

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII



ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK

2003

AURIGA.



INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

ROCZNIK ASTRONOMICZNY

NA ROK 2003

LVIII



WARSZAWA 2002

Rada Wydawnicza
przy Instytucie Geodezji i Kartografii

Adam Linsenbarth (przewodniczący), Andrzej Ciołkosz (zast. przewodniczącego),
Teresa Baranowska, Stanisław Białousz (Wydział Geodezji i Kartografii PW),
Hanna Ciołkosz (sekretarz), Wojciech Janusz, Jan R. Olędzki (Wydział
Geografii i Studiów Regionalnych UW), Andrzej Sas-Uhrynowski,
Karol Szeliga, Janusz Zieliński (Centrum Badań Kosmicznych)

Redaktor naukowy Rocznika Astronomicznego
Jan Kryński

Sekretarz: Marcin Sękowski

Adres Redakcji:
Instytut Geodezji i Kartografii
Warszawa, ul. Jasna 2/4
email: boi@igik.edu.pl
<http://www.igik.edu.pl>

Projekt okładki Łukasz Żak

Przy projektowaniu okładki wykorzystano atlas nieba Jana Heweliusza:

JOHANNIS HEVELII, URANOGRAPHIA, TOTUM CAELUM STELLATUM, 1690
reprint wydawnictwa Uzbeckiej Akademii Nauk, Taszkent, 1968

ISSN 0209-0341

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

Arkuszy wydawniczych 24.85. Papier offsetowy kl. III, g 90, 707–500 mm. Do druku od-
dano 20 XII 2002 r. Druk ukończono w grudniu 2002 r. na zamówienie ZGiG/IGiK/2002

DRUK: INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII — WARSZAWA, ul. Jasna 2/4

SPIS TREŚCI

Przedmowa	5
Skróty stosowane w Roczniku Astronomicznym	6
Dni świąteczne, pory roku, stałe precesyjne, obserwatoria astronomiczne	7
Czas gwiazdowy Greenwich	8÷11
Słońce, współrzędne równikowe, wschody i zachody w Warszawie	12÷19
Księżyc, współrzędne równikowe, wschody i zachody w Warszawie	20÷27
Pozorne położenie Słońca	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
Wykresy wschodu i zachodu Słońca oraz wybranych planet w Warszawie	35
Konfiguracje planet	37
Zaćmienia Słońca i Księżyca	38÷39
Współrzędne północnego bieguna Ziemi i czas uniwersalny	40÷41
Sygnały czasu	42
Miejsca średnie gwiazd	43÷61
Wielkości redukcyjne	62÷69
Miejsca pozorne gwiazd o deklinacji mniejszej niż 80 stopni	70÷83
Miejsca pozorne Biegunowej i gwiazd okołobiegunowych	84÷93
Przybliżony azymut Biegunowej	94
Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej	95
Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej	96
Współczynniki do wzorów interpolacyjnych	97
Refrakcja i ekstynkcja	98÷99
Zamiana czasu słonecznego na gwiazdowy i zamiana odwrotna	100÷105
Zamiana godzin, minut i sekund czasu na ułamek doby	106
Zamiana miary stopniowej kąta na czasową i zamiana odwrotna	107
Zamiana dziesiątych części stopnia na minuty i sekundy oraz zamiana odwrotna	108
Zgeneralizowana mapa deklinacji magnetycznej	109
Zestawienie gwiazdozbiorów	110÷111
Mapa nieba gwiazdzistego	112÷115
Niektóre stałe, definicje i wzory astronomiczne i geodezyjne	116÷118
Objaśnienia i przykłady	119÷139

PRZEDMOWA

Niniejszy, LVIII tom Rocznika Astronomicznego jest kontynuacją serii roczników astronomicznych opracowywanych i wydawanych nakładem Instytutu Geodezji i Kartografii w Warszawie od pierwszego roku istnienia Instytutu. Został on opracowany w ramach tematu „Wyznaczanie zmian astronomiczno-geodezyjno-grawimetrycznych parametrów podstawowego punktu polskiej sieci w Obserwatorium Geodezyjno-Geofizycznym IGiK w Borowej Górze, z wykorzystaniem metod kosmicznych, w powiązaniach z międzynarodowymi badaniami nieregularności ruchu obrotowego Ziemi”, wchodzącego w zakres badań statutowych IGiK. Zespół autorski LVIII tomu Rocznika Astronomicznego stanowią: Marcin Sękowski, Jan Kryński i Helena Bieniewska. Niniejszy tom Rocznika zawiera uzupełnienia, w szczególności w jego części opisowej. Przy redagowaniu Rocznika uwzględniono szereg konstruktywnych uwag wniesionych przez dr inż. Kazimierza Borkowskiego z Instytutu Geodezji Wyższej i Astronomii Geodezyjnej Politechniki Warszawskiej.

Zawartość większości tablic w Roczniku stanowi wynik obliczeń wykonanych w Zakładzie Geodezji i Geodynamiki IGiK przy użyciu programów opracowanych przez Marcina Sękowskiego. Program do interpolacji izogon deklinacji magnetycznej oraz mapę tych deklinacji na rok 2003 sporządziła Elżbieta Welker. Przykłady zamieszczone w części opisowej Rocznika zostały przeliczone przez Helenę Bieniewską i Macieja Moskwinińskiego.

Obliczenia dotyczące zaćmień i konfiguracji planet w roku 2003 wykonano wykorzystując pakiet programowy AE v.3 autorstwa Instytutu Astronomii Stosowanej Rosyjskiej Akademii Nauk w St. Petersburgu. Do sporządzenia efemeryd Słońca, Księżyca i planet układu słonecznego posłużyły dane w systemie DE403/LE403.

Współrzędne chwilowego bieguna północnego Ziemi oraz różnice UT1-UTC zaczerpnięto z wydawnictw Centralnego Biura Międzynarodowej Służby Ruchu Obrotowego Ziemi (IERS) w Paryżu. Informacje o radiowych sygnałach czasu oparte są na danych dostarczonych przez Bureau International des Poids et Mesures w Sèvres.

Definicje, wzory i wielkości stałych astronomicznych użyte w Roczniku są oparte na rezolucjach podjętych przez Międzynarodową Unię Astronomiczną (IAU) na kolejnych Zgromadzeniach Generalnych (Grenoble, 1976; Montreal, 1979; Patras, 1982), które stały się podstawą Systemu Stałych Astronomicznych IAU 1976 oraz Zgromadzenia Generalnego IUGG (Canberra, 1979), na którym przyjęto obowiązujący Geodezyjny System Odniesienia GRS 1980. System Stałych Astronomicznych IAU 1976, zgodnie z uchwałą IAU, od 1984 r. obowiązuje we wszystkich pracach astronomicznych oraz krajowych i zagranicznych rocznikach. Zastąpienie modelu precesji IAU 1976 oraz teorii nutacji IAU 1980 modelem precesyjno-nutacyjnym IAU 2000A, zalecone przez Zgromadzenie Generalne IAU (Manchester, 2000) od 1 stycznia 2003r., planowane jest w wydaniu Rocznika Astronomicznego na rok 2004.

Nowy system stałych i jednostek astronomicznych, zaaprobowany przez Zgromadzenie Generalne IAU (Buenos Aires, 1991), obligatoryjnie jeszcze nie wprowadzony, został przedstawiony na stronach 136-145, XLVII tomu Rocznika Astronomicznego z roku 1992. Obecnie jest on uaktualniany. Projekt najnowszego systemu stałych astronomicznych jest przedmiotem dyskusji na forum IAU. Podobnie, nowy geodezyjny układ odniesienia dyskutowany podczas Zgromadzenia Generalnego IUGG (Birmingham, 1999) nie doczekał się jeszcze akceptacji jako obowiązujący.

Podobnie jak w 2002 roku Rocznik Astronomiczny na rok 2003 obok wersji drukowanej opracowany został 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)
CEO	–	Celestial Ephemeris Origin (początek niebieskiego układu efemerydalnego)
CEP	–	Celestial Ephemeris Pole (niebieski biegun efemerydalny)
CIO	–	Conventional International Origin (międzynarodowy umowny średni biegun północny Ziemi)
CIP	–	Celestial Intermediate Pole (pośredni biegun niebieski)
CSE	–	czas środkowoeuropejski (objaśnienie na str. 122)
DORIS	–	Doppler Orbit Determination and Radio Positioning Integrated on Satellite (francuski globalny system nawigacyjny dla obiektów naziemnych i kosmicznych)
DUT1	–	różnica czasów UT1 i UTC
ET	–	czas efemeryd (objaśnienie na str. 120)
FK4	–	czwarty fundamentalny katalog gwiazd
FK5	–	piąty fundamentalny katalog gwiazd
GPS	–	Global Positioning System (system nawigacji globalnej)
GRS	–	Geodetic Reference System (geodezyjny układ odniesienia)
IAU	–	International Astronomical Union (Międzynarodowa Unia Astronomiczna)
ICRS	–	International Celestial Reference System (międzynarodowy niebieski układ odniesienia)
IERS	–	International Earth Rotation Service (Międzynarodowa Służba Ruchu Obrotowego Ziemi)
IRP	–	IERS Reference Pole (biegun odniesienia IERS)
IUGG	–	International Union of Geodesy and Geophysics (Międzynarodowa Unia Geodezji i Geofizyki)
JD	–	dzień juliański (objaśnienie na str. 123)
JPL	–	Jet Propulsion Laboratory
GSD	–	juliański dzień gwiazdowy (Greenwich Sidereal Day)(objaśnienie na str. 123)
LLR	–	Lunar Laser Ranging (laserowe pomiary odległości do Księżyca)
MJD	–	zmodyfikowany dzień juliański (objaśnienie na str. 123)
PRARE	–	Precision Range and Range Rate Experiment (niemiecki globalny system nawigacyjny dla obiektów naziemnych i kosmicznych)
RA	–	Rocznik Astronomiczny
SAO	–	Smithsonian Astrophysical Observatory
SDT	–	dynamiczny czas gwiazdowy (objaśnienie na str. 121)
SLR	–	Satellite Laser Ranging (laserowe pomiary odległości do satelitów)
TAI	–	międzynarodowy czas atomowy (objaśnienie na str. 121)
TDT	–	ziemski czas dynamiczny (objaśnienie na str. 121)
TEO	–	Terrestrial Ephemeris Origin (początek ziemskiego układu efemerydalnego)
USNO	–	US Naval Observatory
UT	–	czas uniwersalny (objaśnienie na str. 120)
UT0	–	czas uniwersalny prawdziwy (objaśnienie na str. 120)
UT1	–	czas uniwersalny średni (objaśnienie na str. 120)
UT2	–	czas uniwersalny quasi-jednostajny (objaśnienie na str. 120)
UTC	–	czas uniwersalny koordynowany (objaśnienie na str. 121)
VLBI	–	Very Long Baseline Interferometry (interferometria długich baz)
WGS	–	World Geodetic System (światowy układ geodezyjny)

ROK 2003

DNI ŚWIĄTECZNE

Nowy Rok	środa	1	stycznia	Boże Ciało	czwartek	19	czerwca
Wielkanoc	niedziela	20	kwietnia	Wniebowzięcie NMP	piątek	15	sierpnia
Pon. Wielk.	poniedziałek	21	kwietnia	Wszystkich Świętych	sobota	1	listopada
Święto Pracy	czwartek	1	maja	Nar. Św. Niepodległości	wtorek	11	listopada
Św. Narod. 3 Maja	sobota	3	maja	Boże Narodzenie	czwartek	25	grudnia
Zielone Świątki	niedziela	8	czerwca	Świętego Szczepana	piątek	26	grudnia

PORY ROKU

Słońce wstępuje w znak Barana, początek wiosny astronomicznej	21	marca	$0^h59^m7^s$	UT
Słońce wstępuje w znak Raka, początek lata astronomicznego	21	czerwca	19 10.4	„
Słońce wstępuje w znak Wagi, początek jesieni astronomicznej	23	września	10 46.8	„
Słońce wstępuje w znak Koziorożca, początek zimy astronomicznej	22	grudnia	7 03.8	„
Ziemia w punkcie przysłonecznym	4	stycznia	5^h0^m	„
Ziemia w punkcie odslonecznym	4	lipca	5.7	„

STAŁE PRECESYJNE (IAU 1976)

(2003.5)

Roczna precesja w długości	p	$50''.2917$
Roczna precesja księżycowo-słoneczna	p_1	50.3879
Roczna precesja planetarna	p_2	0.1048
Roczna precesja w rektascensji	m	$46.1253 = 3^s07502$
Roczna precesja w deklinacji	n	$20.0428 = 1.33619$
Średnie nachylenie ekliptyki do równika	ε	$23^\circ26'19''.81$

Współrzędne geograficzne Obserwatoriów w Polsce

Miejscowość	Nazwa	Punkt	φ	λ
Belsk	Centralne Obs. Geofizyczne PAN		$+51^\circ50'12''$	$+1^h23^m10^s$
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. Magnetyczne 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 IG PAN	stan. wahadeł pływ.	$+50\ 50\ 41$	$+1\ 05\ 11$
Lankówko	Obs. Satelitarne UWM	słup stacji LAMA	$+53\ 53\ 32.631$	$+1\ 22\ 40.785$
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 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 2003

DATA		0 ^h UT				DATA		0 ^h UT			
		średni	$\Delta\Psi \cos \varepsilon$	$d\Psi \cos \varepsilon$	prawdz.			średni	$\Delta\Psi \cos \varepsilon$	$d\Psi \cos \varepsilon$	prawdz.
Styczeń	0	6 ^h 36 ^m 60. ^s 3987	0°0001	0°0001	59. ^s 4513	Luty	15	9 ^h 38 ^m 21. ^s 9456	0°0001	0°0001	21. ^s 0945
	1	6 40 56.9540	−9342	−132	56.0158		16	9 42 18.5010	−8596	+ 85	17.6527
	2	6 44 53.5094	−9309	− 73	52.5823		17	9 46 15.0563	−8602	+120	14.2075
	3	6 48 50.0648	−9277	+ 5	49.1489		18	9 50 11.6117	−8609	+121	10.7587
	4	6 52 46.6201	−9245	+ 86	45.7137		19	9 54 08.1671	−8617	+ 86	07.3070
	5	6 56 43.1755	−9213	+149	42.2757		20	9 58 04.7224	−8625	+ 25	03.8544
	6	7 00 39.7309	−9182	+184	38.8342		21	10 02 01.2778	−8635	− 46	00.4027
	7	7 04 36.2862	−9151	+185	35.3896		22	10 05 57.8332	−8645	−105	56.9539
	8	7 08 32.8416	−9121	+155	31.9426		23	10 09 54.3885	−8656	−137	53.5086
	9	7 12 29.3970	−9092	+102	28.4943		24	10 13 50.9439	−8668	−131	50.0668
	10	7 16 25.9524	−9063	+ 36	25.0457		25	10 17 47.4993	−8681	− 90	46.6273
	11	7 20 22.5077	−9034	− 32	21.5978		26	10 17 47.4993	−8695	− 25	43.1888
	12	7 24 19.0631	−9007	− 92	18.1515		27	10 21 44.0546	−8709	+ 50	39.7495
	13	7 28 15.6185	−8980	−136	14.7073		28	10 25 40.6100	−8724	+119	36.3081
	14	7 32 12.1738	−8953	−158	11.2657		29	10 29 37.1654	−8740	+167	32.8638
	15	7 36 08.7292	−8928	−153	07.8266	Marzec	1	10 33 33.7208	−8756	+187	29.4164
	16	7 40 05.2846	−8903	−123	04.3896		2	10 37 30.2761	−8773	+175	25.9661
	17	7 44 01.8399	−8879	− 70	00.9537		3	10 41 26.8315	−8790	+136	22.5137
	18	7 48 58.3953	−8856	− 6	57.5177		4	10 45 23.3869	−8809	+ 77	19.0604
	19	7 51 54.9507	−8833	+ 58	54.0801		5	10 49 19.9422	−8827	+ 9	15.6071
	20	7 55 51.5060	−8812	+106	50.6396		6	10 53 16.4976	−8846	− 58	12.1549
	21	8 00 48.0614	−8791	+127	47.1956		7	10 57 13.0530	−8866	−114	08.7046
	22	8 04 44.6168	−8771	+113	43.7483		8	11 01 09.6083	−8886	−151	05.2565
	23	8 08 41.1721	−8752	+ 68	40.2989		9	11 05 06.1637	−8907	−165	01.8110
	24	8 12 37.7275	−8735	+ 2	36.8490		10	11 09 02.7191	−8928	−153	58.3677
	25	8 16 34.2829	−8717	− 67	33.4006		11	11 12 59.2744	−8949	−119	54.9261
	26	8 20 30.8382	−8701	−121	29.9551		12	11 16 55.8298	−8970	− 66	51.4855
	27	8 24 27.3936	−8686	−145	26.5131		13	11 20 52.3852	−8992	− 5	48.0445
	28	8 28 23.9490	−8672	−133	23.0744		14	11 24 48.9405	−9014	+ 55	44.6020
	29	8 32 20.5043	−8659	− 87	19.6380		15	11 28 45.4959	−9037	+ 98	41.1567
	30	8 36 17.0597	−8647	− 17	16.2021		16	11 32 42.0513	−9059	+114	37.7079
	31	8 40 13.6151	−8636	+ 60	12.7652		17	11 36 38.6066	−9082	+ 95	34.2558
Luty	1	8 44 10.1704	−8626	+127	09.3259		18	11 40 35.1620	−9105	+ 43	30.8019
	2	8 48 06.7258	−8617	+171	05.8833		19	11 44 31.7174	−9128	− 27	27.3482
	3	8 52 03.2812	−8609	+184	02.4375		20	11 48 28.2727	−9151	− 95	20.4498
	4	8 56 59.8366	−8602	+164	58.9889		21	11 52 24.8281	−9174	−137	17.0066
	5	9 00 56.3919	−8596	+119	55.5384		22	11 56 21.3835	−9197	−140	13.5662
	6	9 04 52.9473	−8591	+ 56	52.0873		23	12 00 17.9389	−9219	−103	10.1272
	7	9 08 49.5027	−8587	− 13	48.6366		24	12 04 14.4942	−9242	− 38	06.6877
	8	9 12 46.0580	−8587	− 77	45.1871		25	12 08 11.0496	−9265	+ 41	03.2462
	9	9 16 42.6134	−8582	−127	41.7396		26	12 12 07.6050	−9288	+115	59.8020
	10	9 20 39.1688	−8581	−157	38.2945		27	12 16 04.1603	−9310	+169	56.3547
	11	9 24 35.7241	−8581	−162	34.8518		28	12 19 00.7157	−9332	+195	52.9045
	12	9 28 32.2795	−8582	−141	31.4113		29	12 23 57.2711	−9354	+190	49.4522
	13	9 32 28.8349	−8584	− 98	27.9724		30	12 27 53.8264	−9376	+156	45.9987
	14	9 36 25.3902	−8587	− 38	24.5339		31	12 31 50.3818	−9397	+101	42.5451
	15	9 40 21.9456	−8591	+ 28	21.0945	Kwiecień	1	12 35 46.9372	−9418	+ 33	
			−8596	+ 85			2	12 39 43.4925	−9439	− 35	

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH 2003

DATA		0 ^h UT				DATA		0 ^h UT			
		średni	$\Delta\Psi \cos \varepsilon$	$d\Psi \cos \varepsilon$	prawdz.			średni	$\Delta\Psi \cos \varepsilon$	$d\Psi \cos \varepsilon$	prawdz.
Kwiecień	1	12 ^h 35 ^m 46 ^s .9372	0°0001	0°0001	45 ^s .9987	Maj	17	15 ^h 37 ^m 08 ^s .4841	0°0001	0°0001	07 ^s .5073
	2	12 39 43.4925	−9418	+ 33	42.5451		18	15 41 05.0395	−9654	−114	04.0723
	3	12 43 40.0479	−9439	− 35	39.0924		19	15 45 01.5948	−9640	− 32	00.6385
	4	12 47 36.6033	−9459	− 96	35.6415		20	15 48 58.1502	−9624	+ 61	57.2035
	5	12 51 33.1586	−9479	−139	32.1928		21	15 52 54.7056	−9608	+142	53.7658
	6	12 55 29.7140	−9498	−160	28.7467		22	15 56 51.2609	−9592	+194	50.3247
	7	12 59 26.2694	−9517	−156	25.3029		23	16 00 47.8163	−9574	+211	46.8801
	8	13 03 22.8247	−9535	−129	21.8611		24	16 04 44.3717	−9556	+194	43.4329
	9	13 07 19.3801	−9553	− 83	18.4204		25	16 08 40.9270	−9537	+149	39.9839
	10	13 11 15.9355	−9570	− 27	14.9798		26	16 12 37.4824	−9517	+ 86	36.5343
	11	13 15 12.4908	−9587	+ 30	11.5382		27	16 16 34.0378	−9496	+ 15	33.0852
	12	13 19 09.0462	−9603	+ 76	08.0944		28	16 16 34.0378	−9475	− 51	29.6374
	13	13 23 05.6016	−9619	+101	04.6477		29	16 20 30.5931	−9454	−104	26.1917
	14	13 27 02.1569	−9633	+ 94	01.1977		30	16 24 27.1485	−9431	−137	22.7485
	15	13 30 58.7123	−9648	+ 55	57.7453		31	16 28 23.7039	−9431	−137	19.3078
	16	13 34 55.2677	−9661	− 10	54.2921	Czerwiec	1	16 32 20.2592	−9408	−146	15.8693
	17	13 38 51.8231	−9674	− 82	50.8407		2	16 36 16.8146	−9385	−130	12.4322
	18	13 42 48.3784	−9686	−138	47.3930		3	16 40 13.3700	−9360	− 93	08.9957
	19	13 46 44.9338	−9697	−157	43.9498		4	16 44 09.9254	−9336	− 42	05.5586
	20	13 50 41.4892	−9707	−133	40.5105		5	16 48 06.4807	−9310	+ 14	02.1198
	21	13 54 38.0445	−9717	− 69	37.0734		6	16 52 03.0361	−9285	+ 63	58.6785
	22	13 58 34.5999	−9726	+ 15	33.6363		7	16 56 59.5915	−9259	+ 96	55.2342
	23	14 02 31.1553	−9734	+ 98	30.1975		8	16 59 56.1468	−9232	+102	51.7873
	24	14 06 27.7106	−9741	+164	26.7559		9	17 03 52.7022	−9205	+ 79	48.3386
	25	14 10 24.2660	−9748	+201	23.3111		10	17 07 49.2576	−9177	+ 28	44.8897
	26	14 14 20.8214	−9753	+205	19.8633		11	17 11 45.8129	−9150	− 40	41.4428
	27	14 18 17.3767	−9758	+177	16.4131		12	17 15 42.3683	−9121	−110	37.9994
	28	14 22 13.9321	−9762	+126	12.9616		13	17 19 38.9237	−9093	−162	34.5605
	29	14 26 10.4875	−9765	+ 60	09.5098		14	17 23 35.4790	−9064	−179	31.1257
	30	14 30 07.0428	−9767	− 10	06.0586		15	17 27 32.0344	−9035	−150	27.6931
Maj	1	14 34 03.5982	−9769	− 73	02.6091		16	17 31 28.5898	−8976	+ 10	24.2606
	2	14 37 00.1536	−9769	−122	59.1618		17	17 35 25.1451	−8947	+101	20.8259
	3	14 41 56.7089	−9768	−149	55.7170		18	17 39 21.7005	−8917	+170	17.3877
	4	14 45 53.2643	−9767	−152	52.2748		19	17 43 18.2559	−8887	+205	13.9457
	5	14 49 49.8197	−9765	−131	48.8345		20	17 47 14.8112	−8857	+202	10.5005
	6	14 53 46.3750	−9761	− 90	45.3956		21	17 51 11.3666	−8827	+166	07.0531
	7	14 57 42.9304	−9757	− 37	41.9570		22	17 55 07.9220	−8797	+108	03.6045
	8	15 01 39.4858	−9752	+ 19	38.5177		23	17 59 04.4773	−8767	+ 38	00.1561
	9	15 05 36.0412	−9746	+ 66	35.0766		24	18 03 01.0327	−8736	− 30	56.7087
	10	15 09 32.5965	−9740	+ 94	31.6328		25	18 06 57.5881	−8706	− 87	53.2632
	11	15 13 29.1519	−9732	+ 95	28.1860		26	18 10 54.1435	−8676	−126	49.8201
	12	15 17 25.7073	−9723	+ 65	24.7367		27	18 14 50.6988	−8646	−141	46.3794
	13	15 21 22.2626	−9714	+ 8	21.2859		28	18 18 47.2542	−8617	−131	42.9410
	14	15 25 18.8180	−9704	− 63	17.8358		29	18 22 43.8096	−8587	− 99	39.5042
	15	15 29 15.3734	−9693	−129	14.3885		30	18 26 40.3649	−8558	− 50	36.0682
	16	15 33 11.9287	−9681	−168	10.9456	Lipiec	1	18 30 36.9203	−8528	+ 7	32.6318
	17	15 37 08.4841	−9668	−164	07.5073		2	18 34 33.4757	−8500	+ 61	29.1938

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH 2003

DATA		0 ^h UT				DATA		0 ^h UT			
		średni	$\Delta\Psi \cos \varepsilon$	$d\Psi \cos \varepsilon$	prawdz.			średni	$\Delta\Psi \cos \varepsilon$	$d\Psi \cos \varepsilon$	prawdz.
			0°0001	0°0001					0°0001	0°0001	
Lipiec	1	18 ^h 34 ^m 33 ^s .4757	−8500	+ 61	32 ^s .6318	Sierpień	16	21 ^h 35 ^m 55 ^s .0226	−7797	+ 7	54 ^s .2435
	2	18 38 30.0310	−8471	+ 99	29.1938		17	21 39 51.5780	−7801	− 59	50.7920
	3	18 42 26.5864	−8442	+112	25.7534		18	21 43 48.1333	−7805	−109	47.3419
	4	18 46 23.1418	−8414	+ 96	22.3099		19	21 47 44.6887	−7810	−139	43.8938
	5	18 50 19.6971	−8387	+ 50	18.8635		20	21 51 41.2441	−7815	−144	40.4481
	6	18 54 16.2525	−8359	− 15	15.4150		21	21 55 37.7994	−7822	−125	37.0047
	7	18 58 12.8079	−8332	− 87	11.9660		22	21 59 34.3548	−7829	− 85	33.5634
	8	19 02 09.3632	−8306	−145	08.5181		23	22 03 30.9102	−7837	− 31	30.1233
	9	19 06 05.9186	−8280	−175	05.0731		24	22 07 27.4655	−7846	+ 27	26.6837
	10	19 10 02.4740	−8254	−165	01.6321		25	22 11 24.0209	−7856	+ 79	23.2432
	11	19 13 59.0293	−8229	−114	58.1950		26	22 15 20.5763	−7866	+112	19.8008
	12	19 17 55.5847	−8204	− 33	54.7610		27	22 19 17.1316	−7877	+116	16.3555
	13	19 21 52.1401	−8180	+ 58	51.3278		28	22 23 13.6870	−7889	+ 88	12.9069
	14	19 25 48.6954	−8157	+137	47.8935		29	22 27 10.2424	−7901	+ 32	09.4554
	15	19 29 45.2508	−8134	+187	44.4562		30	22 31 06.7977	−7914	− 39	06.0024
	16	19 33 41.8062	−8112	+200	41.0150	Wrzesień	31	22 35 03.3531	−7928	−106	02.5497
	17	19 37 38.3615	−8090	+176	37.5702		1	22 38 59.9085	−7943	−151	59.0991
	18	19 41 34.9169	−8069	+125	34.1225		2	22 42 56.4638	−7958	−160	55.6521
	19	19 45 31.4723	−8049	+ 58	30.6733		3	22 46 53.0192	−7973	−129	52.2090
	20	19 49 28.0277	−8029	− 11	27.2236		4	22 50 49.5746	−7989	− 66	48.7690
	21	19 53 24.5830	−8010	− 73	23.7748		5	22 54 46.1300	−8006	+ 15	45.3308
	22	19 57 21.1384	−7992	−117	20.3275		6	22 58 42.6853	−8023	+ 95	41.8925
	23	20 01 17.6938	−7974	−140	16.8824		7	23 02 39.2407	−8041	+158	38.4524
	24	20 05 14.2491	−7957	−137	13.4397		8	23 06 35.7961	−8059	+191	35.0093
	25	20 09 10.8045	−7941	−110	09.9993		9	23 10 32.3514	−8078	+189	31.5626
	26	20 13 07.3599	−7926	− 65	06.5608		10	23 14 28.9068	−8097	+155	28.1126
	27	20 17 03.9152	−7911	− 8	03.1233		11	23 18 25.4622	−8116	+ 97	24.6603
	28	20 20 60.4706	−7898	+ 50	59.6858		12	23 22 22.0175	−8136	+ 27	21.2067
	29	20 24 57.0260	−7885	+ 95	56.2470		13	23 26 18.5729	−8156	− 41	17.7532
	30	20 28 53.5813	−7873	+118	52.8058		14	23 30 15.1283	−8176	− 98	14.3008
Sierpień	31	20 32 50.1367	−7861	+110	49.3616		15	23 34 11.6836	−8197	−135	10.8504
	1	20 36 46.6921	−7851	+ 72	45.9141		16	23 38 08.2390	−8218	−148	07.4024
	2	20 40 43.2474	−7841	+ 10	42.4643		17	23 42 04.7944	−8239	−137	03.9568
	3	20 44 39.8028	−7833	− 62	39.0134		18	23 46 01.3497	−8260	−104	00.5133
	4	20 48 36.3582	−7825	−125	35.5632		19	23 49 57.9051	−8282	− 55	57.0714
	5	20 52 32.9135	−7818	−163	32.1155		20	23 53 54.4605	−8303	+ 1	53.6302
	6	20 56 29.4689	−7812	−164	28.6714		21	23 57 51.0158	−8325	+ 54	50.1888
	7	21 00 26.0243	−7806	−126	25.2311		22	0 01 47.5712	−8347	+ 94	46.7460
	8	21 04 22.5796	−7802	− 56	21.7938		23	0 05 44.1266	−8368	+110	43.3007
	9	21 08 19.1350	−7798	+ 29	18.3580		24	0 09 40.6819	−8390	+ 95	39.8524
	10	21 12 15.6904	−7796	+110	14.9218		25	0 13 37.2373	−8412	+ 49	36.4010
	11	21 16 12.2458	−7794	+168	11.4832		26	0 17 33.7927	−8433	− 19	32.9475
	12	21 20 08.8011	−7793	+194	08.0412		27	0 21 30.3481	−8455	− 90	29.4935
	13	21 24 05.3565	−7793	+183	04.5955		28	0 25 26.9034	−8476	−145	26.0413
	14	21 28 01.9119	−7793	+140	01.1465		29	0 29 23.4588	−8498	−164	22.5927
	15	21 31 58.4672	−7795	+ 77	57.6954	Październik	30	0 33 20.0142	−8519	−140	19.1483
	16	21 35 55.0226	−7797	+ 7	54.2435		1	0 37 16.5695	−8539	− 80	15.7076

CZAS GWIAZDOWY GREENWICH 2003

DATA		0 ^h UT				DATA		0 ^h UT			
		średni	$\Delta\Psi \cos \varepsilon$	$d\Psi \cos \varepsilon$	prawdz.			średni	$\Delta\Psi \cos \varepsilon$	$d\Psi \cos \varepsilon$	prawdz.
Październik	1	0 ^h 37 ^m 16. ^s 5695	0°0001	0°0001	15. ^s 7076	Listopad	16	3 ^h 38 ^m 38. ^s 1165	0°0001	0°0001	37. ^s 2461
	2	0 41 13.1249	−8539	− 80	12.2691		17	3 42 34.6718	−8795	+ 91	33.8032
	3	0 45 09.6803	−8560	+ 3	08.8309		18	3 46 31.2272	−8779	+ 93	30.3577
	4	0 49 06.2356	−8580	+ 87	05.3911		19	3 50 27.7826	−8762	+ 67	26.9097
	5	0 53 02.7910	−8600	+156	01.9485		20	3 54 24.3379	−8744	+ 15	23.4600
	6	0 56 59.3464	−8620	+195	58.5025		21	3 58 20.8933	−8725	− 54	20.0103
	7	1 00 55.9017	−8639	+201	55.0532		22	4 02 17.4487	−8705	−125	16.5626
	8	1 04 52.4571	−8658	+173	51.6014		23	4 06 14.0040	−8684	−177	13.1188
	9	1 08 49.0125	−8676	+120	48.1482		24	4 10 10.5594	−8662	−190	09.6800
	10	1 12 45.5678	−8694	+ 52	44.6948		25	4 14 07.1148	−8639	−155	06.2454
	11	1 16 42.1232	−8712	− 19	41.2423	Grudzień	26	4 18 03.6701	−8616	− 78	02.8131
	12	1 20 38.6786	−8728	− 81	37.7916		27	4 21 60.2255	−8591	+ 21	59.3806
	13	1 24 35.2339	−8745	−125	34.3433		28	4 25 56.7809	−8566	+117	55.9455
	14	1 28 31.7893	−8760	−146	30.8975		29	4 29 53.3362	−8540	+187	52.5067
	15	1 32 28.3447	−8775	−142	27.4541		30	4 33 49.8916	−8513	+218	49.0640
	16	1 36 24.9000	−8790	−116	24.0124		1	4 37 46.4470	−8486	+210	45.6181
	17	1 40 21.4554	−8804	− 73	20.5717		2	4 41 43.0023	−8457	+169	42.1702
	18	1 44 18.0108	−8817	− 20	17.1311		3	4 45 39.5577	−8428	+106	38.7214
	19	1 48 14.5661	−8829	+ 33	13.6896		4	4 49 36.1131	−8398	+ 35	35.2730
	20	1 52 11.1215	−8841	+ 75	10.2461		5	4 53 32.6685	−8368	− 33	31.8261
Listopad	21	1 56 07.6769	−8851	+ 98	06.8001		6	4 57 29.2238	−8336	− 87	28.3812
	22	2 00 04.2323	−8862	+ 93	03.3511		7	5 01 25.7792	−8305	−121	24.9389
	23	2 03 60.7876	−8871	+ 59	59.8996		8	5 05 22.3346	−8272	−131	21.4989
	24	2 07 57.3430	−8879	− 1	56.4469		9	5 09 18.8899	−8239	−117	18.0611
	25	2 11 53.8984	−8887	− 74	52.9952		10	5 13 15.4453	−8206	− 82	14.6246
	26	2 15 50.4537	−8893	−139	49.5464		11	5 17 12.0007	−8172	− 34	11.1886
	27	2 19 47.0091	−8899	−174	46.1022		12	5 21 08.5560	−8138	+ 17	07.7520
	28	2 23 43.5645	−8904	−165	42.6625		13	5 25 05.1114	−8103	+ 63	04.3139
	29	2 27 40.1198	−8908	−111	39.2261		14	5 29 01.6668	−8068	+ 93	00.8736
	30	2 31 36.6752	−8911	− 27	35.7906		15	5 32 58.2221	−8032	+100	57.4305
	31	2 35 33.2306	−8913	+ 67	32.3539		16	5 36 54.7775	−7996	+ 80	53.9849
	1	2 39 29.7859	−8914	+147	28.9144		17	5 40 51.3329	−7960	+ 34	50.5373
	2	2 43 26.3413	−8914	+198	25.4713		18	5 44 47.8882	−7924	− 32	47.0891
	3	2 47 22.8967	−8913	+213	22.0249		19	5 48 44.4436	−7887	−104	43.6420
	4	2 51 19.4520	−8911	+193	18.5757		20	5 52 40.9990	−7851	−165	40.1978
	5	2 55 16.0074	−8909	+145	15.1248		21	5 56 37.5543	−7814	−198	36.7580
	6	2 59 12.5628	−8905	+ 79	11.6736		22	6 00 34.1097	−7777	−187	33.3227
	7	3 03 09.1181	−8900	+ 8	08.2230		23	6 04 30.6651	−7740	−130	29.8909
	8	3 07 05.6735	−8894	− 58	04.7741		24	6 08 27.2204	−7703	− 39	26.4603
	9	3 11 02.2289	−8887	−108	01.3274		25	6 12 23.7758	−7666	+ 64	23.0281
	10	3 14 58.7842	−8879	−136	57.8833		26	6 16 20.3312	−7629	+152	19.5925
	11	3 18 55.3396	−8870	−139	54.4417		27	6 20 16.8865	−7592	+205	16.1525
	12	3 22 51.8950	−8860	−119	51.0020		28	6 24 13.4419	−7555	+215	12.7086
	13	3 26 48.4504	−8849	− 80	47.5636		29	6 28 09.9973	−7519	+186	09.2620
	14	3 30 45.0057	−8837	− 31	44.1254		30	6 32 06.5527	−7482	+129	05.8140
	15	3 34 41.5611	−8824	+ 21	40.6865		31	6 36 03.1080	−7446	+ 59	02.3660
	16	3 38 38.1165	−8810	+ 65	37.2461		32	6 39 59.6634	−7410	− 10	58.9191
			−8795	+ 91					−7375	− 69	

SŁOŃCE 2003, STYCZEŃ – LUTY

DATA			JD	0 ^h TDT						CSE		
				α_{app}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Styczeń	0	Wt	2452 639.5	18 ^h 39 ^m 40 ^s .98	−23°07′34″.4	+10.48	17.45	8.94	11 ^h 57 ^m 18 ^s .48	−1.203	7 ^h 45 ^m	15 ^h 33 ^m
	1	Śr	640.5	18 44 06.30	−23 03 09.1	+11.64	17.47	8.94	11 56 49.72	−1.192	7 45	15 34
	2	Cz	641.5	18 48 31.34	−22 58 16.2	+12.79	17.48	8.94	11 56 21.25	−1.179	7 45	15 35
	3	Pt	642.5	18 52 56.05	−22 52 55.7	+13.93	17.48	8.94	11 55 53.10	−1.165	7 45	15 36
	4	So	643.5	18 57 20.40	−22 47 08.0	+15.07	17.48	8.94	11 55 25.31	−1.149	7 45	15 37
	5	N	644.5	19 01 44.35	−22 40 53.0	+16.20	17.48	8.94	11 54 57.92	−1.132	7 44	15 38
	6	Pn	645.5	19 06 07.87	−22 34 11.0	+17.32	17.48	8.94	11 54 30.96	−1.114	7 44	15 39
	7	Wt	646.5	19 10 30.93	−22 27 02.3	+18.43	17.47	8.94	11 54 04.46	−1.094	7 44	15 41
	8	Śr	647.5	19 14 53.50	−22 19 26.9	+19.53	17.46	8.94	11 53 38.45	−1.073	7 43	15 42
	9	Cz	648.5	19 19 15.54	−22 11 25.2	+20.62	17.44	8.94	11 53 12.95	−1.051	7 43	15 43
	10	Pt	649.5	19 23 37.04	−22 02 57.4	+21.71	17.42	8.94	11 52 48.00	−1.027	7 42	15 45
	11	So	650.5	19 27 57.97	−21 54 03.7	+22.78	17.39	8.94	11 52 23.63	−1.003	7 42	15 46
	12	N	651.5	19 32 18.31	−21 44 44.4	+23.84	17.36	8.94	11 51 59.84	−0.978	7 41	15 48
	13	Pn	652.5	19 36 38.04	−21 34 59.8	+24.89	17.32	8.94	11 51 36.67	−0.952	7 40	15 49
	14	Wt	653.5	19 40 57.13	−21 24 50.2	+25.92	17.27	8.94	11 51 14.14	−0.925	7 39	15 51
	15	Śr	654.5	19 45 15.57	−21 14 15.8	+26.95	17.22	8.94	11 50 52.26	−0.897	7 39	15 52
	16	Cz	655.5	19 49 33.34	−21 03 17.0	+27.96	17.17	8.94	11 50 31.05	−0.869	7 38	15 54
	17	Pt	656.5	19 53 50.43	−20 51 54.1	+28.96	17.11	8.94	11 50 10.52	−0.840	7 37	15 56
	18	So	657.5	19 58 06.82	−20 40 07.5	+29.94	17.04	8.94	11 49 50.70	−0.811	7 36	15 57
	19	N	658.5	20 02 22.49	−20 27 57.3	+30.91	16.97	8.94	11 49 31.59	−0.781	7 35	15 59
	20	Pn	659.5	20 06 37.44	−20 15 24.0	+31.87	16.89	8.94	11 49 13.20	−0.750	7 34	16 01
	21	Wt	660.5	20 10 51.65	−20 02 28.0	+32.81	16.80	8.94	11 48 55.54	−0.720	7 32	16 02
	22	Śr	661.5	20 15 05.12	−19 49 09.4	+33.75	16.71	8.94	11 48 38.63	−0.689	7 31	16 04
	23	Cz	662.5	20 19 17.84	−19 35 28.6	+34.66	16.61	8.94	11 48 22.46	−0.658	7 30	16 06
	24	Pt	663.5	20 23 29.81	−19 21 26.0	+35.56	16.51	8.93	11 48 07.04	−0.626	7 29	16 08
	25	So	664.5	20 27 41.02	−19 07 02.0	+36.45	16.40	8.93	11 47 52.38	−0.594	7 28	16 09
	26	N	665.5	20 31 51.46	−18 52 16.8	+37.32	16.28	8.93	11 47 38.50	−0.562	7 26	16 11
	27	Pn	666.5	20 36 01.12	−18 37 10.8	+38.18	16.16	8.93	11 47 25.39	−0.529	7 25	16 13
	28	Wt	667.5	20 40 10.01	−18 21 44.5	+39.02	16.04	8.93	11 47 13.06	−0.497	7 23	16 15
	29	Śr	668.5	20 44 18.11	−18 05 58.2	+39.84	15.92	8.93	11 47 01.53	−0.463	7 22	16 17
Luty	30	Cz	669.5	20 48 25.41	−17 49 52.3	+40.65	15.79	8.93	11 46 50.79	−0.430	7 21	16 18
	31	Pt	670.5	20 52 31.91	−17 33 27.2	+41.44	15.65	8.93	11 46 40.86	−0.396	7 19	16 20
	1	So	671.5	20 56 37.59	−17 16 43.4	+42.21	15.52	8.93	11 46 31.74	−0.362	7 17	16 22
	2	N	672.5	21 00 42.45	−16 59 41.3	+42.97	15.38	8.92	11 46 23.44	−0.328	7 16	16 24
	3	Pn	673.5	21 04 46.48	−16 42 21.2	+43.71	15.24	8.92	11 46 15.96	−0.294	7 14	16 26
	4	Wt	674.5	21 08 49.69	−16 24 43.7	+44.43	15.09	8.92	11 46 09.30	−0.260	7 13	16 28
	5	Śr	675.5	21 12 52.08	−16 06 49.0	+45.13	14.94	8.92	11 46 03.46	−0.225	7 11	16 30
	6	Cz	676.5	21 16 53.64	−15 48 37.7	+45.82	14.79	8.92	11 45 58.45	−0.191	7 09	16 32
	7	Pt	677.5	21 20 54.38	−15 30 10.1	+46.48	14.64	8.92	11 45 54.26	−0.157	7 07	16 33
	8	So	678.5	21 24 54.30	−15 11 26.7	+47.13	14.48	8.92	11 45 50.89	−0.123	7 06	16 35
	9	N	679.5	21 28 53.42	−14 52 27.9	+47.77	14.32	8.91	11 45 48.32	−0.089	7 04	16 37
	10	Pn	680.5	21 32 51.73	−14 33 14.2	+48.38	14.15	8.91	11 45 46.57	−0.056	7 02	16 39
	11	Wt	681.5	21 36 49.24	−14 13 45.9	+48.98	13.98	8.91	11 45 45.61	−0.023	7 00	16 41
	12	Śr	682.5	21 40 45.97	−13 54 03.5	+49.55	13.81	8.91	11 45 45.44	+0.010	6 58	16 43
	13	Cz	683.5	21 44 41.92	−13 34 07.5	+50.12	13.63	8.91	11 45 46.05	+0.042	6 56	16 45
	14	Pt	684.5	21 48 37.11	−13 13 58.1	+50.66	13.45	8.91	11 45 47.42	+0.074	6 54	16 47
15	So	685.5	21 52 31.54	−12 53 36.0	+51.19	13.26	8.90	11 45 49.55	+0.105	6 53	16 48	

SŁOŃCE 2003, LUTY – MARZEC

DATA			JD	0 ^h TDT						CSE		
				α_{app}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Luty			2452				16'					
	15	So	685.5	21 ^h 52 ^m 31. ^s 54	−12°53′36″0	+51″19	13.26	8.90	11 ^h 45 ^m 49. ^s 55	+0. ^s 105	6 ^h 53 ^m	16 ^h 48 ^m
	16	N	686.5	21 56 25.23	−12 33 01.4	+51.70	13.06	8.90	11 45 52.42	+0.135	6 51	16 50
	17	Pn	687.5	22 00 18.20	−12 12 14.9	+52.19	12.87	8.90	11 45 56.01	+0.165	6 49	16 52
	18	Wt	688.5	22 04 10.45	−11 51 16.6	+52.67	12.66	8.90	11 46 00.31	+0.194	6 47	16 54
	19	Śr	689.5	22 08 02.01	−11 30 07.2	+53.13	12.46	8.90	11 46 05.30	+0.222	6 45	16 56
	20	Cz	690.5	22 11 52.90	−11 08 46.8	+53.57	12.24	8.90	11 46 10.95	+0.250	6 42	16 58
	21	Pt	691.5	22 15 43.14	−10 47 15.9	+54.00	12.03	8.89	11 46 17.26	+0.277	6 40	17 00
	22	So	692.5	22 19 32.75	−10 25 34.9	+54.41	11.81	8.89	11 46 24.20	+0.303	6 38	17 02
	23	N	693.5	22 23 21.75	−10 03 44.2	+54.81	11.58	8.89	11 46 31.76	+0.328	6 36	17 03
	24	Pn	694.5	22 27 10.15	− 9 41 44.1	+55.19	11.36	8.89	11 46 39.92	+0.353	6 34	17 05
	25	Wt	695.5	22 30 57.96	− 9 19 35.0	+55.56	11.13	8.88	11 46 48.66	+0.377	6 32	17 07
	26	Śr	696.5	22 34 45.21	− 8 57 17.5	+55.90	10.89	8.88	11 46 57.98	+0.400	6 30	17 09
	27	Cz	697.5	22 38 31.90	− 8 34 51.8	+56.23	10.66	8.88	11 47 07.85	+0.423	6 28	17 11
	28	Pt	698.5	22 42 18.05	− 8 12 18.4	+56.55	10.42	8.88	11 47 18.26	+0.445	6 25	17 13
Marzec	1	So	699.5	22 46 03.67	− 7 49 37.8	+56.84	10.18	8.88	11 47 29.20	+0.467	6 23	17 14
	2	N	700.5	22 49 48.77	− 7 26 50.2	+57.12	9.94	8.87	11 47 40.65	+0.488	6 21	17 16
	3	Pn	701.5	22 53 33.36	− 7 03 56.3	+57.38	9.70	8.87	11 47 52.60	+0.509	6 19	17 18
	4	Wt	702.5	22 57 17.48	− 6 40 56.3	+57.62	9.46	8.87	11 48 05.04	+0.528	6 17	17 20
	5	Śr	703.5	23 01 01.12	− 6 17 50.7	+57.85	9.22	8.87	11 48 17.94	+0.548	6 14	17 22
	6	Cz	704.5	23 04 44.32	− 5 54 39.8	+58.06	8.97	8.87	11 48 31.29	+0.566	6 12	17 23
	7	Pt	705.5	23 08 27.07	− 5 31 24.1	+58.25	8.73	8.86	11 48 45.08	+0.584	6 10	17 25
	8	So	706.5	23 12 09.42	− 5 08 04.1	+58.42	8.48	8.86	11 48 59.29	+0.601	6 08	17 27
	9	N	707.5	23 15 51.36	− 4 44 40.0	+58.58	8.23	8.86	11 49 13.90	+0.617	6 05	17 29
	10	Pn	708.5	23 19 32.92	− 4 21 12.3	+58.72	7.98	8.86	11 49 28.89	+0.633	6 03	17 31
	11	Wt	709.5	23 23 14.12	− 3 57 41.4	+58.85	7.73	8.85	11 49 44.24	+0.647	6 01	17 32
	12	Śr	710.5	23 26 54.98	− 3 34 07.7	+58.96	7.48	8.85	11 49 59.94	+0.661	5 58	17 34
	13	Cz	711.5	23 30 35.52	− 3 10 31.6	+59.05	7.22	8.85	11 50 15.96	+0.674	5 56	17 36
	14	Pt	712.5	23 34 15.75	− 2 46 53.4	+59.13	6.97	8.85	11 50 32.29	+0.687	5 54	17 38
	15	So	713.5	23 37 55.70	− 2 23 13.6	+59.19	6.71	8.84	11 50 48.90	+0.698	5 52	17 39
	16	N	714.5	23 41 35.39	− 1 59 32.4	+59.23	6.45	8.84	11 51 05.76	+0.708	5 49	17 41
	17	Pn	715.5	23 45 14.84	− 1 35 50.4	+59.27	6.18	8.84	11 51 22.87	+0.718	5 47	17 43
	18	Wt	716.5	23 48 54.07	− 1 12 07.8	+59.28	5.92	8.84	11 51 40.18	+0.726	5 45	17 45
	19	Śr	717.5	23 52 33.12	− 0 48 24.9	+59.29	5.65	8.83	11 51 57.68	+0.733	5 42	17 46
	20	Cz	718.5	23 56 12.00	− 0 24 42.1	+59.28	5.37	8.83	11 52 15.35	+0.739	5 40	17 48
	21	Pt	719.5	23 59 50.75	− 0 00 59.7	+59.25	5.10	8.83	11 52 33.15	+0.744	5 38	17 50
	22	So	720.5	0 03 29.39	+ 0 22 42.1	+59.22	4.82	8.83	11 52 51.06	+0.749	5 35	17 52
	23	N	721.5	0 07 07.95	+ 0 46 22.8	+59.17	4.54	8.82	11 53 09.06	+0.752	5 33	17 53
	24	Pn	722.5	0 10 46.44	+ 1 10 02.1	+59.10	4.26	8.82	11 53 27.12	+0.754	5 31	17 55
	25	Wt	723.5	0 14 24.90	+ 1 33 39.7	+59.02	3.98	8.82	11 53 45.23	+0.756	5 28	17 57
	26	Śr	724.5	0 18 03.32	+ 1 57 15.2	+58.93	3.70	8.82	11 54 03.37	+0.756	5 26	17 59
	27	Cz	725.5	0 21 41.74	+ 2 20 48.3	+58.82	3.42	8.81	11 54 21.50	+0.756	5 24	18 00
	28	Pt	726.5	0 25 20.17	+ 2 44 18.5	+58.69	3.14	8.81	11 54 39.63	+0.755	5 21	18 02
	29	So	727.5	0 28 58.63	+ 3 07 45.6	+58.55	2.86	8.81	11 54 57.73	+0.753	5 19	18 04
	30	N	728.5	0 32 37.13	+ 3 31 09.1	+58.40	2.58	8.81	11 55 15.77	+0.751	5 17	18 06
	31	Pn	729.5	0 36 15.70	+ 3 54 28.6	+58.23	2.30	8.80	11 55 33.76	+0.748	5 14	18 07
Kwiecień	1	Wt	730.5	0 39 54.34	+ 4 17 43.9	+58.04	2.02	8.80	11 55 51.66	+0.744	5 12	18 09
	2	Śr	731.5	0 43 33.08	+ 4 40 54.4	+57.84	1.74	8.80	11 56 09.46	+0.740	5 10	18 11

SŁOŃCE 2003, KWIECIEŃ – MAJ

DATA			JD	0 ^h TDT						CSE		
				α_{app}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Kwiecień	1	Wt	2452 730.5	0 ^h 39 ^m 54.34 ^s	+ 4°17'43.9"	+58.04	62.02	8.80	11 ^h 55 ^m 51.66 ^s	+0.744	5 ^h 12 ^m	18 ^h 09 ^m
	2	Śr	731.5	0 43 33.08	+ 4 40 54.4	+57.84	61.74	8.80	11 56 09.46	+0.740	5 10	18 11
	3	Cz	732.5	0 47 11.94	+ 5 04 00.0	+57.62	61.47	8.80	11 56 27.15	+0.735	5 07	18 13
	4	Pt	733.5	0 50 50.93	+ 5 27 00.1	+57.39	61.19	8.79	11 56 44.71	+0.729	5 05	18 14
	5	So	734.5	0 54 30.07	+ 5 49 54.5	+57.14	60.92	8.79	11 57 02.12	+0.723	5 03	18 16
	6	N	735.5	0 58 09.37	+ 6 12 42.8	+56.88	60.64	8.79	11 57 19.37	+0.715	5 00	18 18
	7	Pn	736.5	1 01 48.86	+ 6 35 24.6	+56.60	60.37	8.79	11 57 36.44	+0.708	4 58	18 19
	8	Wt	737.5	1 05 28.54	+ 6 57 59.5	+56.30	60.10	8.78	11 57 53.32	+0.699	4 56	18 21
	9	Śr	738.5	1 09 08.43	+ 7 20 27.2	+55.99	59.84	8.78	11 58 09.99	+0.690	4 54	18 23
	10	Cz	739.5	1 12 48.55	+ 7 42 47.4	+55.67	59.57	8.78	11 58 26.43	+0.680	4 51	18 25
	11	Pt	740.5	1 16 28.91	+ 8 04 59.6	+55.33	59.30	8.78	11 58 42.62	+0.670	4 49	18 26
	12	So	741.5	1 20 09.53	+ 8 27 03.5	+54.98	59.03	8.77	11 58 58.56	+0.659	4 47	18 28
	13	N	742.5	1 23 50.43	+ 8 48 58.8	+54.62	58.77	8.77	11 59 14.22	+0.647	4 45	18 30
	14	Pn	743.5	1 27 31.62	+ 9 10 45.2	+54.24	58.50	8.77	11 59 29.58	+0.634	4 42	18 31
	15	Wt	744.5	1 31 13.12	+ 9 32 22.3	+53.84	58.23	8.77	11 59 44.63	+0.620	4 40	18 33
	16	Śr	745.5	1 34 54.95	+ 9 53 49.8	+53.44	57.97	8.76	11 59 59.34	+0.606	4 38	18 35
	17	Cz	746.5	1 38 37.14	+10 15 07.4	+53.02	57.70	8.76	12 00 13.70	+0.591	4 36	18 37
	18	Pt	747.5	1 42 19.70	+10 36 14.8	+52.59	57.43	8.76	12 00 27.69	+0.575	4 34	18 38
	19	So	748.5	1 46 02.67	+10 57 11.9	+52.15	57.17	8.76	12 00 41.28	+0.558	4 31	18 40
	20	N	749.5	1 49 46.05	+11 17 58.1	+51.70	56.90	8.75	12 00 54.46	+0.541	4 29	18 42
	21	Pn	750.5	1 53 29.86	+11 38 33.4	+51.23	56.63	8.75	12 01 07.21	+0.522	4 27	18 44
	22	Wt	751.5	1 57 14.12	+11 58 57.2	+50.75	56.36	8.75	12 01 19.52	+0.504	4 25	18 45
	23	Śr	752.5	2 00 58.83	+12 19 09.4	+50.25	56.10	8.75	12 01 31.37	+0.484	4 23	18 47
	24	Cz	753.5	2 04 44.01	+12 39 09.5	+49.74	55.84	8.75	12 01 42.74	+0.464	4 21	18 49
	25	Pt	754.5	2 08 29.67	+12 58 57.3	+49.22	55.57	8.74	12 01 53.64	+0.444	4 19	18 50
	26	So	755.5	2 12 15.82	+13 18 32.3	+48.69	55.32	8.74	12 02 04.04	+0.423	4 17	18 52
	27	N	756.5	2 16 02.47	+13 37 54.3	+48.13	55.06	8.74	12 02 13.94	+0.402	4 15	18 54
	28	Pn	757.5	2 19 49.63	+13 57 02.9	+47.57	54.80	8.74	12 02 23.33	+0.381	4 13	18 56
	29	Wt	758.5	2 23 37.30	+14 15 57.7	+46.99	54.55	8.73	12 02 32.21	+0.359	4 11	18 57
	30	Śr	759.5	2 27 25.50	+14 34 38.5	+46.40	54.31	8.73	12 02 40.56	+0.337	4 09	18 59
Maj	1	Cz	760.5	2 31 14.23	+14 53 04.9	+45.79	54.06	8.73	12 02 48.38	+0.315	4 07	19 01
	2	Pt	761.5	2 35 03.50	+15 11 16.5	+45.17	53.82	8.73	12 02 55.66	+0.293	4 05	19 02
	3	So	762.5	2 38 53.30	+15 29 13.1	+44.53	53.58	8.72	12 03 02.41	+0.270	4 03	19 04
	4	N	763.5	2 42 43.65	+15 46 54.3	+43.89	53.35	8.72	12 03 08.62	+0.248	4 01	19 06
	5	Pn	764.5	2 46 34.55	+16 04 19.7	+43.22	53.12	8.72	12 03 14.28	+0.225	3 59	19 07
	6	Wt	765.5	2 50 26.00	+16 21 29.1	+42.55	52.89	8.72	12 03 19.40	+0.202	3 57	19 09
	7	Śr	766.5	2 54 17.99	+16 38 22.2	+41.86	52.67	8.72	12 03 23.97	+0.179	3 55	19 11
	8	Cz	767.5	2 58 10.53	+16 54 58.5	+41.15	52.45	8.71	12 03 27.99	+0.156	3 54	19 12
	9	Pt	768.5	3 02 03.62	+17 11 17.8	+40.44	52.23	8.71	12 03 31.46	+0.133	3 52	19 14
	10	So	769.5	3 05 57.26	+17 27 19.7	+39.71	52.01	8.71	12 03 34.37	+0.110	3 50	19 16
	11	N	770.5	3 09 51.45	+17 43 04.0	+38.97	51.80	8.71	12 03 36.74	+0.087	3 49	19 17
	12	Pn	771.5	3 13 46.19	+17 58 30.4	+38.22	51.59	8.71	12 03 38.55	+0.064	3 47	19 19
	13	Wt	772.5	3 17 41.48	+18 13 38.5	+37.45	51.38	8.70	12 03 39.81	+0.041	3 45	19 20
	14	Śr	773.5	3 21 37.33	+18 28 28.2	+36.68	51.18	8.70	12 03 40.51	+0.018	3 44	19 22
	15	Cz	774.5	3 25 33.74	+18 42 59.1	+35.89	50.98	8.70	12 03 40.65	−0.006	3 42	19 24
	16	Pt	775.5	3 29 30.72	+18 57 11.0	+35.09	50.77	8.70	12 03 40.22	−0.029	3 40	19 25
	17	So	776.5	3 33 28.27	+19 11 03.8	+34.29	50.57	8.70	12 03 39.24	−0.053	3 39	19 27

SŁOŃCE 2003, MAJ – CZERWIEC

DATA			JD	0 ^h TDT						CSE		
				α_{app}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Maj			2452				15'					
	17	So	776.5	3 ^h 33 ^m 28. ^s 27	+19°11'03.8"	+34.29	50.57	8.70	12 ^h 03 ^m 39. ^s 24	−0.053	3 ^h 39 ^m	19 ^h 27 ^m
	18	N	777.5	3 37 26.39	+19 24 37.0	+33.47	50.37	8.70	12 03 37.68	−0.076	3 38	19 28
	19	Pn	778.5	3 41 25.07	+19 37 50.6	+32.65	50.18	8.69	12 03 35.57	−0.100	3 36	19 30
	20	Wt	779.5	3 45 24.32	+19 50 44.3	+31.81	49.98	8.69	12 03 32.88	−0.123	3 35	19 31
	21	Śr	780.5	3 49 24.13	+20 03 17.8	+30.96	49.79	8.69	12 03 29.64	−0.147	3 33	19 33
	22	Cz	781.5	3 53 24.48	+20 15 30.7	+30.10	49.60	8.69	12 03 25.84	−0.170	3 32	19 34
	23	Pt	782.5	3 57 25.39	+20 27 23.0	+29.24	49.41	8.69	12 03 21.49	−0.192	3 31	19 35
	24	So	783.5	4 01 26.83	+20 38 54.3	+28.36	49.23	8.68	12 03 16.60	−0.215	3 30	19 37
	25	N	784.5	4 05 28.80	+20 50 04.4	+27.47	49.05	8.68	12 03 11.19	−0.236	3 28	19 38
	26	Pn	785.5	4 09 31.28	+21 00 53.0	+26.57	48.88	8.68	12 03 05.25	−0.258	3 27	19 39
	27	Wt	786.5	4 13 34.28	+21 11 20.0	+25.66	48.70	8.68	12 02 58.81	−0.279	3 26	19 41
	28	Śr	787.5	4 17 37.76	+21 21 25.0	+24.74	48.54	8.68	12 02 51.87	−0.299	3 25	19 42
	29	Cz	788.5	4 21 41.73	+21 31 07.9	+23.82	48.38	8.68	12 02 44.46	−0.318	3 24	19 43
	30	Pt	789.5	4 25 46.16	+21 40 28.4	+22.88	48.22	8.68	12 02 36.59	−0.337	3 23	19 45
	31	So	790.5	4 29 51.03	+21 49 26.3	+21.94	48.07	8.67	12 02 28.28	−0.355	3 22	19 46
Czerwiec	1	N	791.5	4 33 56.33	+21 58 01.5	+20.98	47.92	8.67	12 02 19.54	−0.372	3 21	19 47
	2	Pn	792.5	4 38 02.04	+22 06 13.7	+20.02	47.78	8.67	12 02 10.39	−0.389	3 20	19 48
	3	Wt	793.5	4 42 08.13	+22 14 02.8	+19.05	47.64	8.67	12 02 00.86	−0.404	3 20	19 49
	4	Śr	794.5	4 46 14.59	+22 21 28.5	+18.08	47.51	8.67	12 01 50.97	−0.419	3 19	19 50
	5	Cz	795.5	4 50 21.39	+22 28 30.7	+17.09	47.38	8.67	12 01 40.73	−0.433	3 18	19 51
	6	Pt	796.5	4 54 28.51	+22 35 09.3	+16.10	47.26	8.67	12 01 30.17	−0.446	3 18	19 52
	7	So	797.5	4 58 35.93	+22 41 24.1	+15.11	47.14	8.67	12 01 19.31	−0.458	3 17	19 53
	8	N	798.5	5 02 43.62	+22 47 14.9	+14.11	47.03	8.66	12 01 08.17	−0.469	3 16	19 54
	9	Pn	799.5	5 06 51.57	+22 52 41.6	+13.10	46.92	8.66	12 00 56.77	−0.480	3 16	19 55
	10	Wt	800.5	5 10 59.76	+22 57 44.1	+12.09	46.81	8.66	12 00 45.13	−0.489	3 16	19 55
	11	Śr	801.5	5 15 08.16	+23 02 22.3	+11.08	46.71	8.66	12 00 33.28	−0.498	3 15	19 56
	12	Cz	802.5	5 19 16.78	+23 06 36.1	+10.06	46.61	8.66	12 00 21.22	−0.506	3 15	19 57
	13	Pt	803.5	5 23 25.57	+23 10 25.5	+ 9.04	46.51	8.66	12 00 08.99	−0.513	3 15	19 58
	14	So	804.5	5 27 34.54	+23 13 50.5	+ 8.02	46.42	8.66	11 59 56.58	−0.520	3 14	19 58
	15	N	805.5	5 31 43.66	+23 16 50.9	+ 7.00	46.32	8.66	11 59 44.03	−0.525	3 14	19 59
	16	Pn	806.5	5 35 52.91	+23 19 26.7	+ 5.97	46.24	8.66	11 59 31.35	−0.530	3 14	19 59
	17	Wt	807.5	5 40 02.27	+23 21 37.9	+ 4.95	46.15	8.66	11 59 18.56	−0.535	3 14	20 00
	18	Śr	808.5	5 44 11.72	+23 23 24.5	+ 3.92	46.07	8.66	11 59 05.67	−0.538	3 14	20 00
	19	Cz	809.5	5 48 21.24	+23 24 46.3	+ 2.89	45.99	8.66	11 58 52.71	−0.541	3 14	20 00
	20	Pt	810.5	5 52 30.80	+23 25 43.4	+ 1.85	45.91	8.65	11 58 39.70	−0.543	3 14	20 01
	21	So	811.5	5 56 40.40	+23 26 15.7	+ 0.82	45.84	8.65	11 58 26.65	−0.543	3 14	20 01
	22	N	812.5	6 00 50.00	+23 26 23.2	− 0.21	45.78	8.65	11 58 13.60	−0.543	3 15	20 01
	23	Pn	813.5	6 04 59.59	+23 26 05.9	− 1.24	45.71	8.65	11 58 00.57	−0.542	3 15	20 01
	24	Wt	814.5	6 09 09.13	+23 25 23.8	− 2.27	45.65	8.65	11 57 47.58	−0.540	3 15	20 01
	25	Śr	815.5	6 13 18.61	+23 24 16.9	− 3.31	45.60	8.65	11 57 34.65	−0.536	3 15	20 01
	26	Cz	816.5	6 17 28.00	+23 22 45.4	− 4.34	45.55	8.65	11 57 21.82	−0.532	3 16	20 01
	27	Pt	817.5	6 21 37.27	+23 20 49.1	− 5.36	45.51	8.65	11 57 09.11	−0.527	3 16	20 01
	28	So	818.5	6 25 46.41	+23 18 28.2	− 6.39	45.47	8.65	11 56 56.53	−0.520	3 17	20 01
	29	N	819.5	6 29 55.37	+23 15 42.7	− 7.41	45.44	8.65	11 56 44.13	−0.512	3 17	20 01
	30	Pn	820.5	6 34 04.15	+23 12 32.7	− 8.43	45.41	8.65	11 56 31.92	−0.504	3 18	20 01
Lipiec	1	Wt	821.5	6 38 12.69	+23 08 58.3	− 9.45	45.39	8.65	11 56 19.94	−0.494	3 19	20 00
	2	Śr	822.5	6 42 20.99	+23 04 59.6	−10.46	45.38	8.65	11 56 08.20	−0.483	3 19	20 00

SŁOŃCE 2003, LIPIEC – SIERPIEŃ

DATA			JD	0 ^h TDT						CSE		
				α_{app}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Lipiec			2452				15'					
	1	Wt	821.5	6 ^h 38 ^m 12. ^s 69	+23°08'58".3	− 9".45	45".39	8".65	11 ^h 56 ^m 19. ^s 94	−0.494	3 ^h 19 ^m	20 ^h 00 ^m
	2	Śr	822.5	6 42 20.99	+23 04 59.6	−10.46	45.38	8.65	11 56 08.20	−0.483	3 19	20 00
	3	Cz	823.5	6 46 29.01	+23 00 36.6	−11.47	45.37	8.65	11 55 56.74	−0.471	3 20	20 00
	4	Pt	824.5	6 50 36.73	+22 55 49.5	−12.47	45.37	8.65	11 55 45.58	−0.458	3 21	19 59
	5	So	825.5	6 54 44.12	+22 50 38.5	−13.47	45.37	8.65	11 55 34.74	−0.444	3 22	19 59
	6	N	826.5	6 58 51.16	+22 45 03.5	−14.46	45.37	8.65	11 55 24.25	−0.429	3 23	19 58
	7	Pn	827.5	7 02 57.84	+22 39 04.9	−15.44	45.38	8.65	11 55 14.13	−0.413	3 23	19 58
	8	Wt	828.5	7 07 04.12	+22 32 42.6	−16.42	45.40	8.65	11 55 04.39	−0.397	3 24	19 57
	9	Śr	829.5	7 11 10.01	+22 25 57.0	−17.39	45.42	8.65	11 54 55.07	−0.379	3 25	19 56
	10	Cz	830.5	7 15 15.47	+22 18 48.1	−18.35	45.44	8.65	11 54 46.16	−0.362	3 26	19 55
	11	Pt	831.5	7 19 20.51	+22 11 16.2	−19.31	45.47	8.65	11 54 37.69	−0.343	3 28	19 55
	12	So	832.5	7 23 25.09	+22 03 21.4	−20.26	45.50	8.65	11 54 29.67	−0.324	3 29	19 54
	13	N	833.5	7 27 29.22	+21 55 04.1	−21.20	45.54	8.65	11 54 22.11	−0.305	3 30	19 53
	14	Pn	834.5	7 31 32.88	+21 46 24.2	−22.13	45.57	8.65	11 54 15.02	−0.285	3 31	19 52
	15	Wt	835.5	7 35 36.05	+21 37 22.1	−23.05	45.61	8.65	11 54 08.41	−0.265	3 32	19 51
	16	Śr	836.5	7 39 38.73	+21 27 58.0	−23.97	45.65	8.65	11 54 02.29	−0.244	3 33	19 50
	17	Cz	837.5	7 43 40.91	+21 18 11.9	−24.88	45.70	8.65	11 53 56.66	−0.223	3 35	19 49
	18	Pt	838.5	7 47 42.58	+21 08 04.2	−25.78	45.75	8.65	11 53 51.55	−0.202	3 36	19 48
	19	So	839.5	7 51 43.73	+20 57 35.0	−26.67	45.80	8.65	11 53 46.94	−0.180	3 37	19 46
	20	N	840.5	7 55 44.36	+20 46 44.5	−27.55	45.86	8.65	11 53 42.87	−0.158	3 38	19 45
	21	Pn	841.5	7 59 44.45	+20 35 33.0	−28.42	45.92	8.65	11 53 39.32	−0.136	3 40	19 44
	22	Wt	842.5	8 03 44.01	+20 24 00.7	−29.28	45.99	8.65	11 53 36.32	−0.113	3 41	19 43
	23	Śr	843.5	8 07 43.01	+20 12 07.8	−30.13	46.05	8.66	11 53 33.87	−0.090	3 43	19 41
	24	Cz	844.5	8 11 41.46	+19 59 54.6	−30.97	46.13	8.66	11 53 31.98	−0.066	3 44	19 40
	25	Pt	845.5	8 15 39.34	+19 47 21.3	−31.80	46.21	8.66	11 53 30.66	−0.043	3 45	19 39
	26	So	846.5	8 19 36.65	+19 34 28.2	−32.62	46.29	8.66	11 53 29.91	−0.019	3 47	19 37
	27	N	847.5	8 23 33.38	+19 21 15.6	−33.43	46.38	8.66	11 53 29.74	+0.006	3 48	19 36
	28	Pn	848.5	8 27 29.52	+19 07 43.7	−34.23	46.48	8.66	11 53 30.17	+0.031	3 50	19 34
	29	Wt	849.5	8 31 25.06	+18 53 52.9	−35.01	46.58	8.66	11 53 31.19	+0.056	3 51	19 32
	30	Śr	850.5	8 35 19.99	+18 39 43.4	−35.79	46.68	8.66	11 53 32.81	+0.081	3 53	19 31
Sierpień	31	Cz	851.5	8 39 14.31	+18 25 15.4	−36.55	46.79	8.66	11 53 35.05	+0.107	3 54	19 29
	1	Pt	852.5	8 43 08.01	+18 10 29.4	−37.30	46.91	8.66	11 53 37.90	+0.132	3 56	19 28
	2	So	853.5	8 47 01.09	+17 55 25.5	−38.03	47.03	8.66	11 53 41.37	+0.158	3 58	19 26
	3	N	854.5	8 50 53.54	+17 40 04.1	−38.76	47.15	8.67	11 53 45.47	+0.184	3 59	19 24
	4	Pn	855.5	8 54 45.37	+17 24 25.6	−39.47	47.29	8.67	11 53 50.19	+0.210	4 01	19 22
	5	Wt	856.5	8 58 36.58	+17 08 30.1	−40.16	47.42	8.67	11 53 55.54	+0.236	4 02	19 21
	6	Śr	857.5	9 02 27.16	+16 52 18.0	−40.85	47.56	8.67	11 54 01.51	+0.262	4 04	19 19
	7	Cz	858.5	9 06 17.13	+16 35 49.6	−41.52	47.70	8.67	11 54 08.10	+0.288	4 05	19 17
	8	Pt	859.5	9 10 06.50	+16 19 05.3	−42.17	47.85	8.67	11 54 15.30	+0.313	4 07	19 15
	9	So	860.5	9 13 55.25	+16 02 05.4	−42.82	48.00	8.67	11 54 23.10	+0.338	4 09	19 13
	10	N	861.5	9 17 43.42	+15 44 50.1	−43.45	48.15	8.67	11 54 31.51	+0.363	4 10	19 11
	11	Pn	862.5	9 21 30.99	+15 27 19.7	−44.08	48.31	8.68	11 54 40.49	+0.387	4 12	19 09
	12	Wt	863.5	9 25 17.98	+15 09 34.7	−44.68	48.46	8.68	11 54 50.06	+0.411	4 13	19 07
	13	Śr	864.5	9 29 04.41	+14 51 35.2	−45.28	48.62	8.68	11 55 00.19	+0.434	4 15	19 06
	14	Cz	865.5	9 32 50.28	+14 33 21.5	−45.87	48.79	8.68	11 55 10.87	+0.457	4 17	19 04
	15	Pt	866.5	9 36 35.61	+14 14 53.9	−46.44	48.95	8.68	11 55 22.09	+0.479	4 18	19 02
16	So	867.5	9 40 20.41	+13 56 12.7	−47.00	49.12	8.68	11 55 33.83	+0.501	4 20	18 59	

SŁOŃCE 2003, SIERPIEŃ – WRZESIEŃ

DATA			JD	0 ^h TDT						CSE	
				α_{app}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch. zach.
Sierpień	16	So	867.5	9 ^h 40 ^m 20.41 ^s	+13° 56' 12.7"	−47.00	49.12	8.68	11 ^h 55 ^m 33.83 ^s	+0.501	4 ^h 20 ^m 18 ^h 59 ^m
	17	N	868.5	9 44 04.70	+13 37 18.1	−47.55	49.29	8.69	11 55 46.09	+0.522	4 22 18 57
	18	Pn	869.5	9 47 48.49	+13 18 10.6	−48.08	49.46	8.69	11 55 58.86	+0.543	4 23 18 55
	19	Wt	870.5	9 51 31.78	+12 58 50.3	−48.61	49.63	8.69	11 56 12.11	+0.563	4 25 18 53
	20	Śr	871.5	9 55 14.60	+12 39 17.5	−49.12	49.81	8.69	11 56 25.84	+0.583	4 27 18 51
	21	Cz	872.5	9 58 56.96	+12 19 32.7	−49.62	49.99	8.69	11 56 40.05	+0.602	4 28 18 49
	22	Pt	873.5	10 02 38.86	+11 59 36.1	−50.10	50.18	8.69	11 56 54.70	+0.620	4 30 18 47
	23	So	874.5	10 06 20.32	+11 39 28.0	−50.57	50.37	8.70	11 57 09.80	+0.639	4 32 18 45
	24	N	875.5	10 10 01.35	+11 19 08.7	−51.03	50.56	8.70	11 57 25.33	+0.656	4 33 18 43
	25	Pn	876.5	10 13 41.96	+10 58 38.6	−51.48	50.76	8.70	11 57 41.28	+0.674	4 35 18 40
	26	Wt	877.5	10 17 22.16	+10 37 58.0	−51.91	50.96	8.70	11 57 57.64	+0.691	4 36 18 38
	27	Śr	878.5	10 21 01.96	+10 17 07.3	−52.32	51.16	8.70	11 58 14.40	+0.707	4 38 18 36
	28	Cz	879.5	10 24 41.37	+ 9 56 06.7	−52.73	51.37	8.70	11 58 31.54	+0.723	4 40 18 34
	29	Pt	880.5	10 28 20.39	+ 9 34 56.6	−53.11	51.59	8.71	11 58 49.06	+0.738	4 41 18 31
	30	So	881.5	10 31 59.06	+ 9 13 37.4	−53.49	51.81	8.71	11 59 06.95	+0.753	4 43 18 29
Wrzesień	31	N	882.5	10 35 37.37	+ 8 52 09.4	−53.85	52.03	8.71	11 59 25.18	+0.767	4 45 18 27
	1	Pn	883.5	10 39 15.34	+ 8 30 33.0	−54.19	52.26	8.71	11 59 43.76	+0.781	4 46 18 25
	2	Wt	884.5	10 42 52.99	+ 8 08 48.4	−54.52	52.49	8.71	12 00 02.66	+0.795	4 48 18 22
	3	Śr	885.5	10 46 30.33	+ 7 46 56.0	−54.84	52.72	8.72	12 00 21.88	+0.807	4 50 18 20
	4	Cz	886.5	10 50 07.38	+ 7 24 56.2	−55.14	52.95	8.72	12 00 41.38	+0.819	4 51 18 18
	5	Pt	887.5	10 53 44.16	+ 7 02 49.4	−55.43	53.19	8.72	12 01 01.17	+0.830	4 53 18 16
	6	So	888.5	10 57 20.68	+ 6 40 35.8	−55.70	53.43	8.72	12 01 21.21	+0.841	4 55 18 13
	7	N	889.5	11 00 56.96	+ 6 18 15.8	−55.96	53.67	8.73	12 01 41.49	+0.850	4 56 18 11
	8	Pn	890.5	11 04 33.03	+ 5 55 49.6	−56.21	53.92	8.73	12 02 01.98	+0.859	4 58 18 09
	9	Wt	891.5	11 08 08.89	+ 5 33 17.7	−56.45	54.16	8.73	12 02 22.67	+0.866	5 00 18 06
	10	Śr	892.5	11 11 44.58	+ 5 10 40.3	−56.67	54.41	8.73	12 02 43.53	+0.873	5 01 18 04
	11	Cz	893.5	11 15 20.12	+ 4 47 57.6	−56.88	54.65	8.73	12 03 04.54	+0.879	5 03 18 02
	12	Pt	894.5	11 18 55.53	+ 4 25 10.1	−57.08	54.90	8.74	12 03 25.67	+0.883	5 04 17 59
	13	So	895.5	11 22 30.84	+ 4 02 17.9	−57.27	55.15	8.74	12 03 46.91	+0.887	5 06 17 57
	14	N	896.5	11 26 06.07	+ 3 39 21.5	−57.44	55.40	8.74	12 04 08.23	+0.890	5 08 17 55
	15	Pn	897.5	11 29 41.24	+ 3 16 21.0	−57.60	55.65	8.74	12 04 29.61	+0.892	5 09 17 52
	16	Wt	898.5	11 33 16.37	+ 2 53 16.8	−57.75	55.90	8.75	12 04 51.03	+0.893	5 11 17 50
	17	Śr	899.5	11 36 51.49	+ 2 30 09.2	−57.88	56.15	8.75	12 05 12.46	+0.894	5 13 17 47
	18	Cz	900.5	11 40 26.62	+ 2 06 58.6	−58.00	56.40	8.75	12 05 33.89	+0.893	5 14 17 45
	19	Pt	901.5	11 44 01.77	+ 1 43 45.2	−58.11	56.65	8.75	12 05 55.30	+0.891	5 16 17 43
	20	So	902.5	11 47 36.97	+ 1 20 29.4	−58.20	56.91	8.75	12 06 16.66	+0.889	5 18 17 40
	21	N	903.5	11 51 12.24	+ 0 57 11.6	−58.28	57.17	8.76	12 06 37.95	+0.886	5 19 17 38
	22	Pn	904.5	11 54 47.59	+ 0 33 52.0	−58.35	57.43	8.76	12 06 59.16	+0.882	5 21 17 36
	23	Wt	905.5	11 58 23.04	+ 0 10 31.0	−58.40	57.69	8.76	12 07 20.26	+0.877	5 23 17 33
	24	Śr	906.5	12 01 58.61	− 0 12 51.0	−58.43	57.95	8.76	12 07 41.25	+0.872	5 24 17 31
	25	Cz	907.5	12 05 34.31	− 0 36 13.6	−58.45	58.22	8.77	12 08 02.09	+0.866	5 26 17 29
	26	Pt	908.5	12 09 10.17	− 0 59 36.6	−58.46	58.49	8.77	12 08 22.78	+0.859	5 28 17 26
	27	So	909.5	12 12 46.20	− 1 22 59.4	−58.45	58.76	8.77	12 08 43.29	+0.851	5 29 17 24
	28	N	910.5	12 16 22.43	− 1 46 21.9	−58.42	59.03	8.77	12 09 03.61	+0.843	5 31 17 22
	29	Pn	911.5	12 19 58.86	− 2 09 43.5	−58.38	59.31	8.78	12 09 23.73	+0.834	5 33 17 19
Październik	30	Wt	912.5	12 23 35.52	− 2 33 04.0	−58.32	59.59	8.78	12 09 43.63	+0.825	5 34 17 17
	1	Śr	913.5	12 27 12.41	− 2 56 22.9	−58.24	59.87	8.78	12 10 03.29	+0.814	5 36 17 15

