.692	46.5335	14.366
	21.0	10.8158	14.878	32.6186	30.248	33.8189	39.809	46.7604	13.829
Czerwiec	28.0	11.1054	14.652	32.8685	29.823	33.9319	38.286	47.0320	13.164
	4.0	11.3708	14.904	33.1045	29.900	34.0608	36.496	47.2912	13.020
	11.0	11.6786	15.146	33.3797	29.916	34.1939	35.033	47.5956	12.797
	18.0	11.9581	15.988	33.6392	30.556	34.3402	33.252	47.8869	13.220
Lipiec	25.0	12.2747	16.830	33.9335	31.145	34.4838	31.849	48.2191	13.579
	2.0	12.5434	18.021	34.1911	32.131	34.6379	30.343	48.5120	14.370
	9.0	12.8471	19.256	34.4819	33.110	34.7868	29.161	48.8446	15.143
	16.0	13.0998	20.951	34.7348	34.598	34.9426	27.812	49.1380	16.462
Sierpień	23.0	13.3814	22.685	35.0154	36.074	35.0861	26.814	49.4652	17.762
	30.0	13.5987	24.575	35.2418	37.772	35.2332	25.891	49.7321	19.332
	6.0	13.8432	26.544	35.4947	39.500	35.3658	25.244	50.0318	20.924
	13.0	14.0218	28.786	35.6935	41.564	35.4979	24.576	50.2726	22.900
Wrzesień	20.0	14.2202	31.094	35.9119	43.651	35.6092	24.177	50.5387	24.896
	27.0	14.3468	33.344	36.0658	45.753	35.7166	24.001	50.7313	26.960
	3.0	14.4925	35.699	36.2390	47.919	35.8020	23.998	50.9491	29.081
	10.0	14.5658	38.115	36.3489	50.215	35.8801	24.090	51.0957	31.385
Paźdz.	17.0	14.6493	40.622	36.4694	52.570	35.9312	24.312	51.2580	33.746
	24.0	14.6618	42.864	36.5228	54.733	35.9726	24.845	51.3419	35.967
	1.0	14.6851	45.234	36.5877	56.993	35.9876	25.392	51.4423	38.278
	8.0	14.6378	47.446	36.5871	59.166	35.9910	26.113	51.4672	40.552
Listopad	15.0	14.5913	49.764	36.5883	61.426	35.9658	26.778	51.4975	42.912
	22.0	14.4823	51.637	36.5268	63.310	35.9281	27.782	51.4528	44.937
	29.0	14.3765	53.652	36.4694	65.317	35.8651	28.608	51.4157	47.080
	5.0	14.2108	55.300	36.3526	67.023	35.7898	29.653	51.3081	48.961
Grudzień	12.0	14.0385	57.051	36.2302	68.829	35.6902	30.452	51.1964	50.940
	19.0	13.8202	58.216	36.0574	70.105	35.5800	31.574	51.0221	52.416
	26.0	13.6011	59.524	35.8845	71.518	35.4511	32.338	50.8497	54.021
	3.0	13.3431	60.297	35.6680	72.447	35.3138	33.345	50.6229	55.165
	10.0	13.0753	61.152	35.4424	73.468	35.1621	33.962	50.3865	56.395
	17.0	12.7873	61.336	35.1878	73.853	35.0056	34.873	50.1107	56.998
	24.0	12.5006	61.666	34.9349	74.388	34.8418	35.298	49.8379	57.737
	31.0	12.2054	61.379	34.6643	74.326	34.6763	35.980	49.5387	57.882

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2010
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°40'	1 ^h 25 ^m	+60°17'	1 ^h 54 ^m	+63°43'	2 ^h 07 ^m	+23°30'
Styczeń	1.0	47 ^s .1492	41 ^{''} .863	58 ^s .4880	36 ^{''} .954	37 ^s .8642	31 ^{''} .998	14 ^s .2112	46 ^{''} .779
	8.0	46.9563	41.576	58.1766	37.151	37.5304	32.511	14.0509	46.590
	15.0	46.7749	41.260	57.8931	37.200	37.2247	32.836	13.8922	46.365
	22.0	46.5785	40.573	57.5660	36.794	36.8593	32.744	13.7178	45.937
	29.0	46.4063	39.981	57.2914	36.341	36.5511	32.540	13.5557	45.564
Luty	5.0	46.2265	39.057	56.9868	35.475	36.1994	31.948	13.3849	45.002
	12.0	46.0668	38.239	56.7225	34.588	35.8910	31.284	13.2251	44.537
	19.0	45.9092	37.024	56.4468	33.204	35.5585	30.131	13.0632	43.792
	26.0	45.7836	36.070	56.2357	31.950	35.2993	29.032	12.9231	43.255
Marzec	5.0	45.6659	34.787	56.0257	30.286	35.0318	27.521	12.7872	42.474
	12.0	45.5730	33.771	55.8621	28.785	34.8175	26.117	12.6698	41.939
	19.0	45.4961	32.399	55.7159	26.843	34.6129	24.255	12.5624	41.101
	26.0	45.4523	31.464	55.6347	25.243	34.4857	22.663	12.4821	40.637
Kwiecień	2.0	45.4273	30.244	55.5784	23.304	34.3790	20.709	12.4156	39.906
	9.0	45.4249	29.438	55.5627	21.719	34.3224	19.064	12.3702	39.561
	16.0	45.4460	28.354	55.5830	19.807	34.2991	17.058	12.3423	38.931
	23.0	45.4938	27.840	55.6541	18.425	34.3411	15.530	12.3407	38.808
Maj	30.0	45.5651	27.093	55.7636	16.795	34.4213	13.721	12.3576	38.412
	7.0	45.6501	26.841	55.8953	15.658	34.5338	12.382	12.3925	38.492
	14.0	45.7601	26.387	56.0706	14.309	34.6912	10.794	12.4475	38.310
	21.0	45.8849	26.554	56.2722	13.603	34.8887	09.825	12.5228	38.705
Czerwiec	28.0	46.0324	26.530	56.5162	12.730	35.1314	08.654	12.6168	38.825
	4.0	46.1807	26.987	56.7564	12.391	35.3784	08.025	12.7210	39.428
	11.0	46.3514	27.293	57.0401	11.930	35.6731	07.239	12.8435	39.785
	18.0	46.5224	28.182	57.3217	12.127	35.9766	07.119	12.9770	40.704
Lipiec	25.0	46.7121	28.909	57.6433	12.219	36.3249	06.862	13.1258	41.348
	2.0	46.8890	30.011	57.9341	12.781	36.6466	07.114	13.2747	42.393
	9.0	47.0833	30.996	58.2645	13.284	37.0136	07.275	13.4378	43.202
	16.0	47.2643	32.450	58.5662	14.368	37.3587	08.055	13.6011	44.487
Sierpień	23.0	47.4581	33.770	58.9021	15.394	37.7437	08.751	13.7745	45.507
	30.0	47.6272	35.296	59.1844	16.747	38.0747	09.837	13.9374	46.784
	6.0	47.8081	36.735	59.5005	18.083	38.4459	10.879	14.1090	47.843
	13.0	47.9642	38.482	59.7665	19.857	38.7692	12.418	14.2702	49.240
Wrzesień	20.0	48.1267	40.135	60.0589	21.616	39.1249	13.921	14.4351	50.410
	27.0	48.2558	41.800	60.2820	23.513	39.4059	15.640	14.5802	51.664
	3.0	48.3909	43.422	60.5318	25.431	39.7203	17.359	14.7280	52.744
	10.0	48.4929	45.167	60.7165	27.597	39.9669	19.398	14.8561	54.004
Paźdz.	17.0	48.5950	46.875	60.9184	29.791	40.2366	21.450	14.9814	55.106
	24.0	48.6589	48.411	61.0430	31.919	40.4191	23.520	15.0797	56.128
	1.0	48.7234	49.966	61.1859	34.110	40.6261	25.634	15.1748	57.058
	8.0	48.7505	51.455	61.2559	36.331	40.7526	27.857	15.2434	58.004
Listopad	15.0	48.7723	52.979	61.3329	38.621	40.8910	30.138	15.3036	58.896
	22.0	48.7556	54.174	61.3325	40.648	40.9383	32.238	15.3327	59.571
	29.0	48.7352	55.463	61.3416	42.773	41.0002	34.420	15.3545	60.266
	5.0	48.6785	56.505	61.2784	44.702	40.9779	36.481	15.3466	60.822
Grudzień	12.0	48.6129	57.649	61.2126	46.723	40.9559	38.628	15.3268	61.441
	19.0	48.5139	58.343	61.0781	48.303	40.8489	40.403	15.2766	61.737
	26.0	48.4102	59.197	60.9470	50.002	40.7487	42.283	15.2177	62.168
	3.0	48.2775	59.651	60.7555	51.294	40.5732	43.814	15.1318	62.322
	10.0	48.1356	60.252	60.5552	52.675	40.3895	45.432	15.0338	62.639
	17.0	47.9719	60.320	60.3061	53.473	40.1399	46.512	14.9120	62.553
	24.0	47.8067	60.601	60.0608	54.400	39.8963	47.705	14.7845	62.696
	31.0	47.6266	60.383	59.7798	54.765	39.6016	48.366	14.6387	62.453

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2010
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°53'	3 ^h 50 ^m	+71°21'	4 ^h 35 ^m	+16°31'	5 ^h 14 ^m	−8°11'
Styczeń	1.0	33. ^s 4375	62. ^{''} 838	59. ^s 0389	61. ^{''} 257	60. ^s 3267	49. ^{''} 746	31. ^s 6378	25. ^{''} 143
	8.0	33.2604	63.654	58.7350	62.813	60.2377	49.639	31.5643	26.178
	15.0	33.0873	64.250	58.4438	64.080	60.1359	49.371	31.4689	27.348
	22.0	32.8641	64.678	58.0291	65.176	60.0097	49.241	31.3589	28.222
	29.0	32.6637	64.899	57.6685	65.951	59.8784	48.956	31.2303	29.208
Luty	5.0	32.4244	64.944	57.2071	66.531	59.7293	48.789	31.0929	29.907
	12.0	32.2024	64.864	56.7854	66.878	59.5761	48.584	30.9406	30.581
	19.0	31.9492	64.476	56.2757	66.875	59.4081	48.384	30.7825	31.055
	26.0	31.7350	64.008	55.8546	66.648	59.2458	48.150	30.6146	31.503
Marzec	5.0	31.5023	63.260	55.3737	66.090	59.0763	47.903	30.4475	31.781
	12.0	31.3002	62.535	54.9612	65.433	58.9135	47.747	30.2752	31.899
	19.0	31.0888	61.442	54.5067	64.343	58.7475	47.480	30.1072	31.937
	26.0	30.9278	60.459	54.1673	63.216	58.5978	47.326	29.9394	31.815
Kwiecień	2.0	30.7681	59.154	53.8106	61.708	58.4518	47.042	29.7818	31.664
	9.0	30.6460	58.061	53.5395	60.301	58.3214	46.991	29.6285	31.231
	16.0	30.5328	56.609	53.2679	58.471	58.1980	46.745	29.4880	30.843
	23.0	30.4723	55.477	53.1183	56.841	58.0983	46.769	29.3565	30.169
Maj	30.0	30.4271	54.026	52.9848	54.844	58.0103	46.567	29.2423	29.611
	7.0	30.4168	52.965	52.9328	53.162	57.9426	46.726	29.1395	28.675
	14.0	30.4271	51.590	52.9095	51.119	57.8888	46.631	29.0551	27.903
	21.0	30.4822	50.707	52.9933	49.496	57.8610	46.935	28.9857	26.751
Czerwiec	28.0	30.5603	49.529	53.1139	47.556	57.8491	46.933	28.9369	25.857
	4.0	30.6616	48.855	53.2911	46.095	57.8571	47.377	28.9039	24.533
	11.0	30.7885	47.913	53.5133	44.348	57.8820	47.515	28.8910	23.490
	18.0	30.9457	47.562	53.8116	43.174	57.9307	48.122	28.8956	22.032
Lipiec	25.0	31.1279	46.945	54.1565	41.742	57.9960	48.361	28.9205	20.957
	2.0	31.3159	46.858	54.5193	40.872	58.0768	49.058	28.9622	19.465
	9.0	31.5302	46.537	54.9345	39.778	58.1735	49.398	29.0220	18.367
	16.0	31.7565	46.820	55.3859	39.325	58.2881	50.207	29.0985	16.881
Sierpień	23.0	32.0063	46.868	55.8865	38.672	58.4167	50.607	29.1912	15.879
	30.0	32.2426	47.386	56.3618	38.571	58.5531	51.409	29.2982	14.534
	6.0	32.5032	47.702	56.8909	38.300	58.7020	51.819	29.4181	13.674
	13.0	32.7567	48.556	57.4142	38.650	58.8603	52.639	29.5506	12.500
Wrzesień	20.0	33.0300	49.218	57.9846	38.863	59.0275	53.042	29.6919	11.869
	27.0	33.2717	50.226	58.4888	39.540	59.1930	53.741	29.8422	11.007
	3.0	33.5337	51.072	59.0442	40.101	59.3655	54.051	29.9971	10.668
	10.0	33.7707	52.334	59.5533	41.192	59.5371	54.676	30.1577	10.114
Paźdz.	17.0	34.0217	53.464	60.1033	42.211	59.7110	54.925	30.3176	10.094
	24.0	34.2262	54.784	60.5527	43.555	59.8730	55.351	30.4786	09.954
	1.0	34.4454	56.004	61.0467	44.845	60.0353	55.447	30.6342	10.300
	8.0	34.6239	57.478	61.4575	46.513	60.1858	55.750	30.7872	10.517
Listopad	15.0	34.8092	58.896	61.8984	48.178	60.3313	55.778	30.9288	11.174
	22.0	34.9375	60.338	62.2132	49.997	60.4555	55.877	31.0628	11.789
	29.0	35.0737	61.757	62.5616	51.822	60.5732	55.764	31.1816	12.762
	5.0	35.1579	63.241	62.7977	53.826	60.6696	55.755	31.2896	13.665
Grudzień	12.0	35.2410	64.750	63.0487	55.883	60.7544	55.620	31.3772	14.828
	19.0	35.2624	66.115	63.1595	57.898	60.8111	55.469	31.4500	15.986
	26.0	35.2862	67.527	63.2922	59.958	60.8563	55.260	31.5004	17.303
	3.0	35.2540	68.802	63.2978	61.961	60.8746	55.049	31.5348	18.593
	10.0	35.2146	70.162	63.3028	64.043	60.8774	54.880	31.5440	19.911
	17.0	35.1174	71.209	63.1708	65.866	60.8501	54.611	31.5352	21.245
	24.0	35.0214	72.352	63.0553	67.741	60.8104	54.430	31.5020	22.525
	31.0	34.8765	73.160	62.8210	69.313	60.7441	54.131	31.4523	23.825

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2010
w momencie 0^h UT1

UT1		α Aurigae		ε Orionis		α Orionis		β Aurigae	
		0 ^m 08 <i>Capella</i>	M1	1 ^m 69	B0	0 ^m 45 <i>Betelgeuse</i>	M2	1 ^m 90	A2
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		5 ^h 16 ^m	+46°00′	5 ^h 36 ^m	−1°11′	5 ^h 55 ^m	+7°24′	5 ^h 59 ^m	+44°56′
Styczeń	1.0	57.3012	33.961	13.8630	44.545	13.4890	31.453	47.3702	55.037
	8.0	57.2301	35.022	13.8069	45.374	13.4491	30.935	47.3411	56.099
	15.0	57.1482	35.824	13.7305	46.377	13.3903	30.212	47.2968	56.900
	22.0	57.0145	36.753	13.6354	47.071	13.3085	29.804	47.2023	57.935
	29.0	56.8836	37.356	13.5236	47.937	13.2120	29.170	47.1037	58.618
Luty	5.0	56.7095	38.039	13.3986	48.508	13.0978	28.831	46.9623	59.478
	12.0	56.5367	38.517	13.2597	49.108	12.9710	28.411	46.8164	60.115
	19.0	56.3215	38.934	13.1101	49.501	12.8280	28.193	46.6261	60.793
	26.0	56.1256	39.091	12.9523	49.941	12.6790	27.855	46.4472	61.160
Marzec	5.0	55.8994	39.158	12.7905	50.207	12.5209	27.682	46.2351	61.519
	12.0	55.6905	39.115	12.6243	50.372	12.3598	27.545	46.0347	61.727
	19.0	55.4554	38.867	12.4573	50.456	12.1924	27.477	45.8033	61.811
	26.0	55.2567	38.494	12.2924	50.454	12.0297	27.416	45.6012	61.689
Kwiecień	2.0	55.0437	37.907	12.1331	50.418	11.8678	27.378	45.3801	61.414
	9.0	54.8622	37.361	11.9790	50.158	11.7129	27.499	45.1863	61.114
	16.0	54.6717	36.531	11.8335	49.938	11.5617	27.568	44.9778	60.583
	23.0	54.5292	35.765	11.6989	49.498	11.4246	27.783	44.8129	60.015
Maj	30.0	54.3868	34.713	11.5779	49.165	11.2968	27.887	44.6427	59.198
	7.0	54.2827	33.879	11.4693	48.497	11.1838	28.274	44.5097	58.523
	14.0	54.1835	32.735	11.3759	47.984	11.0820	28.501	44.3760	57.562
	21.0	54.1356	31.848	11.2995	47.139	11.0006	29.003	44.2928	56.755
Czerwiec	28.0	54.0976	30.642	11.2411	46.534	10.9341	29.272	44.2146	55.643
	4.0	54.0959	29.814	11.1994	45.521	10.8862	29.919	44.1751	54.839
	11.0	54.1078	28.668	11.1758	44.774	10.8539	30.307	44.1445	53.722
	18.0	54.1660	27.933	11.1716	43.635	10.8441	31.054	44.1630	52.923
Lipiec	25.0	54.2396	26.866	11.1865	42.855	10.8515	31.462	44.1931	51.791
	2.0	54.3396	26.279	11.2185	41.653	10.8773	32.289	44.2552	51.088
	9.0	54.4575	25.372	11.2682	40.824	10.9197	32.762	44.3314	50.056
	16.0	54.6103	24.963	11.3361	39.606	10.9829	33.619	44.4487	49.450
Sierpień	23.0	54.7805	24.227	11.4205	38.845	11.0622	34.049	44.5807	48.501
	30.0	54.9619	23.996	11.5192	37.710	11.1561	34.877	44.7318	48.040
	6.0	55.1621	23.450	11.6318	37.037	11.2644	35.270	44.8992	47.239
	13.0	55.3818	23.419	11.7581	36.029	11.3883	36.018	45.0942	46.911
Wrzesień	20.0	55.6180	23.081	11.8952	35.538	11.5241	36.284	45.3042	46.251
	27.0	55.8482	23.209	12.0406	34.767	11.6678	36.879	45.5172	46.071
	3.0	56.0955	23.044	12.1933	34.502	11.8207	36.995	45.7460	45.563
	10.0	56.3443	23.353	12.3524	33.983	11.9813	37.405	45.9854	45.520
Paźdz.	17.0	56.6067	23.405	12.5142	33.981	12.1472	37.331	46.2379	45.183
	24.0	56.8455	23.837	12.6761	33.800	12.3121	37.498	46.4760	45.274
	1.0	57.0978	24.029	12.8364	34.099	12.4788	37.207	46.7271	45.082
	8.0	57.3327	24.615	12.9943	34.223	12.6433	37.142	46.9698	45.309
Listopad	15.0	57.5760	25.023	13.1453	34.783	12.8048	36.664	47.2214	45.316
	22.0	57.7796	25.704	13.2872	35.243	12.9555	36.351	47.4415	45.673
	29.0	57.9914	26.231	13.4184	36.070	13.0997	35.680	47.6698	45.828
	5.0	58.1679	27.035	13.5382	36.783	13.2317	35.175	47.8705	46.322
Grudzień	12.0	58.3458	27.766	13.6422	37.767	13.3523	34.405	48.0737	46.704
	19.0	58.4714	28.644	13.7292	38.697	13.4532	33.746	48.2305	47.332
	26.0	58.5995	29.462	13.7982	39.815	13.5406	32.887	48.3899	47.859
	3.0	58.6787	30.407	13.8494	40.867	13.6078	32.140	48.5055	48.601
	10.0	58.7525	31.380	13.8790	41.976	13.6575	31.321	48.6167	49.345
	17.0	58.7675	32.346	13.8875	43.065	13.6821	30.562	48.6718	50.197
	24.0	58.7819	33.326	13.8751	44.146	13.6899	29.778	48.7256	51.027
	31.0	58.7428	34.243	13.8432	45.219	13.6742	29.030	48.7270	51.904

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2010
w momencie 0^h UT1

UT1		α Canis Majoris A*)		24H Camelopardalis		β Geminorum		ι Ursae Majoris	
		–1 ^m 44	Sirius A0	4 ^m 55	K4	1 ^m 16	Pollux K0	3 ^m 12	A7
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		6 ^h 45 ^m	–16°43′	7 ^h 00 ^m	+76°57′	7 ^h 45 ^m	+27°59′	8 ^h 59 ^m	+47°59′
Styczeń	1.0	05 ^s .7392	49 [″] .651	68 ^s .1067	44 [″] .621	26 ^s .5997	60 [″] .188	24 ^s .7174	54 [″] .452
	8.0	05.7160	51.217	68.2418	46.722	26.6492	60.352	24.8632	55.114
	15.0	05.6675	53.013	68.3231	48.563	26.6783	60.278	24.9807	55.610
	22.0	05.6021	54.389	68.2395	50.734	26.6768	60.663	25.0657	56.666
	29.0	05.5115	55.997	68.1319	52.475	26.6571	60.704	25.1215	57.401
Luty	5.0	05.4089	57.183	67.8747	54.449	26.6099	61.154	25.1449	58.617
	12.0	05.2842	58.433	67.5967	56.110	26.5467	61.401	25.1441	59.624
	19.0	05.1502	59.312	67.1458	57.855	26.4519	61.978	25.0993	61.051
	26.0	04.9967	60.287	66.7216	59.115	26.3473	62.224	25.0347	62.080
Marzec	5.0	04.8404	60.922	66.1560	60.376	26.2176	62.728	24.9313	63.425
	12.0	04.6693	61.486	65.6242	61.313	26.0821	63.065	24.8165	64.509
	19.0	04.4991	61.781	64.9453	62.118	25.9210	63.569	24.6569	65.824
	26.0	04.3180	62.046	64.3584	62.476	25.7630	63.790	24.4953	66.700
Kwiecień	2.0	04.1444	62.101	63.6617	62.650	25.5876	64.107	24.2976	67.707
	9.0	03.9649	61.967	63.0589	62.581	25.4193	64.324	24.1074	68.445
	16.0	03.7962	61.696	62.3537	62.239	25.2353	64.558	23.8801	69.234
	23.0	03.6255	61.271	61.8001	61.591	25.0682	64.609	23.6724	69.615
Maj	30.0	03.4716	60.791	61.1759	60.651	24.8931	64.613	23.4367	69.971
	7.0	03.3204	60.019	60.6902	59.633	24.7368	64.629	23.2278	70.123
	14.0	03.1875	59.253	60.1483	58.281	24.5752	64.541	22.9933	70.187
	21.0	03.0605	58.230	59.7948	56.831	24.4414	64.407	22.7979	69.948
Czerwiec	28.0	02.9565	57.318	59.4060	55.047	24.3081	64.110	22.5841	69.567
	4.0	02.8621	56.039	59.1714	53.393	24.2012	63.963	22.4116	69.113
	11.0	02.7905	54.919	58.9176	51.394	24.0974	63.613	22.2247	68.473
	18.0	02.7305	53.483	58.8594	49.519	24.0273	63.357	22.0898	67.676
Lipiec	25.0	02.6959	52.321	58.7937	47.311	23.9641	62.844	21.9457	66.656
	2.0	02.6756	50.769	58.8668	45.431	23.9295	62.606	21.8494	65.725
	9.0	02.6786	49.531	58.9464	43.221	23.9033	62.082	21.7476	64.535
	16.0	02.6960	47.976	59.2021	41.324	23.9115	61.763	21.7027	63.344
Sierpień	23.0	02.7371	46.844	59.4706	39.122	23.9304	61.109	21.6563	61.873
	30.0	02.7941	45.357	59.8379	37.398	23.9749	60.818	21.6559	60.644
	6.0	02.8711	44.328	60.2293	35.369	24.0305	60.164	21.6565	59.103
	13.0	02.9620	43.029	60.7559	33.792	24.1166	59.790	21.7112	57.702
Wrzesień	20.0	03.0706	42.274	61.3102	31.952	24.2145	59.027	21.7703	55.983
	27.0	03.1932	41.241	61.9084	30.677	24.3305	58.666	21.8668	54.632
	3.0	03.3282	40.771	62.5429	29.137	24.4577	57.894	21.9688	52.934
	10.0	03.4733	40.103	63.2562	28.130	24.6066	57.439	22.1151	51.499
Paździ.	17.0	03.6262	40.038	64.0074	26.920	24.7663	56.575	22.2698	49.737
	24.0	03.7876	39.788	64.7410	26.301	24.9334	56.117	22.4482	48.430
	1.0	03.9505	40.128	65.5186	25.473	25.1092	55.241	22.6345	46.777
	8.0	04.1169	40.333	66.3074	25.206	25.2947	54.704	22.8495	45.491
Listopad	15.0	04.2786	41.111	67.1379	24.814	25.4870	53.791	23.0743	43.909
	22.0	04.4406	41.768	67.8883	24.984	25.6741	53.270	23.3055	42.841
	29.0	04.5916	42.944	68.6833	25.019	25.8652	52.385	23.5446	41.470
	5.0	04.7381	44.013	69.4164	25.581	26.0514	51.848	23.7919	40.549
Grudzień	12.0	04.8674	45.517	70.1852	26.105	26.2385	51.032	24.0473	39.412
	19.0	04.9885	46.921	70.8145	27.105	26.4068	50.586	24.2889	38.817
	26.0	05.0873	48.675	71.4809	28.036	26.5731	49.880	24.5355	37.998
	3.0	05.1752	50.325	72.0159	29.383	26.7197	49.506	24.7667	37.667
	10.0	05.2366	52.184	72.5710	30.766	26.8603	48.997	25.0012	37.233
	17.0	05.2841	53.936	72.9377	32.464	26.9701	48.807	25.2010	37.316
	24.0	05.3028	55.822	73.3313	34.117	27.0725	48.473	25.4005	37.251
	31.0	05.3077	57.607	73.5424	35.989	27.1437	48.403	25.5623	37.631

*) Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2010
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°42′	10 ^h 08 ^m	+11°54′	10 ^h 35 ^m	+75°38′	11 ^h 01 ^m	+56°19′
Styczeń	1.0	34 ^s 9492	11 [″] 272	24 ^s 4010	55 [″] 419	28 ^s 3809	76 [″] 748	57 ^s 0471	20 [″] 766
	8.0	35.0404	12.764	24.5225	54.485	28.9689	77.500	57.3184	20.810
	15.0	35.1154	14.561	24.6282	53.339	29.4720	78.236	57.5548	20.846
	22.0	35.1708	15.894	24.7180	52.713	29.9521	79.621	57.7865	21.517
	29.0	35.2065	17.587	24.7876	51.786	30.3241	80.812	57.9707	22.035
Luty	5.0	35.2235	18.803	24.8403	51.362	30.6596	82.557	58.1433	23.117
	12.0	35.2204	20.231	24.8738	50.754	30.9123	84.171	58.2785	24.108
	19.0	35.1977	21.161	24.8858	50.673	31.0824	86.320	58.3834	25.678
	26.0	35.1545	22.391	24.8772	50.279	31.1569	88.111	58.4425	26.958
Marzec	5.0	35.0952	23.152	24.8490	50.354	31.1474	90.303	58.4692	28.701
	12.0	35.0170	24.052	24.8037	50.244	31.0801	92.215	58.4657	30.222
	19.0	34.9241	24.500	24.7369	50.584	30.8968	94.470	58.4167	32.174
Kwiecień	26.0	34.8143	25.188	24.6546	50.598	30.6595	96.214	58.3360	33.690
	2.0	34.6953	25.479	24.5552	50.984	30.3161	98.168	58.2128	35.511
	9.0	34.5626	25.842	24.4454	51.187	29.9636	99.729	58.0773	36.993
	16.0	34.4231	25.851	24.3190	51.718	29.4901	101.430	57.8930	38.723
Maj	23.0	34.2732	26.027	24.1859	51.937	29.0252	102.542	57.7012	39.924
	30.0	34.1231	25.914	24.0418	52.407	28.4541	103.694	57.4663	41.268
	7.0	33.9665	25.794	23.8966	52.733	27.9343	104.429	57.2435	42.230
	14.0	33.8119	25.443	23.7419	53.251	27.3074	105.140	56.9770	43.272
Czerwiec	21.0	33.6546	25.169	23.5908	53.515	26.7554	105.283	56.7304	43.777
	28.0	33.5061	24.740	23.4361	53.901	26.1103	105.343	56.4464	44.292
	4.0	33.3586	24.208	23.2895	54.225	25.5716	105.064	56.1984	44.471
	11.0	33.2215	23.585	23.1413	54.609	24.9468	104.650	55.9154	44.603
Lipiec	18.0	33.0890	22.951	23.0057	54.824	24.4508	103.776	55.6764	44.268
	25.0	32.9727	22.311	22.8738	55.031	23.8806	102.740	55.4084	43.842
	2.0	32.8642	21.478	22.7574	55.284	23.4538	101.521	55.1942	43.204
	9.0	32.7723	20.709	22.6461	55.465	22.9615	100.099	54.9543	42.424
Sierpień	16.0	32.6912	19.864	22.5542	55.568	22.6312	98.380	54.7749	41.305
	23.0	32.6311	19.175	22.4718	55.532	22.2469	96.452	54.5755	40.018
	30.0	32.5839	18.231	22.4095	55.646	22.0196	94.536	54.4393	38.684
	6.0	32.5568	17.518	22.3572	55.554	21.7455	92.376	54.2856	37.138
Wrzesień	13.0	32.5441	16.694	22.3279	55.468	21.6436	90.110	54.2002	35.412
	20.0	32.5541	16.188	22.3119	55.114	21.5083	87.610	54.1038	33.459
	27.0	32.5791	15.408	22.3168	54.991	21.5216	85.321	54.0709	31.636
	3.0	32.6242	15.019	22.3345	54.534	21.5056	82.769	54.0281	29.549
Paźdz.	10.0	32.6845	14.507	22.3753	54.156	21.6513	80.310	54.0529	27.458
	17.0	32.7648	14.457	22.4305	53.399	21.7838	77.616	54.0750	25.106
	24.0	32.8590	14.144	22.5045	52.925	22.0392	75.313	54.1533	23.049
	1.0	32.9689	14.345	22.5905	52.024	22.2828	72.754	54.2287	20.703
Listopad	8.0	33.0909	14.413	22.6956	51.276	22.6588	70.483	54.3628	18.541
	15.0	33.2262	15.027	22.8129	50.086	23.0404	68.008	54.5014	16.117
	22.0	33.3701	15.392	22.9428	49.223	23.5054	66.075	54.6822	14.140
	29.0	33.5214	16.319	23.0810	47.896	23.9739	63.922	54.8655	11.887
Grudzień	5.0	33.6783	17.081	23.2303	46.809	24.5277	62.238	55.0905	10.004
	12.0	33.8382	18.375	23.3865	45.296	25.1007	60.413	55.3245	07.908
	19.0	33.9985	19.409	23.5457	44.160	25.7049	59.243	55.5802	06.387
	26.0	34.1552	20.958	23.7065	42.600	26.3199	57.910	55.8400	04.642
	3.0	34.3091	22.284	23.8675	41.372	26.9569	57.175	56.1167	03.423
	10.0	34.4544	24.022	24.0276	39.818	27.6164	56.386	56.4022	02.082
	17.0	34.5911	25.467	24.1793	38.690	28.2432	56.295	56.6831	01.395
	24.0	34.7136	27.300	24.3246	37.233	28.8764	56.086	56.9642	00.547
	31.0	34.8256	28.859	24.4585	36.171	29.4583	56.504	57.2320	00.302