SŁOŃCE 2003, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD

DATA		JD	0 ^h TDT							CSE	
			α_{app}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Październik		2452				15'					
	1	Śr	913.5	12 ^h 27 ^m 12.41 ^s	− 2°56'22.9"	−58.24	59.87	8.78	12 ^h 10 ^m 03.29 ^s	+0.814	5 ^h 36 ^m 17 ^s 15 ^m
	2	Cz	914.5	12 30 49.57	− 3 19 39.8	−58.16	60.15	8.78	12 10 22.70	+0.803	5 38 17 12
	3	Pt	915.5	12 34 27.01	− 3 42 54.4	−58.05	60.43	8.79	12 10 41.82	+0.791	5 39 17 10
	4	So	916.5	12 38 04.74	− 4 06 06.4	−57.93	60.71	8.79	12 11 00.65	+0.778	5 41 17 08
	5	N	917.5	12 41 42.79	− 4 29 15.2	−57.80	60.99	8.79	12 11 19.16	+0.765	5 43 17 05
	6	Pn	918.5	12 45 21.17	− 4 52 20.7	−57.65	61.27	8.79	12 11 37.33	+0.750	5 44 17 03
	7	Wt	919.5	12 48 59.91	− 5 15 22.4	−57.49	61.56	8.80	12 11 55.14	+0.734	5 46 17 01
	8	Śr	920.5	12 52 39.04	− 5 38 20.1	−57.31	61.84	8.80	12 12 12.56	+0.718	5 48 16 58
	9	Cz	921.5	12 56 18.57	− 6 01 13.3	−57.12	62.11	8.80	12 12 29.58	+0.700	5 50 16 56
	10	Pt	922.5	12 59 58.53	− 6 24 01.7	−56.91	62.39	8.81	12 12 46.16	+0.682	5 51 16 54
	11	So	923.5	13 03 38.95	− 6 46 45.1	−56.69	62.67	8.81	12 13 02.29	+0.663	5 53 16 52
	12	N	924.5	13 07 19.84	− 7 09 23.0	−56.46	62.94	8.81	12 13 17.95	+0.642	5 55 16 49
	13	Pn	925.5	13 11 01.24	− 7 31 55.1	−56.21	63.22	8.81	12 13 33.11	+0.621	5 57 16 47
	14	Wt	926.5	13 14 43.15	− 7 54 21.1	−55.95	63.49	8.82	12 13 47.75	+0.599	5 58 16 45
	15	Śr	927.5	13 18 25.61	− 8 16 40.7	−55.67	63.76	8.82	12 14 01.85	+0.576	6 00 16 43
	16	Cz	928.5	13 22 08.63	− 8 38 53.3	−55.38	64.03	8.82	12 14 15.39	+0.553	6 02 16 41
	17	Pt	929.5	13 25 52.22	− 9 00 58.8	−55.07	64.30	8.82	12 14 28.35	+0.528	6 04 16 38
	18	So	930.5	13 29 36.42	− 9 22 56.7	−54.74	64.56	8.82	12 14 40.71	+0.503	6 05 16 36
	19	N	931.5	13 33 21.23	− 9 44 46.5	−54.40	64.83	8.83	12 14 52.46	+0.477	6 07 16 34
	20	Pn	932.5	13 37 06.67	−10 06 28.1	−54.05	65.10	8.83	12 15 03.58	+0.450	6 09 16 32
	21	Wt	933.5	13 40 52.75	−10 28 00.8	−53.67	65.36	8.83	12 15 14.05	+0.423	6 11 16 30
	22	Śr	934.5	13 44 39.50	−10 49 24.4	−53.28	65.63	8.83	12 15 23.85	+0.395	6 12 16 28
	23	Cz	935.5	13 48 26.93	−11 10 38.5	−52.88	65.89	8.84	12 15 32.97	+0.366	6 14 16 26
	24	Pt	936.5	13 52 15.05	−11 31 42.5	−52.45	66.15	8.84	12 15 41.40	+0.337	6 16 16 24
	25	So	937.5	13 56 03.87	−11 52 36.1	−52.01	66.42	8.84	12 15 49.13	+0.307	6 18 16 22
	26	N	938.5	13 59 53.40	−12 13 19.0	−51.55	66.68	8.84	12 15 56.15	+0.278	6 20 16 20
	27	Pn	939.5	14 03 43.66	−12 33 50.5	−51.07	66.95	8.85	12 16 02.44	+0.247	6 21 16 18
	28	Wt	940.5	14 07 34.65	−12 54 10.5	−50.58	67.21	8.85	12 16 08.01	+0.217	6 23 16 16
	29	Śr	941.5	14 11 26.39	−13 14 18.3	−50.06	67.48	8.85	12 16 12.84	+0.186	6 25 16 14
	30	Cz	942.5	14 15 18.86	−13 34 13.5	−49.53	67.74	8.85	12 16 16.93	+0.155	6 27 16 12
Listopad	31	Pt	943.5	14 19 12.10	−13 53 55.8	−48.98	68.00	8.86	12 16 20.26	+0.123	6 29 16 10
	1	So	944.5	14 23 06.09	−14 13 24.8	−48.41	68.27	8.86	12 16 22.83	+0.091	6 30 16 08
	2	N	945.5	14 27 00.85	−14 32 39.9	−47.83	68.52	8.86	12 16 24.63	+0.059	6 32 16 06
	3	Pn	946.5	14 30 56.38	−14 51 40.8	−47.23	68.78	8.86	12 16 25.64	+0.026	6 34 16 04
	4	Wt	947.5	14 34 52.71	−15 10 27.1	−46.62	69.04	8.87	12 16 25.86	−0.007	6 36 16 02
	5	Śr	948.5	14 38 49.85	−15 28 58.4	−45.98	69.29	8.87	12 16 25.28	−0.041	6 38 16 01
	6	Cz	949.5	14 42 47.79	−15 47 14.3	−45.34	69.54	8.87	12 16 23.89	−0.075	6 40 15 59
	7	Pt	950.5	14 46 46.55	−16 05 14.5	−44.67	69.78	8.87	12 16 21.67	−0.109	6 41 15 57
	8	So	951.5	14 50 46.15	−16 22 58.6	−43.99	70.02	8.87	12 16 18.63	−0.144	6 43 15 56
	9	N	952.5	14 54 46.58	−16 40 26.1	−43.30	70.26	8.88	12 16 14.74	−0.179	6 45 15 54
	10	Pn	953.5	14 58 47.87	−16 57 36.8	−42.58	70.49	8.88	12 16 10.02	−0.214	6 47 15 52
	11	Wt	954.5	15 02 50.00	−17 14 30.2	−41.86	70.72	8.88	12 16 04.44	−0.250	6 49 15 51
	12	Śr	955.5	15 06 52.99	−17 31 06.0	−41.11	70.95	8.88	12 15 58.01	−0.286	6 50 15 49
	13	Cz	956.5	15 10 56.84	−17 47 23.8	−40.35	71.17	8.89	12 15 50.72	−0.321	6 52 15 48
	14	Pt	957.5	15 15 01.55	−18 03 23.1	−39.58	71.39	8.89	12 15 42.57	−0.357	6 54 15 46
	15	So	958.5	15 19 07.13	−18 19 03.7	−38.79	71.61	8.89	12 15 33.56	−0.393	6 56 15 45
	16	N	959.5	15 23 13.56	−18 34 25.0	−37.98	71.82	8.89	12 15 23.69	−0.429	6 57 15 43

SŁOŃCE 2003, LISTOPAD – GRUDZIEŃ

DATA		JD	0 ^h TDT							CSE	
			α_{app}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π	$E + 12^h$	$V_E/1^h$	w Warszawie wsch.	zach.
Listopad	16	N	$\frac{2452}{2453}$ 959.5	15 ^h 23 ^m 13. ^s 56	−18° 34′ 25. [″] 0	−37. [″] 98	11. [″] 82	8. [″] 89	12 ^h 15 ^m 23. ^s 69	−0. ^s 429	6 ^h 57 ^m 15 ^h 43 ^m
	17	Pn	960.5	15 27 20.85	−18 49 26.8	−37.15	12.02	8.89	12 15 12.95	−0.465	6 59 15 42
	18	Wt	961.5	15 31 29.00	−19 04 08.7	−36.31	12.23	8.90	12 15 01.36	−0.501	7 01 15 41
	19	Śr	962.5	15 35 37.99	−19 18 30.1	−35.46	12.43	8.90	12 14 48.92	−0.536	7 03 15 39
	20	Cz	963.5	15 39 47.83	−19 32 30.9	−34.59	12.63	8.90	12 14 35.63	−0.571	7 04 15 38
	21	Pt	964.5	15 43 58.51	−19 46 10.5	−33.70	12.83	8.90	12 14 21.50	−0.606	7 06 15 37
	22	So	965.5	15 48 10.01	−19 59 28.6	−32.80	13.02	8.90	12 14 06.55	−0.640	7 08 15 36
	23	N	966.5	15 52 22.33	−20 12 24.8	−31.88	13.21	8.90	12 13 50.78	−0.673	7 09 15 35
	24	Pn	967.5	15 56 35.46	−20 24 58.8	−30.94	13.40	8.91	12 13 34.22	−0.706	7 11 15 34
	25	Wt	968.5	16 00 49.36	−20 37 10.2	−29.99	13.59	8.91	12 13 16.88	−0.738	7 13 15 33
	26	Śr	969.5	16 05 04.03	−20 48 58.6	−29.02	13.77	8.91	12 12 58.78	−0.769	7 14 15 32
	27	Cz	970.5	16 09 19.43	−21 00 23.6	−28.04	13.96	8.91	12 12 39.95	−0.800	7 16 15 31
	28	Pt	971.5	16 13 35.55	−21 11 25.0	−27.05	14.14	8.91	12 12 20.39	−0.829	7 17 15 30
	29	So	972.5	16 17 52.37	−21 22 02.3	−26.04	14.32	8.91	12 12 00.14	−0.858	7 19 15 29
	30	N	973.5	16 22 09.86	−21 32 15.3	−25.02	14.49	8.92	12 11 39.21	−0.886	7 20 15 28
Grudzień	1	Pn	974.5	16 26 28.00	−21 42 03.6	−23.99	14.66	8.92	12 11 17.62	−0.913	7 22 15 27
	2	Wt	975.5	16 30 46.79	−21 51 27.0	−22.94	14.83	8.92	12 10 55.38	−0.939	7 23 15 27
	3	Śr	976.5	16 35 06.19	−22 00 25.2	−21.89	14.99	8.92	12 10 32.53	−0.965	7 25 15 26
	4	Cz	977.5	16 39 26.19	−22 08 57.9	−20.82	15.14	8.92	12 10 09.08	−0.989	7 26 15 26
	5	Pt	978.5	16 43 46.77	−22 17 04.9	−19.75	15.30	8.92	12 09 45.05	−1.013	7 27 15 25
	6	So	979.5	16 48 07.92	−22 24 46.0	−18.66	15.44	8.92	12 09 20.47	−1.035	7 29 15 25
	7	N	980.5	16 52 29.59	−22 32 00.9	−17.57	15.58	8.93	12 08 55.35	−1.057	7 30 15 24
	8	Pn	981.5	16 56 51.79	−22 38 49.4	−16.46	15.72	8.93	12 08 29.71	−1.078	7 31 15 24
	9	Wt	982.5	17 01 14.47	−22 45 11.4	−15.35	15.85	8.93	12 08 03.59	−1.098	7 32 15 24
	10	Śr	983.5	17 05 37.61	−22 51 06.6	−14.23	15.97	8.93	12 07 37.01	−1.117	7 33 15 23
	11	Cz	984.5	17 10 01.20	−22 56 34.8	−13.10	16.09	8.93	12 07 09.99	−1.134	7 34 15 23
	12	Pt	985.5	17 14 25.19	−23 01 35.9	−11.97	16.20	8.93	12 06 42.56	−1.151	7 36 15 23
	13	So	986.5	17 18 49.57	−23 06 09.8	−10.83	16.31	8.93	12 06 14.74	−1.166	7 37 15 23
	14	N	987.5	17 23 14.31	−23 10 16.1	− 9.68	16.41	8.93	12 05 46.57	−1.181	7 37 15 23
	15	Pn	988.5	17 27 39.37	−23 13 54.9	− 8.53	16.51	8.93	12 05 18.06	−1.194	7 38 15 23
	16	Wt	989.5	17 32 04.73	−23 17 06.0	− 7.37	16.60	8.94	12 04 49.26	−1.206	7 39 15 23
	17	Śr	990.5	17 36 30.35	−23 19 49.2	− 6.21	16.69	8.94	12 04 20.19	−1.216	7 40 15 24
	18	Cz	991.5	17 40 56.21	−23 22 04.4	− 5.04	16.77	8.94	12 03 50.88	−1.225	7 41 15 24
	19	Pt	992.5	17 45 22.28	−23 23 51.6	− 3.87	16.84	8.94	12 03 21.37	−1.233	7 41 15 24
	20	So	993.5	17 49 48.51	−23 25 10.6	− 2.70	16.92	8.94	12 02 51.68	−1.239	7 42 15 25
	21	N	994.5	17 54 14.89	−23 26 01.4	− 1.52	16.99	8.94	12 02 21.87	−1.244	7 43 15 25
	22	Pn	995.5	17 58 41.36	−23 26 23.9	− 0.35	17.05	8.94	12 01 51.96	−1.247	7 43 15 25
	23	Wt	996.5	18 03 07.89	−23 26 18.2	+ 0.83	17.11	8.94	12 01 22.00	−1.249	7 44 15 26
	24	Śr	997.5	18 07 34.44	−23 25 44.3	+ 2.01	17.17	8.94	12 00 52.02	−1.248	7 44 15 27
	25	Cz	998.5	18 12 00.96	−23 24 42.0	+ 3.19	17.23	8.94	12 00 22.07	−1.246	7 44 15 27
	26	Pt	999.5	18 16 27.41	−23 23 11.5	+ 4.37	17.28	8.94	11 59 52.19	−1.243	7 45 15 28
	27	So	000.5	18 20 53.74	−23 21 12.8	+ 5.54	17.33	8.94	11 59 22.41	−1.237	7 45 15 29
	28	N	001.5	18 25 19.93	−23 18 45.9	+ 6.72	17.37	8.94	11 58 52.78	−1.231	7 45 15 30
	29	Pn	002.5	18 29 45.94	−23 15 50.9	+ 7.89	17.41	8.94	11 58 23.32	−1.223	7 45 15 30
	30	Wt	003.5	18 34 11.73	−23 12 27.8	+ 9.05	17.44	8.94	11 57 54.08	−1.213	7 45 15 31
	31	Śr	004.5	18 38 37.28	−23 08 36.8	+10.21	17.47	8.94	11 57 25.09	−1.202	7 45 15 32
	32	Cz	005.5	18 43 02.55	−23 04 18.0	+11.36	17.50	8.94	11 56 56.37	−1.190	7 45 15 33

KSIEŻYC 2003, STYCZEŃ – LUTY

DATA		0 ^h TDT					wiek	CSE		
		α_{app}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie		
								wsch.	górow.	zach.
Styczeń	0	15 ^h 59 ^m 10. ^s 07	−19°54′55″.0	−619″.90	16′13″.28	59′31″.942	26. ^d 7	5 ^h 05 ^m	9 ^h 17 ^m	13 ^h 21 ^m
	1	16 58 59.06	−23 23 20.5	−414.77	16 09.49	59 18.029	27.7	6 28	10 16	13 58
	2	18 00 42.64	−25 22 07.8	−175.49	16 02.98	58 54.137	28.7	7 42	11 17	14 50
	3	19 02 39.23	−25 42 46.7	+ 70.91	15 54.04	58 21.318	0.1	8 41	12 17	15 55
	4	20 02 51.47	−24 28 20.6	+295.59	15 43.28	57 41.820	1.1	9 24	13 14	17 09
	5	20 59 49.14	−21 51 56.8	+478.49	15 31.54	56 58.734	2.1	9 55	14 06	18 27
	6	21 52 53.26	−18 12 04.6	+612.83	15 19.76	56 15.502	3.1	10 17	14 55	19 43
	7	22 42 13.05	−13 47 43.6	+702.00	15 08.85	55 35.441	4.1	10 35	15 40	20 57
	8	23 28 28.87	− 8 55 27.7	+753.80	14 59.57	55 01.399	5.1	10 49	16 22	22 08
	9	0 12 36.11	− 3 48 37.2	+776.04	14 52.54	54 35.570	6.1	11 02	17 02	23 17
	10	0 55 35.09	+ 1 22 10.9	+774.27	14 48.14	54 19.436	7.1	11 14	17 42	—
	11	1 38 26.51	+ 6 27 56.7	+751.01	14 46.60	54 13.780	8.1	11 27	18 23	0 25
	12	2 22 09.42	+11 20 03.7	+705.69	14 47.95	54 18.725	9.1	11 41	19 05	1 35
	13	3 07 39.34	+15 49 08.1	+635.06	14 52.04	54 33.762	10.1	11 59	19 50	2 45
	14	3 55 44.18	+19 44 03.8	+534.07	14 58.58	54 57.773	11.1	12 21	20 38	3 58
	15	4 46 56.28	+22 51 40.4	+397.80	15 07.11	55 29.049	12.1	12 52	21 30	5 09
	16	5 41 20.83	+24 57 21.4	+224.66	15 17.00	56 05.349	13.1	13 33	22 25	6 18
	17	6 38 25.30	+25 47 10.5	+ 20.14	15 27.53	56 44.025	14.1	14 29	23 21	7 18
	18	7 36 59.62	+25 11 11.6	−201.21	15 37.95	57 22.250	15.1	15 39	—	8 06
	19	8 35 34.43	+23 06 46.0	−418.36	15 47.51	57 57.330	16.1	16 58	0 18	8 43
	20	9 32 51.28	+19 39 54.3	−610.24	15 55.61	58 27.062	17.1	18 22	1 13	9 10
	21	10 28 06.96	+15 04 00.6	−761.65	16 01.86	58 50.019	18.1	19 47	2 07	9 31
	22	11 21 20.08	+ 9 37 00.9	−865.04	16 06.13	59 05.681	19.1	21 11	2 58	9 49
	23	12 13 02.99	+ 3 38 38.0	−918.59	16 08.49	59 14.332	20.1	22 35	3 47	10 05
	24	13 04 08.80	− 2 31 18.2	−923.00	16 09.15	59 16.780	21.1	23 58	4 36	10 20
	25	13 55 39.45	− 8 33 19.6	−879.09	16 08.39	59 13.986	22.1	—	5 25	10 37
	26	14 48 35.15	−14 08 08.1	−786.86	16 06.42	59 06.736	23.1	1 23	6 16	10 57
	27	15 43 42.54	−18 56 22.9	−646.45	16 03.34	58 55.446	24.1	2 49	7 10	11 21
	28	16 41 19.94	−22 39 16.3	−461.09	15 59.18	58 40.161	25.1	4 12	8 06	11 54
	29	17 41 02.87	−25 00 34.6	−240.96	15 53.87	58 20.701	26.1	5 28	9 05	12 39
	30	18 41 40.29	−25 49 54.8	− 5.05	15 47.40	57 56.934	27.1	6 31	10 04	13 38
31	19 41 32.37	−25 05 46.2	+222.34	15 39.80	57 29.047	28.1	7 19	11 01	14 48	
Luty	1	20 39 04.93	−22 56 07.4	+419.47	15 31.28	56 57.758	29.1	7 54	11 55	16 04
	2	21 33 19.61	−19 35 58.0	+573.68	15 22.18	56 24.376	0.5	8 19	12 46	17 22
	3	22 24 02.89	−15 23 17.1	+682.35	15 13.01	55 50.724	1.5	8 38	13 32	18 37
	4	23 11 37.09	−10 35 37.2	+749.59	15 04.35	55 18.944	2.5	8 54	14 16	19 50
	5	23 56 45.78	− 5 28 14.7	+782.05	14 56.81	54 51.266	3.5	9 07	14 57	21 01
	6	0 40 22.23	− 0 13 46.1	+786.02	14 50.96	54 29.782	4.5	9 19	15 37	22 10
	7	1 23 22.86	+ 4 57 21.7	+765.85	14 47.28	54 16.280	5.5	9 32	16 18	23 19
	8	2 06 44.15	+ 9 55 56.7	+723.36	14 46.15	54 12.130	6.5	9 45	16 59	—
	9	2 51 20.83	+14 32 58.4	+657.72	14 47.80	54 18.202	7.5	10 01	17 42	0 29
	10	3 38 03.17	+18 38 37.6	+565.82	14 52.32	54 34.797	8.5	10 21	18 28	1 40
	11	4 27 31.57	+22 01 32.8	+443.31	14 59.62	55 01.576	9.5	10 47	19 18	2 51
	12	5 20 07.47	+24 28 42.6	+286.69	15 09.40	55 37.463	10.5	11 23	20 11	4 01
	13	6 15 42.31	+25 46 24.3	+ 96.62	15 21.14	56 20.564	11.5	12 12	21 06	5 04
	14	7 13 30.99	+25 42 35.0	−118.84	15 34.10	57 08.124	12.5	13 15	22 03	5 57
	15	8 12 18.65	+24 10 07.0	−343.29	15 47.31	57 56.610	13.5	14 32	23 00	6 39

KSIĘŻYC 2003, LUTY – MARZEC

DATA		0 ^h TDT					wiek	CSE		
		α_{app}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie		
								wsch.	górow.	zach.
Luty	15	8 ^h 12 ^m 18. ^s 65	+24°10'07".0	−343".29	15'47".31	57'56".610	13. ^d 5	14 ^h 32 ^m	23 ^h 00 ^m	6 ^h 39 ^m
	16	9 10 43.46	+21 09 36.5	−555.37	15 59.67	58 41.985	14.5	15 56	23 55	7 10
	17	10 07 44.15	+16 50 13.4	−734.64	16 10.09	59 20.220	15.5	17 23	—	7 34
	18	11 02 56.72	+11 28 17.5	−866.21	16 17.65	59 47.957	16.5	18 50	0 48	7 53
	19	11 56 34.46	+ 5 24 42.4	−942.11	16 21.79	60 03.150	17.5	20 17	1 40	8 10
	20	12 49 17.51	− 0 57 38.9	−960.02	16 22.41	60 05.425	18.5	21 44	2 30	8 26
	21	13 41 59.77	− 7 15 44.0	−921.16	16 19.84	59 56.008	19.5	23 11	3 21	8 42
	22	14 35 36.64	−13 07 24.8	−828.60	16 14.73	59 37.252	20.5	—	4 12	9 01
	23	15 30 52.74	−18 12 01.8	−686.71	16 07.84	59 11.967	21.5	0 37	5 06	9 24
	24	16 28 08.53	−22 11 05.0	−502.21	15 59.90	58 42.804	22.5	2 02	6 02	9 54
	25	17 27 07.97	−24 49 35.1	−286.29	15 51.47	58 11.861	23.5	3 20	6 59	10 35
	26	18 26 54.83	−25 58 09.3	− 55.78	15 42.93	57 40.540	24.5	4 26	7 57	11 28
	27	19 26 05.68	−25 34 59.9	+168.89	15 34.51	57 09.620	25.5	5 18	8 54	12 34
	28	20 23 17.35	−23 46 21.5	+368.95	15 26.29	56 39.464	26.5	5 56	9 48	13 48
Marzec	1	21 17 33.33	−20 44 47.8	+532.10	15 18.34	56 10.262	27.5	6 23	10 39	15 05
	2	22 08 34.82	−16 46 13.8	+653.80	15 10.71	55 42.271	28.5	6 44	11 27	16 21
	3	22 56 35.93	−12 07 07.6	+735.33	15 03.54	55 15.973	29.5	7 00	12 11	17 34
	4	23 42 12.19	− 7 02 46.0	+780.88	14 57.05	54 52.157	0.9	7 13	12 53	18 46
	5	0 26 10.01	− 1 46 34.6	+795.24	14 51.54	54 31.906	1.9	7 26	13 33	19 56
	6	1 09 19.95	+ 3 29 48.2	+782.38	14 47.34	54 16.517	2.9	7 38	14 14	21 05
	7	1 52 33.24	+ 8 36 02.3	+744.79	14 44.85	54 07.380	3.9	7 51	14 54	22 15
	8	2 36 39.77	+13 22 26.3	+683.15	14 44.44	54 05.844	4.9	8 05	15 37	23 25
	9	3 22 25.94	+17 39 12.9	+596.37	14 46.41	54 13.079	5.9	8 23	16 21	—
	10	4 10 30.83	+21 15 52.4	+482.12	14 51.00	54 29.941	6.9	8 46	17 09	0 36
	11	5 01 19.76	+24 00 55.1	+337.98	14 58.33	54 56.823	7.9	9 16	17 59	1 46
	12	5 54 55.84	+25 42 12.5	+163.59	15 08.32	55 33.494	8.9	9 58	18 53	2 51
	13	6 50 53.31	+26 08 17.2	− 36.90	15 20.69	56 18.908	9.9	10 54	19 48	3 48
	14	7 48 18.80	+25 10 34.0	−253.14	15 34.89	57 11.011	10.9	12 03	20 44	4 34
	15	8 46 05.02	+22 45 46.9	−469.26	15 50.03	58 06.607	11.9	13 24	21 39	5 08
	16	9 43 12.55	+18 57 38.0	−666.89	16 04.96	59 01.393	12.9	14 50	22 33	5 35
	17	10 39 08.43	+13 57 03.7	−828.72	16 18.28	59 50.295	13.9	16 18	23 26	5 56
	18	11 33 52.88	+ 8 01 19.2	−940.74	16 28.61	60 28.178	14.9	17 47	—	6 14
	19	12 27 54.51	+ 1 32 25.7	−993.21	16 34.78	60 50.857	15.9	19 17	0 18	6 30
	20	13 21 59.64	− 5 04 35.4	−980.90	16 36.21	60 56.086	16.9	20 47	1 10	6 46
	21	14 16 59.57	−11 23 33.8	−903.28	16 32.94	60 44.093	17.9	22 18	2 03	7 04
	22	15 13 36.83	−16 59 03.7	−764.68	16 25.67	60 17.407	18.9	23 47	2 58	7 25
	23	16 12 09.91	−21 28 26.0	−574.73	16 15.50	59 40.058	19.9	—	3 55	7 53
	24	17 12 19.75	−24 34 03.4	−349.03	16 03.64	58 56.540	20.9	1 11	4 53	8 31
	25	18 13 06.26	−26 05 40.0	−108.46	15 51.21	58 10.934	21.9	2 23	5 52	9 21
	26	19 13 02.93	−26 01 53.5	+124.27	15 39.08	57 26.401	22.9	3 19	6 50	10 24
	27	20 10 46.06	−24 29 50.7	+330.36	15 27.81	56 45.037	23.9	4 00	7 45	11 37
	28	21 05 21.22	−21 42 39.0	+498.90	15 17.71	56 07.984	24.9	4 30	8 37	12 53
	29	21 56 32.95	−17 56 09.2	+626.90	15 08.91	55 35.674	25.9	4 51	9 24	14 08
	30	22 44 38.42	−13 26 16.4	+716.41	15 01.40	55 08.105	26.9	5 08	10 09	15 22
	31	23 30 15.02	− 8 27 37.5	+771.43	14 55.13	54 45.097	27.9	5 22	10 51	16 33
Kwiecień	1	0 14 09.75	− 3 13 11.9	+795.89	14 50.07	54 26.507	28.9	5 34	11 32	17 44
	2	0 57 12.61	+ 2 05 24.0	+792.67	14 46.22	54 12.375	0.2	5 46	12 12	18 53

KSIEŻYC 2003, KWIECIEŃ – MAJ

DATA		0 ^h TDT					wiek	CSE		
		α_{app}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie		
							wsch.	górow.	zach.	
Kwiecień	1	0 ^h 14 ^m 09.75 ^s	− 3°13′11.9″	+ 795.89	14′50.07	54′26.507	28.9 ^d	5 ^h 34 ^m	11 ^h 32 ^m	17 ^h 44 ^m
	2	0 57 12.61	+ 2 05 24.0	+ 792.67	14 46.22	54 12.375	0.2	5 46	12 12	18 53
	3	1 40 13.16	+ 7 17 28.6	+ 763.44	14 43.66	54 02.995	1.2	5 58	12 52	20 03
	4	2 23 58.68	+12 12 44.1	+ 708.56	14 42.55	53 58.932	2.2	6 11	13 34	21 13
	5	3 09 12.22	+16 40 49.3	+ 627.39	14 43.11	54 00.965	3.2	6 27	14 17	22 24
	6	3 56 29.30	+20 30 58.8	+ 518.71	14 45.57	54 09.996	4.2	6 48	15 03	23 35
	7	4 46 12.69	+23 31 59.4	+ 381.58	14 50.18	54 26.913	5.2	7 14	15 52	—
	8	5 38 25.78	+25 32 32.8	+ 216.79	14 57.13	54 52.431	6.2	7 51	16 44	0 42
	9	6 32 47.60	+26 22 15.6	+ 28.39	15 06.52	55 26.894	7.2	8 40	17 37	1 41
	10	7 28 34.05	+25 53 12.0	− 175.36	15 18.28	56 10.052	8.2	9 42	18 31	2 30
	11	8 24 48.70	+24 01 30.5	− 382.57	15 32.10	57 00.800	9.2	10 56	19 26	3 08
	12	9 20 40.32	+20 48 30.2	− 579.61	15 47.40	57 56.921	10.2	12 18	20 19	3 37
	13	10 15 38.99	+16 20 59.0	− 752.96	16 03.19	58 54.905	11.2	13 44	21 11	3 59
	14	11 09 43.61	+10 50 59.0	− 889.98	16 18.20	59 49.984	12.2	15 12	22 02	4 17
	15	12 03 20.19	+ 4 35 26.3	− 978.76	16 30.89	60 36.552	13.2	16 41	22 54	4 33
	16	12 57 14.18	− 2 04 06.8	−1008.29	16 39.74	61 09.061	14.2	18 12	23 47	4 49
	17	13 52 19.81	− 8 42 06.7	− 969.85	16 43.61	61 23.261	15.2	19 45	—	5 06
	18	14 49 26.61	−14 50 22.8	− 859.56	16 42.00	61 17.351	16.2	21 18	0 42	5 25
	19	15 49 01.86	−20 00 41.9	− 681.64	16 35.23	60 52.493	17.2	22 49	1 40	5 50
	20	16 50 51.39	−23 48 37.1	− 451.01	16 24.31	60 12.421	18.2	—	2 40	6 24
	21	17 53 49.24	−25 57 51.0	− 193.11	16 10.67	59 22.356	19.2	0 10	3 42	7 11
	22	18 56 10.75	−26 23 33.0	+ 61.66	15 55.79	58 27.750	20.2	1 15	4 42	8 12
	23	19 56 09.15	−25 12 26.9	+ 287.43	15 40.97	57 33.331	21.2	2 02	5 40	9 24
	24	20 52 32.91	−22 39 26.0	+ 469.92	15 27.15	56 42.628	22.2	2 35	6 34	10 40
	25	21 45 00.28	−19 02 39.5	+ 606.54	15 14.97	55 57.894	23.2	2 59	7 23	11 57
	26	22 33 50.66	−14 39 44.7	+ 701.64	15 04.72	55 20.283	24.2	3 17	8 08	13 11
	27	23 19 47.60	− 9 46 01.7	+ 761.59	14 56.50	54 50.121	25.2	3 31	8 51	14 23
	28	0 03 44.73	− 4 34 25.5	+ 791.83	14 50.25	54 27.194	26.2	3 43	9 31	15 34
	29	0 46 37.62	+ 0 43 56.1	+ 795.76	14 45.84	54 10.995	27.2	3 55	10 11	16 43
	30	1 29 19.99	+ 5 58 51.7	+ 774.72	14 43.10	54 00.942	28.2	4 06	10 51	17 52
Maj	1	2 12 41.99	+11 00 20.2	+ 728.33	14 41.90	53 56.542	29.2	4 19	11 32	19 03
	2	2 57 28.44	+15 37 57.1	+ 655.12	14 42.16	53 57.497	0.5	4 34	12 15	20 14
	3	3 44 15.66	+19 40 36.7	+ 553.28	14 43.87	54 03.773	1.5	4 52	13 01	21 25
	4	4 33 26.25	+22 56 37.3	+ 421.86	14 47.09	54 15.594	2.5	5 17	13 49	22 34
	5	5 25 02.59	+25 14 18.8	+ 262.18	14 51.94	54 33.388	3.5	5 49	14 39	23 36
	6	6 18 41.99	+26 23 14.6	+ 79.23	14 58.56	54 57.674	4.5	6 34	15 32	—
	7	7 13 38.48	+26 15 47.2	− 117.96	15 07.06	55 28.892	5.5	7 31	16 25	0 28
	8	8 08 54.19	+24 48 33.1	− 317.60	15 17.50	56 07.193	6.5	8 40	17 18	1 09
	9	9 03 37.13	+22 03 00.3	− 507.61	15 29.75	56 52.176	7.5	9 57	18 10	1 40
	10	9 57 17.18	+18 05 09.1	− 677.56	15 43.50	57 42.608	8.5	11 19	19 00	2 03
	11	10 49 53.36	+13 04 47.0	− 818.85	15 58.09	58 36.158	9.5	12 43	19 50	2 22
	12	11 41 52.28	+ 7 14 58.0	− 923.39	16 12.55	59 29.248	10.5	14 08	20 40	2 38
	13	12 34 01.55	+ 0 52 10.9	− 982.03	16 25.60	60 17.162	11.5	15 36	21 31	2 53
	14	13 27 21.28	− 5 43 06.8	− 984.08	16 35.79	60 54.561	12.5	17 06	22 24	3 09
	15	14 22 53.39	−12 06 06.6	− 918.96	16 41.76	61 16.463	13.5	18 40	23 20	3 26
	16	15 21 25.96	−17 48 25.5	− 780.26	16 42.58	61 19.464	14.5	20 14	—	3 48
	17	16 23 10.77	−22 20 57.4	− 571.86	16 38.02	61 02.744	15.5	21 44	0 20	4 17

KSIĘŻYC 2003, MAJ – CZERWIEC

DATA		0 ^h TDT					wiek	CSE		
		α_{app}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie		
								wsch.	górow.	zach.
Maj	17	16 ^h 23 ^m 10. ^s 77	−22°20′57″.4	−571″.86	16′38″.02	61′02″.744	15. ^d 5	21 ^h 44 ^m	0 ^h 20 ^m	4 ^h 17 ^m
	18	17 27 20.80	−25 19 08.0	−313.09	16 28.66	60 28.364	16.5	22 59	1 23	4 58
	19	18 32 07.36	−26 29 10.3	− 37.48	16 15.67	59 40.684	17.5	23 56	2 27	5 54
	20	19 35 13.43	−25 51 48.9	+218.33	16 00.55	58 45.219	18.5	—	3 28	7 04
	21	20 34 47.25	−23 40 38.1	+428.80	15 44.81	57 47.451	19.5	0 36	4 25	8 22
	22	21 29 56.87	−20 16 01.4	+585.35	15 29.70	56 51.992	20.5	1 04	5 18	9 41
	23	22 20 48.52	−15 59 01.6	+692.03	15 16.14	56 02.213	21.5	1 24	6 05	10 58
	24	23 08 05.41	−11 07 51.0	+757.83	15 04.70	55 20.229	22.5	1 39	6 49	12 12
	25	23 52 46.87	− 5 57 03.2	+791.36	14 55.67	54 47.079	23.5	1 52	7 31	13 23
	26	0 35 55.82	− 0 38 15.7	+798.54	14 49.11	54 22.982	24.5	2 04	8 11	14 33
	27	1 18 33.11	+ 4 38 39.0	+782.17	14 44.91	54 07.579	25.5	2 15	8 51	15 42
	28	2 01 35.36	+ 9 44 21.8	+742.37	14 42.89	54 00.153	26.5	2 27	9 31	16 52
	29	2 45 53.50	+14 29 10.3	+677.23	14 42.79	53 59.813	27.5	2 41	10 13	18 03
	30	3 32 09.96	+18 42 23.0	+583.89	14 44.38	54 05.645	28.5	2 58	10 58	19 15
	31	4 20 53.39	+22 12 12.1	+460.00	14 47.43	54 16.842	29.5	3 21	11 45	20 25
Czerwiec	1	5 12 11.20	+24 46 18.1	+305.62	14 51.78	54 32.796	0.8	3 51	12 36	21 30
	2	6 05 43.01	+26 13 12.5	+125.22	14 57.32	54 53.142	1.8	4 31	13 28	22 26
	3	7 00 40.48	+26 24 17.2	− 71.51	15 04.03	55 17.758	2.8	5 24	14 21	23 10
	4	7 55 58.46	+25 15 36.6	−271.16	15 11.91	55 46.680	3.8	6 30	15 14	23 44
	5	8 50 35.01	+22 48 48.8	−459.99	15 20.98	56 19.963	4.8	7 44	16 06	—
	6	9 43 50.56	+19 10 31.9	−627.10	15 31.20	56 57.469	5.8	9 04	16 56	0 09
	7	10 35 37.38	+14 30 59.3	−765.37	15 42.41	57 38.620	6.8	10 25	17 44	0 28
	8	11 26 18.22	+ 9 02 42.8	−870.05	15 54.26	58 22.130	7.8	11 47	18 32	0 45
	9	12 16 39.28	+ 3 00 03.2	−936.38	16 06.16	59 05.797	8.8	13 11	19 21	0 59
	10	13 07 42.05	− 3 20 24.4	−957.71	16 17.23	59 46.440	9.8	14 37	20 11	1 14
	11	14 00 34.94	− 9 38 54.4	−924.91	16 26.40	60 20.094	10.8	16 06	21 04	1 29
	12	14 56 22.02	−15 31 47.0	−828.08	16 32.52	60 42.562	11.8	17 38	22 01	1 48
	13	15 55 44.72	−20 31 59.9	−661.34	16 34.63	60 50.280	12.8	19 10	23 02	2 13
	14	16 58 36.05	−24 12 11.9	−430.31	16 32.17	60 41.263	13.8	20 34	—	2 47
	15	18 03 39.84	−26 10 41.4	−158.14	16 25.22	60 15.761	14.8	21 42	0 06	3 35
	16	19 08 40.27	−26 18 13.3	+117.73	16 14.47	59 36.298	15.8	22 31	1 10	4 40
	17	20 11 11.52	−24 41 00.8	+360.37	16 01.06	58 47.084	16.8	23 04	2 11	5 57
	18	21 09 34.68	−21 37 19.1	+548.22	15 46.35	57 53.071	17.8	23 28	3 07	7 19
	19	22 03 20.28	−17 30 14.1	+677.97	15 31.62	56 59.039	18.8	23 45	3 58	8 39
	20	22 52 54.13	−12 41 39.3	+757.48	15 17.99	56 08.984	19.8	23 59	4 44	9 56
	21	23 39 11.66	− 7 29 29.4	+797.65	15 06.23	55 25.839	20.8	—	5 28	11 09
	22	0 23 18.59	− 2 07 32.5	+807.64	14 56.87	54 51.470	21.8	0 11	6 09	12 20
	23	1 06 20.99	+ 3 13 22.7	+793.17	14 50.15	54 26.805	22.8	0 23	6 49	13 30
	24	1 49 21.39	+ 8 24 02.3	+756.43	14 46.12	54 12.012	23.8	0 35	7 29	14 40
	25	2 33 17.20	+13 15 27.6	+696.65	14 44.66	54 06.675	24.8	0 48	8 11	15 50
	26	3 18 58.45	+17 37 54.9	+611.01	14 45.55	54 09.946	25.8	1 04	8 54	17 02
	27	4 07 03.33	+21 20 21.1	+496.03	14 48.48	54 20.683	26.8	1 24	9 41	18 13
	28	4 57 50.51	+24 10 31.9	+349.64	14 53.08	54 37.570	27.8	1 51	10 30	19 21
	29	5 51 10.46	+25 56 06.8	+173.84	14 58.99	54 59.251	28.8	2 28	11 22	20 20
	30	6 46 21.12	+26 26 44.0	− 23.30	15 05.85	55 24.452	0.2	3 18	12 16	21 09
Lipiec	1	7 42 15.10	+25 36 28.1	−227.93	15 13.38	55 52.090	1.2	4 21	13 10	21 46
	2	8 37 39.43	+23 25 33.6	−423.87	15 21.35	56 21.340	2.2	5 34	14 03	22 14

KSIĘŻYC 2003, LIPIEC – SIERPIEŃ

DATA		0 ^h TDT					wiek	CSE		
		α_{app}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie		
								wsch.	górow.	zach.
Lipiec	1	7 ^h 42 ^m 15. ^s 10	+25°36′28″.1	−227″.93	15′13″.38	55′52″.090	1. ^d 2	4 ^h 21 ^m	13 ^h 10 ^m	21 ^h 46 ^m
	2	8 37 39.43	+23 25 33.6	−423.87	15 21.35	56 21.340	2.2	5 34	14 03	22 14
	3	9 31 39.11	+20 00 25.5	−597.10	15 29.61	56 51.640	3.2	6 53	14 53	22 35
	4	10 23 51.93	+15 32 08.7	−738.50	15 38.05	57 22.608	4.2	8 13	15 42	22 52
	5	11 14 30.00	+10 14 30.1	−843.41	15 46.57	57 53.881	5.2	9 35	16 30	23 07
	6	12 04 12.67	+ 4 22 35.9	−909.43	15 55.02	58 24.899	6.2	10 56	17 17	23 21
	7	12 53 57.35	− 1 47 30.4	−933.84	16 03.13	58 54.683	7.2	12 19	18 05	23 35
	8	13 44 51.19	− 7 58 18.9	−911.97	16 10.49	59 21.681	8.2	13 44	18 55	23 52
	9	14 38 02.36	−13 50 00.9	−837.06	16 16.50	59 43.751	9.2	15 13	19 49	—
	10	15 34 26.96	−18 59 58.1	−702.33	16 20.48	59 58.369	10.2	16 42	20 46	0 13
	11	16 34 28.57	−23 03 38.2	−506.17	16 21.76	60 03.059	11.2	18 08	21 48	0 41
	12	17 37 34.01	−25 38 03.5	−259.21	16 19.84	59 55.988	12.2	19 23	22 51	1 22
	13	18 42 03.44	−26 27 44.5	+ 11.90	16 14.53	59 36.532	13.2	20 20	23 53	2 18
	14	19 45 36.12	−25 30 09.6	+271.06	16 06.11	59 05.608	14.2	21 01	—	3 30
	15	20 46 05.05	−22 56 40.0	+487.53	15 55.21	58 25.607	15.2	21 29	0 52	4 51
	16	21 42 20.74	−19 07 51.1	+646.69	15 42.78	57 39.969	16.2	21 49	1 46	6 14
	17	22 34 17.30	−14 26 53.5	+749.31	15 29.86	56 52.573	17.2	22 05	2 36	7 35
	18	23 22 32.60	− 9 14 45.6	+804.32	15 17.49	56 07.156	18.2	22 18	3 21	8 51
	19	0 08 05.46	− 3 48 23.0	+822.16	15 06.52	55 26.897	19.2	22 29	4 04	10 04
	20	0 52 00.80	+ 1 39 08.0	+811.14	14 57.61	54 54.214	20.2	22 41	4 45	11 15
	21	1 35 22.65	+ 6 57 21.6	+776.24	14 51.21	54 30.720	21.2	22 54	5 25	12 25
	22	2 19 11.28	+11 57 10.0	+719.05	14 47.55	54 17.273	22.2	23 09	6 06	13 36
	23	3 04 21.34	+16 29 28.3	+638.34	14 46.67	54 14.056	23.2	23 27	6 49	14 47
	24	3 51 38.43	+20 24 18.1	+531.09	14 48.47	54 20.657	24.2	23 51	7 35	15 59
	25	4 41 32.64	+23 30 22.9	+394.19	14 52.69	54 36.140	25.2	—	8 23	17 08
	26	5 34 09.72	+25 35 35.0	+226.94	14 58.95	54 59.108	26.2	0 24	9 14	18 11
	27	6 29 03.33	+26 28 27.8	+ 33.88	15 06.76	55 27.787	27.2	1 09	10 08	19 04
	28	7 25 15.86	+26 00 43.4	−173.77	15 15.58	56 00.138	28.2	2 08	11 02	19 46
	29	8 21 32.85	+24 09 40.3	−379.75	15 24.81	56 34.028	29.2	3 19	11 56	20 17
	30	9 16 46.98	+20 59 25.3	−567.14	15 33.91	57 07.435	0.7	4 38	12 48	20 40
Sierpień	31	10 10 18.75	+16 40 14.1	−722.66	15 42.42	57 38.652	1.7	6 00	13 39	20 58
	1	11 02 04.20	+11 26 38.0	−838.30	15 49.99	58 06.450	2.7	7 22	14 27	21 14
	2	11 52 30.58	+ 5 35 25.1	−910.35	15 56.44	58 30.121	3.7	8 45	15 15	21 28
	3	12 42 26.94	− 0 35 36.7	−937.14	16 01.69	58 49.395	4.7	10 08	16 03	21 42
	4	13 32 54.66	− 6 48 02.6	−917.01	16 05.74	59 04.243	5.7	11 32	16 52	21 58
	5	14 24 58.59	−12 42 36.3	−847.24	16 08.57	59 14.632	6.7	12 58	17 43	22 16
	6	15 19 36.41	−17 58 46.4	−724.56	16 10.12	59 20.321	7.7	14 25	18 38	22 41
	7	16 17 22.86	−22 15 01.7	−547.91	16 10.24	59 20.774	8.7	15 51	19 37	23 16
	8	17 18 09.65	−25 10 39.9	−323.38	16 08.73	59 15.229	9.7	17 09	20 38	—
	9	18 20 51.35	−26 29 40.2	− 68.75	16 05.38	59 02.928	10.7	18 11	21 39	0 05
	10	19 23 34.97	−26 05 24.6	+187.76	16 00.07	58 43.433	11.7	18 57	22 39	1 10
	11	20 24 18.70	−24 03 12.4	+416.57	15 52.85	58 16.933	12.7	19 29	23 34	2 27
	12	21 21 36.34	−20 38 35.4	+597.60	15 43.99	57 44.421	13.7	19 52	—	3 49
	13	22 14 57.28	−16 12 25.8	+724.20	15 33.98	57 07.691	14.7	20 09	0 26	5 11
	14	23 04 38.55	−11 06 02.3	+799.88	15 23.48	56 29.135	15.7	20 23	1 13	6 30
	15	23 51 25.55	− 5 38 14.7	+832.68	15 13.21	55 51.445	16.7	20 35	1 57	7 45
	16	0 36 15.69	− 0 04 29.5	+830.95	15 03.90	55 17.288	17.7	20 47	2 39	8 58

KSIEŻYC 2003, SIERPIEŃ – WRZESIEŃ

DATA		0 ^h TDT					wiek	CSE		
		α_{app}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie		
								wsch.	górow.	zach.
Sierpień	16	0 ^h 36 ^m 15. ^s 69	− 0°04′29″5	+830″95	15′03″90	55′17″288	17. ^d 7	20 ^h 47 ^m n	2 ^h 39 ^m	8 ^h 58 ^m
	17	1 20 09.02	+ 5 22 47.1	+801.15	14 56.21	54 49.053	18.7	20 59	3 20	10 09
	18	2 04 03.79	+10 33 11.8	+747.01	14 50.66	54 28.678	19.7	21 13	4 01	11 20
	19	2 48 54.16	+15 17 17.6	+669.54	14 47.63	54 17.565	20.7	21 29	4 44	12 32
	20	3 35 27.50	+19 25 33.7	+567.54	14 47.35	54 16.546	21.7	21 51	5 28	13 43
	21	4 24 19.60	+22 47 44.7	+438.72	14 49.89	54 25.861	22.7	22 20	6 15	14 54
	22	5 15 47.33	+25 12 44.7	+281.55	14 55.14	54 45.142	23.7	22 59	7 05	15 59
	23	6 09 40.67	+26 29 24.5	+ 97.73	15 02.84	55 13.383	24.7	23 52	7 57	16 57
	24	7 05 19.37	+26 28 18.0	−105.61	15 12.52	55 48.909	25.7	—	8 51	17 42
	25	8 01 40.34	+25 04 00.8	−315.64	15 23.55	56 29.394	26.7	0 59	9 45	18 17
	26	8 57 36.39	+22 17 03.9	−516.15	15 35.14	57 11.952	27.7	2 16	10 39	18 43
	27	9 52 17.90	+18 14 28.4	−691.46	15 46.43	57 53.363	28.7	3 38	11 31	19 03
	28	10 45 26.15	+13 08 55.4	−829.23	15 56.53	58 30.437	0.3	5 02	12 21	19 20
	29	11 37 14.48	+ 7 17 12.4	−921.25	16 04.71	59 00.460	1.3	6 27	13 10	19 34
	30	12 28 21.20	+ 0 58 40.4	−962.73	16 10.47	59 21.614	2.3	7 52	13 59	19 48
	31	13 19 39.93	− 5 25 52.8	−951.03	16 13.63	59 33.214	3.3	9 18	14 48	20 03
Wrzesień	1	14 12 09.91	−11 34 52.3	−884.77	16 14.30	59 35.672	4.3	10 45	15 40	20 21
	2	15 06 45.10	−17 06 22.9	−763.72	16 12.81	59 30.200	5.3	12 13	16 34	20 44
	3	16 03 59.93	−21 38 49.7	−590.19	16 09.59	59 18.372	6.3	13 40	17 31	21 15
	4	17 03 52.09	−24 52 32.1	−371.96	16 05.05	59 01.712	7.3	15 00	18 31	21 58
	5	18 05 30.05	−26 32 34.2	−125.29	15 59.52	58 41.410	8.3	16 07	19 31	22 57
	6	19 07 18.99	−26 32 10.6	+125.78	15 53.20	58 18.237	9.3	16 56	20 31	—
	7	20 07 31.01	−24 54 47.5	+355.75	15 46.23	57 52.627	10.3	17 32	21 26	0 10
	8	21 04 43.30	−21 52 58.0	+545.68	15 38.66	57 24.868	11.3	17 56	22 18	1 30
	9	21 58 19.60	−17 44 45.7	+687.06	15 30.61	56 55.330	12.3	18 15	23 06	2 51
	10	22 48 27.70	−12 49 47.1	+780.10	15 22.25	56 24.649	13.3	18 29	23 51	4 11
	11	23 35 44.30	− 7 26 28.9	+829.69	15 13.86	55 53.828	14.3	18 42	—	5 27
	12	0 21 00.11	− 1 50 59.3	+842.07	15 05.79	55 24.231	15.3	18 53	0 34	6 41
	13	1 05 10.07	+ 3 42 57.8	+822.80	14 58.51	54 57.486	16.3	19 05	1 15	7 53
	14	1 49 08.36	+ 9 03 34.3	+775.87	14 52.47	54 35.340	17.3	19 18	1 56	9 05
	15	2 33 45.74	+14 00 16.4	+703.47	14 48.16	54 19.504	18.3	19 33	2 38	10 16
	16	3 19 47.02	+18 23 01.1	+606.06	14 45.98	54 11.509	19.3	19 52	3 22	11 28
	17	4 07 47.42	+22 01 42.6	+483.06	14 46.27	54 12.581	20.3	20 17	4 08	12 40
	18	4 58 06.77	+24 45 58.8	+333.96	14 49.26	54 23.548	21.3	20 51	4 56	13 47
	19	5 50 43.16	+26 25 33.8	+160.09	14 55.03	54 44.726	22.3	21 38	5 47	14 48
	20	6 45 09.12	+26 51 22.7	− 33.71	15 03.50	55 15.809	23.3	22 38	6 39	15 37
	21	7 40 35.48	+25 57 08.9	−238.28	15 14.38	55 55.731	24.3	23 50	7 33	16 16
	22	8 36 04.70	+23 40 58.6	−441.15	15 27.13	56 42.540	25.3	—	8 26	16 45
	23	9 30 48.96	+20 06 16.9	−628.66	15 40.96	57 33.318	26.3	1 10	9 18	17 07
	24	10 24 24.52	+15 21 49.1	−787.98	15 54.84	58 24.246	27.3	2 34	10 09	17 24
	25	11 16 56.48	+ 9 41 08.8	−907.99	16 07.55	59 10.905	28.3	4 00	10 59	17 39
	26	12 08 55.36	+ 3 21 56.6	−979.20	16 17.89	59 48.861	29.3	5 26	11 49	17 54
	27	13 01 09.25	− 3 14 39.8	−993.87	16 24.87	60 14.458	0.9	6 54	12 39	18 08
	28	13 54 34.27	− 9 44 51.8	−946.48	16 27.90	60 25.581	1.9	8 24	13 32	18 25
	29	14 50 03.06	−15 43 16.0	−834.89	16 26.94	60 22.079	2.9	9 55	14 27	18 46
	30	15 48 09.45	−20 44 35.3	−662.13	16 22.47	60 05.661	3.9	11 26	15 25	19 14
Październik	1	16 48 50.12	−24 26 11.8	−438.86	16 15.29	59 39.307	4.9	12 51	16 25	19 54







KSIEŻYC 2003, PAŹDZIERNIK – LISTOPAD







DATA		0 ^h TDT					wiek	CSE		
		α_{app}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie		
								wsch.	górow.	zach.
Październik	1	16 ^h 48 ^m 50. ^s 12	−24° 26′ 11″.8	− 438″.86	16′ 15″.29	59′ 39″.307	4. ^d 9	12 ^h 51 ^m	16 ^h 25 ^m	19 ^h 54 ^m
	2	17 51 11.40	−26 31 33.1	− 184.91	16 06.34	59 06.467	5.9	14 03	17 26	20 49
	3	18 53 35.81	−26 53 35.9	+ 73.00	15 56.51	58 30.360	6.9	14 58	18 26	21 58
	4	19 54 13.59	−25 36 10.2	+ 308.60	15 46.47	57 53.521	7.9	15 36	19 22	23 16
	5	20 51 41.98	−22 52 08.4	+ 503.95	15 36.70	57 17.667	8.9	16 03	20 15	—
	6	21 45 26.30	−18 59 20.8	+ 652.07	15 27.46	56 43.767	9.9	16 22	21 03	0 37
	7	22 35 36.36	−14 16 38.6	+ 754.11	15 18.88	56 12.262	10.9	16 37	21 48	1 56
	8	23 22 50.43	− 9 01 34.0	+ 814.86	15 10.99	55 43.308	11.9	16 50	22 31	3 12
	9	0 08 00.02	− 3 29 33.5	+ 839.58	15 03.83	55 17.022	12.9	17 01	23 12	4 26
	10	0 52 00.11	+ 2 05 52.0	+ 832.53	14 57.46	54 53.653	13.9	17 13	23 53	5 39
	11	1 35 44.24	+ 7 32 36.7	+ 796.53	14 52.02	54 33.696	14.9	17 25	—	6 50
	12	2 20 01.80	+12 39 26.4	+ 733.10	14 47.72	54 17.913	15.9	17 38	0 35	8 02
	13	3 05 35.86	+17 15 30.5	+ 642.76	14 44.83	54 07.299	16.9	17 55	1 18	9 15
	14	3 52 59.67	+21 10 04.7	+ 525.65	14 43.66	54 02.990	17.9	18 18	2 02	10 26
	15	4 42 31.75	+24 12 32.0	+ 382.40	14 44.52	54 06.146	18.9	18 48	2 50	11 36
	16	5 34 10.46	+26 12 48.9	+ 215.38	14 47.70	54 17.819	19.9	19 29	3 39	12 39
	17	6 27 31.09	+27 02 20.6	+ 29.75	14 53.42	54 38.803	20.9	20 22	4 30	13 33
	18	7 21 49.54	+26 35 12.9	− 166.32	15 01.77	55 09.465	21.9	21 28	5 23	14 15
	19	8 16 14.07	+24 49 15.5	− 362.63	15 12.69	55 49.547	22.9	22 44	6 15	14 46
	20	9 10 01.20	+21 46 28.8	− 548.73	15 25.88	56 37.946	23.9	—	7 06	15 10
	21	10 02 48.78	+17 32 55.8	− 714.97	15 40.74	57 32.482	24.9	0 04	7 57	15 29
	22	10 54 41.28	+12 18 20.6	− 852.42	15 56.34	58 29.746	25.9	1 28	8 46	15 44
	23	11 46 07.92	+ 6 16 03.6	− 951.82	16 11.43	59 25.132	26.9	2 53	9 35	15 58
	24	12 37 56.74	− 0 16 38.9	−1002.71	16 24.53	60 13.234	27.9	4 20	10 25	16 12
	25	13 31 06.88	− 6 58 08.4	− 993.90	16 34.19	60 48.664	28.9	5 50	11 17	16 28
	26	14 26 38.15	−13 22 28.9	− 915.64	16 39.24	61 07.200	0.5	7 23	12 12	16 47
	27	15 25 15.23	−19 00 46.4	− 763.65	16 39.14	61 06.858	1.5	8 58	13 10	17 12
	28	16 27 05.22	−23 24 21.6	− 544.34	16 34.12	60 48.407	2.5	10 30	14 12	17 48
	29	17 31 16.33	−26 10 00.0	− 278.63	16 25.03	60 15.057	3.5	11 52	15 16	18 38
	30	18 35 57.68	−27 05 30.7	+ 0.19	16 13.16	59 31.485	4.5	12 55	16 18	19 45
Listopad	31	19 38 54.47	−26 12 48.3	+ 257.27	15 59.86	58 42.673	5.5	13 39	17 17	21 03
	1	20 38 20.29	−23 45 50.3	+ 468.87	15 46.33	57 52.997	6.5	14 09	18 12	22 24
	2	21 33 28.34	−20 04 53.4	+ 627.02	15 33.45	57 05.740	7.5	14 31	19 02	23 44
	3	22 24 27.88	−15 30 55.2	+ 735.08	15 21.81	56 23.006	8.5	14 46	19 47	—
	4	23 12 02.89	−10 22 28.5	+ 800.75	15 11.69	55 45.873	9.5	14 59	20 30	1 01
	5	23 57 12.12	− 4 54 58.9	+ 831.38	15 03.19	55 14.660	10.5	15 11	21 11	2 15
	6	0 40 57.07	+ 0 38 39.0	+ 832.07	14 56.25	54 49.213	11.5	15 21	21 52	3 27
	7	1 24 16.44	+ 6 07 02.4	+ 805.42	14 50.79	54 29.169	12.5	15 33	22 33	4 39
	8	2 08 03.62	+11 19 25.5	+ 752.03	14 46.70	54 14.171	13.5	15 46	23 15	5 50
	9	2 53 04.79	+16 05 01.4	+ 671.32	14 43.94	54 04.021	14.5	16 01	23 59	7 02
	10	3 39 55.57	+20 12 43.3	+ 562.45	14 42.51	53 58.778	15.5	16 21	—	8 14
	11	4 28 56.01	+23 31 14.4	+ 425.60	14 42.51	53 58.783	16.5	16 48	0 46	9 25
	12	5 20 04.68	+25 49 48.3	+ 263.37	14 44.10	54 04.629	17.5	17 25	1 34	10 31
	13	6 12 55.41	+26 59 20.2	+ 81.74	14 47.50	54 17.080	18.5	18 14	2 25	11 28
	14	7 06 40.98	+26 53 50.6	− 110.00	14 52.91	54 36.938	19.5	19 15	3 17	12 14
	15	8 00 25.58	+25 31 26.4	− 301.00	15 00.52	55 04.874	20.5	20 26	4 08	12 48
	16	8 53 21.94	+22 54 29.5	− 481.22	15 10.42	55 41.221	21.5	21 43	4 59	13 14

KSIĘŻYC 2003, LISTOPAD – GRUDZIEŃ

DATA		0 ^h TDT					wiek	CSE		
		α_{app}	δ_{app}	$V_{\delta}/1^h$	R	π		w Warszawie		
								wsch.	górow.	zach.
Listopad	16	8 ^h 53 ^m 21.94 ^s	+22° 54' 29.5"	−481.22	15' 10.42	55' 41.221	21.5 ^d	21 ^h 43 ^m	4 ^h 59 ^m	13 ^h 14 ^m
	17	9 45 05.17	+19 08 56.0	−642.99	15 22.55	56 25.720	22.5	23 02	5 48	13 34
	18	10 35 38.28	+14 23 18.3	−780.73	15 36.58	57 17.244	23.5	—	6 36	13 50
	19	11 25 30.10	+ 8 48 14.7	−889.21	15 51.92	58 13.513	24.5	0 24	7 23	14 04
	20	12 15 29.83	+ 2 36 45.1	−961.49	16 07.55	59 10.904	25.5	1 47	8 11	14 17
	21	13 06 40.71	− 3 54 47.6	−987.50	16 22.16	60 04.503	26.5	3 13	9 01	14 31
	22	14 00 12.63	−10 25 21.0	−954.23	16 34.16	60 48.569	27.5	4 43	9 53	14 48
	23	14 57 10.00	−16 28 31.0	−848.68	16 42.05	61 17.519	28.5	6 18	10 50	15 09
	24	15 58 10.11	−21 33 43.0	−664.32	16 44.70	61 27.249	0.0	7 54	11 51	15 39
	25	17 02 52.79	−25 10 34.3	−410.20	16 41.72	61 16.307	1.0	9 24	12 56	16 23
	26	18 09 39.24	−26 56 31.5	−116.47	16 33.56	60 46.350	2.0	10 40	14 02	17 24
	27	19 15 51.18	−26 44 22.4	+172.79	16 21.37	60 01.625	3.0	11 34	15 05	18 41
	28	20 18 54.13	−24 44 09.8	+418.82	16 06.70	59 07.763	4.0	12 11	16 04	20 05
	29	21 17 17.35	−21 17 39.3	+603.03	15 51.09	58 10.464	5.0	12 36	16 57	21 29
	30	22 10 47.14	−16 49 55.2	+726.20	15 35.85	57 14.556	6.0	12 54	17 45	22 49
Grudzień	1	23 00 03.34	−11 43 27.5	+798.66	15 21.96	56 23.555	7.0	13 08	18 29	—
	2	23 46 10.29	− 6 16 12.3	+831.89	15 09.99	55 39.642	8.0	13 20	19 11	0 04
	3	0 30 18.04	− 0 42 00.8	+834.47	15 00.24	55 03.866	9.0	13 31	19 52	1 17
	4	1 13 33.74	+ 4 47 56.8	+811.23	14 52.77	54 36.422	10.0	13 42	20 32	2 28
	5	1 56 58.54	+10 03 44.4	+763.66	14 47.46	54 16.938	11.0	13 54	21 13	3 39
	6	2 41 25.94	+14 55 31.6	+690.92	14 44.13	54 04.721	12.0	14 08	21 57	4 51
	7	3 27 39.08	+19 12 51.4	+591.03	14 42.56	53 58.965	13.0	14 27	22 42	6 03
	8	4 16 05.68	+22 44 31.2	+462.48	14 42.55	53 58.922	14.0	14 51	23 31	7 14
	9	5 06 51.23	+25 19 07.4	+306.19	14 43.94	54 04.029	15.0	15 25	—	8 23
	10	5 59 33.45	+26 46 25.7	+127.24	14 46.65	54 13.987	16.0	16 10	0 21	9 23
	11	6 53 23.63	+26 59 10.8	− 64.64	14 50.69	54 28.790	17.0	17 07	1 13	10 13
	12	7 47 18.45	+25 54 40.8	−256.84	14 56.11	54 48.686	18.0	18 15	2 04	10 50
	13	8 40 19.40	+23 35 18.8	−437.16	15 03.03	55 14.084	19.0	19 30	2 55	11 18
	14	9 31 50.27	+20 07 45.0	−596.66	15 11.56	55 45.382	20.0	20 48	3 44	11 39
	15	10 21 45.29	+15 41 26.7	−730.29	15 21.74	56 22.757	21.0	22 06	4 31	11 56
	16	11 10 27.48	+10 27 19.6	−835.35	15 33.49	57 05.890	22.0	23 26	5 17	12 10
	17	11 58 42.49	+ 4 37 19.1	−909.16	15 46.51	57 53.675	23.0	—	6 03	12 23
	18	12 47 32.06	− 1 35 11.4	−946.73	16 00.21	58 43.950	24.0	0 47	6 50	12 36
	19	13 38 08.27	− 7 54 05.5	−939.34	16 13.67	59 33.340	25.0	2 12	7 39	12 50
	20	14 31 46.08	−13 59 01.9	−874.67	16 25.66	60 17.354	26.0	3 41	8 31	13 09
	21	15 29 29.00	−19 24 27.2	−739.90	16 34.79	60 50.893	27.0	5 14	9 29	13 33
	22	16 31 42.73	−23 40 46.0	−529.34	16 39.78	61 09.200	28.0	6 47	10 31	14 08
	23	17 37 41.59	−26 19 20.6	−255.25	16 39.74	61 09.055	29.0	8 12	11 37	15 00
	24	18 45 14.31	−27 01 10.8	+ 46.79	16 34.49	60 49.765	0.6	9 19	12 43	16 11
	25	19 51 22.45	−25 44 35.1	+329.20	16 24.59	60 13.452	1.6	10 05	13 47	17 35
	26	20 53 36.87	−22 45 28.0	+555.16	16 11.26	59 24.498	2.6	10 36	14 44	19 03
	27	21 50 49.45	−18 29 49.1	+711.59	15 55.98	58 28.417	3.6	10 58	15 37	20 28
	28	22 43 09.55	−13 24 43.1	+804.34	15 40.25	57 30.692	4.6	11 14	16 24	21 48
	29	23 31 32.06	− 7 53 02.3	+846.84	15 25.33	56 35.949	5.6	11 27	17 08	23 03
	30	0 17 08.72	− 2 12 13.3	+851.89	15 12.15	55 47.578	6.6	11 38	17 49	—
	31	1 01 12.53	+ 3 24 41.7	+828.45	15 01.29	55 07.716	7.6	11 49	18 30	0 16
	32	1 44 51.46	+ 8 47 22.6	+781.15	14 53.04	54 37.414	8.6	12 01	19 11	1 28

Pozorne położenie Słońca 2003

Data TDT	Znak Zodiaku	λ_{\odot}
Styczeń 20 ^d 11.9	Wodnik 	300°
Luty 19 2.0	Ryby 	330
Marzec 21 1.0	Baran 	0
Kwiecień 20 12.0	Byk 	30
Maj 21 11.2	Bliźnięta 	60
Czerwiec 21 19.2	Rak 	90

Data TDT	Znak Zodiaku	λ_{\odot}
Lipiec 23 ^d 6.1	Lew 	120°
Sierpień 23 13.1	Panna 	150
Wrzesień 23 10.8	Waga 	180
Paździ. 23 20.1	Skorpion 	210
Listopad 22 17.7	Strzelec 	240
Grudzień 22 7.1	Koziorożec 	270

Symboliczne oznaczenia Słońca, Księżyca i planet

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

Planety 2003, 0^h TDT

Data		Merkury				Wenus				Mars			
		α	δ	π	R	α	δ	π	R	α	δ	π	R
I	1	20 ^h 01 ^m 18. ^s 0	−20°43′25″	10. ⁴	4. ⁰	15 ^h 28 ^m 48. ^s 8	−15°14′44″	14. ⁷	14. ⁰	15 ^h 09 ^m 14. ^s 8	−16°57′54″	4. ³	2. ³
	11	19 34 23.4	−18 52 01	13.1	5.0	16 08 36.4	−17 23 00	13.1	12.4	15 35 22.0	−18 40 35	4.5	2.4
	21	18 53 28.7	−19 42 29	11.8	4.5	16 51 58.0	−19 14 28	11.7	11.1	16 01 58.4	−20 09 40	4.7	2.5
	31	19 07 45.9	−21 00 33	9.5	3.6	17 38 11.6	−20 32 32	10.7	10.1	16 29 02.4	−21 23 52	4.9	2.6
II	10	19 52 44.0	−21 03 42	8.1	3.1	18 26 25.8	−21 04 28	9.8	9.3	16 56 27.9	−22 22 02	5.2	2.7
	20	20 49 39.0	−19 10 34	7.2	2.8	19 15 46.2	−20 42 27	9.0	8.6	17 24 08.7	−23 03 21	5.5	2.9
III	2	21 51 40.7	−15 09 49	6.7	2.6	20 05 20.0	−19 23 36	8.4	8.0	17 51 58.0	−23 27 27	5.8	3.1
	12	22 56 52.3	− 9 00 33	6.5	2.5	20 54 19.0	−17 10 02	7.9	7.5	18 19 44.8	−23 34 15	6.2	3.3
	22	0 05 42.3	− 0 51 23	6.5	2.5	21 42 13.5	−14 07 51	7.5	7.1	18 47 20.0	−23 24 15	6.6	3.5
IV	1	1 17 50.5	+ 8 28 52	7.1	2.7	22 28 55.6	−10 25 37	7.1	6.7	19 14 34.5	−22 58 23	7.1	3.8
	11	2 23 20.9	+16 26 46	8.7	3.3	23 14 31.7	− 6 13 39	6.7	6.4	19 41 16.2	−22 18 05	7.6	4.0
	21	3 03 08.5	+20 18 15	11.5	4.4	23 59 23.5	− 1 42 49	6.4	6.1	20 07 16.7	−21 25 16	8.2	4.4
V	1	3 06 49.1	+19 24 57	14.6	5.6	0 44 02.9	+ 2 56 02	6.2	5.9	20 32 26.8	−20 22 15	8.9	4.7
	11	2 47 36.4	+15 14 23	15.8	6.0	1 29 03.3	+ 7 31 39	6.0	5.7	20 56 34.0	−19 11 58	9.7	5.1
	21	2 38 47.4	+12 13 20	14.1	5.4	2 14 59.2	+11 52 38	5.8	5.5	21 19 29.4	−17 57 33	10.5	5.6
	31	2 55 47.7	+12 53 23	11.5	4.4	3 02 21.6	+15 47 32	5.6	5.3	21 40 58.8	−16 42 43	11.6	6.1
VI	10	3 36 33.2	+16 21 24	9.3	3.6	3 51 29.0	+19 04 27	5.5	5.2	22 00 42.8	−15 31 51	12.7	6.8
	20	4 39 46.0	+20 52 13	7.7	2.9	4 42 24.0	+21 32 04	5.4	5.1	22 18 21.5	−14 29 19	14.0	7.5
	30	6 05 20.8	+24 01 17	6.8	2.6	5 34 49.6	+23 00 41	5.3	5.0	22 33 23.2	−13 40 18	15.5	8.2
VII	10	7 39 38.5	+23 12 35	6.6	2.5	6 28 05.5	+23 23 24	5.2	4.9	22 45 07.8	−13 10 06	17.1	9.1
	20	9 01 34.8	+18 40 21	7.0	2.7	7 21 19.5	+22 37 39	5.1	4.9	22 52 55.4	−13 02 43	18.9	10.1
	30	10 05 58.4	+12 26 37	7.8	3.0	8 13 41.2	+20 45 35	5.1	4.8	22 55 58.4	−13 20 53	20.7	11.0
VIII	9	10 55 00.5	+ 6 02 04	8.9	3.4	9 04 32.5	+17 53 46	5.1	4.8	22 53 52.8	−14 02 18	22.2	11.8
	19	11 28 26.3	+ 0 35 46	10.5	4.0	9 53 37.4	+14 11 49	5.1	4.8	22 47 06.9	−14 57 14	23.3	12.4
	29	11 39 56.9	− 2 18 15	12.5	4.8	10 41 03.4	+ 9 50 59	5.1	4.8	22 37 12.4	−15 50 18	23.6	12.6
IX	8	11 20 25.8	− 0 12 34	13.9	5.3	11 27 12.9	+ 5 03 18	5.1	4.9	22 26 57.0	−16 23 37	23.0	12.2
	18	10 53 48.6	+ 5 28 44	12.1	4.6	12 12 40.2	+ 0 00 57	5.2	4.9	22 19 12.8	−16 25 54	21.7	11.6
	28	11 12 56.2	+ 6 22 02	9.0	3.4	12 58 07.1	− 5 04 01	5.2	5.0	22 15 50.9	−15 55 15	20.0	10.6
X	8	12 08 55.1	+ 1 07 54	7.1	2.7	13 44 14.6	− 9 59 12	5.3	5.0	22 17 35.5	−14 54 44	18.1	9.6
	18	13 12 12.3	− 6 10 37	6.4	2.4	14 31 41.0	−14 31 47	5.4	5.1	22 24 03.6	−13 30 04	16.3	8.7
	28	14 14 32.7	−13 09 17	6.1	2.3	15 20 57.1	−18 28 49	5.5	5.2	22 34 28.9	−11 46 14	14.7	7.8
XI	7	15 16 40.2	−18 58 15	6.2	2.4	16 12 15.0	−21 37 06	5.6	5.3	22 48 05.3	− 9 46 45	13.2	7.0
	17	16 19 57.9	−23 13 16	6.4	2.5	17 05 23.1	−23 44 39	5.8	5.5	23 04 05.1	− 7 35 07	11.9	6.3
	27	17 23 54.4	−25 32 13	7.1	2.7	17 59 44.4	−24 42 19	5.9	5.6	23 21 54.4	− 5 13 59	10.8	5.7
XII	7	18 22 38.6	−25 35 25	8.3	3.2	18 54 18.0	−24 25 22	6.1	5.8	23 41 09.1	− 2 45 34	9.8	5.2
	17	18 54 44.1	−23 34 42	10.7	4.1	19 47 57.3	−22 54 51	6.4	6.0	0 01 28.4	− 0 12 28	9.0	4.8
	27	18 21 02.9	−21 01 45	13.0	5.0	20 39 49.8	−20 17 06	6.6	6.3	0 22 41.1	+ 2 23 11	8.2	4.4

Planety 2003, 0^h TDT

Data		JOWISZ				SATURN			
		α	δ	π	R	α	δ	π	R
I	1	9 ^h 18 ^m 20. ^s 1	+16°30'33"	2"0	20"5	5 ^h 36 ^m 01. ^s 7	+22°02'23"	1"1	9"1
	21	9 09 46.2	+17 12 52	2.0	21.2	5 30 08.6	+22 01 52	1.1	9.0
II	10	8 59 14.9	+18 00 28	2.0	21.2	5 26 39.6	+22 03 14	1.0	8.7
III	2	8 49 47.7	+18 39 49	2.0	20.7	5 26 16.3	+22 07 11	1.0	8.4
	22	8 44 00.0	+19 02 01	1.9	19.7	5 29 04.5	+22 13 30	1.0	8.1
IV	11	8 43 09.8	+19 04 03	1.8	18.6	5 34 45.2	+22 21 06	0.9	7.8
V	1	8 47 19.8	+18 46 34	1.7	17.5	5 42 45.9	+22 28 28	0.9	7.6
	21	8 55 47.9	+18 11 24	1.6	16.5	5 52 29.2	+22 34 06	0.9	7.5
VI	10	9 07 36.1	+17 20 40	1.5	15.7	6 03 16.7	+22 36 52	0.9	7.4
	30	9 21 47.3	+16 16 26	1.4	15.1	6 14 30.7	+22 36 13	0.9	7.3
VII	20	9 37 31.6	+15 00 58	1.4	14.7	6 25 34.5	+22 32 12	0.9	7.4
VIII	9	9 54 06.2	+13 36 54	1.4	14.5	6 35 51.6	+22 25 32	0.9	7.5
	29	10 10 53.3	+12 07 25	1.4	14.4	6 44 45.0	+22 17 33	0.9	7.7
IX	18	10 27 18.2	+10 36 12	1.4	14.6	6 51 37.8	+22 09 58	0.9	8.0
X	8	10 42 45.4	+ 9 07 38	1.4	14.9	6 55 55.7	+22 04 41	1.0	8.2
	28	10 56 36.0	+ 7 46 54	1.5	15.5	6 57 12.3	+22 03 14	1.0	8.6
XI	17	11 08 05.3	+ 6 39 51	1.6	16.2	6 55 18.8	+22 06 19	1.1	8.8
XII	7	11 16 23.6	+ 5 52 41	1.6	17.2	6 50 35.5	+22 13 19	1.1	9.1
	27	11 20 41.1	+ 5 31 17	1.7	18.2	6 44 00.2	+22 22 26	1.1	9.2
Data		URAN				NEPTUN			
		α	δ	π	R	α	δ	π	R
I	1	21 ^h 55 ^m 00. ^s 7	−13°26'25"	0"4	1"7	20 ^h 47 ^m 58. ^s 3	−17°49'10"	0"3	1"1
	21	21 58 46.7	−13 06 00	0.4	1.7	20 50 53.7	−17 37 47	0.3	1.1
II	10	22 03 03.4	−12 42 49	0.4	1.7	20 53 57.3	−17 25 39	0.3	1.1
III	2	22 07 28.6	−12 18 47	0.4	1.7	20 56 52.3	−17 13 54	0.3	1.1
	22	22 11 39.9	−11 55 56	0.4	1.7	20 59 22.6	−17 03 41	0.3	1.1
IV	11	22 15 17.3	−11 36 13	0.4	1.7	21 01 15.2	−16 56 00	0.3	1.1
V	1	22 18 03.0	−11 21 21	0.4	1.7	21 02 20.5	−16 51 36	0.3	1.1
	21	22 19 43.8	−11 12 37	0.4	1.7	21 02 33.9	−16 50 51	0.3	1.1
VI	10	22 20 12.2	−11 10 47	0.4	1.8	21 01 56.2	−16 53 45	0.3	1.1
	30	22 19 27.8	−11 15 48	0.5	1.8	21 00 34.2	−16 59 46	0.3	1.1
VII	20	22 17 38.4	−11 26 48	0.5	1.8	20 58 40.1	−17 07 59	0.3	1.2
VIII	9	22 15 01.1	−11 41 58	0.5	1.8	20 56 30.6	−17 17 11	0.3	1.2
	29	22 12 00.7	−11 58 54	0.5	1.8	20 54 25.2	−17 26 01	0.3	1.1
IX	18	22 09 06.4	−12 14 48	0.5	1.8	20 52 42.8	−17 33 11	0.3	1.1
X	8	22 06 47.2	−12 27 05	0.5	1.8	20 51 39.7	−17 37 40	0.3	1.1
	28	22 05 26.6	−12 33 44	0.4	1.8	20 51 26.5	−17 38 46	0.3	1.1
XI	17	22 05 19.8	−12 33 34	0.4	1.8	20 52 07.8	−17 36 13	0.3	1.1
XII	7	22 06 30.9	−12 26 19	0.4	1.7	20 53 41.0	−17 30 08	0.3	1.1
	27	22 08 54.3	−12 12 30	0.4	1.7	20 55 57.6	−17 21 02	0.3	1.1

Fazy Księżyca 2003, w TDT

Miesiąc	Nów (lunacja)	I kwadra	Pełnia	III kwadra	Nów (lunacja)	I kwadra
Styczeń	2 ^d 20 ^h 23 ^m (990)	10 ^d 13 ^h 15 ^m	18 ^d 10 ^h 48 ^m	25 ^d 08 ^h 33 ^m	^d ^h ^m	^d ^h ^m
Luty	1 10 48 (991)	9 11 11	16 23 51	23 16 46	—	—
Marzec	3 02 35 (992)	11 07 15	18 10 35	25 01 51	—	—
Kwiecień	1 19 19 (993)	9 23 40	16 19 36	23 12 18	—	—
Maj	1 12 15 (994)	9 11 53	16 03 36	23 00 31	31 04 20 (995)	—
Czerwiec	—	7 20 28	14 11 16	21 14 45	29 18 39 (996)	—
Lipiec	—	7 02 32	13 19 21	21 07 01	29 06 53 (997)	—
Sierpień	—	5 07 28	12 04 48	20 00 48	27 17 26 (998)	—
Wrzesień	—	3 12 34	10 16 36	18 19 03	26 03 09 (999)	—
Październik	—	2 19 09	10 07 27	18 12 31	25 12 50 (1000)	—
Listopad	—	1 04 25	9 01 13	17 04 15	23 22 59 (1001)	30 17 16
Grudzień	—	—	8 20 37	16 17 42	23 09 43 (1002)	30 10 03

Perigeum Księżyca 2003

w TDT

Apogeum Księżyca 2003

Styczeń	23 ^d 23 ^h	Sierpień	6 ^d 14 ^h	Styczeń	11 ^d 01 ^h	Lipiec	22 ^d 20 ^h
Luty	19 16	Sierpień	31 19	Luty	7 22	Sierpień	19 14
Marzec	19 19	Wrzesień	28 06	Marzec	7 17	Wrzesień	16 09
Kwiecień	17 05	Paźdz.	26 12	Kwiecień	4 05	Paźdz.	14 02
Maj	15 16	Listopad	23 23	Maj	1 08	Listopad	10 12
Czerwiec	12 23	Grudzień	22 12	Maj	28 13	Grudzień	7 12
Lipiec	10 22			Czerwiec	25 02		

Tablice do obliczania czasu wschodu i zachodu Słońca poza Warszawą

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

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

Tablice do obliczania czasu wschodu i zachodu 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 2003 roku w niektórych miastach Polski
w CSE

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

Wschód i zachód Słońca w 2003 roku w niektórych miastach Polski
w CSE

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

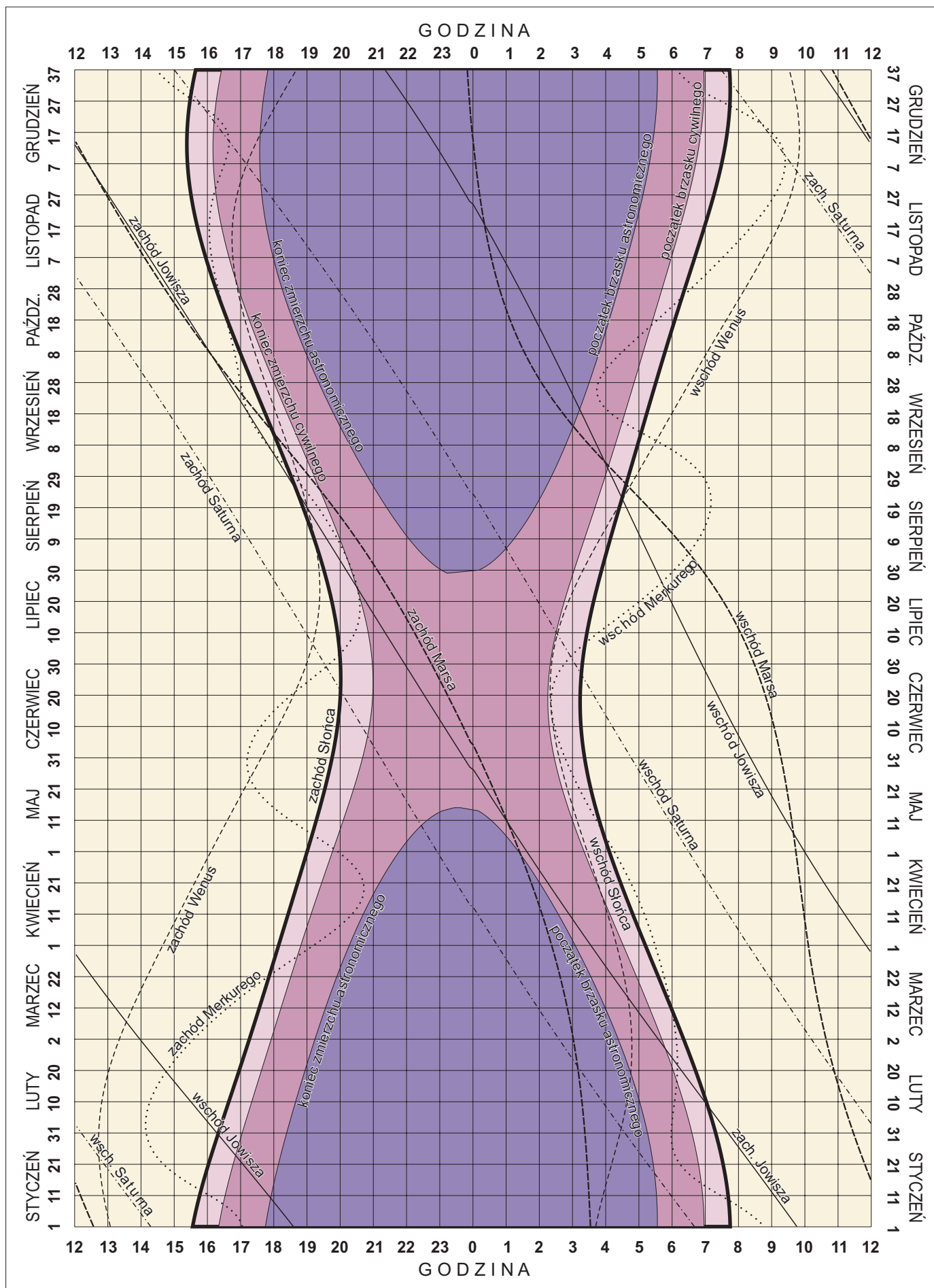
Wschód i zachód Słońca w 2003 roku w niektórych stolicach europejskich
w CSE

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

KALENDARZ ASTRONOMICZNY NA ROK 2003

WSCHODY I ZACHODY SŁOŃCA ORAZ JASNYCH PLANET W WARSZAWIE W CSE



Konfiguracje planet 2003

Data TDT	Zjawisko			Data TDT	Zjawisko		
I 3 ^d 23 ^h 3	Merkury w koniun. z Ks.	Merk.	5° N	VII 2 ^d 20 ^h 5	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	4° S
4 19.1	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N	5 10.3	Merkury w koniun. g. ze Sł.		
6 1.4	Uran w koniun. z Ks.	Uran	5 N	8 7.9	Wenus w koniun. z Sat.	Wen.	1 N
11 2.2	Wenus w elongacji zach.	47		15 5.4	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N
11 20.0	Merkury w koniun. d. ze Sł.			16 16.3	Uran w koniun. z Ks.	Uran	5 N
15 19.7	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	3 S	17 8.2	Mars w koniun. z Ks.	Mars	0.3 S
19 14.5	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	4 S	26 1.1	Merkury w koniun. z Jow.	Merk.	0.4 N
27 15.2	Mars w koniun. z Ks.	Mars	0.4 N	27 0.1	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	4 S
28 18.7	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	4 N	30 13.1	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	4 S
30 9.6	Merkury w koniun. z Ks.	Merk.	5 N	31 0.6	Merkury w koniun. z Ks.	Merk.	5 S
30 23.6	Neptun w koniun. ze Sł.						
II 2 9.2	Jowisz w opozycji do Słońca			VIII 4 13.9	Neptun w opozycji do Słońca		
2 13.1	Uran w koniun. z Ks.	Uran	5 N	11 13.2	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N
4 0.9	Merkury w elongacji zach.	25		12 23.7	Uran w koniun. z Ks.	Uran	5 N
12 2.8	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	3 S	13 17.3	Mars w koniun. z Ks.	Mars	2 S
15 18.0	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	4 S	14 20.8	Merkury w elongacji wsch.	27	
17 21.6	Uran w koniun. ze Sł.			18 18.1	Wenus w koniun. g. ze Sł.		
20 23.6	Merkury w koniun. z Nep.	Merk.	2 S	22 10.1	Jowisz w koniun. ze Sł.		
25 4.6	Mars w koniun. z Ks.	Mars	2 N	23 14.2	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	4 S
27 11.0	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	5 N	24 10.0	Uran w opozycji do Słońca		
28 14.6	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N	28 18.0	Mars w opozycji do Słońca		
				29 1.2	Merkury w koniun. z Ks.	Merk.	9 S
III 1 14.7	Merkury w koniun. z Ks.	Merk.	3 N	IX 7 19.2	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N
1 23.4	Uran w koniun. z Ks.	Uran	5 N	9 5.6	Uran w koniun. z Ks.	Uran	5 N
4 13.3	Merkury w koniun. z Uran.	Merk.	2 S	9 12.8	Mars w koniun. z Ks.	Mars	1 S
11 11.7	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	3 S	11 1.9	Merkury w koniun. d. ze Sł.		
12 19.7	Wenus w koniun. z Nep.	Wen.	0.2 N	20 3.1	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	5 S
14 23.7	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	4 S	24 3.5	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	4 S
21 23.6	Merkury w koniun. g. ze Sł.			24 16.5	Merkury w koniun. z Ks.	Merk.	5 S
25 17.7	Mars w koniun. z Ks.	Mars	3 N	26 23.6	Merkury w elongacji zach.	18	
27 21.6	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N				
28 13.1	Wenus w koniun. z Uran.	Wen.	0.05 N	X 5 0.0	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N
29 8.1	Uran w koniun. z Ks.	Uran	5 N	6 10.1	Uran w koniun. z Ks.	Uran	5 N
29 10.0	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	5 N	6 14.9	Mars w koniun. z Ks.	Mars	1 N
				17 13.0	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	5 S
IV 7 21.9	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	3 S	21 23.0	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	4 S
11 7.8	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	4 S	25 10.0	Merkury w koniun. g. ze Sł.		
16 14.5	Merkury w elongacji wsch.	20		26 19.9	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	0.08 N
23 7.0	Mars w koniun. z Ks.	Mars	3 N				
24 4.2	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N	XI 1 5.5	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N
25 15.7	Uran w koniun. z Ks.	Uran	5 N	2 14.7	Uran w koniun. z Ks.	Uran	5 N
28 16.7	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	3 N	3 9.1	Mars w koniun. z Ks.	Mars	3 N
				13 19.1	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	5 S
V 5 8.9	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	3 S	18 16.0	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	4 S
7 7.3	Merkury w koniun. d. ze Sł.			25 3.3	Merkury w koniun. z Ks.	Merk.	0.3 N
8 18.0	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	4 S	25 18.0	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	2 N
13 13.7	Mars w koniun. z Nep.	Mars	2 S	28 13.7	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N
21 11.8	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N	29 21.7	Uran w koniun. z Ks.	Uran	5 N
21 20.1	Mars w koniun. z Ks.	Mars	3 N				
22 23.5	Uran w koniun. z Ks.	Uran	5 N	XII 1 15.8	Mars w koniun. z Ks.	Mars	4 N
28 0.5	Merkury w koniun. z Wen.	Merk.	2 S	9 6.0	Merkury w elongacji wsch.	21	
29 2.5	Merkury w koniun. z Ks.	Merk.	2 S	10 22.2	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	5 S
29 4.0	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	0.1 S	16 4.2	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	4 S
				25 15.8	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	3 N
VI 1 20.9	Saturn w koniun. z Ks.	Sat.	4 S	26 0.9	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N
3 5.5	Merkury w elongacji zach.	24		27 1.2	Merkury w koniun. d. ze Sł.		
5 6.2	Jowisz w koniun. z Ks.	Jow.	4 S	27 8.1	Uran w koniun. z Ks.	Uran	5 N
17 20.5	Neptun w koniun. z Ks.	Nep.	5 N	30 6.8	Mars w koniun. z Ks.	Mars	4 N
19 6.5	Mars w koniun. z Ks.	Mars	2 N	30 6.9	Wenus w koniun. z Nep.	Wen.	2 S
19 7.8	Uran w koniun. z Ks.	Uran	5 N	31 21.0	Saturn w opozycji do Słońca		
20 23.3	Mars w koniun. z Uran.	Mars	3 S				
21 1.9	Merkury w koniun. z Wen.	Merk.	0.4 S				
24 13.7	Saturn w koniun. ze Sł.						
28 13.3	Wenus w koniun. z Ks.	Wen.	2 S				

Zaćmienia Słońca i Księżyca w 2003 roku

W roku 2003 widoczne będą cztery zaćmienia oraz przejście Merkurego na tle tarczy Słońca: 7 maja przejście Merkurego przez tarczę Słońca, 16 maja całkowite zaćmienie Księżyca, 31 maja obrączkowe zaćmienie Słońca, 8–9 listopada całkowite zaćmienie Księżyca, 23–24 listopada całkowite zaćmienie Słońca.