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2010
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°41′	11 ^h 53 ^m	+53°37′	12 ^h 53 ^m	+55°53′	13 ^h 23 ^m	+54°51′
Styczeń	1.0	51 ^s .1861	25 ^{''} .762	51 ^s .1589	57 ^{''} .126	57 ^s .2012	55 ^{''} .413	48 ^s .4152	59 ^{''} .377
	8.0	51.5056	25.920	51.4271	56.659	57.4854	54.462	48.6851	58.158
	15.0	51.7832	26.084	51.6657	56.244	57.7427	53.644	48.9323	57.104
	22.0	52.0573	26.891	51.9139	56.437	58.0283	53.377	49.2143	56.554
	29.0	52.2744	27.553	52.1172	56.566	58.2672	53.161	49.4532	56.110
Luty	5.0	52.4797	28.782	52.3215	57.249	58.5231	53.463	49.7152	56.149
	12.0	52.6406	29.922	52.4906	57.904	58.7428	53.821	49.9439	56.283
	19.0	52.7669	31.642	52.6435	59.170	58.9623	54.791	50.1801	57.015
	26.0	52.8386	33.070	52.7485	60.235	59.1267	55.677	50.3626	57.725
Marzec	5.0	52.8729	34.954	52.8324	61.804	59.2820	57.083	50.5424	58.952
	12.0	52.8717	36.611	52.8830	63.205	59.3980	58.395	50.6832	60.126
	19.0	52.8169	38.690	52.8995	65.110	59.4905	60.259	50.8077	61.867
Kwiecień	26.0	52.7247	40.322	52.8763	66.646	59.5307	61.848	50.8779	63.391
	2.0	52.5821	42.246	52.8186	68.561	59.5430	63.871	50.9257	65.370
	9.0	52.4257	43.819	52.7402	70.163	59.5239	65.621	50.9391	67.110
	16.0	52.2108	45.625	52.6202	72.105	59.4680	67.787	50.9211	69.299
	23.0	51.9878	46.884	52.4793	73.541	59.3747	69.493	50.8603	71.070
Maj	30.0	51.7127	48.273	52.3000	75.210	59.2444	71.508	50.7664	73.187
	7.0	51.4531	49.259	52.1202	76.477	59.1009	73.110	50.6534	74.903
	14.0	51.1405	50.312	51.9001	77.920	58.9168	74.973	50.5031	76.923
	21.0	50.8526	50.806	51.6832	78.796	58.7185	76.256	50.3304	78.380
	28.0	50.5187	51.297	51.4306	79.773	58.4821	77.722	50.1220	80.063
Czerwiec	4.0	50.2289	51.433	51.2000	80.348	58.2558	78.721	49.9159	81.265
	11.0	49.8959	51.508	50.9350	80.963	57.9913	79.843	49.6733	82.635
	18.0	49.6164	51.098	50.6967	81.037	57.7378	80.354	49.4321	83.382
	25.0	49.3003	50.586	50.4289	81.100	57.4502	80.935	49.1577	84.243
Lipiec	2.0	49.0497	49.846	50.2026	80.849	57.1955	81.091	48.9083	84.640
	9.0	48.7663	48.956	49.9492	80.532	56.9079	81.259	48.6264	85.093
	16.0	48.5561	47.712	49.7408	79.766	56.6536	80.867	48.3681	84.949
	23.0	48.3197	46.295	49.5109	78.900	56.3717	80.448	48.0823	84.819
	30.0	48.1597	44.822	49.3353	77.866	56.1408	79.720	47.8405	84.321
Sierpień	6.0	47.9764	43.134	49.1398	76.681	55.8833	78.916	47.5718	83.787
	13.0	47.8756	41.259	49.0011	75.188	55.6758	77.666	47.3447	82.753
	20.0	47.7589	39.161	48.8489	73.521	55.4487	76.307	47.0973	81.644
	27.0	47.7188	37.190	48.7566	71.856	55.2837	74.800	46.9073	80.317
Wrzesień	3.0	47.6644	34.960	48.6514	69.974	55.0992	73.143	46.6969	78.875
	10.0	47.6913	32.728	48.6074	67.957	54.9750	71.204	46.5408	77.085
	17.0	47.7126	30.244	48.5582	65.710	54.8398	69.089	46.3724	75.145
	24.0	47.8015	28.063	48.5670	63.640	54.7707	67.008	46.2684	73.164
Paźdz.	1.0	47.8847	25.606	48.5700	61.311	54.6898	64.721	46.1512	71.006
	8.0	48.0386	23.341	48.6314	59.043	54.6728	62.357	46.0951	68.698
	15.0	48.1958	20.831	48.6949	56.523	54.6534	59.777	46.0353	66.192
	22.0	48.4041	18.781	48.8082	54.352	54.6973	57.423	46.0400	63.837
	29.0	48.6138	16.474	48.9215	51.914	54.7365	54.840	46.0390	61.271
Listopad	5.0	48.8740	14.551	49.0826	49.749	54.8354	52.412	46.0983	58.793
	12.0	49.1438	12.436	49.2511	47.360	54.9394	49.777	46.1617	56.111
	19.0	49.4404	10.913	49.4543	45.480	55.0958	47.560	46.2821	53.784
	26.0	49.7413	09.185	49.6597	43.370	55.2520	45.136	46.4014	51.258
Grudzień	3.0	50.0631	08.001	49.8941	41.730	55.4537	43.105	46.5708	49.068
	10.0	50.3957	06.713	50.1371	39.942	55.6644	40.924	46.7488	46.724
	17.0	50.7235	06.097	50.3923	38.792	55.9075	39.337	46.9668	44.928
	24.0	51.0521	05.335	50.6467	37.469	56.1486	37.593	47.1827	42.981
	31.0	51.3655	05.190	50.9038	36.750	56.4111	36.430	47.4276	41.583

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2010
w momencie 0^h UT1

UT1		α Virginis		η Ursae Maioris		4 Ursae Minoris		α Bootis	
		0 ^m 98	<i>Spica</i> B1	1 ^m 85	B3	4 ^m 80	K3	−0 ^m 05	<i>Arcturus</i> K2
		α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
		13 ^h 25 ^m	−11°12′	13 ^h 47 ^m	+49°15′	14 ^h 08 ^m	+77°29′	14 ^h 15 ^m	+19°07′
Styczeń	1.0	12 ^s 2228	52 [″] 353	24 ^s 6164	25 [″] 801	15 ^s 8657	35 [″] 725	35 ^s 6771	35 [″] 819
	8.0	12.3812	53.720	24.8464	24.343	16.5270	34.392	35.8298	34.165
	15.0	12.5465	55.227	25.0609	23.059	17.1278	33.307	35.9832	32.596
	22.0	12.7061	56.540	25.3085	22.222	17.8688	32.675	36.1506	31.298
	29.0	12.8663	58.025	25.5224	21.523	18.4870	32.254	36.3089	30.077
Luty	5.0	13.0162	59.275	25.7590	21.264	19.2111	32.272	36.4744	29.152
	12.0	13.1622	60.676	25.9692	21.122	19.8435	32.460	36.6312	28.278
	19.0	13.2942	61.711	26.1898	21.551	20.5431	33.216	36.7893	27.850
	26.0	13.4174	62.949	26.3654	22.003	21.0847	34.047	36.9286	27.425
Marzec	5.0	13.5237	63.810	26.5417	22.960	21.6586	35.370	37.0632	27.424
	12.0	13.6177	64.853	26.6845	23.896	22.1188	36.699	37.1812	27.382
	19.0	13.6931	65.429	26.8167	25.402	22.5736	38.585	37.2892	27.858
	26.0	13.7530	66.267	26.9007	26.743	22.8598	40.327	37.3726	28.199
Kwiecień	2.0	13.7938	66.650	26.9680	28.555	23.1150	42.518	37.4423	29.005
	9.0	13.8178	67.265	27.0030	30.160	23.2612	44.499	37.4920	29.631
	16.0	13.8226	67.391	27.0136	32.242	23.3484	46.932	37.5247	30.755
	23.0	13.8093	67.840	26.9832	33.953	23.2906	48.985	37.5325	31.580
Maj	30.0	13.7790	67.815	26.9261	36.044	23.1611	51.388	37.5222	32.846
	7.0	13.7311	68.061	26.8475	37.758	22.9585	53.382	37.4941	33.796
	14.0	13.6675	67.846	26.7385	39.817	22.6679	55.691	37.4468	35.170
	21.0	13.5868	67.992	26.6039	41.345	22.2846	57.431	37.3792	36.109
Czerwiec	28.0	13.4945	67.690	26.4396	43.142	21.8104	59.409	37.2937	37.426
	4.0	13.3874	67.655	26.2712	44.466	21.3219	60.859	37.1969	38.343
	11.0	13.2708	67.217	26.0721	46.005	20.7356	62.494	37.0827	39.593
	18.0	13.1412	67.138	25.8669	46.932	20.1224	63.462	36.9563	40.332
Lipiec	25.0	13.0078	66.675	25.6339	48.019	19.4151	64.563	36.8155	41.365
	2.0	12.8645	66.428	25.4159	48.628	18.7599	65.119	36.6724	41.989
	9.0	12.7201	65.862	25.1704	49.341	18.0079	65.757	36.5161	42.852
	16.0	12.5689	65.615	24.9381	49.446	17.2945	65.725	36.3576	43.194
	23.0	12.4228	65.086	24.6828	49.609	16.4936	65.737	36.1901	43.734
Sierpień	30.0	12.2736	64.690	24.4598	49.371	15.8046	65.279	36.0300	43.921
	6.0	12.1320	64.090	24.2142	49.140	15.0258	64.824	35.8626	44.246
	13.0	11.9911	63.749	23.9983	48.380	14.3423	63.780	35.7028	44.100
	20.0	11.8641	63.266	23.7657	47.581	13.5833	62.705	35.5407	44.040
	27.0	11.7413	62.828	23.5787	46.515	12.9821	61.304	35.3951	43.727
Wrzesień	3.0	11.6344	62.336	23.3749	45.369	12.3021	59.840	35.2484	43.441
	10.0	11.5352	62.034	23.2135	43.830	11.7616	57.939	35.1184	42.779
	17.0	11.4571	61.761	23.0427	42.166	11.1628	55.943	34.9928	42.079
	24.0	11.3898	61.461	22.9255	40.401	10.7502	53.807	34.8910	41.247
Paźdz.	1.0	11.3440	61.282	22.7981	38.482	10.2752	51.558	34.7940	40.324
	8.0	11.3113	61.214	22.7213	36.355	09.9696	49.078	34.7208	39.158
	15.0	11.3035	61.358	22.6425	34.041	09.6277	46.461	34.6576	37.836
	22.0	11.3097	61.409	22.6200	31.812	09.4829	43.915	34.6225	36.515
	29.0	11.3396	61.751	22.5937	29.381	09.2962	41.227	34.5967	34.998
Listopad	5.0	11.3842	62.108	22.6199	26.972	09.2904	38.560	34.5980	33.411
	12.0	11.4526	62.821	22.6509	24.356	09.2735	35.750	34.6127	31.583
	19.0	11.5348	63.377	22.7340	22.027	09.4440	33.236	34.6556	29.910
	26.0	11.6365	64.337	22.8173	19.496	09.5906	30.591	34.7088	27.982
Grudzień	3.0	11.7501	65.183	22.9467	17.239	09.9038	28.235	34.7873	26.193
	10.0	11.8808	66.449	23.0847	14.812	10.2268	25.775	34.8789	24.141
	17.0	12.0201	67.459	23.2621	12.875	10.7006	23.830	34.9931	22.421
	24.0	12.1703	68.906	23.4387	10.779	11.1554	21.793	35.1142	20.447
	31.0	12.3257	70.090	23.6451	09.186	11.7293	20.285	35.2529	18.827

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2010
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 50 ^m	+74°06′	15 ^h 20 ^m	+71°47′	15 ^h 34 ^m	+26°40′	15 ^h 42 ^m	+77°45′
Styczeń	1.0	07.0787	28.693	08.9047	32.472	34.7435	39.222	66.5632	27.645
	8.0	07.5440	26.960	09.2678	30.490	34.8719	37.307	67.0394	25.568
	15.0	07.9744	25.506	09.6092	28.803	35.0054	35.591	67.4903	23.800
	22.0	08.5320	24.413	10.0699	27.402	35.1658	34.019	68.1290	22.263
	29.0	09.0044	23.601	10.4655	26.328	35.3206	32.690	68.6784	21.084
Luty	5.0	09.5766	23.156	10.9566	25.563	35.4946	31.546	69.3808	20.165
	12.0	10.0855	22.936	11.3995	25.055	35.6637	30.577	70.0179	19.526
	19.0	10.6695	23.234	11.9205	25.020	35.8473	29.964	70.7869	19.317
	26.0	11.1346	23.702	12.3436	25.220	36.0135	29.533	71.4156	19.386
Marzec	5.0	11.6442	24.638	12.8168	25.858	36.1858	29.455	72.1338	19.862
	12.0	12.0660	25.649	13.2161	26.621	36.3429	29.459	72.7447	20.494
	19.0	12.5057	27.213	13.6447	27.923	36.5008	29.935	73.4169	21.641
	26.0	12.8085	28.741	13.9537	29.265	36.6319	30.444	73.9113	22.879
Kwiecień	2.0	13.1049	30.731	14.2686	31.069	36.7571	31.386	74.4297	24.566
	9.0	13.3072	32.582	14.4979	32.790	36.8602	32.248	74.8178	26.203
	16.0	13.4816	34.917	14.7150	35.006	36.9531	33.596	75.2039	28.330
	23.0	13.5269	36.968	14.8123	37.013	37.0152	34.776	75.4047	30.298
Maj	30.0	13.5300	39.409	14.8825	39.431	37.0633	36.393	75.5790	32.679
	7.0	13.4581	41.496	14.8777	41.540	37.0883	37.745	75.6321	34.780
	14.0	13.3303	43.947	14.8332	44.042	37.0967	39.534	75.6392	37.283
	21.0	13.1053	45.898	14.6906	46.104	37.0763	40.957	75.4868	39.385
Czerwiec	28.0	12.8192	48.140	14.5020	48.488	37.0383	42.774	75.2766	41.822
	4.0	12.4982	49.873	14.2689	50.388	36.9819	44.178	74.9859	43.791
	11.0	12.1086	51.850	13.9820	52.568	36.9071	45.943	74.6246	46.057
	18.0	11.6685	53.188	13.6338	54.144	36.8104	47.200	74.1538	47.745
Lipiec	25.0	11.1610	54.717	13.2317	55.946	36.6963	48.782	73.6103	49.677
	2.0	10.6692	55.678	12.8271	57.178	36.5728	49.874	73.0468	51.038
	9.0	10.1058	56.780	12.3640	58.590	36.4322	51.248	72.4019	52.601
	16.0	09.5428	57.201	11.8824	59.326	36.2797	52.045	71.7095	53.496
Sierpień	23.0	08.9142	57.718	11.3464	60.195	36.1131	53.084	70.9404	54.548
	30.0	08.3512	57.706	10.8523	60.502	35.9480	53.636	70.2179	55.017
	6.0	07.7193	57.751	10.3003	60.905	35.7696	54.388	69.4116	55.609
	13.0	07.1355	57.160	09.7723	60.649	35.5907	54.566	68.6221	55.534
Wrzesień	20.0	06.4930	56.582	09.1944	60.439	35.4027	54.892	67.7590	55.530
	27.0	05.9581	55.587	08.6979	59.757	35.2277	54.797	67.0042	55.017
	3.0	05.3609	54.578	08.1478	59.094	35.0447	54.811	66.1692	54.554
	10.0	04.8529	53.052	07.6609	57.870	34.8727	54.318	65.4121	53.504
Paźdz.	17.0	04.2973	51.467	07.1322	56.612	34.6981	53.867	64.5905	52.447
	24.0	03.8800	49.629	06.7162	55.027	34.5467	53.103	63.9281	51.015
	1.0	03.4114	47.715	06.2550	53.394	34.3936	52.348	63.1952	49.565
	8.0	03.0643	45.470	05.8903	51.364	34.2622	51.205	62.5948	47.680
Listopad	15.0	02.6855	43.109	05.4965	49.237	34.1347	49.998	61.9461	45.722
	22.0	02.4627	40.697	05.2364	46.971	34.0387	48.617	61.4934	43.569
	29.0	02.2036	38.168	04.9433	44.609	33.9467	47.149	60.9866	41.346
	5.0	02.0860	35.546	04.7705	42.076	33.8845	45.465	60.6544	38.903
Grudzień	12.0	01.9560	32.788	04.5850	39.414	33.8320	43.632	60.2970	36.349
	19.0	01.9842	30.205	04.5413	36.836	33.8151	41.798	60.1544	33.820
	26.0	01.9903	27.504	04.4770	34.153	33.8060	39.816	59.9756	31.206
	3.0	02.1383	24.984	04.5407	31.570	33.8298	37.839	59.9910	28.639
	10.0	02.2912	22.354	04.6072	28.874	33.8662	35.678	60.0051	25.967
	17.0	02.5833	20.137	04.8054	26.510	33.9365	33.724	60.2261	23.570
	24.0	02.8581	17.839	04.9877	24.074	34.0142	31.617	60.4193	21.117
	31.0	03.2480	15.988	05.2818	22.016	34.1208	29.765	60.7910	18.993

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2010
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 30 ^m	+52°17'	17 ^h 56 ^m	+51°28'	18 ^h 20 ^m	+72°43'
Styczeń	1.0	06 ^s 8769	55 ^s 587	06 ^s 1093	30 ^s 060	16 ^s 8420	70 ^s 110	15 ^s 6675	68 ^s 716
	8.0	06.9700	53.683	06.1718	27.534	16.8751	67.569	15.6687	66.095
	15.0	07.0742	52.011	06.2464	25.317	16.9235	65.337	15.7006	63.777
	22.0	07.2057	50.340	06.3828	23.028	17.0316	62.967	15.8666	61.263
	29.0	07.3396	48.977	06.5156	21.187	17.1413	61.058	16.0340	59.222
Luty	5.0	07.4938	47.670	06.7009	19.349	17.3024	59.093	16.3201	57.077
	12.0	07.6500	46.580	06.8846	17.852	17.4659	57.481	16.6091	55.294
	19.0	07.8234	45.719	07.1211	16.543	17.6830	55.993	17.0275	53.584
	26.0	07.9878	45.123	07.3350	15.683	17.8834	54.987	17.4070	52.387
Marzec	5.0	08.1614	44.779	07.5879	15.051	18.1242	54.157	17.8888	51.329
	12.0	08.3260	44.572	07.8207	14.711	18.3490	53.648	18.3323	50.621
	19.0	08.4954	44.745	08.0884	14.738	18.6116	53.457	18.8770	50.192
	26.0	08.6450	45.052	08.3135	15.103	18.8369	53.655	19.3354	50.205
Kwiecień	2.0	08.7923	45.726	08.5597	15.830	19.0863	54.179	19.8652	50.520
	9.0	08.9216	46.386	08.7688	16.701	19.3017	54.890	20.3152	51.069
	16.0	09.0449	47.482	08.9931	18.011	19.5363	56.009	20.8276	52.003
	23.0	09.1413	48.513	09.1605	19.447	19.7173	57.319	21.2150	53.196
Maj	30.0	09.2267	49.952	09.3323	21.288	19.9067	59.014	21.6410	54.761
	7.0	09.2899	51.187	09.4583	23.056	20.0510	60.685	21.9603	56.358
	14.0	09.3397	52.845	09.5830	25.249	20.1982	62.768	22.3060	58.357
	21.0	09.3610	54.228	09.6461	27.317	20.2847	64.793	22.5076	60.371
Czerwiec	28.0	09.3667	56.006	09.7017	29.769	20.3673	67.195	22.7205	62.757
	4.0	09.3514	57.412	09.7133	31.921	20.4042	69.343	22.8233	64.940
	11.0	09.3194	59.193	09.7126	34.443	20.4326	71.860	22.9254	67.492
	18.0	09.2622	60.532	09.6555	36.609	20.4028	74.081	22.8869	69.813
Lipiec	25.0	09.1885	62.223	09.5836	39.102	20.3612	76.632	22.8400	72.464
	2.0	09.0996	63.432	09.4790	41.116	20.2830	78.736	22.7025	74.705
	9.0	08.9944	64.962	09.3562	43.432	20.1896	81.150	22.5464	77.261
	16.0	08.8710	65.949	09.1897	45.223	20.0485	83.085	22.2721	79.388
Sierpień	23.0	08.7333	67.228	09.0051	47.269	19.8916	85.285	21.9763	81.783
	30.0	08.5892	67.991	08.8054	48.732	19.7139	86.914	21.6257	83.623
	6.0	08.4319	69.014	08.5852	50.429	19.5181	88.793	21.2456	85.719
	13.0	08.2660	69.466	08.3393	51.509	19.2908	90.082	20.7834	87.254
Wrzesień	20.0	08.0904	70.133	08.0747	52.765	19.0465	91.562	20.2913	88.987
	27.0	07.9188	70.319	07.8155	53.413	18.8009	92.425	19.7891	90.093
	3.0	07.7391	70.691	07.5362	54.225	18.5368	93.473	19.2507	91.395
	10.0	07.5619	70.527	07.2522	54.404	18.2615	93.893	18.6759	92.074
Paźdz.	17.0	07.3812	70.485	06.9516	54.675	17.9705	94.425	18.0668	92.873
	24.0	07.2153	70.045	06.6770	54.382	17.6986	94.365	17.4946	93.049
	1.0	07.0476	69.700	06.3851	54.180	17.4104	94.419	16.8839	93.350
	8.0	06.8937	68.907	06.1110	53.398	17.1334	93.877	16.2881	93.037
Listopad	15.0	06.7434	68.133	05.8249	52.625	16.8444	93.366	15.6591	92.763
	22.0	06.6176	67.077	05.5840	51.394	16.5944	92.348	15.1124	91.934
	29.0	06.4964	66.020	05.3308	50.183	16.3325	91.376	14.5302	91.162
	5.0	06.3991	64.658	05.1172	48.520	16.1044	89.913	14.0158	89.860
Grudzień	12.0	06.3117	63.216	04.8985	46.798	15.8708	88.411	13.4763	88.526
	19.0	06.2557	61.649	04.7408	44.784	15.6933	86.553	13.0598	86.773
	26.0	06.2091	60.006	04.5768	42.747	15.5096	84.697	12.6156	85.034
	3.0	06.1923	58.255	04.4695	40.467	15.3786	82.538	12.2861	82.936
	10.0	06.1894	56.364	04.3650	38.096	15.2497	80.303	11.9455	80.768
	17.0	06.2197	54.549	04.3302	35.665	15.1880	77.934	11.7571	78.394
	24.0	06.2602	52.632	04.2929	33.223	15.1243	75.575	11.5490	76.044
	31.0	06.3300	50.849	04.3197	30.810	15.1232	73.175	11.4846	73.589

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2010
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	43 ^s .7644	33 ^s .388	39 ^s .8851	37 ^s .022	21 ^s .0342	63 ^s .807	44 ^s .1066	27 ^s .681
	8.0	43.7620	31.081	39.8090	34.434	21.0518	63.700	43.9690	25.148
	15.0	43.7777	29.076	39.7698	32.129	21.0983	63.289	43.8777	22.882
	22.0	43.8354	26.833	39.8473	29.541	21.1608	63.203	43.9112	20.282
	29.0	43.9037	25.059	39.9400	27.424	21.2529	62.747	43.9704	18.144
Luty	5.0	44.0084	23.133	40.1379	25.128	21.3558	62.597	44.1436	15.780
	12.0	44.1226	21.559	40.3493	23.190	21.4853	62.230	44.3383	13.769
	19.0	44.2760	19.998	40.6807	21.239	21.6217	62.078	44.6671	11.689
	26.0	44.4271	18.941	40.9917	19.826	21.7834	61.631	44.9831	10.155
Marzec	5.0	44.6080	17.963	41.3999	18.482	21.9455	61.369	45.4094	08.644
	12.0	44.7844	17.323	41.7836	17.512	22.1276	60.989	45.8151	07.518
	19.0	44.9898	16.899	42.2673	16.751	22.3057	60.699	46.3373	06.554
Kwiecień	26.0	45.1763	16.911	42.6855	16.488	22.5012	60.234	46.7952	06.115
	2.0	45.3815	17.165	43.1774	16.475	22.6857	59.827	47.3411	05.890
	9.0	45.5671	17.648	43.6033	16.747	22.8816	59.430	47.8182	05.979
	16.0	45.7681	18.459	44.0971	17.359	23.0630	59.017	48.3787	06.373
	23.0	45.9358	19.532	44.4847	18.312	23.2529	58.585	48.8263	07.155
Maj	30.0	46.1102	20.930	44.9178	19.605	23.4219	58.100	49.3325	08.253
	7.0	46.2540	22.362	45.2549	21.001	23.5933	57.776	49.7326	09.497
	14.0	46.4008	24.155	45.6273	22.776	23.7420	57.348	50.1807	11.101
	21.0	46.5053	25.976	45.8690	24.661	23.8908	57.067	50.4841	12.872
	28.0	46.6070	28.135	46.1314	26.904	24.0117	56.638	50.8187	14.989
Czerwiec	4.0	46.6739	30.106	46.2877	29.019	24.1268	56.513	51.0317	17.027
	11.0	46.7347	32.419	46.4537	31.497	24.2147	56.204	51.2636	19.420
	18.0	46.7514	34.526	46.4850	33.840	24.2954	56.179	51.3416	21.738
Lipiec	25.0	46.7589	36.948	46.5178	36.512	24.3456	55.918	51.4290	24.382
	2.0	46.7347	38.979	46.4562	38.838	24.3835	56.063	51.4036	26.722
	9.0	46.6991	41.318	46.3864	41.485	24.3934	55.942	51.3764	29.385
	16.0	46.6238	43.258	46.1965	43.783	24.3917	56.188	51.2076	31.755
	23.0	46.5362	45.471	45.9944	46.359	24.3615	56.116	51.0316	34.406
Sierpień	30.0	46.4258	47.150	45.7263	48.420	24.3151	56.490	50.7716	36.573
	6.0	46.3018	49.097	45.4384	50.753	24.2448	56.517	50.4956	39.018
	13.0	46.1480	50.518	45.0594	52.583	24.1615	56.934	50.1076	41.004
	20.0	45.9813	52.158	44.6586	54.625	24.0566	56.965	49.7003	43.211
	27.0	45.8044	53.195	44.2304	56.053	23.9356	57.423	49.2502	44.819
Wrzesień	3.0	45.6146	54.455	43.7746	57.697	23.7994	57.470	48.7742	46.653
	10.0	45.4086	55.125	43.2675	58.746	23.6526	57.883	48.2290	47.919
	17.0	45.1914	55.955	42.7326	59.936	23.4958	57.877	47.6558	49.338
	24.0	44.9791	56.179	42.2131	60.483	23.3273	58.235	47.0874	50.109
Paźdz.	1.0	44.7564	56.570	41.6620	61.179	23.1566	58.164	46.4870	51.044
	8.0	44.5341	56.375	41.1067	61.256	22.9808	58.412	45.8694	51.365
	15.0	44.3046	56.267	40.5224	61.395	22.8099	58.261	45.2206	51.762
	22.0	44.0957	55.614	39.9970	60.928	22.6351	58.399	44.6260	51.529
	29.0	43.8809	55.064	39.4408	60.542	22.4730	58.153	43.9983	51.392
Listopad	5.0	43.6843	53.998	38.9312	59.586	22.3132	58.169	43.4114	50.668
	12.0	43.4865	52.948	38.3980	58.617	22.1734	57.875	42.7973	49.943
	19.0	43.3239	51.475	37.9647	57.151	22.0381	57.796	42.2854	48.680
	26.0	43.1610	50.057	37.5069	55.720	21.9293	57.436	41.7461	47.464
Grudzień	3.0	43.0322	48.272	37.1434	53.858	21.8288	57.270	41.3036	45.776
	10.0	42.9087	46.453	36.7679	51.937	21.7596	56.934	40.8458	44.038
	17.0	42.8315	44.405	36.5253	49.712	21.7008	56.736	40.5308	41.938
	24.0	42.7582	42.406	36.2658	47.527	21.6767	56.379	40.1965	39.887
	31.0	42.7290	40.271	36.1342	45.143	21.6632	56.125	40.0018	37.581

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2010
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°44′	19 ^h 50 ^m	+8°53′	20 ^h 07 ^m	+77°44′	20 ^h 41 ^m	+45°18′
Styczeń	1.0	23 ^s .9408	67 [″] .603	44 ^s .1043	43 [″] .121	53 ^s .2150	36 [″] .592	13 ^s .4848	67 [″] .716
	8.0	23.8699	65.188	44.0666	41.865	52.8625	34.286	13.3605	65.675
	15.0	23.8240	63.047	44.0490	40.930	52.5880	32.194	13.2625	63.865
	22.0	23.8297	60.558	44.0551	39.647	52.4539	29.650	13.1986	61.599
	29.0	23.8536	58.540	44.0807	38.837	52.3839	27.531	13.1605	59.772
Luty	5.0	23.9246	56.275	44.1270	37.738	52.4477	25.075	13.1556	57.589
	12.0	24.0111	54.370	44.1913	36.981	52.5623	22.940	13.1723	55.743
	19.0	24.1531	52.370	44.2776	36.044	52.8486	20.601	13.2321	53.653
	26.0	24.2976	50.924	44.3782	35.604	53.1533	18.805	13.3082	52.121
Marzec	5.0	24.4875	49.474	44.4953	35.044	53.6052	16.918	13.4215	50.448
	12.0	24.6750	48.415	44.6231	34.808	54.0542	15.425	13.5439	49.186
	19.0	24.9104	47.485	44.7664	34.556	54.6683	13.968	13.7081	47.895
Kwiecień	26.0	25.1263	47.093	44.9146	34.748	55.2318	13.087	13.8715	47.200
	2.0	25.3775	46.881	45.0713	34.963	55.9267	12.321	14.0679	46.551
	9.0	25.6052	46.996	45.2289	35.413	56.5508	11.929	14.2555	46.300
	16.0	25.8662	47.381	45.3929	35.964	57.3067	11.747	14.4763	46.181
	23.0	26.0858	48.172	45.5513	36.819	57.9387	12.054	14.6761	46.582
Maj	30.0	26.3276	49.246	45.7093	37.793	58.6714	12.607	14.9001	47.149
	7.0	26.5283	50.480	45.8587	38.840	59.2725	13.408	15.0976	47.996
	14.0	26.7468	52.043	46.0056	40.055	59.9634	14.506	15.3166	49.062
	21.0	26.9082	53.795	46.1378	41.376	60.4735	15.914	15.4972	50.478
Czerwiec	28.0	27.0795	55.863	46.2619	42.870	61.0509	17.623	15.6922	52.115
	4.0	27.2007	57.867	46.3703	44.239	61.4614	19.378	15.8480	53.835
	11.0	27.3268	60.202	46.4690	45.811	61.9236	21.456	16.0145	55.805
	18.0	27.3896	62.483	46.5472	47.281	62.1766	23.618	16.1314	57.904
Lipiec	25.0	27.4525	65.067	46.6119	48.956	62.4672	26.084	16.2539	60.237
	2.0	27.4663	67.362	46.6572	50.318	62.5875	28.370	16.3323	62.424
	9.0	27.4762	69.961	46.6888	51.907	62.7305	30.969	16.4129	64.863
	16.0	27.4255	72.288	46.6973	53.220	62.6659	33.427	16.4404	67.209
	23.0	27.3681	74.880	46.6899	54.760	62.6142	36.165	16.4665	69.776
Sierpień	30.0	27.2714	76.999	46.6632	55.845	62.4182	38.517	16.4510	71.989
	6.0	27.1653	79.387	46.6215	57.184	62.2232	41.156	16.4320	74.444
	13.0	27.0091	81.334	46.5582	58.126	61.8485	43.462	16.3636	76.611
	20.0	26.8420	83.496	46.4796	59.312	61.4663	46.003	16.2888	78.978
	27.0	26.6514	85.066	46.3854	59.966	60.9869	48.006	16.1814	80.829
Wrzesień	3.0	26.4483	86.862	46.2781	60.898	60.4912	50.255	16.0668	82.906
	10.0	26.2121	88.106	46.1543	61.365	59.8651	52.024	15.9128	84.543
	17.0	25.9630	89.508	46.0189	62.085	59.2146	53.971	15.7494	86.352
	24.0	25.7099	90.266	45.8747	62.259	58.5266	55.285	15.5671	87.544
Paźdz.	1.0	25.4436	91.199	45.7225	62.717	57.8088	56.793	15.3758	88.938
	8.0	25.1658	91.528	45.5621	62.692	57.0264	57.723	15.1608	89.788
	15.0	24.8758	91.950	45.3966	62.905	56.2088	58.761	14.9359	90.769
	22.0	24.6032	91.742	45.2319	62.607	55.4198	59.133	14.7089	91.097
	29.0	24.3193	91.651	45.0665	62.572	54.5939	59.635	14.4738	91.591
Listopad	5.0	24.0486	90.975	44.9035	62.081	53.7814	59.527	14.2348	91.496
	12.0	23.7697	90.325	44.7438	61.783	52.9325	59.448	13.9886	91.483
	19.0	23.5295	89.129	44.5955	61.051	52.1815	58.744	13.7592	90.846
	26.0	23.2826	88.007	44.4547	60.542	51.3963	58.116	13.5255	90.344
Grudzień	3.0	23.0734	86.408	44.3271	59.657	50.7064	56.934	13.3099	89.290
	10.0	22.8628	84.785	44.2111	58.897	49.9907	55.720	13.0925	88.272
	17.0	22.7094	82.785	44.1157	57.830	49.4387	54.011	12.9110	86.742
	24.0	22.5544	80.861	44.0345	56.950	48.8623	52.371	12.7306	85.347
	31.0	22.4561	78.663	43.9744	55.838	48.4524	50.343	12.5885	83.542