1. Przejście Merkurego przez tarczę Słońca 7 maja 2003 roku.

Początek przejścia widoczny będzie w Europie, Azji, na Alasce, w Australii, Nowej Zelandii, w Antarktyce od strony Oceanu Indyjskiego, w Afryce z wyjątkiem jej zachodniej części, na Madagaskarze, Grenlandii z wyjątkiem krańców południowych, na Morzu Arktycznym, na Oceanie Indyjskim oraz w północno-zachodniej części Oceanu Spokojnego.

Koniec przejścia widoczny będzie w Europie, Azji z wyjątkiem wybrzeża Pacyfiku, na wybrzeżu Antarktydy od strony Afryki, w Afryce, na Madagaskarze, w Ameryce Południowej z wyjątkiem zachodniego wybrzeża, w północno-wschodniej części Ameryki Północnej, na Grenlandii, w zachodniej części Oceanu Indyjskiego, na Morzu Arktycznym oraz na Oceanie Atlantyckim.

Moment koniunkcji Słońca i Merkurego w rektascensji: 2003 maj $7^d 6^h 23^m 07.0^s$ TDT.

Fazy przejścia		TDT
Wejście w kontakt zewnętrzny	maj 7^d	$5^h 12^m 54.6^s$
Wejście w kontakt wewnętrzny		5 17 22.6
Najmniejsza odległość środków tarcz — $708''.3$		7 52 36.9
Wyjście z kontaktu wewnętrznego		10 27 17.1
Wyjście z kontaktu zewnętrznego		10 31 45.2
Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = $8''.72$, Merkurego = $15''.73$ w momencie koniunkcji.		
Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = $15' 51''.07$, Merkurego = $6''.02$ w momencie koniunkcji.		

2. Całkowite zaćmienie Księżyca 16 maja 2003 roku.

Początek zaćmienia widoczny będzie w zachodniej Europie, na południowo-zachodnich krańcach Azji, w Afryce, na Madagaskarze, w przeważającej części Antarktydy, w Ameryce Południowej i Środkowej, we wschodniej części Ameryki Północnej, na południu Grenlandii, w zachodniej części Oceanu Indyjskiego, na południowym wschodzie Pacyfiku oraz na Oceanie Atlantyckim.

Koniec zaćmienia widoczny będzie na atlantyckim wybrzeżu Afryki, w większej części Antarktydy, w Ameryce Południowej, w Ameryce Północnej z wyjątkiem północno-zachodniej części, na Oceanie Atlantyckim, w południowo-wschodniej części Pacyfiku.

Moment opozycji Słońca i Księżyca w rektascensji: 2003 maj $16^d 3^h 24^m 57.0^s$ TDT.

Fazy zaćmienia		TDT
Wejście Księżyca w półcień	maj 16^d	$1^h 05^m 3.3^s$
Początek częściowego zaćmienia		2 02.8
Początek całkowitego zaćmienia		3 14.0
Moment największej fazy		3 40.1
Koniec całkowitego zaćmienia		4 06.5
Koniec częściowego zaćmienia		5 17.6
Wyjście Księżyca z półcienia		6 15.0
Kątowy promień półcienia = $4728''.63$, kątowy promień cienia = $2792''.27$.		
Wielkość największej fazy zaćmienia = 1.131 średnicy tarczy Księżyca.		
Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = $8''.70$, Księżyca = $61' 18''.26$ w momencie opozycji.		
Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = $15' 49''.21$, Księżyca = $16' 42''.31$ w momencie opozycji.		

3. Obrączkowe zaćmienie Słońca 31 maja 2003 roku.

Zaćmienie będzie widoczne w Europie z wyjątkiem Półwyspu Iberyjskiego, w Azji z wyjątkiem jej południowo-wschodniej części, na wybrzeżu Morza Czerwonego od strony Afryki, w północno-zachodniej części Ameryki Północnej, na północy Grenlandii, na Morzu Arktycznym i na północnych krańcach Oceanu Spokojnego.

Moment koniunkcji Słońca i Księżycy w rektascensji: 2003 maj 31^d 4^h38^m14.4^s TDT.

Fazy zaćmienia		TDT	Szer. geogr.	Dług. geogr.
Początek częściowego zaćmienia	maj 31 ^d	1 ^h 46 ^m 2 ^s	+23° 12' 6"	52° 37' 9" E
Początek centralnego zaćmienia		4 01.5	+62 14.2	20 34.2 W
Koniec centralnego zaćmienia		4 14.8	+65 36.9	36 28.9 W
Koniec częściowego zaćmienia		6 30.1	+48 30.4	160 40.5 W

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8".67, Księżycy = 54' 19".58 w momencie koniunkcji.
Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 15' 46".51, Księżycy = 14' 48".23 w momencie koniunkcji.

4. Całkowite zaćmienie Księżycy 8–9 listopada 2003 roku.

Początek zaćmienia widoczny będzie w Europie, zachodniej części Azji, w Afryce, na Madagaskarze, w Środkowej i Południowej Ameryce z wyjątkiem południowych krańców, we wschodniej części Ameryki Północnej, na Grenlandii, w zachodniej części Morza Arktycznego, na Oceanie Atlantyckim, i w północno-zachodniej części Oceanu Indyjskiego.

Koniec zaćmienia widoczny będzie w Europie, na zachodnim skraju Azji, w Afryce z wyjątkiem wschodniego wybrzeża, na Półwyspie Antarktycznym, w Południowej i Północnej Ameryce, na Grenlandii, we wschodniej części Oceanu Spokojnego, na Morzu Artycznym oraz na Oceanie Atlantyckim.

Moment opozycji Słońca i Księżycy w rektascensji: 2003 listopad 9^d 0^h57^m14.6^s TDT.

Fazy zaćmienia		TDT
Wejście Księżycy w półcień	listopad 8 ^d	22 ^h 15 ^m 1 ^s
Początek częściowego zaćmienia		23 32.5
Początek całkowitego zaćmienia	listopad 9	1 07.0
Moment największej fazy		1 18.5
Koniec całkowitego zaćmienia		1 30.6
Koniec częściowego zaćmienia		3 04.8
Wyjście Księżycy z półcienia		4 22.1

Kątowy promień półcienia = 4305".51, kątowy promień cienia = 2329".37.
Wielkość największej fazy zaćmienia = 1.020 średnicy tarczy Księżycy.
Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8".88, Księżycy = 54' 03".71 w momencie opozycji.
Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 16' 08".70, Księżycy = 14' 43".90 w momencie opozycji.

5. Całkowite zaćmienie Słońca 23–24 listopada 2003 roku.

Zaćmienie będzie widoczne w Australii, Nowej Zelandii, na Antarktydzie, w południowej części Ameryki Południowej, na południowym Pacyfiku oraz na południowo-wschodnich krańcach Oceanu Indyjskiego.

Moment koniunkcji Słońca i Księżycy w rektascensji: 2003 listopad 23^d 23^h20^m13.6^s TDT.

Fazy zaćmienia		TDT	Szer. geogr.	Dług. geogr.
Początek częściowego zaćmienia	listopad 23 ^d	20 ^h 46 ^m 0 ^s	−20° 00' 1"	127° 00' 6" E
Początek centralnego zaćmienia		22 22.5	−52 24.5	82 05.4 E
Koniec centralnego zaćmienia		23 15.6	−69 27.4	14 37.6 E
Koniec częściowego zaćmienia	listopad 24	0 52.3	−51 04.1	78 29.8 W

Równikowa horyzontalna paralaksa Słońca = 8".91, Księżycy = 61' 27".26 w momencie koniunkcji.
Kątowy geocentryczny promień tarczy Słońca = 16' 11".82, Księżycy = 16' 44".76 w momencie koniunkcji.

**Współrzędne chwilowego bieguna północnego w układzie IRP
i czas uniwersalny w końcu roku 2001 oraz w roku 2002**

Data	MJD	x	y	UT1–UTC	Data	MJD	x	y	UT1–UTC
2001		0°00001	0°00001	0°000001	2002		0°00001	0°00001	0°000001
XII 1	52244	−11845	+19551	− 92123	VI 9	52434	+18070	+51344	−231670
6	52249	−13179	+20853	− 93853	14	52439	+19323	+50390	−228702
11	52254	−14670	+22258	− 98787	19	52444	+20750	+49279	−228351
16	52259	−15999	+23580	−102226	24	52449	+21825	+48182	−229261
21	52264	−16926	+25173	−104736	29	52454	+22604	+46721	−228876
26	52269	−17301	+27048	−110357	VII 4	52459	+23000	+45264	−230425
31	52274	−17663	+29028	−115040	9	52464	+23307	+43631	−230920
2002					14	52469	+23920	+42132	−230482
I 5	52279	−17954	+30647	−120256	19	52474	+24391	+40805	−232808
10	52284	−18302	+32118	−125422	24	52479	+24664	+39405	−230722
15	52289	−18125	+33676	−126059	29	52484	+24769	+37678	−228476
20	52294	−17842	+35229	−127572	VIII 3	52489	+25301	+36152	−227116
25	52299	−17578	+36873	−130306	8	52494	+25793	+34736	−223869
30	52304	−17215	+38508	−132778	13	52499	+26066	+33373	−224801
II 4	52309	−16549	+40079	−139484	18	52504	+25975	+32026	−225563
9	52314	−15971	+41541	−143442	23	52509	+25676	+30535	−224273
14	52319	−15239	+43166	−146162	28	52514	+25459	+28835	−225476
19	52324	−14525	+44513	−151060	IX 2	52519	+25162	+27282	−225365
24	52329	−13651	+46059	−155085	7	52524	+24625	+25799	−225693
III 1	52334	−12336	+47652	−161024	12	52529	+23755	+24552	−229967
6	52339	−11175	+49167	−167699	17	52534	+23014	+23263	−230378
11	52344	− 9680	+50513	−170754	22	52539	+21677	+22266	−231489
16	52349	− 8488	+51646	−175302	27	52544	+20687	+21077	−233110
21	52354	− 6926	+52559	−178827	X 2	52549	+19660	+19810	−232834
26	52359	− 5135	+53391	−181524	7	52554	+18497	+18714	−236488
31	52364	− 3448	+54014	−188422	12	52559	+17316	+17690	−239559
IV 5	52369	− 1495	+54419	−191680	17	52564	+16116	+16881	−241076
10	52374	− 178	+54924	−194640	22	52569	+14320	+16268	−244682
15	52379	+ 1291	+55248	−199047	27	52574	+12589	+15526	−246844
20	52384	+ 2894	+55483	−200690	XI 1	52579	+10754	+15070	−248926
25	52389	+ 4491	+55447	−204575	6	52584	+ 8880	+14750	−254411
30	52394	+ 6353	+55265	−210007	11	52589	+ 6924	+14450	−255768
V 5	52399	+ 8072	+55167	−211405	16	52594	+ 5308	+14365	−257991
10	52404	+ 9767	+54914	−215337	21	52599	+ 3561	+14158	−260374
15	52409	+11214	+54552	−219300	26	52604	+ 2041	+14209	−261581
20	52414	+12525	+53992	−222421	XII 1	52609	+ 422	+14116	−266999
25	52419	+13821	+53601	−229022	6	52614	− 1225	+14419	−271423
30	52424	+15193	+52999	−231039	11	52619	− 2991	+15064	−274278
VI 4	52429	+16525	+52164	−231607					

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 na bieżąco dostępne są na serwerze IERS pod adresem <http://hpiers.obspm.fr>.

**Przewidywane współrzędne chwilowego bieguna północnego w układzie IRP
i czas uniwersalny w końcu roku 2002 oraz w roku 2003**

Data	MJD	x	y	UT1–UTC	Data	MJD	x	y	UT1–UTC		
2002					2003						
XII	16	52624	$-0.04''$	$+0.16''$	-0.28^s	VI	14	52804	$+0.05''$	$+0.51''$	-0.38^s
	21	52629	-0.06	$+0.17$	-0.28		19	52809	$+0.06$	$+0.51$	-0.38
	26	52634	-0.07	$+0.17$	-0.29		24	52814	$+0.08$	$+0.51$	-0.38
	31	52639	-0.08	$+0.18$	-0.29		29	52819	$+0.09$	$+0.50$	-0.38
2003					VII	4	52824	$+0.10$	$+0.50$	-0.37	
I	5	52644	-0.10	$+0.19$		-0.29	9	52829	$+0.11$	$+0.49$	-0.37
	10	52649	-0.11	$+0.20$		-0.29	14	52834	$+0.12$	$+0.49$	-0.37
	15	52654	-0.12	$+0.21$		-0.29	19	52839	$+0.13$	$+0.48$	-0.37
	20	52659	-0.12	$+0.23$		-0.29	24	52844	$+0.14$	$+0.48$	-0.37
	25	52664	-0.13	$+0.24$		-0.30	29	52849	$+0.15$	$+0.47$	-0.37
	30	52669	-0.13	$+0.25$	-0.30	VIII	3	52854	$+0.16$	$+0.46$	-0.37
II	4	52674	-0.14	$+0.27$	-0.30		8	52859	$+0.17$	$+0.45$	-0.36
	9	52679	-0.14	$+0.28$	-0.30		13	52864	$+0.18$	$+0.44$	-0.36
	14	52684	-0.14	$+0.30$	-0.30		18	52869	$+0.18$	$+0.43$	-0.36
	19	52689	-0.14	$+0.31$	-0.31		23	52874	$+0.19$	$+0.42$	-0.35
	24	52694	-0.14	$+0.33$	-0.31		28	52879	$+0.20$	$+0.41$	-0.35
III	1	52699	-0.14	$+0.34$	-0.31	IX	2	52884	$+0.20$	$+0.40$	-0.35
	6	52704	-0.14	$+0.35$	-0.32		7	52889	$+0.20$	$+0.39$	-0.35
	11	52709	-0.13	$+0.37$	-0.32		12	52894	$+0.21$	$+0.38$	-0.35
	16	52714	-0.13	$+0.38$	-0.33		17	52899	$+0.21$	$+0.37$	-0.34
	21	52719	-0.12	$+0.39$	-0.33		22	52904	$+0.21$	$+0.36$	-0.34
	26	52724	-0.11	$+0.41$	-0.34		27	52909	$+0.21$	$+0.35$	-0.35
	31	52729	-0.11	$+0.42$	-0.34	X	2	52914	$+0.21$	$+0.33$	-0.35
IV	5	52734	-0.10	$+0.43$	-0.35		7	52919	$+0.20$	$+0.32$	-0.35
	10	52739	-0.09	$+0.44$	-0.35		12	52924	$+0.20$	$+0.31$	-0.35
	15	52744	-0.08	$+0.45$	-0.35		17	52929	$+0.20$	$+0.30$	-0.36
	20	52749	-0.07	$+0.46$	-0.36		22	52934	$+0.19$	$+0.29$	-0.36
	25	52754	-0.06	$+0.47$	-0.36		27	52939	$+0.18$	$+0.28$	-0.36
	30	52759	-0.05	$+0.48$	-0.37	XI	1	52944	$+0.18$	$+0.27$	-0.37
V	5	52764	-0.04	$+0.48$	-0.37		6	52949	$+0.17$	$+0.26$	-0.37
	10	52769	-0.03	$+0.49$	-0.37		11	52954	$+0.16$	$+0.25$	-0.37
	15	52774	-0.02	$+0.50$	-0.38		16	52959	$+0.15$	$+0.24$	-0.37
	20	52779	-0.01	$+0.50$	-0.38		21	52964	$+0.14$	$+0.24$	-0.38
	25	52784	$+0.00$	$+0.50$	-0.38		26	52969	$+0.13$	$+0.23$	-0.38
	30	52789	$+0.02$	$+0.51$	-0.38	XII	1	52974	$+0.12$	$+0.23$	-0.38
VI	4	52794	$+0.03$	$+0.51$	-0.38		6	52979	$+0.11$	$+0.22$	-0.39
	9	52799	$+0.04$	$+0.51$	-0.38		11	52984	$+0.10$	$+0.22$	-0.39

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 przewidywania ruchu bieguna dostępne są pod adresem <http://maia.usno.navy.mil/bulletin-a.html>.

Sygnaly czasu

wybrane stacje nadawcze

Znak stacji	Położenie stacji	Szerokość i długość geograf.	Częstotliwość (kHz)	Godziny nadawania w czasie UTC	Skrócony opis sygnałów
CHU	Ottawa, Kanada	45°18'N 75°45'W	3330 7335 14670	Przez całą dobę	Impulsy sekundowe (300 okresów 1 kHz), 29 oraz od 51 do 59 każdej minuty opuszczone. Impulsy minutowe 0 ^s .5, godzinne 1 ^s . Poprawka DUT1 zakodowana
DCF77	Mainflingen, Niemcy	50°01'N 9°00'E	77.5	Przez całą dobę	Redukcje do 1/4 amplitudy fali nośnej o czasie trwania 0 ^s .1 lub 0 ^s .2 na początku każdej sekundy. Kodowana informacja o dacie i niemieckim czasie letnim
HBG	Prangins, Szwajcaria	46°24'N 6°15'E	75	Przez całą dobę	Przerwy fali nośnej o czasie trwania 0 ^s .1 i 0 ^s .2. Minuta oznaczona dwoma impulsami.
IAM	Rzym, Włochy	41°47'N 12°27'E	5000	od 7 ^h 30 ^m do 8 ^h 30 ^m , od 10 ^h 30 ^m do 11 ^h 30 ^m , z wyj. dni świątecznych we Włoszech. Latem przesunięte o 1 godzinę.	Impulsy sekundowe (5 okresów modulacji 1 kHz), minutowe: 20 okresów. Co kwadrans informacja głosowa. Poprawka DUT1 zakodowana.
LOL(1)	Buenos Aires, Argentyna	34°37'S 58°21'W	5000 10000	do 11 ^h do 12 ^h , od 14 ^h do 15 ^h , od 17 ^h do 18 ^h , od 20 ^h do 21 ^h , od 23 ^h do 24 ^h	Impulsy sekundowe (5 okresów modulacji 1 kHz), 59 sekunda opuszczona. Poprawka DUT1 zakodowana.
MSF	Rugby, Wielka Brytania	52°22'N 1°11'W	60	Przez całą dobę z przerwą w pierwszy wtorek stycznia, kwietnia, czerwca i października od 10 ^h do 14 ^h .	100ms przerwy w fali nośnej co sekundę. 500ms co minutę. Data i poprawka DUT1 kodowana.
RJH-86	Biszkek, Kirgistan	43°03'N 73°37'E	25	Zimą: 4 ^h 06 ^m – 4 ^h 22 ^m , 10 ^h 06 ^m – 10 ^h 22 ^m . Latem: 3 ^h 06 ^m – 3 ^h 22 ^m , 9 ^h 06 ^m – 9 ^h 22 ^m	Impulsy 0 ^s .025 nadawane pomiędzy 10 i 13 minutą oraz 1 ^s , 10 ^s i 1 ^m nadawane pomiędzy 13 i 22 minutą.
RWM(2)	Moskwa, Rosja	55°44'N 38°12'E	4996 9996 14996	Stacja działa jednocześnie na trzech częstotliwościach	Impulsy sekundowe oraz 0 ^s .1 typu A1X. Początek minuty przedłużony.
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 DUT1 zakodowana.
YVTO	Caracas, Wenezuela	10°30'N 66°56'W	5000	Przez całą dobę	Modulowane impulsy sekundowe o czasie trwania 0 ^s .1. Minuta sygnalizowana dźwiękiem. Informacja głosowa.

Opracowano na podstawie: Annual Report of the BIPM Time Section, Vol. 14, 2001 .

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2003.5

FK5	magn.	Sp.	π	$\alpha_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						^{0°0001}			^{0°001}
903	4.71	B9	0.000	0 ^h 00 ^m 05. ^s 763	+3.081	+ 77	−65°33′27.65	+20.02	− 24
904	4.73	K0	0.011	0 01 46.206	+3.011	− 187	−77 02 47.03	+19.87	− 177
1630	4.66	M3	0.043	0 02 08.401	+3.077	+ 34	− 5 59 40.70	+20.00	− 41
905	4.62	A0	0.000	0 03 55.136	+3.070	+ 18	−17 18 59.48	+20.03	− 9
1002	4.68	K0	0.000	0 05 30.893	+3.071	− 6	− 5 41 16.97	+20.13	+ 89
1	2.15	A0p	0.024	0 08 34.160	+3.113	+ 104	+29 06 35.11	+19.87	− 163
2*	2.27	F5	0.072	0 09 22.013	+3.235	+ 683	+59 10 08.64	+19.85	− 181
3	3.94	K0	0.059	0 09 35.264	+3.030	+ 119	−45 43 41.33	+19.84	− 181
4	5.08	F0	0.000	0 10 30.243	+3.139	+ 7	+46 05 30.29	+20.02	+ 0
6	5.19	F5	0.027	0 11 54.656	+3.040	+ 141	−35 06 48.70	+20.13	+ 119
7	2.87	B2	0.000	0 13 24.991	+3.096	+ 2	+15 12 10.79	+20.00	− 12
1004	4.94	M0	0.000	0 14 47.065	+3.113	+ 66	+20 13 34.07	+20.00	− 0
1005	4.51	A2	0.015	0 18 30.691	+3.150	− 53	+36 48 16.70	+19.94	− 41
9	3.75	K0	0.010	0 19 36.372	+3.056	− 9	− 8 48 16.37	+19.93	− 36
10	4.34	F8	0.134	0 20 15.075	+3.091	+2676	−64 51 15.30	+21.13	+1164
1009	5.20	F5	0.015	0 21 18.395	+3.177	+ 50	+37 59 16.66	+19.92	− 40
11	2.90	G0	0.153	0 25 55.834	+3.077	+6682	−77 14 04.56	+20.24	+ 324
12	2.44	K0	0.035	0 26 27.368	+2.953	+ 183	−42 17 13.51	+19.51	− 396
15	4.88	A2	0.019	0 31 35.069	+2.880	+ 145	−48 47 03.12	+19.87	+ 17
16	4.24	B0	0.000	0 33 12.064	+3.453	+ 4	+62 57 03.81	+19.83	− 3
18	4.47	B3	0.000	0 37 04.126	+3.220	+ 12	+33 44 18.86	+19.78	− 4
17	3.72	B3	0.000	0 37 10.094	+3.373	+ 22	+53 54 58.12	+19.77	− 9
19	4.52	G5	0.031	0 38 44.492	+3.184	− 174	+29 19 50.57	+19.50	− 254
20	3.49	K2	0.024	0 39 30.975	+3.223	+ 106	+30 52 48.22	+19.65	− 92
21*	2.23	K0	0.000	0 40 42.482	+3.439	+ 64	+56 33 23.40	+19.70	− 32
1015	4.65	K0	0.000	0 41 29.462	+2.824	− 13	−46 03 57.01	+19.71	− 1
23	4.53	A0	0.039	0 43 30.602	+2.679	− 8	−57 26 38.12	+19.69	+ 11
22*	2.04	K0	0.053	0 43 45.904	+3.009	+ 164	−17 58 02.83	+19.71	+ 32
25	4.70	B2	0.000	0 44 55.313	+3.369	+ 20	+48 18 12.51	+19.65	− 8
27	4.30	K0	0.032	0 47 31.500	+3.192	− 73	+24 17 10.12	+19.53	− 83
31	4.96	K5	0.017	0 48 42.619	+2.063	+ 333	−74 54 15.79	+19.56	− 33
28	4.55	K5	0.016	0 48 51.864	+3.118	+ 57	+ 7 36 14.52	+19.54	− 52
1021	4.42	B3	0.000	0 50 00.500	+3.329	+ 20	+41 05 52.50	+19.55	− 19
1022	4.92	K0	0.000	0 53 11.241	+3.070	+ 5	− 1 07 31.25	+19.49	− 17
32*	2.80	B0p	0.034	0 56 55.347	+3.665	+ 36	+60 44 08.18	+19.42	− 5
33	3.94	A2	0.032	0 56 56.937	+3.350	+ 130	+38 31 05.72	+19.46	+ 33
35	4.39	B5	0.000	0 58 46.465	+2.886	+ 17	−29 20 19.01	+19.39	+ 4
36	4.45	K0	0.029	1 03 07.533	+3.120	− 53	+ 7 54 31.90	+19.31	+ 23
1031	5.15	A3	0.010	1 07 57.425	+2.733	+ 33	−41 28 05.94	+19.18	+ 10
40	3.60	K0	0.032	1 08 45.962	+3.019	+ 147	−10 09 49.63	+19.01	− 138
42*	2.06	M0	0.043	1 09 55.750	+3.377	+ 146	+35 38 20.47	+19.00	− 114
1032	4.89	K0	0.013	1 11 38.538	+3.236	+ 27	+21 03 11.44	+19.06	− 11
43	4.70	K0	0.035	1 11 51.246	+3.320	+ 56	+30 06 29.32	+19.03	− 35
45	4.67	A2	0.014	1 19 39.583	+3.312	+ 19	+27 16 56.44	+18.83	− 13
1035	4.99	K0	0.025	1 22 32.872	+3.558	+ 31	+45 32 49.31	+18.77	+ 9
47	3.83	K0	0.034	1 24 11.909	+3.001	− 53	− 8 09 55.58	+18.49	− 218
48*	2.68	A5	0.029	1 26 02.857	+3.972	+ 400	+60 15 12.06	+18.60	− 51
46	4.97	K0	0.012	1 26 11.102	+4.312	+ 133	+68 08 53.40	+18.67	+ 26
1040	4.96	F5	0.024	1 27 52.009	+3.616	+ 333	+45 25 28.94	+18.48	− 107
49	3.40	K5	0.000	1 28 31.041	+2.599	− 13	−43 18 01.40	+18.36	− 208
1043	5.13	A0	0.021	1 29 46.204	+2.877	+ 40	−21 36 40.74	+18.53	+ 6

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2003.5

FK5	magn.	Sp.	π	$\alpha_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s .0001			0 ^s .001
1044	3.96	K0	0 ^{''} .023	1 ^h 31 ^m 23 ^s .841	+2.491	+ 144	-49° 03' 16 ^{''} .59	+18 ^{''} .62	+151
50	3.72	G5	0.018	1 31 40.282	+3.220	+ 19	+15 21 49.41	+18.46	- 6
1045	4.18	G0	0.062	1 37 00.244	+3.544	- 153	+41 25 22.27	+17.89	-382
54	0.60	B5	0.023	1 37 50.649	+2.228	+ 117	-57 13 08.44	+18.21	- 35
52	3.77	K0	0.021	1 38 12.551	+3.712	+ 65	+48 38 44.97	+18.12	-113
56	4.68	K0	0.034	1 41 36.847	+3.129	- 14	+ 5 30 18.68	+18.11	+ 2
57	4.19	B0p	0.018	1 43 52.910	+3.793	+ 27	+50 42 22.51	+18.00	- 14
59	3.65	K0	0.275	1 44 13.851	+2.789	-1191	-15 55 08.86	+18.86	+857
60	4.50	K0	0.018	1 45 34.744	+3.176	+ 50	+ 9 10 30.81	+18.00	+ 48
1051	4.77	F0	0.041	1 49 45.428	+2.949	- 99	-10 40 09.14	+17.70	- 93
62	3.92	K0	0.038	1 51 38.014	+2.964	+ 28	-10 19 04.33	+17.67	- 39
64	3.58	F5	0.050	1 53 16.929	+3.436	+ 9	+29 35 44.77	+17.41	-235
65	4.84	K0	0.000	1 53 44.238	+3.112	+ 15	+ 3 12 16.76	+17.65	+ 23
67	4.41	M3	0.000	1 53 47.161	+2.401	- 83	-46 17 08.03	+17.54	- 87
1053	5.00	B9	0.000	1 54 30.750	+2.486	- 26	-42 28 47.77	+17.56	- 31
63*	3.38	B3	0.000	1 54 39.020	+4.376	+ 48	+63 41 13.78	+17.57	- 21
66	2.72	A5	0.063	1 54 50.041	+3.326	+ 68	+20 49 29.97	+17.47	-111
69	4.72	K0	0.008	1 55 01.457	+1.526	+ 130	-67 37 48.40	+17.64	+ 74
68	3.73	G5	0.052	1 56 05.645	+2.330	+ 731	-51 35 29.62	+17.82	+292
72	3.02	F0	0.041	1 58 52.813	+1.889	+ 369	-61 33 10.41	+17.43	+ 27
71	4.18	M0	0.000	2 00 10.203	+2.827	+ 97	-21 03 39.55	+17.33	- 24
1054	4.99	B8	0.000	2 02 32.220	+4.034	+ 40	+54 30 15.62	+17.24	- 2
70	4.06	A2	0.000	2 03 44.400	+5.235	- 99	+72 26 16.96	+17.21	+ 22
73 _{pr}	2.28	K0	0.000	2 04 06.934	+3.707	+ 40	+42 20 46.94	+17.12	- 52
1055	4.74	A0p	0.000	2 04 38.849	+2.688	+ 9	-29 16 48.51	+17.16	+ 8
74*	2.00	K2	0.043	2 07 22.284	+3.395	+ 138	+23 28 43.75	+16.88	-148
75	3.08	A5	0.012	2 09 45.185	+3.589	+ 122	+35 00 13.32	+16.88	- 40
1056	5.92	M0	0.000	2 10 49.271	+3.337	+ 62	+19 31 00.14	+16.84	- 28
1058	4.54	G5	0.015	2 13 11.158	+3.188	- 15	+ 8 51 46.80	+16.74	- 9
82	3.78	B8	0.000	2 16 38.101	+2.142	+ 102	-51 29 46.07	+16.56	- 27
79	4.07	A0	0.036	2 17 31.416	+3.585	+ 38	+33 51 47.73	+16.49	- 51
1063	5.12	A0	0.012	2 19 30.439	+3.900	- 58	+47 23 45.42	+16.43	- 8
1065	4.26	A2	0.042	2 21 48.740	+1.084	- 92	-68 38 36.69	+16.33	+ 2
1066	4.90	A0	0.022	2 26 07.159	+2.901	- 7	-12 16 29.37	+16.10	- 9
86	4.44	B5	0.000	2 27 06.832	+2.198	+ 23	-47 41 17.85	+16.04	- 10
85	4.34	A0	0.022	2 28 20.733	+3.198	+ 27	+ 8 28 32.14	+15.98	- 9
1071	4.82	F5	0.023	2 32 15.199	+2.846	- 49	-15 13 45.79	+15.66	-120
1072	5.04	G5	0.000	2 36 03.514	+3.156	- 18	+ 5 36 30.04	+15.55	- 25
95	4.26	B9	0.000	2 39 38.654	+0.941	+ 155	-68 15 07.18	+15.37	- 2
91	4.04	B2	0.000	2 39 39.736	+3.081	+ 9	+ 0 20 36.39	+15.37	- 4
1075	4.06	K0	0.030	2 40 48.324	+2.367	+ 120	-39 50 26.06	+15.28	- 32
94	4.58	B3	0.000	2 43 39.485	+3.535	+ 6	+27 43 18.67	+15.13	- 12
97	4.39	B5	0.000	2 44 17.354	+2.858	- 5	-13 50 38.52	+15.09	- 15
93	4.22	F8	0.077	2 44 26.433	+4.129	+ 343	+49 14 35.05	+15.01	- 90
98	4.36	F0	0.040	2 45 07.917	+3.252	+ 192	+10 07 43.37	+15.03	- 36
101	4.50	K0	0.018	2 49 14.219	+2.512	+ 71	-32 23 28.96	+14.98	+155
100	3.68	B8	0.031	2 50 11.438	+3.546	+ 50	+27 16 29.10	+14.65	-118
99	3.95	K0	0.000	2 50 57.266	+4.417	+ 20	+55 54 35.30	+14.71	- 14
102	4.81	K0	0.024	2 51 11.856	+2.723	- 33	-20 59 23.09	+14.69	- 19
103	4.06	G0+A5	0.012	2 54 30.463	+4.289	- 0	+52 46 35.74	+14.50	- 5

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2003.5

FK5	magn.	Sp.	π	$\alpha_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^h 00 ^m 01 ^s			0 ^h 00 ^m 01 ^s
104	4.05	K0	0 ^h 027	2 ^h 56 ^m 35 ^s .923	+2 ^s .935	+ 54	− 8°53′03 ^h .82	+14 ^h .16	−220
106 _{pr}	3.42	A2	0.028	2 58 23.661	+2.276	− 39	−40 17 26.94	+14.29	+ 19
1082	4.97	K0	0.000	2 59 16.749	+3.736	− 38	+35 11 49.04	+14.22	+ 6
1083	4.69	B5	0.000	2 59 54.181	+3.224	+ 3	+ 8 55 16.11	+14.16	− 14
107	2.82	M0	0.000	3 02 27.773	+3.143	− 6	+ 4 06 11.74	+13.94	− 78
1085	4.16	A3	0.051	3 02 32.771	+2.647	− 105	−23 36 39.11	+13.96	− 54
110	5.16	F0	0.018	3 03 41.787	+1.421	− 97	−59 43 27.43	+13.88	− 67
108	3.08	F5+A3	0.011	3 05 03.120	+4.381	− 0	+53 31 11.80	+13.85	− 5
109	3.3–4.1	M3	0.000	3 05 24.118	+3.865	+ 111	+38 51 13.09	+13.73	−106
111	2.2–3.5	B8	0.031	3 08 23.867	+3.925	+ 3	+40 58 08.21	+13.64	− 1
112	4.17	G0	0.084	3 09 19.274	+4.360	+1300	+49 37 35.15	+13.49	− 91
114	4.53	K0	0.025	3 11 49.801	+3.442	+ 107	+19 44 23.02	+13.41	− 11
116	5.14	F8	0.049	3 12 57.175	+3.067	+ 131	− 1 10 59.37	+13.28	− 67
1089	4.95	A0	0.015	3 15 06.200	+3.460	− 20	+21 03 26.06	+13.13	− 73
1091	4.90	A3	0.020	3 16 00.238	+2.919	− 1	− 8 48 24.83	+13.20	+ 46
1093	4.96	G5	0.105	3 19 32.733	+3.154	+ 181	+ 3 22 58.13	+13.01	+ 92
119	4.30	G5	0.156	3 20 04.055	+2.396	+2776	−43 03 23.66	+13.60	+724
1094	5.17	B3	0.000	3 21 25.784	+3.475	+ 18	+21 09 34.09	+12.76	− 24
120*	1.79	F5	0.029	3 24 34.454	+4.312	+ 25	+49 52 24.29	+12.55	− 25
121	3.80	G5	0.011	3 25 00.127	+3.236	− 45	+ 9 02 27.53	+12.47	− 78
123	3.75	B8	0.000	3 27 21.566	+3.260	+ 40	+ 9 44 40.96	+12.34	− 39
122	4.44	B9p	0.000	3 29 21.289	+4.903	− 3	+59 57 07.95	+12.24	− 4
126	4.80	F5	0.052	3 29 26.391	+1.061	+ 561	−62 55 30.94	+12.61	+372
1097	4.80	B9	0.000	3 30 47.488	+2.982	+ 10	− 5 03 47.94	+12.15	+ 7
124	4.55	K0	0.000	3 30 49.380	+4.256	+ 4	+48 00 25.49	+12.16	+ 20
125	4.28	K0	0.000	3 31 04.005	+3.321	+ 13	+12 56 54.49	+12.13	− 2
127	3.81	K0	0.303	3 33 05.754	+2.831	− 658	− 9 26 47.68	+12.01	+ 21
1099	4.32	B8	0.000	3 33 56.566	+2.653	+ 34	−21 37 16.71	+11.90	− 27
1101	4.40	G5	0.054	3 37 03.111	+3.067	− 155	+ 0 24 45.19	+11.22	−483
130	4.58	K0	0.000	3 37 13.223	+2.155	− 5	−40 15 47.96	+11.66	− 30
133	4.93	B5	0.000	3 42 23.272	+2.389	+ 7	−31 55 38.42	+11.34	+ 14
131	3.10	B5	0.000	3 43 10.532	+4.296	+ 28	+47 47 54.65	+11.23	− 34
135	3.72	K0	0.109	3 43 24.978	+2.879	− 62	− 9 45 06.25	+11.99	+745
141	3.80	K0	0.042	3 44 14.671	+0.769	+ 490	−64 47 45.63	+11.27	+ 76
137	5.09	B8	0.000	3 44 41.188	+3.053	+ 1	− 1 09 08.19	+11.15	− 7
136	3.81	B5p	0.019	3 45 05.040	+3.574	+ 14	+24 07 26.83	+11.08	− 46
134	3.93	F5	0.014	3 45 25.968	+4.096	− 13	+42 35 21.59	+11.10	− 2
140	4.33	F8	0.053	3 46 59.932	+2.584	− 115	−23 14 22.34	+10.46	−529
146	3.17	M0	0.000	3 47 11.260	−0.872	+ 115	−74 13 41.46	+11.09	+114
139	2.96	B5p	0.000	3 47 41.594	+3.578	+ 14	+24 06 56.53	+10.89	− 46
142	3.80	B8	0.000	3 49 22.263	+3.579	+ 13	+24 03 49.96	+10.77	− 47
143	4.24	K0	0.018	3 49 35.124	+2.248	− 38	−36 11 23.14	+10.75	− 51
138*	4.63	A0	0.000	3 50 43.970	+6.423	+ 35	+71 20 33.56	+10.67	− 43
144	2.91	B1	0.000	3 54 21.169	+3.785	+ 4	+31 53 37.56	+10.44	− 10
147	2.96	B1	0.000	3 58 05.378	+4.044	+ 16	+40 01 12.24	+10.14	− 26
149	3.19	K5	0.000	3 58 11.572	+2.803	+ 42	−13 29 55.53	+10.05	−111
1110	4.41	M0	0.000	3 58 48.108	+0.961	+ 15	−61 23 25.51	+10.09	− 18
148	4.05	O5e	0.000	3 59 11.577	+3.908	+ 2	+35 48 02.91	+10.08	+ 0
150	3.8–4.1	B3	0.000	4 00 52.479	+3.332	− 4	+12 30 00.07	+ 9.94	− 12
151	3.94	A0	0.022	4 03 20.569	+3.198	+ 3	+ 5 59 55.68	+ 9.76	− 3

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2003.5

FK5	magn.	Sp.	π	$\alpha_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
1112	4.50	K0	0.013	$4^h 04^m 54.159^s$	+3.557	$0^s 0001$ + 65	+22° 05' 28.48"	+9.59	$0^s 0001$ - 59
1113	4.33	A0	0.000	4 06 50.761	+4.494	- 15	+50 21 37.73	+9.46	- 36
152	4.03	B3p	0.015	4 08 55.004	+4.377	+ 20	+47 43 17.70	+9.31	- 31
154	4.14	F2	0.028	4 12 02.202	+2.933	+ 7	- 6 49 43.15	+9.18	+ 82
155	3.87	K0	0.019	4 14 07.096	+1.991	+ 42	-42 17 09.45	+8.73	-209
156	3.36	G5	0.000	4 14 28.236	+0.785	+ 65	-62 27 54.51	+8.95	+ 45
1117	4.28	G0	0.012	4 15 09.345	+4.427	+ 5	+48 25 04.56	+8.83	- 18
1118	4.32	B3	0.000	4 15 43.485	+3.264	+ 14	+ 8 54 03.19	+8.78	- 24
157	4.36	F5	0.053	4 16 07.121	+1.577	+113	-51 28 40.56	+8.96	+182
159	3.86	K0	0.000	4 19 59.579	+3.422	+ 80	+15 38 09.00	+8.45	- 25
158	5.10	G5	0.000	4 20 38.319	+3.909	- 20	+34 34 29.75	+8.41	- 5
163	5.18	K0	0.000	4 21 55.657	+0.663	+132	-63 22 41.28	+8.49	+173
162	3.93	K0	0.016	4 23 08.227	+3.468	+ 75	+17 33 01.68	+8.19	- 30
1121	4.06	K5	0.000	4 24 10.111	+2.257	+ 56	-34 00 32.08	+8.19	+ 51
164	3.63	K0	0.018	4 28 49.286	+3.511	+ 76	+19 11 16.54	+7.73	- 38
167	5.16	B3	0.000	4 30 56.561	+1.841	+ 6	-44 56 47.10	+7.59	- 8
1125	4.75	A5	0.022	4 34 02.855	+3.412	+ 71	+14 51 05.45	+7.32	- 27
171	3.47	A0p	0.011	4 34 04.340	+1.303	+ 60	-55 02 16.52	+7.34	- 4
170	3.88	K0	0.000	4 35 41.218	+2.335	- 35	-30 33 19.21	+7.20	- 12
168*	0.85	K5	0.048	4 36 07.309	+3.449	+ 44	+16 30 57.86	+6.98	-190
169	4.12	B2	0.000	4 36 29.645	+3.002	+ 1	- 3 20 43.88	+7.14	- 5
172	3.98	K0	0.036	4 38 20.436	+2.751	- 52	-14 17 50.18	+6.84	-156
1129	4.52	F2	0.038	4 40 40.485	+1.936	-126	-41 51 26.18	+6.72	- 77
1130	5.08	F5	0.051	4 42 10.919	+2.125	+ 41	-37 08 15.63	+6.87	+193
174	4.33	B5	0.000	4 42 27.334	+3.609	- 1	+22 57 48.15	+6.64	- 16
176	4.18	B5	0.000	4 45 40.660	+3.004	+ 10	- 3 14 54.42	+6.37	- 13
1134	3.31	F8	0.125	4 50 01.831	+3.262	+313	+ 6 58 01.69	+6.04	+ 11
1133	5.10	K2	0.026	4 50 08.811	+4.050	- 32	+37 29 39.04	+6.05	+ 40
179	3.78	B3	0.000	4 51 23.563	+3.200	- 1	+ 5 36 39.03	+5.91	+ 1
1135	5.12	F0	0.000	4 51 34.765	+3.517	+ 56	+18 50 43.96	+5.86	- 35
1136	5.19	M0	0.000	4 52 43.865	+3.400	+ 0	+14 15 22.29	+5.74	- 57
178	4.38	B0	0.000	4 54 24.018	+6.002	- 1	+66 20 53.52	+5.66	+ 6
180	3.87	B3	0.000	4 54 26.043	+3.130	+ 0	+ 2 26 46.16	+5.66	- 0
181	2.90	K2	0.015	4 57 13.323	+3.916	+ 3	+33 10 16.88	+5.40	- 18
183	3.1-3.8	F5p	0.000	5 02 13.242	+4.317	- 1	+43 49 41.35	+5.00	- 4
1137	3.94 _v	K0+B1	0.000	5 02 43.400	+4.204	+ 8	+41 04 50.27	+4.94	- 22
184	4.70	A5	0.000	5 03 18.312	+3.593	+ 47	+21 35 40.85	+4.87	- 42
182	4.22	G0p	0.000	5 03 43.847	+5.360	- 9	+60 26 49.08	+4.86	- 16
1140	4.65	B9	0.012	5 04 46.161	+3.434	+ 11	+15 24 31.30	+4.75	- 34
187	4.92	K5	0.000	5 05 03.477	+1.559	+ 73	-49 34 23.56	+4.76	- 3
189	4.76	F8	0.078	5 05 34.273	+1.035	- 37	-57 28 05.00	+4.83	+115
186	3.29	K5	0.000	5 05 36.560	+2.542	+ 18	-22 21 59.54	+4.64	- 74
185	3.28	B3	0.013	5 06 45.646	+4.217	+ 26	+41 14 20.10	+4.55	- 68
188	2.92	A3	0.042	5 08 01.307	+2.953	- 63	- 5 04 55.71	+4.43	- 81
190	4.34	B2	0.000	5 09 18.844	+2.875	+ 1	- 8 44 59.38	+4.39	- 4
1144	3.30	A0p	0.018	5 13 05.328	+2.698	+ 30	-16 12 05.78	+4.05	- 26
192	4.78	A3	0.019	5 13 40.113	+4.114	- 15	+38 29 17.98	+3.95	- 75
196	4.78	K0	0.000	5 13 45.321	-0.033	+ 33	-67 10 52.94	+4.05	+ 36
194*	0.12	B8p	0.000	5 14 42.370	+2.886	+ 0	- 8 11 52.19	+3.93	- 1
193*	0.08	G0	0.073	5 16 56.898	+4.442	+ 73	+46 00 04.55	+3.32	-425

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2003.5

FK5	magn.	Sp.	π	$\alpha_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0°0001			0°001
197	4.91	K0	0.012	5 ^h 17 ^m 36.661 ^s	+2.166	+ 73	-34° 53' 31.14"	+3.35	-337
195	3.68	B5	0.000	5 17 46.595	+2.916	- 10	- 6 50 27.01	+3.66	- 8
1145	4.85	G0	0.066	5 19 23.267	+4.228	+452	+40 06 06.69	+2.87	-665
1146	4.29	B1	0.000	5 19 44.202	+2.767	- 1	-13 10 24.20	+3.50	- 3
1147	4.65	B3	0.000	5 21 56.475	+3.066	- 0	- 0 22 45.45	+3.31	- 1
201	1.70	B2	0.026	5 25 19.132	+3.221	- 6	+ 6 21 09.29	+3.01	- 14
202	1.78	B8	0.018	5 26 30.803	+3.798	+ 17	+28 36 36.30	+2.74	-175
204	2.96	G0	0.014	5 28 23.726	+2.573	- 3	-20 45 24.73	+2.67	- 89
214	5.06	K0	0.012	5 31 44.710	-2.349	+315	-76 20 18.06	+2.75	+283
206	2.48	B0	0.000	5 32 11.137	+3.068	+ 1	- 0 17 48.37	+2.42	- 2
207	2.69	F0	0.000	5 32 53.072	+2.649	+ 1	-17 49 11.95	+2.37	+ 2
1151	4.88	B1	0.000	5 32 57.359	+3.910	- 1	+32 11 39.57	+2.36	- 3
212	3.81 _v	F5p	0.000	5 33 39.357	+0.527	+ 3	-62 29 15.40	+2.31	+ 9
208	4.53	B0	0.000	5 35 00.779	+3.297	+ 1	+ 9 29 30.00	+2.18	- 4
209	2.89	O5e	0.021	5 35 36.255	+2.938	+ 0	- 5 54 28.13	+2.13	+ 1
210*	1.70	B0	0.000	5 36 23.474	+3.047	+ 1	- 1 11 59.79	+2.06	- 2
211	3.00	B3p	0.000	5 37 51.244	+3.589	+ 0	+21 08 39.79	+1.91	- 21
215	2.75	B5p	0.000	5 39 46.561	+2.175	+ 5	-34 04 20.90	+1.74	- 26
217	3.80	F8	0.122	5 44 36.545	+2.503	-211	-22 26 50.87	+0.98	-370
1154	4.52	A5	0.019	5 44 46.762	+0.113	- 49	-65 44 03.27	+1.34	+ 8
219	3.67	A2	0.042	5 47 06.855	+2.721	- 11	-14 49 15.16	+1.13	- 1
220	2.20	B0	0.000	5 47 55.354	+2.848	+ 1	- 9 40 07.04	+1.05	- 2
1156	4.38	K0	0.011	5 49 53.481	+1.093	+ 99	-56 09 57.26	+0.81	- 76
1159	4.98	K0	0.016	5 50 57.988	+1.360	+ 7	-52 06 29.62	+0.71	- 78
223	3.22	K0	0.023	5 51 05.007	+2.118	+ 48	-35 46 02.04	+1.18	+401
222	3.90	K0	0.022	5 51 28.323	+2.582	+162	-20 52 44.53	+0.10	-649
221	4.18	K0	0.017	5 51 43.954	+4.162	- 4	+39 08 57.15	+0.73	+ 7
1158	4.54	A0	0.019	5 53 32.854	+3.774	+ 2	+27 36 45.91	+0.55	- 12
1157	4.92	A2	0.012	5 55 08.382	+5.032	- 15	+55 42 26.75	+0.45	+ 20
224*	0.4-1.3	M0	0.000	5 55 21.683	+3.250	+ 17	+ 7 24 26.83	+0.41	+ 9
226	3.77	F0	0.061	5 56 33.860	+2.735	- 29	-14 10 02.31	+0.44	+139
1160	4.36	B3	0.000	5 57 39.664	+2.130	- 0	-35 16 59.14	+0.21	+ 9
229	4.03	K0	0.014	5 59 15.243	+1.839	+ 20	-42 48 54.64	+0.05	- 14
227*	1.90	A0p	0.037	5 59 47.132	+4.403	- 54	+44 56 50.89	+0.02	+ 0
225	3.88	K0	0.020	5 59 48.931	+4.943	+ 93	+54 17 04.61	-0.11	-125
1163	4.30	G5	0.026	6 04 19.976	+3.649	- 6	+23 15 46.52	-0.48	-100
232	4.40	B2	0.000	6 07 46.318	+3.427	+ 4	+14 46 03.98	-0.70	- 21
239	5.14	K0	0.115	6 10 08.161	-1.793	+297	-74 45 14.91	-1.10	-213
235	4.84	B1	0.000	6 10 21.995	+1.170	- 4	-54 58 10.37	-0.90	+ 5
1168	4.45	K0	0.016	6 15 36.069	+3.824	- 56	+29 29 47.29	-1.63	-262
1169	5.11	F5	0.042	6 16 38.414	+3.370	+ 56	+12 16 15.30	-1.27	+186
238	4.51	K0	0.019	6 16 40.604	+2.137	- 0	-35 08 30.79	-1.37	+ 86
234	4.73	A0	0.013	6 19 13.897	+6.602	+ 3	+69 19 05.07	-1.79	-107
1170	5.13	B3	0.000	6 19 52.915	+2.892	- 3	- 7 49 28.62	-1.74	+ 0
237	4.42	A0	0.035	6 19 55.898	+5.290	- 11	+59 00 33.54	-1.71	+ 26
240	3.10	B3	0.000	6 20 26.861	+2.305	+ 7	-30 03 54.48	-1.78	+ 3
243	1.99	B1	0.014	6 22 51.222	+2.644	- 4	-17 57 28.33	-2.00	+ 0
241	3.19	M0	0.021	6 23 10.326	+3.630	+ 39	+22 30 41.35	-2.13	-111
244	4.48	A5	0.024	6 23 57.216	+3.181	- 12	+ 4 35 26.99	-2.08	+ 11
245	-0.86	F0	0.018	6 24 01.785	+1.333	+ 25	-52 41 51.76	-2.08	+ 21
242	5.10 _v	K2	0.000	6 25 10.056	+4.618	- 2	+49 17 08.88	-2.20	- 1

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2003.5

FK5	magn.	Sp.	π	$\alpha_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						⁰ 0001			⁰ 001
246	4.98	B3	0.000	6 ^h 28 ^m 07 ^s .937	+2.964	− 4	− 4°45′52.27	−2.45	− 1
1173	4.06	B5	0.013	6 29 10.250	+3.562	− 5	+20 12 34.64	−2.56	− 14
1174	4.50	A0p	0.000	6 33 05.588	+3.245	− 1	+ 7 19 48.49	−2.89	− 6
1175	5.02	B3	0.000	6 33 48.571	+3.047	− 2	− 1 13 23.14	−2.97	− 21
249	4.54	A0	0.017	6 35 12.179	+2.516	+ 8	−22 58 04.01	−3.05	+ 16
252	3.18	B8	0.000	6 37 52.104	+1.838	+ 2	−43 11 57.04	−3.30	− 6
251	1.93	A0	0.031	6 37 54.855	+3.466	+ 29	+16 23 45.76	−3.34	− 42
254	3.18	G5	0.000	6 44 08.837	+3.690	− 4	+25 07 38.47	−3.85	− 13
257 ^{*cg}	−1.46	A0	0.375	6 45 18.121	+2.643	−385	−16 43 15.96	−5.14	−1205
256	3.40	F5	0.051	6 45 29.146	+3.367	− 79	+12 53 29.55	−4.14	− 191
258	4.70	K0	0.015	6 48 02.591	+3.129	− 12	+ 2 24 29.04	−4.18	− 12
262	3.30	A5	0.046	6 48 13.584	+0.613	− 97	−61 56 42.66	−3.92	+ 269
1180	3.78	B2p	0.000	6 49 58.306	+2.243	− 5	−32 30 45.74	−4.33	+ 4
263	2.83	K0	0.000	6 50 01.387	+1.490	+ 38	−50 37 08.15	−4.41	− 70
261	3.64	A2	0.021	6 53 01.165	+3.951	− 2	+33 57 24.22	−4.64	− 48
259	5.13	B5	0.000	6 54 04.783	+6.440	+ 6	+68 53 01.61	−4.68	+ 8
266	4.25	K2	0.021	6 54 21.156	+2.789	− 93	−12 02 35.63	−4.72	− 13
268	1.63	B1	0.000	6 58 45.806	+2.360	+ 3	−28 58 37.26	−5.08	+ 3
260 [*]	4.55	K5	0.020	7 00 34.362	+8.670	+210	+76 58 20.43	−5.25	− 13
1183	3.68	K5	0.017	7 01 51.519	+2.392	− 4	−27 56 24.12	−5.34	+ 5
270	3.12	B5p	0.000	7 03 10.235	+2.507	− 3	−23 50 19.02	−5.45	+ 3
271	4.07	B5	0.000	7 03 54.989	+2.715	− 1	−15 38 19.06	−5.53	− 8
269	3.7–4.1	G0p	0.000	7 04 18.969	+3.556	− 6	+20 33 53.60	−5.55	− 0
273	1.98	F8p	0.000	7 08 32.023	+2.441	− 2	−26 23 56.18	−5.90	+ 4
1189	3.87	K0	0.000	7 08 43.037	−0.526	+ 46	−70 30 16.69	−5.81	+ 106
1186	5.02	K0	0.021	7 10 24.111	+2.981	+ 0	− 4 14 34.15	−5.84	+ 215
274	5.07	K2	0.022	7 11 53.738	+4.120	+ 38	+39 18 52.35	−6.18	+ 3
1187	4.09	A0	0.015	7 12 02.579	+3.064	− 1	− 0 29 55.64	−6.19	+ 5
275	4.47	F0	0.040	7 12 39.630	+1.712	−128	−46 45 55.33	−6.15	+ 103
281	4.02	F5	0.000	7 16 49.652	−0.044	− 12	−67 57 49.09	−6.59	+ 5
278	2.74	K5	0.023	7 17 15.975	+2.120	− 8	−37 06 14.25	−6.63	+ 4
277	3.65	A2	0.041	7 18 17.631	+3.445	− 33	+16 32 01.71	−6.75	− 37
279	3.52	F0	0.059	7 20 19.896	+3.580	− 19	+21 58 32.19	−6.89	− 12
283	2.43	B5p	0.000	7 24 14.010	+2.375	− 3	−29 18 36.40	−7.20	+ 5
282	3.89	K0	0.031	7 25 56.618	+3.721	− 93	+27 47 27.02	−7.43	− 86
285	3.09	B8	0.020	7 27 20.422	+3.252	− 35	+ 8 16 55.30	−7.49	− 38
286	4.18	F0	0.059	7 29 20.186	+3.853	+121	+31 46 37.86	−7.44	+ 175
1194	3.28	K5	0.013	7 29 20.514	+1.905	− 50	−43 18 31.29	−7.43	+ 187
1193	4.85	K0	0.025	7 29 59.463	+3.337	+ 0	+11 59 56.76	−7.69	− 19
288	4.52	F8	0.047	7 34 12.170	+2.570	− 29	−22 18 13.93	−7.96	+ 46
287 ^{cg}	$\left\{ \begin{smallmatrix} 1.99 \\ 2.85 \end{smallmatrix} \right\}$	$\left\{ \begin{smallmatrix} A0 \\ A0 \end{smallmatrix} \right\}$	0.072	7 34 49.377	+3.823	−135	+31 52 50.01	−8.16	− 99
1198	4.92	K5	0.000	7 35 44.912	+1.484	+ 26	−52 32 30.61	−8.15	− 16
1196	4.22	K5	0.012	7 36 08.266	+3.691	− 26	+26 53 15.68	−8.27	− 106
289	5.17	F5	0.027	7 37 27.127	+2.983	− 45	− 4 07 08.49	−8.25	+ 17
290	4.62	B8	0.000	7 37 29.870	+2.222	− 18	−34 58 35.51	−8.26	+ 14
291 ^{cg}	0.48	F5	0.288	7 39 29.097	+3.138	−476	+ 5 12 57.00	−9.45	−1023
293	4.07	K0	0.019	7 41 24.869	+2.867	− 49	− 9 33 34.27	−8.60	− 19
297	3.89	K0	0.011	7 41 46.537	−0.772	+ 66	−72 36 51.92	−8.59	+ 18
292	4.96	A2	0.017	7 43 18.082	+5.049	− 48	+58 42 06.71	−8.78	− 51
294	3.70	G5	0.025	7 44 39.502	+3.616	− 24	+24 23 21.63	−8.89	− 52
295 [*]	1.14	K0	0.093	7 45 31.773	+3.665	−474	+28 01 02.96	−8.95	− 46

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2003.5

FK5	magn.	Sp.	π	$\alpha_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
1202	5.11	F0	0.023	$7^h 46^m 06.^s 533$	+2.763	$0^{\circ}0001$	$-14^{\circ}34'21''.05$	- 8.95	+ 6
1200	5.02	K2	0.016	7 46 19.589	+3.470	- 53	+18 30 04.47	- 9.03	- 58
1204	3.47	G0p	0.000	7 49 26.492	+2.525	- 2	-24 52 07.54	- 9.21	- 2
1205	5.11	B8	0.000	7 51 52.866	+3.110	- 10	+ 1 45 27.77	- 9.40	- 3
301	3.76	G5	0.023	7 52 20.264	+2.064	- 8	-40 35 06.10	- 9.43	+ 3
1207	4.99	A2	0.000	7 53 42.633	+3.665	- 26	+26 45 23.29	- 9.57	- 31
303	3.60	B3	0.000	7 56 52.044	+1.525	- 32	-52 59 30.59	- 9.76	+ 21
1210	4.85	A2	0.019	7 57 48.489	+2.393	- 4	-30 20 38.95	- 9.85	+ 7
304	5.06	K0	0.025	7 59 54.637	+2.997	- 36	- 3 41 21.72	-10.02	- 3
1212	4.64	A2	0.015	8 00 01.458	+2.690	- 2	-18 24 32.54	-10.06	- 39
306	2.27	Od	0.000	8 03 42.438	+2.110	- 24	-40 00 47.63	-10.29	+ 12
305	5.04	K0	0.014	8 03 43.948	+3.677	- 19	+27 47 03.25	-10.34	- 42
308	2.88	F5	0.031	8 07 41.593	+2.557	- 61	-24 18 52.35	-10.55	+ 49
307	4.87	A2	0.000	8 08 43.155	+4.490	- 63	+51 29 46.64	-10.68	- 4
309	1.92	Oap	0.000	8 09 38.441	+1.850	- 4	-47 20 49.47	-10.74	+ 6
311	5.05	G5	0.020	8 13 29.617	+2.758	- 9	-15 47 56.33	-11.03	- 4
312	3.76	K2	0.014	8 16 42.305	+3.251	- 30	+ 9 10 28.35	-11.31	- 49
313	4.43	A5	0.036	8 18 41.186	+2.248	- 88	-36 40 13.23	-11.30	+ 97
1217	5.16	F5	0.061	8 20 16.582	+3.636	- 14	+27 12 22.04	-11.89	-378
318	4.26	K0	0.027	8 20 31.899	-1.893	-411	-77 29 44.35	-11.49	+ 42
1219	4.94	K0	0.021	8 21 31.309	+2.365	- 7	-33 03 56.38	-11.60	+ 4
315	1.74	K0+B	0.000	8 22 35.127	+1.227	- 35	-59 31 15.33	-11.67	+ 14
314	4.43	K5	0.020	8 23 04.440	+4.090	- 20	+43 10 36.00	-11.81	- 96
319	3.65	K0	0.033	8 25 46.428	+0.638	- 59	-66 08 55.23	-12.06	-155
316	3.95	A0	0.019	8 25 50.118	+2.997	- 44	- 3 55 04.90	-11.93	- 23
317	3.47	G0	0.000	8 30 33.175	+4.943	-182	+60 42 22.26	-12.35	-107
324	4.13	A5	0.012	8 37 46.042	+2.112	- 5	-43 00 05.38	-12.73	+ 8
1223	4.18	A0	0.027	8 37 50.478	+3.173	- 44	+ 5 41 28.86	-12.75	- 7
1224	4.54	K0	0.025	8 38 56.411	+3.134	- 12	+ 3 19 44.08	-12.83	- 18
325	5.15	K2	0.022	8 40 11.414	+2.843	- 55	-12 29 16.61	-12.90	- 2
1227	3.68	B3	0.000	8 40 23.612	+1.719	- 24	-52 56 04.20	-12.89	+ 20
1226	4.06	F5p	0.023	8 40 44.570	+1.993	+ 0	-46 39 40.81	-12.93	+ 3
1228	4.73	A0	0.000	8 43 29.270	+3.465	- 76	+21 27 20.50	-13.15	- 39
327	3.70	B2	0.000	8 43 43.992	+2.414	- 9	-33 11 56.93	-13.12	+ 11
326	4.17	K0	0.015	8 44 53.008	+3.403	- 13	+18 08 28.45	-13.44	-228
328	4.20	G5	0.021	8 46 54.485	+3.620	- 19	+28 44 48.87	-13.38	- 42
1230	5.19	B9	0.000	8 49 32.272	+3.014	- 14	- 3 27 22.30	-13.53	- 23
332	4.19	K2	0.025	8 50 40.856	+2.549	- 98	-27 43 22.81	-13.50	+ 87
336	3.98	B8	0.000	8 55 07.579	+1.356	- 28	-60 39 29.13	-13.83	+ 38
334	3.30	K0	0.029	8 55 34.719	+3.168	- 66	+ 5 55 55.31	-13.88	+ 14
337	4.27	A3	0.018	8 58 40.693	+3.277	+ 23	+11 50 38.39	-14.12	- 31
335*	3.14	A5	0.066	8 59 26.737	+4.084	-443	+48 01 39.84	-14.36	-226
1234	4.42	F8	0.023	9 00 13.268	+2.243	- 35	-41 16 02.99	-14.14	+ 45
339 _{cg}	4.09	F5	0.070	9 00 51.959	+3.876	-393	+41 46 07.35	-14.47	-246
343	4.18	A5	0.044	9 02 30.077	+0.935	- 3	-66 24 36.46	-14.42	- 96
338	4.99	M0	0.000	9 02 51.388	+5.337	- 37	+67 36 56.54	-14.33	+ 19
341	3.68	A0	0.010	9 03 51.784	+4.073	- 32	+47 08 32.96	-14.46	- 54
342	3.69	K0	0.014	9 04 16.545	+2.073	- 44	-47 06 42.55	-14.45	- 13
1237	4.71	G5	0.019	9 06 45.066	+3.800	- 24	+38 26 16.85	-14.60	- 14
1238	5.14	B8	0.000	9 07 56.178	+3.245	- 14	+10 39 14.13	-14.66	- 10

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2003.5

FK5	magn.	Sp.	π	$\alpha_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						$0^{\circ}0001$			$0^{\circ}001$
345	2.22	K5	0.015	$9^h08^m07^s.513$	+2.211	− 17	$-43^{\circ}26'48''.65$	−14.65	+ 13
348	1.80	A0	0.038	9 13 14.190	+0.637	− 311	−69 43 53.95	−14.86	+108
347	3.84	A0	0.019	9 14 32.787	+3.119	+ 86	+ 2 17 57.51	−15.35	−310
351	2.25	F0	0.011	9 17 11.023	+1.605	− 26	−59 17 24.18	−15.19	+ 8
352	3.30	K5	0.021	9 21 16.048	+3.641	− 179	+34 22 39.29	−15.41	+ 19
1243	4.93	M0	0.000	9 21 38.903	+2.659	− 8	−25 58 49.74	−15.45	− 8
353	2.63	B3	0.000	9 22 13.340	+1.860	− 10	−55 01 32.73	−15.47	+ 9
1244	4.61	K0	0.000	9 24 51.450	+3.484	− 25	+26 10 01.46	−15.67	− 48
354*	1.98	K2	0.017	9 27 45.567	+2.948	− 9	− 8 40 26.25	−15.75	+ 33
356	4.64	K2	0.000	9 29 23.408	+2.481	− 18	−35 58 00.65	−15.87	+ 1
361	3.04	K5	0.015	9 31 19.711	+1.826	− 39	−57 02 59.73	−15.97	+ 4
355	3.75	F0	0.034	9 31 48.082	+4.674	+ 160	+63 02 46.83	−15.97	+ 28
1246	5.12	G5	0.027	9 32 08.040	+3.229	− 64	+11 17 02.94	−16.10	− 82
358	3.26	F8p	0.052	9 33 05.355	+3.983	−1025	+51 39 40.32	−16.60	−531
1247	5.16	K0	0.045	9 33 22.142	+2.765	− 14	−21 07 52.95	−16.06	+ 15
360	4.62	G5	0.000	9 34 26.188	+3.660	+ 5	+36 22 54.63	−16.16	− 22
357	4.57	G0	0.039	9 34 47.135	+5.215	− 122	+69 48 53.01	−16.07	+ 77
1249	4.78	K0	0.000	9 38 38.239	+3.127	− 109	+ 4 37 59.93	−16.40	− 51
1250	4.10	K0	0.020	9 40 02.084	+3.063	+ 32	− 1 09 32.05	−16.48	− 64
364	4.96	B3	0.000	9 40 28.433	+2.878	− 19	−14 20 54.00	−16.46	− 20
365	3.76	F5+A3	0.028	9 41 20.231	+3.198	− 96	+ 9 52 34.48	−16.52	− 37
366	4.98	F5p	0.045	9 44 21.485	+2.679	− 36	−27 47 08.38	−16.60	+ 35
1254	3.6–4.8	G0	0.019	9 45 20.575	+1.649	− 20	−62 31 26.84	−16.67	+ 7
367	3.12	G0p	0.000	9 46 02.959	+3.396	− 34	+23 45 28.68	−16.73	− 11
1255	5.20	G0	0.066	9 48 48.843	+3.846	+ 215	+46 00 16.35	−16.94	− 92
368	3.89	F0	0.036	9 51 14.151	+4.223	− 380	+59 01 19.57	−17.11	−151
371	4.10	K0	0.022	9 52 57.727	+3.402	− 160	+25 59 25.09	−17.10	− 56
373	5.16	M0	0.000	9 55 02.123	+2.833	− 33	−19 01 33.98	−17.17	− 37
375	3.70	B5	0.000	9 56 59.151	+2.113	− 12	−54 35 04.42	−17.22	+ 3
374	5.19	F5	0.038	9 57 53.848	+3.655	− 103	+41 02 19.82	−17.29	− 24
378	4.89	M0	0.016	10 00 23.895	+3.167	− 21	+ 8 01 38.23	−17.40	− 23
1261	4.72	B8	0.000	10 05 17.703	+2.923	− 25	−13 04 54.33	−17.57	+ 18
379	3.58	A0p	0.000	10 07 31.378	+3.264	− 1	+16 44 43.68	−17.68	− 0
380*	1.35	B8	0.039	10 08 33.481	+3.190	− 169	+11 56 59.91	−17.71	+ 6
381	3.83	K0	0.014	10 10 45.526	+2.927	− 138	−12 22 17.35	−17.90	− 88
385	3.56	B8	0.000	10 13 49.175	+1.422	− 76	−70 03 19.29	−17.92	+ 7
382	4.09	A2	0.028	10 14 53.012	+2.527	− 131	−42 08 22.07	−17.93	+ 45
384	3.65	F0	0.000	10 16 53.057	+3.328	+ 13	+23 23 59.08	−18.06	− 7
1264	3.44	K5	0.000	10 17 12.014	+2.011	− 34	−61 20 59.57	−18.05	+ 5
383	3.52	A2	0.021	10 17 18.391	+3.598	− 149	+42 53 48.47	−18.10	− 38
1268	4.99	K5	0.017	10 22 28.641	+2.582	− 20	−41 40 03.91	−18.20	+ 56
386	3.21	K5	0.031	10 22 32.187	+3.555	− 73	+41 28 54.49	−18.22	+ 35
387	4.92	A0	0.040	10 24 22.784	+4.264	− 13	+65 32 54.82	−18.35	− 22
391	4.08	F5	0.079	10 24 27.781	+1.177	− 51	−74 02 58.04	−18.35	− 26
389	4.06	K5	0.013	10 26 15.598	+2.905	− 89	−16 51 15.48	−18.47	− 80
392	4.42	K5	0.017	10 27 18.752	+2.752	− 58	−31 05 08.55	−18.42	+ 11
393	4.08	F0	0.000	10 28 00.471	+2.213	− 17	−58 45 26.67	−18.45	− 0
390	4.41	K0	0.021	10 28 05.099	+3.454	− 98	+36 41 21.13	−18.55	−101
394	4.84	F5	0.080	10 30 50.904	+3.804	− 210	+55 57 45.01	−18.58	− 30
397	3.58	B5p	0.000	10 32 08.946	+2.144	− 27	−61 42 12.35	−18.58	+ 9

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2003.5

FK5	magn.	Sp.	π	$\alpha_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s 0001			0 ^s 001
396	3.85	B0p	0 ^u 000	10 ^h 32 ^m 59 ^s .716	+3 ^s .156	− 4	+ 9°17′18 ^u .51	−18 ^u .62	− 3
1273	5.14	K0	0.000	10 33 05.791	+2.542	− 18	−47 01 17.44	−18.62	+ 3
395*	4.84	G5	0.024	10 35 22.893	+4.958	− 82	+75 41 41.13	−18.70	− 3
398	5.16	F0	0.023	10 35 23.099	+3.828	+ 83	+57 03 52.29	−18.65	+ 39
401	4.10	M0	0.000	10 35 30.411	+0.667	−142	−78 37 33.36	−18.68	+ 14
1275	4.77	G0	0.015	10 38 54.990	+3.364	+ 0	+31 57 28.60	−18.79	+ 8
402	4.37	G0	0.015	10 39 26.799	+2.400	− 22	−55 37 17.66	−18.81	+ 5
406	3.03	B0	0.000	10 43 04.900	+2.152	− 35	−64 24 46.28	−18.91	+ 10
405	5.05	A2	0.013	10 43 36.340	+3.254	− 84	+23 10 11.99	−18.93	+ 9
411	4.62	B3	0.000	10 45 48.575	+0.499	−199	−80 33 31.14	−18.99	+ 8
410	3.32	K0	0.022	10 49 47.869	+2.964	+ 65	−16 12 43.44	−18.91	+200
412	3.92	K0	0.017	10 53 30.398	+3.342	+ 70	+34 11 45.36	−19.48	−279
414	4.70	K0	0.017	10 56 52.880	+2.806	+ 65	−37 09 24.20	−19.42	−128
1282	5.14	G0	0.073	10 59 39.675	+3.343	−278	+40 24 41.45	−19.29	+ 57
1283	4.20	K0	0.024	10 59 56.718	+2.928	−323	−18 19 02.94	−19.23	+130
415	4.56	A2	0.000	11 00 18.953	+2.765	+ 25	−42 14 41.12	−19.36	+ 3
1284	5.05	K0	0.000	11 00 44.490	+3.097	+ 10	+ 3 35 54.98	−19.39	− 16
416*	2.37	A0	0.042	11 02 03.041	+3.587	+ 99	+56 21 48.86	−19.37	+ 34
417*	1.79	K0	0.031	11 03 56.481	+3.660	−167	+61 43 54.93	−19.51	− 66
418	4.66	F0	0.014	11 05 11.860	+3.093	−229	+ 7 19 01.27	−19.52	− 47
419	5.06	F5	0.033	11 05 30.062	+2.898	−141	−27 18 45.14	−19.48	− 4
1289	4.02	F8p	0.000	11 08 44.405	+2.581	− 9	−58 59 38.64	−19.54	− 0
420	3.15	K0	0.000	11 09 51.538	+3.354	− 60	+44 28 46.03	−19.59	− 28
421	4.52	A2	0.045	11 11 49.844	+2.958	+ 2	−22 50 42.05	−19.70	−100
422	2.58	A3	0.040	11 14 17.640	+3.184	+101	+20 30 16.09	−19.78	−130
423	3.41	A0	0.019	11 14 25.404	+3.144	− 42	+15 24 37.32	−19.73	− 79
1292	4.58	A5	0.014	11 16 50.385	+3.052	− 72	− 3 40 14.92	−19.72	− 36
425	3.71	K0	0.013	11 18 40.041	+3.229	− 20	+33 04 30.53	−19.69	+ 28
1293	4.78	A2	0.021	11 19 19.300	+3.256	− 48	+38 09 58.71	−19.80	− 68
426	3.82	K0	0.019	11 19 30.969	+3.005	− 84	−14 47 51.16	−19.52	+208
428	4.26	B5	0.000	11 21 10.065	+2.755	− 41	−54 30 36.98	−19.76	− 6
427	4.13	A0	0.000	11 21 19.019	+3.092	− 62	+ 6 00 36.35	−19.77	− 12
431	4.14	A5	0.022	11 25 03.435	+3.003	− 69	−17 42 11.79	−19.81	+ 4
1297	5.18	K0	0.031	11 28 07.045	+3.085	+ 12	+ 2 50 12.84	−19.86	− 12
433	4.06	M0	0.024	11 31 36.521	+3.505	− 73	+69 18 42.20	−19.91	− 17
434	3.72	G5	0.019	11 33 10.493	+2.962	−162	−31 52 37.32	−19.95	− 39
436	3.34	B9	0.000	11 35 56.620	+2.794	− 61	−63 02 21.10	−19.94	− 5
1299	4.81	B9	0.000	11 36 51.581	+3.048	− 41	− 9 49 17.92	−19.93	+ 8
437	4.47	K0	0.015	11 37 07.693	+3.073	+ 3	− 0 50 35.30	−19.90	+ 43
439	4.88	B8	0.000	11 40 23.266	+2.992	− 34	−34 45 50.70	−19.97	+ 0
1301	4.90	G5	0.022	11 44 56.455	+3.048	+ 22	−18 22 12.83	−20.03	− 30
442	3.80	A5	0.000	11 45 46.409	+2.865	−173	−66 44 53.35	−19.97	+ 37
1302	4.20	M0	0.013	11 46 02.354	+3.083	− 12	+ 6 30 34.89	−20.19	−184
441	3.85	K0	0.014	11 46 14.044	+3.150	−136	+47 45 35.98	−19.98	+ 30
443	4.22	G0	0.000	11 46 41.049	+2.930	− 37	−61 11 52.31	−20.02	− 15
1304	4.54	F8	0.028	11 48 09.943	+3.090	−106	+20 11 58.05	−20.02	− 3
444	2.23	A2	0.076	11 49 14.280	+3.057	−342	+14 33 08.88	−20.13	−114
445	3.80	F8	0.098	11 50 52.664	+3.126	+495	+ 1 44 41.82	−20.30	−271
446	4.71	K0	0.016	11 51 19.257	+3.017	− 67	−45 11 34.86	−20.04	− 10
447*	2.44	A0	0.020	11 54 00.805	+3.133	+107	+53 40 31.05	−20.02	+ 12
1309	5.16	A0	0.036	11 56 11.674	+3.065	− 36	−17 10 13.18	−20.05	− 6