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2010
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°37'	21 ^h 28 ^m	+70°36'	21 ^h 41 ^m	+71°21'	21 ^h 44 ^m	+9°55'
Styczeń	1.0	15 ^s .1714	55 ^{''} .616	12 ^s .1271	33 ^{''} .155	28 ^s .9291	44 ^{''} .624	08 ^s .8410	21 ^{''} .378
	8.0	14.9283	53.672	11.7697	31.306	28.5390	42.883	08.7323	20.372
	15.0	14.7276	51.885	11.4723	29.586	28.2122	41.252	08.6402	19.661
	22.0	14.5689	49.562	11.2280	27.303	27.9337	39.044	08.5661	18.548
	29.0	14.4558	47.613	11.0496	25.366	27.7271	37.162	08.5123	17.901
Luty	5.0	14.3863	45.240	10.9279	22.979	27.5737	34.814	08.4766	16.902
	12.0	14.3529	43.154	10.8574	20.855	27.4761	32.713	08.4602	16.264
	19.0	14.3836	40.736	10.8743	18.365	27.4645	30.223	08.4658	15.323
	26.0	14.4460	38.845	10.9381	16.382	27.5071	28.225	08.4912	14.924
Marzec	5.0	14.5666	36.747	11.0821	14.165	27.6300	25.968	08.5361	14.286
	12.0	14.7040	35.050	11.2508	12.336	27.7824	24.093	08.5974	14.045
	19.0	14.9115	33.248	11.5184	10.371	28.0357	22.053	08.6793	13.626
	26.0	15.1232	32.061	11.7945	09.015	28.3045	20.620	08.7753	13.764
Kwiecień	2.0	15.3938	30.868	12.1549	07.631	28.6603	19.133	08.8869	13.772
	9.0	15.6520	30.112	12.4988	06.687	29.0037	18.091	09.0076	14.153
	16.0	15.9725	29.435	12.9331	05.800	29.4416	17.079	09.1432	14.460
	23.0	16.2631	29.352	13.3274	05.517	29.8445	16.684	09.2836	15.253
Maj	30.0	16.6038	29.401	13.7961	05.354	30.3263	16.386	09.4328	15.995
	7.0	16.9016	29.814	14.2045	05.572	30.7495	16.487	09.5819	17.001
	14.0	17.2467	30.418	14.6841	05.970	31.2489	16.747	09.7379	18.004
	21.0	17.5308	31.485	15.0787	06.859	31.6655	17.522	09.8889	19.344
Czerwiec	28.0	17.8524	32.759	15.5315	07.950	32.1452	18.482	10.0408	20.683
	4.0	18.1076	34.227	15.8899	09.264	32.5293	19.693	10.1837	22.110
	11.0	18.3948	35.936	16.2988	10.818	32.9691	21.129	10.3257	23.577
	18.0	18.5995	37.909	16.5911	12.675	33.2912	22.902	10.4541	25.193
Lipiec	25.0	18.8288	40.112	16.9243	14.764	33.6590	24.894	10.5762	26.842
	2.0	18.9808	42.288	17.1463	16.863	33.9115	26.930	10.6826	28.376
	9.0	19.1516	44.717	17.4010	19.218	34.2014	29.211	10.7815	29.987
	16.0	19.2312	47.189	17.5254	21.660	34.3571	31.618	10.8607	31.556
Sierpień	23.0	19.3239	49.885	17.6745	24.333	34.5418	34.247	10.9282	33.196
	30.0	19.3411	52.329	17.7141	26.790	34.6104	36.695	10.9761	34.534
	6.0	19.3669	55.019	17.7719	29.501	34.7016	39.389	11.0122	35.994
	13.0	19.3050	57.539	17.7031	32.084	34.6600	41.993	11.0257	37.249
Wrzesień	20.0	19.2460	60.261	17.6443	34.879	34.6318	44.805	11.0245	38.623
	27.0	19.1245	62.541	17.4933	37.260	34.5035	47.232	11.0031	39.556
	3.0	19.0033	65.048	17.3481	39.878	34.3844	49.892	10.9683	40.667
	10.0	18.8085	67.199	17.0954	42.174	34.1502	52.262	10.9116	41.451
Paźdz.	17.0	18.6082	69.521	16.8393	44.649	33.9153	54.812	10.8402	42.408
	24.0	18.3660	71.258	16.5197	46.559	33.6080	56.815	10.7517	42.847
	1.0	18.1175	73.192	16.1949	48.672	33.2982	59.023	10.6512	43.522
	8.0	17.8187	74.623	15.7946	50.303	32.9046	60.772	10.5336	43.787
Listopad	15.0	17.5084	76.179	15.3805	52.066	32.4985	62.655	10.4044	44.274
	22.0	17.1825	77.067	14.9394	53.164	32.0570	63.883	10.2649	44.221
	29.0	16.8462	78.110	14.4854	54.420	31.6039	65.272	10.1181	44.447
	5.0	16.4909	78.556	13.9992	55.084	31.1108	66.078	09.9626	44.222
Grudzień	12.0	16.1220	79.069	13.4940	55.814	30.5987	66.956	09.8019	44.239
	19.0	15.7684	78.897	13.0050	55.849	30.0954	67.134	09.6408	43.740
	26.0	15.4049	78.844	12.5015	55.998	29.5782	67.431	09.4796	43.541
	3.0	15.0589	78.179	12.0176	55.523	29.0741	67.099	09.3208	42.899
	10.0	14.7029	77.529	11.5173	55.054	28.5528	66.778	09.1650	42.483
	17.0	14.3950	76.267	11.0803	53.948	28.0897	65.801	09.0200	41.624
	24.0	14.0825	75.121	10.6344	52.946	27.6181	64.931	08.8831	41.070
	31.0	13.8238	73.463	10.2606	51.404	27.2150	63.501	08.7594	40.146

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) GWIAZD w 2010
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°23'	22 ^h 57 ^m	−29°33'	23 ^h 04 ^m	+15°15'	23 ^h 39 ^m	+77°41'
Styczeń	1.0	25 ^s .1549	45 ^{''} .914	40 ^s .8141	73 ^{''} .658	44 ^s .1835	42 ^{''} .428	12 ^s .5523	42 ^{''} .623
	8.0	24.7036	44.411	40.6702	73.554	44.0369	41.558	11.8045	42.032
	15.0	24.3208	42.979	40.5319	73.022	43.9035	40.903	11.1530	41.382
	22.0	23.9729	40.947	40.4164	72.704	43.7801	39.849	10.4728	40.111
	29.0	23.7078	39.195	40.3117	71.846	43.6761	39.178	09.9311	38.950
Luty	5.0	23.4858	36.950	40.2307	71.221	43.5848	38.157	09.3846	37.254
	12.0	23.3278	34.918	40.1660	70.161	43.5118	37.451	08.9431	35.640
	19.0	23.2493	32.447	40.1241	69.363	43.4574	36.400	08.5511	33.477
	26.0	23.2391	30.435	40.1009	68.019	43.4252	35.851	08.2984	31.614
Marzec	5.0	23.3061	28.119	40.0984	66.948	43.4115	35.019	08.1085	29.332
	12.0	23.4130	26.164	40.1182	65.472	43.4163	34.592	08.0089	27.314
	19.0	23.6210	23.986	40.1557	64.281	43.4429	33.908	08.0136	24.908
	26.0	23.8600	22.403	40.2155	62.589	43.4887	33.802	08.1241	22.998
Kwiecień	2.0	24.1888	20.715	40.2883	61.195	43.5537	33.495	08.3390	20.830
	9.0	24.5152	19.477	40.3846	59.471	43.6320	33.626	08.5993	19.086
	16.0	24.9415	18.212	40.4901	58.037	43.7301	33.593	08.9867	17.138
	23.0	25.3464	17.582	40.6178	56.200	43.8396	34.136	09.4164	15.819
Maj	30.0	25.8367	17.001	40.7476	54.676	43.9644	34.538	09.9648	14.394
	7.0	26.2755	16.854	40.8989	52.945	44.0939	35.330	10.4925	13.465
	14.0	26.7988	16.817	41.0490	51.497	44.2376	36.023	11.1453	12.489
	21.0	27.2480	17.345	41.2180	49.792	44.3825	37.204	11.7638	12.171
Czerwiec	28.0	27.7689	18.016	41.3774	48.392	44.5365	38.282	12.4961	11.858
	4.0	28.1959	18.996	41.5534	46.950	44.6855	39.616	13.1387	12.005
	11.0	28.6878	20.164	41.7173	45.768	44.8416	40.892	13.8915	12.209
	18.0	29.0650	21.739	41.8944	44.490	44.9890	42.502	14.5395	13.000
Lipiec	25.0	29.4968	23.503	42.0508	43.482	45.1383	44.039	15.2860	13.869
	2.0	29.8089	25.380	42.2167	42.607	45.2740	45.641	15.8874	15.061
	9.0	30.1677	27.478	42.3606	41.935	45.4100	47.218	16.5806	16.373
	16.0	30.3891	29.781	42.5104	41.317	45.5288	48.946	17.1170	18.126
	23.0	30.6478	32.287	42.6305	40.888	45.6431	50.634	17.7320	19.999
Sierpień	30.0	30.7806	34.682	42.7521	40.743	45.7375	52.186	18.1692	21.999
	6.0	30.9445	37.306	42.8438	40.701	45.8264	53.753	18.6796	24.154
	13.0	30.9673	39.921	42.9342	40.824	45.8926	55.293	19.0046	26.557
	20.0	31.0108	42.732	42.9894	41.010	45.9490	56.841	19.3860	29.103
	27.0	30.9398	45.221	43.0386	41.572	45.9824	58.079	19.5811	31.558
Wrzesień	3.0	30.8856	47.933	43.0545	42.091	46.0063	59.392	19.8302	34.188
	10.0	30.7037	50.428	43.0632	42.840	46.0053	60.519	19.8878	36.847
	17.0	30.5266	53.099	43.0366	43.485	45.9914	61.723	19.9782	39.659
	24.0	30.2602	55.270	42.9994	44.529	45.9551	62.491	19.8951	42.169
Paźdz.	1.0	29.9970	57.645	42.9312	45.357	45.9075	63.409	19.8448	44.858
	8.0	29.6346	59.613	42.8535	46.436	45.8369	64.012	19.6185	47.349
	15.0	29.2631	61.720	42.7466	47.234	45.7533	64.767	19.4005	49.983
	22.0	28.8378	63.198	42.6293	48.399	45.6516	65.015	19.0402	52.130
Listopad	29.0	28.4049	64.841	42.4899	49.182	45.5401	65.487	18.6919	54.440
	5.0	27.9150	65.930	42.3431	50.211	45.4118	65.552	18.2051	56.338
	12.0	27.4071	67.100	42.1797	50.818	45.2737	65.826	17.7057	58.342
	19.0	26.8904	67.570	42.0106	51.737	45.1259	65.570	17.1134	59.710
Grudzień	26.0	26.3618	68.165	41.8338	52.154	44.9732	65.596	16.5202	61.213
	3.0	25.8306	68.128	41.6551	52.805	44.8139	65.166	15.8495	62.134
	10.0	25.2810	68.112	41.4763	52.972	44.6511	64.971	15.1556	63.105
	17.0	24.7751	67.410	41.2993	53.397	44.4899	64.270	14.4383	63.359
	24.0	24.2624	66.820	41.1306	53.274	44.3315	63.891	13.7219	63.728
	31.0	23.8065	65.632	40.9661	53.369	44.1786	63.072	13.0095	63.439

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) Biegunowej ($1^m.97$) 2010
w momencie 0^h UT1

<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	$2^h 43^m$	$89^\circ 18'$		$2^h 42^m$	$89^\circ 18'$		$2^h 41^m$	$89^\circ 18'$		$2^h 42^m$	$89^\circ 18'$
Styczeń 1	83. ^s 748	49. ^u 955	Luty 16	66. ^s 745	53. ^u 824	Kwiecień 3	66. ^s 968	44. ^u 755	Maj 19	09. ^s 537	30. ^u 891
2	82.384	50.238	17	64.842	53.720	4	66.492	44.480	20	10.169	30.652
3	80.849	50.505	18	63.032	53.599	5	65.968	44.218	21	10.769	30.395
4	79.204	50.741	19	61.335	53.468	6	65.378	43.961	22	11.401	30.115
5	77.532	50.943	20	59.753	53.334	7	64.719	43.704	23	12.131	29.815
6	75.906	51.113	21	58.274	53.206	8	64.004	43.439	24	13.001	29.504
7	74.371	51.262	22	56.864	53.091	9	63.256	43.161	25	14.028	29.193
8	72.937	51.402	23	55.475	52.994	10	62.505	42.867	26	15.192	28.893
9	71.584	51.542	24	54.048	52.914	11	61.787	42.554	27	16.449	28.613
10	70.277	51.690	25	52.527	52.846	12	61.139	42.224	28	17.741	28.357
11	68.970	51.850	26	50.878	52.779	13	60.596	41.880	29	19.014	28.125
12	67.620	52.022	27	49.106	52.696	14	60.183	41.526	30	20.230	27.910
13	66.192	52.204	28	47.264	52.584	15	59.912	41.171	31	21.368	27.704
14	64.662	52.389	Marzec 1	45.437	52.436	16	59.775	40.824	Czerwiec 1	22.429	27.502
15	63.021	52.571	2	43.710	52.255	17	59.744	40.492	2	23.431	27.294
16	61.274	52.744	3	42.135	52.052	18	59.772	40.180	3	24.401	27.078
17	59.441	52.901	4	40.717	51.842	19	59.804	39.891	4	25.373	26.849
18	57.551	53.037	5	39.420	51.638	20	59.789	39.620	5	26.383	26.607
19	55.640	53.151	6	38.191	51.446	21	59.688	39.358	6	27.466	26.354
20	53.746	53.242	7	36.973	51.270	22	59.495	39.095	7	28.649	26.093
21	51.904	53.313	8	35.722	51.105	23	59.232	38.818	8	29.957	25.832
22	50.143	53.368	9	34.410	50.947	24	58.952	38.518	9	31.395	25.577
23	48.480	53.414	10	33.022	50.791	25	58.725	38.192	10	32.954	25.337
24	46.919	53.460	11	31.562	50.628	26	58.619	37.844	11	34.600	25.120
25	45.442	53.514	12	30.042	50.454	27	58.674	37.484	12	36.281	24.932
26	44.009	53.585	13	28.488	50.264	28	58.898	37.125	13	37.931	24.772
27	42.558	53.676	14	26.931	50.053	29	59.257	36.778	14	39.495	24.633
28	41.021	53.784	15	25.409	49.821	30	59.696	36.452	15	40.940	24.504
29	39.337	53.901	16	23.959	49.569	Maj 1	60.152	36.148	16	42.276	24.370
30	37.489	54.010	17	22.614	49.300	2	60.575	35.863	17	43.551	24.220
31	35.511	54.094	18	21.395	49.022	3	60.936	35.589	18	44.833	24.048
Luty 1	33.481	54.141	19	20.308	48.741	4	61.225	35.320	19	46.190	23.855
2	31.491	54.152	20	19.341	48.467	5	61.449	35.049	20	47.670	23.651
3	29.606	54.134	21	18.463	48.206	6	61.630	34.769	21	49.292	23.446
4	27.851	54.100	22	17.629	47.963	7	61.799	34.476	22	51.042	23.252
5	26.214	54.064	23	16.785	47.738	8	61.988	34.169	23	52.883	23.077
6	24.652	54.035	24	15.879	47.528	9	62.235	33.846	24	54.763	22.926
7	23.119	54.016	25	14.878	47.324	10	62.574	33.511	25	56.632	22.800
8	21.568	54.010	26	13.775	47.112	11	63.033	33.168	26	58.446	22.694
9	19.961	54.013	27	12.601	46.880	12	63.631	32.824	27	60.179	22.603
10	18.273	54.020	28	11.423	46.619	13	64.369	32.487	28	61.824	22.517
11	16.495	54.025	29	10.321	46.326	14	65.224	32.167	29	63.394	22.431
12	14.628	54.022	30	09.362	46.010	15	66.154	31.871	30	64.910	22.339
13	12.690	54.004	31	08.577	45.682	16	67.101	31.600	Lipiec 1	66.407	22.235
14	10.706	53.967	Kwiecień 1	07.952	45.358	17	68.005	31.353	2	67.919	22.120
15	08.712	53.907	2	07.436	45.047	18	68.822	31.120	3	69.481	21.995
16	06.745	53.824	3	06.968	44.755	19	69.537	30.891	4	71.123	21.862

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) Biegunowej ($1^m.97$) 2010
w momencie 0^h UT1

<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	$2^h 43^m$	$89^\circ 18'$		$2^h 44^m$	$89^\circ 18'$		$2^h 45^m$	$89^\circ 18'$		$2^h 45^m$	$89^\circ 18'$
Lipiec 4	11. ^s 123	21. ^h 862	Sierpień 19	40. ^s 612	22. ^h 966	Paźdz. 4	55. ^s 166	34. ^h 014	Listopad 19	83. ^s 052	50. ^h 132
5	12.868	21.727	20	42.613	23.144	5	56.140	34.350	20	83.076	50.451
6	14.727	21.596	21	44.508	23.331	6	57.104	34.662	21	83.148	50.781
7	16.697	21.478	22	46.299	23.521	7	58.134	34.952	22	83.236	51.126
8	18.758	21.381	23	48.004	23.708	8	59.282	35.231	23	83.295	51.492
9	20.868	21.312	24	49.649	23.885	9	60.551	35.513	24	83.272	51.876
10	22.969	21.272	25	51.267	24.052	10	61.900	35.813	25	83.125	52.272
11	24.995	21.259	26	52.893	24.207	11	63.262	36.137	26	82.829	52.672
12	26.900	21.263	27	54.560	24.352	12	64.569	36.485	27	82.387	53.064
13	28.671	21.269	28	56.292	24.492	13	65.772	36.852	28	81.833	53.438
14	30.340	21.262	29	58.106	24.632	14	66.844	37.231	29	81.223	53.787
15	31.978	21.234	30	60.004	24.779	15	67.782	37.613	30	80.622	54.110
16	33.663	21.183	31	61.975	24.940	16	68.601	37.991	Grudzień 1	80.086	54.413
17	35.454	21.116	Wrzesień 1	63.992	25.122	17	69.325	38.360	2	79.648	54.706
18	37.379	21.046	2	66.017	25.329	18	69.986	38.715	3	79.306	55.000
19	39.426	20.985	3	68.000	25.562	19	70.619	39.055	4	79.024	55.308
20	41.561	20.943	4	69.893	25.818	20	71.257	39.382	5	78.742	55.634
21	43.733	20.924	5	71.654	26.088	21	71.932	39.698	6	78.397	55.980
22	45.891	20.930	6	73.272	26.359	22	72.665	40.008	7	77.937	56.340
23	47.993	20.957	7	74.775	26.617	23	73.467	40.319	8	77.334	56.706
24	50.010	21.001	8	76.230	26.852	24	74.331	40.637	9	76.586	57.069
25	51.931	21.054	9	77.722	27.063	25	75.237	40.970	10	75.712	57.420
26	53.761	21.108	10	79.321	27.256	26	76.149	41.322	11	74.745	57.754
27	55.521	21.158	11	81.052	27.447	27	77.020	41.696	12	73.722	58.067
28	57.239	21.198	12	82.892	27.650	28	77.805	42.089	13	72.680	58.361
29	58.950	21.227	13	84.787	27.874	29	78.466	42.496	14	71.654	58.637
30	60.690	21.246	14	86.671	28.124	30	78.983	42.906	15	70.669	58.898
31	62.489	21.256	15	88.491	28.397	31	79.364	43.309	16	69.745	59.151
Sierpień 1	64.371	21.262	16	90.209	28.687	Listopad 1	79.645	43.696	17	68.888	59.401
2	66.349	21.271	17	91.809	28.988	2	79.885	44.059	18	68.091	59.657
3	68.424	21.290	18	93.292	29.292	3	80.153	44.398	19	67.330	59.924
4	70.583	21.327	19	94.672	29.593	4	80.509	44.720	20	66.564	60.207
5	72.793	21.387	20	95.975	29.885	5	80.978	45.038	21	65.742	60.509
6	75.008	21.475	21	97.233	30.165	6	81.543	45.365	22	64.811	60.824
7	77.171	21.592	22	98.481	30.432	7	82.150	45.712	23	63.734	61.143
8	79.226	21.730	23	99.751	30.687	8	82.729	46.082	24	62.505	61.456
9	81.140	21.879	24	101.073	30.935	9	83.216	46.473	25	61.152	61.748
10	82.920	22.022	25	102.463	31.180	10	83.571	46.877	26	59.731	62.013
11	84.621	22.145	26	103.929	31.429	11	83.780	47.286	27	58.312	62.248
12	86.325	22.244	27	105.460	31.690	12	83.851	47.690	28	56.956	62.458
13	88.110	22.322	28	107.032	31.968	13	83.810	48.083	29	55.696	62.654
14	90.022	22.391	29	108.608	32.268	14	83.688	48.461	30	54.537	62.846
15	92.062	22.464	30	110.145	32.591	15	83.523	48.822	31	53.450	63.045
16	94.194	22.554	Paźdz. 1	111.596	32.936	16	83.349	49.166	Styczeń 1	52.386	63.258
17	96.365	22.668	2	112.923	33.295	17	83.197	49.496	2	51.286	63.488
18	98.520	22.806	3	114.110	33.659	18	83.093	49.816	3	50.100	63.731
19	100.612	22.966	4	115.166	34.014	19	83.052	50.132	4	48.792	63.980

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 1H Draconis (^m4.28) 2010
w momencie 0^h UT1

<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	9 ^h 38 ^m	81°16′		9 ^h 38 ^m	81°16′		9 ^h 37 ^m	81°16′		9 ^h 37 ^m	81°16′
Styczeń 1	05. ^s 114	33. [″] 339	Luty 16	08. ^s 213	44. [″] 865	Kwiecień 3	65. ^s 476	57. [″] 138	Maj 19	59. ^s 488	60. [″] 536
2	05.260	33.487	17	08.205	45.206	4	65.368	57.290	20	59.373	60.500
3	05.402	33.668	18	08.187	45.534	5	65.266	57.448	21	59.251	60.476
4	05.534	33.876	19	08.163	45.846	6	65.167	57.616	22	59.118	60.451
5	05.651	34.096	20	08.137	46.139	7	65.069	57.797	23	58.976	60.414
6	05.755	34.316	21	08.110	46.413	8	64.970	57.990	24	58.826	60.355
7	05.847	34.524	22	08.088	46.672	9	64.865	58.193	25	58.673	60.269
8	05.934	34.718	23	08.073	46.923	10	64.753	58.400	26	58.522	60.156
9	06.020	34.897	24	08.065	47.177	11	64.634	58.606	27	58.378	60.022
10	06.108	35.066	25	08.065	47.446	12	64.505	58.805	28	58.243	59.876
11	06.201	35.232	26	08.067	47.737	13	64.368	58.990	29	58.119	59.728
12	06.300	35.403	27	08.065	48.053	14	64.225	59.154	30	58.002	59.586
13	06.404	35.586	28	08.052	48.389	15	64.079	59.294	31	57.892	59.456
14	06.512	35.786	Marzec 1	08.023	48.731	16	63.933	59.410	Czerwiec 1	57.784	59.339
15	06.620	36.005	2	07.979	49.064	17	63.792	59.504	2	57.676	59.233
16	06.726	36.246	3	07.922	49.377	18	63.658	59.582	3	57.563	59.135
17	06.828	36.505	4	07.860	49.664	19	63.533	59.655	4	57.446	59.040
18	06.921	36.779	5	07.798	49.928	20	63.417	59.733	5	57.323	58.942
19	07.006	37.063	6	07.740	50.179	21	63.307	59.823	6	57.193	58.834
20	07.080	37.348	7	07.687	50.424	22	63.198	59.930	7	57.059	58.709
21	07.145	37.630	8	07.641	50.673	23	63.084	60.053	8	56.922	58.564
22	07.202	37.902	9	07.598	50.931	24	62.961	60.185	9	56.784	58.394
23	07.253	38.158	10	07.557	51.203	25	62.825	60.315	10	56.652	58.199
24	07.302	38.397	11	07.516	51.488	26	62.679	60.429	11	56.527	57.983
25	07.353	38.620	12	07.470	51.788	27	62.524	60.517	12	56.414	57.754
26	07.410	38.831	13	07.418	52.098	28	62.366	60.577	13	56.313	57.524
27	07.476	39.041	14	07.358	52.414	29	62.211	60.610	14	56.223	57.305
28	07.551	39.262	15	07.288	52.729	30	62.063	60.624	15	56.139	57.104
29	07.633	39.507	16	07.208	53.037	Maj 1	61.924	60.630	16	56.055	56.923
30	07.714	39.782	17	07.119	53.331	2	61.793	60.638	17	55.965	56.757
31	07.786	40.087	18	07.023	53.606	3	61.669	60.654	18	55.866	56.595
Luty 1	07.844	40.409	19	06.924	53.860	4	61.548	60.682	19	55.758	56.425
2	07.886	40.733	20	06.826	54.091	5	61.427	60.723	20	55.642	56.236
3	07.914	41.045	21	06.731	54.303	6	61.303	60.773	21	55.523	56.022
4	07.933	41.339	22	06.643	54.505	7	61.174	60.829	22	55.406	55.782
5	07.949	41.613	23	06.563	54.704	8	61.039	60.885	23	55.295	55.523
6	07.966	41.873	24	06.491	54.910	9	60.896	60.935	24	55.194	55.250
7	07.987	42.125	25	06.422	55.133	10	60.746	60.972	25	55.104	54.974
8	08.014	42.378	26	06.353	55.375	11	60.590	60.990	26	55.023	54.702
9	08.045	42.639	27	06.276	55.636	12	60.431	60.984	27	54.950	54.441
10	08.080	42.913	28	06.186	55.904	13	60.273	60.953	28	54.882	54.194
11	08.115	43.204	29	06.082	56.167	14	60.120	60.897	29	54.814	53.961
12	08.149	43.512	30	05.966	56.411	15	59.975	60.822	30	54.745	53.739
13	08.178	43.837	31	05.841	56.628	16	59.840	60.739	Lipiec 1	54.671	53.522
14	08.199	44.174	Kwiecień 1	05.715	56.817	17	59.716	60.657	2	54.592	53.306
15	08.211	44.519	2	05.592	56.984	18	59.601	60.588	3	54.508	53.083
16	08.213	44.865	3	05.476	57.138	19	59.488	60.536	4	54.420	52.848

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 1H Draconis (4.28) 2010
w momencie 0^h UT1

<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	9 ^h 37 ^m	81°16′		9 ^h 37 ^m	81°16′		9 ^h 37 ^m	81°16′		9 ^h 38 ^m	81°16′
Lipiec 4	54.420	52.848	Sierpień 19	53.189	37.731	Paźdz. 4	56.552	22.421	Listopad 19	02.975	13.435
5	54.328	52.596	20	53.227	37.352	5	56.679	22.173	20	03.112	13.341
6	54.237	52.322	21	53.272	36.989	6	56.795	21.931	21	03.252	13.236
7	54.149	52.025	22	53.319	36.644	7	56.901	21.683	22	03.400	13.124
8	54.068	51.707	23	53.367	36.314	8	57.000	21.415	23	03.555	13.012
9	53.997	51.374	24	53.412	35.997	9	57.099	21.125	24	03.721	12.911
10	53.940	51.036	25	53.453	35.687	10	57.204	20.817	25	03.893	12.828
11	53.895	50.704	26	53.489	35.378	11	57.318	20.500	26	04.070	12.770
12	53.859	50.390	27	53.521	35.064	12	57.444	20.188	27	04.246	12.739
13	53.828	50.099	28	53.549	34.739	13	57.580	19.889	28	04.416	12.732
14	53.792	49.828	29	53.575	34.399	14	57.723	19.610	29	04.577	12.739
15	53.748	49.569	30	53.603	34.043	15	57.870	19.353	30	04.727	12.751
16	53.694	49.306	31	53.636	33.670	16	58.018	19.119	Grudzień 1	04.867	12.755
17	53.631	49.027	Wrzesień 1	53.677	33.284	17	58.163	18.902	2	05.001	12.745
18	53.565	48.726	2	53.728	32.891	18	58.303	18.700	3	05.134	12.716
19	53.500	48.401	3	53.791	32.499	19	58.438	18.505	4	05.271	12.675
20	53.441	48.056	4	53.865	32.117	20	58.567	18.312	5	05.416	12.628
21	53.391	47.698	5	53.948	31.755	21	58.691	18.114	6	05.571	12.588
22	53.353	47.337	6	54.034	31.418	22	58.811	17.908	7	05.734	12.565
23	53.324	46.981	7	54.117	31.103	23	58.930	17.689	8	05.902	12.565
24	53.304	46.636	8	54.191	30.802	24	59.052	17.456	9	06.070	12.591
25	53.290	46.305	9	54.254	30.500	25	59.179	17.213	10	06.236	12.642
26	53.278	45.990	10	54.307	30.182	26	59.314	16.964	11	06.397	12.712
27	53.265	45.689	11	54.358	29.842	27	59.459	16.717	12	06.550	12.797
28	53.250	45.397	12	54.411	29.478	28	59.614	16.481	13	06.695	12.889
29	53.229	45.108	13	54.473	29.100	29	59.776	16.263	14	06.831	12.982
30	53.204	44.817	14	54.545	28.718	30	59.943	16.069	15	06.961	13.071
31	53.174	44.517	15	54.629	28.342	31	60.109	15.900	16	07.087	13.151
Sierpień 1	53.141	44.204	16	54.722	27.979	Listopad 1	60.270	15.753	17	07.210	13.220
2	53.108	43.872	17	54.822	27.634	2	60.421	15.617	18	07.334	13.278
3	53.077	43.521	18	54.925	27.309	3	60.562	15.481	19	07.463	13.326
4	53.052	43.151	19	55.028	27.002	4	60.694	15.333	20	07.598	13.371
5	53.036	42.765	20	55.129	26.711	5	60.823	15.166	21	07.742	13.423
6	53.032	42.373	21	55.226	26.430	6	60.954	14.979	22	07.894	13.489
7	53.041	41.983	22	55.318	26.154	7	61.092	14.781	23	08.050	13.580
8	53.061	41.606	23	55.405	25.875	8	61.241	14.582	24	08.206	13.700
9	53.088	41.252	24	55.487	25.590	9	61.400	14.394	25	08.355	13.845
10	53.115	40.923	25	55.567	25.292	10	61.567	14.226	26	08.494	14.008
11	53.136	40.612	26	55.647	24.980	11	61.739	14.082	27	08.620	14.177
12	53.146	40.306	27	55.732	24.653	12	61.911	13.963	28	08.735	14.341
13	53.146	39.990	28	55.823	24.315	13	62.080	13.866	29	08.842	14.491
14	53.140	39.653	29	55.923	23.970	14	62.245	13.786	30	08.946	14.624
15	53.133	39.293	30	56.034	23.627	15	62.403	13.717	31	09.051	14.744
16	53.132	38.912	Paźdz. 1	56.155	23.294	16	62.554	13.653	Styczeń 1	09.162	14.856
17	53.140	38.518	2	56.285	22.980	17	62.699	13.588	2	09.280	14.970
18	53.159	38.122	3	56.419	22.688	18	62.838	13.516	3	09.406	15.096
19	53.189	37.731	4	56.552	22.421	19	62.975	13.435	4	09.536	15.243

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) ε Ursae Minoris (4.21) 2010
w momencie 0^{*h*} UT1