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2003.5

FK5	magn.	Sp.	π	$\alpha_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						$0^{\circ}00'01''$			$0^{\circ}00'$
1311	4.57	A3	0.017	12 ^h 01 ^m 03.151 ^s	+3.074	+ 1	+ 6°35'41.18	-20.07	- 30
450	4.24	G5	0.037	12 05 23.231	+3.055	-148	+ 8 42 48.61	-19.99	+ 46
452	2.88	B3p	0.020	12 08 32.476	+3.132	- 36	-50 44 30.87	-20.04	- 8
453	3.21	K0	0.020	12 10 18.316	+3.095	- 51	-22 38 21.18	-20.01	+ 13
454	5.12	A5	0.027	12 12 21.550	+2.750	+ 30	+77 35 48.54	-19.99	+ 22
455	3.08	B3	0.000	12 15 19.939	+3.217	- 53	-58 46 06.11	-20.01	- 9
456	3.44	A2	0.052	12 15 35.879	+2.948	+127	+57 00 47.46	-19.99	+ 9
457	2.78	B8	0.000	12 15 59.192	+3.093	-112	-17 33 40.87	-19.97	+ 23
459	4.38	B5	0.000	12 18 33.406	+3.631	-173	-79 19 53.79	-19.96	+ 17
460	4.00	A0	0.010	12 20 05.111	+3.072	- 42	- 0 41 10.46	-19.98	- 18
1317	5.10	K0	0.000	12 20 31.655	+3.049	-195	+ 3 17 34.95	-20.03	- 65
1318	4.78	F5	0.011	12 22 40.851	+3.010	- 8	+25 49 36.24	-19.95	- 9
462	1.58	B1	0.000	12 26 47.687	+3.377	- 52	-63 07 06.30	-19.92	- 12
464	4.16	B3	0.000	12 28 13.829	+3.269	- 32	-50 15 00.14	-19.91	- 15
465	3.11	A0	0.018	12 30 02.747	+3.112	-146	-16 32 05.61	-20.01	- 138
468	1.61	M3	0.000	12 31 21.685	+3.360	+ 29	-57 07 57.92	-20.12	- 262
469	4.04	B5	0.000	12 32 40.735	+3.652	-126	-72 09 08.09	-19.84	- 2
472	3.88	B5p	0.010	12 33 37.823	+2.534	-113	+69 46 08.26	-19.82	+ 12
470	4.32	G0	0.108	12 33 54.483	+2.839	-626	+41 20 18.53	-19.53	+ 292
471	2.84	G5	0.027	12 34 34.304	+3.162	+ 2	-23 24 57.86	-19.87	- 54
1323	4.78	A0	0.000	12 35 01.516	+2.986	- 47	+22 36 35.92	-19.79	+ 21
473 _{sq}	5.18	K0	0.000	12 35 18.274	+3.007	- 4	+18 21 28.09	-19.78	+ 23
474	2.94	B3	0.000	12 37 23.678	+3.636	- 90	-69 09 17.23	-19.79	- 13
475	4.78	K0	0.014	12 39 25.630	+3.102	- 51	- 8 00 53.44	-19.77	- 25
1326	4.95	A0	0.000	12 42 03.691	+3.037	+ 57	+10 12 58.85	-19.80	- 90
1327	4.8-6.0	N3	0.000	12 45 17.671	+2.809	- 1	+45 25 16.24	-19.64	+ 15
481	1.50	B1	0.000	12 47 55.635	+3.544	- 63	-59 42 28.14	-19.62	- 14
1331	5.01	A0	0.012	12 50 52.623	+3.271	- 23	-34 01 06.17	-19.57	- 20
1332	5.07	G0	0.010	12 51 52.133	+2.918	- 9	+27 31 18.08	-19.54	- 8
482	4.34	A5	0.047	12 53 37.876	+3.342	+ 55	-40 11 52.47	-19.52	- 22
483*	1.77	A0p	0.000	12 54 10.938	+2.625	+133	+55 56 27.25	-19.49	- 6
1335	4.91	M3	0.014	12 54 32.105	+3.126	- 17	- 9 33 28.51	-19.49	- 15
484	3.66	M0	0.017	12 55 46.799	+3.025	-313	+ 3 22 42.47	-19.51	- 54
485 _{sq}	2.90	A0p	0.023	12 56 11.461	+2.799	-199	+38 17 58.35	-19.39	+ 56
488	2.95	K0	0.036	13 02 21.057	+2.987	-185	+10 56 25.37	-19.29	+ 20
487	3.63	K2	0.023	13 02 30.940	+4.209	+541	-71 34 03.52	-19.32	- 21
1337	5.11	B9	0.000	13 05 54.249	+2.799	- 25	+35 46 48.85	-19.20	+ 21
489	4.40	B3	0.000	13 07 06.994	+3.531	- 27	-49 55 29.70	-19.20	- 12
490	4.45	A0	0.022	13 10 07.891	+3.112	- 21	- 5 33 27.43	-19.14	- 33
492	4.32	G0	0.120	13 12 02.182	+2.796	-604	+27 51 37.76	-18.18	+ 882
493	4.94	B8	0.000	13 15 29.347	+4.133	- 73	-67 54 46.89	-18.97	- 9
494	4.66	F0	0.014	13 17 41.936	+2.684	-110	+40 33 15.36	-18.88	+ 21
1344	5.01	M0	0.011	13 17 46.901	+3.032	- 4	+ 5 27 05.34	-18.89	+ 13
1345	4.80	G5	0.115	13 18 35.334	+3.149	-751	-18 19 50.37	-19.94	-1066
495	3.33	G5	0.021	13 19 06.749	+3.273	+ 47	-23 11 23.84	-18.91	- 45
496	2.91	A2	0.046	13 20 47.688	+3.391	-283	-36 43 50.47	-18.90	- 85
1347	4.62	B5	0.000	13 22 51.624	+3.923	- 53	-61 00 23.71	-18.76	- 14
497 _{pr} *	2.27	A2p	0.037	13 24 03.965	+2.407	+141	+54 54 25.82	-18.73	- 20
498*	0.98	B2	0.021	13 25 22.676	+3.168	- 28	-11 10 46.16	-18.70	- 28
1349	5.16	G0	0.041	13 28 36.083	+2.935	-162	+13 45 36.50	-19.14	- 577
1351	4.93	A2p	0.016	13 34 18.586	+3.044	+ 30	+ 3 38 27.73	-18.39	- 24

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2003.5

FK5	magn.	Sp.	π	$\alpha_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						$0^{\circ}00'01''$			$0^{\circ}00'01''$
501	3.44	A2	0.035	$13^h 34^m 52^s.301$	+3.062	− 190	− $0^{\circ}36'49''.48$	−18.31	+ 42
502	4.96	F0	0.019	13 34 57.169	+2.674	+ 72	+37 09 52.43	−18.36	− 9
504	2.56	B1	0.000	13 40 06.666	+3.835	− 32	−53 29 02.63	−18.18	− 17
1355	5.16	M0	0.011	13 41 47.823	+3.157	− 64	− 8 43 14.15	−18.06	+ 40
506	4.36	F5	0.045	13 45 53.236	+3.426	− 367	−33 03 40.88	−18.09	− 146
507	4.51	F5	0.056	13 47 25.721	+2.852	− 336	+17 26 21.98	−17.84	+ 41
509*	1.86	B3	0.029	13 47 40.692	+2.359	− 125	+49 17 45.35	−17.88	− 11
508	3.32	B2p	0.000	13 49 49.721	+3.637	− 21	−42 29 27.86	−17.81	− 20
510	5.11	K0	0.038	13 50 03.732	+3.270	− 70	−18 09 05.47	−17.81	− 38
511	4.77	M0	0.014	13 51 32.056	+1.753	+ 1	+64 42 21.73	−17.72	− 2
513	2.80	G0	0.102	13 54 51.075	+2.857	− 44	+18 22 48.93	−17.94	− 358
512	3.06	B2p	0.000	13 55 45.581	+3.770	− 56	−47 18 19.68	−17.58	− 42
514	4.68	K0	0.025	13 57 54.251	+4.399	− 67	−63 42 13.17	−17.48	− 30
515	5.17	B8	0.000	13 58 42.977	+3.380	− 36	−24 59 21.15	−17.44	− 29
516	4.34	A2	0.015	14 01 49.500	+3.058	+ 12	+ 1 31 39.68	−17.30	− 21
518	0.86	B1	0.016	14 04 04.391	+4.282	− 43	−60 23 23.00	−17.20	− 19
521	3.64	A0p	0.011	14 04 29.038	+1.628	− 84	+64 21 33.05	−17.14	+ 18
519	3.48	K0	0.039	14 06 34.307	+3.431	+ 33	−26 41 56.74	−17.20	− 139
520	2.26	K0	0.059	14 06 53.373	+3.550	− 429	−36 23 13.53	−17.57	− 519
524*	4.82	K0	0.000	14 08 50.352	−0.156	− 98	+77 31 51.74	−16.92	+ 34
522	4.82	F5	0.041	14 10 33.515	+2.736	− 16	+25 04 30.59	−16.94	− 61
523	4.31	K0	0.017	14 13 04.982	+3.209	+ 6	−10 17 23.62	−16.62	+ 140
526*	−0.04	K0	0.090	14 15 49.262	+2.739	− 771	+19 09 51.51	−18.62	−1999
525	4.16	F5	0.039	14 16 11.955	+3.154	− 3	− 6 01 01.69	−17.04	− 432
528	4.87	A5	0.044	14 16 17.352	+2.123	− 160	+51 21 04.37	−16.51	+ 92
527	4.26	A0	0.043	14 16 30.996	+2.279	− 179	+46 04 20.45	−16.43	+ 161
1370	4.83	K0	0.000	14 18 08.687	+2.535	+ 3	+35 29 36.54	−16.49	+ 16
1371	4.60	A2	0.010	14 19 17.987	+3.256	− 11	−13 23 13.49	−16.42	+ 30
529	4.41	B5	0.000	14 20 34.329	+4.231	− 16	−56 24 09.01	−16.40	− 9
1373	4.17	A0	0.000	14 20 46.275	+3.669	− 53	−37 54 04.64	−16.39	− 12
1375	5.08	A3	0.023	14 24 21.811	+2.990	− 52	+ 5 48 15.66	−16.19	+ 5
531	4.06	F8	0.067	14 25 18.941	+2.042	− 254	+51 50 04.85	−16.54	− 397
1377	4.65	B3	0.000	14 26 21.797	+3.877	− 12	−45 14 13.57	−16.11	− 13
1379	4.37	K2	0.017	14 27 31.296	−0.064	+ 23	+75 40 49.54	−16.01	+ 23
532	5.00	B8	0.000	14 28 22.777	+3.529	− 18	−29 30 25.92	−16.01	− 23
533	4.99	K0	0.043	14 28 22.984	+3.097	− 93	− 2 14 36.65	−15.99	− 2
534	3.78	K0	0.025	14 31 58.842	+2.586	− 77	+30 21 22.24	−15.68	+ 119
535	3.00	F0	0.016	14 32 13.127	+2.415	− 97	+38 17 35.02	−15.63	+ 153
1380	4.48	F0	0.063	14 34 49.963	+2.612	+ 145	+29 43 48.17	−15.51	+ 133
537	2.65	B3p+A2p	0.000	14 35 43.841	+3.833	− 31	−42 10 23.10	−15.63	− 35
538 _{cg}	$\left\{ \begin{smallmatrix} 0.33 \\ 1.70 \end{smallmatrix} \right\}$	$\left\{ \begin{smallmatrix} G0 \\ K5 \end{smallmatrix} \right\}$	0.752	14 39 50.283	+4.115	−4986	−60 50 58.79	−14.66	+ 698
541	2.89	B2	0.000	14 42 09.826	+4.018	− 21	−47 24 10.91	−15.25	− 18
539	3.42	F0	0.049	14 42 47.594	+4.912	− 302	−64 59 24.53	−15.43	− 232
545	3.95	F5	0.039	14 43 14.720	+3.169	+ 73	− 5 40 23.78	−15.49	− 316
1383	4.93 _v	M0	0.000	14 43 34.599	+2.638	− 10	+26 30 47.00	−15.17	− 17
544	4.13	K0	0.000	14 43 52.339	+3.688	− 52	−35 11 18.99	−15.31	− 180
547	3.76	A0	0.030	14 46 25.569	+3.038	− 76	+ 1 52 41.60	−15.01	− 26
546	5.20	K0	0.015	14 47 16.108	+4.230	− 17	−52 23 53.46	−15.02	− 82
542	3.81	K5	0.020	14 48 18.570	+7.703	− 41	−79 03 33.32	−14.89	− 16
550*	2.08	K5	0.031	14 50 41.917	−0.121	− 76	+74 08 28.25	−14.72	+ 12

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2003.5

FK5	magn.	Sp.	π	$\alpha_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						$0^{\circ}00'01''$			$0^{\circ}00'01''$
548	2.90	A3	0.049	$14^h 51^m 04.^s 363$	+3.329	− 73	−16°03'22.17	−14.78	− 67
554	4.86 _v	M3	0.011	14 57 38.388	+0.970	−129	+65 55 06.78	−14.29	+ 32
552	2.81	B2p	0.000	14 58 45.761	+3.953	− 32	−43 08 52.43	−14.29	− 39
553	3.35	B3	0.000	14 59 23.427	+3.925	− 17	−42 07 05.22	−14.23	− 24
1394	4.8–5.9	A0	0.021	15 01 09.600	+3.213	− 43	− 8 31 57.67	−14.11	− 5
555	3.63	G5	0.022	15 02 04.670	+2.261	− 36	+40 22 36.84	−14.07	− 28
556	3.41	M3	0.056	15 04 16.552	+3.524	− 54	−25 17 43.96	−13.95	− 43
557	4.67	K0	0.016	15 04 35.748	+2.572	−130	+26 56 02.79	−13.89	− 6
1396	5.03	F0	0.061	15 07 27.298	+2.637	+136	+24 51 20.40	−13.87	−165
1398	4.14	B9	0.000	15 12 10.773	+4.199	− 96	−48 45 03.39	−13.45	− 49
559	4.66	A0p	0.023	15 12 25.295	+3.431	− 25	−19 48 17.26	−13.42	− 39
558	3.50	K0	0.036	15 12 32.299	+4.342	−122	−52 06 44.48	−13.45	− 73
1399	4.95	F0	0.000	15 14 50.250	+3.691	− 4	−31 31 55.32	−13.22	+ 1
563	3.54	K0	0.028	15 15 38.641	+2.420	+ 69	+33 18 06.79	−13.28	−112
564	2.74	B8	0.000	15 17 11.747	+3.236	− 65	− 9 23 44.37	−13.09	− 19
561	4.16	A3	0.046	15 17 47.422	+4.739	−129	−58 48 50.60	−13.17	−137
560	3.06	A0	0.000	15 19 14.418	+5.679	−132	−68 41 31.80	−12.97	− 31
569*	3.05	A2	0.000	15 20 43.518	−0.054	− 40	+71 49 17.64	−12.81	+ 20
1402	3.43	B2	0.000	15 21 36.181	+3.958	− 13	−40 39 36.22	−12.80	− 26
566	3.59	K5	0.000	15 22 01.760	+3.824	− 74	−36 16 25.97	−12.83	− 84
1403	4.69	B3	0.000	15 23 22.827	+3.851	− 15	−36 52 15.13	−12.68	− 23
568 _{pr}	4.47	F0	0.030	15 24 37.372	+2.268	−122	+37 21 54.08	−12.48	+ 87
571	3.47	K0	0.032	15 25 00.462	+1.343	− 12	+58 57 13.97	−12.53	+ 17
572	3.72	F0p	0.031	15 27 58.403	+2.475	−137	+29 05 37.68	−12.26	+ 86
573	5.15	K5	0.020	15 31 03.312	+2.157	+ 10	+40 49 16.54	−12.14	− 7
576	4.17	B5	0.020	15 33 04.259	+2.421	− 15	+31 20 50.70	−12.00	− 11
1409	4.83	K0	0.024	15 34 22.210	+3.287	+209	−10 04 34.87	−12.13	−234
578*	2.23	A0	0.043	15 34 50.174	+2.542	+ 91	+26 42 11.09	−11.95	− 89
577	4.02	K0	0.033	15 35 43.355	+3.365	+ 45	−14 48 03.70	−11.79	+ 9
574	4.11	K0	0.030	15 37 02.647	+5.553	+ 39	−66 19 42.65	−11.76	− 55
579	3.78	K2	0.037	15 37 14.254	+3.655	− 7	−28 08 47.09	−11.69	+ 3
1413	4.96	K5	0.032	15 42 08.930	+3.467	− 26	−19 41 23.96	−11.44	−103
590*	4.32	A2	0.011	15 43 56.370	−2.034	+ 62	+77 47 00.88	−11.21	− 1
582	2.75	K0	0.046	15 44 26.445	+2.959	+ 92	+ 6 24 53.34	−11.13	+ 47
583	3.74	A2	0.034	15 46 20.964	+2.772	+ 46	+15 24 39.75	−11.08	− 45
587	5.13	A2	0.013	15 46 43.236	+0.928	+ 57	+62 35 19.69	−11.06	− 55
584	4.28	K5	0.019	15 48 53.847	+2.704	− 36	+18 07 51.30	−10.94	− 88
585	3.63	A0	0.000	15 49 48.204	+3.137	− 57	− 3 26 26.66	−10.81	− 24
588	3.75	A2	0.035	15 50 59.453	+2.995	+ 86	+ 4 28 02.60	−10.63	+ 63
586	4.11	B9	0.000	15 51 10.930	+3.827	− 5	−33 38 15.36	−10.71	− 30
1414	4.77	K0	0.036	15 51 21.856	+2.263	− 5	+35 38 48.01	−11.02	−347
1416	4.61	G0	0.056	15 52 47.809	+2.076	+397	+42 26 30.87	− 9.93	+ 632
1415	5.06	B3	0.000	15 53 32.283	+3.492	− 8	−20 10 38.38	−10.53	− 24
589	3.04	F0	0.078	15 55 27.213	+5.335	−284	−63 26 28.08	−10.76	−398
591	3.86	F5	0.069	15 56 36.900	+2.775	+216	+15 39 01.41	−11.56	−1281
593	4.22	K0	0.021	15 57 43.959	+2.486	− 57	+26 52 04.43	−10.25	− 62
595	4.96	A5	0.019	15 57 52.437	+1.430	−173	+54 44 23.98	−10.07	+110
1417	4.68	B3p	0.000	15 58 23.160	+3.368	− 8	−14 17 21.31	−10.16	− 15
592	3.00	B2	0.000	15 59 03.860	+3.640	− 8	−26 07 26.19	−10.12	− 26
1418	5.07	G5	0.014	15 59 44.628	+4.104	− 36	−41 45 15.31	−10.06	− 18
594	2.54	B0	0.000	16 00 32.457	+3.557	− 8	−22 37 53.08	−10.00	− 22

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2003.5

FK5	magn.	Sp.	π	$\alpha_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
598	4.11	F8	0.046	16 ^h 01 ^m 57. ^s 297	+1.132	0 ^s 0001 -410	+58° 33' 21."57	-9."54	+335
597 _{pr}	2.90	B1	0.000	16 05 38.473	+3.497	- 4	-19 48 53.16	-9.61	- 19
596	4.84	A3p	0.012	16 06 44.346	+4.259	+ 2	-45 10 56.85	-9.48	+ 28
599	4.33	B3	0.000	16 06 49.381	+3.954	- 14	-36 48 41.68	-9.53	- 29
601	4.26	B9p	0.012	16 08 52.805	+1.894	- 24	+44 55 33.14	-9.30	+ 38
1423	4.94	K0	0.027	16 09 05.987	+2.196	- 44	+36 28 55.73	-8.99	+333
600	5.09	K0	0.016	16 13 45.395	+4.759	- 3	-54 38 21.29	-8.99	- 24
603	3.03	M0	0.029	16 14 31.766	+3.150	- 29	- 3 42 11.23	-9.04	-143
602	4.03	G0	0.022	16 15 45.525	+5.503	+ 3	-63 41 39.21	-8.82	- 11
612	5.04	F0	0.038	16 17 24.402	-1.690	-230	+75 44 49.47	-8.42	+252
605	3.34	K0	0.036	16 18 30.419	+3.180	+ 57	- 4 42 02.93	-8.55	+ 41
608	3.91	B5	0.027	16 19 50.764	+1.807	- 11	+46 18 18.65	-8.44	+ 40
604	4.14	K0	0.037	16 20 06.229	+4.511	-161	-50 09 49.82	-8.52	- 53
1424	4.78	M3	0.013	16 20 52.748	+9.144	- 47	-78 42 14.28	-8.44	- 35
607	3.10 _v	B1	0.000	16 21 24.113	+3.656	- 8	-25 36 03.53	-8.38	- 21
609	3.79	F0	0.015	16 22 04.489	+2.650	- 33	+19 08 42.26	-8.26	+ 43
1427	4.80	F0	0.035	16 22 15.004	+3.043	-104	+ 1 01 15.65	-8.24	+ 50
613	4.53	A0p	0.033	16 25 34.664	+2.772	+ 30	+14 01 31.43	-8.09	- 59
619	4.98	B8p	0.031	16 27 58.672	-0.094	- 46	+68 45 38.02	-7.80	+ 36
610	4.93	G0	0.083	16 28 50.919	+6.515	+384	-70 05 30.82	-7.65	+108
616 _{cg}	$\left\{ \begin{smallmatrix} 1.22v \\ 5.2 \end{smallmatrix} \right\}$	$\left\{ \begin{smallmatrix} M0 \\ A3 \end{smallmatrix} \right\}$	0.019	16 29 37.345	+3.688	- 7	-26 26 22.20	-7.72	- 20
618*	2.77	K0	0.017	16 30 22.237	+2.582	- 70	+21 28 55.75	-7.65	- 15
1431	4.33	B3	0.000	16 31 36.702	+3.932	- 7	-34 42 42.09	-7.56	- 17
611	3.90	K0	0.048	16 33 59.817	+9.369	-453	-78 54 15.71	-7.42	- 76
621	4.25	A0	0.000	16 34 12.969	+1.937	- 10	+42 25 47.80	-7.28	+ 45
620	2.91	B0	0.014	16 36 06.063	+3.744	- 6	-28 13 22.94	-7.20	- 22
622	2.70	B0	0.000	16 37 21.124	+3.309	+ 9	-10 34 26.25	-7.05	+ 26
1434	5.14	M0	0.017	16 38 50.564	+1.633	- 48	+48 55 17.97	-6.92	+ 31
624	5.04	K0	0.038	16 41 46.558	+3.477	- 14	-17 44 55.36	-6.71	- 1
626	3.61	K0	0.053	16 43 00.981	+2.060	+ 32	+38 54 56.87	-6.69	- 82
627	4.88	F0	0.042	16 45 21.807	+1.144	+ 22	+56 46 32.57	-6.35	+ 66
625	1.88	K2	0.024	16 49 02.260	+6.399	+ 26	-69 02 01.37	-6.14	- 34
1438	4.73	F5	0.013	16 50 01.670	+3.324	+ 65	-10 47 20.35	-6.12	- 93
1435	3.68	K5	0.017	16 50 05.362	+5.205	+ 49	-59 02 50.34	-6.05	- 28
628	2.36	K0	0.049	16 50 23.453	+3.895	-493	-34 17 57.63	-6.25	-256
1440	5.20	K0	0.010	16 51 53.979	+2.489	+ 8	+24 39 02.58	-5.86	+ 6
1439	3.09 _v	B3p	0.000	16 52 06.495	+4.074	- 9	-38 03 11.34	-5.88	- 25
1442	4.29	B8	0.024	16 54 10.429	+2.842	- 34	+10 09 35.14	-5.71	- 36
633	3.42	K0	0.026	16 57 50.052	+2.843	-197	+ 9 22 11.23	-5.38	- 11
631	3.06	K5	0.036	16 58 54.648	+4.983	- 23	-55 59 43.16	-5.32	- 36
632	4.15	K2	0.000	16 59 51.858	+4.798	+ 4	-53 09 56.00	-5.18	+ 17
634	3.92	A0	0.022	17 00 25.423	+2.298	- 36	+30 55 17.15	-5.12	+ 28
1445	5.00	K0	0.014	17 01 14.685	+3.168	- 27	- 4 13 39.51	-5.16	- 75
635	4.91	A3	0.018	17 05 32.441	+2.785	+ 35	+12 44 10.46	-4.73	- 10
639	3.22	B5	0.017	17 08 47.841	+0.185	- 32	+65 42 37.32	-4.42	+ 22
638	3.44	F2	0.063	17 12 24.282	+4.307	+ 22	-43 14 36.49	-4.42	-287
643	3.36	K5	0.020	17 15 10.161	+2.092	- 22	+36 48 19.37	-3.89	+ 4
641	3.16	A2	0.034	17 15 10.545	+2.467	- 15	+24 50 06.97	-4.05	-157
1454	5.17	M0	0.000	17 20 28.134	+2.647	+ 6	+18 03 13.28	-3.50	- 55
644	3.37	B3	0.000	17 22 13.500	+3.689	- 3	-25 00 09.86	-3.31	- 20

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2003.5

FK5	magn.	Sp.	π	$\alpha_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						$0^s.0001$			$0^{\circ}.001$
645	2.80	K2	0.026	$17^h25^m35^s.493$	+4.999	− 10	$-55^{\circ}31'58''.24$	−3.02	− 25
1457	4.28	F0	0.043	17 26 35.062	+3.669	− 0	−24 10 41.76	−3.03	−116
1459	4.44	K0	0.000	17 26 41.314	+2.980	+ 3	+ 4 08 15.06	−2.90	+ 7
647	4.61	F0	0.027	17 26 49.034	+3.187	− 62	− 5 05 22.05	−2.93	− 43
646	4.37	F5	0.015	17 27 34.714	+3.836	+ 16	−29 52 11.90	−2.97	−139
653*	2.79	G0	0.000	17 30 30.711	+1.359	− 17	+52 17 56.16	−2.56	+ 15
1460	4.48	K0	0.012	17 30 52.812	+2.427	+ 15	+26 06 29.54	−2.52	+ 18
649	2.80	B3	0.000	17 31 00.139	+4.085	− 1	−37 17 54.03	−2.56	− 31
648	3.79	B8	0.000	17 31 24.892	+5.428	− 80	−60 41 10.80	−2.59	− 96
651	2.97	B3p	0.000	17 32 06.768	+4.646	− 32	−49 52 43.09	−2.50	− 70
655	4.98	A5	0.026	17 32 14.701	+1.185	+ 172	+55 10 55.12	−2.36	+ 57
657	4.95	A5	0.026	17 32 20.167	+1.186	+ 173	+55 10 14.34	−2.36	+ 57
652	1.71	B2	0.000	17 33 50.810	+4.079	− 1	−37 06 21.85	−2.31	− 29
656	2.14	A5	0.056	17 35 05.832	+2.787	+ 82	+12 33 27.72	−2.40	−226
664	4.87	F5	0.039	17 36 55.876	−0.344	+ 3	+68 45 22.80	−1.69	+323
654	2.04	F0	0.020	17 37 34.258	+4.316	+ 14	−42 59 59.11	−1.96	− 2
658	3.64	A5	0.026	17 37 47.236	+3.438	− 29	−15 24 01.80	−2.00	− 58
663	3.79	B3	0.000	17 39 33.828	+1.696	− 5	+46 00 16.66	−1.78	+ 5
670 _{pr}	4.90	F5	0.046	17 41 52.648	−1.055	+ 55	+72 08 49.42	−1.85	−267
660	2.51	B2	0.000	17 42 43.817	+4.155	− 5	−39 01 53.50	−1.54	− 27
1463	4.89	F5	0.054	17 43 38.396	+3.598	− 68	−21 41 04.69	−1.47	− 43
665	2.94	K0	0.023	17 43 38.739	+2.966	− 27	+ 4 33 57.79	−1.27	+159
661	3.58	K0	0.017	17 46 04.607	+5.898	− 22	−64 43 30.27	−1.27	− 54
667	3.48	G5	0.108	17 46 35.745	+2.351	− 234	+27 43 07.60	−1.92	−751
1464	4.4–5.0	F5–G0	0.028	17 47 46.866	+3.779	− 1	−27 49 54.74	−1.08	− 10
666	3.14	F5p	0.013	17 47 49.784	+4.200	− 0	−40 07 41.15	−1.07	− 8
668	3.74	A0	0.032	17 48 04.101	+3.010	− 15	+ 2 42 22.25	−1.12	− 74
675	5.04	F5	0.031	17 49 17.632	−2.678	+ 107	+76 57 43.89	−0.69	+248
669	3.25	K2	0.032	17 50 05.800	+4.087	+ 41	−37 02 38.80	−0.83	+ 33
671	3.90	K0	0.031	17 53 35.364	+1.040	+ 114	+56 52 19.87	−0.48	+ 80
672	3.99	K0	0.000	17 56 22.393	+2.059	+ 4	+37 15 00.79	−0.31	+ 6
676*	2.23	K5	0.017	17 56 41.250	+1.395	− 8	+51 29 19.12	−0.31	− 19
674	3.82	K0	0.018	17 57 54.061	+2.333	+ 64	+29 14 51.74	−0.20	− 17
673	3.50	K0	0.015	17 59 13.165	+3.305	− 4	− 9 46 25.77	−0.18	−116
1469	4.71	K0	0.000	18 00 12.770	+2.672	− 5	+16 45 03.29	+0.01	− 10
677	3.95	B5p	0.000	18 00 49.242	+3.007	+ 1	+ 2 55 53.79	+0.06	− 8
679	3.07	K0	0.018	18 06 01.985	+3.855	− 41	−30 25 25.53	+0.34	−185
1471	3.90	B1p	0.000	18 06 54.212	+4.671	− 10	−50 05 27.55	+0.59	− 14
680	3.73	A3	0.037	18 07 30.949	+2.846	− 41	+ 9 33 52.42	+0.74	+ 80
681	3.83	A0	0.000	18 07 40.752	+2.342	+ 1	+28 45 47.37	+0.68	+ 10
1473	4.60	K0	0.016	18 11 29.352	+4.453	− 16	−45 57 12.47	+0.97	− 37
685	5.03	F5	0.047	18 13 55.011	+0.345	+ 538	+64 23 54.57	+1.25	+ 35
682	4.01	B8p	0.000	18 13 58.372	+3.589	+ 1	−21 03 27.54	+1.22	+ 1
683	3.16	M3	0.038	18 17 51.849	+4.059	− 107	−36 45 37.31	+1.39	−167
1477	4.34	K0	0.000	18 19 59.076	+2.104	− 13	+36 03 58.69	+1.79	+ 43
695*	3.57	F8	0.120	18 20 59.579	−1.087	+1195	+72 44 03.53	+1.48	−349
1476	4.92	G5	0.016	18 21 02.555	+2.996	+ 0	+ 3 22 44.15	+1.85	+ 11
687	2.84	K0	0.039	18 21 13.097	+3.841	+ 27	−29 49 34.98	+1.82	− 28
688	3.42	K0	0.054	18 21 29.471	+3.106	− 365	− 2 53 51.65	+1.18	−700
686	4.25	K2	0.010	18 23 32.935	+5.522	+ 2	−61 29 30.93	+2.06	+ 3

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2003.5

FK5	magn.	Sp.	π	$\alpha_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
690	3.92	K0	0.016	18 ^h 23 ^m 50.843 ^s	+2.558	0 ^s .0001 +141	+21°46'17.50"	+1.84"	-242
689	1.95	A0	0.015	18 24 24.261	+3.981	- 31	-34 22 57.74	+2.01	-124
691	3.76	B3	0.000	18 27 13.982	+4.446	- 15	-45 57 58.33	+2.32	- 54
692	2.94	K0	0.046	18 28 11.203	+3.702	- 32	-25 25 10.23	+2.27	-185
696	4.73	A3	0.017	18 29 23.825	+3.420	+ 2	-14 33 47.98	+2.56	- 2
697	4.69	G5	0.000	18 33 45.163	+4.281	+ 28	-42 18 34.91	+2.92	- 22
1482	4.06	K0	0.013	18 35 23.864	+3.265	- 10	- 8 14 28.96	+2.77	-312
699*	0.03	A0	0.123	18 37 03.446	+2.032	+173	+38 47 13.45	+3.51	+286
1486	4.70 _v	F0	0.020	18 42 27.929	+3.285	+ 6	- 9 02 56.30	+3.69	+ 2
698	4.10	K0	0.027	18 43 26.522	+6.979	- 9	-71 25 28.62	+3.62	-156
702	5.09	G5	0.013	18 43 42.694	+3.267	+ 15	- 8 16 17.51	+3.81	+ 8
703	4.26	F5	0.049	18 45 48.767	+2.584	- 6	+20 32 59.46	+3.65	-335
1487	3.30	B8	0.000	18 45 52.500	+3.746	+ 40	-26 59 12.90	+3.99	+ 0
1488	4.92	K0	0.023	18 46 12.947	+2.419	+ 13	+26 39 57.73	+4.04	+ 24
1491	4.37	A3	0.045	18 47 10.543	+2.650	+ 51	+18 11 08.11	+4.21	+116
1489	4.47	G0	0.016	18 47 21.621	+3.183	- 3	- 4 44 38.05	+4.10	- 16
705	3.4-4.3	B8p+B2p	0.000	18 50 12.557	+2.216	+ 3	+33 22 00.87	+4.35	- 3
707	4.85	K0	0.000	18 51 15.174	+0.883	+104	+59 23 33.77	+4.47	+ 27
704	4.42	B2	0.000	18 52 32.402	+5.540	- 8	-62 10 59.52	+4.54	- 14
714*	4.82	K0	0.010	18 54 21.220	-0.752	+102	+71 18 06.56	+4.75	+ 44
711	4.0-4.5	M3	0.000	18 55 26.504	+1.827	+ 21	+43 57 03.07	+4.88	+ 83
706*	2.02	B3	0.000	18 55 28.934	+3.717	+ 10	-26 17 31.63	+4.75	- 54
709 _{pr}	4.50	A5	0.026	18 56 23.630	+2.983	+ 32	+ 4 12 30.08	+4.91	+ 31
710	3.61	K0	0.000	18 57 56.316	+3.577	+ 24	-21 06 06.50	+5.00	- 12
708	5.03	B9	0.000	18 58 44.505	+4.787	+ 11	-52 56 01.43	+5.07	- 11
713	3.30	A0p	0.011	18 59 04.480	+2.246	- 2	+32 41 40.29	+5.11	+ 2
712	4.21	K0	0.025	18 59 46.895	+2.724	- 35	+15 04 23.61	+5.10	- 73
716	3.02	A0	0.036	19 05 34.265	+2.758	- 3	+13 52 07.87	+5.56	- 96
717	3.55	B9	0.025	19 06 26.082	+3.183	- 11	- 4 52 37.43	+5.64	- 90
1496	3.42	K0	0.038	19 07 09.511	+3.742	- 40	-27 39 54.22	+5.54	-251
719	5.13	B5	0.000	19 07 25.625	+2.142	+ 1	+36 06 20.92	+5.81	- 4
718	4.12	A2	0.029	19 09 42.598	+4.075	+ 71	-37 53 55.59	+5.90	- 98
720	3.02	F2	0.016	19 09 58.313	+3.565	- 0	-21 01 04.13	+5.99	- 35
723	3.24	K0	0.028	19 12 33.288	+0.000	+165	+67 40 03.73	+6.33	+ 93
729*	4.45	K0	0.013	19 15 28.848	-1.189	-326	+73 21 42.72	+6.59	+107
724	4.46	K0	0.010	19 16 29.387	+2.084	- 1	+38 08 24.44	+6.57	+ 4
726	3.98	K0	0.023	19 17 11.002	+1.385	+ 66	+53 22 30.15	+6.75	+125
722	5.03	K0	0.000	19 17 50.353	+3.507	- 8	-18 56 47.43	+6.66	- 14
725	5.14	A5	0.000	19 17 58.861	+2.817	+ 2	+11 36 06.92	+6.70	+ 13
727	4.58	B8p+F2p	0.000	19 21 55.641	+3.433	+ 1	-15 56 53.59	+7.01	- 6
1502	4.31	B8	0.000	19 22 53.354	+4.302	+ 9	-44 27 07.57	+7.07	- 20
728	4.11	B8	0.000	19 24 07.684	+4.147	+ 27	-40 36 32.87	+7.07	-123
730	3.44	F0	0.062	19 25 40.489	+3.024	+171	+ 3 07 19.05	+7.40	+ 82
1508	4.63	M0	0.012	19 28 51.074	+2.498	- 92	+24 40 19.79	+7.47	-106
733*	3.79	A2	0.000	19 29 47.639	+1.511	+ 22	+51 44 14.49	+7.78	+130
732 _{pr}	3.24	K0+A0	0.010	19 30 51.773	+2.421	+ 2	+27 58 01.89	+7.74	- 2
1510	4.85	B3	0.000	19 31 54.125	+2.231	+ 1	+34 27 38.08	+7.82	- 3
1511	4.65	K0	0.038	19 34 15.621	+2.931	+145	+ 7 23 11.64	+7.86	-157
735	5.02	K0	0.000	19 35 28.510	+4.436	- 9	-48 05 29.02	+8.07	- 38
738	4.64	F5	0.066	19 36 32.125	+1.608	- 18	+50 13 45.37	+8.45	+257

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2003.5

FK5	magn.	Sp.	π	$\alpha_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s 0001			0 ^s 001
736	4.66	B9	0 ^s .000	19 ^h 36 ^m 55.191 ^s	+3.645	+ 51	-24°52'32 ^s .26	+ 8 ^s .20	- 21
737	5.04	B0	0.000	19 37 04.744	+3.225	+ 2	- 7 01 10.18	+ 8.23	- 4
1513	4.45	K0	0.020	19 41 12.376	+2.695	+ 7	+17 29 03.59	+ 8.53	- 32
1514	5.10	F0	0.031	19 42 43.132	+3.428	+ 47	-16 06 56.09	+ 8.68	- 9
740	5.02	K0	0.018	19 44 24.186	+2.165	+ 63	+37 21 46.61	+ 8.85	+ 35
741	2.80	K2	0.000	19 46 25.568	+2.852	+ 12	+10 37 19.16	+ 8.97	- 2
1517	5.06	K0	0.018	19 46 33.971	+3.495	- 91	-19 45 08.89	+ 8.90	- 89
743	3.78	M0+A0	0.000	19 47 32.635	+2.676	+ 5	+18 32 35.07	+ 9.07	+ 8
745*	0.77	A5	0.198	19 50 57.245	+2.927	+ 363	+ 8 52 40.01	+ 9.72	+ 386
746	3.7-4.4	G0p	0.000	19 52 39.066	+3.055	+ 7	+ 1 00 53.43	+ 9.45	- 7
749	3.90	K0	0.070	19 55 29.113	+2.947	+ 32	+ 6 24 56.45	+ 9.20	- 482
1520	4.21	K0	0.028	19 55 30.130	+4.125	+ 15	-41 51 32.01	+ 9.73	+ 56
1521	4.03	K0	0.000	19 56 26.259	+2.252	- 26	+35 05 34.35	+ 9.72	- 27
1522	5.05	A0	0.046	19 58 08.925	+3.398	+ 12	-15 28 55.22	+ 9.78	- 100
752	3.71	K5	0.011	19 58 54.769	+2.669	+ 46	+19 30 06.64	+ 9.96	+ 24
751	4.39	B3	0.000	19 59 57.810	+3.894	+ 5	-35 15 59.80	+ 9.99	- 26
748	4.10	A0	0.010	20 00 59.464	+6.844	+ 169	-72 54 03.00	+ 9.96	- 132
1523	4.74	A5	0.025	20 01 14.703	+2.472	+ 44	+27 45 48.32	+10.12	+ 5
753	4.60	M3	0.020	20 02 52.377	+3.681	+ 27	-27 41 59.54	+10.25	+ 17
755	4.86	M0	0.000	20 07 39.156	+4.572	- 15	-52 52 13.81	+10.60	+ 8
759*	4.39	B9	0.000	20 08 45.935	-2.117	+ 35	+77 43 18.51	+10.70	+ 24
754	3.64	G5	0.170	20 09 04.002	+5.833	+1994	-66 10 22.00	+ 9.57	-1130
1525	4.82	B2p	0.000	20 09 33.427	+2.230	+ 4	+36 51 00.27	+10.75	+ 14
756	3.37	A0	0.000	20 11 29.114	+3.093	+ 26	- 0 48 39.23	+10.88	+ 4
758	4.32	A3	0.016	20 13 28.740	+1.392	+ 76	+56 34 42.74	+11.11	+ 83
757	3.95 _v	K0+B8	0.000	20 13 44.519	+1.890	+ 4	+46 45 07.52	+11.05	+ 3
1526	4.96	A0	0.020	20 14 26.345	+2.776	+ 40	+15 12 30.26	+11.15	+ 57
1527	4.55	G0p	0.000	20 17 50.494	+3.321	+ 15	-12 29 49.83	+11.34	+ 1
761	3.77	G5	0.033	20 18 14.897	+3.324	+ 44	-12 32 01.64	+11.37	+ 4
762	3.25	G0+A0	0.000	20 21 12.453	+3.365	+ 29	-14 46 12.47	+11.58	+ 2
765	2.32	F8p	0.000	20 22 21.246	+2.155	+ 4	+40 16 04.95	+11.66	+ 0
764	2.12	B3	0.000	20 25 55.351	+4.713	+ 8	-56 43 25.02	+11.83	- 89
1534	4.09	F5p	0.000	20 29 32.322	+2.453	+ 5	+30 22 49.42	+12.17	+ 0
767	4.28	A5	0.032	20 29 38.377	+0.998	+ 65	+63 00 21.29	+12.16	- 13
1533	5.11	K0	0.000	20 29 49.969	+3.133	+ 48	- 2 52 25.29	+12.17	- 21
770	5.18	A2p	0.000	20 31 27.444	-0.851	+ 14	+74 57 59.67	+12.29	- 15
768	3.98	B5	0.016	20 33 22.813	+2.866	+ 9	+11 18 55.23	+12.41	- 22
769	3.21	K0	0.039	20 37 48.738	+4.197	+ 52	-47 16 44.63	+12.80	+ 66
1539	4.78	A0	0.000	20 38 40.715	+2.681	+ 51	+21 12 49.14	+12.80	+ 5
774	3.86	B8	0.000	20 39 48.049	+2.787	+ 46	+15 55 28.31	+12.87	- 2
777*	1.25	A2p	0.000	20 41 33.082	+2.047	+ 3	+45 17 34.76	+12.99	+ 2
778	4.53	A5	0.000	20 43 37.343	+2.801	- 13	+15 05 14.19	+13.08	- 43
776	4.70	F0	0.029	20 44 17.664	+4.377	+ 171	-51 54 29.92	+13.11	- 58
775	3.60	A5	0.026	20 45 16.173	+5.342	- 76	-66 11 25.12	+13.24	+ 11
783	3.59	K0	0.071	20 45 21.622	+1.212	+ 122	+61 51 08.84	+14.06	+ 819
782	4.63	G0	0.041	20 45 26.327	+1.487	- 79	+57 35 32.58	+13.01	- 237
779	4.26	F8	0.090	20 46 18.143	+3.543	- 37	-25 15 29.30	+13.14	- 157
780	2.64	K0	0.044	20 46 21.189	+2.430	+ 286	+33 59 00.62	+13.63	+ 328
1541 _{sq}	4.49	G5	0.022	20 46 49.244	+2.784	- 22	+16 08 13.39	+13.14	- 197
781	3.83	A0	0.015	20 47 51.911	+3.243	+ 24	- 9 28 57.97	+13.37	- 34

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2003.5

FK5	magn.	Sp.	π	$\alpha_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						$0^s.0001$			$0''.001$
1543	4.60	M0	0.000	20 47 55.312 ^{h m s}	+3.162 ^s	+ 2	− 5°00'52.99	+13.37	− 40
1542	5.14	F0	0.043	20 48 43.329	+4.048	+ 171	−43 58 31.93	+13.35	− 106
1546	4.24	M0	0.000	20 52 01.798	+3.570	− 5	−26 54 21.10	+13.67	− 1
1547	4.80	A3	0.012	20 52 50.549	+3.232	+ 30	− 8 58 12.03	+13.69	− 30
785	3.72	K0	0.000	20 55 04.856	+4.648	+ 21	−58 26 26.60	+13.84	− 26
788	4.04	A0	0.000	20 57 18.257	+2.240	+ 11	+41 10 50.83	+13.99	− 16
1551	4.88	B0p	0.000	20 59 56.703	+2.043	+ 6	+47 32 05.12	+14.17	+ 2
1550	4.71	G5	0.026	21 01 30.301	+3.667	− 2	−32 14 38.01	+14.27	+ 5
792	3.92	K5	0.000	21 05 03.513	+2.186	+ 8	+43 56 30.96	+14.48	+ 1
1552	4.19	A0	0.010	21 06 08.615	+3.366	+ 58	−17 13 07.54	+14.49	− 60
791	4.60	M0	0.016	21 07 19.931	+3.499	− 17	−24 59 30.05	+14.58	− 43
794	4.52	K0	0.014	21 09 47.075	+3.263	+ 65	−11 21 26.52	+14.75	− 15
1555	4.76	F0p	0.021	21 10 30.730	+2.918	+ 38	+10 08 44.84	+14.65	− 153
797	3.40	K0	0.021	21 13 05.133	+2.557	+ 1	+30 14 29.20	+14.90	− 56
1554	5.08	M0	0.000	21 13 39.865	+5.534	+ 79	−70 06 42.45	+14.97	− 24
800	4.14	F8+A3	0.013	21 15 59.933	+2.998	+ 39	+ 5 15 44.87	+15.04	− 88
1558	4.28	A0p	0.000	21 17 33.214	+2.360	+ 1	+39 24 34.10	+15.21	− 3
1559	4.42	B3p	0.016	21 18 03.725	+2.471	+ 12	+34 54 42.01	+15.24	− 2
801	4.79	A0	0.027	21 18 08.983	+3.625	+ 46	−32 09 28.01	+15.22	− 26
803*	2.44	A5	0.063	21 18 39.769	+1.428	+ 218	+62 36 01.72	+15.33	+ 49
802	4.92	A2p	0.000	21 20 59.003	+3.819	+ 61	−40 47 40.64	+15.40	− 5
804	4.27	K0	0.013	21 22 14.916	+2.777	+ 75	+19 49 10.65	+15.54	+ 64
1561	4.30	K0	0.024	21 22 26.471	+3.334	+ 23	−16 49 10.27	+15.49	+ 5
805	4.30	F8	0.111	21 26 43.729	+4.893	+ 126	−65 21 00.62	+16.52	+ 799
806	3.86	G5p	0.000	21 26 51.992	+3.416	+ 1	−22 23 45.68	+15.76	+ 23
809*	3.23	B1	0.000	21 28 42.239	+0.753	+ 21	+70 34 34.04	+15.84	+ 7
1565	4.76	K5	0.011	21 30 06.418	+2.721	+ 18	+23 39 15.51	+15.91	+ 4
808	3.07	G0	0.000	21 31 44.580	+3.155	+ 14	− 5 33 20.32	+15.99	− 8
1568	4.22	K0	0.000	21 34 06.770	+2.262	− 22	+45 36 26.70	+16.02	− 94
811	5.09	A5	0.015	21 37 05.411	+2.410	− 1	+40 25 45.74	+16.28	+ 13
1569	4.78	A5	0.000	21 37 56.278	+3.190	+ 78	− 7 50 18.21	+16.29	− 25
812	3.80	F0p	0.025	21 40 17.067	+3.317	+ 132	−16 38 46.99	+16.41	− 23
810	3.74	K0	0.045	21 41 51.217	+6.471	+ 138	−77 22 27.27	+16.27	− 240
817*	4.56	K0	0.000	21 41 58.306	+0.859	+ 243	+71 19 39.39	+16.62	+ 99
815*	0.7–3.5	K0	0.000	21 44 21.479	+2.947	+ 21	+ 9 53 28.12	+16.63	− 1
814	4.35	A0	0.032	21 45 09.277	+3.560	+ 27	−33 00 34.86	+16.58	− 94
1572	4.46	A2p	0.000	21 45 32.994	+1.733	− 4	+61 08 13.27	+16.69	− 3
821	4.26	B3	0.000	21 46 55.388	+2.222	+ 4	+49 19 33.09	+16.76	− 2
819	2.98	A5	0.065	21 47 14.015	+3.305	+ 183	−16 06 40.62	+16.48	− 297
1575	5.00	A0	0.000	21 49 59.998	+2.659	+ 15	+30 11 26.21	+16.88	− 27
823	5.05	B3	0.000	21 53 13.335	+2.734	+ 7	+25 56 30.11	+17.05	− 2
1577	5.18	F0	0.041	21 53 29.207	+3.265	+ 215	−13 32 06.68	+17.08	+ 13
822	3.16	B8	0.000	21 54 08.387	+3.616	+ 86	−37 20 53.86	+17.07	− 21
824	4.56	F0	0.015	21 58 09.249	+4.047	+ 55	−54 58 32.94	+17.27	− 7
825	4.74	K5	0.285	22 03 37.569	+4.549	+4821	−56 46 17.18	+14.98	−2536
827	3.19	G0	0.000	22 05 57.817	+3.080	+ 13	− 0 18 09.87	+17.60	− 10
1581	4.60	K2	0.000	22 06 19.489	+3.598	− 19	−39 31 34.80	+17.50	− 124
828	4.35	B8	0.000	22 06 37.550	+3.234	+ 29	−13 51 09.24	+17.58	− 56
831	3.96	F5	0.074	22 07 10.464	+2.798	+ 220	+25 21 44.21	+17.69	+ 25
829	2.16	B5	0.051	22 08 27.150	+3.756	+ 126	−46 56 38.13	+17.56	− 151

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2003.5

FK5	magn.	Sp.	π	$\alpha_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
832	4.62	A2	0.023	22 ^h 08 ^m 35.223 ^s	+3.486	0 ^s .0001 + 63	-32°58'16.78"	+17.69	0 ^s .001 - 31
837*	4.79	G5	0.011	22 09 52.420	+1.140	+ 71	+72 21 30.65	+17.78	+ 3
835	4.38	F5	0.000	22 10 08.589	+2.671	- 11	+33 11 43.69	+17.76	- 21
834	3.70	A2	0.042	22 10 22.580	+3.027	+185	+ 6 12 54.62	+17.82	+ 27
836	3.62	K0	0.019	22 10 58.597	+2.089	+ 19	+58 13 06.86	+17.82	+ 4
1583	4.64	K2	0.018	22 14 01.773	+2.583	+ 33	+39 43 56.43	+17.95	+ 13
840	4.32	K0	0.017	22 17 01.110	+3.162	+ 82	- 7 45 56.81	+18.03	- 22
841	2.91	K2	0.019	22 18 44.330	+4.065	- 97	-60 14 31.34	+18.07	- 43
839	5.11	M3	0.000	22 20 24.020	+6.426	+172	-80 25 19.72	+18.13	- 45
843	4.93	B3p	0.000	22 21 41.428	+2.955	+ 6	+12 13 22.48	+18.23	+ 6
842	3.97	A0	0.040	22 21 50.218	+3.097	+ 88	- 1 22 10.61	+18.24	+ 7
844	4.58	K0	0.018	22 23 41.916	+2.370	- 14	+52 14 47.99	+18.11	-186
1585	4.64	B1p	0.000	22 25 27.349	+3.063	+ 13	+ 1 23 42.77	+18.36	+ 1
847	3.7-4.4	F5-G0	0.000	22 29 18.100	+2.239	+ 19	+58 25 59.35	+18.50	+ 1
846	4.02	B5	0.017	22 29 28.665	+3.565	+ 26	-43 28 39.41	+18.49	- 5
1591	4.89	A0	0.016	22 30 49.922	+3.171	+ 2	-10 39 35.88	+18.51	- 30
848	3.85	A0	0.036	22 31 26.186	+2.483	+144	+50 18 02.08	+18.58	+ 19
1592	4.40	A0	0.015	22 31 42.241	+3.398	+ 51	-32 19 40.84	+18.56	- 18
850	4.13	B8	0.017	22 35 32.171	+3.082	+ 61	- 0 05 57.77	+18.64	- 56
852	4.91	O5e	0.000	22 39 25.140	+2.702	+ 1	+39 04 06.84	+18.81	- 5
854	4.22	B8	0.000	22 40 50.936	+3.308	+ 23	-27 01 31.05	+18.86	- 1
855	3.61	B8	0.017	22 41 38.212	+2.995	+ 55	+10 50 58.89	+18.87	- 12
856	2.24	M3	0.000	22 42 52.523	+3.559	+133	-46 51 58.51	+18.91	- 8
857	3.10	G0	0.000	22 43 10.012	+2.820	+ 11	+30 14 22.67	+18.90	- 25
859	4.14	K0	0.037	22 46 42.018	+2.896	+ 42	+23 35 02.90	+19.02	- 10
860	3.69	A2	0.038	22 48 45.892	+3.597	+115	-51 17 54.21	+19.01	- 71
861	4.21	K5	0.011	22 49 46.607	+3.172	- 8	-13 34 26.71	+19.07	- 38
863	3.68	K0	0.036	22 49 48.344	+2.150	-108	+66 13 07.95	+18.99	-125
862	3.67	K0	0.032	22 50 10.358	+2.902	+108	+24 37 12.47	+19.08	- 42
864	3.84	M0	0.012	22 52 47.807	+3.127	+ 8	- 7 33 39.32	+19.22	+ 37
866	3.51	A2	0.039	22 54 50.142	+3.178	- 28	-15 48 07.71	+19.21	- 25
867*	1.16	A3	0.144	22 57 50.620	+3.304	+255	-29 36 13.10	+19.15	-165
868	4.18	G5	0.031	23 01 05.111	+3.514	- 74	-52 44 07.10	+19.37	- 14
869	3.63 _v	B5+A2p	0.000	23 02 04.970	+2.773	+ 20	+42 20 41.39	+19.40	- 6
1601	5.13	F0	0.044	23 03 41.392	+3.306	+ 61	-34 43 49.72	+19.52	+ 80
870	2.61 _v	M0	0.015	23 03 56.671	+2.917	+143	+28 06 06.64	+19.58	+137
1602	4.58	B5p	0.000	23 04 03.307	+3.054	+ 9	+ 3 50 20.17	+19.44	- 11
871*	2.49	A0	0.030	23 04 56.133	+2.993	+ 44	+15 13 26.88	+19.42	- 42
1603	4.69	M0	0.011	23 07 10.858	+3.025	+ 8	+ 9 25 42.33	+19.50	- 14
873	3.80	K0	0.000	23 09 37.973	+3.192	+ 40	-21 09 12.06	+19.59	+ 31
1605	4.10	K0	0.023	23 10 33.373	+3.376	+129	-45 13 39.85	+19.55	- 30
1606	5.15	A3	0.023	23 11 54.807	+3.032	- 4	+ 8 44 20.97	+19.60	- 6
1607	4.40	M0	0.000	23 14 30.231	+3.106	+ 28	- 6 01 48.32	+19.45	-196
1608	4.48	K0	0.043	23 16 04.496	+3.141	+251	- 9 04 07.05	+19.66	- 16
878	3.85	K0	0.025	23 17 20.834	+3.112	+509	+ 3 18 05.17	+19.71	+ 17
877	4.10	F2	0.035	23 17 37.908	+3.468	- 37	-58 12 59.39	+19.78	+ 79
879	4.51	K0	0.037	23 19 00.740	+3.228	+ 15	-32 30 46.39	+19.65	- 70
1609	5.16	A0	0.000	23 19 08.599	+3.118	+ 32	- 9 35 29.53	+19.72	- 2
880	4.65	A5	0.034	23 20 48.667	+2.977	+ 24	+23 45 34.35	+19.74	- 7
1612	4.20	K0	0.029	23 23 09.233	+3.145	- 85	-20 04 53.08	+19.69	- 96

MIEJSCA ŚREDNIE GWIAZD 2003.5

FK5	magn.	Sp.	π	$\alpha_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{α}	μ_{α}	$\delta_{2003.5}$	przemiana roczna VA_{δ}	μ_{δ}
						0 ^s 0001			0 ^o 001
882	5.20	K5	0 ^o 000	23 ^h 24 ^m 59 ^s .667	+ 2 ^s .689	+ 15	+62°18'07 ^o .40	+19 ^o .80	− 12
881	4.57	G0	0.028	23 25 33.297	+ 3.002	+ 140	+23 25 24.29	+19.85	+ 37
884	4.94	A2p	0.036	23 27 06.725	+ 3.077	+ 59	+ 1 16 29.16	+19.74	− 97
1614	4.45	G5	0.014	23 28 08.765	+ 3.046	− 82	+ 6 23 53.55	+19.80	− 45
885	4.67	K0	0.000	23 29 19.940	+ 3.039	+ 44	+12 46 47.62	+19.89	+ 27
886	4.46	B9	0.000	23 33 09.476	+ 3.203	+ 74	−37 47 56.55	+19.93	+ 21
1617	4.80	A2p	0.000	23 35 15.807	+ 3.212	+ 42	−42 35 44.66	+19.93	− 1
890	4.00 _v	K0	0.043	23 37 44.192	+ 2.954	+ 157	+46 28 37.77	+19.53	−421
889	4.86	A2	0.000	23 38 02.246	+ 3.212	+ 69	−45 28 22.78	+19.94	− 14
891	4.28	B8	0.000	23 38 18.565	+ 2.959	+ 27	+43 17 14.93	+19.95	− 1
893*	3.21	K0	0.064	23 39 29.599	+ 2.509	− 210	+77 39 07.20	+20.11	+151
892	4.28	F8	0.064	23 40 07.852	+ 3.089	+ 253	+ 5 38 42.91	+19.53	−438
1619	4.33	A0	0.012	23 40 34.920	+ 2.972	+ 78	+44 21 12.01	+19.95	− 19
1620	4.61	A5	0.024	23 42 13.531	+ 3.063	− 86	+ 1 47 57.55	+19.83	−155
894	4.62	A0	0.035	23 42 54.227	+ 3.108	+ 70	−14 31 31.92	+19.92	− 66
1622	5.09	K0+A5	0.000	23 46 12.527	+ 2.992	+ 10	+46 26 23.10	+20.00	− 5
895	5.02	A0	0.012	23 48 04.930	+ 2.907	+ 26	+67 49 34.61	+20.01	− 1
896	4.64	A0	0.033	23 49 06.472	+ 3.117	+ 79	−28 06 39.37	+19.91	−106
899	4.4–5.1	F8p	0.016	23 54 33.626	+ 3.025	− 3	+57 31 08.00	+20.04	− 2
1629	4.75	M0	0.000	23 57 56.268	+ 3.067	− 25	+25 09 39.01	+20.01	− 33
900	5.07	K0	0.026	23 58 51.146	+ 3.072	− 34	− 3 32 11.68	+19.97	− 72
901	5.14	K0	0.000	23 59 06.576	+ 3.088	+ 61	−52 43 34.60	+20.10	+ 61
902	4.03	F5	0.012	23 59 29.499	+ 3.085	+ 103	+ 6 52 57.57	+19.93	−115

gwiazdy okołobiegunowe północne

						0 ^s 0001			0 ^o 001
906	4.52	K0	0 ^o 000	1 ^h 09 ^m 17 ^s .033	+ 9 ^s .265	+ 784	+86°16'32 ^o .44	+19 ^o .12	− 12
907*	2.02 _v	F8v	0.000	2 35 48.961	+70.061	+2016	+89 16 45.60	+15.57	− 16
1636	5.78	K0	0.022	3 33 13.130	+15.180	+ 468	+84 55 21.34	+11.84	−136
909	5.26	M0	0.000	7 42 02.204	+26.118	− 580	+87 00 42.37	− 8.66	− 28
1640	6.26	F0	0.000	9 16 02.179	+11.672	+ 180	+84 09 58.83	−15.11	+ 15
910*	4.29	K2	0.014	9 37 33.825	+ 8.157	− 83	+81 18 38.08	−16.31	− 14
911	5.34	F2	0.043	10 31 28.679	+ 6.877	− 427	+82 32 26.24	−18.53	+ 31
1643	6.16	G5	0.000	13 42 18.057	− 1.431	+ 183	+82 44 05.20	−18.12	− 41
1644	5.73	G0	0.016	14 50 07.441	− 3.693	+ 902	+82 29 50.52	−14.99	−222
912*	4.23	G5	0.014	16 45 37.249	− 5.964	+ 81	+82 01 51.92	− 6.39	+ 6
913*	4.36	A0	0.000	17 31 05.888	−19.124	+ 93	+86 35 02.86	− 2.47	+ 56
1646	6.15	A2	0.000	18 23 41.097	− 8.025	+ 83	+83 10 38.43	+ 2.04	− 26
915	5.69	A0	0.000	20 42 18.911	− 4.665	+ 147	+82 32 38.08	+13.06	+ 23
1648	5.38	A0	0.000	22 12 50.512	− 5.766	+ 508	+86 07 31.48	+17.94	+ 46
1649*	4.71	K5	0.000	22 54 22.385	− 0.687	+ 626	+84 21 53.88	+19.25	+ 26

gwiazdy okołobiegunowe południowe

						0 ^s 0001			0 ^o 001
918	5.38	F0	0 ^o 000	8 ^h 56 ^m 07 ^s .168	− 9 ^s .736	−1034	−85°40'35 ^o .94	−13 ^o .89	+ 37
919	5.38	K0	0.000	12 55 22.642	+ 6.886	+ 489	−85 08 32.11	−19.43	+ 28
922	5.22	K0	0.000	18 56 45.938	+33.939	− 609	−87 36 04.79	+ 4.77	−139
923	5.48	F0	0.000	21 11 49.291	+51.619	+ 835	−88 56 31.58	+14.89	+ 5
924	4.34	F0	0.000	22 46 23.760	+ 5.822	− 297	−81 21 47.37	+19.02	− 1

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2003

UT		0 ^h SDT									
		Juliański dzień gwiazdowy	τ	$A_1 + A'$	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Styczeń	0.722	2459 356.0	$-0^{\circ}.5014$	$-6^{\circ}.120$	$-16^{\circ}.171$	$-3^{\circ}.030$	$-3^{\circ}.287$	$+20^{\circ}.526$	0°0001 - 21	0°001 - 60	0°001 + 76
	1.720	357.0	0.4987	6.051	16.046	3.018	3.617	20.461	- 21	- 12	+104
	2.717	358.0	0.4960	5.977	15.918	3.031	3.946	20.389	- 21	+ 42	+107
	3.714	359.0	0.4933	5.911	15.797	3.070	4.273	20.310	- 21	+ 87	+ 84
	4.711	360.0	0.4905	5.862	15.694	3.127	4.599	20.225	- 20	+115	+ 45
	5.709	361.0	-0.4878	- 5.835	-15.612	-3.192	- 4.923	+20.133	- 20	+122	- 3
	6.706	362.0	0.4851	5.830	15.552	3.256	5.246	20.034	- 20	+108	- 48
	7.703	363.0	0.4823	5.841	15.508	3.309	5.566	19.930	- 20	+ 78	- 82
	8.700	364.0	0.4796	5.863	15.475	3.348	5.884	19.819	- 20	+ 37	-101
	9.698	365.0	0.4769	5.889	15.447	3.369	6.200	19.701	- 21	- 8	-102
	10.695	366.0	-0.4741	- 5.912	-15.415	-3.373	- 6.514	+19.578	- 21	- 49	- 86
	11.692	367.0	0.4714	5.927	15.375	3.364	6.826	19.449	- 21	- 81	- 55
	12.690	368.0	0.4687	5.928	15.322	3.345	7.135	19.314	- 21	-100	- 14
	13.687	369.0	0.4659	5.914	15.253	3.323	7.441	19.174	- 21	-102	+ 30
	14.684	370.0	0.4632	5.883	15.167	3.306	7.745	19.027	- 21	- 88	+ 70
	15.681	371.0	-0.4605	- 5.837	-15.067	-3.300	- 8.047	+18.876	- 20	- 58	+ 99
	16.679	372.0	0.4578	5.782	14.957	3.312	8.346	18.718	- 20	- 18	+111
	17.676	373.0	0.4550	5.725	14.845	3.347	8.642	18.556	- 20	+ 25	+101
	18.673	374.0	0.4523	5.675	14.740	3.403	8.936	18.388	- 20	+ 60	+ 69
	19.670	375.0	0.4496	5.641	14.652	3.475	9.227	18.215	- 20	+ 81	+ 22
	20.668	376.0	-0.4468	- 5.629	-14.585	-3.554	- 9.515	+18.037	- 20	+ 79	- 31
	21.665	377.0	0.4441	5.640	14.541	3.626	9.801	17.854	- 20	+ 56	- 78
	22.662	378.0	0.4414	5.668	14.514	3.681	10.084	17.665	- 20	+ 17	-107
	23.660	379.0	0.4386	5.702	14.494	3.711	10.364	17.471	- 20	- 29	-110
	24.657	380.0	0.4359	5.731	14.468	3.714	10.641	17.271	- 20	- 69	- 87
	25.654	381.0	-0.4332	- 5.744	-14.426	-3.697	-10.916	+17.066	- 20	- 92	- 43
	26.651	382.0	0.4305	5.735	14.363	3.671	11.187	16.856	- 20	- 92	+ 10
	27.649	383.0	0.4277	5.704	14.276	3.648	11.455	16.640	- 20	- 69	+ 60
	28.646	384.0	0.4250	5.654	14.173	3.641	11.720	16.418	- 20	- 28	+ 95
	29.643	385.0	0.4223	5.597	14.061	3.656	11.981	16.191	- 20	+ 21	+107
Luty	30.640	386.0	-0.4195	- 5.544	-13.952	-3.696	-12.238	+15.959	- 19	+ 69	+ 95
	31.638	387.0	0.4168	5.503	13.857	3.756	12.491	15.721	- 19	+103	+ 63
	1.635	388.0	0.4141	5.481	13.781	3.829	12.740	15.478	- 19	+119	+ 18
	2.632	389.0	0.4113	5.482	13.726	3.904	12.984	15.231	- 19	+114	- 29
	3.629	390.0	0.4086	5.502	13.691	3.972	13.224	14.978	- 19	+ 90	- 69
	4.627	391.0	-0.4059	- 5.536	-13.671	-4.026	-13.460	+14.721	- 19	+ 52	- 95
	5.624	392.0	0.4032	5.577	13.657	4.063	13.691	14.460	- 19	+ 8	-104
	6.621	393.0	0.4004	5.618	13.644	4.081	13.917	14.194	- 20	- 35	- 94
	7.619	394.0	0.3977	5.653	13.624	4.083	14.139	13.924	- 20	- 72	- 69
	8.616	395.0	0.3950	5.677	13.593	4.074	14.355	13.650	- 20	- 97	- 32
	9.613	396.0	-0.3922	- 5.687	-13.548	-4.058	-14.568	+13.373	- 20	-106	+ 12
	10.610	397.0	0.3895	5.680	13.487	4.043	14.775	13.091	- 20	- 99	+ 54
	11.608	398.0	0.3868	5.658	13.410	4.036	14.977	12.806	- 20	- 76	+ 89
	12.605	399.0	0.3840	5.625	13.322	4.043	15.175	12.518	- 20	- 41	+109
	13.602	400.0	0.3813	5.585	13.227	4.069	15.368	12.226	- 19	+ 1	+109
	14.599	401.0	-0.3786	- 5.547	-13.135	-4.118	-15.556	+11.932	- 19	+ 42	+ 87
	15.597	402.0	-0.3758	- 5.522	-13.055	-4.186	-15.740	+11.634	- 19	+ 71	+ 45

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2003

UT		0 ^h SDT									
		Juliański dzień gwiazdowy	τ	$A_1 + A'$	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Luty		2459							0 ^o 0001	0 ^o 001	0 ^o 001
	15.597	402.0	-0 ^a .3758	- 5 ^h .522	-13 ^m .055	-4 ^s .186	-15 ^h .740	+11 ^m .634	- 19	+ 71	+ 45
	16.594	403.0	0.3731	5.516	12.994	4.266	15.918	11.333	- 19	+ 81	- 9
	17.591	404.0	0.3704	5.534	12.957	4.345	16.092	11.030	- 19	+ 68	- 62
	18.589	405.0	0.3677	5.573	12.942	4.409	16.262	10.723	- 19	+ 34	-101
	19.586	406.0	0.3649	5.624	12.938	4.448	16.427	10.414	- 20	- 11	-115
	20.583	407.0	-0.3622	- 5.674	-12.933	-4.458	-16.587	+10.101	- 20	- 54	-101
	21.580	408.0	0.3595	5.710	12.914	4.442	16.743	9.786	- 20	- 83	- 61
	22.578	409.0	0.3567	5.724	12.874	4.413	16.894	9.467	- 20	- 90	- 8
	23.575	410.0	0.3540	5.715	12.810	4.383	17.040	9.145	- 20	- 72	+ 45
Marzec	24.572	411.0	0.3513	5.686	12.727	4.365	17.181	8.821	- 20	- 36	+ 86
	25.569	412.0	-0.3485	- 5.648	-12.634	-4.368	-17.316	+ 8.493	- 20	+ 12	+105
	26.567	413.0	0.3458	5.610	12.541	4.394	17.446	8.162	- 20	+ 59	+100
	27.564	414.0	0.3431	5.582	12.459	4.442	17.571	7.829	- 19	+ 97	+ 74
	28.561	415.0	0.3404	5.572	12.393	4.503	17.690	7.494	- 19	+118	+ 33
	1.558	416.0	0.3376	5.581	12.348	4.570	17.803	7.156	- 19	+120	- 13
	2.556	417.0	-0.3349	- 5.610	-12.322	-4.633	-17.911	+ 6.815	- 20	+102	- 56
	3.553	418.0	0.3322	5.655	12.312	4.683	18.012	6.473	- 20	+ 68	- 88
	4.550	419.0	0.3294	5.709	12.312	4.717	18.108	6.129	- 20	+ 26	-103
	5.548	420.0	0.3267	5.766	12.314	4.732	18.198	5.784	- 20	- 19	-100
	6.545	421.0	0.3240	5.819	12.313	4.729	18.282	5.437	- 20	- 59	- 81
	7.542	422.0	-0.3212	- 5.862	-12.301	-4.713	-18.360	+ 5.089	- 20	- 89	- 47
	8.539	423.0	0.3185	5.892	12.275	4.687	18.432	4.740	- 21	-105	- 6
	9.537	424.0	0.3158	5.905	12.234	4.659	18.499	4.390	- 21	-105	+ 38
	10.534	425.0	0.3130	5.903	12.177	4.636	18.559	4.039	- 21	- 89	+ 76
	11.531	426.0	0.3103	5.888	12.107	4.623	18.614	3.688	- 21	- 60	+102
	12.528	427.0	-0.3076	- 5.864	-12.029	-4.627	-18.663	+ 3.336	- 20	- 22	+111
	13.526	428.0	0.3049	5.838	11.948	4.651	18.707	2.984	- 20	+ 18	+100
	14.523	429.0	0.3021	5.818	11.874	4.695	18.745	2.631	- 20	+ 52	+ 68
	15.520	430.0	0.2994	5.813	11.814	4.755	18.778	2.279	- 20	+ 72	+ 19
	16.518	431.0	0.2967	5.829	11.775	4.822	18.805	1.927	- 20	+ 71	- 37
	17.515	432.0	-0.2939	- 5.868	-11.759	-4.881	-18.827	+ 1.574	- 20	+ 46	- 86
	18.512	433.0	0.2912	5.924	11.760	4.918	18.844	1.222	- 21	+ 5	-114
	19.509	434.0	0.2885	5.985	11.767	4.926	18.855	0.869	- 21	- 41	-113
	20.507	435.0	0.2857	6.037	11.764	4.902	18.862	0.517	- 21	- 78	- 82
	21.504	436.0	0.2830	6.067	11.739	4.858	18.863	+ 0.164	- 21	- 93	- 30
	22.501	437.0	-0.2803	- 6.071	-11.688	-4.807	-18.859	- 0.188	- 21	- 82	+ 27
	23.498	438.0	0.2776	6.051	11.614	4.764	18.850	0.541	- 21	- 48	+ 75
	24.496	439.0	0.2748	6.018	11.526	4.742	18.835	0.894	- 21	+ 1	+102
	25.493	440.0	0.2721	5.981	11.435	4.744	18.815	1.247	- 21	+ 51	+105
	26.490	441.0	0.2694	5.953	11.352	4.769	18.789	1.600	- 21	+ 94	+ 84
	27.488	442.0	-0.2666	- 5.941	-11.285	-4.809	-18.757	- 1.952	- 21	+121	+ 46
	28.485	443.0	0.2639	5.948	11.238	4.858	18.719	2.304	- 21	+128	+ 0
	29.482	444.0	0.2612	5.975	11.210	4.904	18.676	2.655	- 21	+115	- 44
	30.479	445.0	0.2584	6.018	11.198	4.941	18.626	3.005	- 21	+ 86	- 80
	31.477	446.0	0.2557	6.073	11.198	4.963	18.571	3.354	- 21	+ 45	-101
Kwiecień	1.474	447.0	-0.2530	- 6.131	-11.202	-4.966	-18.510	- 3.701	- 21	+ 0	-104
	2.471	448.0	-0.2503	- 6.187	-11.203	-4.950	-18.444	- 4.048	- 22	- 43	- 90

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2003

UT		0 ^h SDT									
		Juliański dzień gwiazdowy	τ	$A_1 + A'$	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Kwiecień	1.474	2459 447.0	−0 ^a .2530	− 6 ^h .131	−11 ^m .202	−4 ^s .966	−18 ^s .510	− 3 ^s .701	− 21	+ 0	−104
	2.471	448.0	0.2503	6.187	11.203	4.950	18.444	4.048	− 22	− 43	− 90
	3.468	449.0	0.2475	6.235	11.196	4.920	18.371	4.392	− 22	− 77	− 61
	4.466	450.0	0.2448	6.269	11.175	4.879	18.294	4.735	− 22	− 99	− 22
	5.463	451.0	0.2421	6.288	11.139	4.833	18.210	5.076	− 22	−105	+ 22
	6.460	452.0	−0.2393	− 6.290	−11.087	−4.789	−18.121	− 5.415	− 22	− 95	+ 62
	7.457	453.0	0.2366	6.278	11.020	4.754	18.027	5.751	− 22	− 72	+ 93
	8.455	454.0	0.2339	6.256	10.943	4.734	17.927	6.086	− 22	− 38	+109
	9.452	455.0	0.2311	6.229	10.862	4.732	17.823	6.417	− 22	− 0	+107
	10.449	456.0	0.2284	6.205	10.783	4.750	17.713	6.747	− 22	+ 34	+ 84
	11.447	457.0	−0.2257	− 6.191	−10.714	−4.784	−17.598	− 7.073	− 22	+ 59	+ 43
	12.444	458.0	0.2229	6.194	10.662	4.830	17.478	7.397	− 22	+ 66	− 9
	13.441	459.0	0.2202	6.217	10.630	4.877	17.354	7.718	− 22	+ 53	− 62
	14.438	460.0	0.2175	6.259	10.618	4.910	17.225	8.037	− 22	+ 19	−102
	15.436	461.0	0.2148	6.314	10.618	4.917	17.092	8.352	− 22	− 27	−117
	16.433	462.0	−0.2120	− 6.366	−10.615	−4.893	−16.954	− 8.665	− 22	− 71	−101
	17.430	463.0	0.2093	6.401	10.596	4.841	16.812	8.975	− 22	− 98	− 57
	18.427	464.0	0.2066	6.408	10.549	4.773	16.666	9.283	− 22	− 99	+ 2
	19.425	465.0	0.2038	6.387	10.473	4.707	16.515	9.588	− 22	− 71	+ 59
	20.422	466.0	0.2011	6.345	10.376	4.659	16.360	9.891	− 22	− 23	+ 98
	21.419	467.0	−0.1984	− 6.295	−10.271	−4.636	−16.200	−10.191	− 22	+ 33	+110
	22.417	468.0	0.1956	6.249	10.170	4.641	16.035	10.489	− 22	+ 84	+ 96
	23.414	469.0	0.1929	6.218	10.084	4.665	15.866	10.784	− 22	+119	+ 61
	24.411	470.0	0.1902	6.207	10.019	4.700	15.692	11.075	− 22	+134	+ 15
	25.408	471.0	0.1875	6.216	9.974	4.736	15.514	11.364	− 22	+128	− 32
	26.406	472.0	−0.1847	− 6.244	− 9.946	−4.765	−15.330	−11.649	− 22	+103	− 71
	27.403	473.0	0.1820	6.284	9.932	4.780	15.142	11.931	− 22	+ 65	− 98
	28.400	474.0	0.1793	6.331	9.924	4.778	14.950	12.209	− 22	+ 21	−107
	29.397	475.0	0.1765	6.376	9.914	4.758	14.753	12.483	− 22	− 24	− 98
	30.395	476.0	0.1738	6.415	9.898	4.721	14.551	12.753	− 22	− 62	− 73
	Maj	1.392	477.0	−0.1711	− 6.441	− 9.870	−4.673	−14.346	−13.020	− 22	− 88
2.389		478.0	0.1683	6.452	9.826	4.618	14.136	13.282	− 23	−100	+ 6
3.386		479.0	0.1656	6.447	9.766	4.564	13.922	13.540	− 22	− 95	+ 49
4.384		480.0	0.1629	6.426	9.691	4.518	13.703	13.793	− 22	− 76	+ 83
5.381		481.0	0.1601	6.394	9.603	4.484	13.482	14.042	− 22	− 46	+105
6.378		482.0	−0.1574	− 6.355	− 9.510	−4.469	−13.256	−14.286	− 22	− 10	+109
7.376		483.0	0.1547	6.316	9.417	4.472	13.027	14.526	− 22	+ 25	+ 93
8.373		484.0	0.1520	6.286	9.331	4.494	12.794	14.761	− 22	+ 51	+ 60
9.370		485.0	0.1492	6.269	9.260	4.528	12.558	14.991	− 22	+ 63	+ 13
10.367		486.0	0.1465	6.270	9.207	4.568	12.319	15.217	− 22	+ 57	− 38
11.365		487.0	−0.1438	− 6.291	− 9.172	−4.602	−12.076	−15.437	− 22	+ 31	− 84
12.362		488.0	0.1410	6.326	9.153	4.618	11.831	15.653	− 22	− 11	−111
13.359		489.0	0.1383	6.366	9.138	4.606	11.584	15.865	− 22	− 58	−111
14.356		490.0	0.1356	6.397	9.114	4.565	11.333	16.071	− 22	− 96	− 80
15.354		491.0	0.1328	6.405	9.067	4.501	11.080	16.273	− 22	−112	− 27
16.351		492.0	−0.1301	− 6.383	− 8.991	−4.429	−10.824	−16.471	− 22	− 98	+ 34
17.348		493.0	−0.1274	− 6.333	− 8.886	−4.368	−10.566	−16.665	− 22	− 57	+ 85

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2003

UT		0 ^h SDT									
		Juliański dzień gwiazdowy	τ	$A_1 + A'$	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Maj		2459							0 ^s 0001	0 ^s 001	0 ^s 001
	17.348	493.0	−0 ^a .1274	− 6 [″] .333	−8 [″] .886	−4 [″] .368	−10 [″] .566	−16 [″] .665	− 22	− 57	+ 85
	18.346	494.0	0.1247	6.266	8.764	4.331	10.305	16.854	− 22	+ 0	+112
	19.343	495.0	0.1219	6.197	8.640	4.323	10.041	17.039	− 22	+ 59	+109
	20.340	496.0	0.1192	6.139	8.528	4.342	9.774	17.219	− 21	+106	+ 81
	21.337	497.0	0.1165	6.101	8.436	4.378	9.505	17.395	− 21	+133	+ 36
	22.335	498.0	−0.1137	− 6.086	−8.366	−4.419	− 9.232	−17.566	− 21	+136	− 14
	23.332	499.0	0.1110	6.092	8.317	4.455	8.957	17.732	− 21	+118	− 59
	24.329	500.0	0.1083	6.114	8.284	4.479	8.679	17.894	− 21	+ 84	− 92
	25.326	501.0	0.1055	6.144	8.259	4.487	8.398	18.050	− 21	+ 41	−107
	26.324	502.0	0.1028	6.176	8.237	4.476	8.115	18.201	− 22	− 4	−104
	27.321	503.0	−0.1001	− 6.203	−8.209	−4.449	− 7.829	−18.346	− 22	− 45	− 84
	28.318	504.0	0.0973	6.219	8.171	4.409	7.541	18.486	− 22	− 76	− 51
	29.315	505.0	0.0946	6.221	8.118	4.361	7.251	18.621	− 22	− 92	− 9
	30.313	506.0	0.0919	6.207	8.049	4.312	6.959	18.750	− 22	− 93	+ 34
	31.310	507.0	0.0892	6.177	7.964	4.269	6.664	18.874	− 22	− 78	+ 72
Czerwiec	1.307	508.0	−0.0864	− 6.134	−7.866	−4.238	− 6.368	−18.991	− 21	− 51	+ 99
	2.305	509.0	0.0837	6.083	7.760	4.223	6.070	19.103	− 21	− 16	+108
	3.302	510.0	0.0810	6.030	7.653	4.229	5.770	19.209	− 21	+ 20	+ 99
	4.299	511.0	0.0782	5.984	7.552	4.254	5.469	19.310	− 21	+ 49	+ 71
	5.296	512.0	0.0755	5.951	7.464	4.293	5.167	19.404	− 21	+ 65	+ 29
	6.294	513.0	−0.0728	− 5.935	−7.394	−4.340	− 4.864	−19.492	− 21	+ 64	− 21
	7.291	514.0	0.0700	5.938	7.342	4.385	4.560	19.575	− 21	+ 43	− 67
	8.288	515.0	0.0673	5.957	7.306	4.417	4.255	19.652	− 21	+ 6	−101
	9.285	516.0	0.0646	5.985	7.279	4.427	3.949	19.723	− 21	− 40	−111
	10.283	517.0	0.0619	6.010	7.250	4.410	3.643	19.789	− 21	− 83	− 94
	11.280	518.0	−0.0591	− 6.020	−7.205	−4.368	− 3.336	−19.849	− 21	−111	− 52
	12.277	519.0	0.0564	6.004	7.134	4.312	3.029	19.904	− 21	−114	+ 6
	13.275	520.0	0.0537	5.959	7.034	4.256	2.721	19.954	− 21	− 88	+ 63
	14.272	521.0	0.0509	5.890	6.910	4.218	2.413	19.999	− 21	− 38	+104
	15.269	522.0	0.0482	5.809	6.776	4.208	2.105	20.039	− 20	+ 23	+117
	16.266	523.0	−0.0455	− 5.734	−6.645	−4.228	− 1.796	−20.073	− 20	+ 80	+100
	17.264	524.0	0.0427	5.675	6.531	4.272	1.486	20.103	− 20	+119	+ 60
	18.261	525.0	0.0400	5.639	6.441	4.328	1.175	20.127	− 20	+135	+ 9
	19.258	526.0	0.0373	5.628	6.375	4.384	0.864	20.146	− 20	+127	− 42
	20.255	527.0	0.0346	5.636	6.329	4.429	0.553	20.159	− 20	+ 99	− 81
	21.253	528.0	−0.0318	− 5.657	−6.295	−4.459	− 0.241	−20.167	− 20	+ 59	−104
	22.250	529.0	0.0291	5.683	6.266	4.470	+ 0.072	20.169	− 20	+ 14	−108
	23.247	530.0	0.0264	5.706	6.235	4.464	0.384	20.165	− 20	− 30	− 94
	24.244	531.0	0.0236	5.722	6.195	4.443	0.697	20.155	− 20	− 64	− 65
	25.242	532.0	0.0209	5.724	6.143	4.412	1.010	20.140	− 20	− 86	− 25
	26.239	533.0	−0.0182	− 5.710	−6.074	−4.378	+ 1.323	−20.119	− 20	− 92	+ 19
	27.236	534.0	0.0154	5.681	5.990	4.347	1.635	20.092	− 20	− 82	+ 60
	28.234	535.0	0.0127	5.638	5.892	4.327	1.947	20.059	− 20	− 58	+ 91
	29.231	536.0	0.0100	5.585	5.785	4.323	2.259	20.020	− 19	− 24	+107
	30.228	537.0	0.0072	5.529	5.674	4.338	2.570	19.975	− 19	+ 13	+104
Lipiec	1.225	538.0	−0.0045	− 5.477	−5.568	−4.373	+ 2.880	−19.924	− 19	+ 46	+ 81
	2.223	539.0	−0.0018	− 5.437	−5.473	−4.425	+ 3.189	−19.867	− 19	+ 68	+ 42

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2003

UT		0 ^h SDT									
		Juliański dzień gwiazdowy	τ	$A_1 + A'$	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Lipiec	1.225	2459 538.0	−0.0045	− 5.477	−5.568	−4.373	+ 2.880	−19.924	0°0001 − 19	0°001 + 46	0°001 + 81
	2.223	539.0	−0.0018	5.437	5.473	4.425	3.189	19.867	− 19	+ 68	+ 42
	3.220	540.0	+0.0009	5.414	5.395	4.488	3.497	19.804	− 19	+ 72	− 6
	4.217	541.0	0.0037	5.411	5.337	4.550	3.804	19.735	− 19	+ 57	− 55
	5.214	542.0	0.0064	5.426	5.298	4.603	4.109	19.660	− 19	+ 24	− 92
	6.212	543.0	+0.0091	− 5.453	−5.270	−4.636	+ 4.413	−19.580	− 19	− 20	−110
	7.209	544.0	0.0119	5.481	5.243	4.644	4.715	19.495	− 19	− 65	−102
	8.206	545.0	0.0146	5.499	5.206	4.627	5.016	19.404	− 19	−100	− 69
	9.204	546.0	0.0173	5.496	5.149	4.593	5.314	19.307	− 19	−115	− 17
	10.201	547.0	0.0201	5.467	5.065	4.553	5.611	19.206	− 19	−103	+ 40
	11.198	548.0	+0.0228	− 5.413	−4.957	−4.523	+ 5.906	−19.100	− 19	− 65	+ 88
	12.195	549.0	0.0255	5.343	4.831	4.516	6.199	18.989	− 19	− 10	+114
	13.193	550.0	0.0282	5.269	4.702	4.537	6.490	18.873	− 18	+ 49	+111
	14.190	551.0	0.0310	5.205	4.584	4.586	6.780	18.753	− 18	+ 97	+ 82
	15.187	552.0	0.0337	5.162	4.486	4.654	7.069	18.627	− 18	+125	+ 35
	16.184	553.0	+0.0364	− 5.144	−4.414	−4.727	+ 7.355	−18.497	− 18	+129	− 19
	17.182	554.0	0.0392	5.149	4.364	4.795	7.640	18.362	− 18	+110	− 65
	18.179	555.0	0.0419	5.171	4.331	4.848	7.924	18.221	− 18	+ 74	− 97
	19.176	556.0	0.0446	5.202	4.308	4.882	8.205	18.076	− 18	+ 30	−110
	20.174	557.0	0.0474	5.234	4.285	4.897	8.485	17.925	− 18	− 15	−102
	21.171	558.0	+0.0501	− 5.260	−4.256	−4.895	+ 8.762	−17.770	− 18	− 53	− 78
	22.168	559.0	0.0528	5.275	4.217	4.880	9.038	17.609	− 18	− 80	− 41
	23.165	560.0	0.0556	5.276	4.162	4.860	9.311	17.443	− 18	− 92	+ 3
	24.163	561.0	0.0583	5.261	4.092	4.840	9.582	17.271	− 18	− 87	+ 46
	25.160	562.0	0.0610	5.231	4.008	4.828	9.850	17.095	− 18	− 68	+ 81
	26.157	563.0	+0.0637	− 5.190	−3.912	−4.830	+10.116	−16.913	− 18	− 37	+103
	27.154	564.0	0.0665	5.143	3.811	4.850	10.379	16.726	− 18	+ 1	+107
	28.152	565.0	0.0692	5.098	3.710	4.890	10.640	16.534	− 18	+ 38	+ 91
	29.149	566.0	0.0719	5.062	3.620	4.949	10.897	16.337	− 18	+ 65	+ 57
	30.146	567.0	0.0747	5.042	3.545	5.021	11.151	16.134	− 18	+ 77	+ 10
	Sierpień	31.143	568.0	+0.0774	− 5.043	−3.491	−5.097	+11.402	−15.927	− 18	+ 69
1.141		569.0	0.0801	5.063	3.457	5.165	11.649	15.715	− 18	+ 42	− 84
2.138		570.0	0.0829	5.099	3.438	5.215	11.892	15.498	− 18	+ 0	−109
3.135		571.0	0.0856	5.140	3.424	5.240	12.132	15.277	− 18	− 46	−109
4.133		572.0	0.0883	5.174	3.404	5.239	12.368	15.052	− 18	− 86	− 82
5.130		573.0	+0.0910	− 5.191	−3.366	−5.218	+12.601	−14.822	− 18	−107	− 36
6.127		574.0	0.0938	5.185	3.305	5.188	12.829	14.589	− 18	−105	+ 20
7.124		575.0	0.0965	5.154	3.219	5.162	13.054	14.351	− 18	− 77	+ 72
8.122		576.0	0.0992	5.104	3.115	5.154	13.275	14.110	− 18	− 30	+106
9.119		577.0	0.1020	5.046	3.002	5.171	13.493	13.866	− 18	+ 25	+114
10.116		578.0	+0.1047	− 4.993	−2.895	−5.215	+13.706	−13.618	− 17	+ 77	+ 96
11.113		579.0	0.1074	4.956	2.803	5.280	13.917	13.366	− 17	+113	+ 56
12.111		580.0	0.1102	4.942	2.734	5.357	14.123	13.111	− 17	+126	+ 4
13.108		581.0	0.1129	4.951	2.689	5.433	14.326	12.852	− 17	+117	− 46
14.105		582.0	0.1156	4.981	2.664	5.498	14.526	12.590	− 17	+ 87	− 86
15.103		583.0	+0.1184	− 5.024	−2.652	−5.544	+14.722	−12.324	− 18	+ 46	−107
16.100		584.0	+0.1211	− 5.071	−2.645	−5.570	+14.914	−12.054	− 18	− 0	−108
17.097	585.0	+0.1238	− 5.115	−2.634	−5.577	+15.102	−11.781	− 18	− 42	− 90	

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2003

UT		0 ^h SDT									
		Juliański dzień gwiazdowy	τ	$A_1 + A'$	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Sierpień	17.097	2459 585.0	+0 ^a .1238	− 5 ^h .115	− 2 ^h .634	− 5 ^h .577	+15 ^h .102	− 11 ^h .781	0 ^o .0001 − 18	0 ^o .001 − 42	0 ^o .001 − 90
	18.094	586.0	0.1265	5.150	2.614	5.569	15.287	11.504	− 18	− 74	− 57
	19.092	587.0	0.1293	5.171	2.580	5.551	15.467	11.224	− 18	− 91	− 15
	20.089	588.0	0.1320	5.176	2.531	5.531	15.644	10.940	− 18	− 93	+ 30
	21.086	589.0	0.1347	5.167	2.467	5.515	15.816	10.652	− 18	− 80	+ 69
	22.083	590.0	+0.1375	− 5.145	− 2.390	− 5.511	+15.984	− 10.361	− 18	− 53	+ 97
	23.081	591.0	0.1402	5.115	2.305	5.523	16.148	10.066	− 18	− 17	+109
	24.078	592.0	0.1429	5.083	2.218	5.554	16.307	9.768	− 18	+ 21	+101
	25.075	593.0	0.1457	5.056	2.137	5.604	16.462	9.467	− 18	+ 54	+ 73
	26.072	594.0	0.1484	5.043	2.069	5.670	16.611	9.162	− 18	+ 74	+ 30
	27.070	595.0	+0.1511	− 5.049	− 2.020	− 5.744	+16.756	− 8.854	− 18	+ 75	− 22
	28.067	596.0	0.1538	5.076	1.992	5.815	16.896	8.543	− 18	+ 55	− 71
	29.064	597.0	0.1566	5.121	1.983	5.870	17.031	8.229	− 18	+ 18	− 105
	30.062	598.0	0.1593	5.176	1.983	5.901	17.161	7.913	− 18	− 28	− 115
	31.059	599.0	0.1620	5.228	1.980	5.903	17.285	7.594	− 18	− 71	− 96
Wrzesień	1.056	600.0	+0.1648	− 5.265	− 1.963	− 5.880	+17.404	− 7.273	− 18	− 99	− 54
	2.053	601.0	0.1675	5.279	1.922	5.844	17.517	6.949	− 18	− 103	+ 2
	3.051	602.0	0.1702	5.268	1.857	5.809	17.626	6.624	− 18	− 82	+ 56
	4.048	603.0	0.1730	5.237	1.771	5.787	17.729	6.298	− 18	− 41	+ 96
	5.045	604.0	0.1757	5.195	1.674	5.788	17.827	5.970	− 18	+ 12	+113
	6.042	605.0	+0.1784	− 5.154	− 1.578	− 5.816	+17.921	− 5.640	− 18	+ 64	+103
	7.040	606.0	0.1811	5.126	1.495	5.865	18.009	5.309	− 18	+104	+ 71
	8.037	607.0	0.1839	5.117	1.432	5.929	18.092	4.976	− 18	+125	+ 23
	9.034	608.0	0.1866	5.131	1.391	5.996	18.171	4.643	− 18	+123	− 28
	10.032	609.0	0.1893	5.166	1.371	6.056	18.245	4.308	− 18	+100	− 72
	11.029	610.0	+0.1921	− 5.217	− 1.367	− 6.100	+18.314	− 3.971	− 18	+ 62	− 101
	12.026	611.0	0.1948	5.275	1.371	6.123	18.378	3.633	− 18	+ 17	− 110
	13.023	612.0	0.1975	5.333	1.373	6.125	18.437	3.294	− 19	− 28	− 99
	14.021	613.0	0.2003	5.382	1.369	6.110	18.492	2.953	− 19	− 65	− 71
	15.018	614.0	0.2030	5.419	1.351	6.083	18.541	2.611	− 19	− 88	− 32
	16.015	615.0	+0.2057	− 5.441	− 1.318	− 6.051	+18.585	− 2.268	− 19	− 97	+ 12
	17.012	616.0	0.2085	5.448	1.270	6.020	18.624	1.924	− 19	− 89	+ 54
	18.010	617.0	0.2112	5.440	1.207	5.997	18.658	1.578	− 19	− 68	+ 88
	19.007	618.0	0.2139	5.422	1.135	5.988	18.686	1.231	− 19	− 36	+107
	20.004	619.0	0.2166	5.399	1.057	5.996	18.709	0.884	− 19	+ 1	+107
	21.001	620.0	+0.2194	− 5.379	− 0.982	− 6.024	+18.727	− 0.535	− 19	+ 35	+ 88
	21.999	621.0	0.2221	5.367	0.915	6.068	18.739	− 0.186	− 19	+ 61	+ 52
	22.996	622.0	0.2248	5.371	0.865	6.125	18.746	+ 0.165	− 19	+ 71	+ 2
	23.993	623.0	0.2276	5.395	0.834	6.183	18.746	0.515	− 19	+ 62	− 50
	24.991	624.0	0.2303	5.439	0.823	6.233	18.741	0.867	− 19	+ 32	− 93
	25.988	625.0	+0.2330	− 5.496	− 0.826	− 6.260	+18.730	+ 1.218	− 19	− 12	− 116
	26.985	626.0	0.2358	5.557	0.832	6.258	18.713	1.569	− 19	− 58	− 109
	27.982	627.0	0.2385	5.606	0.826	6.227	18.690	1.920	− 20	− 94	− 75
	28.980	628.0	0.2412	5.633	0.798	6.176	18.661	2.271	− 20	− 106	− 20
	29.977	629.0	0.2439	5.632	0.742	6.120	18.627	2.621	− 20	− 92	+ 39
	30.974	630.0	+0.2467	− 5.607	− 0.662	− 6.074	+18.586	+ 2.970	− 20	− 53	+ 86
Paźdz.	1.971	631.0	+0.2494	− 5.567	− 0.568	− 6.050	+18.540	+ 3.317	− 19	+ 0	+112
	2.969	632.0	+0.2521	− 5.525	− 0.471	− 6.053	+18.489	+ 3.664	− 19	+ 55	+109

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2003

UT		0 ^h SDT									
		Juliański dzień gwiazdowy	τ	$A_1 + A'$	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Paźdz.		2459							0°0001	0°001	0°001
	1.971	631.0	+0 ^a .2494	− 5 ^h .567	−0 ^h .568	−6 ^h .050	+18 ^h .540	+ 3 ^h .317	− 19	+ 0	+112
	2.969	632.0	0.2521	5.525	0.471	6.053	18.489	3.664	− 19	+ 55	+109
	3.966	633.0	0.2549	5.493	0.385	6.080	18.432	4.009	− 19	+100	+ 82
	4.963	634.0	0.2576	5.479	0.316	6.123	18.370	4.353	− 19	+126	+ 38
	5.961	635.0	0.2603	5.487	0.270	6.173	18.303	4.696	− 19	+131	− 13
	6.958	636.0	+0.2631	− 5.517	−0.244	−6.218	+18.231	+ 5.037	− 19	+114	− 60
	7.955	637.0	0.2658	5.563	0.235	6.250	18.154	5.377	− 19	+ 80	− 94
	8.952	638.0	0.2685	5.618	0.236	6.263	18.071	5.716	− 20	+ 36	−110
	9.950	639.0	0.2713	5.675	0.239	6.255	17.984	6.053	− 20	− 10	−106
	10.947	640.0	0.2740	5.727	0.235	6.228	17.891	6.389	− 20	− 51	− 84
	11.944	641.0	+0.2767	− 5.767	−0.221	−6.188	+17.794	+ 6.724	− 20	− 80	− 48
	12.941	642.0	0.2794	5.791	0.191	6.139	17.691	7.057	− 20	− 95	− 5
	13.939	643.0	0.2822	5.800	0.144	6.089	17.583	7.388	− 20	− 93	+ 39
	14.936	644.0	0.2849	5.793	0.083	6.045	17.470	7.718	− 20	− 77	+ 76
	15.933	645.0	0.2876	5.775	−0.010	6.014	17.352	8.046	− 20	− 50	+101
	16.930	646.0	+0.2904	− 5.749	+0.071	−5.998	+17.229	+ 8.373	− 20	− 16	+109
	17.928	647.0	0.2931	5.723	0.152	6.001	17.100	8.697	− 20	+ 19	+ 98
	18.925	648.0	0.2958	5.702	0.227	6.021	16.966	9.020	− 20	+ 47	+ 69
	19.922	649.0	0.2986	5.693	0.291	6.055	16.827	9.341	− 20	+ 63	+ 26
	20.920	650.0	0.3013	5.701	0.338	6.097	16.683	9.659	− 20	+ 62	− 24
	21.917	651.0	+0.3040	− 5.728	+0.365	−6.135	+16.533	+ 9.975	− 20	+ 41	− 73
	22.914	652.0	0.3067	5.771	0.377	6.159	16.377	10.289	− 20	+ 3	−107
	23.911	653.0	0.3095	5.823	0.380	6.158	16.217	10.600	− 20	− 44	−116
	24.909	654.0	0.3122	5.870	0.387	6.125	16.050	10.908	− 20	− 87	− 95
	25.906	655.0	0.3149	5.899	0.413	6.067	15.878	11.213	− 21	−112	− 47
	26.903	656.0	+0.3177	− 5.900	+0.467	−5.994	+15.701	+11.514	− 21	−109	+ 14
	27.900	657.0	0.3204	5.870	0.552	5.925	15.519	11.812	− 20	− 77	+ 71
	28.898	658.0	0.3231	5.819	0.658	5.876	15.332	12.106	− 20	− 24	+108
	29.895	659.0	0.3259	5.759	0.772	5.855	15.140	12.396	− 20	+ 37	+117
	30.892	660.0	0.3286	5.707	0.879	5.863	14.944	12.682	− 20	+ 91	+ 96
	31.890	661.0	+0.3313	− 5.671	+0.970	−5.892	+14.743	+12.963	− 20	+127	+ 55
Listopad	1.887	662.0	0.3341	5.658	1.037	5.930	14.537	13.241	− 20	+139	+ 3
	2.884	663.0	0.3368	5.668	1.082	5.967	14.328	13.515	− 20	+128	− 46
	3.881	664.0	0.3395	5.695	1.109	5.993	14.114	13.785	− 20	+ 99	− 86
	4.879	665.0	0.3422	5.735	1.125	6.001	13.897	14.050	− 20	+ 57	−108
	5.876	666.0	+0.3450	− 5.778	+1.136	−5.991	+13.675	+14.312	− 20	+ 11	−111
	6.873	667.0	0.3477	5.817	1.151	5.961	13.449	14.570	− 20	− 33	− 94
	7.870	668.0	0.3504	5.847	1.177	5.915	13.220	14.823	− 20	− 66	− 62
	8.868	669.0	0.3532	5.862	1.216	5.860	12.986	15.073	− 20	− 87	− 21
	9.865	670.0	0.3559	5.861	1.272	5.802	12.749	15.318	− 20	− 91	+ 23
	10.862	671.0	+0.3586	− 5.843	+1.345	−5.749	+12.508	+15.559	− 20	− 80	+ 63
	11.860	672.0	0.3614	5.813	1.430	5.706	12.263	15.796	− 20	− 56	+ 93
	12.857	673.0	0.3641	5.773	1.524	5.678	12.014	16.029	− 20	− 25	+107
	13.854	674.0	0.3668	5.731	1.621	5.669	11.761	16.258	− 20	+ 9	+103
	14.851	675.0	0.3695	5.693	1.714	5.678	11.505	16.481	− 20	+ 38	+ 81
	15.849	676.0	+0.3723	− 5.664	+1.798	−5.702	+11.245	+16.701	− 20	+ 57	+ 44
	16.846	677.0	+0.3750	− 5.650	+1.867	−5.736	+10.980	+16.916	− 20	+ 61	− 3

WIELKOŚCI REDUKCYJNE 2003

UT		0 ^h SDT									
		Juliański dzień gwiazdowy	τ	$A_1 + A'$	$A + A'$	$B + B'$	C	D	E	A'	B'
Listopad	16.846	2459 677.0	+0 ^a .3750	− 5 ^u .650	+1 ^u .867	− 5 ^u .736	+10 ^u .980	+16 ^u .916	0 ^o .0001 − 20	0 ^o .001 + 61	0 ^o .001 − 3
	17.843	678.0	0.3777	5.653	1.918	5.771	10.713	17.126	− 20	+ 47	− 51
	18.840	679.0	0.3805	5.672	1.953	5.799	10.441	17.331	− 20	+ 16	− 91
	19.838	680.0	0.3832	5.704	1.976	5.808	10.166	17.532	− 20	− 28	−112
	20.835	681.0	0.3859	5.738	1.997	5.791	9.886	17.727	− 20	− 74	−107
	21.832	682.0	+0.3887	− 5.761	+2.029	− 5.745	+ 9.604	+17.917	− 20	−111	− 73
	22.829	683.0	0.3914	5.760	2.084	5.678	9.317	18.101	− 20	−124	− 17
	23.827	684.0	0.3941	5.728	2.171	5.605	9.028	18.279	− 20	−107	+ 45
	24.824	685.0	0.3968	5.667	2.287	5.544	8.735	18.452	− 20	− 61	+ 96
	25.821	686.0	0.3996	5.588	2.420	5.510	8.439	18.618	− 19	+ 2	+120
	26.819	687.0	+0.4023	− 5.508	+2.555	− 5.508	+ 8.140	+18.778	− 19	+ 66	+112
	27.816	688.0	0.4050	5.442	2.676	5.535	7.839	18.932	− 19	+115	+ 77
	28.813	689.0	0.4078	5.400	2.773	5.578	7.536	19.080	− 19	+140	+ 25
	29.810	690.0	0.4105	5.383	2.845	5.623	7.231	19.221	− 19	+139	− 29
	30.808	691.0	0.4132	5.388	2.895	5.661	6.923	19.357	− 19	+116	− 75
Grudzień	1.805	692.0	+0.4160	− 5.407	+2.930	− 5.683	+ 6.614	+19.486	− 19	+ 78	−104
	2.802	693.0	0.4187	5.434	2.958	5.685	6.303	19.610	− 19	+ 32	−113
	3.799	694.0	0.4214	5.459	2.988	5.668	5.990	19.728	− 19	− 13	−102
	4.797	695.0	0.4242	5.476	3.025	5.635	5.675	19.840	− 19	− 50	− 75
	5.794	696.0	0.4269	5.481	3.075	5.591	5.359	19.946	− 19	− 75	− 36
	6.791	697.0	+0.4296	− 5.470	+3.141	− 5.542	+ 5.041	+20.046	− 19	− 85	+ 8
	7.789	698.0	0.4323	5.442	3.223	5.496	4.722	20.141	− 19	− 79	+ 50
	8.786	699.0	0.4351	5.401	3.319	5.460	4.401	20.229	− 19	− 59	+ 84
	9.783	700.0	0.4378	5.349	3.426	5.438	4.079	20.312	− 19	− 30	+103
	10.780	701.0	0.4405	5.293	3.536	5.434	3.756	20.389	− 18	+ 4	+105
	11.778	702.0	+0.4433	− 5.240	+3.644	− 5.448	+ 3.431	+20.460	− 18	+ 35	+ 89
	12.775	703.0	0.4460	5.195	3.744	5.480	3.105	20.525	− 18	+ 57	+ 57
	13.772	704.0	0.4487	5.164	3.830	5.524	2.778	20.584	− 18	+ 66	+ 13
	14.769	705.0	0.4515	5.149	3.899	5.572	2.449	20.637	− 18	+ 57	− 34
	15.767	706.0	0.4542	5.152	3.951	5.615	2.120	20.684	− 18	+ 30	− 76
	16.764	707.0	+0.4569	− 5.169	+3.989	− 5.645	+ 1.789	+20.725	− 18	− 10	−104
	17.761	708.0	0.4596	5.192	4.021	5.653	1.457	20.759	− 18	− 57	−110
	18.758	709.0	0.4624	5.211	4.057	5.636	1.124	20.787	− 18	− 99	− 89
	19.756	710.0	0.4651	5.214	4.109	5.595	0.791	20.809	− 18	−126	− 44
	20.753	711.0	0.4678	5.190	4.187	5.541	0.456	20.824	− 18	−126	+ 16
	21.750	712.0	+0.4706	− 5.136	+4.295	− 5.488	+ 0.121	+20.831	− 18	− 96	+ 74
	22.748	713.0	0.4733	5.057	4.429	5.455	− 0.214	20.832	− 18	− 42	+113
	23.745	714.0	0.4760	4.967	4.574	5.453	0.549	20.826	− 17	+ 25	+123
	24.742	715.0	0.4788	4.882	4.714	5.483	0.884	20.813	− 17	+ 86	+100
	25.739	716.0	0.4815	4.817	4.833	5.538	1.219	20.793	− 17	+127	+ 53
	26.737	717.0	+0.4842	− 4.779	+4.926	− 5.605	− 1.553	+20.766	− 17	+141	− 4
	27.734	718.0	0.4870	4.768	4.992	5.668	1.886	20.733	− 17	+128	− 57
	28.731	719.0	0.4897	4.777	5.037	5.717	2.218	20.693	− 17	+ 95	− 95
	29.728	720.0	0.4924	4.798	5.072	5.746	2.549	20.646	− 17	+ 51	−113
	30.726	721.0	0.4951	4.820	5.104	5.754	2.879	20.593	− 17	+ 5	−109
	31.723	722.0	+0.4979	− 4.838	+5.141	− 5.745	− 3.208	+20.534	− 17	− 35	− 87
	32.720	723.0	+0.5006	− 4.844	+5.189	− 5.722	− 3.536	+20.468	− 17	− 65	− 51

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2003
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT		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_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}
		0 ^h 09 ^m	0 ^h 09 ^m	+59°09'	0 ^h 40 ^m	0 ^h 40 ^m	+56°33'	0 ^h 43 ^m	0 ^h 43 ^m	−17°57'	0 ^h 56 ^m	0 ^h 56 ^m	+60°43'
Styczeń	−5.3	19.906	18.954	69.87	40.579	39.628	24.59	44.619	43.668	85.46	53.443	52.491	70.44
	4.7	19.547	18.628	69.53	40.258	39.339	24.61	44.469	43.550	86.07	53.078	52.159	70.75
	14.7	19.198	18.307	68.63	39.935	39.044	24.09	44.323	43.432	86.43	52.703	51.812	70.50
	24.7	18.874	18.004	67.26	39.624	38.753	23.09	44.187	43.317	86.54	52.337	51.466	69.74
Luty	3.6	18.585	17.725	65.43	39.335	38.475	21.63	44.067	43.207	86.40	51.989	51.129	68.47
	13.6	18.351	17.492	63.22	39.088	38.229	19.76	43.972	43.113	85.97	51.682	50.823	66.75
	23.6	18.179	17.311	60.76	38.891	38.023	17.60	43.904	43.036	85.29	51.428	50.560	64.69
Marzec	5.6	18.077	17.193	58.10	38.753	37.869	15.21	43.867	42.983	84.35	51.236	50.352	62.33
	15.5	18.056	17.151	55.39	38.687	37.782	12.70	43.867	42.962	83.13	51.121	50.216	59.80
	25.5	18.113	17.186	52.76	38.691	37.763	10.21	43.902	42.975	81.67	51.086	50.158	57.22
	4.5	18.251	17.302	50.27	38.769	37.820	07.80	43.975	43.026	79.96	51.133	50.184	54.67
Kwiecień	14.4	18.467	17.501	48.08	38.923	37.957	05.61	44.086	43.121	78.03	51.266	50.301	52.29
	24.4	18.749	17.774	46.24	39.142	38.167	03.71	44.232	43.257	75.92	51.476	50.501	50.17
	4.4	19.095	18.119	44.82	39.426	38.450	02.17	44.413	43.437	73.65	51.761	50.785	48.36
Maj	14.4	19.494	18.525	43.90	39.766	38.797	01.09	44.626	43.658	71.27	52.113	51.144	46.98
	24.3	19.930	18.977	43.48	40.149	39.196	00.45	44.865	43.912	68.85	52.517	51.564	46.03
	3.3	20.397	19.467	43.60	40.569	39.639	00.31	45.128	44.198	66.41	52.969	52.039	45.58
Czerwiec	13.3	20.880	19.977	44.26	41.014	40.112	00.69	45.410	44.507	64.04	53.453	52.551	45.64
	23.3	21.366	20.493	45.41	41.472	40.599	01.54	45.703	44.831	61.77	53.957	53.084	46.19
	3.2	21.849	21.005	47.05	41.937	41.093	02.87	46.006	45.163	59.67	54.473	53.630	47.23
Lipiec	13.2	22.313	21.496	49.13	42.393	41.576	04.64	46.310	45.492	57.81	54.986	54.168	48.75
	23.2	22.752	21.955	51.58	42.835	42.037	06.78	46.609	45.812	56.22	55.486	54.689	50.66
	2.1	23.158	22.374	54.38	43.255	42.471	09.28	46.899	46.115	54.92	55.967	55.183	52.97
	12.1	23.520	22.741	57.43	43.640	42.861	12.06	47.171	46.392	53.99	56.413	55.634	55.61
	22.1	23.836	23.053	60.67	43.989	43.206	15.05	47.423	46.640	53.39	56.822	56.039	58.50
Wrzesień	1.1	24.099	23.305	64.07	44.295	43.501	18.22	47.648	46.854	53.15	57.186	56.391	61.62
	11.0	24.302	23.491	67.51	44.549	43.737	21.47	47.840	47.029	53.27	57.493	56.682	64.87
	21.0	24.448	23.616	70.94	44.752	43.919	24.75	47.999	47.167	53.69	57.746	56.914	68.20
	31.0	24.529	23.675	74.32	44.896	44.042	28.03	48.119	47.265	54.41	57.935	57.081	71.58
Paźdz.	11.0	24.545	23.672	77.54	44.980	44.107	31.19	48.198	47.326	55.37	58.056	57.183	74.88
	20.9	24.500	23.614	80.57	45.005	44.119	34.20	48.239	47.353	56.49	58.112	57.226	78.07
	30.9	24.390	23.498	83.33	44.967	44.076	37.01	48.239	47.347	57.74	58.095	57.204	81.10
Listopad	9.9	24.221	23.333	85.74	44.870	43.983	39.51	48.202	47.314	59.04	58.009	57.122	83.86
	19.8	23.999	23.126	87.77	44.718	43.845	41.70	48.132	47.259	60.32	57.860	56.987	86.33
	29.8	23.726	22.877	89.36	44.511	43.662	43.49	48.031	47.182	61.54	57.644	56.795	88.42
Grudzień	9.8	23.417	22.599	90.43	44.262	43.444	44.83	47.909	47.091	62.63	57.376	56.558	90.06
	19.8	23.080	22.298	91.01	43.978	43.196	45.70	47.770	46.988	63.55	57.063	56.281	91.24
	29.7	22.725	21.980	91.01	43.667	42.921	46.05	47.621	46.876	64.29	56.714	55.969	91.89
	39.7	22.373	21.661	90.48	43.347	42.635	45.87	47.472	46.761	64.78	56.348	55.637	92.00
Miejsce śr. 2003.5		22.013		68.64	42.482		23.40	45.904		62.83	55.347		68.18
sec δ tan δ		+1.951		+1.675	+1.815		+1.514	+1.051		−0.324	+2.046		+1.785
dwukr. górowanie		IX.23			X.01			X.02			X.05		
a ₁ a a'		+0.005	+0.158	+0.999	+0.018	+0.171	+0.984	−0.004	+0.149	+0.982	+0.029	+0.183	+0.969
b b'		+0.112		−0.041	+0.099		−0.177	−0.021		−0.190	+0.115		−0.246

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2003
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT		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_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	
		1 ^h 09 ^m	1 ^h 09 ^m	+35°38′	1 ^h 25 ^m	1 ^h 25 ^m	+60°14′	1 ^h 54 ^m	1 ^h 54 ^m	+63°40′	2 ^h 07 ^m	2 ^h 07 ^m	+23°28′	
Styczeń	−5.2	54 ^s .181	53 ^s .229	16 [″] .94	61 ^s .063	60 ^s .112	74 [″] .70	37 ^s .321	36 ^s .369	77 [″] .36	21 ^s .071	20 ^s .119	38 [″] .13	
	4.8	53.998	53.079	16.81	60.725	59.806	75.35	36.961	36.042	78.45	20.938	20.019	38.04	
	14.7	53.807	52.916	16.34	60.367	59.476	75.45	36.566	35.676	78.99	20.788	19.897	37.76	
	24.7	53.620	52.750	15.57	60.005	59.135	75.05	36.156	35.285	79.01	20.630	19.759	37.33	
Luty	3.7	53.443	52.583	14.50	59.651	58.791	74.13	35.741	34.881	78.49	20.470	19.610	36.73	
	13.7	53.287	52.428	13.19	59.327	58.468	72.74	35.347	34.488	77.44	20.318	19.459	36.01	
	23.6	53.161	52.294	11.73	59.046	58.178	70.97	34.991	34.123	75.97	20.183	19.315	35.20	
Marzec	5.6	53.070	52.186	10.13	58.818	57.934	68.85	34.685	33.801	74.08	20.069	19.185	34.32	
	15.6	53.023	52.118	08.51	58.661	57.756	66.51	34.450	33.545	71.89	19.987	19.082	33.45	
	25.5	53.020	52.093	06.95	58.578	57.650	64.06	34.292	33.365	69.51	19.939	19.011	32.63	
Kwiecień	4.5	53.066	52.117	05.50	58.574	57.625	61.57	34.220	33.271	67.00	19.929	18.980	31.90	
	14.5	53.161	52.196	04.26	58.655	57.690	59.19	34.242	33.276	64.51	19.961	18.996	31.34	
	24.5	53.302	52.327	03.28	58.813	57.838	57.00	34.352	33.377	62.14	20.033	19.058	30.98	
Maj	4.4	53.488	52.512	02.60	59.050	58.073	55.06	34.551	33.575	59.95	20.146	19.169	30.81	
	14.4	53.717	52.748	02.29	59.358	58.389	53.49	34.836	33.868	58.06	20.302	19.334	30.91	
Czerwiec	24.4	53.978	53.025	02.33	59.724	58.771	52.31	35.193	34.240	56.53	20.494	19.542	31.29	
	3.4	54.271	53.341	02.77	60.144	59.214	51.58	35.619	34.689	55.38	20.721	19.791	31.95	
	13.3	54.587	53.684	03.59	60.606	59.704	51.34	36.100	35.197	54.71	20.977	20.075	32.88	
	23.3	54.918	54.045	04.74	61.096	60.223	51.56	36.621	35.748	54.48	21.256	20.383	34.05	
Lipiec	3.3	55.260	54.417	06.24	61.608	60.764	52.26	37.176	36.333	54.73	21.555	20.712	35.44	
	13.2	55.605	54.787	08.02	62.125	61.308	53.44	37.749	36.932	55.46	21.867	21.050	37.02	
Sierpień	23.2	55.945	55.148	10.03	62.639	61.842	55.02	38.327	37.530	56.62	22.186	21.389	38.72	
	2.2	56.277	55.493	12.24	63.143	62.359	57.01	38.904	38.120	58.21	22.508	21.724	40.53	
	12.2	56.591	55.812	14.59	63.621	62.842	59.34	39.462	38.683	60.19	22.824	22.045	42.37	
	22.1	56.885	56.102	17.02	64.070	63.287	61.95	39.995	39.211	62.48	23.130	22.347	44.22	
Wrzesień	1.1	57.152	56.358	19.51	64.480	63.686	64.82	40.493	39.699	65.10	23.422	22.628	46.05	
	11.1	57.387	56.575	21.97	64.841	64.029	67.86	40.943	40.131	67.94	23.691	22.879	47.79	
	21.0	57.589	56.756	24.37	65.151	64.319	71.02	41.342	40.510	70.96	23.936	23.103	49.44	
Paźdz.	1.0	57.751	56.897	26.69	65.403	64.549	74.26	41.681	40.827	74.14	24.150	23.296	50.96	
	11.0	57.872	56.999	28.86	65.589	64.716	77.48	41.949	41.076	77.35	24.329	23.456	52.33	
Listopad	21.0	57.951	57.065	30.88	65.710	64.824	80.64	42.147	41.261	80.58	24.472	23.586	53.56	
	30.9	57.986	57.094	32.70	65.760	64.869	83.70	42.266	41.374	83.77	24.574	23.683	54.62	
	9.9	57.977	57.090	34.27	65.739	64.852	86.53	42.303	41.416	86.80	24.636	23.749	55.51	
	19.9	57.928	57.056	35.61	65.650	64.778	89.13	42.262	41.389	89.66	24.658	23.785	56.25	
	29.9	57.839	56.990	36.66	65.492	64.643	91.41	42.137	41.288	92.25	24.638	23.789	56.80	
Grudzień	9.8	57.716	56.898	37.40	65.274	64.456	93.29	41.939	41.121	94.48	24.582	23.764	57.18	
	19.8	57.566	56.784	37.83	65.004	64.222	94.75	41.673	40.891	96.34	24.493	23.711	57.39	
	29.8	57.392	56.647	37.91	64.688	63.943	95.71	41.345	40.600	97.73	24.374	23.629	57.41	
	39.7	57.207	56.496	37.66	64.345	63.633	96.16	40.976	40.264	98.61	24.236	23.524	57.26	
Miejsce śr. 2003.5		55 ^s .750		20 [″] .47	62 ^s .857		72 [″] .06	39 ^s .020		73 [″] .78	22 ^s .284		43 [″] .75	
sec δ tan δ		+1.230		+0.717	+2.015		+1.750	+2.256		+2.022	+1.090		+0.434	
dwukr. górowanie		X.09			X.13			X.20			X.23			
a ₁	a	a′	+0.014	+0.168	+0.954	+0.043	+0.196	+0.930	+0.065	+0.218	+0.877	+0.015	+0.169	+0.849
b		b′	+0.046	−0.300	+0.109		−0.367	+0.118		−0.480	+0.025		−0.528	

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2003
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT		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_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	
Styczeń	−5.1	33 ^s .277	32 ^s .326	26 ^{''} .67	42 ^s .803	41 ^s .852	38 ^{''} .71	06 ^s .703	05 ^s .752	56 ^{''} .77	42 ^s .295	41 ^s .343	53 ^{''} .82	
	4.9	33.142	32.223	28.03	42.532	41.613	41.13	06.681	05.762	56.61	42.291	41.372	55.39	
	14.8	32.959	32.069	29.06	42.153	41.263	43.17	06.620	05.729	56.46	42.247	41.356	56.80	
	24.8	32.743	31.873	29.75	41.691	40.821	44.76	06.527	05.657	56.32	42.170	41.300	58.02	
Luty	3.8	32.499	31.639	30.06	41.157	40.297	45.86	06.407	05.547	56.18	42.062	41.203	59.03	
	13.7	32.242	31.383	29.97	40.580	39.721	46.41	06.267	05.408	56.02	41.931	41.072	59.79	
	23.7	31.988	31.120	29.52	39.990	39.123	46.42	06.116	05.249	55.86	41.785	40.917	60.30	
Marzec	5.7	31.743	30.859	28.71	39.406	38.522	45.88	05.960	05.076	55.69	41.628	40.744	60.58	
	15.7	31.526	30.621	27.57	38.862	37.957	44.82	05.809	04.904	55.52	41.469	40.564	60.58	
	25.6	31.345	30.417	26.20	38.381	37.453	43.33	05.671	04.743	55.37	41.316	40.388	60.35	
Kwiecień	4.6	31.208	30.259	24.62	37.978	37.029	41.43	05.549	04.600	55.24	41.173	40.224	59.86	
	14.6	31.125	30.160	22.94	37.680	36.715	39.24	05.455	04.490	55.17	41.050	40.084	59.12	
	24.6	31.099	30.124	21.23	37.492	36.517	36.87	05.391	04.416	55.18	40.949	39.974	58.15	
Maj	4.5	31.133	30.157	19.55	37.423	36.447	34.36	05.360	04.384	55.29	40.875	39.899	56.95	
	14.5	31.231	30.262	17.99	37.484	36.515	31.86	05.369	04.401	55.51	40.835	39.866	55.53	
Czerwiec	24.5	31.385	30.433	16.61	37.663	36.711	29.45	05.416	04.464	55.84	40.828	39.875	53.94	
	3.4	31.598	30.668	15.45	37.964	37.034	27.18	05.497	04.568	56.29	40.858	39.928	52.17	
	13.4	31.866	30.964	14.58	38.380	37.478	25.17	05.623	04.721	56.98	40.926	40.024	50.28	
	23.4	32.178	31.306	14.01	38.893	38.020	23.45	05.786	04.914	57.74	41.031	40.159	48.31	
Lipiec	3.4	32.534	31.691	13.75	39.500	38.657	22.06	05.986	05.143	58.62	41.174	40.331	46.29	
	13.3	32.924	32.106	13.83	40.184	39.367	21.08	06.218	05.401	59.57	41.353	40.536	44.30	
Sierpień	23.3	33.338	32.541	14.22	40.926	40.129	20.49	06.477	05.680	60.58	41.564	40.767	42.40	
	2.3	33.773	32.989	14.93	41.721	40.937	20.31	06.763	05.979	61.62	41.806	41.022	40.62	
	12.3	34.217	33.438	15.94	42.543	41.764	20.58	07.067	06.287	62.64	42.072	41.293	39.06	
	22.2	34.664	33.880	17.19	43.381	42.597	21.23	07.384	06.601	63.60	42.358	41.575	37.74	
Wrzesień	1.2	35.107	34.312	18.69	44.222	43.428	22.30	07.711	06.917	64.50	42.661	41.867	36.72	
	11.2	35.534	34.722	20.40	45.043	44.231	23.75	08.039	07.227	65.28	42.972	42.160	36.04	
	21.1	35.941	35.108	22.26	45.835	45.002	25.54	08.363	07.530	65.94	43.285	42.452	35.72	
Paźdz.	1.1	36.320	35.466	24.28	46.582	45.728	27.67	08.678	07.824	66.45	43.594	42.740	35.78	
	11.1	36.661	35.788	26.40	47.263	46.390	30.07	08.974	08.101	66.82	43.890	43.017	36.21	
Listopad	21.1	36.961	36.075	28.58	47.871	46.985	32.72	09.249	08.362	67.06	44.169	43.283	36.98	
	31.0	37.213	36.321	30.81	48.390	47.499	35.58	09.495	08.603	67.18	44.424	43.533	38.07	
	10.0	37.408	36.521	33.03	48.803	47.916	38.56	09.706	08.819	67.19	44.647	43.760	39.41	
	20.0	37.548	36.675	35.20	49.108	48.235	41.63	09.881	09.009	67.13	44.836	43.964	40.95	
	30.0	37.625	36.776	37.30	49.288	48.440	44.71	10.014	09.165	67.01	44.985	44.137	42.63	
Grudzień	9.9	37.640	36.823	39.25	49.342	48.525	47.70	10.103	09.286	66.86	45.091	44.274	44.36	
	19.9	37.597	36.816	41.02	49.275	48.493	50.56	10.151	09.369	66.70	45.156	44.375	46.08	
	29.9	37.495	36.750	42.55	49.078	48.334	53.17	10.154	09.409	66.53	45.177	44.432	47.74	
	39.8	37.344	36.633	43.78	48.771	48.060	55.44	10.117	09.406	66.37	45.158	44.447	49.26	
Miejsce śr. 2003.5		34 ^s .454		24 ^{''} .29	43 ^s .970		33 ^{''} .56	07 ^s .309		57 ^{''} .86	42 ^s .370		52 ^{''} .19	
sec δ		+1.552		+1.186	+3.126		+2.962	+1.043		+0.297	+1.010		−0.144	
dwukr. górowanie		XI.12			XI.19			XI.30			XII.10			
a ₁	a	a'	+0.062	+0.215	+0.627	+0.167	+0.320	+0.535	+0.018	+0.172	+0.358	−0.009	+0.144	+0.196
b		b'	+0.050		−0.779	+0.106		−0.845	+0.007		−0.934	−0.002		−0.981

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2003
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT		α Aurigae			ε Orionis			α Orionis			β Aurigae		
		0 ^m 08	<i>Capella</i>	G0	1 ^m 70		B0	0 ^m 60	<i>Betelgeuse</i>	M0	1 ^m 90		A0p
		α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}
		5 ^h 16 ^m	5 ^h 16 ^m	+46°00'	5 ^h 36 ^m	5 ^h 36 ^m	−1°11'	5 ^h 55 ^m	5 ^h 55 ^m	+7°24'	5 ^h 59 ^m	5 ^h 59 ^m	+44°56'
Styczeń	−5.0	56 ^s .074	55 ^s .123	08 ^{''} .03	23 ^s .275	22 ^s .324	59 ^{''} .14	21 ^s .342	20 ^s .391	29 ^{''} .16	46 ^s .399	45 ^s .448	54 ^{''} .48
	4.9	56.094	55.176	09.56	23.298	22.380	60.42	21.390	20.472	28.32	46.479	45.560	55.94
	14.9	56.054	55.163	11.00	23.279	22.389	61.56	21.395	20.504	27.60	46.496	45.606	57.40
Luty	24.9	55.961	55.091	12.29	23.225	22.355	62.55	21.362	20.492	26.99	46.458	45.587	58.81
	3.8	55.820	54.960	13.40	23.138	22.278	63.38	21.293	20.433	26.50	46.364	45.505	60.11
	13.8	55.639	54.780	14.25	23.023	22.164	64.01	21.193	20.334	26.13	46.224	45.365	61.23
Marzec	23.8	55.431	54.564	14.83	22.891	22.023	64.46	21.071	20.204	25.89	46.049	45.181	62.14
	5.8	55.205	54.321	15.10	22.743	21.859	64.73	20.931	20.047	25.74	45.845	44.961	62.80
	15.7	54.974	54.069	15.06	22.590	21.684	64.80	20.782	19.877	25.71	45.626	44.720	63.16
Kwiecień	25.7	54.752	53.824	14.73	22.439	21.511	64.69	20.633	19.705	25.78	45.404	44.476	63.24
	4.7	54.545	53.596	14.11	22.295	21.346	64.39	20.487	19.538	25.94	45.187	44.238	63.03
	14.7	54.369	53.403	13.25	22.167	21.202	63.90	20.355	19.389	26.22	44.990	44.024	62.54
Maj	24.6	54.230	53.255	12.20	22.060	21.085	63.23	20.242	19.266	26.59	44.821	43.846	61.83
	4.6	54.133	53.157	11.00	21.977	21.001	62.38	20.151	19.175	27.08	44.686	43.710	60.91
	14.6	54.089	53.121	09.72	21.927	20.958	61.35	20.091	19.123	27.69	44.597	43.629	59.84
Czerwiec	24.5	54.097	53.144	08.41	21.908	20.955	60.17	20.063	19.110	28.40	44.555	43.602	58.68
	3.5	54.159	53.230	07.12	21.924	20.994	58.84	20.070	19.140	29.22	44.563	43.633	57.47
	13.5	54.279	53.377	05.91	21.979	21.077	57.38	20.115	19.213	30.13	44.627	43.725	56.25
Lipiec	23.5	54.450	53.578	04.80	22.070	21.198	55.84	20.195	19.323	31.13	44.742	43.869	55.06
	3.4	54.675	53.832	03.82	22.199	21.356	54.24	20.314	19.471	32.21	44.910	44.067	53.92
	13.4	54.949	54.132	03.02	22.365	21.548	52.63	20.472	19.655	33.30	45.131	44.314	52.90
Sierpień	23.4	55.264	54.467	02.40	22.563	21.766	51.07	20.663	19.866	34.39	45.397	44.600	51.98
	2.4	55.619	54.835	01.97	22.793	22.010	49.60	20.887	20.104	35.43	45.708	44.924	51.20
	12.3	56.006	55.227	01.74	23.051	22.272	48.28	21.141	20.361	36.37	46.057	45.277	50.57
Wrzesień	22.3	56.416	55.633	01.69	23.330	22.547	47.14	21.417	20.634	37.19	46.436	45.652	50.08
	1.3	56.847	56.052	01.83	23.628	22.833	46.25	21.715	20.921	37.85	46.843	46.048	49.74
	11.2	57.286	56.474	02.15	23.937	23.125	45.63	22.026	21.214	38.31	47.267	46.455	49.56
Paźdz.	21.2	57.728	56.895	02.63	24.251	23.418	45.30	22.346	21.513	38.56	47.702	46.869	49.51
	1.2	58.167	57.312	03.28	24.566	23.712	45.29	22.669	21.814	38.58	48.143	47.289	49.63
	11.2	58.589	57.716	04.08	24.871	23.998	45.59	22.985	22.112	38.36	48.577	47.704	49.90
Listopad	21.1	58.991	58.105	05.02	25.163	24.276	46.18	23.291	22.405	37.94	48.999	48.113	50.32
	31.1	59.363	58.472	06.11	25.434	24.542	47.04	23.580	22.688	37.32	49.401	48.509	50.91
	10.1	59.696	58.809	07.32	25.676	24.789	48.12	23.842	22.955	36.54	49.770	48.883	51.66
Grudzień	20.1	59.985	59.113	08.65	25.888	25.015	49.37	24.076	23.204	35.65	50.103	49.231	52.57
	30.0	60.223	59.374	10.09	26.062	25.213	50.74	24.275	23.427	34.68	50.390	49.542	53.65
	10.0	60.402	59.585	11.59	26.194	25.377	52.15	24.434	23.616	33.70	50.625	49.808	54.86
	20.0	60.525	59.743	13.13	26.287	25.505	53.55	24.552	23.771	32.74	50.805	50.024	56.19
	29.9	60.583	59.839	14.68	26.335	25.590	54.90	24.626	23.882	31.83	50.923	50.179	57.60
	39.9	60.582	59.871	16.16	26.341	25.631	56.14	24.658	23.947	31.02	50.980	50.270	59.05
Miejsce śr. 2003.5			56 ^s .898	04 ^{''} .55		23 ^s .474	59 ^{''} .79		21 ^s .683	26 ^{''} .83		47 ^s .132	50 ^{''} .89
sec δ tan δ		+1.440		+1.036	+1.000		−0.021	+1.008		+0.130	+1.413		+0.998
dwukr. górowanie			XII.10			XII.15			XII.20			XII.21	
a ₁ a a'		+0.068	+0.221	+0.187	−0.001	+0.152	+0.103	+0.009	+0.162	+0.020	+0.067	+0.220	+0.001
b b'		+0.013		−0.982	−0.000		−0.995	+0.000		−1.000	+0.000		−1.000

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2003
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT		α Canis Majoris A*)			24H Camelopardalis			β Geminorum			ι Ursae Majoris		
		-1^m46	<i>Sirius</i>	A0	4^m55		K5	1^m14	<i>Pollux</i>	K0	3^m14		A5
		α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}
		6^h45^m	6^h45^m	$-16^\circ42'$	7^h00^m	7^h00^m	$+76^\circ58'$	7^h45^m	7^h45^m	$+28^\circ01'$	8^h59^m	8^h59^m	$+48^\circ01'$
Styczeń	−5.0	18.204	17.253	68.24	34.425	33.474	23.59	31.184	30.233	08.77	26.032	25.081	43.24
	5.0	18.273	17.355	70.62	34.823	33.905	26.46	31.364	30.446	08.81	26.352	25.435	43.89
	15.0	18.296	17.406	72.84	35.021	34.131	29.42	31.495	30.605	09.05	26.618	25.728	44.90
	24.9	18.279	17.408	74.86	35.030	34.159	32.37	31.579	30.709	09.45	26.826	25.956	46.22
Luty	3.9	18.222	17.362	76.65	34.845	33.986	35.23	31.614	30.755	10.01	26.971	26.112	47.80
	13.9	18.129	17.270	78.14	34.479	33.620	37.85	31.602	30.743	10.67	27.050	26.191	49.55
	23.9	18.010	17.142	79.32	33.963	33.095	40.14	31.550	30.682	11.38	27.069	26.201	51.39
Marzec	5.8	17.867	16.982	80.19	33.312	32.427	42.04	31.459	30.575	12.11	27.026	26.141	53.25
	15.8	17.707	16.802	80.72	32.562	31.657	43.43	31.338	30.432	12.81	26.928	26.022	55.03
	25.8	17.540	16.612	80.94	31.758	30.829	44.31	31.196	30.268	13.43	26.787	25.859	56.64
Kwiecień	4.7	17.370	16.420	80.83	30.920	29.971	44.64	31.038	30.088	13.96	26.607	25.657	58.05
	14.7	17.205	16.239	80.40	30.099	29.133	44.40	30.874	29.909	14.36	26.400	25.435	59.16
	24.7	17.051	16.076	79.68	29.327	28.352	43.65	30.714	29.739	14.63	26.181	25.205	59.96
Maj	4.7	16.914	15.937	78.66	28.626	27.650	42.39	30.562	29.586	14.77	25.954	24.977	60.43
	14.6	16.801	15.832	77.36	28.038	27.070	40.69	30.430	29.461	14.78	25.735	24.766	60.53
	24.6	16.714	15.761	75.84	27.576	26.623	38.65	30.321	29.368	14.68	25.532	24.580	60.31
Czerwiec	3.6	16.658	15.729	74.10	27.254	26.325	36.28	30.240	29.311	14.47	25.352	24.423	59.75
	13.6	16.639	15.737	72.18	27.098	26.196	33.70	30.195	29.294	14.17	25.208	24.306	58.88
	23.5	16.655	15.783	70.15	27.098	26.226	30.98	30.186	29.315	13.81	25.101	24.230	57.74
Lipiec	3.5	16.710	15.867	68.03	27.264	26.422	28.18	30.218	29.375	13.39	25.038	24.196	56.36
	13.5	16.806	15.989	65.91	27.601	26.784	25.40	30.291	29.474	12.95	25.025	24.209	54.76
	23.4	16.938	16.142	63.84	28.087	27.290	22.69	30.399	29.602	12.41	25.060	24.264	53.00
Sierpień	2.4	17.110	16.326	61.87	28.727	27.943	20.09	30.553	29.769	11.82	25.148	24.364	51.08
	12.4	17.317	16.538	60.11	29.505	28.726	17.71	30.748	29.968	11.19	25.288	24.509	49.06
	22.4	17.555	16.771	58.59	30.399	29.616	15.55	30.977	30.194	10.53	25.478	24.694	46.97
Wrzesień	1.3	17.822	17.027	57.39	31.407	30.613	13.67	31.242	30.447	09.81	25.718	24.923	44.82
	11.3	18.110	17.298	56.57	32.500	31.688	12.12	31.535	30.723	09.04	26.004	25.192	42.69
	21.3	18.415	17.582	56.14	33.659	32.826	10.91	31.853	31.020	08.23	26.331	25.498	40.57
Paźdz.	1.3	18.731	17.877	56.16	34.873	34.019	10.10	32.192	31.338	07.36	26.697	25.843	38.51
	11.2	19.048	18.175	56.64	36.105	35.231	09.70	32.543	31.670	06.47	27.093	26.220	36.57
	21.2	19.360	18.474	57.55	37.338	36.452	09.71	32.901	32.015	05.56	27.514	26.627	34.77
Listopad	31.2	19.661	18.770	58.89	38.552	37.661	10.18	33.261	32.370	04.67	27.954	27.063	33.17
	10.1	19.940	19.053	60.59	39.706	38.820	11.09	33.611	32.724	03.83	28.401	27.514	31.81
	20.1	20.193	19.321	62.59	40.788	39.916	12.43	33.948	33.075	03.07	28.848	27.976	30.73
Grudzień	30.1	20.413	19.565	64.84	41.764	40.916	14.20	34.262	33.414	02.44	29.287	28.439	29.99
	10.1	20.593	19.776	67.23	42.604	41.787	16.34	34.545	33.729	01.95	29.704	28.887	29.61
	20.0	20.734	19.953	69.69	43.297	42.515	18.80	34.795	34.014	01.65	30.093	29.312	29.60
	30.0	20.829	20.085	72.14	43.811	43.067	21.53	35.002	34.258	01.54	30.442	29.697	29.99
	40.0	20.880	20.169	74.47	44.136	43.426	24.41	35.163	34.453	01.63	30.741	30.031	30.76
Miejsce śr. 2003.5		18^s015 75^m11			34^s362 20^m43			31^s773 02^m96			26^s737 39^m84		
sec δ tan δ		+1.044 −0.300			+4.436 +4.322			+1.133 +0.532			+1.495 +1.112		
dwukr. górowanie		I.02			I.05			I.17			II.05		
a ₁ a a'		−0.020 +0.134 −0.196			+0.278 +0.432 −0.261			+0.032 +0.185 −0.444			+0.053 +0.206 −0.705		
b b'		+0.004 −0.981			−0.075 −0.965			−0.016 −0.896			−0.052 −0.709		

*)Podwójna; efemerydy dotyczą gwiazdy jaśniejszej.

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2003
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT		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_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}
Styczeń	−4.9	44 ^s .997	44 ^s .047	09 [″] .66	32 ^s .580	31 ^s .629	71 [″] .66	22 ^s .877	21 ^s .927	39 [″] .24	02 ^s .126	01 ^s .175	48 [″] .82
	5.1	45.226	44.308	11.96	32.850	31.933	70.08	23.841	22.924	39.91	02.610	01.692	48.49
	15.1	45.420	44.530	14.19	33.091	32.201	68.73	24.714	23.824	41.18	03.060	02.170	48.74
	25.0	45.577	44.707	16.28	33.299	32.429	67.64	25.475	24.605	42.95	03.468	02.598	49.49
Luty	4.0	45.694	44.835	18.21	33.470	32.611	66.81	26.104	25.244	45.19	03.823	02.963	50.76
	14.0	45.770	44.911	19.91	33.600	32.741	66.26	26.570	25.711	47.79	04.111	03.252	52.46
	24.0	45.808	44.940	21.36	33.691	32.823	65.98	26.874	26.006	50.63	04.330	03.462	54.50
Marzec	5.9	45.808	44.923	22.58	33.740	32.856	65.93	27.004	26.120	53.61	04.474	03.590	56.81
	15.9	45.772	44.866	23.52	33.750	32.844	66.09	26.958	26.052	56.58	04.540	03.635	59.26
	25.9	45.707	44.778	24.21	33.725	32.796	66.42	26.757	25.828	59.43	04.536	03.608	61.73
Kwiecień	4.9	45.614	44.665	24.66	33.667	32.717	66.88	26.403	25.453	62.06	04.462	03.512	64.16
	14.8	45.501	44.535	24.86	33.582	32.616	67.42	25.920	24.954	64.34	04.325	03.359	66.41
	24.8	45.374	44.399	24.85	33.477	32.502	68.01	25.341	24.366	66.20	04.140	03.165	68.40
Maj	4.8	45.237	44.261	24.62	33.356	32.380	68.63	24.679	23.703	67.61	03.911	02.935	70.09
	14.7	45.098	44.129	24.19	33.226	32.258	69.24	23.970	23.002	68.47	03.653	02.684	71.37
	24.7	44.962	44.010	23.58	33.095	32.143	69.83	23.246	22.293	68.80	03.379	02.427	72.25
Czerwiec	3.7	44.833	43.904	22.80	32.966	32.036	70.37	22.521	21.592	68.59	03.096	02.167	72.69
	13.7	44.721	43.819	21.87	32.847	31.946	70.86	21.833	20.932	67.82	02.820	01.919	72.65
	23.6	44.627	43.755	20.82	32.743	31.872	71.28	21.200	20.328	66.56	02.561	01.689	72.19
Lipiec	3.6	44.556	43.714	19.66	32.658	31.816	71.63	20.636	19.794	64.80	02.324	01.482	71.29
	13.6	44.515	43.699	18.45	32.600	31.783	71.87	20.171	19.354	62.61	02.124	01.308	69.96
	23.6	44.505	43.708	17.22	32.568	31.771	72.02	19.805	19.009	60.05	01.963	01.167	68.28
Sierpień	2.5	44.528	43.744	15.99	32.567	31.783	72.06	19.554	18.771	57.15	01.847	01.064	66.22
	12.5	44.588	43.809	14.85	32.602	31.823	71.95	19.432	18.653	54.00	01.786	01.007	63.86
	22.5	44.683	43.900	13.82	32.698	31.915	71.77	19.432	18.648	50.65	01.776	00.993	61.24
Wrzesień	1.4	44.817	44.022	12.95	32.768	31.973	71.30	19.564	18.769	47.15	01.824	01.029	58.38
	11.4	44.987	44.175	12.33	32.910	32.098	70.67	19.830	19.017	43.60	01.933	01.120	55.36
	21.4	45.190	44.357	11.97	33.085	32.251	69.85	20.217	19.384	40.05	02.097	01.263	52.23
Paźdz.	1.4	45.426	44.571	11.93	33.294	32.439	68.81	20.734	19.880	36.56	02.321	01.467	49.02
	11.3	45.688	44.814	12.24	33.532	32.659	67.57	21.368	20.494	33.25	02.602	01.728	45.83
	21.3	45.970	45.084	12.90	33.796	32.910	66.12	22.105	21.219	30.14	02.933	02.046	42.69
Listopad	31.3	46.271	45.379	13.94	34.084	33.192	64.48	22.946	22.055	27.33	03.315	02.424	39.69
	10.3	46.578	45.692	15.32	34.386	33.500	62.71	23.864	22.977	24.92	03.738	02.851	36.92
	20.2	46.889	46.017	17.00	34.699	33.827	60.82	24.845	23.973	22.92	04.195	03.324	34.42
	30.2	47.195	46.347	18.96	35.017	34.169	58.89	25.874	25.026	21.45	04.681	03.833	32.29
Grudzień	10.2	47.486	46.670	21.10	35.328	34.512	56.97	26.914	26.097	20.53	05.180	04.363	30.59
	20.1	47.760	46.979	23.36	35.631	34.850	55.12	27.948	27.168	20.19	05.682	04.902	29.37
	30.1	48.007	47.263	25.70	35.915	35.171	53.41	28.947	28.203	20.47	06.177	05.433	28.68
	40.1	48.222	47.512	27.99	36.174	35.463	51.90	29.873	29.163	21.35	06.647	05.937	28.55
Miejsce śr. 2003.5		45 ^s .567 26 [″] .25			33 ^s .481 59 [″] .91			22 ^s .893 41 [″] .13			03 ^s .041 48 [″] .86		
sec δ tan δ		+1.012 −0.153			+1.022 +0.212			+4.047 +3.922			+1.805 +1.503		
dwukr. górowanie		II.12			II.22			III.01			III.08		
a ₁ a a'	−0.006 +0.147 −0.787	+0.007 +0.160 −0.884			+0.094 +0.248 −0.933			+0.025 +0.178 −0.968					
b b'	+0.008 −0.616	−0.012 −0.467			−0.244 −0.361 −0.097			−0.250					

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2003
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT		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_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}
		11 ^h 03 ^m	11 ^h 03 ^m	+61°43'	11 ^h 53 ^m	11 ^h 53 ^m	+53°40'	12 ^h 54 ^m	12 ^h 54 ^m	+55°56'	13 ^h 24 ^m	13 ^h 24 ^m	+54°53'
Styczeń	−4.8	55 ^s .679	54 ^s .728	54 ^{''} .01	59 ^s .674	58 ^s .724	30 ^{''} .58	09 ^s .608	08 ^s .658	25 ^{''} .24	02 ^s .501	01 ^s .551	83 ^{''} .49
	5.2	56.233	55.315	53.84	60.143	59.225	29.51	10.087	09.169	23.50	02.955	02.037	81.39
	15.1	56.749	55.860	54.26	60.596	59.707	29.04	10.571	09.681	22.36	03.423	02.533	79.88
Luty	25.1	57.216	56.346	55.21	61.024	60.154	29.13	11.047	10.177	21.82	03.893	03.023	78.97
	4.1	57.623	56.763	56.68	61.416	60.557	29.79	11.505	10.646	21.91	04.354	03.495	78.68
	14.1	57.950	57.091	58.59	61.757	60.898	30.98	11.926	11.066	22.62	04.788	03.929	79.04
Marzec	24.0	58.198	57.330	60.84	62.041	61.173	32.61	12.299	11.431	23.86	05.185	04.316	79.98
	6.0	58.358	57.473	63.35	62.261	61.377	34.62	12.617	11.733	25.61	05.534	04.649	81.46
	16.0	58.426	57.520	65.99	62.411	61.505	36.92	12.867	11.961	27.77	05.821	04.915	83.42
Kwiecień	26.0	58.411	57.482	68.63	62.493	61.564	39.36	13.048	12.119	30.20	06.045	05.116	85.71
	4.9	58.313	57.364	71.20	62.506	61.557	41.88	13.157	12.207	32.84	06.200	05.250	88.29
	14.9	58.142	57.176	73.56	62.454	61.488	44.35	13.191	12.225	35.55	06.282	05.316	91.00
Maj	24.9	57.913	56.938	75.64	62.347	61.371	46.66	13.159	12.184	38.22	06.298	05.323	93.73
	4.8	57.632	56.656	77.37	62.187	61.211	48.76	13.062	12.086	40.77	06.248	05.271	96.42
	14.8	57.317	56.348	78.67	61.987	61.019	50.54	12.908	11.940	43.07	06.136	05.168	98.92
Czerwiec	24.8	56.982	56.030	79.52	61.759	60.807	51.96	12.710	11.758	45.07	05.975	05.023	101.16
	3.8	56.637	55.708	79.90	61.507	60.578	52.99	12.471	11.542	46.72	05.767	04.839	103.09
	13.7	56.301	55.399	79.78	61.247	60.346	53.55	12.204	11.303	47.92	05.525	04.624	104.61
Lipiec	23.7	55.982	55.111	79.20	60.988	60.117	53.69	11.922	11.051	48.69	05.260	04.389	105.72
	3.7	55.690	54.848	78.15	60.736	59.893	53.38	11.629	10.787	48.99	04.976	04.134	106.37
	13.7	55.441	54.624	76.66	60.504	59.688	52.60	11.341	10.525	48.79	04.688	03.872	106.53
Sierpień	23.6	55.236	54.440	74.78	60.298	59.501	51.41	11.065	10.269	48.13	04.404	03.608	106.22
	2.6	55.085	54.302	72.52	60.123	59.339	49.81	10.806	10.023	47.00	04.129	03.346	105.43
	12.6	54.997	54.217	69.95	59.990	59.211	47.82	10.579	09.800	45.41	03.877	03.098	104.15
Wrzesień	22.5	54.968	54.185	67.12	59.899	59.116	45.51	10.385	09.601	43.42	03.652	02.868	102.46
	1.5	55.008	54.213	64.05	59.856	59.061	42.88	10.231	09.436	41.02	03.460	02.665	100.32
	11.5	55.117	54.304	60.84	59.867	59.054	39.99	10.127	09.314	38.28	03.312	02.499	97.80
Paźdz.	21.5	55.291	54.457	57.52	59.929	59.096	36.90	10.071	09.238	35.25	03.208	02.374	94.95
	1.4	55.535	54.680	54.14	60.048	59.193	33.63	10.073	09.218	31.94	03.155	02.300	91.78
	11.4	55.844	54.971	50.81	60.223	59.349	30.29	10.134	09.260	28.47	03.161	02.287	88.39
Listopad	21.4	56.213	55.326	47.56	60.450	59.564	26.90	10.252	09.366	24.87	03.222	02.335	84.82
	31.4	56.641	55.750	44.48	60.733	59.842	23.55	10.435	09.543	21.20	03.345	02.454	81.13
	10.3	57.118	56.231	41.67	61.064	60.177	20.34	10.676	09.790	17.60	03.530	02.643	77.43
Grudzień	20.3	57.636	56.764	39.16	61.437	60.565	17.32	10.974	10.102	14.10	03.773	02.901	73.80
	30.3	58.188	57.340	37.06	61.851	61.003	14.58	11.327	10.480	10.81	04.075	03.228	70.31
	10.2	58.755	57.939	35.43	62.291	61.475	12.23	11.726	10.909	07.86	04.428	03.612	67.10
	20.2	59.329	58.549	34.31	62.750	61.970	10.30	12.162	11.381	05.29	04.825	04.045	64.23
	30.2	59.896	59.152	33.76	63.219	62.475	08.89	12.628	11.884	03.20	05.260	04.516	61.81
	40.2	60.433	59.723	33.79	63.680	62.970	08.04	13.106	12.396	01.68	05.716	05.007	59.93
Miejsce śr. 2003.5		56 ^s .481 54 ^{''} .93			60 ^s .805 31 ^{''} .05			10 ^s .938 27 ^{''} .25			03 ^s .965 85 ^{''} .82		
sec δ tan δ		+2.111 +1.860			+1.688 +1.360			+1.786 +1.479			+1.739 +1.423		
dwukr. górowanie		III.08			III.21			IV.05			IV.13		
a ₁ a a'		+0.030	+0.183	−0.970	+0.002	+0.156	−1.000	−0.023	+0.130	−0.972	−0.034	+0.119	−0.933
b b'		−0.120		−0.242	−0.091		−0.026	−0.096		+0.234	−0.089		+0.359

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2003
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT		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_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}
		13 ^h 25 ^m	13 ^h 25 ^m	−11°10′	13 ^h 47 ^m	13 ^h 47 ^m	+49°17′	14 ^h 08 ^m	14 ^h 08 ^m	+77°31′	14 ^h 15 ^m	14 ^h 15 ^m	+19°09′
Styczeń	−4.7	20 ^s 554	19 ^s 604	28 [″] 64	39 ^s 078	38 ^s 128	43 [″] 74	49 ^s 172	48 ^s 222	46 [″] 03	47 ^s 260	46 ^s 310	57 [″] 98
	5.3	20.863	19.946	30.67	39.473	38.555	41.34	50.129	49.212	43.77	47.552	46.635	55.42
	15.2	21.177	20.287	32.76	39.888	38.998	39.47	51.170	50.281	42.13	47.861	46.971	53.13
	25.2	21.487	20.618	34.83	40.310	39.441	38.16	52.256	51.386	41.14	48.178	47.308	51.16
Luty	4.2	21.790	20.931	36.83	40.732	39.873	37.46	53.363	52.503	40.82	48.498	47.639	49.56
	14.2	22.076	21.217	38.70	41.137	40.278	37.40	54.437	53.578	41.20	48.811	47.952	48.41
	24.1	22.340	21.472	40.38	41.514	40.645	37.92	55.445	54.577	42.20	49.110	48.241	47.69
Marzec	6.1	22.578	21.693	41.88	41.854	40.969	39.01	56.359	55.474	43.82	49.388	48.503	47.42
	16.1	22.783	21.877	43.14	42.145	41.239	40.62	57.133	56.227	45.96	49.637	48.731	47.59
	26.1	22.956	22.027	44.17	42.383	41.454	42.61	57.753	56.824	48.50	49.853	48.925	48.13
Kwiecień	5.0	23.093	22.143	44.99	42.563	41.613	44.94	58.200	57.250	51.36	50.034	49.084	49.02
	15.0	23.191	22.225	45.58	42.679	41.713	47.48	58.454	57.488	54.41	50.173	49.207	50.18
	25.0	23.254	22.279	46.00	42.736	41.761	50.11	58.526	57.551	57.50	50.274	49.299	51.53
Maj	4.9	23.281	22.305	46.23	42.734	41.758	52.76	58.411	57.435	60.57	50.334	49.358	53.02
	14.9	23.274	22.306	46.31	42.674	41.706	55.30	58.116	57.148	63.45	50.354	49.386	54.56
	24.9	23.237	22.285	46.26	42.568	41.616	57.64	57.669	56.717	66.07	50.339	49.387	56.09
Czerwiec	3.9	23.172	22.243	46.08	42.416	41.487	59.74	57.074	56.146	68.37	50.289	49.360	57.57
	13.8	23.084	22.183	45.80	42.228	41.327	61.48	56.359	55.458	70.22	50.210	49.309	58.92
	23.8	22.978	22.107	45.45	42.014	41.143	62.86	55.555	54.684	71.62	50.108	49.237	60.10
Lipiec	3.8	22.858	22.016	45.00	41.778	40.936	63.83	54.672	53.830	72.52	49.984	49.142	61.11
	13.8	22.730	21.914	44.50	41.532	40.716	64.33	53.746	52.930	72.87	49.847	49.031	61.86
	23.7	22.601	21.805	43.95	41.283	40.487	64.39	52.801	52.005	72.70	49.702	48.906	62.39
Sierpień	2.7	22.474	21.690	43.36	41.037	40.253	63.99	51.851	51.068	71.98	49.553	48.769	62.65
	12.7	22.358	21.579	42.77	40.805	40.026	63.11	50.934	50.154	70.73	49.408	48.629	62.62
	22.6	22.257	21.473	42.19	40.592	39.808	61.81	50.060	49.276	69.00	49.271	48.488	62.32
Wrzesień	1.6	22.175	21.380	41.66	40.403	39.608	60.06	49.248	48.453	66.77	49.148	48.353	61.73
	11.6	22.122	21.309	41.21	40.250	39.437	57.91	48.530	47.717	64.12	49.046	48.233	60.83
	21.6	22.097	21.264	40.88	40.133	39.299	55.41	47.909	47.075	61.11	48.968	48.134	59.66
Paździ.	1.5	22.108	21.253	40.72	40.059	39.204	52.54	47.407	46.552	57.74	48.918	48.063	58.18
	11.5	22.158	21.284	40.78	40.035	39.162	49.41	47.046	46.172	54.13	48.903	48.029	56.42
	21.5	22.232	21.345	41.00	40.060	39.173	46.05	46.823	45.937	50.32	48.922	48.036	54.39
Listopad	31.5	22.362	21.471	41.51	40.140	39.249	42.50	46.763	45.872	46.38	48.981	48.090	52.10
	10.4	22.527	21.641	42.32	40.276	39.389	38.89	46.870	45.983	42.44	49.081	48.194	49.61
	20.4	22.727	21.856	43.40	40.465	39.593	35.27	47.138	46.266	38.56	49.219	48.347	46.95
	30.4	22.962	22.115	44.77	40.709	39.862	31.72	47.582	46.735	34.84	49.398	48.551	44.16
Grudzień	10.3	23.224	22.408	46.39	41.003	40.187	28.38	48.184	47.368	31.41	49.614	48.798	41.35
	20.3	23.509	22.729	48.21	41.339	40.559	25.31	48.931	48.151	28.34	49.861	49.081	38.56
	30.3	23.812	23.069	50.19	41.715	40.971	22.62	49.815	49.072	25.75	50.139	49.395	35.89
	40.3	24.123	23.413	52.26	42.116	41.406	20.41	50.797	50.087	23.73	50.436	49.727	33.43
Miejsce śr. 2003.5			22 ^s 676	46 [″] 16		40 ^s 692	45 [″] 35		50 ^s 352	51 [″] 74		49 ^s 262	51 [″] 51
sec δ tan δ		+1.019		−0.198	+1.533		+1.162	+4.632		+4.522	+1.059		+0.348
dwukr. górowanie			IV.13			IV.19			IV.24			IV.26	
a ₁ a a′		+0.005	+0.158	−0.931	−0.035	+0.118	−0.892	−0.161	−0.007	−0.846	−0.013	+0.140	−0.829
b b′		+0.012		+0.364	−0.069		+0.453	−0.255		+0.533	−0.019		+0.559

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2003
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT		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_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}
		14 ^h 50 ^m	14 ^h 50 ^m	+74°08'	15 ^h 20 ^m	15 ^h 20 ^m	+71°48'	15 ^h 34 ^m	15 ^h 34 ^m	+26°41'	15 ^h 43 ^m	15 ^h 43 ^m	+77°46'
Styczeń	−4.6	40 ^s .327	39 ^s .378	22 ^{''} .47	41 ^s .703	40 ^s .753	71 ^{''} .94	47 ^s .909	46 ^s .959	71 ^{''} .79	54 ^s .367	53 ^s .417	54 ^{''} .88
	5.3	41.006	40.088	19.70	42.236	41.319	68.85	48.157	47.240	68.91	55.019	54.102	51.69
	15.3	41.776	40.886	17.49	42.865	41.975	66.27	48.439	47.550	66.29	55.828	54.939	48.96
	25.3	42.608	41.738	15.87	43.564	42.694	64.24	48.745	47.875	64.01	56.758	55.889	46.76
Luty	4.2	43.485	42.626	14.91	44.319	43.460	62.84	49.071	48.212	62.12	57.792	56.932	45.15
	14.2	44.367	43.508	14.66	45.098	44.239	62.14	49.407	48.547	60.73	58.880	58.021	44.23
	24.2	45.223	44.354	15.06	45.871	45.003	62.10	49.741	48.873	59.84	59.981	59.113	43.97
Marzec	6.2	46.030	45.145	16.13	46.620	45.735	62.75	50.070	49.185	59.48	61.066	60.181	44.39
	16.1	46.750	45.844	17.80	47.309	46.402	64.04	50.381	49.475	59.66	62.082	61.175	45.48
	26.1	47.366	46.437	19.95	47.919	46.990	65.88	50.668	49.739	60.30	62.997	62.068	47.12
Kwiecień	5.1	47.860	46.910	22.54	48.434	47.484	68.21	50.925	49.975	61.40	63.787	62.837	49.29
	15.1	48.210	47.244	25.42	48.831	47.865	70.92	51.145	50.179	62.89	64.413	63.447	51.88
	25.0	48.419	47.443	28.47	49.109	48.134	73.87	51.326	50.351	64.65	64.870	63.895	54.75
Maj	5.0	48.480	47.503	31.61	49.260	48.284	76.99	51.466	50.490	66.65	65.144	64.168	57.83
	15.0	48.391	47.422	34.68	49.277	48.309	80.13	51.561	50.593	68.78	65.221	64.253	60.98
	24.9	48.171	47.219	37.59	49.176	48.224	83.19	51.615	50.663	70.94	65.119	64.167	64.08
Czerwiec	3.9	47.821	46.892	40.27	48.954	48.026	86.09	51.627	50.698	73.10	64.834	63.906	67.07
	13.9	47.357	46.456	42.59	48.623	47.722	88.71	51.598	50.697	75.15	64.379	63.478	69.81
	23.9	46.803	45.932	44.53	48.202	47.331	90.99	51.536	50.665	77.04	63.781	62.910	72.25
Lipiec	3.8	46.165	45.323	46.02	47.695	46.853	92.87	51.441	50.599	78.73	63.044	62.202	74.33
	13.8	45.470	44.654	46.99	47.123	46.307	94.28	51.319	50.503	80.14	62.198	61.381	75.95
	23.8	44.737	43.941	47.48	46.505	45.709	95.22	51.177	50.381	81.28	61.268	60.472	77.12
Sierpień	2.8	43.976	43.193	47.42	45.848	45.064	95.65	51.017	50.234	82.10	60.266	59.483	77.80
	12.7	43.218	42.438	46.82	45.177	44.398	95.53	50.848	50.069	82.55	59.228	58.449	77.93
	22.7	42.473	41.690	45.72	44.505	43.722	94.91	50.675	49.892	82.68	58.174	57.390	77.58
Wrzesień	1.7	41.757	40.961	44.10	43.844	43.048	93.75	50.503	49.708	82.43	57.118	56.323	76.69
	11.6	41.096	40.283	42.00	43.218	42.405	92.09	50.341	49.528	81.81	56.102	55.289	75.28
	21.6	40.496	39.662	39.48	42.635	41.801	89.98	50.193	49.359	80.84	55.133	54.300	73.42
Paźdz.	1.6	39.975	39.120	36.53	42.110	41.255	87.40	50.065	49.209	79.49	54.238	53.382	71.08
	11.6	39.555	38.681	33.25	41.664	40.791	84.43	49.964	49.090	77.80	53.447	52.574	68.33
	21.5	39.237	38.351	29.70	41.301	40.415	81.14	49.894	49.007	75.78	52.769	51.882	65.23
Listopad	31.5	39.042	38.150	25.91	41.040	40.148	77.54	49.860	48.968	73.44	52.231	51.340	61.80
	10.5	38.978	38.091	22.02	40.891	40.005	73.76	49.867	48.981	70.84	51.855	50.969	58.15
	20.5	39.045	38.173	18.08	40.856	39.985	69.86	49.916	49.044	68.02	51.643	50.771	54.35
Grudzień	30.4	39.257	38.409	14.18	40.950	40.103	65.93	50.010	49.163	65.03	51.621	50.773	50.47
	10.4	39.606	38.790	10.49	41.170	40.355	62.11	50.150	49.334	61.97	51.788	50.972	46.67
	20.4	40.084	39.304	07.04	41.511	40.731	58.47	50.332	49.552	58.90	52.138	51.358	43.00
	30.3	40.691	39.948	03.99	41.974	41.230	55.14	50.557	49.814	55.92	52.679	51.936	39.59
	40.3	41.398	40.689	01.43	42.538	41.828	52.25	50.817	50.108	53.15	53.383	52.674	36.58
Miejsce śr. 2003.5		41 ^s .917		28 ^{''} .25	43 ^s .518		77 ^{''} .64	50 ^s .174		71 ^{''} .09	56 ^s .370		60 ^{''} .88
sec δ tan δ		+3.659		+3.520	+3.205		+3.045	+1.119		+0.503	+4.726		+4.619
dwukr. górowanie		V.05			V.12			V.16			V.18		
a ₁ a a'		−0.159	−0.006	−0.735	−0.156	−0.003	−0.640	−0.027	+0.126	−0.592	−0.255	−0.102	−0.559
b b'		−0.173		+0.678	−0.130		+0.768	−0.020		+0.806	−0.172		+0.829