<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	16 ^{<i>h</i>} 44 ^{<i>m</i>}	82°00′		16 ^{<i>h</i>} 44 ^{<i>m</i>}	82°00′		16 ^{<i>h</i>} 44 ^{<i>m</i>}	82°00′		16 ^{<i>h</i>} 44 ^{<i>m</i>}	82°00′
Styczeń 1	16. ^{<i>s</i>} 651	55. ^{<i>″</i>} 380	Luty 16	21. ^{<i>s</i>} 453	44. ^{<i>″</i>} 375	Kwiecień 3	28. ^{<i>s</i>} 109	46. ^{<i>″</i>} 561	Maj 19	31. ^{<i>s</i>} 328	59. ^{<i>″</i>} 153
2	16.685	54.994	17	21.620	44.282	4	28.212	46.757	20	31.340	59.431
3	16.736	54.607	18	21.783	44.212	5	28.315	46.938	21	31.358	59.722
4	16.802	54.236	19	21.941	44.161	6	28.422	47.108	22	31.380	60.036
5	16.878	53.893	20	22.091	44.123	7	28.535	47.273	23	31.399	60.376
6	16.958	53.582	21	22.232	44.090	8	28.653	47.440	24	31.411	60.740
7	17.037	53.296	22	22.365	44.052	9	28.777	47.615	25	31.410	61.117
8	17.110	53.029	23	22.492	44.001	10	28.905	47.804	26	31.397	61.498
9	17.177	52.768	24	22.618	43.931	11	29.035	48.013	27	31.372	61.870
10	17.239	52.504	25	22.747	43.843	12	29.164	48.243	28	31.339	62.224
11	17.299	52.230	26	22.886	43.744	13	29.289	48.495	29	31.301	62.557
12	17.358	51.942	27	23.038	43.646	14	29.406	48.768	30	31.263	62.870
13	17.421	51.639	28	23.202	43.568	15	29.513	49.055	31	31.229	63.168
14	17.491	51.323	Marzec 1	23.373	43.522	16	29.609	49.348	Czerwiec 1	31.200	63.456
15	17.569	51.000	2	23.546	43.515	17	29.693	49.638	2	31.176	63.743
16	17.658	50.676	3	23.712	43.540	18	29.768	49.916	3	31.157	64.035
17	17.757	50.358	4	23.868	43.585	19	29.837	50.175	4	31.140	64.338
18	17.864	50.053	5	24.014	43.637	20	29.905	50.415	5	31.124	64.656
19	17.979	49.766	6	24.152	43.684	21	29.977	50.639	6	31.105	64.990
20	18.098	49.500	7	24.286	43.720	22	30.056	50.856	7	31.080	65.340
21	18.218	49.256	8	24.419	43.743	23	30.144	51.079	8	31.047	65.702
22	18.336	49.034	9	24.555	43.755	24	30.239	51.320	9	31.002	66.071
23	18.448	48.828	10	24.697	43.759	25	30.336	51.589	10	30.944	66.438
24	18.553	48.631	11	24.845	43.761	26	30.429	51.888	11	30.874	66.794
25	18.650	48.436	12	25.000	43.768	27	30.513	52.212	12	30.795	67.127
26	18.740	48.230	13	25.162	43.787	28	30.585	52.552	13	30.711	67.434
27	18.826	48.005	14	25.329	43.823	29	30.644	52.893	14	30.628	67.715
28	18.915	47.757	15	25.498	43.882	30	30.691	53.224	15	30.552	67.976
29	19.012	47.489	16	25.667	43.964	Maj 1	30.732	53.538	16	30.485	68.232
30	19.124	47.214	17	25.833	44.070	2	30.771	53.833	17	30.426	68.496
31	19.250	46.948	18	25.991	44.197	3	30.812	54.113	18	30.373	68.780
Luty 1	19.390	46.710	19	26.140	44.337	4	30.857	54.382	19	30.318	69.087
2	19.535	46.507	20	26.279	44.484	5	30.907	54.647	20	30.257	69.417
3	19.679	46.338	21	26.409	44.628	6	30.963	54.917	21	30.186	69.760
4	19.818	46.195	22	26.530	44.760	7	31.022	55.196	22	30.102	70.106
5	19.948	46.064	23	26.648	44.876	8	31.084	55.490	23	30.007	70.443
6	20.071	45.935	24	26.767	44.974	9	31.145	55.803	24	29.903	70.763
7	20.190	45.799	25	26.892	45.058	10	31.202	56.135	25	29.794	71.061
8	20.307	45.651	26	27.026	45.140	11	31.252	56.485	26	29.684	71.336
9	20.426	45.490	27	27.170	45.234	12	31.292	56.849	27	29.577	71.591
10	20.550	45.319	28	27.321	45.352	13	31.319	57.220	28	29.475	71.833
11	20.681	45.141	29	27.474	45.504	14	31.335	57.587	29	29.378	72.069
12	20.820	44.963	30	27.623	45.691	15	31.338	57.942	30	29.287	72.305
13	20.969	44.791	31	27.761	45.903	16	31.335	58.276	Lipiec 1	29.200	72.549
14	21.125	44.632	Kwiecień 1	27.887	46.127	17	31.328	58.586	2	29.115	72.804
15	21.287	44.492	2	28.002	46.349	18	31.325	58.875	3	29.028	73.073
16	21.453	44.375	3	28.109	46.561	19	31.328	59.153	4	28.937	73.355

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) ε Ursae Minoris (4.21) 2010
w momencie 0^h UT1

<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	16 ^h 44 ^m	82°01′		16 ^h 44 ^m	82°01′		16 ^h 44 ^m	82°01′		16 ^h 44 ^m	82°00′
Lipiec 4	28. ^s 937	13. [″] 355	Sierpień 19	21. ^s 948	21. [″] 228	Paźdz. 4	13. ^s 696	18. [″] 543	Listopad 19	07. ^s 788	66. [″] 575
5	28.839	13.649	20	21.755	21.266	5	13.543	18.335	20	07.711	66.284
6	28.732	13.949	21	21.568	21.285	6	13.396	18.147	21	07.627	65.988
7	28.613	14.249	22	21.387	21.293	7	13.250	17.983	22	07.539	65.680
8	28.482	14.539	23	21.214	21.295	8	13.097	17.840	23	07.449	65.351
9	28.341	14.809	24	21.047	21.299	9	12.935	17.703	24	07.360	65.000
10	28.193	15.053	25	20.885	21.310	10	12.762	17.559	25	07.278	64.625
11	28.044	15.267	26	20.726	21.332	11	12.583	17.394	26	07.206	64.235
12	27.900	15.454	27	20.565	21.365	12	12.402	17.202	27	07.147	63.838
13	27.766	15.628	28	20.401	21.409	13	12.225	16.985	28	07.100	63.448
14	27.643	15.803	29	20.231	21.460	14	12.054	16.745	29	07.063	63.074
15	27.527	15.994	30	20.052	21.512	15	11.893	16.490	30	07.032	62.722
16	27.412	16.209	31	19.865	21.557	16	11.742	16.228	Grudzień 1	07.000	62.394
17	27.294	16.446	Wrzesień 1	19.670	21.589	17	11.601	15.966	2	06.964	62.084
18	27.166	16.699	2	19.468	21.600	18	11.467	15.709	3	06.920	61.780
19	27.027	16.954	3	19.263	21.583	19	11.338	15.462	4	06.869	61.470
20	26.877	17.202	4	19.059	21.539	20	11.213	15.227	5	06.813	61.144
21	26.719	17.433	5	18.862	21.470	21	11.087	15.005	6	06.758	60.794
22	26.555	17.640	6	18.675	21.386	22	10.958	14.792	7	06.707	60.423
23	26.391	17.824	7	18.500	21.303	23	10.825	14.585	8	06.666	60.033
24	26.229	17.985	8	18.335	21.235	24	10.684	14.377	9	06.637	59.634
25	26.072	18.130	9	18.172	21.192	25	10.538	14.159	10	06.619	59.233
26	25.921	18.265	10	18.005	21.173	26	10.386	13.924	11	06.613	58.839
27	25.777	18.398	11	17.829	21.168	27	10.232	13.667	12	06.615	58.458
28	25.638	18.534	12	17.642	21.162	28	10.080	13.385	13	06.623	58.092
29	25.502	18.680	13	17.445	21.141	29	09.935	13.080	14	06.635	57.743
30	25.367	18.837	14	17.244	21.097	30	09.799	12.759	15	06.647	57.411
31	25.229	19.007	15	17.042	21.027	31	09.675	12.432	16	06.656	57.091
Sierpień 1	25.086	19.187	16	16.843	20.932	Listopad 1	09.563	12.110	17	06.661	56.779
2	24.935	19.373	17	16.651	20.817	2	09.459	11.804	18	06.660	56.468
3	24.774	19.560	18	16.467	20.688	3	09.358	11.522	19	06.654	56.150
4	24.603	19.739	19	16.291	20.553	4	09.255	11.261	20	06.644	55.818
5	24.422	19.902	20	16.124	20.419	5	09.145	11.014	21	06.635	55.464
6	24.234	20.040	21	15.962	20.290	6	09.025	10.768	22	06.630	55.090
7	24.044	20.149	22	15.804	20.171	7	08.898	10.507	23	06.635	54.698
8	23.856	20.229	23	15.648	20.064	8	08.767	10.224	24	06.653	54.300
9	23.676	20.287	24	15.489	19.968	9	08.639	09.914	25	06.685	53.907
10	23.508	20.338	25	15.326	19.880	10	08.517	09.580	26	06.728	53.533
11	23.350	20.398	26	15.156	19.795	11	08.405	09.230	27	06.778	53.185
12	23.198	20.479	27	14.979	19.705	12	08.304	08.871	28	06.829	52.863
13	23.044	20.586	28	14.794	19.604	13	08.215	08.511	29	06.877	52.564
14	22.884	20.711	29	14.604	19.483	14	08.135	08.158	30	06.918	52.276
15	22.713	20.844	30	14.412	19.338	15	08.062	07.815	31	06.952	51.988
16	22.530	20.971	Paźdz. 1	14.221	19.167	16	07.993	07.485	Styczeń 1	06.981	51.690
17	22.340	21.081	2	14.036	18.972	17	07.927	07.170	2	07.009	51.375
18	22.144	21.167	3	13.860	18.760	18	07.859	06.868	3	07.040	51.040
19	21.948	21.228	4	13.696	18.543	19	07.788	06.575	4	07.079	50.690

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) δ Ursae Minoris (4.35) 2010
w momencie 0^h UT1

<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	17 ^h 28 ^m	86°34′		17 ^h 28 ^m	86°34′		17 ^h 28 ^m	86°34′		17 ^h 28 ^m	86°34′
Styczeń 1	02. ^s 264	36. [″] 176	Luty 16	11. ^s 019	23. [″] 833	Kwiecień 3	26. ^s 693	23. [″] 463	Maj 19	36. ^s 612	34. [″] 378
2	02.263	35.792	17	11.381	23.681	4	26.968	23.614	20	36.694	34.640
3	02.300	35.401	18	11.742	23.554	5	27.241	23.750	21	36.795	34.913
4	02.375	35.020	19	12.093	23.447	6	27.520	23.874	22	36.908	35.206
5	02.480	34.662	20	12.429	23.356	7	27.810	23.991	23	37.021	35.525
6	02.601	34.333	21	12.745	23.272	8	28.114	24.106	24	37.121	35.871
7	02.723	34.031	22	13.042	23.188	9	28.433	24.227	25	37.198	36.235
8	02.837	33.748	23	13.322	23.092	10	28.764	24.361	26	37.245	36.607
9	02.939	33.474	24	13.594	22.979	11	29.104	24.512	27	37.264	36.976
10	03.027	33.199	25	13.872	22.846	12	29.446	24.684	28	37.259	37.330
11	03.107	32.916	26	14.170	22.698	13	29.784	24.881	29	37.240	37.666
12	03.184	32.618	27	14.497	22.547	14	30.108	25.099	30	37.216	37.981
13	03.267	32.305	28	14.856	22.409	15	30.413	25.336	31	37.197	38.280
14	03.362	31.976	Marzec 1	15.239	22.301	16	30.691	25.583	Czerwiec 1	37.188	38.567
15	03.476	31.637	2	15.632	22.229	17	30.943	25.832	2	37.191	38.851
16	03.612	31.293	3	16.017	22.191	18	31.170	26.072	3	37.206	39.138
17	03.774	30.950	4	16.385	22.178	19	31.380	26.297	4	37.229	39.435
18	03.958	30.616	5	16.730	22.175	20	31.584	26.502	5	37.256	39.746
19	04.162	30.297	6	17.056	22.170	21	31.794	26.691	6	37.281	40.074
20	04.381	29.997	7	17.369	22.156	22	32.019	26.869	7	37.295	40.420
21	04.606	29.719	8	17.678	22.129	23	32.265	27.050	8	37.292	40.782
22	04.831	29.462	9	17.992	22.089	24	32.530	27.245	9	37.264	41.154
23	05.047	29.223	10	18.316	22.040	25	32.806	27.467	10	37.206	41.530
24	05.248	28.997	11	18.654	21.987	26	33.081	27.719	11	37.118	41.899
25	05.431	28.775	12	19.011	21.935	27	33.340	28.000	12	37.004	42.251
26	05.595	28.545	13	19.385	21.892	28	33.574	28.301	13	36.873	42.578
27	05.746	28.298	14	19.774	21.863	29	33.777	28.609	14	36.739	42.879
28	05.898	28.028	15	20.174	21.855	30	33.954	28.911	15	36.617	43.158
29	06.065	27.734	16	20.578	21.871	Maj 1	34.112	29.199	16	36.514	43.428
30	06.264	27.427	17	20.978	21.912	2	34.261	29.469	17	36.433	43.703
31	06.500	27.124	18	21.367	21.975	3	34.410	29.722	18	36.367	43.994
Luty 1	06.770	26.842	19	21.738	22.055	4	34.567	29.964	19	36.304	44.310
2	07.062	26.592	20	22.086	22.146	5	34.735	30.200	20	36.231	44.650
3	07.358	26.377	21	22.411	22.237	6	34.916	30.437	21	36.137	45.007
4	07.646	26.188	22	22.716	22.320	7	35.109	30.683	22	36.016	45.372
5	07.919	26.016	23	23.009	22.388	8	35.309	30.942	23	35.867	45.733
6	08.175	25.847	24	23.300	22.437	9	35.512	31.220	24	35.694	46.081
7	08.419	25.674	25	23.602	22.472	10	35.711	31.518	25	35.504	46.409
8	08.656	25.489	26	23.924	22.500	11	35.896	31.836	26	35.307	46.715
9	08.896	25.291	27	24.272	22.535	12	36.062	32.172	27	35.112	47.000
10	09.144	25.081	28	24.643	22.591	13	36.201	32.519	28	34.926	47.271
11	09.407	24.861	29	25.025	22.679	14	36.311	32.868	29	34.752	47.532
12	09.690	24.637	30	25.403	22.803	15	36.391	33.209	30	34.591	47.793
13	09.994	24.416	31	25.763	22.956	16	36.450	33.533	Lipiec 1	34.440	48.059
14	10.319	24.204	Kwiecień 1	26.098	23.126	17	36.498	33.834	2	34.296	48.335
15	10.663	24.008	2	26.405	23.299	18	36.548	34.113	3	34.152	48.625
16	11.019	23.833	3	26.693	23.463	19	36.612	34.378	4	34.001	48.931

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) δ Ursae Minoris (4.35) 2010
w momencie 0^{*h*} UT1

<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	17 ^{<i>h</i>} 28 ^{<i>m</i>}	86°34′		17 ^{<i>h</i>} 28 ^{<i>m</i>}	86°34′		17 ^{<i>h</i>} 27 ^{<i>m</i>}	86°34′		17 ^{<i>h</i>} 27 ^{<i>m</i>}	86°34′
Lipiec 4	34. ^{<i>s</i>} 001	48. ^{<i>″</i>} 931	Sierpień 19	19. ^{<i>s</i>} 548	59. ^{<i>″</i>} 117	Paźdz. 4	60. ^{<i>s</i>} 052	59. ^{<i>″</i>} 634	Listopad 19	44. ^{<i>s</i>} 069	50. ^{<i>″</i>} 394
5	33.836	49.250	20	19.111	59.225	5	59.657	59.491	20	43.834	50.146
6	33.650	49.580	21	18.684	59.314	6	59.283	59.365	21	43.584	49.896
7	33.437	49.913	22	18.271	59.387	7	58.913	59.263	22	43.319	49.634
8	33.196	50.242	23	17.873	59.453	8	58.534	59.184	23	43.045	49.355
9	32.927	50.556	24	17.491	59.519	9	58.134	59.115	24	42.771	49.051
10	32.637	50.846	25	17.121	59.589	10	57.709	59.043	25	42.506	48.724
11	32.338	51.107	26	16.759	59.669	11	57.264	58.954	26	42.261	48.376
12	32.046	51.341	27	16.397	59.761	12	56.811	58.839	27	42.044	48.018
13	31.772	51.557	28	16.029	59.865	13	56.359	58.698	28	41.858	47.660
14	31.523	51.770	29	15.649	59.978	14	55.919	58.532	29	41.698	47.315
15	31.296	51.996	30	15.250	60.095	15	55.498	58.348	30	41.555	46.990
16	31.077	52.244	31	14.830	60.210	16	55.097	58.152	Grudzień 1	41.417	46.688
17	30.853	52.517	Wrzesień 1	14.388	60.315	17	54.719	57.953	2	41.271	46.405
18	30.612	52.808	2	13.926	60.401	18	54.359	57.756	3	41.109	46.132
19	30.345	53.107	3	13.452	60.463	19	54.014	57.567	4	40.929	45.857
20	30.051	53.402	4	12.975	60.497	20	53.679	57.389	5	40.735	45.566
21	29.734	53.684	5	12.508	60.503	21	53.346	57.223	6	40.537	45.253
22	29.401	53.945	6	12.061	60.492	22	53.008	57.069	7	40.346	44.917
23	29.060	54.184	7	11.642	60.477	23	52.659	56.921	8	40.173	44.559
24	28.720	54.399	8	11.247	60.473	24	52.296	56.776	9	40.024	44.186
25	28.389	54.597	9	10.865	60.492	25	51.915	56.623	10	39.903	43.809
26	28.070	54.782	10	10.478	60.537	26	51.519	56.457	11	39.808	43.433
27	27.765	54.963	11	10.073	60.598	27	51.114	56.269	12	39.736	43.066
28	27.474	55.145	12	09.643	60.664	28	50.709	56.056	13	39.681	42.712
29	27.191	55.334	13	09.188	60.719	29	50.312	55.818	14	39.637	42.374
30	26.912	55.536	14	08.717	60.754	30	49.935	55.561	15	39.597	42.051
31	26.630	55.750	15	08.238	60.763	31	49.584	55.292	16	39.554	41.742
Sierpień 1	26.338	55.977	16	07.763	60.746	Listopad 1	49.261	55.025	17	39.502	41.443
2	26.030	56.213	17	07.298	60.708	2	48.961	54.771	18	39.438	41.147
3	25.699	56.453	18	06.849	60.653	3	48.673	54.538	19	39.360	40.846
4	25.343	56.690	19	06.418	60.588	4	48.385	54.328	20	39.270	40.532
5	24.961	56.915	20	06.005	60.521	5	48.082	54.134	21	39.177	40.198
6	24.557	57.119	21	05.608	60.457	6	47.758	53.944	22	39.090	39.841
7	24.141	57.296	22	05.222	60.401	7	47.413	53.744	23	39.021	39.463
8	23.726	57.442	23	04.840	60.357	8	47.056	53.523	24	38.982	39.074
9	23.324	57.565	24	04.457	60.325	9	46.698	53.275	25	38.975	38.685
10	22.947	57.675	25	04.065	60.302	10	46.351	53.001	26	38.998	38.310
11	22.596	57.790	26	03.658	60.285	11	46.023	52.707	27	39.042	37.957
12	22.263	57.924	27	03.233	60.267	12	45.719	52.401	28	39.095	37.630
13	21.933	58.084	28	02.789	60.240	13	45.440	52.089	29	39.144	37.326
14	21.590	58.265	29	02.329	60.196	14	45.184	51.780	30	39.180	37.037
15	21.224	58.458	30	01.857	60.130	15	44.948	51.478	31	39.200	36.750
16	20.832	58.649	Paźdz. 1	01.384	60.038	16	44.724	51.188	Styczeń 1	39.207	36.455
17	20.417	58.827	2	00.919	59.920	17	44.508	50.911	2	39.206	36.143
18	19.986	58.984	3	00.472	59.782	18	44.292	50.648	3	39.210	35.812
19	19.548	59.117	4	00.052	59.634	19	44.069	50.394	4	39.227	35.461

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei (4.70) 2010
w momencie 0^{*h*} UT1

<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	22 ^{<i>h</i>} 53 ^{<i>m</i>}	84°24'		22 ^{<i>h</i>} 53 ^{<i>m</i>}	84°23'		22 ^{<i>h</i>} 53 ^{<i>m</i>}	84°23'		22 ^{<i>h</i>} 53 ^{<i>m</i>}	84°23'
Styczeń 1	37.979	22.608	Luty 16	30.649	72.590	Kwiecień 3	31.894	58.629	Maj 19	40.050	51.871
2	37.726	22.540	17	30.583	72.241	4	32.020	58.412	20	40.230	51.849
3	37.470	22.437	18	30.533	71.897	5	32.136	58.195	21	40.419	51.812
4	37.225	22.302	19	30.496	71.565	6	32.245	57.972	22	40.623	51.767
5	36.998	22.144	20	30.468	71.250	7	32.349	57.738	23	40.845	51.727
6	36.792	21.977	21	30.443	70.953	8	32.454	57.491	24	41.083	51.702
7	36.604	21.812	22	30.416	70.673	9	32.564	57.232	25	41.331	51.700
8	36.428	21.657	23	30.379	70.407	10	32.683	56.964	26	41.582	51.726
9	36.258	21.515	24	30.331	70.145	11	32.815	56.692	27	41.828	51.777
10	36.085	21.385	25	30.269	69.875	12	32.961	56.421	28	42.062	51.847
11	35.906	21.261	26	30.198	69.586	13	33.123	56.158	29	42.282	51.926
12	35.717	21.137	27	30.129	69.271	14	33.299	55.910	30	42.488	52.006
13	35.518	21.007	28	30.071	68.929	15	33.484	55.683	31	42.683	52.080
14	35.310	20.863	Marzec 1	30.035	68.570	16	33.675	55.480	Czerwiec 1	42.872	52.143
15	35.096	20.701	2	30.025	68.209	17	33.864	55.302	2	43.059	52.195
16	34.881	20.518	3	30.037	67.859	18	34.045	55.144	3	43.250	52.237
17	34.669	20.313	4	30.064	67.530	19	34.213	54.999	4	43.448	52.273
18	34.465	20.090	5	30.095	67.221	20	34.368	54.857	5	43.656	52.308
19	34.273	19.851	6	30.123	66.930	21	34.512	54.707	6	43.874	52.348
20	34.096	19.603	7	30.144	66.649	22	34.651	54.543	7	44.104	52.399
21	33.933	19.351	8	30.156	66.370	23	34.793	54.360	8	44.343	52.469
22	33.785	19.104	9	30.159	66.085	24	34.947	54.163	9	44.587	52.562
23	33.648	18.868	10	30.157	65.790	25	35.120	53.960	10	44.830	52.682
24	33.518	18.646	11	30.154	65.481	26	35.313	53.763	11	45.066	52.828
25	33.389	18.442	12	30.153	65.157	27	35.523	53.584	12	45.288	52.994
26	33.253	18.254	13	30.159	64.819	28	35.745	53.432	13	45.492	53.172
27	33.104	18.074	14	30.177	64.470	29	35.968	53.307	14	45.677	53.347
28	32.940	17.890	15	30.210	64.115	30	36.185	53.205	15	45.850	53.510
29	32.761	17.690	16	30.258	63.760	Maj 1	36.391	53.118	16	46.018	53.653
30	32.577	17.460	17	30.323	63.412	2	36.583	53.036	17	46.191	53.779
31	32.398	17.197	18	30.402	63.078	3	36.765	52.952	18	46.377	53.893
Luty 1	32.236	16.907	19	30.491	62.763	4	36.940	52.859	19	46.579	54.008
2	32.099	16.603	20	30.584	62.470	5	37.111	52.755	20	46.797	54.136
3	31.984	16.301	21	30.676	62.197	6	37.285	52.640	21	47.024	54.285
4	31.887	16.009	22	30.760	61.941	7	37.465	52.516	22	47.254	54.459
5	31.799	15.735	23	30.833	61.694	8	37.655	52.388	23	47.479	54.657
6	31.713	15.475	24	30.893	61.446	9	37.857	52.260	24	47.693	54.875
7	31.622	15.226	25	30.945	61.187	10	38.073	52.140	25	47.892	55.104
8	31.523	14.981	26	30.993	60.908	11	38.301	52.033	26	48.075	55.336
9	31.415	14.732	27	31.049	60.608	12	38.539	51.948	27	48.245	55.563
10	31.299	14.474	28	31.120	60.291	13	38.782	51.888	28	48.406	55.780
11	31.178	14.202	29	31.215	59.969	14	39.024	51.854	29	48.562	55.985
12	31.057	13.912	30	31.333	59.656	15	39.257	51.845	30	48.718	56.178
13	30.939	13.603	31	31.469	59.363	16	39.477	51.853	Lipiec 1	48.879	56.363
14	30.829	13.277	Kwiecień 1	31.613	59.097	17	39.680	51.867	2	49.047	56.543
15	30.731	12.938	2	31.757	58.854	18	39.869	51.876	3	49.225	56.726
16	30.649	12.590	3	31.894	58.629	19	40.050	51.871	4	49.413	56.917

MIEJSCA POZORNE (*IRS*) 36H Cephei (4.70) 2010
w momencie 0^{*h*} UT1

<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}	<i>UT1</i>	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
	22 ^{<i>h</i>} 53 ^{<i>m</i>}	84°23′		22 ^{<i>h</i>} 53 ^{<i>m</i>}	84°24′		22 ^{<i>h</i>} 53 ^{<i>m</i>}	84°24′		22 ^{<i>h</i>} 53 ^{<i>m</i>}	84°24′
Lipiec 4	49.413	56.917	Sierpień 19	54.784	11.628	Paźdz. 4	53.319	28.985	Listopad 19	45.753	41.402
5	49.608	57.122	20	54.815	12.035	5	53.188	29.309	20	45.568	41.563
6	49.809	57.347	21	54.834	12.431	6	53.070	29.618	21	45.380	41.736
7	50.009	57.597	22	54.843	12.813	7	52.969	29.925	22	45.184	41.920
8	50.204	57.871	23	54.849	13.179	8	52.882	30.244	23	44.974	42.110
9	50.386	58.167	24	54.856	13.531	9	52.801	30.583	24	44.749	42.297
10	50.551	58.478	25	54.868	13.872	10	52.715	30.943	25	44.508	42.472
11	50.695	58.792	26	54.887	14.209	11	52.616	31.318	26	44.255	42.626
12	50.821	59.097	27	54.914	14.546	12	52.499	31.697	27	43.998	42.754
13	50.938	59.382	28	54.948	14.890	13	52.364	32.070	28	43.744	42.854
14	51.054	59.645	29	54.988	15.247	14	52.214	32.429	29	43.501	42.933
15	51.181	59.891	30	55.029	15.621	15	52.053	32.769	30	43.273	43.000
16	51.325	60.131	31	55.066	16.013	16	51.887	33.088	Grudzień 1	43.061	43.066
17	51.484	60.380	Wrzesień 1	55.095	16.422	17	51.720	33.388	2	42.862	43.141
18	51.653	60.648	2	55.109	16.846	18	51.556	33.670	3	42.667	43.232
19	51.826	60.938	3	55.106	17.278	19	51.400	33.940	4	42.469	43.338
20	51.994	61.252	4	55.084	17.707	20	51.251	34.204	5	42.260	43.455
21	52.151	61.585	5	55.045	18.123	21	51.111	34.467	6	42.036	43.572
22	52.293	61.928	6	54.995	18.518	22	50.978	34.736	7	41.796	43.680
23	52.418	62.275	7	54.945	18.889	23	50.850	35.016	8	41.543	43.768
24	52.528	62.617	8	54.906	19.239	24	50.721	35.309	9	41.283	43.833
25	52.627	62.949	9	54.883	19.581	25	50.586	35.616	10	41.022	43.872
26	52.719	63.268	10	54.876	19.931	26	50.440	35.933	11	40.764	43.889
27	52.809	63.574	11	54.880	20.299	27	50.279	36.256	12	40.515	43.886
28	52.902	63.868	12	54.884	20.690	28	50.101	36.576	13	40.276	43.870
29	53.000	64.154	13	54.879	21.101	29	49.908	36.883	14	40.048	43.847
30	53.106	64.440	14	54.859	21.523	30	49.702	37.170	15	39.832	43.822
31	53.221	64.730	15	54.821	21.948	31	49.492	37.433	16	39.624	43.802
Sierpień 1	53.344	65.030	16	54.766	22.366	Listopad 1	49.286	37.671	17	39.422	43.792
2	53.471	65.347	17	54.698	22.771	2	49.090	37.890	18	39.221	43.793
3	53.599	65.683	18	54.619	23.159	3	48.910	38.101	19	39.015	43.805
4	53.723	66.042	19	54.536	23.530	4	48.745	38.316	20	38.800	43.826
5	53.836	66.421	20	54.453	23.884	5	48.590	38.546	21	38.571	43.848
6	53.934	66.816	21	54.374	24.225	6	48.435	38.795	22	38.327	43.860
7	54.011	67.218	22	54.301	24.557	7	48.272	39.061	23	38.071	43.853
8	54.069	67.615	23	54.237	24.886	8	48.094	39.335	24	37.809	43.818
9	54.111	67.995	24	54.180	25.218	9	47.898	39.605	25	37.551	43.755
10	54.148	68.352	25	54.130	25.560	10	47.685	39.862	26	37.304	43.667
11	54.191	68.686	26	54.081	25.915	11	47.461	40.099	27	37.075	43.563
12	54.248	69.007	27	54.031	26.286	12	47.230	40.313	28	36.864	43.456
13	54.323	69.329	28	53.972	26.672	13	46.998	40.503	29	36.668	43.356
14	54.411	69.666	29	53.902	27.070	14	46.770	40.673	30	36.481	43.269
15	54.504	70.024	30	53.815	27.475	15	46.548	40.827	31	36.293	43.197
16	54.594	70.406	Paźdz. 1	53.710	27.877	16	46.336	40.971	Styczeń 1	36.100	43.136
17	54.674	70.805	2	53.589	28.268	17	46.134	41.111	2	35.894	43.079
18	54.738	71.216	3	53.456	28.639	18	45.940	41.253	3	35.676	43.015
19	54.784	71.628	4	53.319	28.985	19	45.753	41.402	4	35.445	42.937

Przybliżony azymut Biegunowej 2010

φ t	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	φ t
2 ^h 44 ^m	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	00°00'	2 ^h 44 ^m
3 04	00 04	00 04	00 04	00 04	00 05	00 05	00 06	00 06	00 07	2 24
3 24	00 08	00 08	00 08	00 09	00 09	00 10	00 11	00 12	00 14	2 04
3 44	00 11	00 12	00 12	00 13	00 14	00 15	00 16	00 18	00 21	1 44
4 04	00 15	00 16	00 16	00 17	00 18	00 20	00 22	00 24	00 28	1 24
4 24	00 19	00 19	00 20	00 21	00 23	00 25	00 27	00 30	00 34	1 04
4 44	00 22	00 23	00 24	00 25	00 27	00 29	00 32	00 36	00 41	0 44
5 04	00 25	00 26	00 27	00 29	00 31	00 33	00 37	00 41	00 47	0 24
5 24	00 28	00 29	00 31	00 32	00 35	00 37	00 41	00 46	00 52	0 04
5 44	00 31	00 32	00 34	00 36	00 38	00 41	00 45	00 50	00 58	23 44
6 04	00 34	00 35	00 37	00 39	00 41	00 45	00 49	00 55	01 03	23 24
6 24	00 36	00 37	00 39	00 41	00 44	00 48	00 52	00 59	01 07	23 04
6 44	00 38	00 39	00 41	00 44	00 47	00 50	00 55	01 02	01 11	22 44
7 04	00 40	00 41	00 43	00 46	00 49	00 53	00 58	01 05	01 14	22 24
7 24	00 41	00 43	00 45	00 47	00 51	00 55	01 00	01 08	01 17	22 04
7 44	00 43	00 44	00 46	00 49	00 52	00 56	01 02	01 09	01 20	21 44
8 04	00 43	00 45	00 47	00 50	00 53	00 58	01 03	01 11	01 21	21 24
8 24	00 44	00 46	00 48	00 50	00 54	00 58	01 04	01 12	01 22	21 04
8 44	00 44	00 46	00 48	00 51	00 54	00 59	01 04	01 12	01 23	20 44
9 04	00 44	00 46	00 48	00 50	00 54	00 58	01 04	01 12	01 23	20 24
9 24	00 43	00 45	00 47	00 50	00 53	00 58	01 04	01 11	01 22	20 04
9 44	00 43	00 44	00 46	00 49	00 52	00 57	01 03	01 10	01 21	19 44
10 04	00 42	00 43	00 45	00 48	00 51	00 55	01 01	01 08	01 18	19 24
10 24	00 40	00 42	00 44	00 46	00 49	00 53	00 59	01 06	01 16	19 04
10 44	00 38	00 40	00 42	00 44	00 47	00 51	00 56	01 03	01 13	18 44
11 04	00 36	00 38	00 39	00 42	00 45	00 48	00 53	01 00	01 09	18 24
11 24	00 34	00 35	00 37	00 39	00 42	00 45	00 50	00 56	01 04	18 04
11 44	00 31	00 32	00 34	00 36	00 39	00 42	00 46	00 52	00 59	17 44
12 04	00 28	00 30	00 31	00 33	00 35	00 38	00 42	00 47	00 54	17 24
12 24	00 25	00 26	00 28	00 29	00 31	00 34	00 37	00 42	00 48	17 04
12 44	00 22	00 23	00 24	00 25	00 27	00 30	00 33	00 37	00 42	16 44
13 04	00 19	00 19	00 20	00 22	00 23	00 25	00 28	00 31	00 36	16 24
13 24	00 15	00 16	00 16	00 17	00 19	00 20	00 22	00 25	00 29	16 04
13 44	00 11	00 12	00 12	00 13	00 14	00 15	00 17	00 19	00 22	15 44
14 04	00 08	00 08	00 08	00 09	00 09	00 10	00 11	00 13	00 15	15 24
14 24	00 04	00 04	00 04	00 04	00 05	00 05	00 06	00 06	00 07	15 04
14 44	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	14 44

Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej 2010

$$\delta = 89^{\circ}18'$$

t	Δz	t	t	Δz	t	t	Δz	t	t	Δz	t
0 ^h 00 ^m	-43'	24 ^h 00 ^m	4 ^h 00 ^m	-21'	20 ^h 00 ^m	6 ^h 05 ^m	+ 1'	17 ^h 55 ^m	8 ^h 13 ^m	+23'	15 ^h 47 ^m
0 26	-42	23 34	4 06	-20	19 54	6 11	+ 2	17 49	8 20	+24	15 40
0 56	-41	23 04	4 13	-19	19 47	6 16	+ 3	17 44	8 27	+25	15 33
1 15	-40	22 45	4 19	-18	19 41	6 22	+ 4	17 38	8 34	+26	15 26
1 31	-39	22 29	4 25	-17	19 35	6 27	+ 5	17 33	8 41	+27	15 19
1 44	-38	22 16	4 30	-16	19 30	6 33	+ 6	17 27	8 48	+28	15 12
1 55	-37	22 05	4 36	-15	19 24	6 38	+ 7	17 22	8 56	+29	15 04
2 06	-36	21 54	4 42	-14	19 18	6 44	+ 8	17 16	9 03	+30	14 57
2 16	-35	21 44	4 48	-13	19 12	6 49	+ 9	17 11	9 11	+31	14 49
2 25	-34	21 35	4 53	-12	19 07	6 55	+10	17 05	9 20	+32	14 40
2 34	-33	21 26	4 59	-11	19 01	7 01	+11	16 59	9 29	+33	14 31
2 43	-32	21 17	5 05	-10	18 55	7 06	+12	16 54	9 38	+34	14 22
2 51	-31	21 09	5 10	- 9	18 50	7 12	+13	16 48	9 48	+35	14 12
2 59	-30	21 01	5 16	- 8	18 44	7 18	+14	16 42	9 58	+36	14 02
3 06	-29	20 54	5 21	- 7	18 39	7 24	+15	16 36	10 10	+37	13 50
3 13	-28	20 47	5 27	- 6	18 33	7 30	+16	16 30	10 22	+38	13 38
3 21	-27	20 39	5 32	- 5	18 28	7 36	+17	16 24	10 36	+39	13 24
3 28	-26	20 32	5 38	- 4	18 22	7 42	+18	16 18	10 54	+40	13 06
3 34	-25	20 26	5 43	- 3	18 17	7 48	+19	16 12	11 17	+41	12 43
3 41	-24	20 19	5 49	- 2	18 11	7 54	+20	16 06	12 00		12 00
3 48	-23	20 12	5 54	- 1	18 06	8 00	+21	16 00			
3 54	-22	20 06	6 00	+ 0	18 00	8 07	+22	15 53			
4 00		20 00	6 05		17 55	8 13		15 47			

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

t	Δz	t	t	Δz	t	t	Δz	t	t	Δz	t
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			

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

Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej 2010

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

Tablica poprawek V_I

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

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

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

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

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

Współczynniki do wzorów interpolacyjnych

Stirling				Bessel				Newton				
n	$\frac{n^2}{2}$	$\frac{n(n^2-1)}{6}$	$\frac{n^2(n^2-1)}{24}$	n	$\frac{n(n-1)}{2}$	$\frac{n(n-1)(n-\frac{1}{2})}{6}$	$\frac{n(n^2-1)(n-2)}{24}$	n	$\binom{n}{2}$	$\binom{n}{3}$	$\binom{n}{4}$	$\binom{n}{5}$
0.00	0.00000	0.0000	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.0000	0.00	0.00000	0.0000	0.0000	0.0000
0.01	+0.00005	-0.0017	0.0000	0.01	-0.00495	+0.0008	+0.0008	0.01	-0.00495	+0.0033	-0.0025	+0.0020
0.02	+0.00020	-0.0033	0.0000	0.02	-0.00980	+0.0016	+0.0016	0.02	-0.00980	+0.0065	-0.0048	+0.0038
0.03	+0.00045	-0.0050	0.0000	0.03	-0.01455	+0.0023	+0.0025	0.03	-0.01455	+0.0096	-0.0071	+0.0056
0.04	+0.00080	-0.0067	-0.0001	0.04	-0.01920	+0.0029	+0.0033	0.04	-0.01920	+0.0125	-0.0093	+0.0074
0.05	+0.00125	-0.0083	-0.0001	0.05	-0.02375	+0.0036	+0.0041	0.05	-0.02375	+0.0154	-0.0114	+0.0090
0.06	+0.00180	-0.0100	-0.0001	0.06	-0.02820	+0.0041	+0.0048	0.06	-0.02820	+0.0182	-0.0134	+0.0106
0.07	+0.00245	-0.0116	-0.0002	0.07	-0.03255	+0.0047	+0.0056	0.07	-0.03255	+0.0209	-0.0153	+0.0121
0.08	+0.00320	-0.0132	-0.0003	0.08	-0.03680	+0.0052	+0.0064	0.08	-0.03680	+0.0236	-0.0172	+0.0135
0.09	+0.00405	-0.0149	-0.0003	0.09	-0.04095	+0.0056	+0.0071	0.09	-0.04095	+0.0261	-0.0190	+0.0148
0.10	+0.00500	-0.0165	-0.0004	0.10	-0.04500	+0.0060	+0.0078	0.10	-0.04500	+0.0285	-0.0207	+0.0161
0.11	+0.00605	-0.0181	-0.0005	0.11	-0.04895	+0.0064	+0.0086	0.11	-0.04895	+0.0308	-0.0223	+0.0173
0.12	+0.00720	-0.0197	-0.0006	0.12	-0.05280	+0.0067	+0.0093	0.12	-0.05280	+0.0331	-0.0238	+0.0185
0.13	+0.00845	-0.0213	-0.0007	0.13	-0.05655	+0.0070	+0.0100	0.13	-0.05655	+0.0352	-0.0253	+0.0196
0.14	+0.00980	-0.0229	-0.0008	0.14	-0.06020	+0.0072	+0.0106	0.14	-0.06020	+0.0373	-0.0267	+0.0206
0.15	+0.01125	-0.0244	-0.0009	0.15	-0.06375	+0.0074	+0.0113	0.15	-0.06375	+0.0393	-0.0280	+0.0216
0.16	+0.01280	-0.0260	-0.0010	0.16	-0.06720	+0.0076	+0.0120	0.16	-0.06720	+0.0412	-0.0293	+0.0225
0.17	+0.01445	-0.0275	-0.0012	0.17	-0.07055	+0.0078	+0.0126	0.17	-0.07055	+0.0430	-0.0304	+0.0233
0.18	+0.01620	-0.0290	-0.0013	0.18	-0.07380	+0.0079	+0.0132	0.18	-0.07380	+0.0448	-0.0316	+0.0241
0.19	+0.01805	-0.0305	-0.0014	0.19	-0.07695	+0.0080	+0.0138	0.19	-0.07695	+0.0464	-0.0326	+0.0249
0.20	+0.02000	-0.0320	-0.0016	0.20	-0.08000	+0.0080	+0.0144	0.20	-0.08000	+0.0480	-0.0336	+0.0255
0.21	+0.02205	-0.0335	-0.0018	0.21	-0.08295	+0.0080	+0.0150	0.21	-0.08295	+0.0495	-0.0345	+0.0262
0.22	+0.02420	-0.0349	-0.0019	0.22	-0.08580	+0.0080	+0.0155	0.22	-0.08580	+0.0509	-0.0354	+0.0267
0.23	+0.02645	-0.0363	-0.0021	0.23	-0.08855	+0.0080	+0.0161	0.23	-0.08855	+0.0522	-0.0362	+0.0273
0.24	+0.02880	-0.0377	-0.0023	0.24	-0.09120	+0.0079	+0.0166	0.24	-0.09120	+0.0535	-0.0369	+0.0278
0.25	+0.03125	-0.0391	-0.0024	0.25	-0.09375	+0.0078	+0.0171	0.25	-0.09375	+0.0547	-0.0376	+0.0282
0.26	+0.03380	-0.0404	-0.0026	0.26	-0.09620	+0.0077	+0.0176	0.26	-0.09620	+0.0558	-0.0382	+0.0286
0.27	+0.03645	-0.0417	-0.0028	0.27	-0.09855	+0.0076	+0.0180	0.27	-0.09855	+0.0568	-0.0388	+0.0289
0.28	+0.03920	-0.0430	-0.0030	0.28	-0.10080	+0.0074	+0.0185	0.28	-0.10080	+0.0578	-0.0393	+0.0292
0.29	+0.04205	-0.0443	-0.0032	0.29	-0.10295	+0.0072	+0.0189	0.29	-0.10295	+0.0587	-0.0398	+0.0295
0.30	+0.04500	-0.0455	-0.0034	0.30	-0.10500	+0.0070	+0.0193	0.30	-0.10500	+0.0595	-0.0402	+0.0297
0.31	+0.04805	-0.0467	-0.0036	0.31	-0.10695	+0.0068	+0.0197	0.31	-0.10695	+0.0602	-0.0405	+0.0299
0.32	+0.05120	-0.0479	-0.0038	0.32	-0.10880	+0.0065	+0.0201	0.32	-0.10880	+0.0609	-0.0408	+0.0300
0.33	+0.05445	-0.0490	-0.0040	0.33	-0.11055	+0.0063	+0.0205	0.33	-0.11055	+0.0615	-0.0411	+0.0302
0.34	+0.05780	-0.0501	-0.0043	0.34	-0.11220	+0.0060	+0.0208	0.34	-0.11220	+0.0621	-0.0413	+0.0302
0.35	+0.06125	-0.0512	-0.0045	0.35	-0.11375	+0.0057	+0.0211	0.35	-0.11375	+0.0626	-0.0414	+0.0303
0.36	+0.06480	-0.0522	-0.0047	0.36	-0.11520	+0.0054	+0.0214	0.36	-0.11520	+0.0630	-0.0416	+0.0303
0.37	+0.06845	-0.0532	-0.0049	0.37	-0.11655	+0.0051	+0.0217	0.37	-0.11655	+0.0633	-0.0416	+0.0302
0.38	+0.07220	-0.0542	-0.0051	0.38	-0.11780	+0.0047	+0.0219	0.38	-0.11780	+0.0636	-0.0417	+0.0302
0.39	+0.07605	-0.0551	-0.0054	0.39	-0.11895	+0.0044	+0.0222	0.39	-0.11895	+0.0638	-0.0417	+0.0301
0.40	+0.08000	-0.0560	-0.0056	0.40	-0.12000	+0.0040	+0.0224	0.40	-0.12000	+0.0640	-0.0416	+0.0300
0.41	+0.08405	-0.0568	-0.0058	0.41	-0.12095	+0.0036	+0.0226	0.41	-0.12095	+0.0641	-0.0415	+0.0298
0.42	+0.08820	-0.0577	-0.0061	0.42	-0.12180	+0.0032	+0.0228	0.42	-0.12180	+0.0641	-0.0414	+0.0296
0.43	+0.09245	-0.0584	-0.0063	0.43	-0.12255	+0.0029	+0.0229	0.43	-0.12255	+0.0641	-0.0412	+0.0294
0.44	+0.09680	-0.0591	-0.0065	0.44	-0.12320	+0.0025	+0.0231	0.44	-0.12320	+0.0641	-0.0410	+0.0292
0.45	+0.10125	-0.0598	-0.0067	0.45	-0.12375	+0.0021	+0.0232	0.45	-0.12375	+0.0639	-0.0408	+0.0289
0.46	+0.10580	-0.0604	-0.0070	0.46	-0.12420	+0.0017	+0.0233	0.46	-0.12420	+0.0638	-0.0405	+0.0287
0.47	+0.11045	-0.0610	-0.0072	0.47	-0.12455	+0.0012	+0.0233	0.47	-0.12455	+0.0635	-0.0402	+0.0284
0.48	+0.11520	-0.0616	-0.0074	0.48	-0.12480	+0.0008	+0.0234	0.48	-0.12480	+0.0632	-0.0398	+0.0280
0.49	+0.12005	-0.0621	-0.0076	0.49	-0.12495	+0.0004	+0.0234	0.49	-0.12495	+0.0629	-0.0395	+0.0277
0.50	+0.12500	-0.0625	-0.0078	0.50	-0.12500	0.0000	+0.0234	0.50	-0.12500	+0.0625	-0.0391	+0.0273
$u = u_0 + n\Delta_0^I + \frac{n^2}{2}\Delta_0^{II} +$ $+ \frac{n(n^2-1)}{6}\Delta_0^{III} +$ $+ \frac{n^2(n^2-1)}{24}\Delta_0^{IV} + \dots$ $\Delta_0^I = \frac{1}{2}(\Delta_{-1/2}^I + \Delta_{1/2}^I),$ $\Delta_0^{III} = \frac{1}{2}(\Delta_{-1/2}^{III} + \Delta_{1/2}^{III}), \dots$				$u = u_0 + n\Delta_{1/2}^I + \frac{n(n-1)}{2}\Delta_{1/2}^{II} +$ $+ \frac{n(n-1)(n-\frac{1}{2})}{6}\Delta_{1/2}^{III} +$ $+ \frac{n(n^2-1)(n-2)}{24}\Delta_{1/2}^{IV} + \dots$ $\Delta_{1/2}^{II} = \frac{1}{2}(\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II}),$ $\Delta_{1/2}^{IV} = \frac{1}{2}(\Delta_0^{IV} + \Delta_1^{IV}), \dots$				$u = u_0 + n\Delta_{1/2}^I + \binom{n}{2}\Delta_{1/2}^{II} + \binom{n}{3}\Delta_{3/2}^{III} +$ $+ \binom{n}{4}\Delta_2^{IV} + \binom{n}{5}\Delta_{5/2}^V + \dots$ $\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2}, \quad \binom{n}{3} = \frac{n(n-1)(n-2)}{6}$ $\binom{n}{4} = \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{24}, \dots$ $u_{-2} \Delta_{-3/2}^I \Delta_{-1}^{II}$ $u_{-1} \Delta_{-1/2}^I \Delta_0^{II} \Delta_{-1/2}^{III}$ $u_0 \Delta_{1/2}^I \Delta_1^{II} \Delta_{1/2}^{III} \Delta_0^{IV}$ $u_1 \Delta_{3/2}^I \Delta_2^{II} \Delta_{3/2}^{III} \Delta_1^{IV}$ $u_2 \Delta_{5/2}^I$ u_3				

Refrakcja normalna R_0 (Radau)
i ekstynkcja średnia E_0

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

Współczynniki do obliczania refrakcji całkowitej

$t(^{\circ}C)$	A	H	B	H	B	z'	α	R_1	β
-30°	+0.1291	649 ^m	-0.1461	720 ^m	-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. pozorna	
-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.° +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

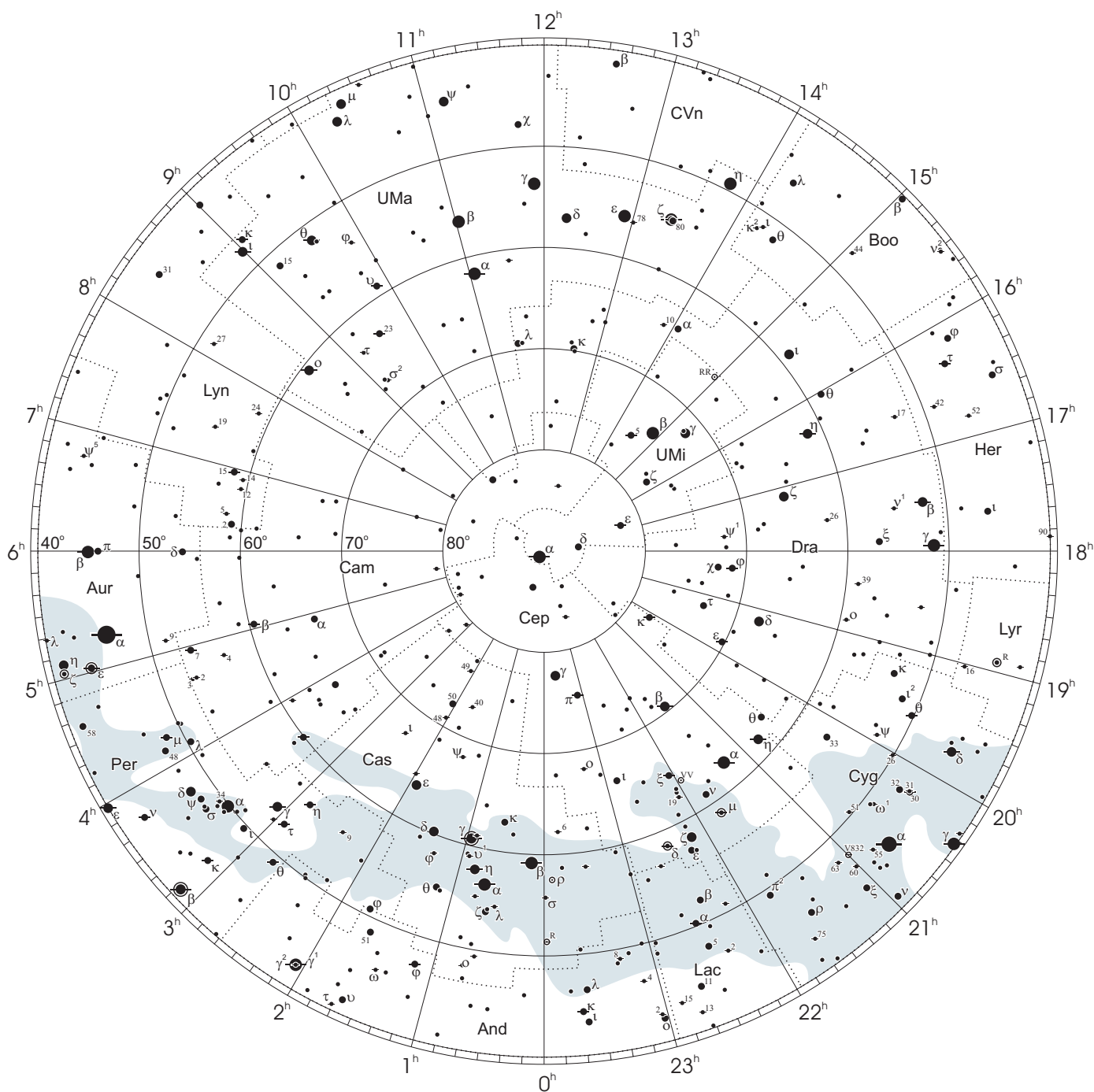
Gwiazdozbiory Carina, Puppis, Pyxis i Vela poprzednio tworzyły jeden gwiazdozbiór Argo navis (Okręt Argo).

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

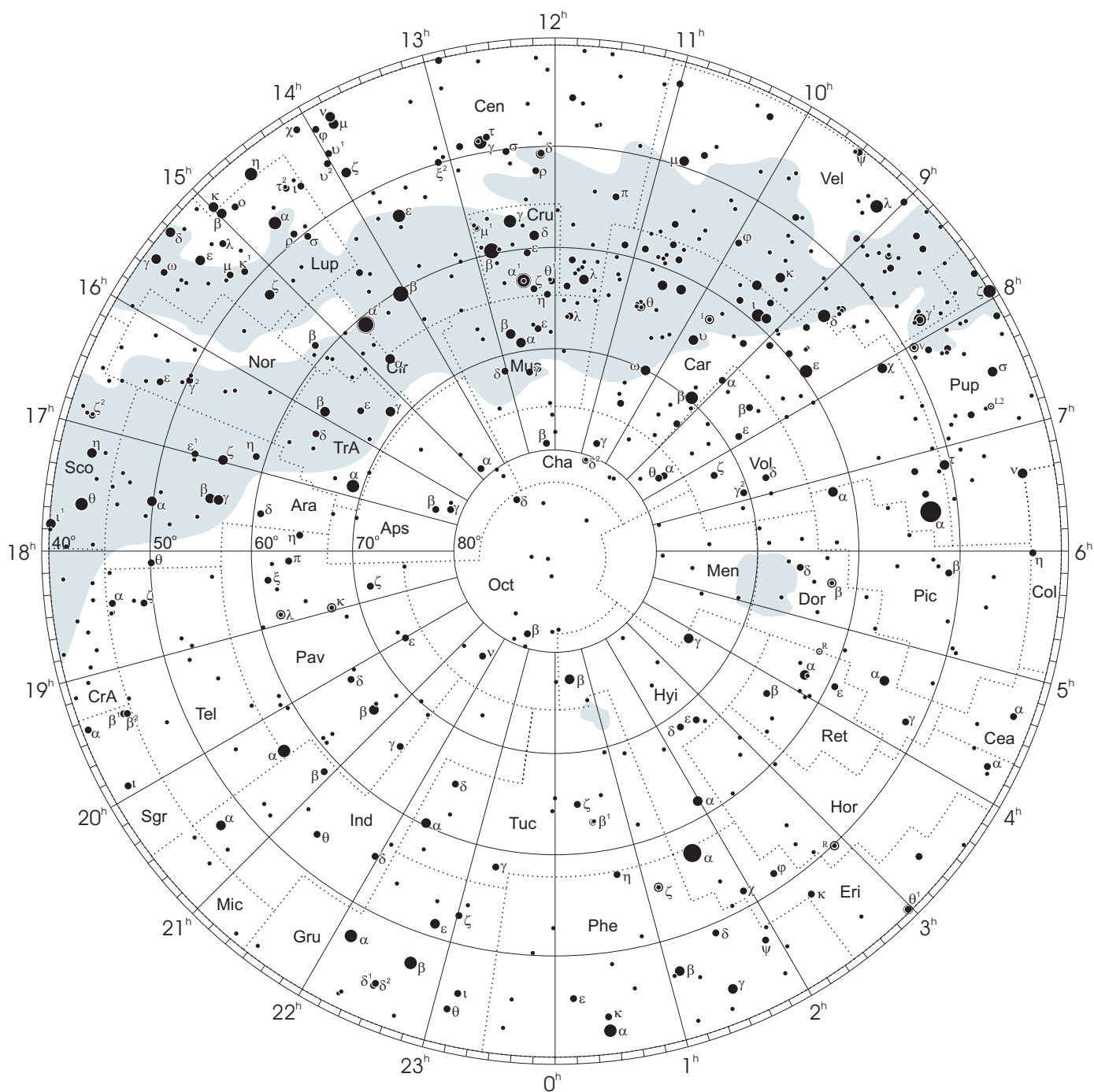


● 1 ● 2 ● 3 ● 4 ● 5

wielkości gwiazdowe

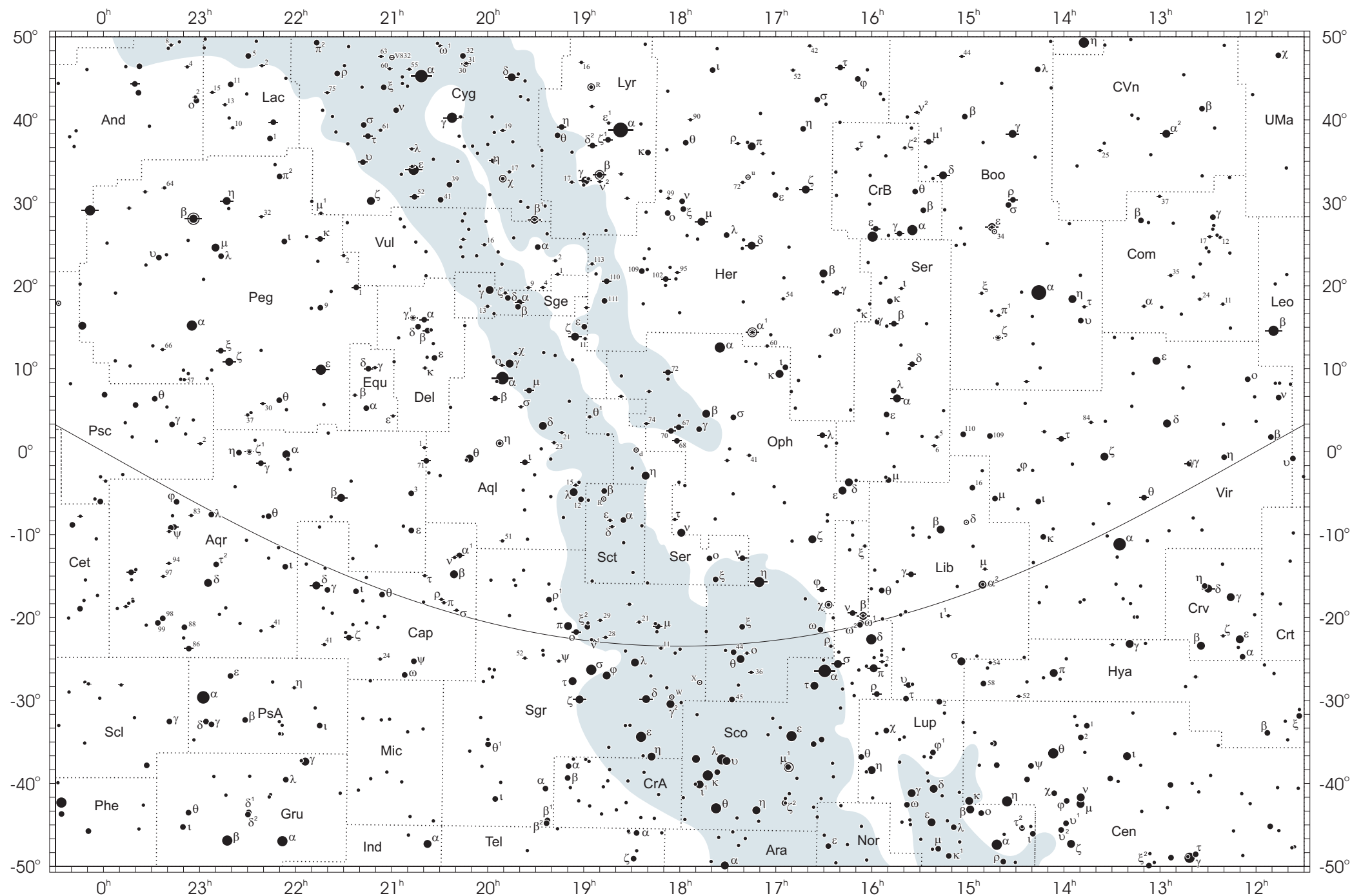
Mapa nieba

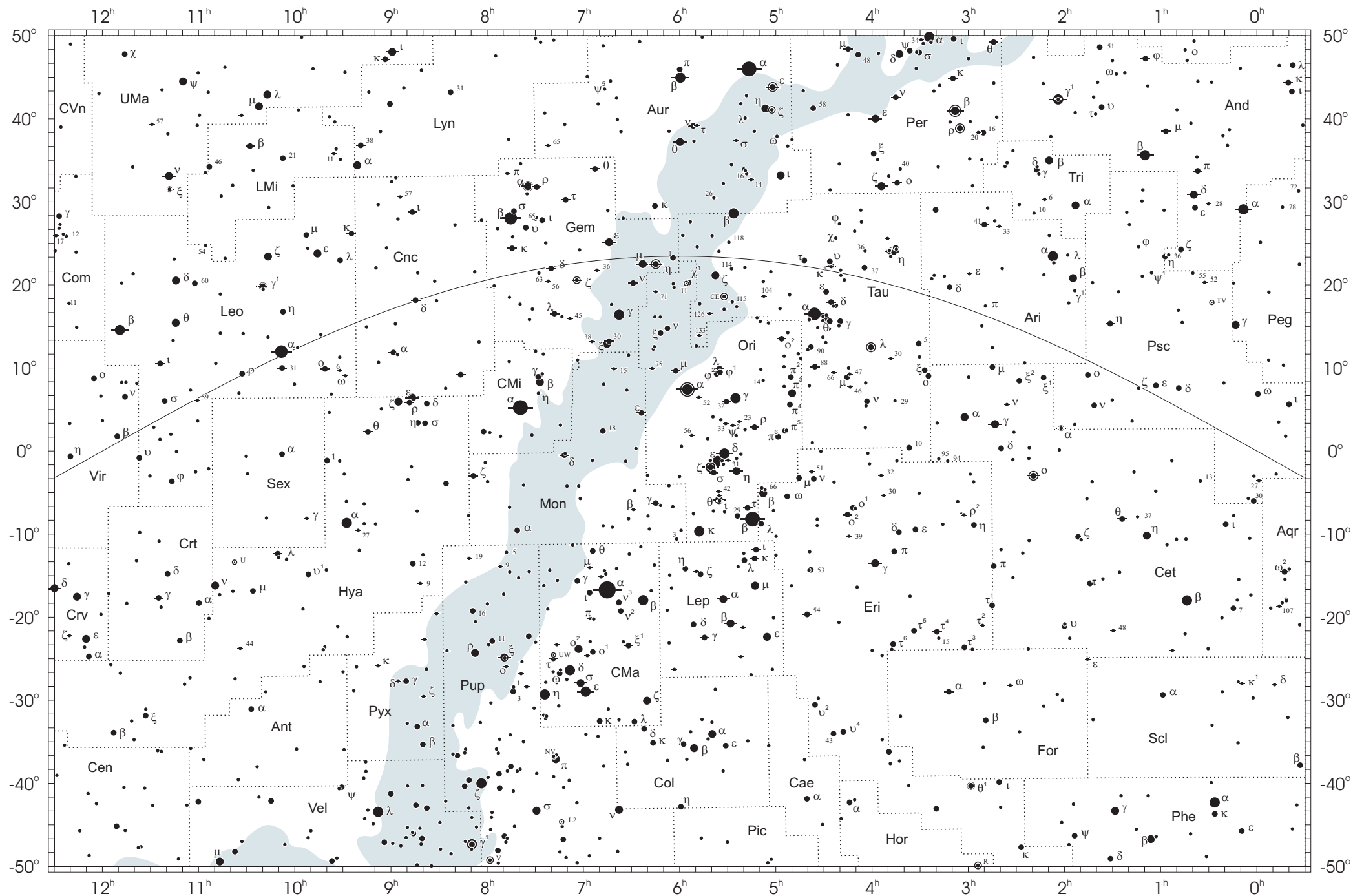
otoczenie bieguna południowego sfery niebieskiej



● 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 oparte były na uchwałach podejmowanych przez Zgromadzenia Generalne 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 Zgromadzeń Generalnych IAU (Hamburg, 1964; Praga, 1967) oraz IUGG (Lucerna, 1967; Grenoble, 1975). Uchwałą XVI ZG IAU w Grenoble (1976) ustanowiono nowy, spójny i odpowiadający współcześnie uzyskiwanym dokładnościom „System Stałych Astronomicznych IAU1976”. Kilka lat później, XVII ZG IUGG (Canberra, 1979) ustanowiło jako oficjalny „Geodezyjny System Odniesienia 1980” (GRS80). Na mocy kolejnych uchwał ZG IAU (Montreal, 1979; Patras, 1982) wprowadzono szereg poprawek i ustalono, że tak powstały system (stałe astronomiczne i model precesji IAU1976 oraz teoria nutacji IAU1980) ma obowiązywać w pracach astronomicznych począwszy od 1984 r.