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2003
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT		β Herculis			β Draconis			γ Draconis			χ Draconis		
		2 ^m 77			2 ^m 79			2 ^m 23			3 ^m 57		
		α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}
		16 ^h 30 ^m	16 ^h 30 ^m	+21°28'	17 ^h 30 ^m	17 ^h 30 ^m	+52°17'	17 ^h 56 ^m	17 ^h 56 ^m	+51°28'	18 ^h 20 ^m	18 ^h 20 ^m	+72°43'
Styczeń	−4.6	19 ^s .752	18 ^s .803	55 ^{''} .21	28 ^s .349	27 ^s .399	51 ^{''} .54	38 ^s .832	37 ^s .883	74 ^{''} .45	56 ^s .724	55 ^s .774	59 ^{''} .20
	5.4	19.949	19.032	52.42	28.480	27.563	47.90	38.922	38.005	70.83	56.718	55.801	55.50
	15.4	20.185	19.295	49.80	28.682	27.793	44.44	39.084	38.194	67.33	56.864	55.975	51.87
	25.3	20.452	19.582	47.42	28.945	28.076	41.26	39.308	38.439	64.07	57.149	56.280	48.42
Luty	4.3	20.748	19.889	45.36	29.268	28.408	38.46	39.595	38.736	61.12	57.573	56.714	45.24
	14.3	21.063	20.204	43.72	29.638	28.778	36.19	39.934	39.075	58.65	58.120	57.261	42.50
	24.3	21.388	20.519	42.53	30.041	29.172	34.48	40.313	39.444	56.71	58.762	57.893	40.27
Marzec	6.2	21.717	20.832	41.81	30.470	29.585	33.39	40.724	39.838	55.37	59.486	58.601	38.62
	16.2	22.039	21.133	41.62	30.908	30.001	32.99	41.150	40.243	54.70	60.258	59.352	37.65
	26.2	22.348	21.418	41.90	31.339	30.410	33.23	41.578	40.649	54.67	61.048	60.119	37.33
Kwiecień	5.2	22.637	21.686	42.64	31.756	30.806	34.12	41.999	41.049	55.30	61.836	60.886	37.68
	15.1	22.896	21.930	43.80	32.141	31.175	35.61	42.395	41.429	56.55	62.586	61.619	38.69
	25.1	23.125	22.149	45.28	32.487	31.512	37.59	42.759	41.783	58.32	63.276	62.300	40.27
Maj	5.1	23.317	22.341	47.06	32.786	31.810	40.03	43.082	42.106	60.59	63.889	62.913	42.39
	15.0	23.468	22.500	49.02	33.026	32.058	42.81	43.351	42.384	63.24	64.398	63.430	44.95
	25.0	23.581	22.629	51.10	33.209	32.258	45.81	43.568	42.616	66.16	64.798	63.847	47.84
Czerwiec	4.0	23.652	22.723	53.23	33.330	32.402	48.97	43.725	42.796	69.30	65.078	64.150	51.00
	14.0	23.681	22.780	55.32	33.385	32.484	52.16	43.818	42.917	72.52	65.226	64.325	54.31
	23.9	23.674	22.803	57.32	33.381	32.511	55.29	43.853	42.982	75.72	65.251	64.380	57.66
Lipiec	3.9	23.629	22.787	59.18	33.316	32.475	58.31	43.827	42.985	78.86	65.147	64.306	60.99
	13.9	23.552	22.736	60.83	33.195	32.379	61.08	43.742	42.927	81.81	64.918	64.102	64.17
	23.9	23.447	22.651	62.24	33.025	32.229	63.57	43.608	42.812	84.51	64.581	63.786	67.16
Sierpień	2.8	23.317	22.534	63.40	32.808	32.025	65.74	43.423	42.640	86.93	64.135	63.351	69.89
	12.8	23.169	22.390	64.24	32.554	31.775	67.48	43.197	42.418	88.95	63.596	62.816	72.25
	22.8	23.009	22.226	64.79	32.270	31.487	68.81	42.938	42.154	90.59	62.981	62.197	74.25
Wrzesień	1.7	22.840	22.045	65.00	31.961	31.165	69.68	42.647	41.852	91.79	62.293	61.498	75.82
	11.7	22.672	21.859	64.87	31.639	30.826	70.04	42.339	41.526	92.49	61.560	60.747	76.89
	21.7	22.508	21.674	64.41	31.312	30.478	69.92	42.019	41.185	92.73	60.793	59.959	77.49
Paźdz.	1.7	22.356	21.500	63.59	30.985	30.129	69.28	41.694	40.839	92.44	60.005	59.149	77.56
	11.6	22.223	21.349	62.42	30.674	29.800	68.13	41.379	40.505	91.64	59.224	58.350	77.10
	21.6	22.113	21.226	60.94	30.382	29.496	66.51	41.077	40.190	90.36	58.461	57.575	76.12
Listopad	31.6	22.033	21.142	59.11	30.121	29.230	64.38	40.800	39.908	88.56	57.736	56.844	74.60
	10.6	21.990	21.103	57.00	29.904	29.017	61.84	40.560	39.673	86.31	57.076	56.190	72.58
	20.5	21.983	21.112	54.63	29.732	28.860	58.93	40.360	39.489	83.66	56.491	55.620	70.11
Grudzień	30.5	22.020	21.173	52.03	29.617	28.770	55.66	40.214	39.367	80.61	56.005	55.158	67.21
	10.5	22.102	21.287	49.30	29.567	28.752	52.19	40.128	39.312	77.31	55.639	54.823	63.98
	20.4	22.227	21.448	46.48	29.582	28.802	48.57	40.104	39.324	73.81	55.396	54.616	60.50
	30.4	22.398	21.655	43.65	29.669	28.926	44.90	40.150	39.407	70.20	55.298	54.555	56.86
	40.4	22.609	21.900	40.93	29.826	29.117	41.34	40.266	39.557	66.65	55.347	54.638	53.21
Miejsce śr. 2003.5		22 ^s .237 55 ^{''} .75			30 ^s .711 56 ^{''} .16			41 ^s .250 79 ^{''} .12			59 ^s .579 63 ^{''} .53		
sec δ tan δ		+1.075 +0.394			+1.635 +1.294			+1.606 +1.257			+3.369 +3.217		
dwukr. górowanie		V.30			VI.14			VI.21			VI.27		
a ₁ a a'		−0.024	+0.129	−0.381	−0.086	+0.068	−0.128	−0.084	+0.070	−0.014	−0.214	−0.060	+0.091
b b'		−0.010		+0.924	−0.011		+0.992	−0.001		+1.000	+0.020		+0.996

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2003
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT		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_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}
		18 ^h 37 ^m	18 ^h 36 ^m	+38°46'	18 ^h 54 ^m	18 ^h 54 ^m	+71°17'	18 ^h 55 ^m	18 ^h 55 ^m	−26°17'	19 ^h 15 ^m	19 ^h 15 ^m	+73°21'
Styczeń	−4.5	00 ^s .924	59 ^s .974	68 [″] .15	18 ^s .378	17 ^s .429	62 [″] .67	25 ^s .321	24 ^s .372	40 [″] .67	25 ^s .854	24 ^s .905	39 [″] .27
	5.5	00.974	60.057	64.92	18.271	17.354	59.08	25.407	24.491	40.51	25.651	24.735	35.79
	15.5	01.082	60.192	61.73	18.305	17.416	55.45	25.552	24.663	40.19	25.605	24.716	32.22
	25.4	01.242	60.372	58.67	18.472	17.602	51.92	25.739	24.870	39.96	25.708	24.838	28.68
Luty	4.4	01.455	60.595	55.84	18.773	17.914	48.57	25.968	25.109	39.73	25.964	25.105	25.27
	14.4	01.715	60.856	53.38	19.200	18.340	45.59	26.236	25.376	39.48	26.367	25.507	22.15
	24.3	02.012	61.144	51.36	19.727	18.858	43.04	26.532	25.664	39.21	26.890	26.022	19.44
Marzec	6.3	02.342	61.457	49.85	20.346	19.461	41.02	26.856	25.971	38.90	27.527	26.642	17.20
	16.3	02.694	61.787	48.94	21.029	20.123	39.64	27.198	26.291	38.54	28.247	27.340	15.57
	26.3	03.054	62.125	48.61	21.747	20.817	38.89	27.550	26.621	38.14	29.018	28.089	14.55
Kwiecień	5.2	03.418	62.468	48.89	22.482	21.532	38.81	27.909	26.958	37.70	29.823	28.873	14.19
	15.2	03.772	62.805	49.77	23.202	22.235	39.41	28.263	27.297	37.24	30.622	29.656	14.51
	25.2	04.107	63.131	51.16	23.883	22.908	40.61	28.608	27.632	36.78	31.392	30.416	15.45
Maj	5.2	04.417	63.441	53.04	24.510	23.534	42.39	28.938	27.962	36.33	32.112	31.136	16.99
	15.1	04.692	63.724	55.34	25.055	24.087	44.69	29.245	28.277	35.94	32.751	31.783	19.07
	25.1	04.929	63.978	57.94	25.510	24.559	47.37	29.526	28.574	35.61	33.297	32.346	21.58
Czerwiec	4.1	05.123	64.195	60.79	25.863	24.935	50.41	29.776	28.847	35.38	33.737	32.809	24.49
	14.0	05.269	64.369	63.77	26.099	25.199	53.67	29.988	29.087	35.25	34.051	33.150	27.66
	24.0	05.369	64.499	66.81	26.225	25.354	57.05	30.164	29.293	35.24	34.244	33.374	31.00
Lipiec	4.0	05.420	64.579	69.83	26.232	25.390	60.49	30.298	29.457	35.35	34.307	33.466	34.47
	14.0	05.423	64.607	72.73	26.121	25.305	63.87	30.389	29.574	35.57	34.237	33.422	37.91
	23.9	05.383	64.587	75.46	25.905	25.109	67.12	30.440	29.645	35.90	34.049	33.253	41.28
Sierpień	2.9	05.298	64.515	77.96	25.582	24.798	70.18	30.449	29.666	36.30	33.737	32.954	44.50
	12.9	05.175	64.396	80.15	25.163	24.384	72.94	30.418	29.639	36.76	33.313	32.534	47.46
	22.9	05.019	64.236	82.01	24.664	23.881	75.38	30.353	29.569	37.25	32.795	32.011	50.15
Wrzesień	1.8	04.832	64.037	83.50	24.087	23.291	77.44	30.253	29.458	37.73	32.181	31.386	52.49
	11.8	04.624	63.811	84.57	23.453	22.640	79.04	30.129	29.316	38.18	31.496	30.683	54.39
	21.8	04.400	63.566	85.22	22.775	21.941	80.19	29.985	29.151	38.57	30.753	29.919	55.88
Paźdz.	1.7	04.164	63.308	85.41	22.062	21.206	80.83	29.826	28.970	38.88	29.961	29.105	56.86
	11.7	03.928	63.054	85.13	21.340	20.466	80.93	29.664	28.790	39.09	29.148	28.274	57.32
	21.7	03.697	62.810	84.40	20.620	19.733	80.51	29.505	28.618	39.20	28.327	27.441	57.26
Listopad	31.7	03.479	62.587	83.19	19.918	19.027	79.53	29.357	28.465	39.21	27.516	26.624	56.63
	10.6	03.284	62.398	81.54	19.262	18.376	78.01	29.231	28.344	39.13	26.744	25.858	55.46
	20.6	03.117	62.246	79.49	18.661	17.790	76.00	29.131	28.260	38.97	26.024	25.153	53.77
Grudzień	30.6	02.987	62.140	77.04	18.139	17.292	73.50	29.066	28.219	38.76	25.381	24.534	51.55
	10.6	02.902	62.086	74.29	17.716	16.900	70.60	29.042	28.227	38.52	24.841	24.026	48.90
	20.5	02.863	62.084	71.30	17.398	16.619	67.37	29.061	28.281	38.26	24.412	23.633	45.88
	30.5	02.879	62.137	68.13	17.209	16.467	63.89	29.130	28.387	38.04	24.120	23.378	42.55
	40.5	02.951	62.242	64.94	17.154	16.445	60.31	29.234	28.525	37.78	23.976	23.267	39.06
Miejsce śr. 2003.5		63 ^s .446 73 [″] .45			21 ^s .220 66 [″] .56			28 ^s .934 31 [″] .63			28 ^s .848 42 [″] .72		
sec δ tan δ		+1.283 +0.804			+3.119 +2.955			+1.115 −0.494			+3.493 +3.346		
dwukr. górowanie		VII.01			VII.06			VII.06			VII.11		
a ₁ a a'		−0.053 +0.101 +0.161			−0.191 −0.038 +0.235			+0.032 +0.185 +0.240			−0.211 −0.058 +0.323		
b b'		+0.009 +0.987			+0.046 +0.972			−0.008 +0.971			+0.072 +0.946		

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2003
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT		ι Cygni			α Aquilae			κ Cephei			α Cygni			
		3 ^m 79	A2		0 ^m 77	Altair	A5	4 ^m 39	B9		1 ^m 25	Deneb	A2p	
		α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	
Styczeń	−4.5	19 ^h 29 ^m 45 ^s .115	19 ^h 29 ^m 44.166	+51°43′ 69″.98	19 ^h 50 ^m 54.486	19 ^h 50 ^m 53 ^s .536	+8°52′ 29″.95	20 ^h 08 ^m 42 ^s .362	20 ^h 08 ^m 41.413	+77°42′ 76″.50	20 ^h 41 ^m 30 ^s .616	20 ^h 41 ^m 29 ^s .667	+45°17′ 29″.97	
	5.5	45.059	44.143	66.68	54.497	53.581	28.29	41.835	40.919	73.43	30.496	29.579	27.28	
	15.5	45.075	44.186	63.28	54.553	53.664	26.60	41.506	40.617	70.12	30.431	29.542	24.37	
	25.5	45.159	44.290	59.91	54.649	53.780	24.95	41.371	40.502	66.68	30.423	29.554	21.36	
Luty	4.4	45.314	44.454	56.66	54.789	53.929	23.40	41.446	40.586	63.22	30.476	29.616	18.31	
	14.4	45.536	44.677	53.69	54.969	54.110	22.04	41.730	40.871	59.89	30.591	29.732	15.39	
	24.4	45.816	44.947	51.10	55.185	54.316	20.92	42.199	41.331	56.83	30.764	29.895	12.71	
Marzec	6.4	46.150	45.265	48.96	55.433	54.548	20.10	42.848	41.963	54.11	30.992	30.107	10.34	
	16.3	46.525	45.618	47.41	55.708	54.801	19.65	43.646	42.739	51.90	31.270	30.363	08.44	
	26.3	46.926	45.997	46.45	56.001	55.072	19.55	44.551	43.622	50.22	31.586	30.656	07.03	
Kwiecień	5.3	47.348	46.397	46.13	56.308	55.358	19.84	45.545	44.595	49.15	31.934	30.984	06.17	
	15.2	47.771	46.804	46.47	56.621	55.654	20.51	46.578	45.612	48.75	32.303	31.336	05.93	
	25.2	48.184	47.209	47.40	56.931	55.955	21.52	47.613	46.638	48.96	32.680	31.705	06.26	
Maj	5.2	48.580	47.604	48.93	57.235	56.259	22.85	48.625	47.649	49.81	33.059	32.083	07.18	
	15.2	48.942	47.974	50.98	57.523	56.555	24.45	49.566	48.598	51.27	33.426	32.458	08.65	
Czerwiec	25.1	49.266	48.314	53.44	57.792	56.841	26.24	50.416	49.465	53.23	33.774	32.823	10.59	
	4.1	49.544	48.616	56.29	58.037	57.109	28.20	51.154	50.225	55.67	34.096	33.168	12.98	
	14.1	49.766	48.866	59.41	58.251	57.351	30.23	51.745	50.845	58.51	34.380	33.480	15.72	
	24.1	49.935	49.065	62.68	58.435	57.564	32.28	52.192	51.321	61.63	34.627	33.756	18.71	
Lipiec	4.0	50.045	49.204	66.07	58.583	57.742	34.32	52.476	51.635	64.99	34.829	33.988	21.92	
	14.0	50.094	49.278	69.44	58.694	57.879	36.26	52.587	51.771	68.48	34.981	34.166	25.22	
Sierpień	24.0	50.087	49.291	72.73	58.770	57.974	38.08	52.538	51.743	72.00	35.087	34.291	28.55	
	2.9	50.021	49.238	75.89	58.807	58.024	39.75	52.320	51.537	75.51	35.141	34.358	31.85	
	12.9	49.902	49.123	78.79	58.809	58.029	41.20	51.940	51.161	78.88	35.145	34.366	35.00	
	22.9	49.737	48.953	81.42	58.777	57.993	42.46	51.418	50.634	82.08	35.103	34.320	37.98	
Wrzesień	1.9	49.524	48.728	83.71	58.712	57.917	43.49	50.750	49.954	85.04	35.014	34.218	40.72	
	11.8	49.275	48.462	85.58	58.621	57.807	44.26	49.961	49.147	87.65	34.882	34.069	43.13	
	21.8	48.996	48.162	87.04	58.506	57.672	44.81	49.068	48.234	89.91	34.714	33.880	45.21	
Paźdz.	1.8	48.690	47.835	88.02	58.371	57.515	45.10	48.078	47.222	91.74	34.511	33.655	46.90	
	11.8	48.372	47.498	88.50	58.225	57.351	45.14	47.027	46.153	93.09	34.283	33.408	48.13	
	21.7	48.047	47.160	88.48	58.072	57.185	44.94	45.930	45.043	93.94	34.034	33.147	48.93	
Listopad	31.7	47.723	46.832	87.92	57.918	57.027	44.49	44.806	43.915	94.24	33.771	32.880	49.22	
	10.7	47.415	46.529	86.83	57.774	56.888	43.80	43.699	42.812	93.97	33.506	32.620	49.01	
	20.6	47.129	46.258	85.26	57.643	56.772	42.89	42.622	41.751	93.15	33.245	32.374	48.32	
	30.6	46.876	46.030	83.17	57.532	56.685	41.76	41.610	40.763	91.74	32.997	32.151	47.10	
Grudzień	10.6	46.669	45.854	80.67	57.450	56.635	40.44	40.702	39.887	89.82	32.775	31.960	45.42	
	20.6	46.512	45.732	77.82	57.400	56.621	38.97	39.912	39.133	87.42	32.584	31.805	43.33	
	30.5	46.416	45.673	74.66	57.388	56.645	37.37	39.279	38.537	84.58	32.435	31.692	40.85	
	40.5	46.387	45.678	71.35	57.416	56.707	35.72	38.827	38.118	81.45	32.336	31.628	38.10	
Miejsce śr. 2003.5		47 ^s .639		74″.49	57 ^s .245		40″.01	45 ^s .935		78″.51	33 ^s .082		34″.76	
sec δ		+1.615		+1.268	+1.012		+0.156	+4.702		+4.595	+1.422		+1.010	
dwukr. górowanie		VII.15			VII.20			VII.24			VIII.02			
a ₁	a	a′	−0.078	+0.075	+0.382	−0.009	+0.144	+0.465	−0.259	−0.106	+0.533	−0.051	+0.102	+0.648
b		b′	+0.032		+0.924	+0.005		+0.885	+0.163		+0.846	+0.044		+0.762

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2003
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT		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_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	
Styczeń	−4.4	21 ^h 18 ^m 37 ^s .121	21 ^h 18 ^m 36 ^s .172	+62°35′ 59 ^{''} .92	21 ^h 28 ^m 39 ^s .309	21 ^h 28 ^m 38 ^s .361	+70°34′ 33 ^{''} .45	21 ^h 41 ^m 55 ^s .337	21 ^h 41 ^m 54 ^s .389	+71°19′ 39 ^{''} .14	21 ^h 44 ^m 19 ^s .098	21 ^h 44 ^m 18 ^s .149	+9°53′ 14 ^{''} .86	
	5.6	36.823	35.906	57.43	38.836	37.920	31.12	54.820	53.903	36.99	19.014	18.097	13.60	
	15.6	36.600	35.711	54.58	38.464	37.575	28.38	54.400	53.511	34.38	18.963	18.074	12.27	
	25.5	36.456	35.587	51.48	38.199	37.329	25.34	54.088	53.219	31.45	18.947	18.077	10.94	
Luty	4.5	36.402	35.543	48.22	38.054	37.195	22.07	53.898	53.039	28.25	18.969	18.110	09.63	
	14.5	36.445	35.586	44.95	38.044	37.185	18.74	53.846	52.986	24.95	19.034	18.174	08.44	
	24.5	36.578	35.709	41.80	38.159	37.290	15.48	53.923	53.054	21.69	19.138	18.269	07.41	
Marzec	6.4	36.802	35.917	38.86	38.403	37.517	12.38	54.135	53.250	18.55	19.282	18.397	06.59	
	16.4	37.111	36.204	36.31	38.767	37.860	09.63	54.475	53.569	15.72	19.465	18.558	06.07	
	26.4	37.489	36.559	34.20	39.229	38.299	07.28	54.922	53.992	13.27	19.680	18.750	05.86	
Kwiecień	5.4	37.929	36.978	32.61	39.783	38.832	05.43	55.468	54.518	11.28	19.925	18.974	06.01	
	15.3	38.413	37.446	31.63	40.403	39.436	04.17	56.090	55.123	09.87	20.193	19.226	06.52	
	25.3	38.922	37.947	31.26	41.064	40.088	03.51	56.761	55.785	09.04	20.477	19.501	07.37	
Maj	5.3	39.449	38.472	31.51	41.752	40.776	03.47	57.467	56.491	08.83	20.774	19.798	08.56	
	15.2	39.969	39.001	32.40	42.438	41.471	04.09	58.179	57.211	09.27	21.074	20.106	10.06	
Czerwiec	25.2	40.471	39.519	33.84	43.104	42.152	05.27	58.875	57.924	10.28	21.373	20.421	11.81	
	4.2	40.944	40.016	35.82	43.734	42.806	07.03	59.542	58.614	11.88	21.665	20.737	13.77	
	14.2	41.370	40.470	38.29	44.303	43.403	09.29	60.152	59.252	14.01	21.942	21.042	15.87	
	24.1	41.745	40.875	41.12	44.805	43.935	11.97	60.697	59.827	16.56	22.201	21.331	18.06	
Lipiec	4.1	42.060	41.219	44.30	45.228	44.387	15.03	61.165	60.324	19.53	22.438	21.597	20.29	
	14.1	42.305	41.489	47.70	45.555	44.740	18.37	61.538	60.722	22.79	22.646	21.831	22.48	
Sierpień	24.1	42.482	41.686	51.25	45.791	44.995	21.90	61.819	61.023	26.28	22.826	22.030	24.60	
	3.0	42.584	41.801	54.90	45.926	45.142	25.57	61.997	61.214	29.94	22.972	22.188	26.60	
	13.0	42.610	41.831	58.51	45.956	45.176	29.26	62.068	61.288	33.64	23.081	22.302	28.43	
	23.0	42.567	41.784	62.04	45.890	45.107	32.91	62.040	61.256	37.34	23.157	22.373	30.08	
Wrzesień	1.9	42.450	41.655	65.43	45.723	44.927	36.46	61.906	61.110	40.97	23.196	22.400	31.51	
	11.9	42.266	41.453	68.56	45.462	44.648	39.80	61.673	60.859	44.40	23.199	22.385	32.70	
	21.9	42.022	41.188	71.42	45.117	44.282	42.89	61.350	60.516	47.62	23.170	22.335	33.66	
Paźdz.	1.9	41.718	40.862	73.92	44.686	43.830	45.66	60.936	60.080	50.54	23.107	22.252	34.38	
	11.8	41.367	40.493	75.98	44.187	43.313	48.01	60.447	59.573	53.07	23.019	22.144	34.84	
Listopad	21.8	40.976	40.089	77.61	43.630	42.743	49.94	59.893	59.006	55.19	22.907	22.020	35.08	
	31.8	40.551	39.659	78.71	43.020	42.129	51.36	59.279	58.388	56.81	22.775	21.884	35.06	
	10.8	40.110	39.223	79.27	42.384	41.498	52.23	58.631	57.745	57.89	22.634	21.747	34.82	
	20.7	39.660	38.789	79.28	41.731	40.860	52.54	57.958	57.087	58.43	22.486	21.615	34.37	
	30.7	39.216	38.369	78.69	41.077	40.231	52.24	57.279	56.432	58.35	22.338	21.492	33.70	
Grudzień	10.7	38.796	37.981	77.54	40.452	39.637	51.35	56.621	55.806	57.67	22.201	21.386	32.84	
	20.6	38.409	37.630	75.86	39.866	39.087	49.90	55.998	55.219	56.42	22.078	21.299	31.82	
	30.6	38.073	37.331	73.66	39.345	38.603	47.89	55.434	54.692	54.59	21.977	21.235	30.65	
	40.6	37.804	37.095	71.06	38.912	38.203	45.43	54.955	54.247	52.29	21.906	21.197	29.39	
Miejsce śr. 2003.5		39 ^s .769		61 ^{''} .72	42 ^s .239		34 ^{''} .04	58 ^s .306		39 ^{''} .39	21 ^s .479		28 ^{''} .12	
sec δ		+2.173		+1.929	+3.007		+2.836	+3.123		+2.959	+1.015		+0.174	
dwukr. górowanie		VIII.11			VIII.14			VIII.17			VIII.18			
a ₁	a	a'	−0.083	+0.070	+0.762	−0.116	+0.037	+0.790	−0.112	+0.042	+0.824	−0.006	+0.147	+0.830
b		b'	+0.098		+0.647	+0.149		+0.613	+0.163		+0.567	+0.010		+0.558

MIEJSCA POZORNE GWIAZD 2003
w momencie ich górowania w południku Greenwich

UT		24 Cephei			α Piscis Austrini			α Pegasi			γ Cephei		
		4 ^m 79	G5		1 ^m 16	<i>Fomalhaut</i>	A3	2 ^m 49	A0		3 ^m 21	K0	
		α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}	α_1	α_{app}	δ_{app}
		22 ^h 09 ^m	22 ^h 09 ^m	+72°21'	22 ^h 57 ^m	22 ^h 57 ^m	−29°36'	23 ^h 04 ^m	23 ^h 04 ^m	+15°13'	23 ^h 39 ^m	23 ^h 39 ^m	+77°38'
Styczeń	−4.3	49.442	48.493	31.23	48.412	47.463	40.02	54.113	53.164	14.66	26.453	25.505	70.30
	5.6	48.845	47.928	29.43	48.279	47.363	39.83	53.980	53.064	13.62	25.466	24.550	69.84
	15.6	48.337	47.449	27.13	48.175	47.287	39.35	53.868	52.980	12.45	24.532	23.643	68.76
Luty	25.6	47.933	47.064	24.44	48.103	47.233	38.60	53.783	52.913	11.21	23.681	22.812	67.12
	4.6	47.648	46.789	21.42	48.065	47.206	37.59	53.727	52.868	09.91	22.941	22.082	64.97
	14.5	47.502	46.643	18.22	48.069	47.210	36.32	53.709	52.850	08.66	22.356	21.497	62.39
Marzec	24.5	47.493	46.624	14.98	48.113	47.244	34.84	53.729	52.860	07.51	21.937	21.068	59.54
	6.5	47.626	46.741	11.79	48.198	47.313	33.12	53.789	52.904	06.50	21.704	20.818	56.47
	16.4	47.900	46.993	08.82	48.327	47.420	31.22	53.891	52.984	05.71	21.674	20.767	53.35
Kwiecień	26.4	48.294	47.364	06.17	48.493	47.563	29.16	54.031	53.102	05.18	21.832	20.902	50.32
	5.4	48.803	47.853	03.93	48.698	47.747	26.97	54.210	53.259	04.97	22.183	21.232	47.46
	15.4	49.405	48.439	02.22	48.936	47.969	24.70	54.422	53.456	05.11	22.712	21.745	44.93
Maj	25.3	50.073	49.097	01.05	49.202	48.226	22.38	54.662	53.686	05.60	23.387	22.411	42.79
	5.3	50.794	49.818	00.48	49.494	48.518	20.06	54.926	53.950	06.45	24.198	23.222	41.12
	15.3	51.536	50.569	00.55	49.804	48.837	17.81	55.208	54.240	07.65	25.109	24.141	40.00
Czerwiec	25.3	52.278	51.327	01.20	50.127	49.176	15.67	55.500	54.549	09.14	26.086	25.135	39.43
	4.2	53.004	52.076	02.46	50.459	49.532	13.67	55.799	54.872	10.92	27.111	26.184	39.45
	14.2	53.685	52.785	04.27	50.791	49.891	11.91	56.097	55.197	12.92	28.144	27.244	40.07
Lipiec	24.2	54.309	53.439	06.54	51.118	50.248	10.39	56.388	55.518	15.08	29.159	28.289	41.22
	4.1	54.864	54.023	09.27	51.435	50.594	09.16	56.668	55.827	17.37	30.139	29.298	42.92
	14.1	55.328	54.513	12.36	51.732	50.916	08.28	56.930	56.114	19.70	31.046	30.231	45.12
Sierpień	24.1	55.703	54.907	15.71	52.007	51.211	07.72	57.171	56.375	22.03	31.872	31.077	47.73
	3.1	55.976	55.193	19.29	52.253	51.470	07.52	57.386	56.603	24.32	32.599	31.815	50.75
	13.0	56.139	55.360	22.99	52.464	51.684	07.67	57.570	56.791	26.49	33.200	32.421	54.06
Wrzesień	23.0	56.201	55.417	26.73	52.638	51.855	08.13	57.724	56.940	28.51	33.681	32.898	57.60
	2.0	56.150	55.355	30.46	52.771	51.975	08.90	57.843	57.047	30.37	34.023	33.227	61.33
	11.9	55.993	55.180	34.06	52.860	52.047	09.91	57.925	57.112	32.01	34.217	33.403	65.13
Paźdz.	21.9	55.738	54.904	37.50	52.907	52.073	11.10	57.973	57.138	33.43	34.270	33.435	68.96
	1.9	55.380	54.525	40.69	52.910	52.054	12.45	57.983	57.128	34.62	34.168	33.312	72.73
	11.9	54.936	54.061	43.53	52.871	51.997	13.84	57.960	57.085	35.54	33.917	33.043	76.34
Listopad	21.8	54.413	53.526	46.01	52.797	51.910	15.23	57.905	57.018	36.23	33.527	32.640	79.75
	31.8	53.815	52.924	48.03	52.688	51.797	16.56	57.820	56.928	36.66	32.990	32.098	82.86
	10.8	53.168	52.282	49.52	52.554	51.668	17.75	57.711	56.825	36.84	32.330	31.444	85.57
Grudzień	20.8	52.482	51.611	50.49	52.402	51.531	18.76	57.583	56.712	36.79	31.558	30.688	87.86
	30.7	51.772	50.925	50.85	52.238	51.392	19.56	57.440	56.593	36.49	30.685	29.839	89.62
	10.7	51.068	50.254	50.60	52.073	51.259	20.08	57.292	56.477	35.97	29.749	28.935	90.80
	20.7	50.386	49.607	49.77	51.914	51.136	20.34	57.144	56.365	35.25	28.769	27.990	91.40
	30.6	49.749	49.007	48.33	51.769	51.027	20.31	57.003	56.261	34.33	27.775	27.033	91.34
	40.6	49.189	48.480	46.36	51.648	50.939	19.98	56.879	56.170	33.26	26.813	26.105	90.67
Miejsce śr. 2003.5		52.420 30.65			50.620 13.10			56.133 26.88			29.599 67.20		
sec δ tan δ		+3.300 +3.144			+1.150 −0.568			+1.036 +0.272			+4.676 +4.568		
dwukr. górowanie		VIII.24			IX.05			IX.07			IX.16		
a ₁ a a'		−0.097 +0.057 +0.887			+0.010 +0.164 +0.963			−0.004 +0.149 +0.971			−0.027 +0.126 +0.996		
b b'		+0.186 +0.462			−0.036 +0.268			+0.018 +0.238			+0.303 +0.089		

MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2^m02) 2003
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}
	$2^h 34^m$	$+89^\circ 16'$		$2^h 33^m$	$+89^\circ 16'$		$2^h 33^m$	$+89^\circ 16'$		$2^h 33^m$	$+89^\circ 16'$
Styczeń 0.8	95 ^s .65	52 ^u .97	Luty 15.7	80 ^s .32	56 ^u .89	Kwiecień 2.6	20 ^s .67	48 ^u .17	Maj 18.5	23 ^s .57	34 ^u .66
1.8	94.55	53.22	16.7	78.44	56.86	3.6	20.00	47.84	19.4	24.50	34.45
2.8	93.32	53.48	17.7	76.51	56.81	4.6	19.46	47.52	20.4	25.30	34.25
3.8	91.94	53.74	18.7	74.58	56.72	5.6	19.01	47.20	21.4	26.00	34.04
4.8	90.42	53.99	19.7	72.73	56.60	6.6	18.63	46.90	22.4	26.63	33.81
5.8	88.77	54.22	20.7	71.02	56.47	7.6	18.30	46.61	23.4	27.24	33.57
6.8	87.05	54.43	21.7	69.47	56.32	8.6	17.96	46.33	24.4	27.88	33.31
7.8	85.30	54.61	22.7	68.06	56.18	9.6	17.59	46.07	25.4	28.59	33.04
8.8	83.56	54.77	23.7	66.74	56.05	10.6	17.16	45.82	26.4	29.40	32.76
9.8	81.88	54.91	24.7	65.44	55.94	11.6	16.65	45.57	27.4	30.32	32.47
10.8	80.27	55.03	25.7	64.10	55.84	12.5	16.07	45.31	28.4	31.36	32.19
11.8	78.73	55.15	26.7	62.66	55.75	13.5	15.44	45.03	29.4	32.51	31.92
12.8	77.27	55.27	27.7	61.12	55.66	14.5	14.84	44.73	30.4	33.74	31.66
13.8	75.86	55.39	28.7	59.48	55.56	15.5	14.35	44.40	31.4	35.02	31.43
14.8	74.48	55.52	Marzec 1.7	57.76	55.44	16.5	14.03	44.06	Czerwiec 1.4	36.32	31.21
15.8	73.10	55.67	2.7	56.02	55.30	17.5	13.91	43.71	2.4	37.60	31.02
16.8	71.66	55.83	3.7	54.29	55.13	18.5	13.97	43.38	3.4	38.82	30.84
17.8	70.12	55.99	4.7	52.62	54.94	19.5	14.13	43.07	4.4	39.97	30.67
18.8	68.46	56.16	5.7	51.05	54.73	20.5	14.32	42.78	5.4	41.04	30.50
19.8	66.67	56.32	6.7	49.58	54.51	21.5	14.44	42.52	6.4	42.04	30.33
20.8	64.78	56.46	7.6	48.23	54.28	22.5	14.46	42.27	7.4	43.01	30.15
21.8	62.83	56.57	8.6	46.99	54.06	23.5	14.38	42.01	8.4	44.01	29.94
22.8	60.89	56.65	9.6	45.82	53.84	24.5	14.22	41.75	9.4	45.10	29.72
23.8	59.04	56.70	10.6	44.71	53.64	25.5	14.02	41.47	10.4	46.34	29.50
24.8	57.31	56.74	11.6	43.62	53.44	26.5	13.82	41.17	11.4	47.75	29.27
25.8	55.72	56.77	12.6	42.50	53.26	27.5	13.67	40.85	12.4	49.32	29.06
26.8	54.23	56.81	13.6	41.33	53.09	28.5	13.61	40.52	13.4	51.01	28.88
27.8	52.80	56.86	14.6	40.07	52.93	29.5	13.66	40.18	14.4	52.71	28.73
28.8	51.35	56.93	15.6	38.72	52.75	30.5	13.83	39.83	15.4	54.34	28.61
29.8	49.82	57.02	16.6	37.30	52.56	Maj 1.5	14.12	39.49	16.4	55.85	28.51
30.7	48.18	57.10	17.6	35.86	52.35	2.5	14.52	39.15	17.4	57.22	28.41
31.7	46.40	57.19	18.6	34.48	52.10	3.5	15.00	38.84	18.4	58.49	28.30
Luty 1.7	44.51	57.25	19.6	33.24	51.83	4.5	15.53	38.54	19.4	59.70	28.18
2.7	42.54	57.30	20.6	32.18	51.54	5.5	16.07	38.25	20.4	60.91	28.04
3.7	40.54	57.32	21.6	31.30	51.26	6.5	16.59	37.99	21.4	62.17	27.89
4.7	38.56	57.31	22.6	30.55	50.99	7.5	17.05	37.74	22.4	63.51	27.72
5.7	36.63	57.28	23.6	29.87	50.74	8.5	17.44	37.49	23.4	64.95	27.55
6.7	34.79	57.23	24.6	29.16	50.51	9.5	17.75	37.24	24.4	66.50	27.38
7.7	33.04	57.18	25.6	28.38	50.30	10.5	18.02	36.98	25.3	68.15	27.23
8.7	31.38	57.11	26.6	27.50	50.09	11.5	18.28	36.71	26.3	69.89	27.08
9.7	29.81	57.05	27.6	26.53	49.87	12.5	18.60	36.41	27.3	71.68	26.96
10.7	28.29	57.00	28.6	25.48	49.63	13.5	19.05	36.09	28.3	73.49	26.86
11.7	26.80	56.96	29.6	24.41	49.38	14.5	19.68	35.77	29.3	75.28	26.78
12.7	25.30	56.93	30.6	23.36	49.10	15.5	20.51	35.45	30.3	77.02	26.72
13.7	23.74	56.92	31.6	22.36	48.81	16.5	21.50	35.16	Lipiec 1.3	78.67	26.68
14.7	22.08	56.91	Kwiecień 1.6	21.46	48.50	17.5	22.55	34.90	2.3	80.23	26.64
15.7	20.32	56.89	2.6	20.67	48.17	18.5	23.57	34.66	3.3	81.70	26.59

Dwukrotne dołowanie 30.IV, dwukrotne górowanie 31.X .
Miejsca średnie 2003.5 $\alpha = 2^h 35^m 48^s 96$ $\delta = +89^\circ 16' 45'' 60$
 $K\dot{q}t\text{ godzinny} = \text{średni czas gwiazdowy} - \alpha_1$ czyli $t = s - \alpha_1$

MIEJSCA POZORNE Biegunowej (2^m02) 2003
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}
	$2^h 34^m$	$+89^\circ 16'$		$2^h 35^m$	$+89^\circ 16'$		$2^h 36^m$	$+89^\circ 16'$		$2^h 36^m$	$+89^\circ 16'$
Lipiec 3.3	21 ^s .70	26 ^m .59	Sierpień 18.2	42 ^s .60	28 ^m .61	Paźdz. 3.1	51 ^s .69	40 ^m .38	Listopad 18.0	74 ^s .38	57 ^m .35
4.3	23.12	26.54	19.2	44.47	28.73	4.1	52.79	40.77	18.9	73.96	57.72
5.3	24.54	26.47	20.2	46.39	28.87	5.1	53.74	41.15	19.9	73.54	58.07
6.3	26.02	26.39	21.2	48.34	29.03	6.1	54.56	41.52	20.9	73.21	58.40
7.3	27.62	26.29	22.2	50.27	29.21	7.1	55.31	41.88	21.9	72.99	58.72
8.3	29.36	26.20	23.2	52.16	29.41	8.1	56.03	42.22	22.9	72.92	59.04
9.3	31.25	26.11	24.2	53.96	29.63	9.1	56.78	42.54	23.9	72.94	59.39
10.3	33.26	26.05	25.2	55.66	29.87	10.1	57.58	42.85	24.9	72.97	59.76
11.3	35.32	26.02	26.2	57.24	30.10	11.1	58.46	43.15	25.9	72.90	60.16
12.3	37.34	26.02	27.2	58.71	30.34	12.1	59.41	43.46	26.9	72.67	60.57
13.3	39.26	26.05	28.2	60.12	30.56	13.1	60.42	43.77	27.9	72.25	60.99
14.3	41.03	26.09	29.2	61.52	30.76	14.0	61.46	44.10	28.9	71.64	61.40
15.3	42.67	26.12	30.2	62.99	30.94	15.0	62.49	44.45	29.9	70.91	61.78
16.3	44.22	26.15	31.2	64.57	31.11	16.0	63.49	44.82	30.9	70.11	62.14
17.3	45.72	26.16	Wrzesień 1.2	66.30	31.29	17.0	64.42	45.20	Grudzień 1.9	69.31	62.47
18.3	47.25	26.15	2.2	68.14	31.48	18.0	65.24	45.60	2.9	68.53	62.78
19.3	48.83	26.13	3.2	70.04	31.69	19.0	65.95	46.00	3.9	67.82	63.08
20.3	50.50	26.10	4.2	71.93	31.94	20.0	66.52	46.41	4.9	67.17	63.37
21.3	52.27	26.07	5.2	73.75	32.21	21.0	66.98	46.81	5.9	66.58	63.66
22.3	54.13	26.04	6.2	75.43	32.50	22.0	67.37	47.19	6.9	66.04	63.96
23.3	56.08	26.04	7.1	76.97	32.80	23.0	67.73	47.55	7.9	65.52	64.27
24.3	58.08	26.05	8.1	78.36	33.09	24.0	68.14	47.89	8.9	64.98	64.59
25.3	60.10	26.08	9.1	79.65	33.38	25.0	68.66	48.22	9.9	64.39	64.93
26.3	62.11	26.13	10.1	80.89	33.64	26.0	69.33	48.55	10.9	63.70	65.28
27.3	64.06	26.21	11.1	82.14	33.89	27.0	70.11	48.89	11.9	62.90	65.63
28.3	65.93	26.30	12.1	83.43	34.12	28.0	70.95	49.26	12.9	61.98	65.98
29.3	67.69	26.40	13.1	84.79	34.35	29.0	71.73	49.66	13.9	60.93	66.32
30.3	69.35	26.51	14.1	86.24	34.57	30.0	72.39	50.08	14.9	59.79	66.65
31.3	70.93	26.60	15.1	87.76	34.80	31.0	72.87	50.51	15.9	58.58	66.96
Sierpień 1.2	72.48	26.68	16.1	89.34	35.05	32.0	73.18	50.95	16.9	57.35	67.25
2.2	74.06	26.74	17.1	90.95	35.31	Listopad 2.0	73.33	51.36	17.9	56.18	67.51
3.2	75.73	26.79	18.1	92.55	35.59	3.0	73.39	51.76	18.9	55.10	67.75
4.2	77.54	26.83	19.1	94.11	35.90	4.0	73.41	52.14	19.9	54.16	67.99
5.2	79.48	26.89	20.1	95.59	36.22	5.0	73.43	52.50	20.9	53.33	68.24
6.2	81.53	26.96	21.1	96.96	36.56	6.0	73.49	52.84	21.9	52.57	68.51
7.2	83.64	27.06	22.1	98.22	36.90	7.0	73.61	53.17	22.9	51.79	68.81
8.2	85.73	27.19	23.1	99.35	37.24	8.0	73.81	53.51	23.9	50.88	69.13
9.2	87.74	27.34	24.1	100.38	37.57	9.0	74.06	53.84	24.9	49.79	69.45
10.2	89.61	27.51	25.1	101.37	37.89	10.0	74.35	54.19	25.8	48.51	69.77
11.2	91.34	27.69	26.1	102.39	38.18	11.0	74.64	54.55	26.8	47.06	70.07
12.2	92.94	27.86	27.1	103.49	38.45	12.0	74.90	54.93	27.8	45.53	70.34
13.2	94.46	28.02	28.1	104.73	38.72	13.0	75.10	55.32	28.8	43.97	70.58
14.2	95.97	28.16	29.1	106.11	39.01	14.0	75.19	55.73	29.8	42.44	70.80
15.2	97.51	28.28	30.1	107.57	39.31	15.0	75.17	56.14	30.8	40.98	70.99
16.2	99.12	28.39	Paźdz. 1.1	109.04	39.64	16.0	75.02	56.55	31.8	39.59	71.17
17.2	100.82	28.50	2.1	110.43	40.00	17.0	74.75	56.96	32.8	38.28	71.35
18.2	102.60	28.61	3.1	111.69	40.38	18.0	74.38	57.35	33.8	37.03	71.53

δ	$+89^\circ 16' 20''.0$	$+89^\circ 16' 30''.0$	$+89^\circ 16' 40''.0$	$+89^\circ 16' 50''.0$	$+89^\circ 17' 00''.0$	$+89^\circ 17' 10''.0$	$+89^\circ 17' 20''.0$	$+89^\circ 17' 30''.0$
sec δ	78.7291	79.0308	79.3347	79.6410	79.9497	80.2608	80.5743	80.8902
tan δ	78.7228	79.0244	79.3284	79.6347	79.9434	80.2545	80.5681	80.8840

MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4^m29) 2003
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}
	$9^h 37^m$	$+81^\circ 18'$		$9^h 37^m$	$+81^\circ 18'$		$9^h 37^m$	$+81^\circ 19'$		$9^h 37^m$	$+81^\circ 18'$
Styczeń 1.1	35. ^s 76	38. ^m 23	Luty 16.0	39. ^s 51	49. ^m 95	Kwiecień 2.9	37. ^s 49	02. ^m 83	Maj 18.7	32. ^s 07	66. ^m 49
2.1	35.91	38.35	17.0	39.54	50.29	3.9	37.37	03.04	19.7	31.98	66.41
3.1	36.06	38.48	18.0	39.56	50.64	4.9	37.25	03.22	20.7	31.89	66.35
4.1	36.22	38.65	19.0	39.57	51.00	5.9	37.13	03.39	21.7	31.79	66.30
5.1	36.37	38.85	20.0	39.56	51.35	6.9	37.03	03.55	22.7	31.69	66.27
6.1	36.51	39.07	21.0	39.54	51.67	7.9	36.92	03.69	23.7	31.57	66.25
7.1	36.64	39.30	22.0	39.52	51.97	8.9	36.83	03.84	24.7	31.45	66.22
8.1	36.76	39.55	23.0	39.50	52.24	9.9	36.75	03.98	25.7	31.32	66.18
9.1	36.86	39.80	24.0	39.49	52.50	10.8	36.66	04.14	26.7	31.18	66.13
10.1	36.96	40.04	25.0	39.49	52.76	11.8	36.58	04.32	27.7	31.04	66.05
11.1	37.05	40.27	26.0	39.50	53.02	12.8	36.49	04.51	28.7	30.90	65.95
12.1	37.14	40.49	27.0	39.51	53.30	13.8	36.39	04.71	29.7	30.76	65.83
13.1	37.23	40.70	28.0	39.52	53.60	14.8	36.27	04.90	30.7	30.64	65.70
14.1	37.32	40.89	29.0	39.52	53.92	15.8	36.14	05.08	31.7	30.52	65.55
15.1	37.42	41.08	Marzec 2.0	39.52	54.26	16.8	36.00	05.24	Czerwiec 1.7	30.41	65.39
16.1	37.53	41.28	3.0	39.50	54.61	17.8	35.86	05.35	2.7	30.32	65.23
17.1	37.65	41.48	4.0	39.46	54.95	18.8	35.73	05.43	3.7	30.23	65.09
18.1	37.77	41.70	5.0	39.42	55.29	19.8	35.61	05.50	4.7	30.14	64.95
19.1	37.89	41.94	5.9	39.36	55.62	20.8	35.51	05.55	5.7	30.06	64.83
20.1	38.01	42.21	6.9	39.31	55.93	21.8	35.41	05.62	6.7	29.97	64.72
21.1	38.11	42.50	7.9	39.24	56.23	22.8	35.32	05.70	7.7	29.87	64.62
22.1	38.20	42.80	8.9	39.18	56.50	23.8	35.23	05.80	8.7	29.75	64.51
23.1	38.28	43.10	9.9	39.13	56.76	24.8	35.12	05.92	9.7	29.64	64.39
24.1	38.34	43.40	10.9	39.08	57.01	25.8	35.01	06.05	10.7	29.51	64.24
25.1	38.40	43.67	11.9	39.04	57.26	26.8	34.89	06.18	11.7	29.39	64.05
26.1	38.46	43.93	12.9	39.00	57.50	27.8	34.76	06.30	12.7	29.27	63.84
27.1	38.52	44.16	13.9	38.97	57.76	28.8	34.62	06.42	13.7	29.17	63.60
28.0	38.59	44.38	14.9	38.95	58.04	29.8	34.47	06.51	14.7	29.09	63.36
29.0	38.67	44.61	15.9	38.91	58.33	30.8	34.32	06.58	15.7	29.03	63.12
30.0	38.75	44.85	16.9	38.87	58.64	Maj 1.8	34.18	06.63	16.7	28.97	62.90
31.0	38.84	45.11	17.9	38.81	58.96	2.8	34.03	06.66	17.7	28.90	62.71
Luty 1.0	38.93	45.40	18.9	38.73	59.27	3.8	33.90	06.67	18.7	28.84	62.54
2.0	39.01	45.71	19.9	38.64	59.56	4.8	33.77	06.67	19.7	28.76	62.38
3.0	39.08	46.04	20.9	38.55	59.81	5.8	33.66	06.66	20.7	28.67	62.22
4.0	39.13	46.38	21.9	38.46	60.04	6.8	33.55	06.66	21.7	28.58	62.05
5.0	39.17	46.72	22.9	38.37	60.24	7.8	33.44	06.67	22.6	28.48	61.87
6.0	39.20	47.06	23.9	38.30	60.43	8.8	33.34	06.69	23.6	28.37	61.67
7.0	39.22	47.38	24.9	38.24	60.63	9.8	33.24	06.72	24.6	28.27	61.45
8.0	39.24	47.69	25.9	38.18	60.83	10.8	33.12	06.76	25.6	28.17	61.21
9.0	39.26	47.98	26.9	38.13	61.06	11.8	33.00	06.80	26.6	28.08	60.95
10.0	39.28	48.26	27.9	38.07	61.30	12.8	32.87	06.84	27.6	28.00	60.68
11.0	39.30	48.53	28.9	38.00	61.56	13.8	32.72	06.86	28.6	27.93	60.40
12.0	39.33	48.80	29.9	37.92	61.83	14.8	32.57	06.84	29.6	27.87	60.12
13.0	39.37	49.06	30.9	37.83	62.09	15.8	32.43	06.78	30.6	27.82	59.85
14.0	39.41	49.34	31.9	37.72	62.35	16.8	32.29	06.69	Lipiec 1.6	27.78	59.59
15.0	39.46	49.64	Kwiecień 1.9	37.61	62.60	17.7	32.18	06.59	2.6	27.74	59.34
16.0	39.51	49.95	2.9	37.49	62.83	18.7	32.07	06.49	3.6	27.69	59.11

Dwukrotne dołowanie 16.VIII, dwukrotne górowanie 14.II .

Miejsca średnie 2003.5 $\alpha = 9^h 37^m 33^s 82$ $\delta = +81^\circ 18' 38'' 08$

$K\dot{q}t\text{ godzinny} = \text{średni czas gwiazdowy} - \alpha_1$ czyli $t = s - \alpha_1$

MIEJSCA POZORNE 1H Draconis (4^m29) 2003
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}
	$9^h 37^m$	$+81^\circ 18'$		$9^h 37^m$	$+81^\circ 18'$		$9^h 37^m$	$+81^\circ 18'$		$9^h 37^m$	$+81^\circ 18'$
Lipiec 3.6	27 ^s .69	59 ^u .11	Sierpień 18.5	27 ^s .08	44 ^u .74	Paźdz. 3.4	31 ^s .01	29 ^u .47	Listopad 18.2	38 ^s .16	20 ^u .63
4.6	27.64	58.89	19.5	27.09	44.38	4.4	31.16	29.18	19.2	38.32	20.59
5.6	27.58	58.68	20.5	27.12	44.00	5.4	31.32	28.92	20.2	38.48	20.56
6.6	27.51	58.45	21.5	27.16	43.62	6.4	31.47	28.68	21.2	38.63	20.51
7.6	27.43	58.20	22.5	27.21	43.24	7.4	31.60	28.45	22.2	38.77	20.44
8.6	27.35	57.92	23.5	27.27	42.86	8.4	31.73	28.23	23.2	38.92	20.34
9.6	27.28	57.61	24.5	27.34	42.49	9.4	31.85	28.00	24.2	39.08	20.23
10.6	27.22	57.28	25.5	27.42	42.14	10.3	31.97	27.77	25.2	39.26	20.11
11.6	27.18	56.93	26.5	27.49	41.81	11.3	32.08	27.52	26.2	39.46	20.01
12.6	27.16	56.59	27.5	27.57	41.50	12.3	32.19	27.26	27.2	39.66	19.93
13.6	27.15	56.26	28.5	27.63	41.20	13.3	32.32	26.99	28.2	39.86	19.90
14.6	27.14	55.96	29.5	27.68	40.90	14.3	32.45	26.71	29.2	40.06	19.89
15.6	27.13	55.68	30.5	27.73	40.59	15.3	32.59	26.43	30.2	40.24	19.91
16.6	27.11	55.42	31.5	27.77	40.26	16.3	32.74	26.15	Grudzień 1.2	40.41	19.94
17.6	27.08	55.17	Wrzesień 1.5	27.81	39.91	17.3	32.90	25.88	2.2	40.57	19.98
18.6	27.04	54.91	2.5	27.86	39.53	18.3	33.07	25.63	3.2	40.72	20.02
19.6	26.99	54.65	3.5	27.93	39.13	19.3	33.24	25.40	4.2	40.86	20.04
20.6	26.94	54.37	4.4	28.01	38.73	20.3	33.41	25.19	5.2	41.00	20.06
21.6	26.89	54.07	5.4	28.10	38.35	21.3	33.57	25.00	6.2	41.15	20.07
22.6	26.84	53.75	6.4	28.21	37.98	22.3	33.73	24.83	7.2	41.30	20.06
23.6	26.81	53.41	7.4	28.32	37.64	23.3	33.88	24.66	8.2	41.45	20.05
24.6	26.78	53.06	8.4	28.42	37.33	24.3	34.01	24.48	9.2	41.62	20.05
25.6	26.76	52.71	9.4	28.52	37.03	25.3	34.14	24.29	10.2	41.79	20.05
26.6	26.75	52.35	10.4	28.60	36.75	26.3	34.27	24.06	11.2	41.97	20.07
27.6	26.76	52.00	11.4	28.68	36.46	27.3	34.42	23.82	12.2	42.15	20.11
28.6	26.77	51.66	12.4	28.75	36.17	28.3	34.57	23.56	13.2	42.33	20.17
29.5	26.79	51.34	13.4	28.82	35.87	29.3	34.75	23.31	14.2	42.51	20.25
30.5	26.80	51.03	14.4	28.89	35.55	30.3	34.94	23.08	15.2	42.67	20.36
31.5	26.81	50.74	15.4	28.96	35.21	31.3	35.13	22.88	16.2	42.83	20.47
Sierpień 1.5	26.81	50.46	16.4	29.04	34.86	Listopad 1.3	35.32	22.71	17.2	42.98	20.60
2.5	26.80	50.17	17.4	29.13	34.51	2.3	35.50	22.57	18.2	43.12	20.71
3.5	26.78	49.87	18.4	29.23	34.15	3.3	35.67	22.45	19.2	43.25	20.81
4.5	26.76	49.54	19.4	29.34	33.79	4.3	35.83	22.34	20.2	43.37	20.89
5.5	26.75	49.18	20.4	29.46	33.45	5.3	35.99	22.23	21.2	43.51	20.95
6.5	26.74	48.80	21.4	29.59	33.12	6.3	36.13	22.11	22.2	43.66	20.99
7.5	26.76	48.41	22.4	29.72	32.81	7.3	36.27	21.98	23.1	43.83	21.03
8.5	26.78	48.01	23.4	29.85	32.53	8.3	36.41	21.85	24.1	44.00	21.10
9.5	26.82	47.63	24.4	29.97	32.26	9.3	36.56	21.70	25.1	44.18	21.20
10.5	26.87	47.27	25.4	30.08	32.01	10.3	36.71	21.54	26.1	44.36	21.34
11.5	26.92	46.93	26.4	30.18	31.74	11.3	36.87	21.38	27.1	44.53	21.50
12.5	26.97	46.62	27.4	30.28	31.47	12.3	37.04	21.22	28.1	44.68	21.69
13.5	27.00	46.32	28.4	30.37	31.16	13.3	37.22	21.07	29.1	44.81	21.89
14.5	27.03	46.02	29.4	30.47	30.83	14.3	37.41	20.94	30.1	44.93	22.08
15.5	27.04	45.72	30.4	30.58	30.49	15.3	37.60	20.83	31.1	45.05	22.26
16.5	27.05	45.41	Paźdz. 1.4	30.71	30.13	16.2	37.79	20.74	32.1	45.16	22.44
17.5	27.06	45.09	2.4	30.86	29.79	17.2	37.98	20.68	33.1	45.27	22.60
18.5	27.08	44.74	3.4	31.01	29.47	18.2	38.16	20.63	34.1	45.38	22.75

δ	$+81^\circ 18' 10''.0$	$+81^\circ 18' 20''.0$	$+81^\circ 18' 30''.0$	$+81^\circ 18' 40''.0$	$+81^\circ 18' 50''.0$	$+81^\circ 19' 00''.0$	$+81^\circ 19' 10''.0$	$+81^\circ 19' 20''.0$
sec δ	6.6132	6.6153	6.6174	6.6195	6.6216	6.6237	6.6258	6.6279
tan δ	6.5371	6.5393	6.5414	6.5435	6.5456	6.5478	6.5499	6.5520

MIEJSCA POZORNE ε Ursae minoris (4^m23) 2003
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}
	16 ^h 45 ^m	+82°01'		16 ^h 45 ^m	+82°01'		16 ^h 45 ^m	+82°01'		16 ^h 45 ^m	+82°01'
Styczeń 1.4	34. ^s 63	44. ["] 21	Luty 16.3	39. ^s 85	32. ["] 59	Kwiecień 3.2	47. ^s 04	33. ["] 79	Maj 19.0	50. ^s 74	45. ["] 83
2.4	34.67	43.86	17.3	40.01	32.42	4.2	47.18	34.01	20.0	50.75	46.10
3.4	34.72	43.48	18.3	40.18	32.28	5.2	47.31	34.23	21.0	50.76	46.36
4.4	34.78	43.10	19.3	40.35	32.16	6.2	47.43	34.45	22.0	50.78	46.63
5.4	34.85	42.71	20.3	40.52	32.08	7.2	47.55	34.67	23.0	50.80	46.90
6.4	34.93	42.34	21.3	40.69	32.03	8.2	47.66	34.87	24.0	50.82	47.19
7.4	35.02	41.98	22.3	40.84	31.99	9.2	47.77	35.06	25.0	50.85	47.50
8.4	35.11	41.64	23.3	40.99	31.95	10.1	47.89	35.23	26.0	50.86	47.83
9.4	35.20	41.33	24.3	41.13	31.91	11.1	48.00	35.40	27.0	50.87	48.17
10.4	35.30	41.04	25.3	41.28	31.85	12.1	48.12	35.56	28.0	50.88	48.53
11.4	35.39	40.76	26.3	41.42	31.78	13.1	48.25	35.73	29.0	50.87	48.89
12.4	35.48	40.49	27.3	41.58	31.69	14.1	48.38	35.91	30.0	50.86	49.25
13.4	35.56	40.23	28.3	41.74	31.59	15.1	48.50	36.13	31.0	50.83	49.60
14.4	35.64	39.96	Marzec 1.3	41.91	31.51	16.1	48.63	36.38	Czerwiec 1.0	50.81	49.93
15.4	35.73	39.69	2.3	42.08	31.43	17.1	48.74	36.65	2.0	50.78	50.25
16.4	35.81	39.40	3.3	42.26	31.38	18.1	48.83	36.94	3.0	50.75	50.55
17.4	35.90	39.09	4.2	42.43	31.35	19.1	48.92	37.23	4.0	50.72	50.83
18.4	35.99	38.76	5.2	42.61	31.35	20.1	49.00	37.51	5.0	50.69	51.10
19.4	36.09	38.43	6.2	42.78	31.37	21.1	49.08	37.75	6.0	50.67	51.36
20.4	36.21	38.10	7.2	42.95	31.41	22.1	49.16	37.98	7.0	50.65	51.63
21.4	36.33	37.79	8.2	43.11	31.46	23.1	49.25	38.20	8.0	50.63	51.91
22.4	36.46	37.49	9.2	43.27	31.52	24.1	49.34	38.41	9.0	50.60	52.22
23.4	36.58	37.23	10.2	43.42	31.58	25.1	49.43	38.62	10.0	50.58	52.54
24.4	36.71	37.00	11.2	43.57	31.63	26.1	49.53	38.85	11.0	50.54	52.89
25.4	36.83	36.79	12.2	43.72	31.66	27.1	49.63	39.11	12.0	50.49	53.25
26.4	36.95	36.59	13.2	43.87	31.69	28.1	49.73	39.38	13.0	50.42	53.59
27.3	37.06	36.38	14.2	44.02	31.70	29.1	49.82	39.67	14.0	50.35	53.92
28.3	37.16	36.17	15.2	44.18	31.70	30.1	49.90	39.98	15.0	50.28	54.22
29.3	37.27	35.93	16.2	44.34	31.70	Maj 1.1	49.98	40.31	16.0	50.21	54.49
30.3	37.39	35.68	17.2	44.51	31.73	2.1	50.05	40.64	17.0	50.14	54.73
31.3	37.51	35.42	18.2	44.68	31.77	3.1	50.11	40.97	18.0	50.08	54.97
Luty 1.3	37.65	35.15	19.2	44.85	31.86	4.1	50.16	41.29	19.0	50.03	55.21
2.3	37.79	34.89	20.2	45.01	31.98	5.1	50.21	41.60	20.0	49.98	55.46
3.3	37.94	34.65	21.2	45.16	32.12	6.1	50.26	41.89	21.0	49.92	55.73
4.3	38.09	34.43	22.2	45.31	32.26	7.1	50.30	42.16	21.9	49.87	56.02
5.3	38.25	34.24	23.2	45.44	32.41	8.1	50.35	42.43	22.9	49.81	56.32
6.3	38.40	34.07	24.2	45.57	32.53	9.1	50.40	42.68	23.9	49.74	56.63
7.3	38.55	33.92	25.2	45.70	32.64	10.1	50.46	42.93	24.9	49.67	56.95
8.3	38.70	33.78	26.2	45.84	32.73	11.1	50.51	43.20	25.9	49.58	57.27
9.3	38.85	33.66	27.2	45.98	32.81	12.1	50.57	43.48	26.9	49.49	57.58
10.3	38.99	33.54	28.2	46.13	32.89	13.1	50.63	43.79	27.9	49.39	57.88
11.3	39.13	33.41	29.2	46.28	32.99	14.1	50.67	44.13	28.9	49.29	58.15
12.3	39.26	33.27	30.2	46.44	33.11	15.1	50.70	44.49	29.9	49.19	58.41
13.3	39.40	33.12	31.2	46.60	33.24	16.1	50.72	44.85	30.9	49.09	58.64
14.3	39.54	32.95	Kwiecień 1.2	46.75	33.40	17.0	50.73	45.20	Lipiec 1.9	48.99	58.85
15.3	39.69	32.77	2.2	46.90	33.59	18.0	50.74	45.53	2.9	48.90	59.06
16.3	39.85	32.59	3.2	47.04	33.79	19.0	50.74	45.83	3.9	48.81	59.26

Dwukrotne dołowanie 2.XII, dwukrotne górowanie 3.VI .
Miejsca średnie 2003.5 $\alpha = 16^h45^m37^s.25$ $\delta = +82^\circ01'51''.92$
 K_{gt} godzinny = średni czas gwiazdowy $-\alpha_1$ czyli $t = s - \alpha_1$

MIEJSCA POZORNE ε Ursae minoris (4^m23) 2003
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}
	$16^h 45^m$	$+82^\circ 01'$		$16^h 45^m$	$+82^\circ 02'$		$16^h 45^m$	$+82^\circ 01'$		$16^h 45^m$	$+82^\circ 01'$
Lipiec 3.9	48 ^s .81	59 ["] .26	Sierpień 18.8	42 ^s .44	06 ["] .44	Paźdz. 3.7	34 ^s .54	63 ["] .49	Listopad 18.5	28 ^s .94	50 ["] .86
4.9	48.72	59.48	19.8	42.27	06.54	4.7	34.38	63.26	19.5	28.88	50.50
5.9	48.64	59.71	20.8	42.09	06.62	5.7	34.23	63.03	20.5	28.83	50.17
6.9	48.54	59.96	21.8	41.91	06.68	6.7	34.08	62.79	21.5	28.77	49.85
7.9	48.44	60.24	22.8	41.73	06.72	7.7	33.94	62.57	22.5	28.70	49.55
8.9	48.33	60.52	23.8	41.55	06.73	8.7	33.80	62.36	23.5	28.63	49.25
9.9	48.21	60.80	24.8	41.37	06.73	9.6	33.67	62.17	24.5	28.55	48.93
10.9	48.08	61.06	25.8	41.19	06.70	10.6	33.52	62.00	25.5	28.47	48.58
11.9	47.94	61.29	26.8	41.03	06.66	11.6	33.38	61.83	26.5	28.40	48.20
12.9	47.81	61.50	27.8	40.87	06.63	12.6	33.23	61.66	27.5	28.33	47.80
13.9	47.67	61.67	28.8	40.71	06.60	13.6	33.08	61.48	28.5	28.29	47.37
14.9	47.55	61.83	29.8	40.55	06.60	14.6	32.92	61.29	29.5	28.25	46.96
15.9	47.43	61.98	30.8	40.39	06.61	15.6	32.76	61.08	30.5	28.22	46.55
16.9	47.32	62.14	31.8	40.22	06.64	16.6	32.61	60.85	Grudzień 1.5	28.20	46.16
17.9	47.21	62.31	Wrzesień 1.8	40.04	06.68	17.6	32.46	60.60	2.5	28.18	45.79
18.9	47.10	62.50	2.7	39.86	06.70	18.6	32.31	60.32	3.5	28.16	45.45
19.9	46.98	62.71	3.7	39.67	06.70	19.6	32.17	60.04	4.5	28.14	45.11
20.9	46.86	62.93	4.7	39.47	06.67	20.6	32.04	59.74	5.5	28.11	44.79
21.9	46.73	63.15	5.7	39.28	06.62	21.6	31.91	59.44	6.5	28.09	44.46
22.9	46.59	63.37	6.7	39.10	06.53	22.6	31.79	59.15	7.5	28.06	44.14
23.9	46.45	63.59	7.7	38.93	06.43	23.6	31.68	58.89	8.5	28.03	43.80
24.9	46.30	63.79	8.7	38.76	06.33	24.6	31.56	58.65	9.5	28.00	43.44
25.9	46.15	63.98	9.7	38.60	06.23	25.6	31.43	58.42	10.5	27.98	43.07
26.9	45.99	64.14	10.7	38.44	06.14	26.6	31.30	58.20	11.5	27.96	42.68
27.9	45.84	64.27	11.7	38.29	06.08	27.6	31.15	57.97	12.5	27.95	42.27
28.8	45.69	64.39	12.7	38.13	06.02	28.6	31.01	57.72	13.5	27.95	41.86
29.8	45.54	64.49	13.7	37.96	05.98	29.6	30.87	57.43	14.5	27.95	41.44
30.8	45.40	64.58	14.7	37.79	05.94	30.6	30.74	57.10	15.5	27.97	41.04
31.8	45.27	64.69	15.7	37.62	05.90	31.6	30.61	56.76	16.5	27.99	40.65
Sierpień 1.8	45.13	64.80	16.7	37.44	05.85	Listopad 1.6	30.50	56.41	17.5	28.01	40.28
2.8	45.00	64.94	17.7	37.26	05.78	2.6	30.40	56.06	18.5	28.04	39.94
3.8	44.85	65.09	18.7	37.08	05.69	3.6	30.30	55.73	19.5	28.05	39.62
4.8	44.70	65.26	19.7	36.89	05.58	4.6	30.21	55.41	20.5	28.06	39.30
5.8	44.54	65.42	20.7	36.71	05.44	5.6	30.12	55.11	21.4	28.07	38.99
6.8	44.37	65.58	21.7	36.54	05.29	6.6	30.03	54.82	22.4	28.07	38.65
7.8	44.19	65.71	22.7	36.37	05.12	7.6	29.93	54.54	23.4	28.08	38.28
8.8	44.02	65.80	23.7	36.21	04.94	8.6	29.83	54.27	24.4	28.09	37.88
9.8	43.84	65.87	24.7	36.06	04.77	9.6	29.73	53.99	25.4	28.12	37.47
10.8	43.68	65.92	25.7	35.91	04.62	10.6	29.63	53.71	26.4	28.16	37.05
11.8	43.52	65.95	26.7	35.75	04.49	11.6	29.53	53.41	27.4	28.21	36.64
12.8	43.36	65.98	27.7	35.60	04.37	12.6	29.42	53.09	28.4	28.26	36.25
13.8	43.22	66.02	28.7	35.43	04.27	13.6	29.33	52.75	29.4	28.33	35.89
14.8	43.07	66.08	29.7	35.25	04.17	14.6	29.23	52.39	30.4	28.39	35.55
15.8	42.92	66.16	30.7	35.07	04.05	15.5	29.15	52.01	31.4	28.45	35.24
16.8	42.76	66.25	Paźdz. 1.7	34.89	03.89	16.5	29.07	51.63	32.4	28.51	34.93
17.8	42.61	66.34	2.7	34.71	03.71	17.5	29.00	51.24	33.4	28.57	34.64
18.8	42.44	66.44	3.7	34.54	03.49	18.5	28.94	50.86	34.4	28.62	34.34

δ	$+82^\circ 01' 20''.0$	$+82^\circ 01' 30''.0$	$+82^\circ 01' 40''.0$	$+82^\circ 01' 50''.0$	$+82^\circ 02' 00''.0$	$+82^\circ 02' 10''.0$	$+82^\circ 02' 20''.0$	$+82^\circ 02' 30''.0$
sec δ	7.2052	7.2077	7.2102	7.2127	7.2152	7.2177	7.2202	7.2227
tan δ	7.1354	7.1380	7.1405	7.1430	7.1455	7.1481	7.1506	7.1531

MIEJSCA POZORNE δ Ursae minoris (4^m36) 2003
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}
	$17^h 31^m$	$+86^\circ 34'$		$17^h 31^m$	$+86^\circ 34'$		$17^h 31^m$	$+86^\circ 34'$		$17^h 31^m$	$+86^\circ 34'$
Styczeń 1.5	00. ^s 35	55. ^m 71	Luty 16.3	09. ^s 31	42. ^m 71	Kwiecień 3.2	25. ^s 53	41. ^m 20	Maj 19.1	35. ^s 99	51. ^m 48
2.4	00.35	55.36	17.3	09.64	42.48	4.2	25.89	41.36	20.1	36.04	51.75
3.4	00.37	54.99	18.3	09.99	42.28	5.2	26.22	41.53	21.1	36.11	52.00
4.4	00.41	54.60	19.3	10.36	42.10	6.2	26.53	41.70	22.1	36.19	52.25
5.4	00.47	54.21	20.3	10.73	41.96	7.2	26.83	41.86	23.1	36.29	52.50
6.4	00.57	53.82	21.3	11.09	41.84	8.2	27.11	42.02	24.1	36.40	52.77
7.4	00.69	53.44	22.3	11.43	41.75	9.2	27.39	42.16	25.1	36.51	53.06
8.4	00.82	53.09	23.3	11.74	41.67	10.2	27.67	42.29	26.1	36.62	53.37
9.4	00.97	52.75	24.3	12.05	41.57	11.2	27.95	42.41	27.1	36.71	53.70
10.4	01.12	52.43	25.3	12.34	41.47	12.2	28.25	42.52	28.0	36.79	54.04
11.4	01.27	52.14	26.3	12.64	41.34	13.2	28.56	42.63	29.0	36.85	54.39
12.4	01.41	51.85	27.3	12.95	41.20	14.2	28.89	42.76	30.0	36.88	54.74
13.4	01.54	51.57	28.3	13.28	41.06	15.2	29.22	42.92	31.0	36.89	55.09
14.4	01.66	51.28	Marzec 1.3	13.63	40.91	16.2	29.55	43.11	Czerwiec 1.0	36.89	55.43
15.4	01.77	50.99	2.3	14.01	40.77	17.2	29.86	43.34	2.0	36.87	55.75
16.4	01.88	50.69	3.3	14.40	40.66	18.2	30.13	43.58	3.0	36.84	56.06
17.4	01.99	50.36	4.3	14.80	40.56	19.2	30.38	43.83	4.0	36.81	56.34
18.4	02.12	50.02	5.3	15.20	40.49	20.2	30.60	44.07	5.0	36.79	56.62
19.4	02.27	49.67	6.3	15.60	40.45	21.2	30.81	44.28	6.0	36.78	56.88
20.4	02.45	49.31	7.3	15.98	40.42	22.1	31.02	44.48	7.0	36.78	57.15
21.4	02.65	48.96	8.3	16.36	40.41	23.1	31.24	44.65	8.0	36.79	57.42
22.4	02.88	48.63	9.3	16.72	40.41	24.1	31.48	44.82	9.0	36.80	57.72
23.4	03.11	48.33	10.3	17.07	40.41	25.1	31.73	45.00	10.0	36.81	58.05
24.4	03.35	48.06	11.3	17.40	40.40	26.1	32.00	45.18	11.0	36.79	58.40
25.4	03.58	47.82	12.3	17.72	40.39	27.1	32.27	45.38	12.0	36.74	58.76
26.4	03.79	47.58	13.3	18.05	40.36	28.1	32.55	45.61	13.0	36.65	59.13
27.4	03.98	47.35	14.3	18.38	40.31	29.1	32.81	45.86	14.0	36.54	59.48
28.4	04.16	47.11	15.3	18.72	40.26	30.1	33.07	46.13	15.0	36.41	59.80
29.4	04.34	46.85	16.2	19.09	40.20	Maj 1.1	33.31	46.41	16.0	36.28	60.09
30.4	04.54	46.57	17.2	19.47	40.16	2.1	33.53	46.70	17.0	36.16	60.35
31.4	04.74	46.27	18.2	19.87	40.14	3.1	33.72	47.00	18.0	36.06	60.61
Luty 1.4	04.98	45.97	19.2	20.27	40.15	4.1	33.90	47.29	19.0	35.97	60.86
2.4	05.24	45.67	20.2	20.66	40.20	5.1	34.06	47.57	20.0	35.90	61.12
3.4	05.52	45.38	21.2	21.04	40.28	6.1	34.21	47.84	21.0	35.83	61.40
4.4	05.82	45.11	22.2	21.38	40.37	7.1	34.36	48.09	22.0	35.77	61.70
5.4	06.14	44.86	23.2	21.70	40.46	8.1	34.51	48.33	23.0	35.69	62.02
6.4	06.45	44.64	24.2	22.01	40.54	9.1	34.66	48.56	24.0	35.60	62.35
7.3	06.77	44.44	25.2	22.31	40.59	10.1	34.83	48.78	25.0	35.48	62.69
8.3	07.07	44.26	26.2	22.62	40.63	11.1	35.01	49.01	26.0	35.35	63.03
9.3	07.37	44.08	27.2	22.94	40.66	12.1	35.20	49.26	27.0	35.20	63.36
10.3	07.65	43.92	28.2	23.29	40.69	13.1	35.38	49.54	28.0	35.02	63.69
11.3	07.92	43.74	29.2	23.65	40.72	14.1	35.55	49.85	29.0	34.83	64.00
12.3	08.19	43.57	30.2	24.02	40.77	15.1	35.70	50.19	30.0	34.63	64.29
13.3	08.45	43.37	31.2	24.41	40.85	16.1	35.81	50.53	31.0	34.43	64.55
14.3	08.72	43.16	Kwiecień 1.2	24.79	40.94	17.1	35.88	50.87	Lipiec 2.0	34.24	64.80
15.3	09.00	42.94	2.2	25.17	41.06	18.1	35.94	51.19	3.0	34.05	65.04
16.3	09.31	42.71	3.2	25.53	41.20	19.1	35.99	51.48	3.9	33.88	65.27

Dwukrotne dołowanie 14.XII, dwukrotne górowanie 15.VI .