W konfrontacji z osiągnięciami nowych technik obserwacyjnych system stałych astronomicznych IAU1976 wkrótce okazał się niedostatecznie dokładny i w 1991 roku Zgromadzenie Generalne IAU w Buenos Aires ustanowiło nowy system, który na następnym Zgromadzeniu Generalnym IAU (Haga, 1994) został zarekomendowany do powszechnego stosowania w obliczeniach astronomicznych. Szczegółowy opis tego systemu, zmiany definicji oraz wartości numerycznych stałych astronomicznych zostały przedstawione na stronach 136 ÷ 144 Rocznika Astronomicznego na 1992 rok. 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 Zgromadzenia Generalnego IAU (Kyoto, 1997), kontynuowały prace nad poprawieniem spójności systemu stałych astronomicznych, nad definicją jednostek, wartościami stałych podstawowych i stałych pochodnych oraz ujednoliceniem stosowanych algorytmów. Wyniki tych prac, ukierunkowane na:

- utrzymywanie w stanie aktualności Międzynarodowego Niebieskiego Systemu Odniesienia *ICRS* w powiązaniu z układem odniesienia katalogu *Hipparcos*, jako podstawowej realizacji *ICRS* dla astrometrii optycznej,
 - powiązanie układu odniesienia Systemu Słonecznego z systemem *ICRS*,
 - śledzenie stanu oceanu światowego i rozszerzenie badań nad atmosferą, tak aby ich wpływ na nieregularność obrotu Ziemi mógł być modelowany poprawnie niż obecnie,
 - śledzenie zmian położenia środka ciężkości Ziemi,
 - poprawienie spójności wewnętrznej parametrów orientacji Ziemi oraz układów odniesienia ziemskiego i niebieskiego,
- były przedmiotem obrad Zgromadzeń Generalnych IUGG (Birmingham, 1999) i IAU (Manchester, 2000). Na XXIII Zgromadzeniu Generalnym IAU (Kyoto, 1997) przyjęto nową obowiązującą definicję Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia (*ICRF*). Osie tego układu są ustalone w przestrzeni z najwyższą możliwą dokładnością zapewnioną przez obserwacje VLBI. *ICRF* jest realizacją *ICRS*, opartą na (z założenia) nieruchomych radioźródłach. Definicja *ICRS* nie ma bezpośredniego związku ani z kierunkiem osi obrotu Ziemi, ani z położeniem płaszczyzny ekliptyki. Kierunki osi systemu *ICRS* są jednak ustalone jako maksymalnie zbliżone do wyznaczonych przez kierunek średniego bieguna ziemskiego oraz średniego punktu równonocy na epokę J2000.0.

XXIV Zgromadzenie Generalne IAU (Manchester, 2000) uściśliło definicje systemów odniesienia, Czasu Ziemskiego (*TT*), a także określenia wzajemnych relacji pomiędzy systemami. W szczególności zaleciło ono zastąpienie od 1 stycznia 2003 roku modelu precesji IAU1976 oraz teorii nutacji IAU1980 nowym modelem precesyjno–nutacyjnym IAU2000A. Dokładny opis ustaleń XXIV Zgromadzenia Generalnego IAU przedstawiono na stronach 214 ÷ 221 Rocznika Astronomicznego na 2004 rok. Ustalenia te zostały zaaprobowane przez XXIII Zgromadzenie Generalne IUGG w Sapporo w 2003 roku. 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 Zgromadzenie Generalne IAU (Praga, 2006) odpowiednio na Niebieski Pośredni Punkt Początkowy (*CIO*) i Ziemski Pośredni Punkt Początkowy (*TIO*). Na tym samym zgromadzeniu przyjęto rezolucje ustalające orientacje osi *BCRS* i *GCRS*, uściślające definicję *TDB* oraz wprowadzające nowy model precesji P03, który od 1 stycznia 2009 roku zastąpił część precesyjną modelu precesyjno–nutacyjnego IAU2000. XXIV Zgromadzenie Generalne IUGG (Perugia, 2007) zaaprobowало ustalenia ZG IAU z Pragi i dodatkowo wprowadziło Geocentryczny Ziemski System Odniesienia *GTRS*, który został zdefiniowany w zgodności z Rezolucją B1.3 Zgromadzenia Generalnego 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 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*. To samo zgromadzenie w Rezolucji B2 określiło nowe stałe astronomiczne IAU2009 oraz strategię ich uaktualniania.

Ośrodki zrzeszone w uniach IAU i IUGG zachęcane są ponadto do prowadzenia badań pionowych i poziomych ruchów skorupy ziemskiej, do prac nad łącznym opracowywaniem obserwacji uzyskiwanych za pomocą różnych technik pomiarowych i do ściślejszej współpracy z grupami roboczymi tych unii. Do upowszechniania przyjętych standardów (konwencji) zobowiązano IERS. Dane szczegółowe na temat ewolucji systemu stałych astronomicznych można uzyskać m.in. na stronach internetowych IAU (<http://www.iau.org>) oraz IERS (<ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/eop/eopc04-05/>).

Stałe astronomiczne zamieszczone w niniejszym Roczniku zostały zaczerpnięte z raportu Grupy Roboczej „Standardy Numeryczne Astronomii Fundamentalnej” (<http://maia.usno.navy.mil/NSFA/CBE.html>). 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.

Zasadnicze różnice w definicjach systemów odniesienia

Systemy używane do 1991 roku	Systemy obowiązujące od 2003 roku
1. Ogólne	
podstawy teoretyczne: mechanika newtonowska (z poprawkami relatywistycznymi)	podstawy teoretyczne: mechanika relatywistyczna
zapewnienie dokładności na poziomie milisekundy łuku (<i>mas</i>)	zapewnienie dokładności na poziomie mikrosekundy łuku (<i>μas</i>)
2. Systemy niebieskie	
system odniesienia: FK5	system odniesienia: ICRS <ul style="list-style-type: none"> – BCRS — dla Układu Słonecznego – GCRS — dla powiązania z ziemskim systemem odniesienia i monitorowania EOP
FK5 — dynamiczny układ odniesienia (określony na podstawie rozwiązania planetarnych równań ruchu i zdefiniowany poprzez pozycje jasnych gwiazd)	ICRF — kinematyczny układ odniesienia (zdefiniowany poprzez pozycje obiektów pozagalaktycznych)
FK5 — nieustalone położenie względem układu inercjalnego — określane na epokę katalogu.	ICRF — kinematycznie ustalone położenie względem układu inercjalnego (ruchy własne obiektów pozagalaktycznych — uznane za 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 (<i>GST</i>)	relacja pomiędzy niebieskim i ziemskim pośrednim systemem odniesienia wyrażona w funkcji Kąta Obrotu Ziemi (<i>ERA</i>)
4. System ziemski	
kierunki osi systemu <i>CTS</i> określone przez CIO* i zerowy południk BIH	kierunki osi systemu ITRS określone przez biegun IERS ITRS oraz zerowy południk ITRS

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_{\odot}).
- Astronomiczną jednostką długości, opartą na średniej odległości Ziemia—Słońce, jest długość (A), przy której stała grawitacji Gaussa k przyjmuje wartość $k = 0.017\,202\,098\,95$ gdy jednostkami pomiaru są astronomiczne jednostki długości, masy i czasu.

System stałych astronomicznych IAU2009

Stałe definiujące

Naturalne Stałe definiujące

Prędkość światła w próżni $c = 299\,792\,458\,ms^{-1}$

Pomocnicze Stałe definiujące

Stała grawitacyjna Gaussa	$k = 0.017\,202\,098\,95$
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	$TDB_0 = -6.55 \times 10^{-5}\,s$
Kąt Obrotu Ziemi w epoce J2000.0	$\theta_0 = 0.779\,057\,273\,264\,0$
Tempo zmian Kąta Obrotu Ziemi	$d\theta/dt = 1.002\,737\,811\,911\,354\,48\,s^{-1}$

Najlepsze współczesne oszacowania

Naturalne Stałe Mierzalne

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

Stałe Pochodne

Astronomiczna jednostka długości	$A = 149\,597\,870\,700 \pm 3\,m$
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 Układu Słonecznego

Stosunek masy Księżyca do masy Ziemi	$M_M/M_E = 0.012\,300\,037\,1 \pm 4 \times 10^{-10}$
Stosunek masy Słońca do masy Merkurego	$M_S/M_{Me} = 60\,236 \times 10^2 \pm 3 \times 10^2$
Stosunek masy Słońca do masy Wenus	$M_S/M_V = 408\,523.719 \pm 8 \times 10^{-3}$
Stosunek masy Słońca do masy Marsa	$M_S/M_{Ma} = 3\,098\,703.59 \pm 2 \times 10^{-2}$
Stosunek masy Słońca do masy Jowisza	$M_S/M_J = 1\,047.348\,644 \pm 1.7 \times 10^{-5}$
Stosunek masy Słońca do masy Saturna	$M_S/M_{Sa} = 3\,497.901\,8 \pm 1 \times 10^{-4}$
Stosunek masy Słońca do masy Urana	$M_S/M_U = 22\,902.98 \pm 3 \times 10^{-2}$
Stosunek masy Słońca do masy Neptuna	$M_S/M_N = 19\,412.26 \pm 3 \times 10^{-2}$
Równikowy promień Ziemi ¹⁾	$a_E = 6\,378\,136.6 \pm 1 \times 10^{-1}\,m$
Współczynnik dynamiczny figury Ziemi ¹⁾	$J_2 = 1.082\,635\,9 \times 10^{-3} \pm 1 \times 10^{-10}$
Zmiana wiekowa współczynnika J_2	$dJ_2/dt = -3.001 \times 10^{-9} \pm 6 \times 10^{-10}\,stulecie^{-1}$
Heliocentryczna stała grawitacyjna	
<i>kompatybilna z TCB</i>	$GM_S = 1.327\,124\,420\,99 \times 10^{20} \pm 1 \times 10^{10}\,m^3s^{-2}$
<i>kompatybilna z TDB</i>	$GM_S = 1.327\,124\,400\,41 \times 10^{20} \pm 1 \times 10^{10}\,m^3s^{-2}$
Geocentryczna stała grawitacyjna ¹⁾	
<i>kompatybilna z TCB</i>	$GM_E = 3.986\,004\,418 \times 10^{14} \pm 8 \times 10^5\,m^3s^{-2}$
<i>kompatybilna z TT</i>	$GM_E = 3.986\,004\,415 \times 10^{14} \pm 8 \times 10^5\,m^3s^{-2}$
<i>kompatybilna z TDB</i>	$GM_E = 3.986\,004\,356 \times 10^{14} \pm 8 \times 10^5\,m^3s^{-2}$
Potencjał siły ciężkości na geoidzie ¹⁾	$W_0 = 6\,263\,685.60 \pm 5 \times 10^{-1}\,m^2s^{-2}$
Prędkość kątowna Ziemi ¹⁾	$\omega = 7.292\,115 \times 10^{-5}\,rad\,s^{-1}$
Nachylenie ekliptyki do równika w epoce J2000.0	$\varepsilon = 23^{\circ}26'21''.406 \pm 1 \times 10^{-3}\,''$

¹⁾ Por. z inną, przyjętą przez IUGG wartością wg GRS80.

Stałe uzupełniające i wielkości dodatkowe

Czas pokonywania przez światło astronomicznej jednostki długości	$\tau_A = 499.004\,783\,806\,1\,s$
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 ($\pi_S = a_E/A$)	$\pi_S = 8''.794\,148$
Splaszczanie Ziemi ¹⁾	$f = 1/298.256\,42$
Współczynnik dynamiczny Słońca	$J_{2S} = 2 \times 10^{-7}$
Masa Słońca ($M_S = GM_S \cdot G^{-1}$)	$M_S = 1.98842 \times 10^{30}\,kg$
Stosunek masy Słońca do masy Ziemi ($M_S/M_E = GM_S(GM_E)^{-1}$)	$M_S/M_E = 332\,946.04$
Stosunek masy Słońca do masy układu Ziemia – Księżyc	
$(M_S/(M_E + M_M) = GM_S \cdot G^{-1}(GM_E \cdot G^{-1} + M_M/M_E \cdot GM_E \cdot G^{-1})^{-1})$	$M_S/(M_E + M_M) = 328\,901$

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

Stałe definiujące (dokładnie)

Równikowy promień Ziemi	$a_e = 6\,378\,137\,m$
Geocentryczna stała grawitacyjna	$GM = 3.986\,005 \times 10^{14}\,m^3s^{-2}$
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 ($R_0 = GM/W_0$)	$R_0 = 6\,363\,672.461m$
Współczynniki harmoniczne rozwinięcia potencjału siły ciężkości	$J_4 = -2.370\,912\,22 \times 10^{-6}$
Ziemi w szereg funkcji kulistych	$J_6 = 0.006\,083\,47 \times 10^{-6}$
	$J_8 = 0.000\,014\,27 \times 10^{-6}$

Geodezyjne elipsoidy odniesienia

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

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

Precesja w rektascensji na stulecie juliańskie

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

Precesja w deklinacji na stulecie juliańskie

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

Średnie nachylenie ekliptyki

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

Poprawka punktu równonocy przy przejściu z systemu FK4 do FK5²⁾

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

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

Precesja — kąty Eulera

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Średnie nachylenie Ekliptyki

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

Wzory na zamianę jednostek czasu gwiazdowego średniego i średniego czasu słonecznego

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

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

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

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

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

stąd

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

Podobnie dla przejścia od jednostek czasu gwiazdowego do jednostek czasu słonecznego

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

lub

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

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

²⁾ Aby otrzymać rektascensję w systemie FK5, poprawkę należy dodać do rektascensji wyrażonej w systemie FK4.

OBJAŚNIENIA

CZĘŚĆ OGÓLNA

W ostatnich 25 latach zaszły ważne zmiany w poznaniu ruchu obrotowego Ziemi — nastąpił ogromny postęp w zakresie osiąganych precyzji i rozdzielczości czasowych obserwacji, jak również w strategiach i technologii ich opracowywania. Istotną zmianą jest także fakt, że począwszy od 1980 roku ruch bieguna jest monitorowany w sposób ciągły przy użyciu VLBI i dostarczane są aktualne pozycje bieguna w odniesieniu do układu niebieskiego. Używanie dotychczasowego układu odniesienia opartego na równiku niebieskim (określonym przez średnią w sensie ruchów bieguna oś obrotu Ziemi) oraz punkcie początkowym zdefiniowanym położeniem ekliptyki (punkt średniej równonocy wiosennej) stawało się coraz trudniejsze, a nawet prowadziło do degradacji precyzji osiąganej w obserwacjach astronomicznych, szczególnie, że istniało kilka realizacji punktu równonocy: dynamiczne i katalogowe. Dodatkowo konstrukcja katalogów nie zapewniała całkowitej eliminacji obrotu definiowanych przez nie układów odniesienia. W ślad za postępem w dziedzinie obserwacji, w latach 1990–1999 nastąpiła również ogromna poprawa w modelowaniu teoretycznym, osiągającym dokładności na poziomie μas .

1. SYSTEMY ODNIESIENIA

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

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

gdzie t jest współrzędną czasową (czasem współrzędnych ³⁾), 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.

³⁾ 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 dopasowaną do wyższych wymagań dokładnościowych oraz do współczesnego formalizmu ogólnej teorii względności definicję *ICRS*, wprowadzając **Barycentryczny Niebieski System Odniesienia (BCRS)** oraz **Geocentryczny Niebieski System Odniesienia (GCRS)**, a także transformację między tymi systemami.

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

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

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

Ziemski system odniesienia jest systemem przestrzennym 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 w ziemskim systemie odniesienia.

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

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

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

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

Do 1980 roku rolę „równika obserwacyjnego” odgrywał równik tzw. międzynarodowego umownego średniego bieguna północnego Ziemi *CIO** zdefiniowanego przez szerokości astronomiczne 5 obserwatoriów uczestniczących w Międzynarodowej Służbie Szerokości ILS, umieszczonych na równoleżniku $39^{\circ}09'$, zaś „zerowemu południkowi obserwacyjnemu” odpowiadał średni południk Greenwich zdefiniowany przez długości astronomiczne około 50 obserwatoriów uczestniczących w programie BIH. Tak zdefiniowany równik *CIO** i „zerowy południk obserwacyjny” określały kierunki osi konwencjonalnego systemu ziemskiego *CTS* (od 1967 roku — *GRS67*). „Równikowi pośredniemu” odpowiadał równik chwilowy, którego oś stanowiła chwilowa oś obrotu Ziemi, zaś chwilowy południk Greenwich służył jako „zerowy południk pośredni”. Parametry ruchu bieguna wykorzystywane do przeprowadzenia bieguna *CIO** w biegun chwilowy były dostarczane przez Międzynarodową Służbę Ruchu Bieguna IPMS (poprzedniczkę IERS). Obrót systemu pośredniego odbywał się wokół chwilowej osi obrotu Ziemi o kąt równy prawdziwemu czasowi gwiazdowemu Greenwich *GST* (lub *GAST*) będącemu nieliniową funkcją *UT1*. Przeprowadzał on system ziemski w system niebieski, w którym była wyrażona pozycja pozorna i, po usunięciu wpływu aberracji rocznej i paralaksy rocznej, tzw. pozycja prawdziwa (barycentryczna). Uwzględnienie następnie nutacji prowadziło do transformacji do systemu niebieskiego, w którym była wyrażona tzw. pozycja średnia na epokę obserwacji, zaś uwzględnienie precesji wiązało się z kolejną transformacją systemu niebieskiego z epoki obserwacji do epoki katalogu fundamentalnego (FK4, a od 1984 r. FK5).

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

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 dostarczanych przez IERS (dostępne w biuletynach IERS), $(\Delta x, \Delta y)_{\text{tidal}}$ są składowymi pływowymi wynikającymi z pływów oceanicznych, zaś $(\Delta x, \Delta y)_{\text{nutation}}$ są wyłączonymi z modelu precesyjno-nutacyjnego IAU2006 składowymi nutacji wymuszonej. Poprawki $(\Delta x, \Delta y)_{\text{tidal}}$ z tytułu dobowych i sub-dobowych efektów ruchu bieguna wywołanych pływami oceanicznymi można obliczyć korzystając z procedury dostępnej na stronach internetowych IERS (<ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/eop/eopc04-05/>). Wielkości $(\Delta x, \Delta y)_{\text{nutation}}$ reprezentujące dobowe i sub-dobowe wyrazy nutacyjne w ruchu bieguna można obliczyć korzystając z parametrów podanych w tablicy 5.1 IERS Conventions 2003. Wielkość s' określa spowodowaną przez ruch CIP względem $ITRS$ zmianę pozycji TIO na równiku CIP zgodnie z wyrażeniem

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

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

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

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

Macierz $R(t)$ ma postać

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

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

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

gdzie

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

oraz

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

Macierz $Q(t)$ ma postać

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

gdzie E i d są współrzędnymi sferycznymi *CIP* w *GCRS*. Współrzędne kartezjańskie *CIP* w *GCRS* mają postać

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Na podstawie porównań z obserwacjami VLBI, dokładność współrzędnych X , Y otrzymywanych z modelu IAU2000 jest szacowana na około 0.2 mas . Międzynarodowa Służba Ruchu Obrotowego Ziemi i Systemów Odniesienia (IERS) publikuje więc na bieżąco, wynikające z obserwacji, poprawki δX , δY (dane EOP C04 dostępne na stronach internetowych IERS (ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/eop/eopc04_05/)). 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 wzorem

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

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

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

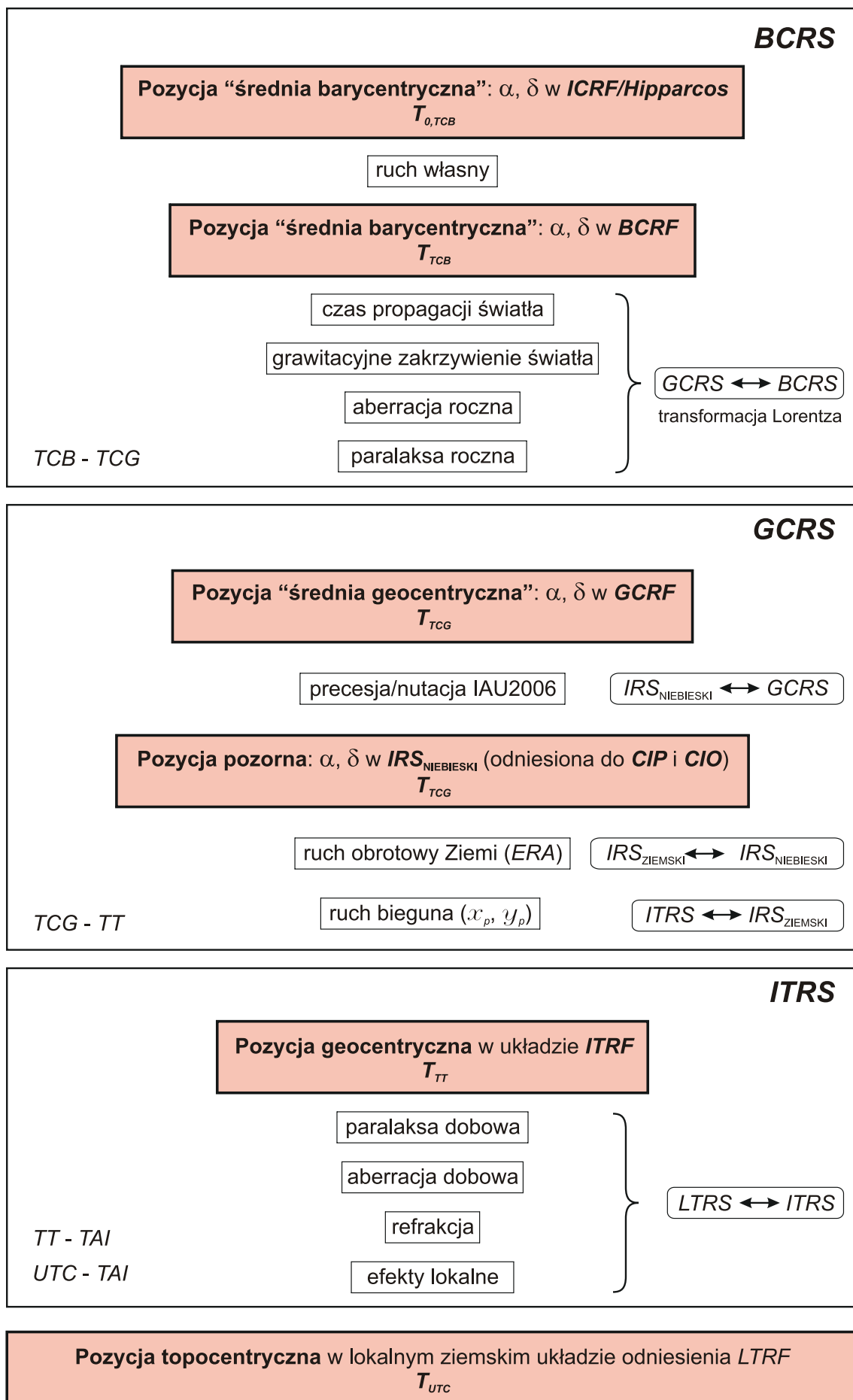
gdzie $E = |\mathbf{E}|$, $Q = |\mathbf{Q}|$ oraz $P = |\mathbf{P}|$, c jest prędkością światła, a GM_S — heliocentryczną stałą grawitacyjną. Poprawkę tę można obliczyć z mniejszą dokładnością z uproszczonego wzoru

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

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:

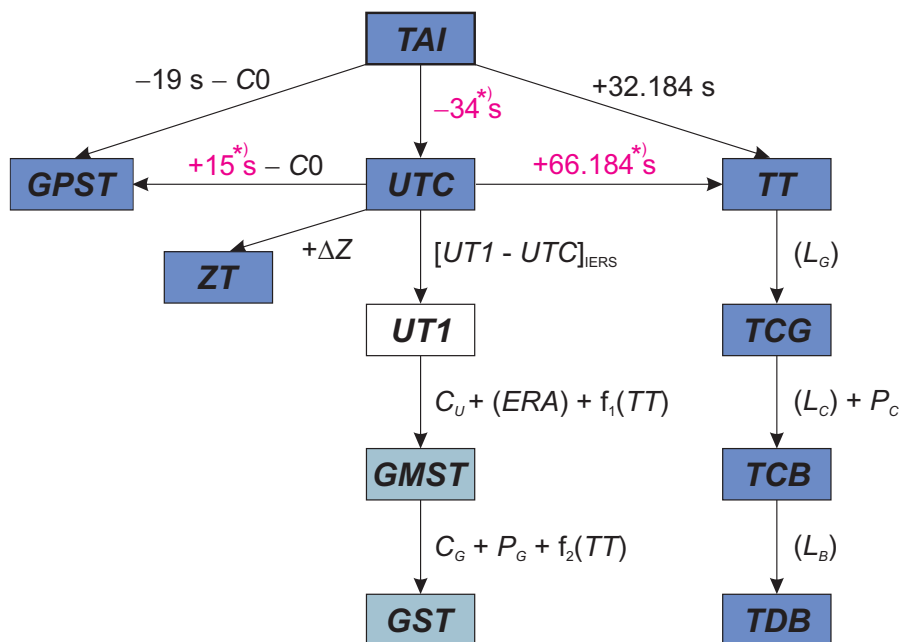
$$\Delta \mathbf{e}^P = \frac{2GM_S}{c^2 E} \cdot \frac{(\mathbf{e}^P \cdot \mathbf{e}^Q)\mathbf{e}^E - (\mathbf{e}^E \cdot \mathbf{e}^P)\mathbf{e}^Q}{1 + (\mathbf{e}^E \cdot \mathbf{e}^Q)} \quad (42)$$



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 godzinowym Słońca oraz czas gwiazdowy, dla którego „zegarem” jest ruch obrotowy Ziemi względem punktu równonocy wiosennej, odmierzany kątem godzinowym 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 geograficznym⁴⁾. Różnica czasu obrotowego w dwóch punktach na Ziemi odpowiada różnicy długości geograficznej tych punktów. Za podstawową jednostkę czasu obrotowego przyjęto sekundę średniego czasu słonecznego, zdefiniowaną jako 1/86 400 część średniej doby słonecznej. Skala czasu obrotowego jest niejednostajna. W 1954 roku X Generalna Konferencja Wag i Miar (Conférence Général des Poids et Mesures) zdefiniowała jako podstawę pomiaru czasu bardziej jednostajną astronomiczną skalę czasu — **czasu newtonowskiego** (czasu fizycznego) opartego na ruchu orbitalnym Ziemi wokół Słońca. Ruch orbitalny Ziemi został opisany w Tablicach Słońca Newcomba, które zawierają model matematyczny pozornego ruchu Słońca na epokę 1900.0, opracowany na podstawie obserwacji astronomicznych z XVIII i XIX wieku. Czas ten nazwano Czasem Efemeryd (*ET*) i za jego jednostkę wynikającą z długości okresu obiegu Ziemi wokół Słońca na epokę 1900.0 przyjęto tzw. sekundę efemerydalną. Definicja ta została ratyfikowana przez XI Generalną Konferencję Wag i Miar w 1960 roku.



Rys. 2 Współcześnie stosowane skale czasu i ich wzajemne relacje

*) Wartości obowiązujące w okresie od 1 stycznia 2009 do co najmniej 30 czerwca 2010.

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 Wag i Miar (1971) skalę Międzynarodowego Czasu Atomowego (*TAI*).

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

⁴⁾ Przez pojęcie południka geograficznego, długości oraz szerokości geograficznej rozumie się południk astronomiczny oraz odpowiednie współrzędne astronomiczne — w odróżnieniu od południka geodezyjnego oraz długości i szerokości geodezyjnej.

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

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

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

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

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

Błędy realizowania skali czasu *TAI* wynikające z niedoskonałości zegarów atomowych nie zawsze są 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 Ziemskim jest następujący:

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

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

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

gdzie

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

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

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

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

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

gdzie

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

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

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

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

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

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

gdzie

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

są stałymi definiującymi ⁵⁾.

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 Greenwich⁶⁾. 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 dodatnie⁷⁾

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

⁵⁾ W Rezolucji B2 ZG IAU 2009 wielkość T_0 nie została zaliczona do stałych definiujących.

⁶⁾ 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.

⁷⁾ 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 czasu⁸⁾.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

⁸⁾ 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^9). 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

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

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

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

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

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

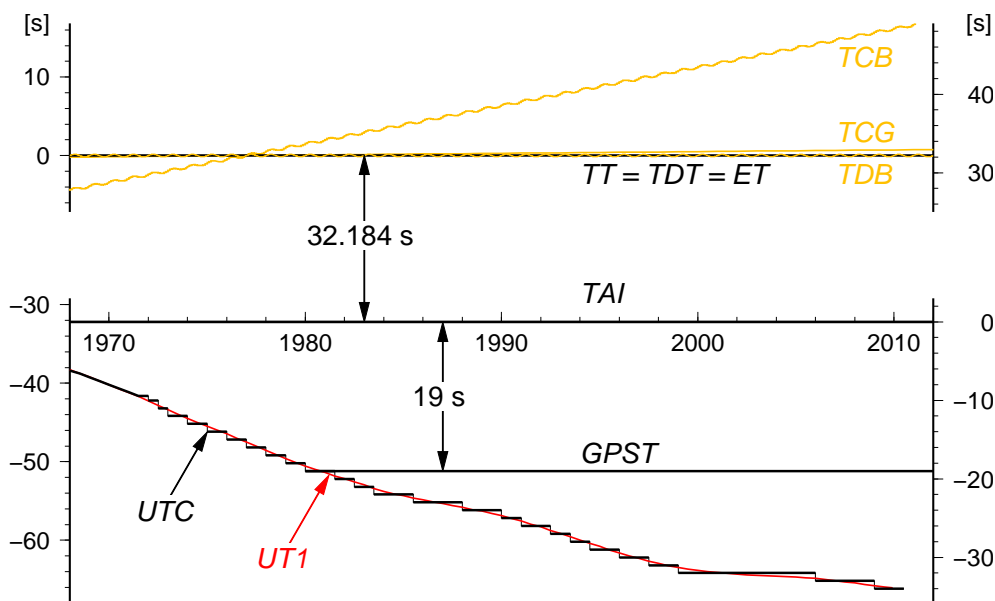
przy czym czas gwiazdowy prawdziwy jest obliczony bezpośrednio, wychodząc od pełnej macierzy precesyjno–nutacyjnej IAU2006 oraz tzw. równania początków (*equation of origins*). Podejście to jest równoważne poprzednio stosowanemu podejściu z użyciem modelu IAU2000.

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 wyrażań dla $GMST$. Także „równanie równonocy” nie prowadzi do prawdziwej rektascensji średniej równonocy. Obecna rola czasu gwiazdowego ogranicza się do umożliwienia zachowania ciągłości w obliczeniach astronomicznych. W szczególności $\theta(J2000.0) = GMST(J2000.0)$, zaś różnica $GST - \theta$ określa rektascensję CIO , a tym samym położenie punktu równonocy wiosennej na równiku CIP .

⁹⁾ 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 $T_u = JD(TT) - 2\,451\,545.0$. Otrzymany w ten sposób SDT jest czasem średnim. Dynamiczny czas gwiazdowy prawdziwy otrzymuje się poprzez dodanie nutacji w rektascensji $\Delta\psi \cos \varepsilon_A$ do dynamicznego czasu gwiazdowego średniego.

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



Rys. 3 Zależności pomiędzy niektórymi stosowanymi skalami czasu

Czas Uniwersalny Koordynowany (UTC lub TUC) (potocznie — *Universal Time Coordinated*, poprawnie — *Coordinated Universal Time* lub *Temps Universel Coordonné*), jako najbardziej zbliżony do czasu słonecznego średniego na południku Greenwich, czas przedziałami jednostajny, stanowi od 1964 roku podstawę czasu cywilnego utrzymywanego początkowo przez BIH a następnie od 1988 roku przez Sekcję Czasu BIPM w Paryżu (do 1964 roku czas cywilny opierał się na skali czasu słonecznego średniego Greenwich GMT zwanej również czasem uniwersalnym UT). Lokalne realizacje UTC są prowadzone przez narodowe laboratoria czasu. Pierwotnie utrzymywano skalę czasu koordynowanego w pobliżu aktualnej przeciętnej wartości skali czasu uniwersalnego średniego $UT1$ (dopuszczalne odchylenie 5×10^{-9}), zachowując różnicę obu czasów — w granicach 0.1 sekundy. Zmiany wprowadzano skokami z zastosowaniem zmiennej częstotliwości UTC . Od stycznia 1972 roku zaniechano jednak zmian częstotliwości UTC i zwiększono tolerancję różnic $UT1 - UTC$. Wskazania Czasu Uniwersalnego Koordynowanego mogą teraz odbiegać o mniej niż 1 sekundę od $UT1$ i różnić się od jednoczesnych wskazań Międzynarodowego Czasu Atomowego (TAI) tylko o całkowitą liczbę sekund. Zmiany mające zapobiec większemu niż 1 sekunda oddaleniu czasu koordynowanego od czasu uniwersalnego są dokonywane poprzez dodanie tzw. sekundy przestępnej (leap second) 31 grudnia lub 30 czerwca. Od 1 stycznia 2009 roku różnica ta wynosi ¹⁰⁾

$$TAI - UTC = 34^s \quad (60)$$

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 (ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/eop/eopc04_05/).

¹⁰⁾ 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 1988.III.27 1 ^h CSE	do 1988.IX.25 1 ^h CSE
od 1947.V.04 2 ^h CSE	do 1947.X.05 2 ^h CSE	od 1989.III.26 1 ^h CSE	do 1989.IX.24 1 ^h CSE
od 1948.IV.18 2 ^h CSE	do 1948.X.03 2 ^h CSE	od 1990.III.25 2 ^h CSE	do 1990.IX.30 2 ^h CSE
od 1949.IV.10 2 ^h CSE	do 1949.X.02 2 ^h CSE	od 1991.III.31 2 ^h CSE	do 1991.IX.29 2 ^h CSE
od 1957.VI.02 1 ^h CSE	do 1957.IX.29 1 ^h CSE	od 1992.III.29 2 ^h CSE	do 1992.IX.27 2 ^h CSE
od 1958.III.30 1 ^h CSE	do 1958.IX.28 1 ^h CSE	od 1993.III.28 2 ^h CSE	do 1993.IX.26 2 ^h CSE
od 1959.V.31 1 ^h CSE	do 1959.X.04 1 ^h CSE	od 1994.III.27 2 ^h CSE	do 1994.IX.25 2 ^h CSE
od 1960.IV.03 1 ^h CSE	do 1960.X.02 1 ^h CSE	od 1995.III.26 2 ^h CSE	do 1995.IX.24 2 ^h CSE
od 1961.V.28 1 ^h CSE	do 1961.X.01 1 ^h CSE	od 1996.III.31 2 ^h CSE	do 1996.X.27 2 ^h CSE
od 1962.V.27 1 ^h CSE	do 1962.IX.30 1 ^h CSE	od 1997.III.30 2 ^h CSE	do 1997.X.26 2 ^h CSE
od 1963.V.26 1 ^h CSE	do 1963.IX.29 1 ^h CSE	od 1998.III.29 2 ^h CSE	do 1998.X.25 2 ^h CSE
od 1964.V.31 1 ^h CSE	do 1964.IX.27 1 ^h CSE	od 1999.III.28 2 ^h CSE	do 1999.X.31 2 ^h CSE
od 1977.IV.03 1 ^h CSE	do 1977.IX.25 1 ^h CSE	od 2000.III.26 2 ^h CSE	do 2000.X.29 2 ^h CSE
od 1978.IV.02 1 ^h CSE	do 1978.X.01 1 ^h CSE	od 2001.III.25 2 ^h CSE	do 2001.X.28 2 ^h CSE
od 1979.IV.01 1 ^h CSE	do 1979.IX.30 1 ^h CSE	od 2002.III.31 2 ^h CSE	do 2002.X.27 2 ^h CSE
od 1980.IV.06 1 ^h CSE	do 1980.IX.28 1 ^h CSE	od 2003.III.30 2 ^h CSE	do 2003.X.26 2 ^h CSE
od 1981.III.29 1 ^h CSE	do 1981.IX.27 1 ^h CSE	od 2004.III.28 2 ^h CSE	do 2004.X.31 2 ^h CSE
od 1982.III.28 1 ^h CSE	do 1982.IX.26 1 ^h CSE	od 2005.III.27 2 ^h CSE	do 2005.X.30 2 ^h CSE
od 1983.III.27 1 ^h CSE	do 1983.IX.25 1 ^h CSE	od 2006.III.26 2 ^h CSE	do 2006.X.29 2 ^h CSE
od 1984.III.25 1 ^h CSE	do 1984.IX.30 1 ^h CSE	od 2007.III.25 2 ^h CSE	do 2007.X.28 2 ^h CSE
od 1985.III.31 1 ^h CSE	do 1985.IX.30 1 ^h CSE	od 2008.III.30 2 ^h CSE	do 2008.X.26 2 ^h CSE
od 1986.III.30 1 ^h CSE	do 1986.IX.28 1 ^h CSE	od 2009.III.29 2 ^h CSE	do 2009.X.25 2 ^h CSE
od 1987.III.29 1 ^h CSE	do 1987.IX.27 1 ^h CSE	od 2010.III.28 2 ^h CSE	do 2010.X.31 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 corocznie. Relacja między letnim i zimowym czasem urzędowym w Polsce a Czasem Uniwersalnym Koordynowanym przedstawia się następująco:

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

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

Zestawienie okresów, w których obowiązywał w Polsce czas letni¹¹⁾ zamieszczono powyżej.

¹¹⁾ Dane na rok bieżący: Rozp. Prezesa Rady Ministrów z 23 grudnia 2008 r. w sprawie wprowadzenia i odwołania czasu letniego środkowoeuropejskiego w latach 2009–2011, Dz. U. Nr 236, poz. 1627.

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 odmierzane długości geograficzne. Płaszczyzna średniego południka Greenwich była określona przez dwa kierunki: kierunek linii pionu w Greenwich oraz kierunek równoległy do średniej osi obrotu Ziemi¹²⁾, 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 Ziemi¹³⁾ (czas uniwersalny średni, w którym zostały uwzględnione okresowe zmiany wywołane strefową składową pływów oznaczano przez *UT1R* — okresowości 5 – 35 dób, *UT1S* — okresowości 5 dób – 18.6 lat oraz *UT1D* — okresowości dobowe i krótsze: IERS Technical Note 21, 1996). Średni czas uniwersalny można było uważać za kątową miarę rzeczywistego obrotu Ziemi wokół chwilowej osi obrotu, która łączy chwilowe bieguny geograficzne.

UT2 (lub *TU2*) — czas uniwersalny quasi-jednostajny — średni czas słoneczny chwilowego południka Greenwich uwolniony od sezonowych nieregularności ruchu obrotowego Ziemi. Quasi-jednostajny czas uniwersalny można było uważać za kątową miarę „uśrednionego” obrotu Ziemi wokół chwilowej osi obrotu¹⁴⁾.

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 wzorec podstawowy reprodukujący dobę *ET*. Miarą Czasu Efemeryd jest pozycja Słońca, a dokładnie jego długość ekliptyczna. Sekundę Czasu Efemeryd, która do 1967 roku była podstawową jednostką czasu, określa się jako $1/31\,556\,925.974\,7$ część roku zwrotnikowego¹⁵⁾ epoki 1900 styczeń 0^d 12^h Czasu Efemeryd.

¹²⁾ 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*.

¹³⁾ W latach 1988–2002 oś chwilowa była utożsamiana z osią bieguna *CEP*, od roku 2003 — z osią bieguna *CIP*.

¹⁴⁾ W latach 1988–2002 oś chwilowa była utożsamiana z osią bieguna *CEP*, od roku 2003 — z osią bieguna *CIP*.

¹⁵⁾ Rok zwrotnikowy jest to odstęp czasu pomiędzy dwoma kolejnymi przejściami środka masy Ziemi przez płaszczyznę, którą tworzy środek Słońca, punkt równonocy wiosennej i kierunek bieguna ekliptyki (w ciągu roku zwrotnikowego długość ekliptyczna Słońca zmienia się o 360°).

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

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

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 2010, zgodnie z przewidywaniami zawartymi w biuletynach IERS, można przyjmować następującą przybliżoną relację między Czasem Efemeryd a czasem uniwersalnym:

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

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 2010 można przyjmować przybliżoną relację między Ziemijskim Czasem Dynamicznym a czasem uniwersalnym

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

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 $365.242\,198\,79 - 0.000\,006\,14 \times t$ dob, 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 Ziemskiego TT . W przypadku odniesienia daty juliańskiej do innej niż TT skali czasu, np. $UT1$, należy więc w myśl tej rezolucji stosować oznaczenie $JD(UT1)$.

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

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

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

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

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

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

CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

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

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

$$GMST \text{ o } 0^h UT1 = 2\pi(0.779\,057\,273\,264\,0 + 1.002\,737\,811\,911\,354\,48T_u) + \\ + 0.014\,506 + 4612.156\,534\,t + 1.391\,581\,7\,t^2 - 0.000\,000\,44\,t^3 - 0.000\,029\,956\,t^4 - 0.000\,000\,036\,8\,t^5 \quad (71)$$

gdzie T_u jest wyrażony w dobach juliańskich¹⁶⁾ odniesionych do skali czasu $UT1$

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

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

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

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

$$UT1 = UTC + [UT1 - UTC]_{\text{IERS}} \\ TT = UTC + 66^s 184$$

gdzie różnica $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$ jest wyznaczanym przez IERS parametrem ruchu obrotowego Ziemi¹⁷⁾.

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

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

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

Przykłady

- 1) Wyrazić moment 2010 czerwiec $10^d 19^h 30^m 30.0000$ czasu wschodnioeuropejskiego w średnim i prawdziwym czasie gwiazdowym południka Borowej Góry; rachunek należy prowadzić do 0.0001 .

Czas wschodnioeuropejski	$19^h 30^m 30.0000$	
minus redukcja strefowa ΔZ	$- 2\,00\,00.0000$	
UTC	$17\,30\,30.0000$	
plus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$- 0.0700$	ze str. 41 (interpolowane)
$UT1$	$17\,30\,29.9300$	
plus redukcja $UT1$ na śr. czas gw.	$+ 2\,52.5702$	^{a)}
Δs interwał cz. śr. gw. odp. $UT1$	$17\,33\,22.5002$	
$GMST$ o $0^h UT1$	$+17\,12\,57.8886$	ze str. 9
$GMST$ w zadanym momencie	$10\,46\,20.3888$	
plus długość geogr. BG	$+ 1\,24\,08.9140$	^{b)}
śr. czas gwiazdowy BG	$12\,10\,29.3028$	
plus równanie równonocy Eq	$+ 0.9776$	^{c)}
prawdziwy czas gwiazdowy BG	$12\,10\,30.2804$	

^{a)} $17\,30\,29.9300 = 63\,029.9300$; $63\,029.9300 \times 0.002\,737\,909\,3 = 172.5702$ (patrz wzór na str. 170).

¹⁶⁾ Data juliańska na $0^h TT$ każdego dnia roku 2010 jest podana w trzeciej kolumnie w tablicach pozycji Słońca na str. 12÷19.

¹⁷⁾ Poprawki do czasu uniwersalnego są podane w tablicach na str. 40÷41.

- b) Wg uchwały IAU (Patras, 1982) (Rezolucja C4), długości geograficzne na wschód od Greenwich przybierają znak dodatni. Długość geograficzna BG wynosi $1^h 24^m 08^s.9140$ (str. 7).
- c) Ze str. 9 wypisujemy podane na 0^h czasu $UT1$ na okalające daty wartości równania równonocy Eq , a następnie tworzymy różnice

9	+0.9712	
2010.VI.10 ^d 0 ^h $UT1$	+0.9737	+0.0025 +0.0033
11	+0.9795	+0.0058 +0.0031
12	+0.9884	

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	$= +0.9737^s$
$n = \frac{17^h 30^m 29^s.9}{24^h} = +0.7295$	$n\Delta_{1/2}^I$	$= +0.0042$
$\frac{n(n-1)}{4} = -0.0493$	$\frac{n(n-1)}{4} (\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II}) = -0.0003$	
	u	$= +0.9776$

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 2010 czerwiec $10^d 12^h 10^m 30^s.2804$ prawdziwego czasu gwiazdowego południka Borowej Góry w czasie środkowoeuropejskim i w czasie wschodnioeuropejskim; rachunek należy prowadzić do 0.0001.

Prawdziwy czas gw. BG	$12^h 10^m 30^s.2804$	
minus długość geogr. BG	$- 1^h 24^m 08.9140$	ze str. 7
GST	$10^h 46^m 21.3664$	
minus równanie równonocy Eq	$- 0.9776^a)$	
$GMST$ w zadanym momencie	$10^h 46^m 20.3888$	
minus $GMST$ o $0^h UT1$	$-17^h 12^m 57.8886$	ze str. 9
Δs – interwał cz. śr. gw. od $0^h UT1$	$17^h 33^m 22.5002$	
minus red. int. Δs na odp. int. $UT1$	$- 2^h 52.5702^b)$	
$UT1$	$17^h 30^m 29.9300$	
minus poprawka $[UT1 - UTC]_{IERS}$	$+ 0.0700$	ze str. 41 (interpolowane)
UTC	$17^h 30^m 30.0000$	
plus redukcja strefowa ΔZ	$+ 1^h 00^m 00.0000$	
czas środkowoeuropejski	$18^h 30^m 30.0000$	
plus redukcja strefowa ΔZ	$+ 1^h 00^m 00.0000$	
czas wschodnioeuropejski	$19^h 30^m 30.0000$	

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

czas gwiazdowy Greenwich	$10^h 46^m.34$	
minus czas gwiazdowy Gr. o $0^h UT1$	$-17^h 12.96$	
Δs – interwał czasu gw. od $0^h UT1$	$17^h 33.38$	
minus red. int. Δs na odp. int. $UT1$	$- 2.88$	wzór (17)
$UT1$	$17^h 30.50$	

Następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny: $n = \frac{17^h 30.50^m}{24^h} = +0.7295$

Dalej postępujemy jak w przykładzie poprzednim.

- b) $17^h 33^m 22.5002 = 63 202^s.5002$; $63 202^s.5002 \times 0.002 730 433 6 = 172^s.5702$ (patrz wzór 17).

Jeżeli obliczenia zamiany czasów są prowadzone do 0.001, to równanie równonocy Eq wystarczy interpolować liniowo, przy czym do obliczenia współczynnika interpolacyjnego n zadowalająca jest znajomość czasu uniwersalnego do 0.1^h , a zamianę średniego czasu gwiazdowego na średni czas słoneczny można wykonać korzystając ze wzoru (14).

- 3) Obliczyć wartość Kąta Obrotu Ziemi na moment 2010 czerwiec $20^d 10^h 20^m 45^s.0000$ czasu środkowoeuropejskiego; rachunek prowadzić do 0.0001.

<i>CSE</i>	$10^h 20^m 45^s.0000$
minus redukcja strefowa ΔZ	$- 1\ 00\ 00.0000$
<i>UTC</i>	$9\ 20\ 45.0000$
plus poprawka $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$- 0.0700$ ze str. 41
<i>UT1</i>	$9\ 20\ 44.9300$

Wartość Kąta Obrotu Ziemi można teraz obliczyć korzystając bezpośrednio ze wzoru (27) na str. 176, przyjmując $T_u = JD(UT1) - J2000.0 = 2\ 455\ 367.5 + \frac{9\ 20\ 44.9300}{24^h} - 2\ 451\ 545.0 = 3\ 822.889\ 408\ 912$ oraz biorąc wartość Kąta Obrotu Ziemi θ modulo 2π i wyrażając ją w jednostkach czasu

$$\theta = 3^h 14^m 08^s.3050$$

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

$$\theta = \theta_0 + n\Delta_0^I, \quad \text{gdzie } n = \frac{9^h 20^m 44.9300}{24^h} = +0.389\ 408\ 912$$

	θ	Δ_0^I
2010 czerwiec $20^d 0^h UT1$	$17^h 51^m 51^s.2615$	
		$24^h 03^m 56^s.5470$
21	$24^h + 17\ 55\ 47.8085$	
θ_0	$= 17^h 51^m 51^s.2615$	
$n\Delta_0^I$	$= + 9\ 22\ 17.0435$	
θ	$= 3\ 14\ 08.3050$	

Słońce (str. 12÷19)

Początkiem okresu juliańskiego, od którego liczy się daty juliańskie (JD), jest moment -4712 styczeń $1^d 12^h TT$ czyli południe TT 1 stycznia 4713 r. p.n.e.

Pozorne współrzędne równikowe (CIP) Słońca: rektascensja (α_{app}^{CIO}) odniesiona do CIO , rektascensja (α_{app}^γ) odniesiona do punktu równonocy wiosennej i deklinacja (δ_{app}), obliczone w odstępach dobowych w skali czasu TT . Zawierają one wpływ aberracji rocznej. Zgodnie z zaleceniem IAU, CIO (poprzednio określany jako CEO) zastąpił punkt równonocy wiosennej jako punkt początkowy liczenia rektascensji. Wynikająca stąd różnica w rektascensji Słońca wynosi średnio w roku 2010: $\alpha_{app}^{CIO} - \alpha_{app}^\gamma \approx -34^s.7$. 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 2010 lipiec 25^d 9^h30^m55^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. 16 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}
24	8 ^h 12 ^m 24 ^s .219	+19°55'49".71
	+237 ^s .549	−759".10
2010.VII.25 ^d 0 ^h TT	8 16 21.768	+19 43 10.61
	−0 ^s .595	−19".62
	+236.954	−778.72
26	8 20 18.722	+19 30 11.89

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	9 ^h 30 ^m 55 ^s .000	
minus redukcja strefowa ΔZ	−2 00 00.000	
UTC	7 30 55.000	
plus $TAI - UTC$	+ 34.000	wzór (60)
TAI	7 31 29.000	
plus $TT - TAI$	+ 32.184	wzór (44)
TT	7 32 01.184	

Teraz można obliczyć współczynnik interpolacyjny

$$n = \frac{7^h32^m01^s.184}{24^h} = +0.313\,903$$

skąd

$$\frac{n^2}{2} = +0.0493$$

Obliczenie współrzędnych przebiega następująco:

	α_{app}^{CIO}	δ_{app}
u_0	8 ^h 16 ^m 21 ^s .768	+19°43'10".61
$n\Delta_0^I$	+ 1 14.4740	− 4 01.363
$\frac{n^2}{2}\Delta_0^{II}$	− 0.0293	− 0.967
u	8 ^h 17 ^m 36 ^s .213	+19°39'08".28

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

24	−31".216	−0".823
2010.VII.25 ^d 0 ^h TT	−32.039	−0.813
26	−32.852	

Współczynnik interpolacyjny pozostaje taki sam jak poprzednio, tj. $n = +0.313\,903$.

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:

$\frac{n}{2}$	= +0.1570	V_0	= −32".039	δ_0	= +19°43'10".61
np	= +7.5337	$\frac{n}{2}\Delta_0^IV_0$	= − 0.128	npV	= − 4 02.337
		V	= −32".167	δ	= +19°39'08".27

Przykłady przeliczenia kąta godzinnego Słońca prawdziwego (obserwowany)

- 5) Znaleźć kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry na moment 2010 lipiec 25^d 10^h 20^m 30^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. 170), zaś $\Delta T'$ jest zdefiniowana za pomocą wzoru

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

Przy przeliczaniu kąta godzinnego Słońca prawdziwego w 2010 roku z dokładnością 0^s.005 wystarczy przyjąć $\Delta T' = 66^s$, skąd $\mu\Delta T' = 0^s.181$.

Czas wschodnioeuropejski	10 ^h 20 ^m 30 ^s .000	
minus redukcja strefowa ΔZ	– 2 00 00.000	
UTC	8 20 30.000	
plus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	– 0.060	ze str. 41 (interpolowane)
UT1	8 20 29.940	
plus długość geograficzna BG	+ 1 24 08.914	ze str. 7
średni czas słoneczny BG	9 44 38.854	
minus $\mu\Delta T'$	– 0.181	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. połud. BG minus 12 ^h	9 44 38.673	
plus równanie czasu plus 12 ^h	11 53 28.428 ^{a)}	
kąt godzinny Słońca prawdziw. wzgl. południka BG	21 38 07.101	

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

Czas wschodnioeuropejski	10 ^h 20 ^m 30 ^s .000	
minus redukcja strefowa ΔZ	– 2 00 00.000	
UTC	8 20 30.000	
plus $(TAI - UTC)$	+ 34.000	wzór (60)
TAI	8 21 04.000	
plus $(TT - TAI)$	+ 32.184	wzór (44)
TT	8 21 36.184	

Ze str. 16 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

24	–0.0540	+0.0247
2010.VII.25 0 ^d 10 ^h 20 ^m 30 ^s .637	–0.0293	+0.0248
26	–0.0045	

liczymy współczynniki

$$n = \frac{8\ 21\ 36.184}{24^h} = +0.348\,335, \quad \frac{n}{2} = +0.1742, \quad p = \frac{24^h}{1^h} = 24, \quad np = +8.3601$$

i obliczamy interpolowaną wartość równania czasu

$$E + 12^h = 11\ 53\ 28.637 + 8.3601(-0.0293 + 0.1742 \times 0.0248) = 11\ 53\ 28.428$$

- 6) Wyrazić w czasie uniwersalnym średnim $UT1$ moment, w którym w dniu 25 lipca 2010 roku kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry wynosi 21^h 38^m 07^s.101.

Kąt godz. Słońca prawdziw. wzgl. południka BG	21 ^h 38 ^m 07 ^s .101	
minus długość geogr. Borowej Góry	– 1 24 08.914	ze str. 7
kąt godz. Słońca prawdziw. wzgl. poł. Greenwich	20 13 58.187	
minus $(E + 12^h)$	–11 53 28.428 ^{a)}	
kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus 12 ^h	8 20 29.759	
plus $\mu\Delta T'$	+ 0.181	zob. przykład poprzedni
UT1	8 20 29.940	

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

kąt godz. Słońca prawd. wzgl. poł. Greenwich	$20^h 13^m 58.19^s$	
minus $(E + 12^h)$	$-11\ 53\ 28.39$	^{b)}
kąt godz. Sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus 12^h	$8\ 20\ 29.80$	
plus $\mu\Delta T'$	$+0.18$	zob. przykład poprzedni
$UT1$	$8\ 20\ 29.98$	
minus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$+0.06$	ze str. 41 (interpolowane)
UTC	$8\ 20\ 30.04$	
plus $(TAI - UTC)$	$+34.00$	wzór (60)
TAI	$8\ 21\ 04.04$	
plus $(TT - TAI)$	$+32.18$	wzór (44)
TT	$8\ 21\ 36.22$	

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

$$np \simeq \frac{\text{czas sł. pr. Greenwich}}{1^h} = \frac{20^h 14^m - 12^h}{1^h} = 8.2$$

Przybliżoną wartość równania czasu (zwiększoną o 12^h) interpolujemy liniowo, korzystając z danych ze str. 16, podobnie jak w przykładzie poprzednim

$$E + 12^h = 11^h 53^m 28.64^s - 8.2 \times 0.03 = 11^h 53^m 28.39^s$$

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

$$n = \frac{8\ 21\ 36.22}{24^h} = +0.348\ 336, \quad \frac{n}{2} = +0.1742, \quad np = +8.3601$$

a wreszcie ostateczną wartość równania czasu, z którą kończymy obliczenia zasadnicze. Tu również korzystamy z danych ze str. 16, użytych w przykładzie poprzednim

$$E + 12^h = 11^h 53^m 28.637^s + 8.3601(-0.0293 + 0.1742 \times 0.0248) = 11^h 53^m 28.428^s$$

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

Księżyc (str. 20÷27)

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

W kolejnych kolumnach tablic zawarto:

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

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

Pozorne położenie Słońca (str. 28)

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

Planety (str. 28÷29)

Pozorne współrzędne równikowe: rektascensja (α_{app}^{CIO}) i deklinacja (δ_{app}) planet: Merkurego, Wenus, Marsa obliczone w odstępach 10 dniowych zaś Jowisza, Saturna, Urana i Neptuna w odstępach 20 dniowych, w skali czasu TT . Są one odniesione do równika CIP oraz do CIO .

W kolejnych kolumnach tablic zawarto:

- π , horyzontalną paralaksę równikową planety;
- R , pozorny promień tarczy planety.

Fazy Księżyca, perigeum, apogeum (str. 29)

Momenty osiągnięcia faz są podane do 1 minuty, momenty przejścia Księżyca przez perigeum i apogeum do 1 godziny.

Lunacja to cykl faz Księżyca pomiędzy dwoma kolejnymi nowiami. Czas trwania lunacji nosi nazwę miesiąca synodycznego i zwykle oba te pojęcia są utożsamiane. Zgodnie z propozycją Browna lunacje są numerowane kolejno od 17 stycznia 1923 roku (w nawiasach podano numery kolejnych lunacji).

Paralaksa Księżyca w perigeum i apogeum przyjmuje wartości ekstremalne.

Tablice do obliczania czasu wschodu i zachodu Słońca i Księżyca poza Warszawą (str. 30÷31)

Momenty wschodu i zachodu Słońca oraz Księżyca w Warszawie, wyrażone w czasie środkowoeuropejskim, podano w tablicach na str. 12÷27. Czas wschodu i zachodu Słońca w innych miejscowościach Polski można obliczyć korzystając z danych zawartych w tablicy ze str. 30, a czas wschodu i zachodu Księżyca korzystając z danych z tablicy ze str. 31. Tablice te zawierają poprawki, jakie należy dodać (algebraicznie) do czasu wschodu i zachodu tych ciał niebieskich w Warszawie (z uwzględnieniem uwag zamieszczonych u dołu str. 30 i 31), aby otrzymać momenty wschodu i zachodu w CSE w innych miejscowościach.

Przykład obliczenia momentów wschodów i zachodów poza Warszawą

- 7) Obliczyć w czasie środkowoeuropejskim momenty wschodu i zachodu Słońca oraz Księżyca w dniu 15 sierpnia 2010 roku w Szczecinie.

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

	Słońce		Księżyc		
	wschód	zachód	wschód	górow.	zachód
VIII.15	$4^h 19^m$	$19^h 01^m$	$11^h 49^m$	$16^h 19^m$	$20^h 39^m$

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

$$\tau_E = 16^h 19^m - 11^h 49^m = 4^h 30^m, \quad \tau_W = 20^h 39^m - 16^h 19^m = 4^h 20^m$$

Do obliczeń przyjmujemy współrzędne geograficzne Szczecina

$$\varphi = +53^\circ 22' \quad \lambda = 14^\circ 42' = +0^h 58^m 5$$

Najpierw interpolujemy dla szerokości geograficznej Szczecina dane ze str. 30 i 31, i układamy dla nich tabelki poprawek. Dla Słońca interpolujemy w wierszach okalających dat, a dla wschodu Księżyca w wierszach najbliższych τ (dla zachodu Księżyca przyjmujemy tę samą wyinterpolowaną wartość z przeciwnym znakiem). Obliczamy także różnicę długości geograficznych Szczecin—Warszawa. Długość geograficzną Warszawy przyjmujemy przy tym równą $+1^h 24^m 0$, tj. równą długości Obserwatorium Politechniki Warszawskiej (str. 7), do którego odnoszą się momenty wschodów i zachodów Słońca i Księżyca w Warszawie.

	Słońce		Księżyc		długość geogr.	
	wsch.	zach.	τ	wsch.	Szczecin	$0^h 58^m 5$
VIII.15	$-3^m 6$	$+3^m 6$	$4^h 20^m$	$+5^m 0$	W-wa Obs. PW	1 24.0
			4 30	+4.5	$-\Delta\lambda$	+25.5

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

		Słońce		Księżyc	
		wschód	zachód	wschód	zachód
VIII.15	Warszawa cz. śr. eur.	4^h19^m	19^h01^m	11^h49^m	20^h39^m
	poprawka w szerokości	-3.6	+3.6	+5.0	-4.5
	poprawka w długości	+25.5	+25.5	+25.5	+25.5
VIII.15	Szczecin cz. śr. eur.	4^h41^m	19^h30^m	12^h20^m	21^h00^m

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

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

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

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

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

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

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

Kalendarz Astronomiczny (str. 35)

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

Konfiguracje planet (str. 37)

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

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

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

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

Zaćmienia Słońca i Księżycy (str. 38÷39)

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. 40÷41)

Współrzędne x_{IERS} , y_{IERS} Niebieskiego Bieguna Pośredniego *CIP* („chwilowego” bieguna północnego Ziemi) na lata 2008–2009 podano w pięciodniowych interwałach wraz z datą oraz zmodyfikowaną datą juliańską (*MJD*). Są one wyrażone w układzie płaskich współrzędnych prostokątnych o początku w *IRP* (IERS Reference Pole) w systemie *ITRS*. Do roku 1987 początkiem tego układu był *CIO** (Conventional International Origin) w systemie *BTS* (BIH Terrestrial System).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Dane dotyczące bieguna *CIP* oraz różnice $UT1 - UTC$ na koniec roku 2008 i większą część roku 2009 zamieszczono na str. 40. Dane stanowią wynik obliczeń prowadzonych na bieżąco przez IERS, aktualizowanych dwa razy w tygodniu i publikowanych jako tzw. rozwiązanie C04¹⁸⁾ oraz w wydawanych co miesiąc przez IERS biuletynach B¹⁹⁾. 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 2009 i znaczną część roku 2010 zostały przedstawione w tablicy na str. 41. Dane te zaczerpnięto z biuletynu A²⁰⁾, wydawanego przez IERS Rapid Service/Prediction Center w US Naval Observatory i podano z dokładnością do dwóch cyfr znaczących.

¹⁸⁾ Dane te są dostępne pod adresem internetowym: ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/eop/eopc04_05/.

¹⁹⁾ Biuletyny B są dostępne pod adresem internetowym: <ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/bul/bulc/>.

²⁰⁾ Biuletyny A są dostępne pod adresem internetowym: <ftp://maia.usno.navy.mil/ser7/ser7.dat>.

Podano aktualne informacje o ważniejszych sygnałach dokładnego czasu, które można odbierać w Polsce. Dane te zostały zaczerpnięte z *BIPM Annual Report on Time Activities, Vol. 3, 2008*, wydawanego corocznie przez Bureau International des Poids et Mesures, w Sèvres.

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

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

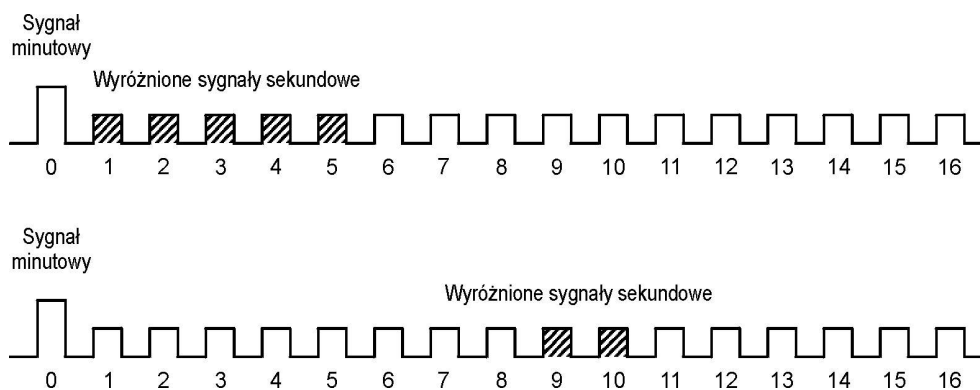
Z sygnałów Polskiego Radia można korzystać przy wyznaczeniach azymutu astronomicznego metodą kąta godzinowego Polaris. Poprawki tych sygnałów względem czasu koordynowanego, a także poprawki propagacyjne na obszarze Polski, są przy tym zaniebdywalne. Do momentu emisji należy jedynie wprowadzać wartości $DUT1^{21)}$ 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 $0^s.1$.²²⁾ 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. 43)

Z mapy deklinacji magnetycznej na epokę 2010.5 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.

²¹⁾ Informacje o wartościach poprawek $DUT1$ są publikowane w biuletynie D IERS (<ftp://hpiers.obspm.fr/eop-pc/bul/buld/>).

²²⁾ 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. 44÷62)

Miejsca średnie ($\alpha_{2010.5}$, $\delta_{2010.5}$) 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. 166 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 2010.5. Wybór zawiera 475 gwiazd północnej półkuli niebieskiej, w tym 460 gwiazd o deklinacji nie większej niż 81° i 15 gwiazd bliskobiegunowych, których deklinacje przekraczają 81° oraz 474 gwiazdy południowej półkuli niebieskiej, z których 5 leży blisko bieguna południowego.