Miejsca średnie 2003.5 $\alpha = 17^h 31^m 05^s.89$ $\delta = +86^\circ 35' 02''.86$

K_{gt} godzinny = średni czas gwiazdowy $- \alpha_1$ czyli $t = s - \alpha_1$

MIEJSCA POZORNE δ Ursae minoris (4^m36') 2003
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}
	17 ^h 31 ^m	+86°35'		17 ^h 31 ^m	+86°35'		17 ^h 30 ^m	+86°35'		17 ^h 30 ^m	+86°34'
Lipiec 3.9	33 ^s .88	05 ["] .27	Sierpień 18.8	20 ^s .31	14 ["] .76	Paźdz. 3.7	61 ^s .04	15 ["] .16	Listopad 18.6	45 ^s .06	65 ["] .39
4.9	33.72	05.51	19.8	19.93	14.92	4.7	60.61	15.00	19.6	44.85	65.07
5.9	33.57	05.77	20.8	19.53	15.07	5.7	60.19	14.84	20.6	44.65	64.77
6.9	33.41	06.05	21.8	19.11	15.21	6.7	59.80	14.67	21.6	44.45	64.49
7.9	33.23	06.35	22.8	18.68	15.32	7.7	59.43	14.52	22.6	44.22	64.24
8.9	33.03	06.66	23.8	18.25	15.41	8.7	59.07	14.37	23.6	43.98	63.98
9.9	32.80	06.98	24.8	17.82	15.47	9.7	58.71	14.25	24.6	43.71	63.72
10.9	32.53	07.29	25.8	17.40	15.52	10.7	58.35	14.13	25.6	43.43	63.42
11.9	32.25	07.58	26.8	17.00	15.55	11.7	57.97	14.03	26.5	43.16	63.09
12.9	31.96	07.83	27.8	16.62	15.58	12.7	57.59	13.93	27.5	42.91	62.73
13.9	31.67	08.05	28.8	16.25	15.62	13.7	57.19	13.82	28.5	42.69	62.35
14.9	31.40	08.25	29.8	15.88	15.67	14.7	56.78	13.70	29.5	42.51	61.97
15.9	31.15	08.45	30.8	15.51	15.75	15.7	56.36	13.57	30.5	42.35	61.59
16.9	30.92	08.65	31.8	15.13	15.85	16.7	55.93	13.42	Grudzień 1.5	42.21	61.23
17.9	30.69	08.86	Wrzesień 1.8	14.72	15.96	17.7	55.51	13.24	2.5	42.09	60.89
18.9	30.47	09.08	2.8	14.28	16.06	18.7	55.10	13.04	3.5	41.97	60.56
19.9	30.25	09.33	3.8	13.82	16.14	19.7	54.71	12.82	4.5	41.85	60.25
20.9	30.01	09.58	4.8	13.35	16.19	20.7	54.33	12.59	5.5	41.72	59.95
21.9	29.76	09.85	5.8	12.89	16.22	21.6	53.97	12.35	6.5	41.58	59.66
22.9	29.49	10.12	6.8	12.43	16.21	22.6	53.64	12.12	7.5	41.44	59.36
23.9	29.19	10.39	7.8	11.99	16.19	23.6	53.31	11.92	8.5	41.29	59.05
24.9	28.88	10.65	8.8	11.58	16.15	24.6	52.98	11.73	9.5	41.13	58.73
25.9	28.55	10.89	9.8	11.18	16.12	25.6	52.64	11.57	10.5	40.98	58.38
26.9	28.21	11.11	10.8	10.80	16.10	26.6	52.28	11.42	11.5	40.84	58.02
27.9	27.87	11.30	11.8	10.43	16.10	27.6	51.89	11.26	12.5	40.72	57.64
28.9	27.53	11.47	12.8	10.05	16.11	28.6	51.48	11.08	13.5	40.61	57.25
29.9	27.21	11.63	13.8	09.66	16.13	29.6	51.08	10.86	14.5	40.53	56.85
30.9	26.90	11.78	14.7	09.26	16.17	30.6	50.68	10.61	15.5	40.47	56.46
31.9	26.60	11.93	15.7	08.84	16.20	31.6	50.31	10.34	16.5	40.43	56.08
Sierpień 1.9	26.31	12.09	16.7	08.41	16.22	Listopad 1.6	49.96	10.05	17.5	40.41	55.72
2.9	26.02	12.28	17.7	07.96	16.23	2.6	49.64	09.76	18.5	40.39	55.38
3.9	25.72	12.48	18.7	07.51	16.22	3.6	49.34	09.47	19.5	40.36	55.07
4.9	25.40	12.70	19.7	07.05	16.19	4.6	49.06	09.20	20.5	40.31	54.77
5.9	25.06	12.93	20.7	06.59	16.14	5.6	48.79	08.95	21.5	40.24	54.47
6.9	24.68	13.15	21.7	06.14	16.06	6.6	48.52	08.71	22.5	40.15	54.15
7.9	24.29	13.35	22.7	05.71	15.96	7.6	48.24	08.49	23.5	40.06	53.81
8.8	23.88	13.51	23.7	05.29	15.86	8.6	47.95	08.27	24.5	39.98	53.43
9.8	23.48	13.65	24.7	04.90	15.75	9.6	47.65	08.05	25.5	39.93	53.03
10.8	23.08	13.76	25.7	04.51	15.67	10.6	47.35	07.82	26.5	39.92	52.61
11.8	22.71	13.86	26.7	04.14	15.60	11.6	47.03	07.58	27.5	39.94	52.20
12.8	22.36	13.95	27.7	03.75	15.56	12.6	46.71	07.31	28.5	39.99	51.81
13.8	22.02	14.05	28.7	03.34	15.53	13.6	46.40	07.03	29.5	40.05	51.44
14.8	21.69	14.16	29.7	02.90	15.50	14.6	46.09	06.73	30.5	40.12	51.09
15.8	21.36	14.30	30.7	02.44	15.46	15.6	45.80	06.40	31.5	40.19	50.77
16.8	21.03	14.44	Paźdz. 1.7	01.97	15.39	16.6	45.53	06.07	32.5	40.26	50.46
17.8	20.68	14.60	2.7	01.50	15.29	17.6	45.29	05.73	33.4	40.32	50.16
18.8	20.31	14.76	3.7	01.04	15.16	18.6	45.06	05.39	34.4	40.38	49.85

δ	+86°34'30".0	+86°34'40".0	+86°34'50".0	+86°35'00".0	+86°35'10".0	+86°35'20".0	+86°35'30".0	+86°35'40".0
sec δ	16.7387	16.7522	16.7658	16.7794	16.7931	16.8067	16.8204	16.8341
tan δ	16.7088	16.7224	16.7360	16.7496	16.7633	16.7770	16.7907	16.8044

MIEJSCA POZORNE 36H Cephei (4^m71) 2003
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}
	22 ^h 54 ^m	+84°21'		22 ^h 54 ^m	+84°21'		22 ^h 54 ^m	+84°21'		22 ^h 54 ^m	+84°21'
Styczeń 1.7	15 ^s .66	55 ⁹⁸ .8	Luty 16.5	08 ^s .41	45 ⁸⁷ .8	Kwiecień 3.4	09 ^s .43	31 ⁶¹ .6	Maj 19.3	17 ^s .58	24 ⁸⁵ .8
2.7	15.44	55.93	17.5	08.30	45.54	4.4	09.57	31.34	20.3	17.77	24.86
3.7	15.21	55.85	18.5	08.21	45.19	5.4	09.72	31.09	21.3	17.95	24.86
4.7	14.97	55.75	19.5	08.14	44.83	6.4	09.87	30.85	22.3	18.13	24.84
5.7	14.73	55.62	20.5	08.09	44.49	7.4	10.02	30.64	23.3	18.31	24.81
6.7	14.49	55.46	21.5	08.06	44.15	8.4	10.16	30.43	24.3	18.51	24.77
7.7	14.26	55.28	22.5	08.04	43.85	9.4	10.29	30.23	25.3	18.71	24.74
8.7	14.05	55.10	23.5	08.02	43.56	10.4	10.42	30.02	26.3	18.93	24.71
9.7	13.85	54.90	24.5	08.00	43.29	11.4	10.53	29.80	27.3	19.16	24.70
10.6	13.66	54.71	25.5	07.98	43.02	12.4	10.64	29.57	28.3	19.39	24.70
11.6	13.48	54.53	26.5	07.94	42.75	13.4	10.75	29.32	29.3	19.63	24.73
12.6	13.31	54.36	27.5	07.89	42.46	14.4	10.88	29.06	30.3	19.88	24.78
13.6	13.15	54.20	28.5	07.83	42.14	15.4	11.02	28.80	31.3	20.11	24.85
14.6	12.99	54.04	Marzec 1.5	07.78	41.81	16.4	11.19	28.55	Czerwiec 1.3	20.34	24.94
15.6	12.82	53.90	2.5	07.74	41.46	17.4	11.37	28.34	2.3	20.56	25.03
16.6	12.64	53.75	3.5	07.70	41.09	18.4	11.57	28.15	3.3	20.77	25.13
17.6	12.45	53.60	4.5	07.69	40.73	19.4	11.77	28.00	4.3	20.96	25.22
18.6	12.25	53.43	5.5	07.69	40.36	20.4	11.95	27.87	5.3	21.15	25.30
19.6	12.04	53.24	6.5	07.70	40.00	21.4	12.13	27.74	6.2	21.32	25.37
20.6	11.83	53.02	7.5	07.73	39.66	22.4	12.29	27.61	7.2	21.50	25.43
21.6	11.63	52.77	8.5	07.77	39.34	23.4	12.44	27.46	8.2	21.69	25.48
22.6	11.44	52.51	9.5	07.81	39.03	24.4	12.58	27.29	9.2	21.89	25.53
23.6	11.27	52.25	10.5	07.85	38.73	25.4	12.73	27.10	10.2	22.11	25.60
24.6	11.13	51.99	11.5	07.89	38.45	26.4	12.88	26.91	11.2	22.35	25.70
25.6	10.99	51.75	12.5	07.93	38.17	27.4	13.05	26.71	12.2	22.59	25.82
26.6	10.87	51.53	13.5	07.95	37.89	28.4	13.23	26.52	13.2	22.83	25.99
27.6	10.75	51.32	14.5	07.96	37.60	29.4	13.42	26.33	14.2	23.05	26.17
28.6	10.62	51.13	15.5	07.97	37.30	30.3	13.63	26.17	15.2	23.26	26.37
29.6	10.48	50.93	16.5	07.98	36.97	Maj 1.3	13.84	26.02	16.2	23.45	26.55
30.6	10.33	50.72	17.5	08.00	36.63	2.3	14.06	25.89	17.2	23.62	26.72
31.6	10.16	50.48	18.5	08.03	36.28	3.3	14.28	25.79	18.2	23.79	26.87
Luty 1.6	10.00	50.23	19.5	08.09	35.93	4.3	14.50	25.70	19.2	23.95	27.00
2.6	09.83	49.94	20.5	08.17	35.60	5.3	14.71	25.63	20.2	24.12	27.12
3.6	09.68	49.64	21.5	08.26	35.29	6.3	14.91	25.56	21.2	24.30	27.24
4.6	09.54	49.32	22.5	08.37	35.02	7.3	15.10	25.50	22.2	24.49	27.36
5.6	09.41	49.00	23.5	08.47	34.77	8.3	15.28	25.42	23.2	24.70	27.50
6.6	09.30	48.68	24.5	08.56	34.53	9.3	15.45	25.34	24.2	24.91	27.65
7.6	09.21	48.37	25.4	08.64	34.29	10.3	15.62	25.24	25.2	25.12	27.83
8.6	09.12	48.07	26.4	08.71	34.03	11.3	15.80	25.13	26.2	25.34	28.02
9.6	09.05	47.78	27.4	08.77	33.76	12.3	15.99	25.02	27.2	25.55	28.24
10.6	08.98	47.51	28.4	08.83	33.47	13.3	16.19	24.92	28.2	25.75	28.47
11.6	08.90	47.25	29.4	08.90	33.16	14.3	16.42	24.83	29.2	25.95	28.71
12.6	08.82	46.99	30.4	08.97	32.84	15.3	16.66	24.78	30.2	26.12	28.96
13.6	08.73	46.73	31.4	09.07	32.52	16.3	16.91	24.77	Lipiec 1.2	26.29	29.20
14.6	08.63	46.47	Kwiecień 1.4	09.17	32.21	17.3	17.15	24.79	2.2	26.44	29.43
15.6	08.52	46.18	2.4	09.29	31.90	18.3	17.37	24.82	3.2	26.58	29.65
16.5	08.41	45.87	3.4	09.43	31.61	19.3	17.58	24.85	4.2	26.72	29.85

Dwukrotne dołowanie 6.III, dwukrotne górowanie 4.IX .
Miejsca średnie 2003.5 $\alpha = 22^h54^m22^s.38$ $\delta = +84^\circ21'53''.88$
 $K\dot{q}t\text{ godzinny} = \text{średni czas gwiazdowy} - \alpha_1$ czyli $t = s - \alpha_1$

MIEJSCA POZORNE 36H Cephei (4^m71) 2003
w momencie jej górowania w południku Greenwich

UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}	UT	α_1	δ_{app}
	$22^h 54^m$	$+84^\circ 21'$		$22^h 54^m$	$+84^\circ 21'$		$22^h 54^m$	$+84^\circ 22'$		$22^h 54^m$	$+84^\circ 22'$
Lipiec 4.2	$26^s.72$	$29^s.85$	Sierpień 19.0	$31^s.89$	$44^s.10$	Paźdz. 3.9	$30^s.58$	$01^s.57$	Listopad 18.8	$22^s.94$	$14^s.04$
5.2	26.87	30.04	20.0	31.96	44.49	4.9	30.44	01.93	19.8	22.71	14.16
6.2	27.02	30.24	21.0	32.03	44.88	5.9	30.30	02.27	20.8	22.50	14.28
7.2	27.20	30.44	22.0	32.08	45.29	6.9	30.16	02.58	21.8	22.30	14.42
8.2	27.38	30.66	23.0	32.12	45.70	7.9	30.03	02.88	22.8	22.12	14.57
9.2	27.57	30.91	24.0	32.15	46.11	8.9	29.90	03.18	23.8	21.94	14.75
10.2	27.77	31.20	25.0	32.16	46.51	9.9	29.79	03.47	24.8	21.75	14.95
11.2	27.95	31.50	26.0	32.15	46.90	10.9	29.68	03.77	25.8	21.54	15.15
12.1	28.12	31.83	27.0	32.14	47.27	11.9	29.58	04.08	26.8	21.31	15.34
13.1	28.27	32.15	28.0	32.13	47.62	12.9	29.48	04.41	27.8	21.06	15.49
14.1	28.40	32.46	29.0	32.12	47.95	13.9	29.38	04.75	28.8	20.80	15.62
15.1	28.51	32.75	30.0	32.12	48.29	14.9	29.27	05.10	29.8	20.54	15.71
16.1	28.62	33.02	31.0	32.14	48.64	15.9	29.15	05.45	30.8	20.28	15.78
17.1	28.73	33.27	Wrzesień 1.0	32.18	49.00	16.9	29.02	05.81	Grudzień 1.8	20.04	15.83
18.1	28.85	33.51	2.0	32.21	49.40	17.9	28.87	06.15	2.8	19.81	15.88
19.1	28.98	33.75	3.0	32.24	49.81	18.9	28.71	06.49	3.8	19.58	15.92
20.1	29.12	34.00	4.0	32.26	50.25	19.9	28.53	06.80	4.8	19.38	15.97
21.1	29.27	34.27	5.0	32.26	50.69	20.9	28.35	07.09	5.7	19.17	16.03
22.1	29.43	34.55	6.0	32.24	51.11	21.9	28.17	07.36	6.7	18.97	16.10
23.1	29.58	34.86	7.0	32.20	51.53	22.9	27.99	07.62	7.7	18.77	16.18
24.1	29.74	35.18	8.0	32.15	51.91	23.9	27.83	07.86	8.7	18.56	16.26
25.1	29.88	35.52	9.0	32.09	52.28	24.9	27.68	08.12	9.7	18.34	16.35
26.1	30.01	35.87	10.0	32.04	52.63	25.9	27.55	08.40	10.7	18.11	16.42
27.1	30.13	36.22	11.0	32.00	52.96	26.9	27.42	08.70	11.7	17.87	16.48
28.1	30.23	36.58	12.0	31.96	53.30	27.9	27.28	09.02	12.7	17.62	16.53
29.1	30.32	36.92	13.0	31.93	53.64	28.9	27.14	09.36	13.7	17.36	16.55
30.1	30.40	37.25	14.0	31.91	53.99	29.8	26.97	09.69	14.7	17.10	16.55
31.1	30.47	37.56	15.0	31.90	54.35	30.8	26.78	10.00	15.7	16.84	16.52
Sierpień 1.1	30.54	37.85	16.0	31.89	54.73	31.8	26.57	10.29	16.7	16.59	16.49
2.1	30.63	38.14	17.0	31.87	55.13	Listopad 1.8	26.35	10.54	17.7	16.36	16.44
3.1	30.72	38.44	18.0	31.84	55.54	2.8	26.14	10.77	18.7	16.14	16.40
4.1	30.83	38.75	19.0	31.80	55.95	3.8	25.93	10.98	19.7	15.94	16.37
5.1	30.95	39.08	20.0	31.74	56.36	4.8	25.73	11.17	20.7	15.75	16.36
6.1	31.07	39.45	21.0	31.67	56.77	5.8	25.54	11.36	21.7	15.55	16.38
7.1	31.19	39.83	22.0	31.58	57.16	6.8	25.36	11.56	22.7	15.35	16.41
8.1	31.29	40.24	23.0	31.48	57.53	7.8	25.19	11.76	23.7	15.13	16.44
9.1	31.37	40.64	23.9	31.38	57.88	8.8	25.03	11.98	24.7	14.88	16.44
10.1	31.43	41.04	24.9	31.28	58.21	9.8	24.86	12.21	25.7	14.62	16.42
11.1	31.47	41.42	25.9	31.19	58.53	10.8	24.69	12.44	26.7	14.36	16.35
12.1	31.50	41.78	26.9	31.11	58.85	11.8	24.51	12.68	27.7	14.10	16.26
13.1	31.54	42.11	27.9	31.05	59.19	12.8	24.31	12.92	28.7	13.86	16.14
14.1	31.57	42.43	28.9	31.00	59.56	13.8	24.11	13.16	29.7	13.63	16.02
15.1	31.62	42.75	29.9	30.95	59.95	14.8	23.89	13.37	30.7	13.41	15.89
16.1	31.68	43.07	30.9	30.88	60.36	15.8	23.66	13.57	31.7	13.21	15.76
17.1	31.74	43.40	Paźdz. 1.9	30.80	60.77	16.8	23.42	13.75	32.7	13.02	15.65
18.0	31.81	43.74	2.9	30.70	61.18	17.8	23.17	13.91	33.7	12.83	15.54
19.0	31.89	44.10	3.9	30.58	61.57	18.8	22.94	14.04	34.7	12.65	15.45

δ	$+84^\circ 21' 20''.0$	$+84^\circ 21' 30''.0$	$+84^\circ 21' 40''.0$	$+84^\circ 21' 50''.0$	$+84^\circ 22' 00''.0$	$+84^\circ 22' 10''.0$	$+84^\circ 22' 20''.0$	$+84^\circ 22' 30''.0$
sec δ	10.1673	10.1723	10.1772	10.1822	10.1873	10.1923	10.1973	10.2023
tan δ	10.1180	10.1230	10.1280	10.1330	10.1381	10.1431	10.1481	10.1532

Przybliżony azymut Biegunowej 2003

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

Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej 2003

$$\delta = 89^{\circ}16'$$

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

$$\delta = 89^{\circ}17'$$

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

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

Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej 2003

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

Tablica poprawek V_I

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

Refrakcja normalna R_0 (Radau)
i ekstynkcja średnia E_0

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

Współczynniki do obliczania refrakcji całkowitej

$t(^{\circ}C)$	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. pozorną	
-6	0235	673	1145	744	0211	69	1.008	t temp. zewnętrzna	
-5	+0.0195	674	-0.1132	745	-0.0197	70	1.009	(w stopniach Celsjusza)	
-4	0155	675	1118	746	0184	71	1.010		
-3	0116	676	1105	747	0171	72	1.011		
-2	0077	677	1092	748	0158	73	1.013		
-1	+0.0038	678	1079	749	0145	74	1.015	H ciśnienie atm.	
0	0.0000	679	-0.1066	750	-0.0132	75	1.017	(w milimetrach Hg)	
+1	-0.0038	680	1053	751	0118	76	1.020		
+2	0076	681	1039	752	0105	77	1.023		
+3	0114	682	1026	753	0092	78	1.026		
+4	0151	683	1013	754	0079	79	1.031	A wsp. temp. t	
+5	-0.0188	684	-0.1000	755	-0.0066	80	1.037	B wsp. ciśn. H	
+6	0225	685	0987	756	0053	81	1.045	α, β, γ współczynniki	
+7	0261	686	0974	757	0039	82	1.055		
+8	0298	687	0961	758	0026	83	1.069		
+9	0334	688	0947	759	-0.0013	84	1.087		
+10	-0.0369	689	-0.0934	760	0.0000	85	1.114	Dla $z' < 80^{\circ}$	
+11	0405	690	0921	761	+0.0013	86	1.152	$\gamma = 1.000$	
+12	0440	691	0908	762	0026	87	1.210		
+13	0475	692	0895	763	0039	88	1.299		
+14	0510	693	0882	764	0053	89	1.444		
+15	-0.0545	694	-0.0868	765	+0.0066	90	1.677	Dla $z' < 45^{\circ}$	
+16	0579	695	0855	766	0079			$\alpha = 1.000$	
+17	0613	696	0842	767	0092			$\beta = 1.000$	
+18	0647	697	0829	768	0105			$\gamma = 1.000$	
+19	0680	698	0816	769	0118				
+20	-0.0714	699	-0.0803	770	+0.0132				
+21	0747	700	0789	771	0145				
+22	0780	701	0776	772	0158				
+23	0812	702	0763	773	0171				
+24	0845	703	0750	774	0184				
+25	-0.0877	704	-0.0737	775	+0.0197				
+26	0909	705	0724	776	0211				
+27	0941	706	0711	777	0224				
+28	0972	707	0697	778	0237				
+29	1004	708	0684	779	0250				
+30	-0.1035	709	-0.0671	780	+0.0263				
+31	1066	710	0658	781	0276				
+32	1097	711	0645	782	0289				
+33	1127	712	0632	783	0303				
+34	1158	713	0618	784	0316				
+35	-0.1188	714	-0.0605	785	+0.0329				
+36	1218	715	0592	786	0342				
+37	1248	716	0579	787	0355				
+38	1277	717	0566	788	0368				
+39	1307	718	0553	789	0382				
+40	-0.1336	719	-0.0539	790	+0.0395				

z'	γ
80°	$1 - 0.00002 \cdot t$
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	$1 - 0.00187 \cdot t$

Zamiana czasu słonecznego na gwiazdowy

	0 ^h	1 ^h	2 ^h	3 ^h	4 ^h	5 ^h	6 ^h	7 ^h		
00 ^m	0 ^m 00 ^s .000	0 ^m 09 ^s .856	0 ^m 19 ^s .713	0 ^m 29 ^s .569	0 ^m 39 ^s .426	0 ^m 49 ^s .282	0 ^m 59 ^s .139	1 ^m 08 ^s .995	00 ^s	0 ^s .000
01	00.164	10.021	19.877	29.734	39.590	49.447	59.303	09.160	01	0.003
02	00.329	10.185	20.041	29.898	39.754	49.611	59.467	09.324	02	0.005
03	00.493	10.349	20.206	30.062	39.919	49.775	59.632	09.488	03	0.008
04	00.657	10.514	20.370	30.227	40.083	49.939	59.796	09.652	04	0.011
05	0 00.821	0 10.678	0 20.534	0 30.391	0 40.247	0 50.104	0 59.960	1 09.817	05	0.014
06	00.986	10.842	20.699	30.555	40.412	50.268	00.124	09.981	06	0.016
07	01.150	11.006	20.863	30.719	40.576	50.432	00.289	10.145	07	0.019
08	01.314	11.171	21.027	30.884	40.740	50.597	00.453	10.310	08	0.022
09	01.478	11.335	21.191	31.048	40.904	50.761	00.617	10.474	09	0.025
10	0 01.643	0 11.499	0 21.356	0 31.212	0 41.069	0 50.925	1 00.782	1 10.638	10	0.027
11	01.807	11.663	21.520	31.376	41.233	51.089	00.946	10.802	11	0.030
12	01.971	11.828	21.684	31.541	41.397	51.254	01.110	10.967	12	0.033
13	02.136	11.992	21.849	31.705	41.561	51.418	01.274	11.131	13	0.036
14	02.300	12.156	22.013	31.869	41.726	51.582	01.439	11.295	14	0.038
15	0 02.464	0 12.321	0 22.177	0 32.034	0 41.890	0 51.746	1 01.603	1 11.459	15	0.041
16	02.628	12.485	22.341	32.198	42.054	51.911	01.767	11.624	16	0.044
17	02.793	12.649	22.506	32.362	42.219	52.075	01.932	11.788	17	0.047
18	02.957	12.813	22.670	32.526	42.383	52.239	02.096	11.952	18	0.049
19	03.121	12.978	22.834	32.691	42.547	52.404	02.260	12.117	19	0.052
20	0 03.285	0 13.142	0 22.998	0 32.855	0 42.711	0 52.568	1 02.424	1 12.281	20	0.055
21	03.450	13.306	23.163	33.019	42.876	52.732	02.589	12.445	21	0.057
22	03.614	13.471	23.327	33.183	43.040	52.896	02.753	12.609	22	0.060
23	03.778	13.635	23.491	33.348	43.204	53.061	02.917	12.774	23	0.063
24	03.943	13.799	23.656	33.512	43.368	53.225	03.081	12.938	24	0.066
25	0 04.107	0 13.963	0 23.820	0 33.676	0 43.533	0 53.389	1 03.246	1 13.102	25	0.068
26	04.271	14.128	23.984	33.841	43.697	53.554	03.410	13.266	26	0.071
27	04.435	14.292	24.148	34.005	43.861	53.718	03.574	13.431	27	0.074
28	04.600	14.456	24.313	34.169	44.026	53.882	03.739	13.595	28	0.077
29	04.764	14.620	24.477	34.333	44.190	54.046	03.903	13.759	29	0.079
30	0 04.928	0 14.785	0 24.641	0 34.498	0 44.354	0 54.211	1 04.067	1 13.924	30	0.082
31	05.093	14.949	24.805	34.662	44.518	54.375	04.231	14.088	31	0.085
32	05.257	15.113	24.970	34.826	44.683	54.539	04.396	14.252	32	0.088
33	05.421	15.278	25.134	34.990	44.847	54.703	04.560	14.416	33	0.090
34	05.585	15.442	25.298	35.155	45.011	54.868	04.724	14.581	34	0.093
35	0 05.750	0 15.606	0 25.463	0 35.319	0 45.176	0 55.032	1 04.888	1 14.745	35	0.096
36	05.914	15.770	25.627	35.483	45.340	55.196	05.053	14.909	36	0.099
37	06.078	15.935	25.791	35.648	45.504	55.361	05.217	15.073	37	0.101
38	06.242	16.099	25.955	35.812	45.668	55.525	05.381	15.238	38	0.104
39	06.407	16.263	26.120	35.976	45.833	55.689	05.546	15.402	39	0.107
40	0 06.571	0 16.427	0 26.284	0 36.140	0 45.997	0 55.853	1 05.710	1 15.566	40	0.110
41	06.735	16.592	26.448	36.305	46.161	56.018	05.874	15.731	41	0.112
42	06.900	16.756	26.612	36.469	46.325	56.182	06.038	15.895	42	0.115
43	07.064	16.920	26.777	36.633	46.490	56.346	06.203	16.059	43	0.118
44	07.228	17.085	26.941	36.798	46.654	56.510	06.367	16.223	44	0.120
45	0 07.392	0 17.249	0 27.105	0 36.962	0 46.818	0 56.675	1 06.531	1 16.388	45	0.123
46	07.557	17.413	27.270	37.126	46.983	56.839	06.695	16.552	46	0.126
47	07.721	17.577	27.434	37.290	47.147	57.003	06.860	16.716	47	0.129
48	07.885	17.742	27.598	37.455	47.311	57.168	07.024	16.880	48	0.131
49	08.049	17.906	27.762	37.619	47.475	57.332	07.188	17.045	49	0.134
50	0 08.214	0 18.070	0 27.927	0 37.783	0 47.640	0 57.496	1 07.353	1 17.209	50	0.137
51	08.378	18.234	28.091	37.947	47.804	57.660	07.517	17.373	51	0.140
52	08.542	18.399	28.255	38.112	47.968	57.825	07.681	17.538	52	0.142
53	08.707	18.563	28.419	38.276	48.132	57.989	07.845	17.702	53	0.145
54	08.871	18.727	28.584	38.440	48.297	58.153	08.010	17.866	54	0.148
55	0 09.035	0 18.892	0 28.748	0 38.605	0 48.461	0 58.317	1 08.174	1 18.030	55	0.151
56	09.199	19.056	28.912	38.769	48.625	58.482	08.338	18.195	56	0.153
57	09.364	19.220	29.077	38.933	48.790	58.646	08.502	18.359	57	0.156
58	09.528	19.384	29.241	39.097	48.954	58.810	08.667	18.523	58	0.159
59	09.692	19.549	29.405	39.262	49.118	58.975	08.831	18.688	59	0.162

Redukcję dodać

Zamiana czasu słonecznego na gwiazdowy

	8 ^h	9 ^h	10 ^h	11 ^h	12 ^h	13 ^h	14 ^h	15 ^h		
00 ^m	1 ^m 18.852	1 ^m 28.708	1 ^m 38.565	1 ^m 48.421	1 ^m 58.278	2 ^m 08.134	2 ^m 17.991	2 ^m 27.847	00 ^s	0.000
01	19.016	28.873	38.729	48.585	58.442	08.298	18.155	28.011	01	0.003
02	19.180	29.037	38.893	48.750	58.606	08.463	18.319	28.176	02	0.005
03	19.345	29.201	39.058	48.914	58.771	08.627	18.483	28.340	03	0.008
04	19.509	29.365	39.222	49.078	58.935	08.791	18.648	28.504	04	0.011
05	1 19.673	1 29.530	1 39.386	1 49.243	1 59.099	2 08.956	2 18.812	2 28.668	05	0.014
06	19.837	29.694	39.550	49.407	59.263	09.120	18.976	28.833	06	0.016
07	20.002	29.858	39.715	49.571	59.428	09.284	19.141	28.997	07	0.019
08	20.166	30.022	39.879	49.735	59.592	09.448	19.305	29.161	08	0.022
09	20.330	30.187	40.043	49.900	59.756	09.613	19.469	29.326	09	0.025
10	1 20.495	1 30.351	1 40.207	1 50.064	1 59.920	2 09.777	2 19.633	2 29.490	10	0.027
11	20.659	30.515	40.372	50.228	00.085	09.941	19.798	29.654	11	0.030
12	20.823	30.680	40.536	50.393	00.249	10.105	19.962	29.818	12	0.033
13	20.987	30.844	40.700	50.557	00.413	10.270	20.126	29.983	13	0.036
14	21.152	31.008	40.865	50.721	00.578	10.434	20.290	30.147	14	0.038
15	1 21.316	1 31.172	1 41.029	1 50.885	2 00.742	2 10.598	2 20.455	2 30.311	15	0.041
16	21.480	31.337	41.193	51.050	00.906	10.763	20.619	30.475	16	0.044
17	21.644	31.501	41.357	51.214	01.070	10.927	20.783	30.640	17	0.047
18	21.809	31.665	41.522	51.378	01.235	11.091	20.948	30.804	18	0.049
19	21.973	31.829	41.686	51.542	01.399	11.255	21.112	30.968	19	0.052
20	1 22.137	1 31.994	1 41.850	1 51.707	2 01.563	2 11.420	2 21.276	2 31.133	20	0.055
21	22.302	32.158	42.015	51.871	01.727	11.584	21.440	31.297	21	0.057
22	22.466	32.322	42.179	52.035	01.892	11.748	21.605	31.461	22	0.060
23	22.630	32.487	42.343	52.200	02.056	11.912	21.769	31.625	23	0.063
24	22.794	32.651	42.507	52.364	02.220	12.077	21.933	31.790	24	0.066
25	1 22.959	1 32.815	1 42.672	1 52.528	2 02.385	2 12.241	2 22.097	2 31.954	25	0.068
26	23.123	32.979	42.836	52.692	02.549	12.405	22.262	32.118	26	0.071
27	23.287	33.144	43.000	52.857	02.713	12.570	22.426	32.283	27	0.074
28	23.451	33.308	43.164	53.021	02.877	12.734	22.590	32.447	28	0.077
29	23.616	33.472	43.329	53.185	03.042	12.898	22.755	32.611	29	0.079
30	1 23.780	1 33.637	1 43.493	1 53.349	2 03.206	2 13.062	2 22.919	2 32.775	30	0.082
31	23.944	33.801	43.657	53.514	03.370	13.227	23.083	32.940	31	0.085
32	24.109	33.965	43.822	53.678	03.534	13.391	23.247	33.104	32	0.088
33	24.273	34.129	43.986	53.842	03.699	13.555	23.412	33.268	33	0.090
34	24.437	34.294	44.150	54.007	03.863	13.719	23.576	33.432	34	0.093
35	1 24.601	1 34.458	1 44.314	1 54.171	2 04.027	2 13.884	2 23.740	2 33.597	35	0.096
36	24.766	34.622	44.479	54.335	04.192	14.048	23.905	33.761	36	0.099
37	24.930	34.786	44.643	54.499	04.356	14.212	24.069	33.925	37	0.101
38	25.094	34.951	44.807	54.664	04.520	14.377	24.233	34.090	38	0.104
39	25.258	35.115	44.971	54.828	04.684	14.541	24.397	34.254	39	0.107
40	1 25.423	1 35.279	1 45.136	1 54.992	2 04.849	2 14.705	2 24.562	2 34.418	40	0.110
41	25.587	35.444	45.300	55.156	05.013	14.869	24.726	34.582	41	0.112
42	25.751	35.608	45.464	55.321	05.177	15.034	24.890	34.747	42	0.115
43	25.916	35.772	45.629	55.485	05.341	15.198	25.054	34.911	43	0.118
44	26.080	35.936	45.793	55.649	05.506	15.362	25.219	35.075	44	0.120
45	1 26.244	1 36.101	1 45.957	1 55.814	2 05.670	2 15.527	2 25.383	2 35.239	45	0.123
46	26.408	36.265	46.121	55.978	05.834	15.691	25.547	35.404	46	0.126
47	26.573	36.429	46.286	56.142	05.999	15.855	25.712	35.568	47	0.129
48	26.737	36.593	46.450	56.306	06.163	16.019	25.876	35.732	48	0.131
49	26.901	36.758	46.614	56.471	06.327	16.184	26.040	35.897	49	0.134
50	1 27.066	1 36.922	1 46.778	1 56.635	2 06.491	2 16.348	2 26.204	2 36.061	50	0.137
51	27.230	37.086	46.943	56.799	06.656	16.512	26.369	36.225	51	0.140
52	27.394	37.251	47.107	56.963	06.820	16.676	26.533	36.389	52	0.142
53	27.558	37.415	47.271	57.128	06.984	16.841	26.697	36.554	53	0.145
54	27.723	37.579	47.436	57.292	07.149	17.005	26.861	36.718	54	0.148
55	1 27.887	1 37.743	1 47.600	1 57.456	2 07.313	2 17.169	2 27.026	2 36.882	55	0.151
56	28.051	37.908	47.764	57.621	07.477	17.334	27.190	37.046	56	0.153
57	28.215	38.072	47.928	57.785	07.641	17.498	27.354	37.211	57	0.156
58	28.380	38.236	48.093	57.949	07.806	17.662	27.519	37.375	58	0.159
59	28.544	38.400	48.257	58.113	07.970	17.826	27.683	37.539	59	0.162

Redukcję dodać

Zamiana czasu słonecznego na gwiazdowy

	16 ^h	17 ^h	18 ^h	19 ^h	20 ^h	21 ^h	22 ^h	23 ^h		
00 ^m	2 ^m 37.704	2 ^m 47.560	2 ^m 57.417	3 ^m 07.273	3 ^m 17.129	3 ^m 26.986	3 ^m 36.842	3 ^m 46.699	00 ^s	0.000
01	37.868	47.724	57.581	07.437	17.294	27.150	37.007	46.863	01	0.003
02	38.032	47.889	57.745	07.602	17.458	27.314	37.171	47.027	02	0.005
03	38.196	48.053	57.909	07.766	17.622	27.479	37.335	47.192	03	0.008
04	38.361	48.217	58.074	07.930	17.787	27.643	37.500	47.356	04	0.011
05	2 38.525	2 48.381	2 58.238	3 08.094	3 17.951	3 27.807	3 37.664	3 47.520	05	0.014
06	38.689	48.546	58.402	08.259	18.115	27.972	37.828	47.685	06	0.016
07	38.854	48.710	58.566	08.423	18.279	28.136	37.992	47.849	07	0.019
08	39.018	48.874	58.731	08.587	18.444	28.300	38.157	48.013	08	0.022
09	39.182	49.039	58.895	08.751	18.608	28.464	38.321	48.177	09	0.025
10	2 39.346	2 49.203	2 59.059	3 08.916	3 18.772	3 28.629	3 38.485	3 48.342	10	0.027
11	39.511	49.367	59.224	09.080	18.936	28.793	38.649	48.506	11	0.030
12	39.675	49.531	59.388	09.244	19.101	28.957	38.814	48.670	12	0.033
13	39.839	49.696	59.552	09.409	19.265	29.122	38.978	48.834	13	0.036
14	40.003	49.860	59.716	09.573	19.429	29.286	39.142	48.999	14	0.038
15	2 40.168	2 50.024	2 59.881	3 09.737	3 19.594	3 29.450	3 39.307	3 49.163	15	0.041
16	40.332	50.188	00.045	09.901	19.758	29.614	39.471	49.327	16	0.044
17	40.496	50.353	00.209	10.066	19.922	29.779	39.635	49.492	17	0.047
18	40.661	50.517	00.373	10.230	20.086	29.943	39.799	49.656	18	0.049
19	40.825	50.681	00.538	10.394	20.251	30.107	39.964	49.820	19	0.052
20	2 40.989	2 50.846	3 00.702	3 10.558	3 20.415	3 30.271	3 40.128	3 49.984	20	0.055
21	41.153	51.010	00.866	10.723	20.579	30.436	40.292	50.149	21	0.057
22	41.318	51.174	01.031	10.887	20.744	30.600	40.456	50.313	22	0.060
23	41.482	51.338	01.195	11.051	20.908	30.764	40.621	50.477	23	0.063
24	41.646	51.503	01.359	11.216	21.072	30.929	40.785	50.641	24	0.066
25	2 41.810	2 51.667	3 01.523	3 11.380	3 21.236	3 31.093	3 40.949	3 50.806	25	0.068
26	41.975	51.831	01.688	11.544	21.401	31.257	41.114	50.970	26	0.071
27	42.139	51.995	01.852	11.708	21.565	31.421	41.278	51.134	27	0.074
28	42.303	52.160	02.016	11.873	21.729	31.586	41.442	51.299	28	0.077
29	42.468	52.324	02.180	12.037	21.893	31.750	41.606	51.463	29	0.079
30	2 42.632	2 52.488	3 02.345	3 12.201	3 22.058	3 31.914	3 41.771	3 51.627	30	0.082
31	42.796	52.653	02.509	12.366	22.222	32.078	41.935	51.791	31	0.085
32	42.960	52.817	02.673	12.530	22.386	32.243	42.099	51.956	32	0.088
33	43.125	52.981	02.838	12.694	22.551	32.407	42.263	52.120	33	0.090
34	43.289	53.145	03.002	12.858	22.715	32.571	42.428	52.284	34	0.093
35	2 43.453	2 53.310	3 03.166	3 13.023	3 22.879	3 32.736	3 42.592	3 52.449	35	0.096
36	43.617	53.474	03.330	13.187	23.043	32.900	42.756	52.613	36	0.099
37	43.782	53.638	03.495	13.351	23.208	33.064	42.921	52.777	37	0.101
38	43.946	53.802	03.659	13.515	23.372	33.228	43.085	52.941	38	0.104
39	44.110	53.967	03.823	13.680	23.536	33.393	43.249	53.106	39	0.107
40	2 44.275	2 54.131	3 03.988	3 13.844	3 23.700	3 33.557	3 43.413	3 53.270	40	0.110
41	44.439	54.295	04.152	14.008	23.865	33.721	43.578	53.434	41	0.112
42	44.603	54.460	04.316	14.173	24.029	33.885	43.742	53.598	42	0.115
43	44.767	54.624	04.480	14.337	24.193	34.050	43.906	53.763	43	0.118
44	44.932	54.788	04.645	14.501	24.358	34.214	44.071	53.927	44	0.120
45	2 45.096	2 54.952	3 04.809	3 14.665	3 24.522	3 34.378	3 44.235	3 54.091	45	0.123
46	45.260	55.117	04.973	14.830	24.686	34.543	44.399	54.256	46	0.126
47	45.424	55.281	05.137	14.994	24.850	34.707	44.563	54.420	47	0.129
48	45.589	55.445	05.302	15.158	25.015	34.871	44.728	54.584	48	0.131
49	45.753	55.610	05.466	15.322	25.179	35.035	44.892	54.748	49	0.134
50	2 45.917	2 55.774	3 05.630	3 15.487	3 25.343	3 35.200	3 45.056	3 54.913	50	0.137
51	46.082	55.938	05.795	15.651	25.507	35.364	45.220	55.077	51	0.140
52	46.246	56.102	05.959	15.815	25.672	35.528	45.385	55.241	52	0.142
53	46.410	56.267	06.123	15.980	25.836	35.693	45.549	55.405	53	0.145
54	46.574	56.431	06.287	16.144	26.000	35.857	45.713	55.570	54	0.148
55	2 46.739	2 56.595	3 06.452	3 16.308	3 26.165	3 36.021	3 45.878	3 55.734	55	0.151
56	46.903	56.759	06.616	16.472	26.329	36.185	46.042	55.898	56	0.153
57	47.067	56.924	06.780	16.637	26.493	36.350	46.206	56.063	57	0.156
58	47.232	57.088	06.944	16.801	26.657	36.514	46.370	56.227	58	0.159
59	47.396	57.252	07.109	16.965	26.822	36.678	46.535	56.391	59	0.162

Redukcję dodać

Zamiana czasu gwiazdowego na słoneczny

	0 ^h	1 ^h	2 ^h	3 ^h	4 ^h	5 ^h	6 ^h	7 ^h		
00 ^m	0 ^m 00 ^s .000	0 ^m 09 ^s .830	0 ^m 19 ^s .659	0 ^m 29 ^s .489	0 ^m 39 ^s .318	0 ^m 49 ^s .148	0 ^m 58 ^s .977	1 ^m 08 ^s .807	00 ^s	0 ^s .000
01	00.164	09.993	19.823	29.653	39.482	49.312	59.141	08.971	01	0.003
02	00.328	10.157	19.987	29.816	39.646	49.475	59.305	09.135	02	0.005
03	00.491	10.321	20.151	29.980	39.810	49.639	59.469	09.298	03	0.008
04	00.655	10.485	20.314	30.144	39.974	49.803	59.633	09.462	04	0.011
05	0 00.819	0 10.649	0 20.478	0 30.308	0 40.137	0 49.967	0 59.796	1 09.626	05	0.014
06	00.983	10.813	20.642	30.472	40.301	50.131	59.960	09.790	06	0.016
07	01.147	10.976	20.806	30.635	40.465	50.295	00.124	09.954	07	0.019
08	01.311	11.140	20.970	30.799	40.629	50.458	00.288	10.118	08	0.022
09	01.474	11.304	21.134	30.963	40.793	50.622	00.452	10.281	09	0.025
10	0 01.638	0 11.468	0 21.297	0 31.127	0 40.957	0 50.786	1 00.616	1 10.445	10	0.027
11	01.802	11.632	21.461	31.291	41.120	50.950	00.779	10.609	11	0.030
12	01.966	11.795	21.625	31.455	41.284	51.114	00.943	10.773	12	0.033
13	02.130	11.959	21.789	31.618	41.448	51.278	01.107	10.937	13	0.035
14	02.294	12.123	21.953	31.782	41.612	51.441	01.271	11.100	14	0.038
15	0 02.457	0 12.287	0 22.117	0 31.946	0 41.776	0 51.605	1 01.435	1 11.264	15	0.041
16	02.621	12.451	22.280	32.110	41.939	51.769	01.599	11.428	16	0.044
17	02.785	12.615	22.444	32.274	42.103	51.933	01.762	11.592	17	0.046
18	02.949	12.778	22.608	32.438	42.267	52.097	01.926	11.756	18	0.049
19	03.113	12.942	22.772	32.601	42.431	52.261	02.090	11.920	19	0.052
20	0 03.277	0 13.106	0 22.936	0 32.765	0 42.595	0 52.424	1 02.254	1 12.083	20	0.055
21	03.440	13.270	23.099	32.929	42.759	52.588	02.418	12.247	21	0.057
22	03.604	13.434	23.263	33.093	42.922	52.752	02.582	12.411	22	0.060
23	03.768	13.598	23.427	33.257	43.086	52.916	02.745	12.575	23	0.063
24	03.932	13.761	23.591	33.421	43.250	53.080	02.909	12.739	24	0.066
25	0 04.096	0 13.925	0 23.755	0 33.584	0 43.414	0 53.243	1 03.073	1 12.903	25	0.068
26	04.259	14.089	23.919	33.748	43.578	53.407	03.237	13.066	26	0.071
27	04.423	14.253	24.082	33.912	43.742	53.571	03.401	13.230	27	0.074
28	04.587	14.417	24.246	34.076	43.905	53.735	03.564	13.394	28	0.076
29	04.751	14.581	24.410	34.240	44.069	53.899	03.728	13.558	29	0.079
30	0 04.915	0 14.744	0 24.574	0 34.403	0 44.233	0 54.063	1 03.892	1 13.722	30	0.082
31	05.079	14.908	24.738	34.567	44.397	54.226	04.056	13.886	31	0.085
32	05.242	15.072	24.902	34.731	44.561	54.390	04.220	14.049	32	0.087
33	05.406	15.236	25.065	34.895	44.725	54.554	04.384	14.213	33	0.090
34	05.570	15.400	25.229	35.059	44.888	54.718	04.547	14.377	34	0.093
35	0 05.734	0 15.563	0 25.393	0 35.223	0 45.052	0 54.882	1 04.711	1 14.541	35	0.096
36	05.898	15.727	25.557	35.386	45.216	55.046	04.875	14.705	36	0.098
37	06.062	15.891	25.721	35.550	45.380	55.209	05.039	14.868	37	0.101
38	06.225	16.055	25.885	35.714	45.544	55.373	05.203	15.032	38	0.104
39	06.389	16.219	26.048	35.878	45.707	55.537	05.367	15.196	39	0.106
40	0 06.553	0 16.383	0 26.212	0 36.042	0 45.871	0 55.701	1 05.530	1 15.360	40	0.109
41	06.717	16.546	26.376	36.206	46.035	55.865	05.694	15.524	41	0.112
42	06.881	16.710	26.540	36.369	46.199	56.028	05.858	15.688	42	0.115
43	07.045	16.874	26.704	36.533	46.363	56.192	06.022	15.851	43	0.117
44	07.208	17.038	26.867	36.697	46.527	56.356	06.186	16.015	44	0.120
45	0 07.372	0 17.202	0 27.031	0 36.861	0 46.690	0 56.520	1 06.350	1 16.179	45	0.123
46	07.536	17.366	27.195	37.025	46.854	56.684	06.513	16.343	46	0.126
47	07.700	17.529	27.359	37.189	47.018	56.848	06.677	16.507	47	0.128
48	07.864	17.693	27.523	37.352	47.182	57.011	06.841	16.671	48	0.131
49	08.027	17.857	27.687	37.516	47.346	57.175	07.005	16.834	49	0.134
50	0 08.191	0 18.021	0 27.850	0 37.680	0 47.510	0 57.339	1 07.169	1 16.998	50	0.137
51	08.355	18.185	28.014	37.844	47.673	57.503	07.332	17.162	51	0.139
52	08.519	18.349	28.178	38.008	47.837	57.667	07.496	17.326	52	0.142
53	08.683	18.512	28.342	38.171	48.001	57.831	07.660	17.490	53	0.145
54	08.847	18.676	28.506	38.335	48.165	57.994	07.824	17.654	54	0.147
55	0 09.010	0 18.840	0 28.670	0 38.499	0 48.329	0 58.158	1 07.988	1 17.817	55	0.150
56	09.174	19.004	28.833	38.663	48.493	58.322	08.152	17.981	56	0.153
57	09.338	19.168	28.997	38.827	48.656	58.486	08.315	18.145	57	0.156
58	09.502	19.331	29.161	38.991	48.820	58.650	08.479	18.309	58	0.158
59	09.666	19.495	29.325	39.154	48.984	58.814	08.643	18.473	59	0.161

Redukcję odjąć

Zamiana czasu gwiazdowego na słoneczny

	8^h	9^h	10^h	11^h	12^h	13^h	14^h	15^h		
00 ^m	1 ^m 18 ^s .636	1 ^m 28 ^s .466	1 ^m 38 ^s .296	1 ^m 48 ^s .125	1 ^m 57 ^s .955	2 ^m 07 ^s .784	2 ^m 17 ^s .614	2 ^m 27 ^s .443	00 ^s	0 ^s .000
01	18.800	28.630	38.459	48.289	58.119	07.948	17.778	27.607	01	0.003
02	18.964	28.794	38.623	48.453	58.282	08.112	17.942	27.771	02	0.005
03	19.128	28.958	38.787	48.617	58.446	08.276	18.105	27.935	03	0.008
04	19.292	29.121	38.951	48.780	58.610	08.440	18.269	28.099	04	0.011
05	1 19.456	1 29.285	1 39.115	1 48.944	1 58.774	2 08.603	2 18.433	2 28.263	05	0.014
06	19.619	29.449	39.279	49.108	58.938	08.767	18.597	28.426	06	0.016
07	19.783	29.613	39.442	49.272	59.102	08.931	18.761	28.590	07	0.019
08	19.947	29.777	39.606	49.436	59.265	09.095	18.924	28.754	08	0.022
09	20.111	29.940	39.770	49.600	59.429	09.259	19.088	28.918	09	0.025
10	1 20.275	1 30.104	1 39.934	1 49.763	1 59.593	2 09.423	2 19.252	2 29.082	10	0.027
11	20.439	30.268	40.098	49.927	59.757	09.586	19.416	29.246	11	0.030
12	20.602	30.432	40.262	50.091	59.921	09.750	19.580	29.409	12	0.033
13	20.766	30.596	40.425	50.255	00.084	09.914	19.744	29.573	13	0.035
14	20.930	30.760	40.589	50.419	00.248	10.078	19.907	29.737	14	0.038
15	1 21.094	1 30.923	1 40.753	1 50.583	2 00.412	2 10.242	2 20.071	2 29.901	15	0.041
16	21.258	31.087	40.917	50.746	00.576	10.406	20.235	30.065	16	0.044
17	21.422	31.251	41.081	50.910	00.740	10.569	20.399	30.228	17	0.046
18	21.585	31.415	41.244	51.074	00.904	10.733	20.563	30.392	18	0.049
19	21.749	31.579	41.408	51.238	01.067	10.897	20.727	30.556	19	0.052
20	1 21.913	1 31.743	1 41.572	1 51.402	2 01.231	2 11.061	2 20.890	2 30.720	20	0.055
21	22.077	31.906	41.736	51.566	01.395	11.225	21.054	30.884	21	0.057
22	22.241	32.070	41.900	51.729	01.559	11.388	21.218	31.048	22	0.060
23	22.404	32.234	42.064	51.893	01.723	11.552	21.382	31.211	23	0.063
24	22.568	32.398	42.227	52.057	01.887	11.716	21.546	31.375	24	0.066
25	1 22.732	1 32.562	1 42.391	1 52.221	2 02.050	2 11.880	2 21.710	2 31.539	25	0.068
26	22.896	32.726	42.555	52.385	02.214	12.044	21.873	31.703	26	0.071
27	23.060	32.889	42.719	52.548	02.378	12.208	22.037	31.867	27	0.074
28	23.224	33.053	42.883	52.712	02.542	12.371	22.201	32.031	28	0.076
29	23.387	33.217	43.047	52.876	02.706	12.535	22.365	32.194	29	0.079
30	1 23.551	1 33.381	1 43.210	1 53.040	2 02.870	2 12.699	2 22.529	2 32.358	30	0.082
31	23.715	33.545	43.374	53.204	03.033	12.863	22.692	32.522	31	0.085
32	23.879	33.708	43.538	53.368	03.197	13.027	22.856	32.686	32	0.087
33	24.043	33.872	43.702	53.531	03.361	13.191	23.020	32.850	33	0.090
34	24.207	34.036	43.866	53.695	03.525	13.354	23.184	33.014	34	0.093
35	1 24.370	1 34.200	1 44.030	1 53.859	2 03.689	2 13.518	2 23.348	2 33.177	35	0.096
36	24.534	34.364	44.193	54.023	03.852	13.682	23.512	33.341	36	0.098
37	24.698	34.528	44.357	54.187	04.016	13.846	23.675	33.505	37	0.101
38	24.862	34.691	44.521	54.351	04.180	14.010	23.839	33.669	38	0.104
39	25.026	34.855	44.685	54.514	04.344	14.174	24.003	33.833	39	0.106
40	1 25.190	1 35.019	1 44.849	1 54.678	2 04.508	2 14.337	2 24.167	2 33.996	40	0.109
41	25.353	35.183	45.012	54.842	04.672	14.501	24.331	34.160	41	0.112
42	25.517	35.347	45.176	55.006	04.835	14.665	24.495	34.324	42	0.115
43	25.681	35.511	45.340	55.170	04.999	14.829	24.658	34.488	43	0.117
44	25.845	35.674	45.504	55.334	05.163	14.993	24.822	34.652	44	0.120
45	1 26.009	1 35.838	1 45.668	1 55.497	2 05.327	2 15.156	2 24.986	2 34.816	45	0.123
46	26.172	36.002	45.832	55.661	05.491	15.320	25.150	34.979	46	0.126
47	26.336	36.166	45.995	55.825	05.655	15.484	25.314	35.143	47	0.128
48	26.500	36.330	46.159	55.989	05.818	15.648	25.478	35.307	48	0.131
49	26.664	36.494	46.323	56.153	05.982	15.812	25.641	35.471	49	0.134
50	1 26.828	1 36.657	1 46.487	1 56.316	2 06.146	2 15.976	2 25.805	2 35.635	50	0.137
51	26.992	36.821	46.651	56.480	06.310	16.139	25.969	35.799	51	0.139
52	27.155	36.985	46.815	56.644	06.474	16.303	26.133	35.962	52	0.142
53	27.319	37.149	46.978	56.808	06.638	16.467	26.297	36.126	53	0.145
54	27.483	37.313	47.142	56.972	06.801	16.631	26.460	36.290	54	0.147
55	1 27.647	1 37.476	1 47.306	1 57.136	2 06.965	2 16.795	2 26.624	2 36.454	55	0.150
56	27.811	37.640	47.470	57.299	07.129	16.959	26.788	36.618	56	0.153
57	27.975	37.804	47.634	57.463	07.293	17.122	26.952	36.782	57	0.156
58	28.138	37.968	47.798	57.627	07.457	17.286	27.116	36.945	58	0.158
59	28.302	38.132	47.961	57.791	07.620	17.450	27.280	37.109	59	0.161

Redukcję odjąć

Zamiana czasu gwiazdowego na słoneczny

	16 ^h	17 ^h	18 ^h	19 ^h	20 ^h	21 ^h	22 ^h	23 ^h		
00 ^m	2 ^m 37.273	2 ^m 47.103	2 ^m 56.932	3 ^m 06.762	3 ^m 16.591	3 ^m 26.421	3 ^m 36.250	3 ^m 46.080	00 ^s	0.000
01	37.437	47.266	57.096	06.925	16.755	26.585	36.414	46.244	01	0.003
02	37.601	47.430	57.260	07.089	16.919	26.748	36.578	46.408	02	0.005
03	37.764	47.594	57.424	07.253	17.083	26.912	36.742	46.571	03	0.008
04	37.928	47.758	57.587	07.417	17.247	27.076	36.906	46.735	04	0.011
05	2 38.092	2 47.922	2 57.751	3 07.581	3 17.410	3 27.240	3 37.069	3 46.899	05	0.014
06	38.256	48.085	57.915	07.745	17.574	27.404	37.233	47.063	06	0.016
07	38.420	48.249	58.079	07.908	17.738	27.568	37.397	47.227	07	0.019
08	38.584	48.413	58.243	08.072	17.902	27.731	37.561	47.391	08	0.022
09	38.747	48.577	58.407	08.236	18.066	27.895	37.725	47.554	09	0.025
10	2 38.911	2 48.741	2 58.570	3 08.400	3 18.229	3 28.059	3 37.889	3 47.718	10	0.027
11	39.075	48.905	58.734	08.564	18.393	28.223	38.052	47.882	11	0.030
12	39.239	49.068	58.898	08.728	18.557	28.387	38.216	48.046	12	0.033
13	39.403	49.232	59.062	08.891	18.721	28.551	38.380	48.210	13	0.035
14	39.567	49.396	59.226	09.055	18.885	28.714	38.544	48.373	14	0.038
15	2 39.730	2 49.560	2 59.389	3 09.219	3 19.049	3 28.878	3 38.708	3 48.537	15	0.041
16	39.894	49.724	59.553	09.383	19.212	29.042	38.872	48.701	16	0.044
17	40.058	49.888	59.717	09.547	19.376	29.206	39.035	48.865	17	0.046
18	40.222	50.051	59.881	09.711	19.540	29.370	39.199	49.029	18	0.049
19	40.386	50.215	00.045	09.874	19.704	29.533	39.363	49.193	19	0.052
20	2 40.550	2 50.379	3 00.209	3 10.038	3 19.868	3 29.697	3 39.527	3 49.356	20	0.055
21	40.713	50.543	00.372	10.202	20.032	29.861	39.691	49.520	21	0.057
22	40.877	50.707	00.536	10.366	20.195	30.025	39.855	49.684	22	0.060
23	41.041	50.871	00.700	10.530	20.359	30.189	40.018	49.848	23	0.063
24	41.205	51.034	00.864	10.693	20.523	30.353	40.182	50.012	24	0.066
25	2 41.369	2 51.198	3 01.028	3 10.857	3 20.687	3 30.516	3 40.346	3 50.176	25	0.068
26	41.532	51.362	01.192	11.021	20.851	30.680	40.510	50.339	26	0.071
27	41.696	51.526	01.355	11.185	21.015	30.844	40.674	50.503	27	0.074
28	41.860	51.690	01.519	11.349	21.178	31.008	40.837	50.667	28	0.076
29	42.024	51.853	01.683	11.513	21.342	31.172	41.001	50.831	29	0.079
30	2 42.188	2 52.017	3 01.847	3 11.676	3 21.506	3 31.336	3 41.165	3 50.995	30	0.082
31	42.352	52.181	02.011	11.840	21.670	31.499	41.329	51.159	31	0.085
32	42.515	52.345	02.175	12.004	21.834	31.663	41.493	51.322	32	0.087
33	42.679	52.509	02.338	12.168	21.997	31.827	41.657	51.486	33	0.090
34	42.843	52.673	02.502	12.332	22.161	31.991	41.820	51.650	34	0.093
35	2 43.007	2 52.836	3 02.666	3 12.496	3 22.325	3 32.155	3 41.984	3 51.814	35	0.096
36	43.171	53.000	02.830	12.659	22.489	32.319	42.148	51.978	36	0.098
37	43.335	53.164	02.994	12.823	22.653	32.482	42.312	52.141	37	0.101
38	43.498	53.328	03.157	12.987	22.817	32.646	42.476	52.305	38	0.104
39	43.662	53.492	03.321	13.151	22.980	32.810	42.640	52.469	39	0.106
40	2 43.826	2 53.656	3 03.485	3 13.315	3 23.144	3 32.974	3 42.803	3 52.633	40	0.109
41	43.990	53.819	03.649	13.479	23.308	33.138	42.967	52.797	41	0.112
42	44.154	53.983	03.813	13.642	23.472	33.301	43.131	52.961	42	0.115
43	44.318	54.147	03.977	13.806	23.636	33.465	43.295	53.124	43	0.117
44	44.481	54.311	04.140	13.970	23.800	33.629	43.459	53.288	44	0.120
45	2 44.645	2 54.475	3 04.304	3 14.134	3 23.963	3 33.793	3 43.623	3 53.452	45	0.123
46	44.809	54.639	04.468	14.298	24.127	33.957	43.786	53.616	46	0.126
47	44.973	54.802	04.632	14.461	24.291	34.121	43.950	53.780	47	0.128
48	45.137	54.966	04.796	14.625	24.455	34.284	44.114	53.944	48	0.131
49	45.300	55.130	04.960	14.789	24.619	34.448	44.278	54.107	49	0.134
50	2 45.464	2 55.294	3 05.123	3 14.953	3 24.783	3 34.612	3 44.442	3 54.271	50	0.137
51	45.628	55.458	05.287	15.117	24.946	34.776	44.605	54.435	51	0.139
52	45.792	55.621	05.451	15.281	25.110	34.940	44.769	54.599	52	0.142
53	45.956	55.785	05.615	15.444	25.274	35.104	44.933	54.763	53	0.145
54	46.120	55.949	05.779	15.608	25.438	35.267	45.097	54.927	54	0.147
55	2 46.283	2 56.113	3 05.943	3 15.772	3 25.602	3 35.431	3 45.261	3 55.090	55	0.150
56	46.447	56.277	06.106	15.936	25.765	35.595	45.425	55.254	56	0.153
57	46.611	56.441	06.270	16.100	25.929	35.759	45.588	55.418	57	0.156
58	46.775	56.604	06.434	16.264	26.093	35.923	45.752	55.582	58	0.158
59	46.939	56.768	06.598	16.427	26.257	36.087	45.916	55.746	59	0.161

Redukcję odjąć

Zamiana godzin, minut i sekund czasu na ułamek doby

	0 ^h	1 ^h	2 ^h	3 ^h	4 ^h	5 ^h	Sekundy	
00 ^m	0.000000	0.041667	0.083333	0.125000	0.166667	0.208333	00 ^s	0.000000
01	000694	042361	084028	125694	167361	209028	01	000012
02	001389	043056	084722	126389	168056	209722	02	000023
03	002083	043750	085417	127083	168750	210417	03	000035
04	002778	044444	086111	127778	169444	211111	04	000046
05	003472	045139	086806	128472	170139	211806	05	000058
06	004167	045833	087500	129167	170833	212500	06	000069
07	004861	046528	088194	129861	171528	213194	07	000081
08	005556	047222	088889	130556	172222	213889	08	000093
09	006250	047917	089583	131250	172917	214583	09	000104
10	0.006944	0.048611	0.090278	0.131944	0.173611	0.215278	10	0.000116
11	007639	049306	090972	132639	174306	215972	11	000127
12	008333	050000	091667	133333	175000	216667	12	000139
13	009028	050694	092361	134028	175694	217361	13	000150
14	009722	051389	093056	134722	176389	218056	14	000162
15	010417	052083	093750	135417	177083	218750	15	000174
16	011111	052778	094444	136111	177778	219444	16	000185
17	011806	053472	095139	136806	178472	220139	17	000197
18	012500	054167	095833	137500	179167	220833	18	000208
19	013194	054861	096528	138194	179861	221528	19	000220
20	0.013889	0.055556	0.097222	0.138889	0.180556	0.222222	20	0.000231
21	014583	056250	097917	139583	181250	222917	21	000243
22	015278	056944	098611	140278	181944	223611	22	000255
23	015972	057639	099306	140972	182639	224306	23	000266
24	016667	058333	100000	141667	183333	225000	24	000278
25	017361	059028	100694	142361	184028	225694	25	000289
26	018056	059722	101389	143056	184722	226389	26	000301
27	018750	060417	102083	143750	185417	227083	27	000313
28	019444	061111	102778	144444	186111	227778	28	000324
29	020139	061806	103472	145139	186806	228472	29	000336
30	0.020833	0.062500	0.104167	0.145833	0.187500	0.229167	30	0.000347
31	021528	063194	104861	146528	188194	229861	31	000359
32	022222	063889	105556	147222	188889	230556	32	000370
33	022917	064583	106250	147917	189583	231250	33	000382
34	023611	065278	106944	148611	190278	231944	34	000394
35	024306	065972	107639	149306	190972	232639	35	000405
36	025000	066667	108333	150000	191667	233333	36	000417
37	025694	067361	109028	150694	192361	234028	37	000428
38	026389	068056	109722	151389	193056	234722	38	000440
39	027083	068750	110417	152083	193750	235417	39	000451
40	0.027778	0.069444	0.111111	0.152778	0.194444	0.236111	40	0.000463
41	028472	070139	111806	153472	195139	236806	41	000475
42	029167	070833	112500	154167	195833	237500	42	000486
43	029861	071528	113194	154861	196528	238194	43	000498
44	030556	072222	113889	155556	197222	238889	44	000509
45	031250	072917	114583	156250	197917	239583	45	000521
46	031944	073611	115278	156944	198611	240278	46	000532
47	032639	074306	115972	157639	199306	240972	47	000544
48	033333	075000	116667	158333	200000	241667	48	000556
49	034028	075694	117361	159028	200694	242361	49	000567
50	0.034722	0.076389	0.118056	0.159722	0.201389	0.243056	50	0.000579
51	035417	077083	118750	160417	202083	243750	51	000590
52	036111	077778	119444	161111	202778	244444	52	000602
53	036806	078472	120139	161806	203472	245139	53	000613
54	037500	079167	120833	162500	204167	245833	54	000625
55	038194	079861	121528	163194	204861	246528	55	000637
56	038889	080556	122222	163889	205556	247222	56	000648
57	039583	081250	122917	164583	206250	247917	57	000660
58	040278	081944	123611	165278	206944	248611	58	000671
59	040972	082639	124306	165972	207639	249306	59	000683
60	0.041667	0.083333	0.125000	0.166667	0.208333	0.250000	60	0.000694

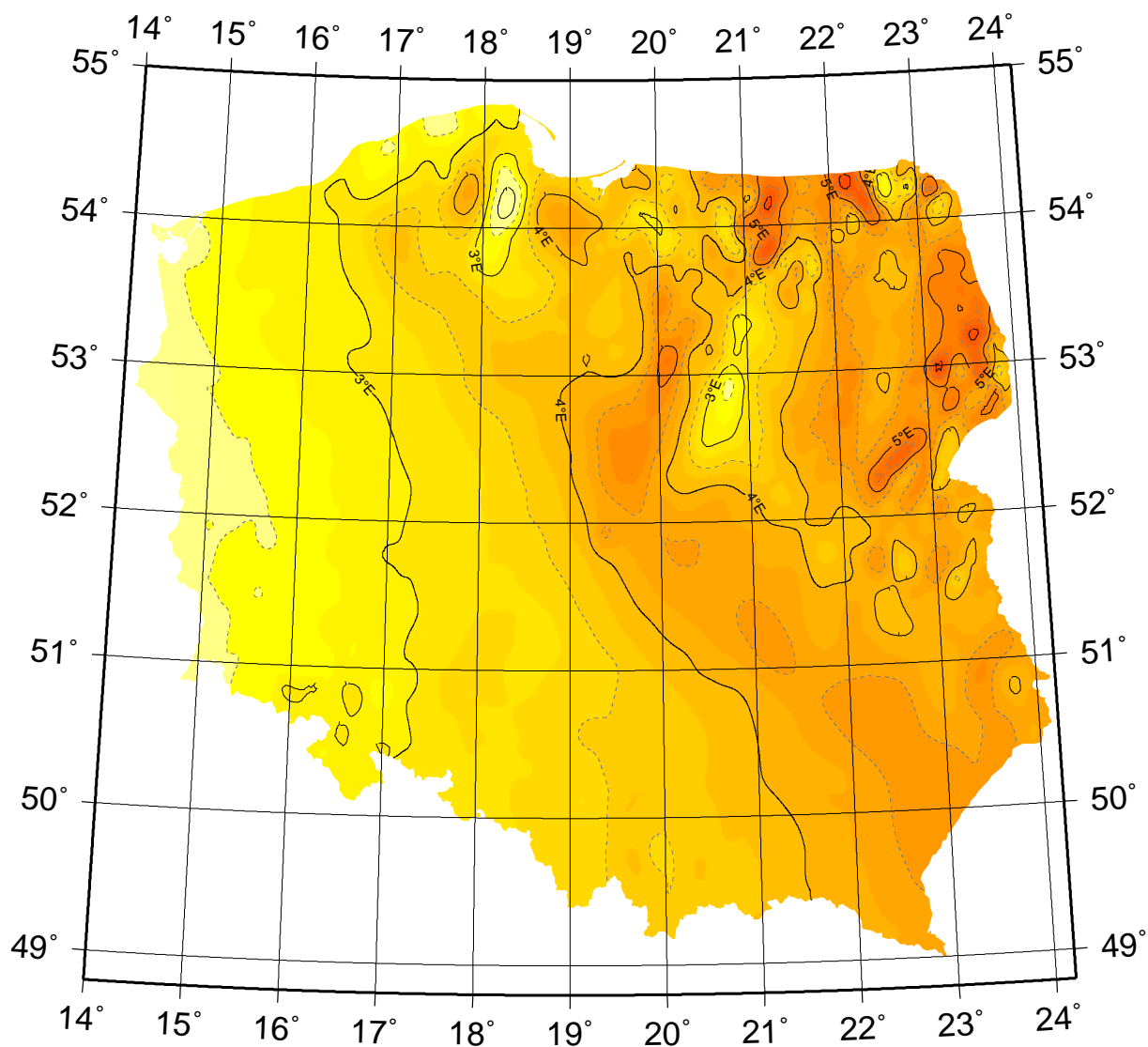
Zamiana miary stopniowej kąta na czasową i zamiana odwrotna

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$^{\circ}$	$^h\ ^m$	$^h\ ^m$	$^h\ ^m$	$^h\ ^m$	$^h\ ^m$	$^h\ ^m$	$^h\ ^m$	$^h\ ^m$	$^h\ ^m$	$^h\ ^m$
0	0 00	0 04	0 08	0 12	0 16	0 20	0 24	0 28	0 32	0 36
10	0 40	0 44	0 48	0 52	0 56	1 00	1 04	1 08	1 12	1 16
20	1 20	1 24	1 28	1 32	1 36	1 40	1 44	1 48	1 52	1 56
30	2 00	2 04	2 08	2 12	2 16	2 20	2 24	2 28	2 32	2 36
40	2 40	2 44	2 48	2 52	2 56	3 00	3 04	3 08	3 12	3 16
50	3 20	3 24	3 28	3 32	3 36	3 40	3 44	3 48	3 52	3 56
60	4 00	4 04	4 08	4 12	4 16	4 20	4 24	4 28	4 32	4 36
70	4 40	4 44	4 48	4 52	4 56	5 00	5 04	5 08	5 12	5 16
80	5 20	5 24	5 28	5 32	5 36	5 40	5 44	5 48	5 52	5 56
90	6 00	6 04	6 08	6 12	6 16	6 20	6 24	6 28	6 32	6 36
100	6 40	6 44	6 48	6 52	6 56	7 00	7 04	7 08	7 12	7 16
110	7 20	7 24	7 28	7 32	7 36	7 40	7 44	7 48	7 52	7 56
120	8 00	8 04	8 08	8 12	8 16	8 20	8 24	8 28	8 32	8 36
130	8 40	8 44	8 48	8 52	8 56	9 00	9 04	9 08	9 12	9 16
140	9 20	9 24	9 28	9 32	9 36	9 40	9 44	9 48	9 52	9 56
150	10 00	10 04	10 08	10 12	10 16	10 20	10 24	10 28	10 32	10 36
160	10 40	10 44	10 48	10 52	10 56	11 00	11 04	11 08	11 12	11 16
170	11 20	11 24	11 28	11 32	11 36	11 40	11 44	11 48	11 52	11 56
180	12 00	12 04	12 08	12 12	12 16	12 20	12 24	12 28	12 32	12 36
190	12 40	12 44	12 48	12 52	12 56	13 00	13 04	13 08	13 12	13 16
200	13 20	13 24	13 28	13 32	13 36	13 40	13 44	13 48	13 52	13 56
210	14 00	14 04	14 08	14 12	14 16	14 20	14 24	14 28	14 32	14 36
220	14 40	14 44	14 48	14 52	14 56	15 00	15 04	15 08	15 12	15 16
230	15 20	15 24	15 28	15 32	15 36	15 40	15 44	15 48	15 52	15 56
240	16 00	16 04	16 08	16 12	16 16	16 20	16 24	16 28	16 32	16 36
250	16 40	16 44	16 48	16 52	16 56	17 00	17 04	17 08	17 12	17 16
260	17 20	17 24	17 28	17 32	17 36	17 40	17 44	17 48	17 52	17 56
270	18 00	18 04	18 08	18 12	18 16	18 20	18 24	18 28	18 32	18 36
280	18 40	18 44	18 48	18 52	18 56	19 00	19 04	19 08	19 12	19 16
290	19 20	19 24	19 28	19 32	19 36	19 40	19 44	19 48	19 52	19 56
300	20 00	20 04	20 08	20 12	20 16	20 20	20 24	20 28	20 32	20 36
310	20 40	20 44	20 48	20 52	20 56	21 00	21 04	21 08	21 12	21 16
320	21 20	21 24	21 28	21 32	21 36	21 40	21 44	21 48	21 52	21 56
330	22 00	22 04	22 08	22 12	22 16	22 20	22 24	22 28	22 32	22 36
340	22 40	22 44	22 48	22 52	22 56	23 00	23 04	23 08	23 12	23 16
350	23 20	23 24	23 28	23 32	23 36	23 40	23 44	23 48	23 52	23 56
$'$	$^m\ ^s$	$^m\ ^s$	$^m\ ^s$	$^m\ ^s$	$^m\ ^s$	$^m\ ^s$	$^m\ ^s$	$^m\ ^s$	$^m\ ^s$	$^m\ ^s$
0	0 00	0 04	0 08	0 12	0 16	0 20	0 24	0 28	0 32	0 36
10	0 40	0 44	0 48	0 52	0 56	1 00	1 04	1 08	1 12	1 16
20	1 20	1 24	1 28	1 32	1 36	1 40	1 44	1 48	1 52	1 56
30	2 00	2 04	2 08	2 12	2 16	2 20	2 24	2 28	2 32	2 36
40	2 40	2 44	2 48	2 52	2 56	3 00	3 04	3 08	3 12	3 16
50	3 20	3 24	3 28	3 32	3 36	3 40	3 44	3 48	3 52	3 56
$''$	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
0	0.000	0.067	0.133	0.200	0.267	0.333	0.400	0.467	0.533	0.600
10	0.667	0.733	0.800	0.867	0.933	1.000	1.067	1.133	1.200	1.267
20	1.333	1.400	1.467	1.533	1.600	1.667	1.733	1.800	1.867	1.933
30	2.000	2.067	2.133	2.200	2.267	2.333	2.400	2.467	2.533	2.600
40	2.667	2.733	2.800	2.867	2.933	3.000	3.067	3.133	3.200	3.267
50	3.333	3.400	3.467	3.533	3.600	3.667	3.733	3.800	3.867	3.933

Zamiana dziesiętnych części 1° na minuty i sekundy łuku i czasu

0.000	0' 00.0	0.00	0.050	3' 00.0	12.00	0.00000	0.00	0.000	0.00050	1.80	0.120
01	0 03.6	0.24	51	3 03.6	12.24	01	0.04	0.002	51	1.84	0.122
02	0 07.2	0.48	52	3 07.2	12.48	02	0.07	0.005	52	1.87	0.125
03	0 10.8	0.72	53	3 10.8	12.72	03	0.11	0.007	53	1.91	0.127
04	0 14.4	0.96	54	3 14.4	12.96	04	0.14	0.010	54	1.94	0.130
0.005	0 18.0	1.20	0.055	3 18.0	13.20	0.00005	0.18	0.012	0.00055	1.98	0.132
06	0 21.6	1.44	56	3 21.6	13.44	06	0.22	0.014	56	2.02	0.134
07	0 25.2	1.68	57	3 25.2	13.68	07	0.25	0.017	57	2.05	0.137
08	0 28.8	1.92	58	3 28.8	13.92	08	0.29	0.019	58	2.09	0.139
09	0 32.4	2.16	59	3 32.4	14.16	09	0.32	0.022	59	2.12	0.142
0.010	0 36.0	2.40	0.060	3 36.0	14.40	0.00010	0.36	0.024	0.00060	2.16	0.144
11	0 39.6	2.64	61	3 39.6	14.64	11	0.40	0.026	61	2.20	0.146
12	0 43.2	2.88	62	3 43.2	14.88	12	0.43	0.029	62	2.23	0.149
13	0 46.8	3.12	63	3 46.8	15.12	13	0.47	0.031	63	2.27	0.151
14	0 50.4	3.36	64	3 50.4	15.36	14	0.50	0.034	64	2.30	0.154
0.015	0 54.0	3.60	0.065	3 54.0	15.60	0.00015	0.54	0.036	0.00065	2.34	0.156
16	0 57.6	3.84	66	3 57.6	15.84	16	0.58	0.038	66	2.38	0.158
17	1 01.2	4.08	67	4 01.2	16.08	17	0.61	0.041	67	2.41	0.161
18	1 04.8	4.32	68	4 04.8	16.32	18	0.65	0.043	68	2.45	0.163
19	1 08.4	4.56	69	4 08.4	16.56	19	0.68	0.046	69	2.48	0.166
0.020	1 12.0	4.80	0.070	4 12.0	16.80	0.00020	0.72	0.048	0.00070	2.52	0.168
21	1 15.6	5.04	71	4 15.6	17.04	21	0.76	0.050	71	2.56	0.170
22	1 19.2	5.28	72	4 19.2	17.28	22	0.79	0.053	72	2.59	0.173
23	1 22.8	5.52	73	4 22.8	17.52	23	0.83	0.055	73	2.63	0.175
24	1 26.4	5.76	74	4 26.4	17.76	24	0.86	0.058	74	2.66	0.178
0.025	1 30.0	6.00	0.075	4 30.0	18.00	0.00025	0.90	0.060	0.00075	2.70	0.180
26	1 33.6	6.24	76	4 33.6	18.24	26	0.94	0.062	76	2.74	0.182
27	1 37.2	6.48	77	4 37.2	18.48	27	0.97	0.065	77	2.77	0.185
28	1 40.8	6.72	78	4 40.8	18.72	28	1.01	0.067	78	2.81	0.187
29	1 44.4	6.96	79	4 44.4	18.96	29	1.04	0.070	79	2.84	0.190
0.030	1 48.0	7.20	0.080	4 48.0	19.20	0.00030	1.08	0.072	0.00080	2.88	0.192
31	1 51.6	7.44	81	4 51.6	19.44	31	1.12	0.074	81	2.92	0.194
32	1 55.2	7.68	82	4 55.2	19.68	32	1.15	0.077	82	2.95	0.197
33	1 58.8	7.92	83	4 58.8	19.92	33	1.19	0.079	83	2.99	0.199
34	2 02.4	8.16	84	5 02.4	20.16	34	1.22	0.082	84	3.02	0.202
0.035	2 06.0	8.40	0.085	5 06.0	20.40	0.00035	1.26	0.084	0.00085	3.06	0.204
36	2 09.6	8.64	86	5 09.6	20.64	36	1.30	0.086	86	3.10	0.206
37	2 13.2	8.88	87	5 13.2	20.88	37	1.33	0.089	87	3.13	0.209
38	2 16.8	9.12	88	5 16.8	21.12	38	1.37	0.091	88	3.17	0.211
39	2 20.4	9.36	89	5 20.4	21.36	39	1.40	0.094	89	3.20	0.214
0.040	2 24.0	9.60	0.090	5 24.0	21.60	0.00040	1.44	0.096	0.00090	3.24	0.216
41	2 27.6	9.84	91	5 27.6	21.84	41	1.48	0.098	91	3.28	0.218
42	2 31.2	10.08	92	5 31.2	22.08	42	1.51	0.101	92	3.31	0.221
43	2 34.8	10.32	93	5 34.8	22.32	43	1.55	0.103	93	3.35	0.223
44	2 38.4	10.56	94	5 38.4	22.56	44	1.58	0.106	94	3.38	0.226
0.045	2 42.0	10.80	0.095	5 42.0	22.80	0.00045	1.62	0.108	0.00095	3.42	0.228
46	2 45.6	11.04	96	5 45.6	23.04	46	1.66	0.110	96	3.46	0.230
47	2 49.2	11.28	97	5 49.2	23.28	47	1.69	0.113	97	3.49	0.233
48	2 52.8	11.52	98	5 52.8	23.52	48	1.73	0.115	98	3.53	0.235
49	2 56.4	11.76	99	5 56.4	23.76	49	1.76	0.118	99	3.56	0.238
0.050	3 00.0	12.00	0.100	6 00.0	24.00	0.00050	1.80	0.120	0.00100	3.60	0.240

MAPA DEKLINACJI MAGNETYCZNEJ NA EPOKĘ 2003.0



Izogony poprowadzono co 30'

Zmiana roczna wynosi 5.5'

Przykład obliczania wartości deklinacji magnetycznej.

Dla punktu o współrzędnych $\varphi = 52^{\circ}00'$ i $\lambda = 19^{\circ}00'$ wartość deklinacji wschodniej na epokę 2003.0 wynosi:

$$D_{2003.0} = 3^{\circ}45'$$

Obliczenie wartości deklinacji magnetycznej na epokę 2003.7:

$$D_{2003.7} = D_{2003.0} + (\text{zmiana roczna} \times (2003.7 - 2003.0))$$

$$D_{2003.7} = 3^{\circ}49'$$

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	Oltarz	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

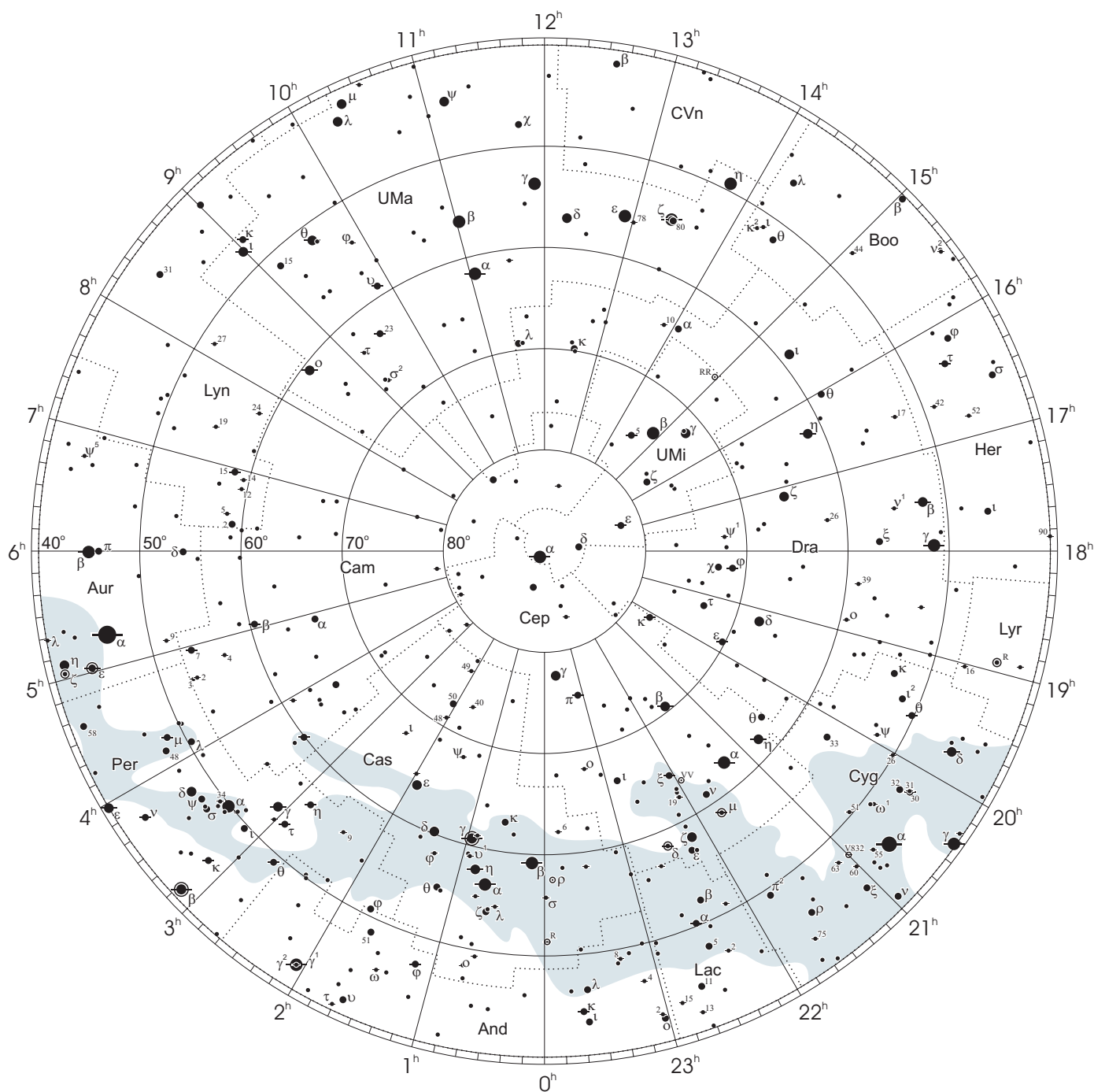
Gwiazdozbiory Carina, Puppis, Pyxis i Vela poprzednio tworzyły jeden gwiazdozbiór Argo Navis (Okręt Argonautów).