Jasności gwiazd o deklinacjach zawartych w granicach od -81° do $+81^\circ$ nie przekraczają 5.68^m . Oznaczenia *pr*, *sq*, *cg*, umieszczone przy numerach gwiazd (wg FK5), odnoszą się do gwiazd podwójnych i oznaczają odpowiednio: *praecedens* — poprzedzająca, *sequens* — następująca, *centrum gravitatis* — środek mas. Znak * przy numerze gwiazdy (wg FK5) oznacza, że w Roczniku są podane również jej pozycje pozorne. W kolumnie jasności gwiazdowych (magnitudo) literą *v* oznaczono gwiazdy zmienne — jasności gwiazd pochodzą z katalogu FK4. Tablice zawierają ponadto typy widmowe (Sp) gwiazd oraz ich paralaksy (π) zaczerpnięte z katalogu FK5.

Barycentryczne pozycje gwiazd w systemie ICRS (BCRS) (str. 63÷81)

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 J2010.5 zamieszczono w tablicach na str. 44÷62. 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. 82÷ 89)²³⁾

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

Współrzędne pozorne gwiazdy oblicza się następująco:

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

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

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

²³⁾ W świetle uchwały IAU (Montreal, 1979), metoda tu opisywana nie może być stosowana w obliczeniach wymagających wysokiej precyzji (patrz str. 166 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. 7) wyrażoną w sekundach łuku. Ułamek τ przedstawia część roku zwrotnikowego od środka roku do danego momentu. W pierwszej połowie roku jest on ujemny, a w drugiej dodatni.

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

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

gdzie m oznacza precesję roczną w rektascensji (str. 7) wyrażoną w sekundach łuku.

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

Wielkość redukcyjną E oblicza się ze wzoru

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

gdzie p_1 oznacza roczną precesję równika, a p_2 roczną precesję ekliptyki (str. 7).

Miejsca pozorne gwiazd, których paralaksa roczna jest nie mniejsza niż $0''.010$, oblicza się z uwzględnieniem wpływu tej ostatniej, w myśl następujących zależności:

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

Wartości paralaks zamieszczone w tablicach na str. 44÷62 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.

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 2010.5 zawarto w tablicach na stronach 44÷62. 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 górowania²⁵⁾ oraz dołowania, miejsca średnie na środek roku, a także współczynniki $\sec \delta$ i $\tan \delta$ w odstępach co 10'' wartości deklinacji.

Przykłady obliczenia miejsc pozornych

- 8) Obliczyć przy użyciu wzoru interpolacyjnego Stirlinga, na podstawie tablic miejsc pozornych gwiazd, współrzędne pozorne gwiazdy β Geminorum (FK5 295) na moment 2010 października 25^d 11^h 30^m 00^s UT1.

Ze str. 94 Rocznika wypisujemy α_{app}^γ i δ_{app} na okalające daty oraz obliczamy pierwsze i drugie różnice

	α_{app}^γ	δ_{app}
2010.X.17 ^d .2	7 ^h 45 ^m 59 ^s .702	+27°59'53".60
	+0.341	-1.01
27.2	60.043	52.59
	+0.006	+0.02
	+0.347	-0.99
XI.06.2	60.390	51.60

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

$$a = +0.185 \quad b = -0.016 \quad a' = -0.446 \quad b' = -0.895$$

Wielkości redukcyjne A' i B' , potrzebne do tego samego celu, bierzemy ze str. 88

	A'	B'
2010.X.24 ^d .908	-0".106	+0".040
	+0.023	+0.035
25.905	-0.083	+0.075
	+0.012	-0.016
	+0.035	+0.019
26.902	-0.048	+0.094

Należy najpierw wyrazić zadany moment w średnim czasie gwiazdowym Greenwich

UT1	11 ^h 30 ^m
plus redukcja UT1 na śr. czas gw.	+ $\frac{2}{11\ 32}$ wzór (16)
Δs interwał czasu śr. gw. odp. UT1	+ $\frac{2\ 13}{13\ 45}$ ze str. 11
GMST o 0 ^h UT1	
GMST w zadanym momencie	

²⁴⁾ Porównanie wartości miejsc pozornych opartych na danych katalogowych FK5 oraz Hipparcos (zawartych w tablicach na stronach 130÷153) 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.

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

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

Czas gwiazdowy Greenwich w zadany momencie	2010.X.25	13 ^h 45 ^m
epoka efemerydy (cz. gw. Gr. w momencie górowania = rektascensja)	2010.X.27	7 46
		-1 18 01

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{-1^d 18^h 01^m}{10^d} = -0.17507$$

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 otrzymaną różnicę dzielimy przez interwał argumentów, tj. w danym wypadku przez 0.997.

Zadany moment	25 ^d 11 ^h 30 ^m $UT1 = 25.479$	$UT1$
epoka efemerydy	25.905	$UT1$
różnica	-0.426	cz. śr. sł.

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{-0.426}{0.997} = -0.427$$

A oto rachunek interpolacyjny za pomocą wzoru Stirlinga

$$\begin{aligned}\alpha_{app}^{\gamma} &= 7^h 46^m 00^s.043 - 0.1751 (0.5 \times 0^s.688 - 0.5 \times 0.1751 \times 0^s.006) = 7^h 45^m 59^s.983 \\ \delta_{app} &= +27^{\circ} 59' 52''.59 + 0.1751 (0.5 \times 2''.00 + 0.5 \times 0.1751 \times 0''.02) = +27^{\circ} 59' 52''.77 \\ A' &= -0''.083 - 0.427 (0.5 \times 0''.058 - 0.5 \times 0.427 \times 0''.012) = -0''.094 \\ B' &= +0''.075 - 0.427 (0.5 \times 0''.054 + 0.5 \times 0.427 \times 0''.016) = +0''.062\end{aligned}$$

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.	7 ^h 45 ^m 59 ^s .983	δ_{app} bez kr. nut.	+27°59'52''.77
$A'a$	- 0.0174	$A'a'$	+ 0.042
$B'b$	- 0.0010	$B'b'$	- 0.055
α_{app}^{γ}	7 ^h 45 ^m 59 ^s .965	δ_{app}	+27°59'52''.76

- 9) Obliczyć współrzędne równikowe pozorne α_{app}^{γ} i δ_{app} gwiazdy β *Geminorum* (FK5 295) na moment 2010 październik 25^d11^h30^m00^s $UT1$, wychodząc z miejsc średnich na środek roku.

Najpierw, ze str. 49 Rocznika (gwiazda nr FK5 295), wypisujemy współrzędne równikowe średnie i ruchy własne na epokę 2010.5 oraz paralaksę

$$\begin{aligned}\alpha_{2010.5} &= 7^h 45^m 57^s.421 & \delta_{2010.5} &= +28^{\circ} 00' 00''.18 \\ \mu_{\alpha} &= -0.0474 & \mu_{\delta} &= -0.045 \\ \pi &= 0''.093\end{aligned}$$

Dalej ze str. 88 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.24.908	+0 ^a .3129	+12 ^h .435	-1 ^h .259	+15 ^h .971	+10 ^h .998	+0 ^h .0021
		+69	+60	-171	+301	
25.905	+0.3156	+12.504	-1.199	+15.800	+11.299	+0.0021
		+16	-14	-4	-3	
		+85	+46	-175	+298	
26.902	+0.3184	+12.589	-1.153	+15.625	+11.597	+0.0021

Wielkości redukcyjne są podane w Roczniku dla każdej doby na 0^h Dynamicznego Czasu Gwiazdowego ale w pierwszej kolumnie tablic podano także $UT1$ odpowiadający momentowi 0^h Dynamicznego Czasu Gwiazdowego. Dzięki temu można obliczyć współczynnik interpolacyjny na moment wyrażony w czasie uniwersalnym bez potrzeby przeliczania go na czas gwiazdowy Greenwich. Wystarczy $UT1$ momentu zadanego zamienić na ułamek doby i odjąć od niego $UT1$ z pierwszej kolumny, najbliższy zadanemu momentowi, a różnicę podzielić przez interwał argumentu

$$\begin{array}{rcl} \text{moment zadany} & 2010.X.25^d479 & UT1 \\ \text{epoka efemerydy} & 2010.X.25.905 & UT1 \\ \hline \text{różnica} & -0.426 & \text{cz. śr. sł.} \\ \\ \text{współczynnik interpolacyjny} & n = \frac{-0.426}{0.997} & = -0.427 \end{array}$$

Wyniki interpolacji za pomocą wzoru Stirlinga są następujące:

$$\begin{array}{l} \tau = +0^s3144 \\ A + A' = +12^s473 \\ B + B' = -1^s223 \\ C = +15^s874 \\ D = +11^s171 \\ E = +0^s0021 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{ll} a = +0.18516 & a' = -0.4460 \\ b = -0.01581 & b' = -0.8950 \\ c_\pi = -0.03335 & c'_\pi = -0.0384 \\ d_\pi = +0.06772 & d'_\pi = -0.2092 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{llll} \alpha_0 & 7^h45^m57^s.421 & \delta_0 & +28^\circ00'00''.18 \\ (A + A')a & + 2.3095 & (A + A')a' & - 5.563 \\ (B + B')b & + 0.0193 & (B + B')b' & + 1.095 \\ Cc_\pi & - 0.5294 & Cc'_\pi & - 0.610 \\ Dd_\pi & + 0.7565 & Dd'_\pi & - 2.337 \\ E & + 0.0021 & & \\ \hline \mu_\alpha \tau & - 0.0149 & \mu_\delta \tau & - 0.014 \\ \alpha_{app}^\gamma & 7^h45^m59^s.964 & \delta_{app} & +27^\circ59'52''.75 \end{array}$$

Barycentryczna pozycja i prędkość oraz heliocentryczna pozycja Ziemi (str. 114÷121)

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 .

Macierz precesyjno-nutacyjna IAU2006 (str. 122÷129)

Tablice zawierają 9 elementów macierzy precesyjno-nutacyjnej IAU2006 (Q) na 2010 rok w odstępach dobowych odniesionych do TT

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

zgodnie z oznaczeniami wzoru (33).

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

Stosowanie wzoru interpolacyjnego Stirlinga z obliczaniem pierwszych i drugich różnic do interpolowania elementów macierzy Q , podanych z rozdzielczością dobową, jest wystarczające dla wyznaczania miejsc pozornych z dokładnością na poziomie 0.01 .

Miejsca pozorne (IRS_{NIEBESKI}) gwiazd (str. 130÷153)

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. 90÷113. 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. 114÷121. Pierwszy wyraz w tym wzorze jest dominujący i na połowę 2010 roku wynosi 15.7 s. Ostatni człon P odnoszący się do wyrazów okresowych nie przekracza 0.0016 s. Człon środkowy, zależny od barycentrycznego położenia i prędkości Ziemi i obserwatora, przybiera wartości poniżej 1 μs .

Mając TCG można obliczyć TT ze wzoru (45). Na połowę roku 2010 różnica między TCG i TT wynosi 0.737 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. 63÷81 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

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

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

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

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

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. 114÷121 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. 114÷121 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. 114÷121 niniejszego RA

$$\mathbf{V} = \dot{\mathbf{E}}_B/c = 0.005\,775\,5 \dot{\mathbf{E}}_B \quad (96)$$

c jest prędkością światła wyrażoną w j.a./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. 122÷129 niniejszego RA²⁶⁾.

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

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

Przykład obliczenia miejsc pozornych

- 10) Obliczyć współrzędne równikowe pozorne α_{app}^{CIO} i δ_{app} gwiazdy β *Geminorum* (HIP 37826) w systemie IRS_{NIEBESKI} na moment 2010 październik 25^d 11^h 30^m 00^s czasu $UT1$, wychodząc z jej pozycji w $ICRS$ na epokę J2000.0.

Dokonyjemy zamiany czasu $UT1$ na TT , TCG i TCB ²⁷⁾

$UT1$	$11^h 30^m 00^s.0000$	
minus $[UT1 - UTC]_{\text{IERS}}$	$- 0.0910$	ze str. 41 (interpolowane)
UTC	$11\ 30\ 00.0910$	
plus $TAI - UTC$	$+ 34.0000$	wzór (60)
TAI	$11\ 30\ 34.0910$	
plus $TT - TAI$	$+ 32.1840$	wzór (44)
TT	$11\ 31\ 06.2750$	
plus $TCG - TT$	$+ 0.7437$	wzór (45)
TCG	$11\ 31\ 07.0187$	
plus $TCB - TCG$	$+ 15.8016$	wzór (47)
TCB	$11\ 31\ 22.8203$	

²⁶⁾ 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.

²⁷⁾ 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 .

Z tablicy na str. 68 Rocznika wypisujemy podane na epokę J2000.0 barycentryczne współrzędne α_{ICRF} i δ_{ICRF} oraz ruchy własne $\mu_{\alpha 0}$ i $\mu_{\delta 0}$, prędkość radialną V_R i paralaksę π

$$\begin{aligned}\alpha_{ICRF} &= 7^h 45^m 18.^s 9504 \\ \delta_{ICRF} &= +28^\circ 01' 34''.315 \\ \pi &= 96.740 \text{ mas} = 0.000\,000\,469 \text{ rad} \\ \mu_{\alpha 0} &= -47.2537 \text{ ms/rok} = -0.000\,343\,639 \text{ rad/stulecie} \\ \mu_{\delta 0} &= -45.9586 \text{ mas/rok} = -0.000\,022\,281 \text{ rad/stulecie} \\ V_R &= 3.3 \text{ km/s} = 69.613\,335 \text{ j.a./stulecie} \quad (1 \text{ km/s} = 21.094\,95 \text{ j.a./stulecie})\end{aligned}$$

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

$$\mathbf{p}_{ICRF} = \begin{pmatrix} -0.391\,513\,428 \\ 0.791\,160\,219 \\ 0.469\,875\,243 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{m}_{ICRF} = \begin{pmatrix} 0.000\,254\,447 \\ 0.000\,169\,753 \\ -0.000\,004\,327 \end{pmatrix}$$

Wyznaczamy parametr czasu t

$$t = (JD(TCB) - 2\,451\,545.0)/36\,525 = (2\,455\,494.980\,1 - 2\,451\,545.000\,0)/36\,525 = 0.108\,144\,562$$

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

$$\mathbf{p}_{BCRF} = \begin{pmatrix} -0.391\,485\,911 \\ 0.791\,178\,577 \\ 0.469\,874\,775 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 120 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.25	845 371 600		475 320 791		206 074 582
	−9 343 638		13 344 474		5 785 737
26	836 027 962	−252 340	488 665 265	−145 507	211 860 319
	−9 595 978		13 198 967		5 722 730
27	826 431 984		501 864 232		217 583 049

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny n

zadany moment TCB	2010.X.25 ^d	11 ^h 31 ^m 22. ^s 8203
epoka efemerydy	2010.X.26	0 00 00.0000
różnica		−12 28 37.1797

$$\text{wsp. interpolacyjny } n = \text{różnica}/24^h = -0.519\,874\,765$$

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

$$\begin{aligned}X_B^E &= [836\,027\,962 - \frac{1}{2} \cdot 0.519\,874\,765 \cdot (-9\,343\,638 - 9\,595\,978 + 252\,340 \cdot 0.519\,874\,765)] \times 10^{-9} \\ Y_B^E &= [488\,665\,265 - \frac{1}{2} \cdot 0.519\,874\,765 \cdot (13\,344\,474 + 13\,198\,967 + 145\,507 \cdot 0.519\,874\,765)] \times 10^{-9} \\ Z_B^E &= [211\,860\,319 - \frac{1}{2} \cdot 0.519\,874\,765 \cdot (5\,785\,737 + 5\,722\,730 + 63\,007 \cdot 0.519\,874\,765)] \times 10^{-9}\end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_B = \begin{pmatrix} 0.840\,916\,976 \\ 0.481\,745\,969 \\ 0.208\,860\,324 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{p}_{GCRF} = \begin{pmatrix} -0.391\,486\,305 \\ 0.791\,178\,351 \\ 0.469\,874\,677 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 120 Rocznika wypisujemy współrzędne X_H^E , Y_H^E , Z_H^E heliocentrycznego wektora pozycji Ziemi na okalające daty i dokonujemy interpolacji na moment *TCB* odpowiadający momentowi *UT1* przykładu obliczamy pierwsze i drugie różnice

	X_H^E		Y_H^E		Z_H^E
X.25	849 576 790		474 284 363		205 607 617
	−9 343 707		13 350 301		5 788 257
26	840 233 083	−252 352	487 634 664	−145 506	211 395 874
	−9 596 059		13 204 795		5 725 248
27	830 637 024		500 839 459		217 121 122

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

$$\begin{aligned} X_H^E &= [840\,233\,083 - \frac{1}{2} \cdot 0.519\,874\,765 \cdot (-9\,343\,707 - 9\,596\,059 + 252\,352 \cdot 0.519\,874\,765)] \times 10^{-9} \\ Y_H^E &= [487\,634\,664 - \frac{1}{2} \cdot 0.519\,874\,765 \cdot (13\,350\,301 + 13\,204\,795 + 145\,506 \cdot 0.519\,874\,765)] \times 10^{-9} \\ Z_H^E &= [211\,395\,874 - \frac{1}{2} \cdot 0.519\,874\,765 \cdot (5\,788\,257 + 5\,725\,248 + 63\,009 \cdot 0.519\,874\,765)] \times 10^{-9} \end{aligned}$$

$$\mathbf{E}_H = \begin{pmatrix} 0.845\,122\,135 \\ 0.480\,712\,339 \\ 0.208\,394\,569 \end{pmatrix}$$

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

$$E_H = 0.994\,356\,109$$

$$\mathbf{e}_{GCRF}^p = \begin{pmatrix} -0.391\,484\,950 \\ 0.791\,175\,612 \\ 0.469\,873\,051 \end{pmatrix} \quad \mathbf{e}_H^E = \begin{pmatrix} 0.849\,918\,985 \\ 0.483\,440\,826 \\ 0.209\,577\,401 \end{pmatrix}$$

Przyjmując $c = 299\,792\,458 \text{ m s}^{-1}$ i $GM_S = 1.327\,124\,4 \times 10^{20} \text{ m}^3 \text{ s}^{-2}$ (patrz stałe astronomiczne str. 168) (przy czym $GM_S/c^2 = 9.870\,63 \times 10^{-9} \text{ j.a.}$) i korzystając ze wzoru (93) otrzymujemy poprawkę o wpływ grawitacyjnego ugięcia światła

$$\Delta \mathbf{p}_{graw} = \begin{pmatrix} 0.000\,000\,016 \\ 0.000\,000\,006 \\ 0.000\,000\,002 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{p}'_{GCRF} = \begin{pmatrix} -0.391\,484\,934 \\ 0.791\,175\,619 \\ 0.469\,873\,054 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str. 120 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.25	-9 216 695			13 415 912			5 816 662	
		-253 501			-143 534			-62 138
26	-9 470 196		2 328	13 272 378		-3 948	5 754 524	-1 742
		-251 173			-147 482			-63 880
27	-9 721 369			13 124 896			5 690 644	

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

$$\begin{aligned}\dot{X}_H^E &= [-9\,470\,196 - \frac{1}{2} \cdot 0.519\,874\,765 \cdot (-253\,501 - 251\,173 - 2\,328 \cdot 0.519\,874\,765)] \times 10^{-9} \\ \dot{Y}_H^E &= [13\,272\,378 - \frac{1}{2} \cdot 0.519\,874\,765 \cdot (-143\,534 - 147\,482 + 3\,948 \cdot 0.519\,874\,765)] \times 10^{-9} \\ \dot{Z}_H^E &= [5\,754\,524 - \frac{1}{2} \cdot 0.519\,874\,765 \cdot (-62\,138 - 63\,880 + 1\,742 \cdot 0.519\,874\,765)] \times 10^{-9}\end{aligned}$$

$$\dot{\mathbf{E}}_B = \begin{pmatrix} -0.009\,338\,698 \\ 0.013\,347\,490 \\ 0.005\,787\,045 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{V} = \begin{pmatrix} -0.000\,053\,936 \\ 0.000\,077\,088 \\ 0.000\,033\,423 \end{pmatrix}$$

$$V = 0.000\,099\,844$$

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

$$\mathbf{p}_{GCRF}'' = \begin{pmatrix} -0.391\,500\,578 \\ 0.791\,175\,322 \\ 0.469\,860\,519 \end{pmatrix}$$

Z tablicy na str.128 Rocznika wypisujemy elementy Q_{ij} macierzy precesyjno-nutacyjnej na okalające daty i dokonujemy interpolacji na moment TT odpowiadający momentowi $UT1$ przykładu²⁸⁾

obliczamy pierwsze i drugie różnice

	$1 - Q_{11}$			Q_{12}			Q_{13}	
X.25	583 703			9 701			1 080 465 710	
		375			312			346 475
26	584 078		72	10 013		-79	1 080 812 185	67 733
		447			233			414 208
27	584 525			10 246			1 081 226 393	
	Q_{21}			$1 - Q_{22}$			Q_{23}	
X.25	-14 771			11			4 692 282	
		-1			-1			-288 559
26	-14 772		-1	10		0	4 403 723	72 414
		-2			-1			-216 145
27	-14 774			9			4 187 578	
	Q_{31}			Q_{32}			$1 - Q_{33}$	
X.25	-1 080 465 710			-4 692 295			583 714	
		-346 475			288 559			373
26	-1 080 812 185		-67 733	-4 403 736		-72 414	584 087	74
		-414 208			216 145			447
27	-1 081 226 393			-4 187 591			584 534	

²⁸⁾ Wartości współczynników macierzy Q , podane w Roczniku, odpowiadają dokładności obliczeń pozycji na poziomie μas . Dla celów niniejszego przykładu interpolacja mogłaby być prowadzona przy zaniedbaniu ostatnich dwóch cyfr współczynników.

a następnie obliczamy współczynnik interpolacyjny n

zadany moment TT	2010.X.25 ^d	11 ^h 31 ^m 06.2750 ^s
epoka efemerydy	<u>2010.X.26</u>	<u>0 00 00.0000</u>
różnica		-12 28 53.7250

wsp. interpolacyjny $n = \frac{-12^h 28^m 53.7250^s}{24^h} = -0.520\,066\,262$ i za pomocą wzoru interpolacyjnego Stirlinga liczymy interpolowane na moment TT kolejne elementy Q_{ij} macierzy precesyjno-nutacyjnej

$$\begin{aligned}
1 - Q_{11} &= [584\,078 - \frac{1}{2} \cdot 0.520\,066\,262 \cdot (375 + 447 - 72 \cdot 0.520\,066\,262)] \times 10^{-12} \\
Q_{12} &= [10\,013 - \frac{1}{2} \cdot 0.520\,066\,262 \cdot (312 + 233 + 79 \cdot 0.520\,066\,262)] \times 10^{-12} \\
Q_{13} &= [1\,080\,812\,185 - \frac{1}{2} \cdot 0.520\,066\,262 \cdot (346\,475 + 414\,208 - 67\,733 \cdot 0.520\,066\,262)] \times 10^{-12} \\
Q_{21} &= [-14\,772 - \frac{1}{2} \cdot 0.520\,066\,262 \cdot (-1 - 2 + 1 \cdot 0.520\,066\,262)] \times 10^{-12} \\
1 - Q_{22} &= [10 - \frac{1}{2} \cdot 0.520\,066\,262 \cdot (-1 - 1 - 0 \cdot 0.520\,066\,262)] \times 10^{-12} \\
Q_{23} &= [4\,403\,723 - \frac{1}{2} \cdot 0.520\,066\,262 \cdot (-288\,559 - 216\,145 - 72\,414 \cdot 0.520\,066\,262)] \times 10^{-12} \\
Q_{31} &= [-1\,080\,812\,185 - \frac{1}{2} \cdot 0.520\,066\,262 \cdot (-346\,475 - 414\,208 + 67\,733 \cdot 0.520\,066\,262)] \times 10^{-12} \\
Q_{32} &= [-4\,403\,736 - \frac{1}{2} \cdot 0.520\,066\,262 \cdot (288\,559 + 216\,145 + 72\,414 \cdot 0.520\,066\,262)] \times 10^{-12} \\
1 - Q_{33} &= [584\,087 - \frac{1}{2} \cdot 0.520\,066\,262 \cdot (373 + 447 - 74 \cdot 0.520\,066\,262)] \times 10^{-12}
\end{aligned}$$

$$Q = \begin{pmatrix} 0.999\,999\,416 & 0.000\,000\,010 & 0.001\,080\,624 \\ -0.000\,000\,015 & 1.000\,000\,000 & 0.000\,004\,545 \\ -0.001\,080\,624 & -0.000\,004\,545 & 0.999\,999\,416 \end{pmatrix}$$

Stosując wzór (97) obliczamy pozycję gwiazdy w $IRS_{\text{NIEBIESKI}}$

$$\mathbf{p}_{IRS} = \begin{pmatrix} -0.392\,008\,103 \\ 0.791\,173\,183 \\ 0.469\,440\,775 \end{pmatrix}$$

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

$$\begin{aligned}
\alpha_{app}^{CIO} &= 7^h 45^m 25.7656^s \\
\delta_{app} &= +27^\circ 59' 52.808''
\end{aligned}$$

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. 154)²⁹⁾

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

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

Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej (str. 155)

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

$$z' = (90^\circ - \varphi) + \Delta z \quad (99)$$

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

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

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

Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej (str. 156)

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:

$$\begin{aligned} \varphi &= h + V_I + V_{II} \\ V_I &= -p \cos t + \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t \sin 1'', \quad V_{II} = \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t (\tan h - 1) \sin 1'' \end{aligned} \quad (101)$$

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. 157)

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.

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

Refrakcja (str. 158÷159)

Tablica na str. 158 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. 159 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. 160÷161)

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

Mapa nieba gwiazdzistego (str. 162÷165)

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. 166÷170)

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), których polskie tłumaczenie zostało zamieszczone na str. 212÷213 niniejszego Rocznika.

**Rezolucje XXVII Zgromadzenia Generalnego
Międzynarodowej Unii Astronomicznej (IAU)
Rio de Janeiro, 3–14 sierpnia 2009 r.**

Rezolucja B2

Stałe astronomiczne IAU 2009

XXVII Zgromadzenie Generalne Międzynarodowej Unii Astronomicznej

biorąc pod uwagę,

1. zapotrzebowanie na wewnętrznie spójny zbiór dokładnych standardów numerycznych do wykorzystania w astronomii,
2. że poprawione wartości stałych astronomicznych zostały określone przy wykorzystaniu najnowszych obserwacji i zostały opublikowane w recenzowanych czasopismach naukowych, oraz
3. że umowne wartości zostały przyjęte przez rezolucje Zgromadzenia Generalnego IAU 2000 i IAU 2006 dla pewnej liczby wielkości astronomicznych,

uznając

1. stałą potrzebę dostępności Aktualnie Najlepszych Oszacowań (*Current Best Estimates — CBEs*) numerycznych stałych astronomicznych, oraz
2. potrzebę usług operacyjnych dla społeczności astronomicznej zapewniających dostęp do *CBEs*,

zaleca

1. aby lista poprzednio publikowanych stałych, zestawiona w raporcie Grupy Roboczej „Standardy Numeryczne Astronomii Fundamentalnej” (patrz <http://maia.usno.navy.mil/NSFA/CBE.html>), została przyjęta jako System Stałych Astronomicznych IAU 2009,
2. aby Aktualnie Najlepsze Oszacowania Stałych Astronomicznych były w sposób ciągły dostępne w postaci dokumentu elektronicznego,
3. aby, w celu zapewnienia integralności *CBEs*, Oddział I IAU opracował formalną procedurę zatwierdzania nowych wartości i archiwizowania starszych wersji *CBEs*, oraz
4. aby IAU utworzyła w ramach Oddziału I IAU stałe ciało przeznaczone do utrzymania i konserwowania *CBEs* dla astronomii fundamentalnej.

Rezolucja B3

Druga realizacja Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia

XXVII Zgromadzenie Generalne Międzynarodowej Unii Astronomicznej

zauważając,

1. że Rezolucja B2 XXIII Zgromadzenia Generalnego (1997) postanowiła „że, począwszy od 1 stycznia 1998, niebieskim systemem odniesienia IAU będzie Międzynarodowy Niebieski System Odniesienia (*ICRS*)”,
2. że Rezolucja B2 XXIII Zgromadzenia Generalnego (1997) postanowiła „że fundamentalnym układem odniesienia będzie Międzynarodowy Niebieski Układ Odniesienia (*ICRF*) utworzony przez Grupę Roboczą «Układy Odniesienia» IAU”,
3. że Rezolucja B2 XXIII Zgromadzenia Generalnego (1997) postanowiła „że IERS powinien podjąć odpowiednie działania, wspólnie z Grupą Roboczą «Układy Odniesienia» IAU, w kierunku utrzymania i konserwacji *ICRF* i określania jego relacji z układami odniesienia dla innych zakresów widma”,
4. że Rezolucja B7 XXIII Zgromadzenia Generalnego (1997) zaleciła „żeby astronomiczne programy obserwacyjne o wysokiej precyzji były tak zorganizowane, aby astronomiczne systemy odniesienia mogły być podtrzymywane z najwyższą możliwą dokładnością na obu półkulach: północnej i południowej”,
5. że Rezolucja B1.1 XXIV Zgromadzenia Generalnego (2000) uznała „za ważne kontynuowanie operacyjnych obserwacji techniką interferometrii długich baz (*VLBI*) w celu utrzymywania *ICRF*”,

biorąc pod uwagę,

1. że od ustanowienia *ICRF*, w wyniku kontynuowania obserwacji VLBI radioźródeł *ICRF*, liczba obserwacji radioźródeł zwiększyła się ponad trzykrotnie,
2. że od ustanowienia *ICRF*, w wyniku kontynuowania obserwacji VLBI radioźródeł, znacząco zwiększyła się liczba radioźródeł, których pozycje są znane z wysoką dokładnością,
3. że od ustanowienia *ICRF*, udoskonalona aparatura pomiarowa, udoskonalone strategie obserwacyjne i korzystanie z najnowszych modeli astrofizycznych i geofizycznych, przyczyniły się do znaczącej poprawy jakości danych oraz poprawy wyników analizy całości odpowiednich zbiorów danych VLBI zarówno astrometrycznych, jak i geodezyjnych,
4. że Grupa Robocza „ICRF” ustanowiona przez Międzynarodową Służbę ruchu Obrotowego Ziemi i Systemów Odniesienia (IERS) i Międzynarodowa Służba VLBI dla Geodezji i Astrometrii (IVS), wspólnie z Grupą Roboczą „Druga Realizacja Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia” Oddziału I IAU ukończyła prace nad przyszłą drugą realizacją *ICRF* w układzie współrzędnych dopasowanym do układu *ICRF* w granicach tolerancji błędów tego ostatniego (patrz Uwaga 1),
5. że przyszła druga realizacja *ICRF*, zgodnie z opinią Grupy Roboczej „Druga Realizacja Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia” IAU, jest znacząco lepsza pod względem wyboru radioźródeł, dokładności współrzędnych, i całkowitej liczby radioźródeł, a zatem jest znacząco lepszą realizacją fundamentalnego układu odniesienia *ICRS* aniżeli *ICRF* przyjęty przez XXIII Zgromadzenie Generalne IAU (1997),

postanawia,

1. że począwszy od 1 stycznia 2010 roku za fundamentalną astrometryczną realizację Międzynarodowego Niebieskiego Systemu Odniesienia (*ICRS*) należy uważać Drugą Realizację Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia (*ICRF2*) utworzoną przez Grupę Roboczą „ICRF”, działającą w ramach IERS/IVS, wspólnie z Grupą Roboczą „Druga Realizacja Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia” I Oddziału IAU (patrz Uwaga 1),
2. że organizacje odpowiedzialne za programy astrometrycznych i geodezyjnych obserwacji VLBI (np. IERS, IVS) podejmą odpowiednie działania w kierunku kontynuacji programów obserwacji VLBI i ich analiz, a także ich doskonalenia w celu utrzymania i doskonalenia *ICRF2*,
3. że IERS, wspólnie z innymi odpowiednimi organizacjami będą czynili dalsze starania w kierunku poprawy i zagęszczenia układów odniesienia o wysokiej dokładności dla innych zakresów widma oraz poprawy w określeniu związków pomiędzy tymi układami i *ICRF2*.

Uwaga 1

Druga Realizacja Międzynarodowego Niebieskiego Układu Odniesienia przy wykorzystaniu interferometrii długich baz (VLBI), została przedstawiona przez Grupę Roboczą IERS/IVS, Alan Fey i David Gordon (red.). (*IERS technical Note; 35*) Frankfurt am Main; Verlag des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie, 2009. (patrz <http://www.iers.org/MainDisp.csl?pid=46-25772> lub <http://hpiers.obspm.fr/icrs-pc>).

tłumaczenie z oryginału ang. Jan Kryński

Camelopard

Perseus