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

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

Mapa nieba

otoczenie bieguna północnego sfery niebieskiej

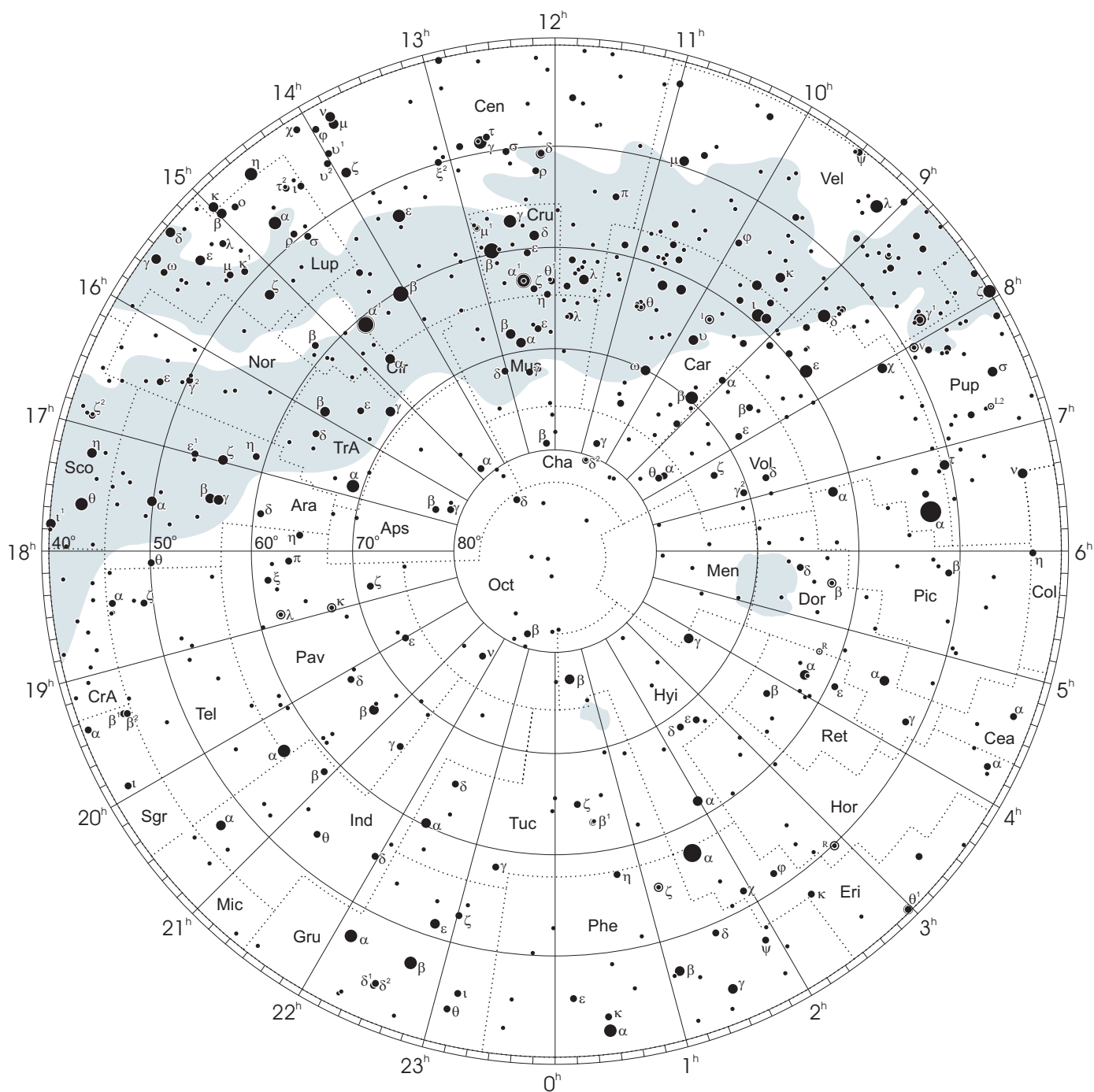


● 1 ● 2 ● 3 ● 4 ● 5

wielkości gwiazdowe

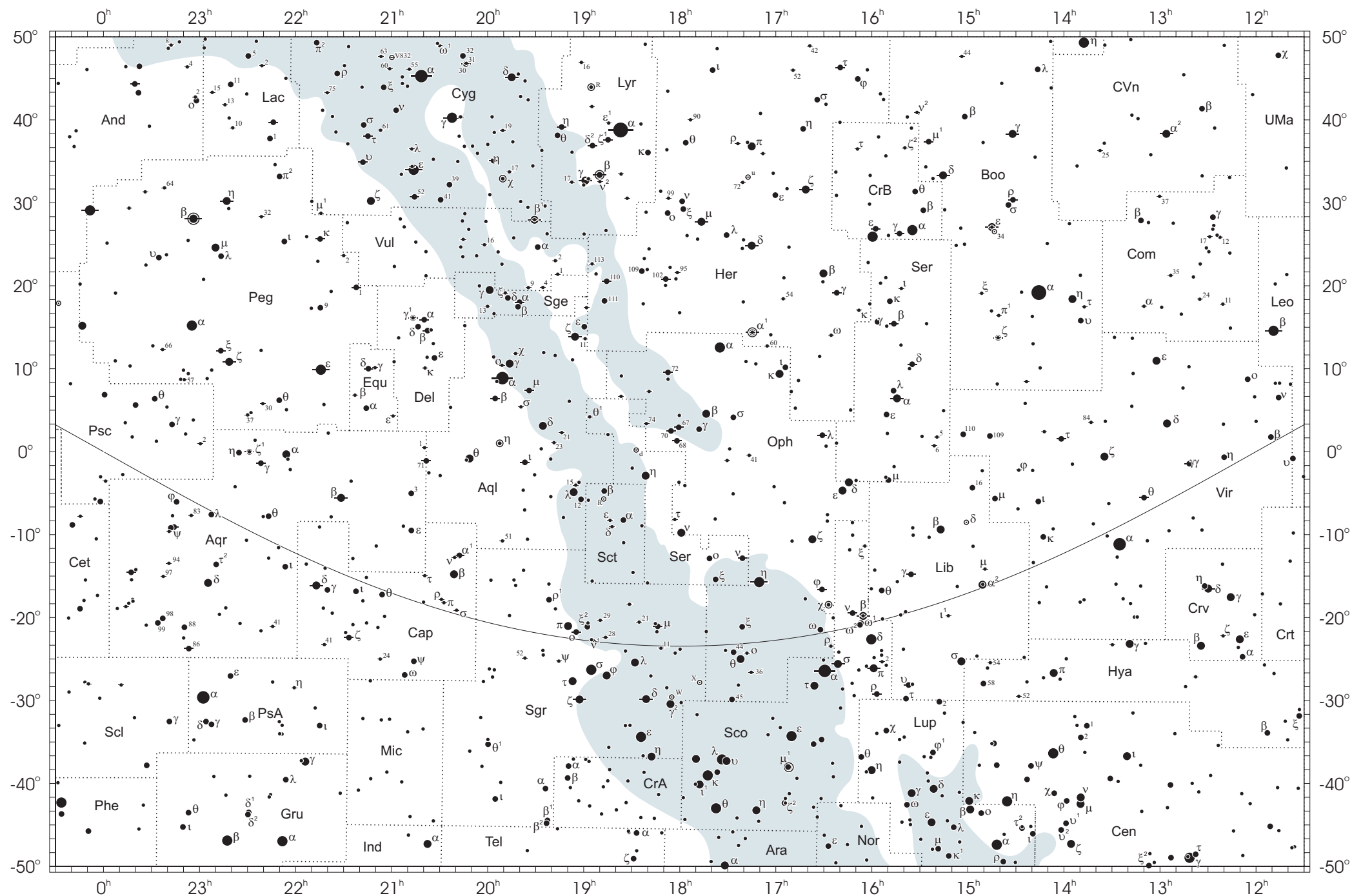
Mapa nieba

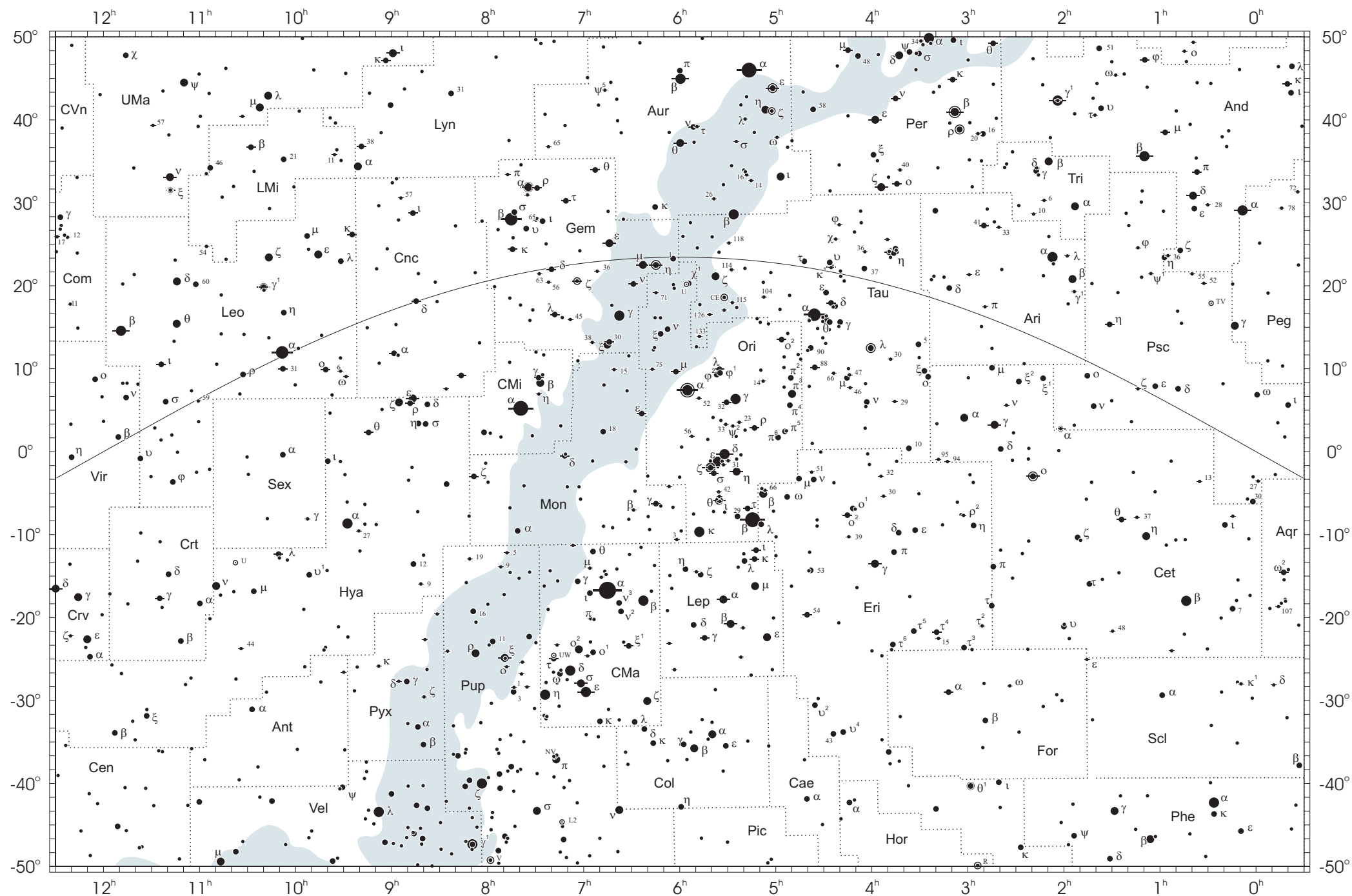
otoczenie bieguna południowego sfery niebieskiej



● 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 przygotowywane przez grupy robocze odpowiednich Komisji tych Unii. Zadaniem tak wybranych grup roboczych było opracowanie jednolitego systemu stałych wyjściowych, które w możliwie wysokim stopniu zbliżałyby 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 Kongresów IAU (Hamburg, 1964) i (Praga, 1967) oraz IUGG (Lucerna, 1967) i (Grenoble, 1975). Uchwałą XVI Zgromadzenia Generalnego IAU w Grenoble (1976) ustanowiono nowy, spójny i odpowiadający współcześnie uzyskiwanym dokładnościom „**System Stałych Astronomicznych IAU 1976**”. Kilka lat później, XVII Zgromadzenie Generalne IUGG (Canberra, 1979) ustanowiło jako oficjalny „**Geodezyjny System Odniesienia 1980 (GRS 1980)**”. Na kolejnych, następnych Kongresach IAU (Montreal, 1979 i Patras, 1982) wprowadzono szereg poprawek i ustalono, że tak powstały system ma obowiązywać w pracach astronomicznych począwszy od 1984 roku.

W konfrontacji z osiągnięciami nowych technik obserwacyjnych system stałych astronomicznych IAU 1976 wkrótce okazał się niedostatecznie dokładny i w 1991 roku Zgromadzenie Generalne IAU w Buenos Aires ustanowiło nowy system, który na następnym Kongresie 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 XLVII tomu Rocznika Astronomicznego na 1992 rok. Na tym samym Kongresie, 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 kongresach 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) pracują nadal nad poprawieniem spójności systemu stałych astronomicznych, nad definicją jednostek, wartościami stałych podstawowych i wtórnych oraz ujednoliceniem stosowanych algorytmów. Wyniki tych prac, ukierunkowane na:

- utrzymywanie w stanie aktualności Niebieskiego Układu Odniesienia (ICRS) w oparciu o obserwacje VLBI pozagalaktycznych radioźródeł 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 poprawnie niż obecnie modelowany,
- śledzenie zmian położenia środka ciężkości Ziemi,
- poprawienie spójności wewnętrznej parametrów orientacji Ziemi oraz układów ziemskiego i niebieskiego,

były przedmiotem obrad Zgromadzeń Generalnych IUGG (Birmingham, 1999) i IAU (Manchester, 2000). W wyniku dyskusji zdecydowano, iż dokonanie ustaleń w sprawie przyjęcia nowego systemu stałych astronomicznych 2000 oraz nowego geodezyjnego systemu odniesienia wymaga przeprowadzenia dodatkowych badań oraz uzgodnień.

Zgromadzenie Generalne IAU (Manchester, 2000) zaleciło zastąpienie od 1 stycznia 2003 r. modelu precesji IAU 1976 oraz teorii nutacji IAU 1980 nowym modelem precesyjno-nutacyjnym IAU 2000A. Wprowadzenie nowego modelu precesyjno-nutacyjnego wiąże się z nowymi, spójnymi z nim, definicjami pośredniego bieguna niebieskiego (CIP), który zastąpi efemerydalny biegun niebieski oraz definicjami początku niebieskiego układu efemerydalnego (CEO) i początku ziemskiego układu efemerydalnego (TEO).

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 (<http://hpiers.obspm.fr>).

Stałe astronomiczne zamieszczone w niniejszym Roczniku zostały zaczerpnięte z publikacji: IERS Technical Note 21, IERS Conventions (1996). Są to wartości obowiązujące obecnie przy obliczeniach wymagających największej precyzji, takich jak: wyznaczanie parametrów ruchu obrotowego Ziemi, prace katalogowe i inne. Podane wielkości stałych astronomicznych odnoszą się do systemu IAU 1976 poprawionego o przyjęte przez IERS nowsze wyznaczenia oraz stałe planetarne JPL Development Ephemeris DE403 i Lunar Ephemeris LE403.

System stałych astronomicznych

Jednostki

- 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) rozumiany jest 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.

Stała definiująca

1. Stała grawitacyjna Gaussa $k = 0.017\,202\,098\,95\, A^{3/2} M_{\odot}^{-1/2} D^{-1}$

Stałe podstawowe

2. Prędkość światła w próżni $c = 299\,792\,458\, m\,s^{-1}$
3. Czas pokonywania przez światło astronomicznej jednostki długości $\tau_A = 499.004\,783\,806\,1\, s$
4. Równikowy promień Ziemi¹⁾ $a_E = 6\,378\,136.49\, m$
5. Współczynnik dynamiczny figury Ziemi¹⁾ $J_2 = 1.082\,635\,9 \times 10^{-3}$
6. Geocentryczna stała grawitacyjna¹⁾ $G\,M_E = 3.986\,004\,418 \times 10^{14}\, m^3\,s^{-2}$
7. Stała grawitacyjna $G = 6.672\,59 \times 10^{-11}\, m^3\,kg^{-1}\,s^{-2}$
8. Stosunek masy Księżyca do masy Ziemi $\mu = 0.012\,300\,034\,5$
9. Precesja ogólna w długości w epoce J2000.0 na stulecie juliańskie $p = 5029''.0966$
10. Nachylenie ekliptyki do równika w epoce J2000.0 $\varepsilon = 23^{\circ}26'21''.412$

Stałe pochodne

11. Stała nutacji w epoce J2000.0 $N = 9''.2025$
12. Astronomiczna jednostka długości ($A = c\tau_A$) $A = 149\,597\,870\,691\, m$
13. Paralaksa Słońca ($\tau_{\odot} = a_E/A$) $\pi_{\odot} = 8''.794\,148$
14. Stała aberracji rocznej dla epoki J2000.0 $K = 20''.49552$
15. Spłaszczenie Ziemi¹⁾ $f = 1/298.256\,42$
16. Heliocentryczna stała grawitacyjna ($G\,M_{\odot} = A^3 k^2/D^2$) $G\,M_{\odot} = 1.327\,124 \times 10^{20}\, m^3\,s^{-2}$
17. Stosunek masy Słońca do masy Ziemi ($M_{\odot}/M_E = G\,M_{\odot}/(G\,M_E)^{-1}$) $M_{\odot}/M_E = 332\,946.0$
18. Stosunek masy Słońca do masy układu Ziemia – Księżyc
 $(M_{\odot}M_E^{-1}(1+\mu)^{-1} = G\,M_{\odot}G^{-1}(M_E + \mu M_E)^{-1})$ $M_{\odot}M_E^{-1}(1+\mu)^{-1} = 328\,900.5$
19. Masa Słońca ($M_{\odot} = G\,M_{\odot}G^{-1}$) $M_{\odot} = 19\,891 \times 10^{26}\, kg$
20. Masy planet wyrażone stosunkiem masy Słońca do mas planet łącznie z atmosferami i satelitami

Merkury	6 023 600	Mars	3 098 708	Uran	22 902.98
Wenus	408 523.71	Jowisz	1 047.348 6	Neptun	19 412.24
Ziemia+Księżyc	328 900.560 392	Saturn	3 497.898	Pluton	1.352×10^8

Niektóre wzory astronomiczne (T liczone jest w stuleciach juliańskich od epoki J2000.0)

Precesja ogólna w rektascensji na stulecie juliańskie: $m = 4612''.4362 + 2''.79312\,T - 0''.000278\,T^2$

Precesja ogólna w deklinacji na stulecie juliańskie: $n = 2004''.3109 - 0''.85330\,T - 0''.000217\,T^2$

Średnie nachylenie ekliptyki: $84381''.448 - 46''.8150\,T - 0''.00059\,T^2 + 0''.001813\,T^3$

Poprawka punktu równonocy przy przejściu z systemu FK4 do FK5²⁾: $E = 0''.0775 + 0''.085\,T$

¹⁾ Por. z inną, przyjętą przez IUGG wartością wg GRS 1980.

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

Wzory na zamianę jednostek czasu gwiazdowego średniego na jednostki średniego czasu słonecznego oraz zamianę odwrotną

$$\frac{\text{interwał czasu gwiazdowego średniego}}{\text{intrwał czasu słonecznego średniego}} = 1.002\,737\,909\,350\,795 + 5.9006 \times 10^{-11} T - 5.9 \times 10^{-15} T^2$$

$$\frac{\text{interwał czasu słonecznego średniego}}{\text{intrwał czasu gwiazdowego średniego}} = 0.997\,269\,566\,329\,084 - 5.8684 \times 10^{-11} T + 5.9 \times 10^{-15} T^2$$

Stałe Międzynarodowej Unii Geodezji i Geofizyki (IUGG) dotyczące figury Ziemi (GRS 1980)

Stałe definiujące (dokładnie)

- | | |
|---|--|
| 1. Równikowy promień Ziemi | $a_e = 6\,378\,137\text{ m}$ |
| 2. Geocentryczna stała grawitacyjna | $GM = 3.986\,005 \times 10^{14}\text{ m}^3\text{s}^{-2}$ |
| 3. Współczynnik dynamiczny figury Ziemi | $J_2 = 1.082\,63 \times 10^{-3}$ |
| 4. Prędkość kątowna obrotu Ziemi | $\omega = 7.292\,115 \times 10^{-5}\text{ rad s}^{-1}$ |

Stałe pochodne

- | | |
|--|--|
| 5. Spłaszczenie Ziemi | $f = 1/298.257\,222\,101$ |
| 6. Przyspieszenie normalne siły ciężkości na równiku | $\gamma_e = 9.780\,326\,771\,5\text{ ms}^{-2}$ |
| 7. Przyspieszenie normalne siły ciężkości na biegunie | $\gamma_p = 9.832\,186\,368\,5\text{ ms}^{-2}$ |
| 8. Normalny potencjał siły ciężkości na elipsoidzie
(potencjał siły ciężkości na geoidzie $W_0 = U_0$) | $U_0 = 6\,263\,686.085\,0 \times 10\text{ m}^2\text{s}^{-2}$ |
| 9. Geopotencjalny współczynnik skali ($R_0 = GM/W_0$) | $R_0 = 6\,363\,672.461\text{m}$ |
| 10. Współczynniki harmoniczne rozwinięcia potencjału siły ciężkości Ziemi w szereg funkcji kulistych | $J_4 = -2.370\,912\,22 \times 10^{-6}$
$J_6 = 0.006\,083\,47 \times 10^{-6}$
$J_8 = 0.000\,014\,27 \times 10^{-6}$ |

Geodezyjne elipsoidy odniesienia

Nazwa elipsoidy	a [m]	b [m]	f^{-1}	f	e^2
Bessel (1841)	6 377 397	6 356 079	299.15	0.003 342 8	0.006 674 4
Clarke (1880)	6 378 249	6 356 515	293.47	0.003 407 5	0.006 803 4
Hayford (1909) International (1924)	6 378 388	6 356 912	297.0	0.003 367	0.006 723
Krasovski (1940)	6 378 245	6 356 863	298.3	0.003 352	0.006 693
SAO III (1966)	6 378 165	6 356 780	298.25	0.003 352 9	0.006 694 5
GRS 1967	6 378 160.0	6 356 774.5	298.247	0.003 352 92	0.006 694 61
WGS 72	6 378 135	6 356 751	298.26	0.003 352 8	0.006 694 3
IAU 1976	6 378 140.0	6 356 755.3	298.257	0.003 352 81	0.006 694 38
GRS 1980	6 378 137.0000	6 356 752.3141	298.257 222 101	0.003 352 810 681 18	0.006 694 380 022 90
WGS 84	6 378 137.0000	6 356 752.3142	298.257 223 563	0.003 352 810 664 75	0.006 694 379 990 15

OBJAŚNIENIA I PRZYKŁADY

CZĘŚĆ OGÓLNA

Pojęcie **czasu obrotowego**, czyli **czasu ziemskiego** (TT) (Terrestrial Time) oznacza czas astronomiczny oparty o ruch obrotowy Ziemi. Skala czasu obrotowego jest niejednostajna. Szczególnymi rodzajami czasu obrotowego są czas słoneczny, dla którego „zegarem” jest ruch obrotowy Ziemi względem Słońca i który odmierzany jest kątem godzinnym Słońca oraz czas gwiazdowy, dla którego „zegarem” jest ruch obrotowy Ziemi względem punktu równonocy wiosennej i który odmierzany jest kątem godzinnym punktu równonocy wiosennej. W zadanym momencie czas obrotowy w dwóch różnych punktach na powierzchni Ziemi jest różny, z wyjątkiem gdy punkty te leżą na tym samym południku geograficznym³⁾. Różnica czasu obrotowego w dwóch punktach na Ziemi odpowiada różnicy długości geograficznej tych punktów.

Czas gwiazdowy (Sidereal Time) może być średni (s), quasi-prawdziwy (s_q), lub prawdziwy (s_v) podobnie jak punkt równonocy wiosennej, którego ruch go definiuje. Odpowiednio więc: średni punkt równonocy wiosennej jest to punkt przecięcia ekliptyki z tzw. średnim równikiem, tj. z równikiem, którego położenie podlega zmianom tylko pod wpływem precesji księżycowo-słonecznej. Prawdziwy punkt równonocy wiosennej jest to punkt przecięcia się ekliptyki z prawdziwym równikiem, tj. z równikiem, którego położenie zależy i od precesji i od nutacji (w długości). Ponieważ wyróżnia się nutację długo- ($\Delta\psi$) i krótkookresową ($d\psi$) istnieje także pojęcie quasi-prawdziwego punktu równonocy wiosennej. Jest to punkt przecięcia ekliptyki z tzw. quasi-prawdziwym równikiem, którego położenie zależy od precesji i nutacji długookresowej (nie zależy od nutacji krótkookresowej). Czas gwiazdowy prawdziwy jest to czas jaki daje się bezpośrednio wyznaczyć z obserwacji gwiazd. Czas gwiazdowy średni, jako bardziej zbliżony do jednostajnego, stosowany jest w obliczeniach astronomicznych.

Zależności między rodzajami czasu gwiazdowego można przedstawić za pomocą następujących wzorów:

$$s_q = s + \Delta\psi \cos \varepsilon, \quad (1)$$

$$s_v = s + (\Delta\psi + d\psi) \cos \varepsilon, \quad (2)$$

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).

Średni czas gwiazdowy Greenwich, który równa się kątowi godzinnemu średniego punktu równonocy wiosennej odniesionemu do południka Greenwich, dla zadanego momentu oblicza się ze wzoru⁴⁾:

$$S = UT1 + 6^h 41^m 50^s.548\,41 + 8\,640\,184.812\,866\,T + 0.093\,104\,T^2 - 6.2 \times 10^{-6}\,T^3 \quad (3)$$

gdzie T oznacza interwał czasu, który dzieli epokę standardową J2000.0 (2000 styczeń 1^d.5 UT1⁵⁾) od danego momentu wyrażonego w czasie uniwersalnym UT1. T liczy się w stuleciach juliańskich (jedno stulecie juliańskie składa się z 36 525 dób). Czas Greenwich różni się od czasu miejscowego o długość geograficzną południka miejscowego, która na wschód od Greenwich przybiera wartości dodatnie⁶⁾. Przykładowo zależność ta dla czasu gwiazdowego średniego ma postać:

$$s = S + \lambda \quad (4)$$

W danym momencie średni czas gwiazdowy miejscowy daje się także przedstawić jako suma rektascensji Atkinsona α_1 (używanej niekiedy w pracach geodezyjnych) ciała niebieskiego oraz odniesionego do południka miejscowego, kąta godzinowego t tegoż ciała niebieskiego:

$$s = \alpha_1 + t \quad (5)$$

W szczególności, w momencie górowania ciała niebieskiego, średni czas gwiazdowy miejscowy równa się rektascensji Atkinsona α_1 tego ciała, którą liczy się od średniego punktu równonocy wiosennej.

Czas słoneczny (Solar Time): może być prawdziwy lub średni. Czas słoneczny prawdziwy odmierza się geocentrycznym kątem godzinnym środka tarczy słonecznej, zwiększonym o 12 godzin (modulo 24^h). Czas słoneczny średni mierzy się kątem godzinnym tzw. słońca średniego (tj. punktu na równiku o rektascensji równej średniej długości ekliptycznej słońca prawdziwego), również zwiększonym o 12 godzin (modulo 24^h). Czas słoneczny, tak jak czas gwiazdowy, może być miejscowy lub Greenwich. Pierwszy jest odmierzany kątem godzinnym odniesionym do południka miejscowego, drugi, odniesionym do południka Greenwich. Czas słoneczny prawdziwy jest to czas jaki daje się bezpośrednio wyznaczyć z obserwacji Słońca. Czas słoneczny średni, jako bardziej zbliżony do jednostajnego, stosowany jest w obliczeniach astronomicznych.

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

$$\text{czas słoneczny prawdziwy} - \text{czas słoneczny średni} = E \quad (6)$$

gdzie E nazywane jest równaniem czasu.

³⁾ 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.

⁴⁾ Wg uchwały IAU (Patras, 1982), Rezolucja C5.

⁵⁾ Definicję czasu uniwersalnego średniego podano na str. 120.

⁶⁾ Wg uchwały IAU (Patras, 1982), Rezolucja C4.

Czas uniwersalny (UT) (Universal Time) to średni czas słoneczny (odniesiony do ruchu dobowego Słońca średniego) południka Greenwich. Rozróżnia się następujące systemy czasu uniwersalnego:

- UT0 (lub TU0)** — czas uniwersalny prawdziwy. Jest to wyznaczany bezpośrednio z obserwacji astronomicznych średni czas słoneczny chwilowego południka Greenwich, od którego odmierzają się długości geograficzne. Płaszczyzna chwilowego południka Greenwich określona jest przez dwa kierunki: kierunek linii pionu w Greenwich oraz kierunek równoległy do chwilowej osi obrotu Ziemi, która łączy chwilowe bieguny geograficzne. Prawdziwy czas uniwersalny można uważać za kątową miarę rzeczywistego obrotu Ziemi wokół osi chwilowej.
- UT1 (lub TU1)** — czas uniwersalny średni. Jest to średni czas słoneczny średniego południka Greenwich, odniesionego do średniej osi obrotu Ziemi. (Czas uniwersalny średni, w którym zostały uwzględnione okresowe zmiany wywołane strefową składową pływów oznacza się **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 uważać za miarę rzeczywistego obrotu Ziemi wokół średniej osi obrotu, która łączy średnie bieguny geograficzne.
- UT2 (lub TU2)** — czas uniwersalny quasi-jednostajny. Jest to średni czas słoneczny średniego południka Greenwich uwolniony od sezonowych nieregularności ruchu obrotowego Ziemi. Quasi-jednostajny czas uniwersalny można uważać za miarę “uśrednionego” obrotu Ziemi wokół średniej osi obrotu.

Zależności między systemami czasu uniwersalnego można przedstawić za pomocą następujących wzorów:

$$UT1 = UT0 + \Delta\lambda \quad (7)$$

$$UT2 = UT0 + \Delta\lambda + \Delta T_s = UT1 + \Delta T_s \quad (8)$$

Znaczenie poprawek $\Delta\lambda$ i ΔT_s objaśniono w części szczegółowej (patrz wzory 18 i 19).

Oznaczenie **UT** stosowane w Roczniku dla czasu uniwersalnego odnosi się do skali czasu **UT1**.

Czas efemeryd (ET) (Ephemeris Time) zwany również czasem efemerydalnym reprezentuje jednostajną skalę czasu. Jest on również czasem słonecznym lecz nie związanym z ruchem obrotowym Ziemi a z jej ruchem orbitalnym względem Słońca. Miarą **ET** jest pozycja Słońca, a dokładnie jego długość ekliptyczna. Sekundę czasu efemeryd, która do 1967 roku była podstawową jednostką czasu⁷⁾, określa się jako 1/31 556 925.974 7 część roku zwrotnikowego epoki 1900 styczeń 0^d12^h czasu efemeryd. Pierwotnie podstawową jednostką czasu była sekunda średniego czasu słonecznego, definiowana jako 1/864 00 część średniej doby słonecznej. Okazało się jednak, że jednostki czasu słonecznego i gwiazdowego związane z ruchem obrotowym Ziemi nie są stałe, wskutek nie tylko 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:

$$ET = UT + \Delta T \quad (9)$$

gdzie ΔT jest poprawką, której dokładną wartość można otrzymać ex post, dopiero po opracowaniu pewnego okresu obserwacji długości ekliptycznej Księżyca i porównaniu z efemerydą. Poprawkę tę otrzymuje się na mocy wzorów:

$$\begin{aligned} \Delta T &= 24^s.349 + 72^s.318 T + 29^s.950 T^2 + 1^s.82144 B''/1'' \\ B'' &= \lambda_{obs} - [\lambda_{Br.} + 4''.65 + 12''.96 T + 5''.22 T^2 - 10''.71 \sin(240.7 + 140.0 T)] \end{aligned} \quad (10)$$

We wzorach (10) T oznacza liczbę stuleci juliańskich liczonych od momentu 1900 styczeń 0^d12^h **UT** 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.

Dokładna wartość poprawki ΔT jest znana dopiero post factum i to ze znacznym opóźnieniem wynikającym z konieczności opracowania wyników obserwacji. W roku 2003, zgodnie z przewidywaniami zawartymi w biuletynach IERS, można przyjmować następującą przybliżoną relację między czasem efemeryd a czasem uniwersalnym:

$$ET = UT + 65 s \quad (11)$$

⁷⁾ Od 1967 roku jednostką czasu w systemie SI jest sekunda czasu atomowego, którą przyjęto jako równą sekundzie **ET** na epokę 1900.0.

Ziemijski czas dynamiczny (TDT) (*Terrestrial Dynamical Time*) zalicza się również do grupy skal czasu słonecznego. Od 1960 r. do końca 1983 r. argumentem efemeryd Słońca, Księżyca i planet był czas efemeryd. Ułożone przez Newcomba tablice Słońca pozostawały nadal w mocy z jedyną zmianą nazwy argumentu „czas uniwersalny” na „czas efemeryd”. Począwszy od 1984 roku, zgodnie z rezolucją IAU (Grenoble, 1976), argumentem tablic jest ziemijski czas dynamiczny (*TDT*) równy dokładnie międzynarodowemu czasowi atomowemu (*TAI*) + 32^s.184. Tak jak w wypadku *ET* w roku 2003 można przyjmować przybliżoną relację między ziemijskim czasem dynamicznym a czasem uniwersalnym:

$$TDT = UT + 65 s \quad (12)$$

W wielu wypadkach jednak zamiast *TDT* używa się czasu uniwersalnego *UT1*, który stanowi podstawę obserwacji astronomicznych i Służb Czasu oraz znajduje zastosowanie w nawigacji i geodezji.

Dynamiczny czas gwiazdowy (SDT) (*Sidereal Dynamical Time*) jest odpowiednikiem *TDT* w grupie skal czasu gwiazdowego. Definiuje się go dokładnie tak samo jak średni czas gwiazdowy Greenwich (*S*) tyle, że w odniesieniu do skali ziemijskiego czasu dynamicznego, tj. we wzorze (3) *UT1* należy zamienić na *TDT*. Otrzymany w ten sposób *SDT* jest czasem średnim. Dynamiczny czas gwiazdowy prawdziwy otrzymuje się poprzez dodanie wyrazów nutacyjnych w rektascensji do dynamicznego czasu gwiazdowego średniego (wzór (2)).

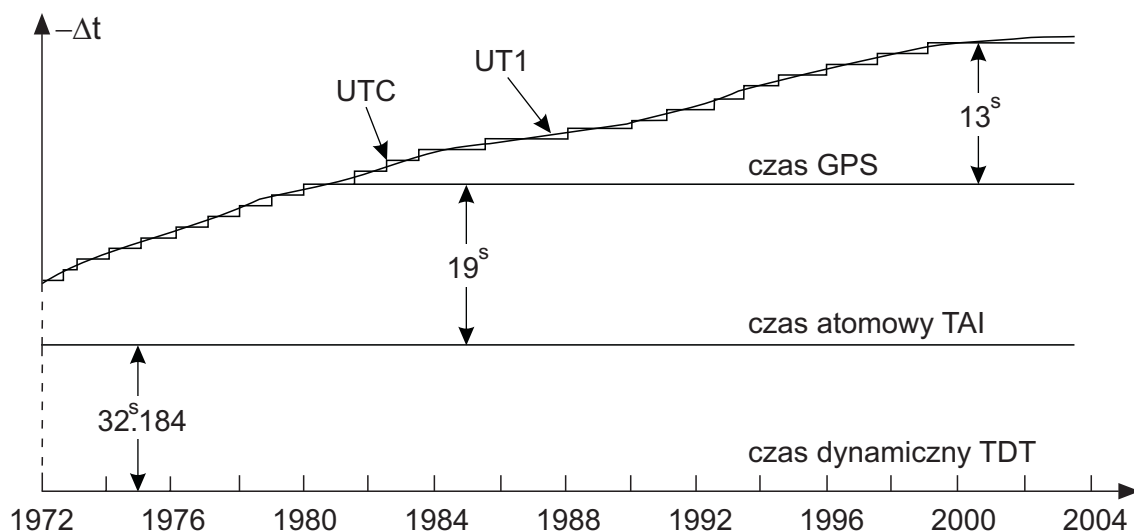
Międzynarodowy czas atomowy (TAI) (*Temp Atomique International*) jako najbardziej jednostajny stanowi podstawę współczesnych skal czasu. *TAI* jest czasem opartym na wzorcu atomowym (nie związanym z ruchem Ziemi) i odmierzany jest przez synchronizowane zegary atomowe rozmieszczone w laboratoriach na 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 Miar z 1967 roku wprowadziła sekundę czasu atomowego za podstawową jednostkę czasu. 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”.

Czas GPS (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 atomowego *TAI*. Związek pomiędzy międzynarodowym czasem atomowym, a czasem GPS jest następujący:

$$TAI - GPS\ Time = 19 s + C0 \quad (13)$$

gdzie 19 s jest stałą różnicą, a *C0* zmienną w czasie poprawką rzędu dziesięciu nanosekund wynikającą z korzystania w obu systemach z różnych zegarów atomowych.

Czas uniwersalny koordynowany (UTC lub TUC) (*Universal Time Coordinated*) został wprowadzony w roku 1964. Czas uniwersalny koordynowany jest związany z czasem atomowym, podczas gdy czas uniwersalny upływa w tempie ruchu obrotowego Ziemi. Skala czasu *UTC* została utworzona jako bliska aproksymacja niejednostajnego czasu obrotowego *UT1*.



Rys. 1 Zależności jakie zachodzą pomiędzy niektórymi, stosowanymi skalami czasu

Pierwotnie utrzymywano skalę czasu koordynowanego w pobliżu aktualnej przeciętnej wartości skali czasu uniwersalnego *UT1* (dopuszczalne odchylenie 5×10^{-9}), zachowując różnicę obu czasów — w granicach 0.1 sekundy. Zmiany

wprowadzano skokami. Od 1 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, dokonywane są poprzez dodanie tzw. sekundy przestępnej 31 grudnia lub 30 czerwca. Od 1 stycznia 1999 roku różnica ta wynosi⁸⁾

$$TAI - UTC = 32 s \quad (14)$$

Czas strefowy jest to czas uniwersalny koordynowany (atomowy) południków strefowych (0° , 15° , 30° , ...). Różni się on od *UTC* o całkowitą liczbę godzin, która zależy od południka strefowego. Południki strefowe przebiegają przez środek stref czasowych. 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. Niektóre kraje w okresie letnim przechodzą na tzw. czas letni. Przy przechodzeniu z czasu zimowego na letni wskazówki zegarów zostają przesunięte o 1 godzinę do przodu, a przy powrocie na czas zimowy są cofane o 1 godzinę. W Polsce czas letni (czyli czas wschodnioeuropejski — czas południka $30^\circ E$) obowiązywał od wiosny do jesieni w latach 1946–1949 i 1957–1964, a począwszy od roku 1977 wprowadzany jest corocznie. Relacja między letnim i zimowym czasem urzędowym w Polsce a czasem uniwersalnym przedstawia się następująco:

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

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

Zestawienie okresów, w których obowiązywał w Polsce czas letni:⁹⁾

od 1946.IV.14	0 ^h CSE	do 1946.X.07	2 ^h CSE	od 1985.III.31	1 ^h CSE	do 1985.IX.30	1 ^h CSE
od 1947.V.04	2 ^h CSE	do 1947.X.05	2 ^h CSE	od 1986.III.30	1 ^h CSE	do 1986.IX.28	1 ^h CSE
od 1948.IV.18	2 ^h CSE	do 1948.X.03	2 ^h CSE	od 1987.III.29	1 ^h CSE	do 1987.IX.27	1 ^h CSE
od 1949.IV.10	2 ^h CSE	do 1949.X.02	2 ^h CSE	od 1988.III.27	1 ^h CSE	do 1988.IX.25	1 ^h CSE
od 1957.VI.02	1 ^h CSE	do 1957.IX.29	1 ^h CSE	od 1989.III.26	1 ^h CSE	do 1989.IX.24	1 ^h CSE
od 1958.III.30	1 ^h CSE	do 1958.IX.28	1 ^h CSE	od 1990.III.25	2 ^h CSE	do 1990.IX.30	2 ^h CSE
od 1959.V.31	1 ^h CSE	do 1959.X.04	1 ^h CSE	od 1991.III.31	2 ^h CSE	do 1991.IX.29	2 ^h CSE
od 1960.IV.03	1 ^h CSE	do 1960.X.02	1 ^h CSE	od 1992.III.29	2 ^h CSE	do 1992.IX.27	2 ^h CSE
od 1961.V.28	1 ^h CSE	do 1961.X.01	1 ^h CSE	od 1993.III.28	2 ^h CSE	do 1993.IX.26	2 ^h CSE
od 1962.V.27	1 ^h CSE	do 1962.IX.30	1 ^h CSE	od 1994.III.27	2 ^h CSE	do 1994.IX.25	2 ^h CSE
od 1963.V.26	1 ^h CSE	do 1963.IX.29	1 ^h CSE	od 1995.III.26	2 ^h CSE	do 1995.IX.24	2 ^h CSE
od 1964.V.31	1 ^h CSE	do 1964.IX.27	1 ^h CSE	od 1996.III.31	2 ^h CSE	do 1996.X.27	3 ^h CSE
od 1977.IV.03	1 ^h CSE	do 1977.IX.25	1 ^h CSE	od 1997.III.30	2 ^h CSE	do 1997.X.26	3 ^h CSE
od 1978.IV.02	1 ^h CSE	do 1978.X.01	1 ^h CSE	od 1998.III.29	2 ^h CSE	do 1998.X.25	3 ^h CSE
od 1979.IV.01	1 ^h CSE	do 1979.IX.30	1 ^h CSE	od 1999.III.28	2 ^h CSE	do 1999.X.31	3 ^h CSE
od 1980.IV.06	1 ^h CSE	do 1980.IX.28	1 ^h CSE	od 2000.III.26	2 ^h CSE	do 2000.X.29	3 ^h CSE
od 1981.III.29	1 ^h CSE	do 1981.IX.27	1 ^h CSE	od 2001.III.25	2 ^h CSE	do 2001.X.28	3 ^h CSE
od 1982.III.28	1 ^h CSE	do 1982.IX.26	1 ^h CSE	od 2002.III.31	2 ^h CSE	do 2002.X.27	3 ^h CSE
od 1983.III.27	1 ^h CSE	do 1983.IX.25	1 ^h CSE	od 2003.III.30	2 ^h CSE	do 2003.X.26	3 ^h CSE
od 1984.III.25	1 ^h CSE	do 1984.IX.30	1 ^h CSE				

Do roku 1964 czasy strefowe były oparte o skalę czasu średniego słonecznego, a więc były związane z ruchem obrotowym Ziemi. Od chwili przyjęcia się w praktyce czasu koordynowanego (skala czasu atomowego), czasy urzędowe są czasami koordynowanymi południków strefowych. W niektórych zagadnieniach jednakże, na przykład przy precyzyjnych wyznaczeniach azymutu, nie można utożsamiać czasu uniwersalnego koordynowanego z czasem obrotowym. W takich przypadkach należy rozróżniać na przykład czas środkowoeuropejski koordynowany od czasu środkowoeuropejskiego średniego słonecznego.

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 nazwany jest **rokiem zwrotnikowym**. Zawiera on $365.242\,198\,79 - 0.000\,006\,14\,T$ dób, gdzie T — oznacza liczbę stuleci juliańskich. Interwał czasu odpowiadający $1/31\,556\,925.974\,7$ części roku zwrotnikowego epoki 1900 styczeń 0^d12^h czasu efemeryd został przyjęty jako sekunda czasu efemerydalnego a następnie został uznany jako podstawowa jednostka czasu atomowego i miara sekundy SI.

⁸⁾ Wprowadzenie sekundy przestępnej jest każdorazowo ogłaszane w wydawanym przez IERS biuletynie C; <ftp://hpiers.obspm.fr/eoppc/bul/bulc/>.

⁹⁾ dane na rok bieżący: Rozp. Prezesa Rady Ministrów z 11 grudnia 2001 r. w sprawie wprowadzenia i odwołania czasu letniego w latach 2002–2006, Dz. U. Nr 143, poz. 1613

Juliańska rachuba dni oparta na bazie kalendarza juliańskiego wprowadzona została w XVI wieku jako narzędzie w astronomii do chronologicznego porządkowania dni. Za początek okresu juliańskiego, od którego liczy się dni juliańskie, przyjęto moment -4712 styczeń 1^d 12^h UT czyli południe 1 stycznia 4713 p.n.e. **Dzień juliański** (*JD*) (*Julian Day*) odpowiada średniej dobie słonecznej, czyli 24 godzinom lub 1 440 minutom lub 86 400 sekundom SI. Przykładowo 1900 styczeń 1^d 12^h UT odpowiada *JD* 2 415 021.0, zaś epoka J2000.0 (2000 styczeń 1^d 12^h UT) odpowiada *JD* 2 451 545.0.

Dla skrócenia zapisu i uproszczenia rachunków wprowadzono **zmodyfikowany dzień juliański** (*MJD*). Zazwyczaj korzysta się z następującej definicji *MJD*:

$$MJD = JD - 2\,400\,000.5 \quad (15)$$

Początek *MJD* pokrywa się z początkiem dnia, tj. 0^h UT. Rok juliański odpowiada 365.25 dniom juliańskim, zaś stulecie juliańskie odpowiada 36 525 dniom juliańskim.

Juliański dzień gwiazdowy (*GSD*) (*Greenwich Sidereal Day*) jest odpowiednikiem dnia juliańskiego, odniesionym do skali czasu gwiazdowego. *GSD* definiowany jest jako interwał czasu liczony w dobach gwiazdowych, określonych przez punkt równonocy na daną epokę, jaki upłynął na południku Greenwich od początku dnia gwiazdowego, w którym wypada moment *JD* 0.0. Przykładowo *GSD* 2 421 633.0 odpowiada momentowi 1899 grudzień 31 17^h 21^m 07.2^s UT (*JD* 2 415 020.223). Przybliżone zależności pomiędzy rachubami *JD* i *GSD* wyglądają następująco:

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

CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

Czas gwiazdowy Greenwich (8÷11)

Średni czas gwiazdowy Greenwich S o zerowej godzinie czasu uniwersalnego obliczono w odstępach dobowych według wzoru (3) zatwierdzonego uchwałą Międzynarodowej Unii Astronomicznej (Patras, 1982) (Rezolucja C5). Wzór ten uwzględnia poprawkę związaną z obowiązującym od 1984 roku przejściem na punkt równonocy (ekwinokcjum) systemu FK5 i zapewnia ciągłość w UT , wyznaczanym na mocy obserwacji gwiazd.

$$\text{Śr. cz. gw. o } 0^h UT = 6^h 41^m 50.^s 548\,41 + 8\,640\,184.^s 812\,866\,T + 0.^s 093\,104\,T^2 - 6.^s 2 \times 10^{-6}\,T^3 \quad (16)$$

gdzie T wyrażony jest w stuleciach juliańskich i oznacza interwał czasu, który dzieli początek danej doby wyrażonej w UT od momentu J2000.0 styczeń 1.5 UT ($JD\,2\,451\,545.0$).

$\Delta\psi \cos \varepsilon$ jest to suma długookresowych wyrazów nutacji w rektascensji punktu równonocy wiosennej.

$d\psi \cos \varepsilon$ jest to suma krótkookresowych wyrazów nutacji w rektascensji punktu równonocy wiosennej.

Przy obliczaniu wyrazów długo- i krótkookresowej nutacji stosowano wzory według zatwierdzonej uchwałą IAU (Patras, 1982), teorii nutacji IAU 1980 (Rezolucja R3).

Prawdziwy czas gwiazdowy Greenwich s_v otrzymuje się przez dodanie do średniego czasu gwiazdowego Greenwich s całkowitej nutacji w rektascensji punktu równonocy, tak jak we wzorze (2).

Przykłady zamiany czasów

- 1) Wyrazić moment 2003.VIII.26 $7^h 48^m 30.^s 0000$ czasu środkowoeuropejskiego (CSE) w średnim i prawdziwym czasie gwiazdowym południka Borowej Góry. Rachunek należy prowadzić do $0.^s 0001$.

Czas środkowoeuropejski	$7^h 48^m 30.^s 0000$	
czas uniwersalny	$6\,48\,30.0000$	
redukcja czasu śr. sł. na śr. gw.	$+ 1\,07.1062$	^{a)}
śr. czas gw. Greenwich o $0^h UT$	$22\,15\,20.5763$	ze str. 10 RA
śr. czas gw. Gr. w zadanym momencie	$5\,04\,57.6825$	
plus długość geogr. Borowej Góry	$+ 1\,24\,08.9140$	^{b)}
śr. czas gwiazdowy BG	$6\,29\,06.5965$	
plus całkowita nutacja ekwinokcjum	$- 0.7753$	^{c)}
prawdziwy czas gwiazdowy BG	$6\,29\,05.8212$	

^{a)} $6^h 48^m 30.^s 0000 = 24\,510.^s 0000$; $24\,510.^s 0000 \times 0.002\,737\,909\,3 = 67.^s 1062$ (patrz wzór na str. 118).

^{b)} Wg uchwały IAU (Patras, 1982) (Rezolucja C4), długości geograficzne na wschód od Greenwich przybierają znak dodatni.

^{c)} Ze str. 10 RA wypisujemy sumy podanych na 0^h czasu uniwersalnego długo- i krótkookresowych wyrazów nutacji w rektascensji punktu równonocy ($\Delta\psi \cos \varepsilon + d\psi \cos \varepsilon$), a następnie tworzymy różnice:

$25^d 0^h UT$	$-0.^s 7777$	
	$+0.^s 0023$	
2003.VIII.26	-0.7754	$-0.^s 0030$
	-0.0007	
27	-0.7761	-0.0033
	-0.0040	
28	-0.7801	

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:

$$\begin{array}{ll}
u_0 & = -0.7754 \\
n = \frac{6^h 48^m 30^s}{24^h} = +0.284 & n\Delta_{1/2}^I = -0.0002 \\
\frac{n(n-1)}{4} = -0.051 & \frac{n(n-1)}{4} (\Delta_0^{II} + \Delta_1^{II}) = +0.0003 \\
u & = -0.7753
\end{array}$$

Jeżeli rachunek zamiany czasów prowadzimy do 0.001, to redukcję czasu średniego słonecznego do czasu średniego gwiazdowego można wykonać posługując się tablicami Rocznika na str. 100÷105, a całkowitą nutację ekwinokcjum wystarczy interpolować liniowo.

- 2) Wyrazić moment 2003.VIII.26^d 6^h 29^m 05.8212 prawdziwego czasu gwiazdowego południka Borowej Góry w czasie środkowoeuropejskim i w czasie wschodnioeuropejskim; rachunek należy prowadzić do 0.0001.

Prawdz. czas gw. Borowej Góry	6 ^h 29 ^m 05.8212
minus długość geogr. BG	– 1 24 08.9140
prawdziwy czas gw. Greenwich	5 04 56.9072
minus całk. nutacja ekwinokcjum	+ 0.7753 ^{a)}
śr. czas gw. Gr. w zadanym momencie	5 04 57.6825
minus śr. czas gw. Greenwich o 0 ^h UT	–22 15 20.5763
upłynęło śr. cz. gw. do 0 ^h UT	6 49 37.1062
redukcja czasu śr. gw. do śr. sł.	– 1 07.1062 ^{b)}
czas uniwersalny	6 48 30.0000
czas środkowoeuropejski	7 48 30.0000
czas wschodnioeuropejski	8 48 30.0000

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

czas gwiazdowy Greenwich	5 ^h 04 ^m 9
minus czas gwiazdowy Gr. o 0 ^h UT	–22 15.3
upłynęło czasu gwiazdowego od 0 ^h UT	6 49.6
redukcja czasu gwiazdowego do słonecznego	– 1.1
czas uniwersalny	6 48.5

Teraz liczymy współczynnik interpolacyjny:

$$n = \frac{6^h 48.5^m}{24^h} = +0.284$$

Dalej postępujemy jak w przykładzie poprzednim.

- ^{b)} 6^h 49^m 37.1062 = 24 577.1062; 24 577.1062 × 0.002 730 4336 = 67.1062 (patrz wzór na str. 118).

Jeżeli obliczenia zamiany czasów są prowadzone do 0.001, to zamianę średniego czasu gwiazdowego na średni czas słoneczny można wykonać używając tablic umieszczonych na str. 100÷105, a całkowitą nutację punktu równonocy wiosennej wystarczy interpolować liniowo, przy czym do obliczenia współczynnika interpolacyjnego n zadowalająca jest znajomość czasu uniwersalnego do 0.1.

Słońce (str. 12÷19)

Początkiem okresu juliańskiego, od którego liczy się dni juliańskie, jest moment -4712 styczeń 1^d 12^h czasu uniwersalnego czyli południe 1 stycznia 4713 r. p.n.e.

Pozorne współrzędne równikowe Słońca: rektascensja (α_{app}) i deklinacja (δ_{app}) obliczono w odstępach dobowych w skali czasu TDT . Zawierają one wpływ aberracji i odnoszą się do prawdziwego równika i prawdziwego punktu równonocy (z uwzględnieniem długo- i krótkookresowych wyrazów nutacji).

$V_\delta/1^h$ jest to przemiana deklinacji pozornej Słońca na 1 godzinę.

R oznacza pozorny promień tarczy słonecznej.

π jest to horyzontalna paralaksa równikowa Słońca.

E oznacza efemerydalne równanie czasu. Jest to różnica pomiędzy rektascensją słońca średniego i rektascensją środka tarczy Słońca prawdziwego uwolniona od nieregularności obrotu Ziemi ($\mu\Delta T$). Jest to także różnica pomiędzy kątem godzinowym środka Słońca i kątem godzinowym słońca średniego. Uwaga: w tablicach podano równanie czasu E zwiększone o 12^h .

$V_E/1^h$ jest to przemiana 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. 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 1 godzinę.

Przykład obliczenia pozornych współrzędnych równikowych Słońca

Obliczyć pozorne współrzędne równikowe Słońca na moment 2003 sierpień $26^d 8^h 48^m 30^s$ czasu wschodnioeuropejskiego wzorem interpolacyjnym Stirlinga:

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

Ze str. 17 Rocznika wypisujemy podane na 0^h czasu TDT wartości α_{app} oraz δ_{app} i tworzymy różnice:

	α_{app}	δ_{app}
$25^d 0^h TDT$	$10^h 13^m 41^s.96$	$+10^\circ 58' 38''.6$
	$+220^s.20$	$-1240''.6$
2003.VIII.26	$10 17 22.16$	$+10 37 58.0$
	$-0^s.40$	$-10''.1$
	$+219.80$	-1250.7
27	$10 21 01.96$	$+10 17 07.3$

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

czas wschodnioeuropejski	$8^h 48^m 30^s$
czas uniwersalny UT	$6 48 30$
$TDT - UT$	$+ 1 05$ wzór (12)
czas TDT	$6 49 35$

Teraz można obliczyć współczynnik interpolacyjny:

$$n = \frac{6^h 49^m 35^s}{24^h} = +0.28443$$

skąd:

$$\frac{n^2}{2} = +0.040$$

Obliczenie współrzędnych przebiega następująco:

	α_{app}	δ_{app}
u_0	$= 10^h 17^m 22^s.16$	$+10^\circ 37' 58''.0$
$n\Delta_0^I$	$= + 1 02.575$	$- 5 54.30$
$\frac{n^2}{2}\Delta_0^{II}$	$= - 0.016$	$- 0.40$
u	$= 10^h 18^m 24^s.72$	$+10^\circ 32' 03''.3$

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

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

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

25	-51.48	-0.43
2003.VIII.26 ^d 0 ^h TDT +10°37'58.0	-51.91	-0.41
27	-52.32	

Współczynnik interpolacyjny pozostaje taki sam jak poprzednio: $n = +0.28443$.

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:

	V_0	=	-51.91	δ_0	=	+10°37'58.0		
$\frac{n}{2}$	=	+0.142	$\frac{n}{2}\Delta_0^IV_0$	=	- 0.06	npV	=	- 5 54.76
np	=	+6.8263	V	=	-51.97	δ	=	+10°32'03.2

Przykłady przeliczenia kąta godzinowego Słońca prawdziwego (obserwowany)

- znaleźć kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry na moment 2003.VIII.26^d8^h48^m30^s00 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 TDT, w którym wyrażone jest równanie czasu, a czasem UT. Wartość ΔT podano str. 121 (wzór 12), $\mu = 0.002\,737\,909\,350\,795$ (por. wzór ze str. 118).

Czas wschodnioeuropejski	8 ^h 48 ^m 30 ^s 00
-2 ^h plus długość geograficzna BG	- 35 51.09
średni czas słoneczny Borowej Góry	8 12 38.91
$-\mu\Delta T$	- 0.18
kąt godz. sł. śr. wzgl. połud. BG minus 12 ^h	8 12 38.73
równanie czasu plus 12 ^h	11 58 02.37 ^{a)}
kąt godzinny Słońca prawdziw. wzgl. południka BG	20 10 41.10

- ^{a)} Ze str. 17 Rocznika wypisujemy na najbliższą północ TDT zwiększone o 12 godzin równanie czasu oraz przemiany równania czasu, a następnie obliczamy pierwsze różnice przemian:

25	+0.674	+0.017
2003.VIII.26 ^d 0 ^h TDT +11 ^h 57 ^m 57.64	+0.691	+0.016
27	+0.707	

Z kolei wyrażamy zadany moment w czasie TDT:

czas wschodnioeuropejski	8 ^h 48 ^m 30 ^s
czas uniwersalny	6 48 30
TDT - UT	+ 1 05 wzór (12)
czas TDT	6 49 35

Teraz liczymy współczynniki:

$$n = \frac{6^h49^m35^s}{24^h} = +0.28443, \quad \frac{n}{2} = +0.142, \quad p = \frac{24^h}{1^h} = 24, \quad np = +6.826$$

A oto obliczenie równania czasu z przemianami:

$$E + 12^h = 11^h57^m57.64 + 6.826 (0.691 + 0.142 \times 0.0165) = 11^h58^m02.37$$

- Wyrazić w czasie uniwersalnym moment, w którym w dniu 26 sierpnia 2003 roku kąt godzinny Słońca prawdziwego względem południka Borowej Góry wynosi 20^h10^m41.10.

Kąt godz. Słońca prawdz. wzgl. południka BG	20 ^h 10 ^m 41 ^s .10	
minus długość geogr. Borowej Góry	– 1 24 08.91	
kąt godz. Słońca prawdz. wzgl. poł. Greenwich	18 46 32.19	
minus ($E + 12^h$)	–11 58 02.37 ^{a)}	
kąt godz. sł. śr. wzgl. poł. Greenwich minus 12 ^h	6 48 29.82	
plus $\mu\Delta T$	+ 0.18	zob. przykład poprzedni
czas uniwersalny	6 48 30.00	

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

kąt godz. Słońca prawdz. wzgl. poł. Greenwich	18 ^h 46 ^m 32 ^s .2	
minus ($E + 12^h$)	–11 58 02.4 ^{b)}	
czas uniwersalny	6 48 29.8	
$TDT - UT$	+ 1 05	wzór (12)
czas TDT	6 49 35	

- b) Do obliczenia przybliżonej wartości równania czasu współczynnik interpolacyjny np bierzemy od razu z wartości kąta godzinowego Słońca względem południka Greenwich zmniejszonej o 12^h, czyli z przybliżonej (błędnej o wartość równania czasu minus ΔT) wartości czasu TDT . Możemy tak zrobić, ponieważ przemiany równania czasu są podane na 0^h TDT , a zatem $n = TDT / 24^h$, przy czym są to przemiany godzinowe, przeto $p = 24^h / 1^h$. Tak więc:

$$np = \frac{TDT}{1^h} = \frac{18^h47^m - 12^h}{1^h} = 6.8$$

Przybliżoną wartość równania czasu (zwiększoną o 12^h) interpolujemy liniowo, korzystając z wyciągu ze str. 17 RA zamieszczonego w przykładzie poprzednim:

$$E + 12^h = 11^h57^m57^s.6 + 6.8 \times 0.7 = 11^h58^m02^s.4$$

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

$$n = \frac{6^h49^m35^s}{24^h} = +0.28443, \quad \frac{n}{2} = +0.142, \quad np = +6.826$$

a wreszcie ostateczną wartość równania czasu, z którą kończymy obliczenia zasadnicze. Tu również korzystamy z wyciągu ze str. 17 RA, zamieszczonego w przykładzie poprzednim:

$$E + 12^h = 11^h57^m57^s.64 + 6.826 (0.691 + 0.142 \times 0.0165) = 11^h58^m02^s.37$$

Księżyc (str. 20÷27)

Pozorne współrzędne równikowe Księżyca: rektascensja (α_{app}) i deklinacja (δ_{app}) obliczono w odstępach dobowych w skali czasu TDT . Odnoszą się one do prawdziwego równika i prawdziwego ekwinokcjum (z uwzględnieniem długo- i krótkookresowych wyrazów nutacji).

$V_\delta / 1^h$ jest to przemiana deklinacji pozornej Księżyca na 1 godzinę.

R oznacza pozorny promień tarczy Księżyca.

π jest to horyzontalna paralaksa równikowa Księżyca.

Wiek Księżyca liczy się od nowiu.

Wschody i zachody Księżyca odnoszą się do momentów wschodu i zachodu górnego brzegu tarczy Księżyca w Warszawie (Obserwatorium Politechniki) w czasie środkowoeuropejskim. 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 1 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 TDT , który w tym wypadku można utożsamiać z czasem uniwersalnym.

Planety (str. 28÷29)

Pozorne współrzędne równikowe: rektascensja (α) i deklinacja (δ) planet: Merkurego, Wenus, Marsa obliczono w odstępach 10 dniowych zaś Jowisza, Saturna, Urana i Neptuna w odstępach 20 dniowych, w skali czasu *TDT*. Są one odniesione do prawdziwego równika i prawdziwego ekwinokcjum (z uwzględnieniem nutacji).

π jest to horyzontalna paralaksa równikowa planety.

R oznacza 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 numerowane są 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 posługując się tablicą ze str. 30, a czas wschodu i zachodu Księżyca za pomocą 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 innych miejscowościach.

Przykład obliczenia momentów wschodów i zachodów poza Warszawą

Obliczyć w czasie środkowoeuropejskim momenty wschodu i zachodu Słońca oraz Księżyca w dniu 10 marca 2003 roku w Kaliszu.

Ze str. 13 i 21 Rocznika dostajemy:

	Słońce		Księżyc		
	wschód	zachód	wschód	górow.	zachód
III.9				16 ^h 21 ^m	
III.10	6 ^h 03 ^m	17 ^h 31 ^m	8 ^h 46 ^m	17 ^h 09 ^m	0 ^h 36 ^m

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

$$\tau_E = 17^h09^m - 8^h46^m = 8^h23^m, \quad \tau_W = 24^h36^m - 16^h21^m = 8^h15^m$$

Do obliczeń przyjmujemy współrzędne geograficzne Kalisza:

$$\varphi = +51^\circ46' \quad \lambda = 18^\circ06' = +1^h12^m.4$$

Najpierw interpolujemy dla szerokości geograficznej Kalisza dane ze str. 30 i 31, i układamy dla nich tabelki poprawek. Dla Słońca interpolujemy w wierszach okalających dat, a dla Księżyca w wierszach najbliższych τ . Obliczamy także różnicę długości geograficznych Kalisz–Warszawa. Długość geograficzną Warszawy przyjmujemy przy tym równą $+1^h24^m.0$, tj. równą długości Obserwatorium Politechniki Warszawskiej (str. 7), do którego odnoszą się momenty wschodów i zachodów Słońca i Księżyca w Warszawie.

	Słońce		Księżyc		Dług. geogr.	
	wsch.	zach.	τ	wsch.	Kalisz	1 ^h 12 ^m .4
III.02	−0 ^m .6	+0 ^m .6	8 ^h 10 ^m	+2 ^m .0	W-wa Obs. PW	1 24.0
III.12	−0.2	+0.2	8 20	+2.2	− $\Delta\lambda$	+11.6
			8 30	+2.4		

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

		Słońce		Księżyc	
		wschód	zachód	wschód	zachód
III.10	Warszawa cz. śr. eur.	6 ^h 03 ^m	17 ^h 31 ^m	8 ^h 46 ^m	0 ^h 36 ^m
	poprawka w szerokości	−0.3	+0.3	+2.3	−2.1
	poprawka w długości	+11.6	+11.6	+11.6	+11.6
III.10	Kalisz cz. śr. eur.	6 ^h 14 ^m	17 ^h 43 ^m	9 ^h 00 ^m	0 ^h 46 ^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 słońca w momentach początku brzasku i końca zmierzchu cywilnego przyjęto równą $96^{\circ}30'$.

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

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

Koniunkcja planety ze Słońcem oznacza moment, kiedy długości ekliptyczne tej planety i Słońca są sobie równe. Opozycja przypada w momencie, kiedy długość planety różni się od długości Słońca o 180° .

Koniunkcja planety z Księżycem lub z inną planetą oznacza zrównanie się rektascensji tych ciał. Ostatnia pozycja tablicy wskazuje położenie planety w stosunku do Księżyca (różnicę deklinacji) w tym momencie.

W momencie elongacji rektascensja planety osiąga wartość ekstremalną.

Zaćmienia Słońca i Księżyca (str. 38÷39)

Podano ogólne informacje o zaćmieniach Słońca i Księżyca. Opracowano je za Rocznikiem Astronomicznym Instytutu Astronomii Stosowanej Rosyjskiej Akademii Nauk, wykorzystując pakiet programowy AE v.3a.

Współrzędne chwilowego bieguna północnego Ziemi i czas uniwersalny (str. 40÷41)

Współrzędne x , y chwilowego bieguna północnego Ziemi (niebieskiego bieguna efemerydalnego – CEP) na lata 2001–2002 podano w pięciodniowych interwałach wraz z datą oraz zmodyfikowanym dniem juliańskim (MJD). Wyrażone są one w układzie płaskich współrzędnych prostokątnych o początku IRP (*IERS Reference Pole*) w systemie **ITRS**¹⁰⁾. Do roku 1987 początkiem tego układu był CIO (Conventional International Origin) w systemie **BTS** (*BIH Terrestrial System*).

Współrzędne te (nie wyrównywane) obliczone zostały na podstawie wykonanych różnymi technikami obserwacji, których wyniki przekazywane są do IERS i sprowadzone za pomocą odpowiednich, systematycznych, właściwych dla danej techniki poprawek do wspólnego układu. Oś x jest styczna do południka zerowego (IERS Reference Meridian) ze zwrotem w kierunku Greenwich, a oś y skierowana jest na zachód. Oznaczając przez λ_0 , φ_0 i A_0 długość, szerokość i azymut, odniesione do IRP, a przez λ_{chw} , φ_{chw} i A_{chw} chwilowe współrzędne i azymut odniesione do chwilowego bieguna, można napisać następujące wzory:

$$\begin{aligned}\lambda_0 &= \lambda_{chw} - \frac{1}{15} (x'' \sin \lambda_0 + y'' \cos \lambda_0) \operatorname{tg} \varphi_0 \\ \varphi_0 &= \varphi_{chw} - (x'' \cos \lambda_0 - y'' \sin \lambda_0) \\ A_0 &= A_{chw} - (x'' \sin \lambda_0 + y'' \cos \lambda_0) \sec \varphi_0\end{aligned}\tag{17}$$

We wzorach (17) 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 chwilowego bieguna wyrażonym w sekundach łuku.

¹⁰⁾ IERS Terrestrial Reference System, oparty na grupie stacji wyposażonych w najnowsze techniki obserwacyjne m.in.: VLBI, LLR, SLR, GPS, DORIS, PRARE.

Poprawkę $\Delta\lambda = UT1 - UT0$, która służy we wzorze (7) do przejścia od czasu uniwersalnego chwilowego południka Greenwich do czasu uniwersalnego średniego południka Greenwich, można odnaleźć w pierwszym ze wzorów (17). Mamy mianowicie:

$$\Delta\lambda = UT1 - UT0 = -\frac{1}{15} (x'' \sin \lambda_0 + y'' \cos \lambda_0) \operatorname{tg} \varphi_0 \quad (18)$$

Oprócz współrzędnych chwilowego bieguna tablica zawiera także różnice $UT1 - UTC$. Pozwalają one na przejście od czasu uniwersalnego koordynowanego UTC do średniego $UT1$.

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

$$\Delta T_s = +0^s.022 \sin 2\pi\tau - 0^s.012 \cos 2\pi\tau - 0^s.006 \sin 4\pi\tau + 0^s.007 \cos 4\pi\tau \quad (19)$$

We wzorze (19) τ oznacza część roku, jaka upłynęła od jego początku do zadanego momentu.

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

Dane dotyczące chwilowego bieguna oraz różnice $UT1 - UTC$ na koniec roku 2001 i większą część roku 2002 zamieszczono na str. 40. Dane stanowią wynik obliczeń prowadzonych na bieżąco przez IERS, aktualizowanych dwa razy w tygodniu i publikowanych jako tzw. rozwiązanie C04¹¹⁾ oraz w wydawanych co miesiąc przez IERS biuletynach B¹²⁾. Tablica zawiera dane dostępne w chwili wydawania Rocznika.

Przybliżone, przewidywane, dostępne w chwili wydawania Rocznika, współrzędne chwilowego bieguna oraz różnice $UT1 - UTC$ na koniec roku 2002 i znaczną część roku 2003 przedstawione zostały w tablicy na str. 41. Dane te zaczerpnięto z biuletynu A¹³⁾, wydawanego przez IERS Rapid Service/Prediction Center w US Naval Observatory i podano z dokładnością do dwóch cyfr znaczących.

Sygnaly czasu (str. 42)

Podano aktualne informacje o ważniejszych sygnałach dokładnego czasu, które można odbierać w Polsce. Dane te zaczerpnięte zostały z *Annual Report of the BIPM Time Section Vol. 14, 2001*, wydawanego corocznie przez Bureau International des Poids et Mesures, w Sèvres.

Poprawki do momentów emisji sygnałów względem czasu uniwersalnego koordynowanego UTC są z reguły zaniedbywalne w porównaniu do błędów znajomości czasu propagacji fal radiowych.

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

Z sygnałów Polskiego Radia można korzystać przy wyznaczeniach azymutu astronomicznego metodą kąta godzinnego Polaris. Poprawki tych sygnałów względem czasu koordynowanego, a także poprawki propagacyjne na obszarze Polski, są przy tym zaniedbywalne. Do momentu emisji należy jedynie wprowadzać wartości $DUT1$ ¹⁴⁾ i przy przejściach do czasu południka Greenwich pamiętać o różnicy między czasem uniwersalnym a czasem urzędowym.

$$DUT1 = UT1 - UTC \quad (20)$$

Większość emitowanych sygnałów dokładnego czasu zawiera w sobie informację o wartości poprawki $DUT1$, wyrażonej w 0^s.1.¹⁵⁾ 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.

$$DUT1 = n \times 0^s.1 \quad (21)$$

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

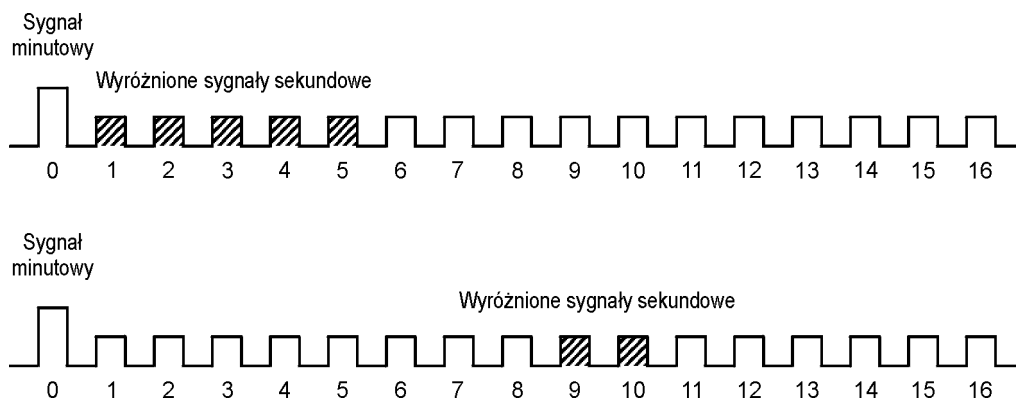
¹¹⁾ Dane te dostępne są pod adresm internetowym: <http://hpiers.obspm.fr/eoppc/eop/eopc04>

¹²⁾ Biuletyny B dostępne są pod adresm internetowym: <http://hpiers.obspm.fr/eoppc/bul/bulb>

¹³⁾ Biuletyny A dostępne są pod adresem internetowym: <http://maia.usno.navy.mil>.

¹⁴⁾ Informacje o zmianach wartości poprawek $DUT1$ publikowane są w biuletynie D IERS <ftp://hpiers.obspm.fr/eoppc/bul/buld/>.

¹⁵⁾ 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.



Rys. 2 Kodowanie poprawek DUT1

Miejsca średnie gwiazd (str. 43÷61)

Miejsca średnie gwiazd, wybranych z katalogu FK5 (*Fifth Fundamental Catalogue*), obliczono zgodnie z uchwałą IAU (Grenoble, 1976) (patrz str. 116 niniejszego RA), to znaczy w systemie stałych IAU 1976, w odniesieniu do epoki J2000.0 i ekwinokcjum FK5. Miejsca średnie gwiazd podane są na epokę 2003.5. Wybór zawiera 476 gwiazd północnej półkuli niebieskiej: 461 o deklinacji nie większej niż 81° oraz 15 gwiazd bliskobiegunowych, których deklinacje przekraczają 81° , a także 473 gwiazdy południowej półkuli niebieskiej, z których 5 leży blisko bieguna południowego. Wielkości pozorne gwiazd o deklinacjach zawartych w granicach od -81° do $+81^\circ$ nie przekraczają 5.20^m .

Zamieszczone przy numerach gwiazd oznaczenia *pr.*, *sq.*, *c.g.* odnoszą się do gwiazd podwójnych: *pr.* znaczy *praecedens*, poprzedzająca, *sq.* znaczy *sequens*, następująca, *c.g.* znaczy *centrum gravitatis*, środek ciężkości. Znak * przy numerze gwiazdy oznacza, że w Roczniku znajdują się także jej miejsca pozorne. W kolumnie wielkości pozornych literą *v* oznaczono gwiazdy zmienne. Oprócz numerów gwiazd według katalogu FK5 oraz typów widmowych (Sp), podano także ich paralaksy (π), miejsca średnie ($\alpha_{2003.5}$, $\delta_{2003.5}$), przemiany roczne VA_α , VA_δ oraz roczne ruchy własne μ_α , μ_δ gwiazd przeliczone na środek roku.

Wielkości redukcyjne (str. 62÷ 69)¹⁶⁾

Wielkości redukcyjne podano w odstępach dobowych w systemie algebraicznym na 0^h dynamicznego czasu gwiazdowego Greenwich. Służą one do obliczania miejsc pozornych α_1 , δ_{app} lub α_{app} , δ_{app} .

Pierwszą parę współrzędnych pozornych, wynikających z koncepcji Atkinsona, oblicza się przy pomocy następujących wzorów:

$$\begin{aligned}\alpha_1 &= \alpha_0 + \tau VA_\alpha + (A_1 + A')a_1 + (B + B')b + Cc + Dd + I_\alpha \operatorname{tg}^2 \delta \\ \delta_{app} &= \delta_0 + \tau VA_\delta + (A_1 + A')a' + (B + B')b' + Cc' + Dd' + I_\delta \operatorname{tg} \delta\end{aligned}\quad (22)$$

gdzie

$$\begin{aligned}VA_\alpha &= m^s + n^s \operatorname{tg} \delta \sin \alpha + \mu_\alpha \\ VA_\delta &= n \cos \alpha + \mu_\delta\end{aligned}\quad (23)$$

m^s , n^s i n to odpowiednio, roczna precesja w rektascensji wyrażona w sekundach czasu, roczna precesja w deklinacji wyrażona w sekundach czasu i roczna precesja w deklinacji wyrażona w sekundach kątowych;

μ_α i μ_δ to ruch własny gwiazdy w rektascensji i deklinacji.

$$\begin{aligned}A_1 + A' &= (\Delta\psi + d\psi) \sin \varepsilon & A' &= d\psi \sin \varepsilon \\ B + B' &= -(\Delta\varepsilon + d\varepsilon) & B' &= -d\varepsilon\end{aligned}\quad (24)$$

¹⁶⁾ W świetle uchwały IAU (Montreal, 1979), metoda tu opisywana nie może być stosowana w obliczeniach wymagających wysokiej precyzji (patrz str. 116 niniejszego RA).

C , D są to wielkości redukcyjne uwzględniające aberrację roczną.

$$\begin{aligned}
a_1 &= \frac{1}{15} \operatorname{tg} \delta \sin \alpha & a' &= \cos \alpha \\
b &= \frac{1}{15} \operatorname{tg} \delta \cos \alpha & b' &= -\sin \alpha \\
c &= \frac{1}{15} \sec \delta \cos \alpha & c' &= \operatorname{tg} \varepsilon \cos \delta - \sin \delta \sin \alpha \\
d &= \frac{1}{15} \sec \delta \sin \alpha & d' &= \sin \delta \cos \alpha
\end{aligned} \tag{25}$$

Przemiany roczne w rektascensji VA_α i w deklinacji VA_δ są podane w tablicach miejsc średnich. Ułamek τ przedstawiający część roku zwrotnikowego od środka roku do danego momentu, w pierwszej połowie roku jest ujemny, a w drugiej dodatni.

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

$$\begin{aligned}
c_\pi - c &= +0.05318\pi'' d & c'_\pi - c' &= +0.05318\pi'' d' \\
d_\pi - d &= -0.04476\pi'' c & d'_\pi - d' &= -0.04476\pi'' c'
\end{aligned} \tag{26}$$

Wartości paralaks wzięto z *General Catalogue of Trigonometric Stellar Parallaxes* (Yale University Observatory, New Haven, Conn., 1952).

Przy obliczaniu miejsc pozornych gwiazd znacznie od równika oddalonych uwzględnia się wyrazy drugiego rzędu $I_\alpha \operatorname{tg}^2 \delta$ oraz $I_\delta \operatorname{tg} \delta$. Występujące tu współczynniki I_α oraz I_δ oblicza się na mocy wzorów:

$$I_\alpha = \frac{1}{15} PQ \sin 1'', \quad I_\delta = -\frac{1}{2} P^2 \sin 1'' \tag{27}$$

gdzie (dla gwiazd o $\delta > 0^\circ$ należy brać znaki górne):

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

Rektascensję α_1 liczy się od punktu średniej równonocy wiosennej, a więc nie zawiera ona nutacji ekwinokcjum w rektascensji $(\Delta\psi + d\psi) \cos \varepsilon$. Innymi słowami α_1 jest to **średni** czas gwiazdowy górowania ciała niebieskiego.

Drugą parę współrzędnych pozornych oblicza się następująco:

$$\begin{aligned}
\alpha_{app} &= \alpha_0 + (A + A')a + (B + B')b + Cc + Dd + E + \mu_\alpha \tau + I_\alpha \operatorname{tg}^2 \delta \\
\delta_{app} &= \delta_0 + (A + A')a' + (B + B')b' + Cc' + Dd' + \mu_\delta \tau + I_\delta \operatorname{tg} \delta
\end{aligned} \tag{28}$$

gdzie

$$A + A' = n\tau + (\Delta\psi + d\psi) \sin \varepsilon \tag{29}$$

$$E = \frac{q_1}{p_1} (\Delta\psi + d\psi) \tag{30}$$

$$a = \frac{1}{15} \left(\frac{m}{n} + \operatorname{tg} \delta \sin \alpha \right) \tag{31}$$

Inne wielkości oblicza się na mocy wzorów: (24), (25), (26) i (27), z pominięciem oczywiście $A_1 + A'$ oraz a_1 .

Zależność między oboma rodzajami rektascensji, klasyczną α_{app} i opartą na propozycji Atkinsona α_1 , przedstawia równanie następujące:

$$\alpha_{app} = \alpha_1 + (\Delta\psi + d\psi) \cos \varepsilon \tag{32}$$

Nutację w długości $\Delta\psi$, $d\psi$ i nutację w nachyleniu $\Delta\varepsilon$, $d\varepsilon$, a następnie wielkości redukcyjne A_1 , A , B , A' , B' , C , D i E oraz czas gwiazdowy prawdziwy obliczono w systemie IAU 1976 i w odniesieniu do standardowej epoki J2000.0.

Miejsca pozorne gwiazd (str. 70÷93)

W pierwszej części podano w odstępach co 10 dób gwiazdowych, miejsca pozorne α_1 , α_{app} i δ_{app} 48 gwiazd nieba północnego i 8 gwiazd nieba południowego z zaznaczeniem przy nazwach gwiazd ich numerów katalogowych wg FK5 oraz ich wielkości gwiazdowych. 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_1, a, a', b, b' , służące do dodatkowego uwzględnienia krótkookresowej części nutacji, pominiętej w efemerydach tych gwiazd, według wzorów:

$$\begin{aligned}\Delta\alpha_1 &= A'a_1 + B'b \\ \Delta\alpha_{app} &= A'a + B'b \\ \Delta\delta_{app} &= A'a + B'b'\end{aligned}\tag{33}$$

W drugiej części w odstępach dobowych zamieszczono efemerydy miejsc pozornych α_1 i δ_{app} Polaris i czterech innych gwiazd bliskobiegunowych: 1H Draconis, ε Ursae minoris, δ Ursae minoris, 36H Cephei. Efemerydy zawierają już krótkookresową część nutacji. U dołu stronic podano daty dwukrotnego górowania¹⁷⁾ oraz dołowania, miejsca średnie na początek i koniec roku, a także współczynniki $\sec \delta$ i $\tan \delta$ w odstępach co 10'' wartości deklinacji.

Rektascensja α_1 pozwala na operowanie podczas redukcji obserwacji **średnim** czasem gwiazdowym w myśl zależności:

$$\text{kąt godzinny } (t) = \text{średni czas gwiazdowy miejscowy } (s) - \alpha_1\tag{34}$$

Dzięki temu odpada konieczność uwzględniania nutacji punktu równonocy wiosennej w rektascensji.

Przykłady obliczenia miejsc pozornych

- 1) Obliczyć wzorem interpolacyjnym Stirlinga, na podstawie tablic miejsc pozornych gwiazd, współrzędne pozorne gwiazdy α Cygni na moment 2003 październik 21^d16^h00^m czasu uniwersalnego.

Ze str. 81 Rocznika wypisujemy α_1 , α_{app} i δ_{app} na okalające daty oraz obliczamy pierwsze i drugie różnice:

	α_1		α_{app}		δ_{app}
2003.X.11 ^d 8	20 ^h 41 ^m 34 ^s 283		20 ^h 41 ^m 33 ^s 408		+45°17'48".13
		−249		−261	+80
21.7	34.034	−14	33.147	−6	48.93 −51
		−263		−267	+29
31.7	33.771		32.880		49.22

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

$$a_1 = -0.051 \quad a = +0.102 \quad b = +0.044 \quad a' = +0.648 \quad b' = +0.762$$

Wielkości redukcyjne A' i B' , potrzebne do tego samego celu, bierzemy ze str. 68.

	A'		B'
2003.X.20 ^d 920	+0.063		−0.024
		−22	−49
21.917	+0.041	−16	−0.073 +15
		−38	−34
22.914	+0.003		−0.107

Należy najpierw wyrazić zadany moment w średnim czasie gwiazdowym Greenwich:

czas uniwersalny	16 ^h 00 ^m	
redukcja cz. śr. sł. na cz. śr. gw.	+ 3	ze str. 102 RA
śr. cz. gw. Greenwich o 0 ^h UT	+ 1 56	ze str. 11 RA
śr. cz. gw. Gr. w zadanym momencie	17 59	

Współczynnik do interpolowania miejsc pozornych obliczamy w sposób następujący: od zadanego momentu, określonego datą w czasie uniwersalnym oraz w obrębie tej daty czasem gwiazdowym Greenwich, odejmujemy

¹⁷⁾ Niezgodność tej daty z wynikającą z momentów górowania z pierwszej kolumny jest pozorna i wynika z zaokrągleń tych ostatnich do jednego miejsca po przecinku.

najbliższą datę, na którą są podane w Roczniku miejsca pozorne, oraz rektascensję gwiazdy dla tej daty, a w końcu otrzymaną różnicę dzielimy przez 10.

Zadany moment	2003.X.21 ^d .7	17 ^h 59 ^m cz. gw. Gr.
epoka efemerydy	2003.X.21.7	20 41 cz. gw. Gr.
różnica	0.0	-2 42 cz. gw.

$$\text{współczynnik interpolacyjny } n = \frac{-0^d 2^h 42^m}{10^d} = -0.01125$$

Współczynnik do interpolowania wielkości redukcyjnych obliczamy w sposób następujący: od zadanego momentu, określonego liczbą dni miesiąca oraz ułamkiem doby, odpowiadającym czasowi uniwersalnemu, odejmujemy najbliższą datę (złożoną z liczby dni miesiąca i ułamka doby, odpowiadającego czasowi uniwersalnemu), 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	21 ^d 16 ^h 00 ^m cz. un. = 21 ^d .667	cz. un.
epoka efemerydy	21.917	cz. un.
różnica	-0.250	cz. śr. sł.

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

A oto rachunek interpolacyjny wzorem Stirlinga:

$$\begin{aligned}\alpha_1 &= 20^h 41^m 34^s.034 - 0.0056(-0^s.512 + 0.0113 \times 0^s.014) = 20^h 41^m 34^s.037 \\ \alpha_{app} &= 20^h 41^m 33^s.147 - 0.0056(-0^s.528 + 0.0113 \times 0^s.006) = 20^h 41^m 33^s.150 \\ \delta_{app} &= +45^\circ 17' 48''.93 - 0.0056(+1''.09 + 0.0113 \times 0''.51) = +45^\circ 17' 48''.92 \\ A' &= +0''.041 - 0.126(-0''.060 + 0.251 \times 0''.016) = +0''.048 \\ B' &= -0''.073 - 0.126(-0''.083 - 0.251 \times 0''.015) = -0''.062\end{aligned}$$

W ostatniej części rachunku uwzględniamy w myśl wzorów (33) wpływ krótkookresowej części nutacji, którego nie obejmują współrzędne pozorne publikowane w Roczniku:

α_1 bez kr. nut.	20 ^h 41 ^m 34 ^s .037	α_{app} bez kr. nut.	20 ^h 41 ^m 33 ^s .150
$A'a_1$	-0.002	$A'a$	+0.005
$B'b$	-0.003	$B'b$	-0.003
α_1	20 ^h 41 ^m 34 ^s .032	α_{app}	20 ^h 41 ^m 33 ^s .152
δ_{app} bez kr. nut.	+45°17'48''.93		
$A'a'$	+0.03		
$B'b'$	-0.05		
δ_{app}	+45°17'48''.91		

- 2) Obliczyć współrzędne równikowe pozorne α_1 , α_{app} i δ_{app} α *Cygni* (*Deneb*, FK5 777) na moment 2003 październik 21^d 16^h00^m czasu uniwersalnego, wychodząc z miejsc średnich na środek roku.

Najpierw wypisujemy ze str. 58 Rocznika (gwiazda nr 777) współrzędne równikowe średnie, przemiany roczne oraz roczne ruchy własne na epokę 2003.5

$\alpha_{2003.5} = 20^h 41^m 33^s.082$	$\delta_{2003.5} = +45^\circ 17' 34''.76$
$VA_\alpha = +2.047$	$VA_\delta = +12.99$
$\mu_\alpha = +0.0003$	$\mu_\delta = +0.002$

Dalej ze str. 68 RA wypisujemy wielkości redukcyjne oraz obliczamy pierwsze i drugie różnice. Na zadany moment interpolujemy wzorem Stirlinga.

	UT	τ	$A_1 + A'$	$A + A'$	$B + B'$
X.	20 ^d .920	+0 ^a .3013	-5 ^h .701	+0 ^h .338	-6 ^h .097
			-27	+27	-38
	21.917	+0.3040	-5.728	+0.365	-6.135
			-43	+12	-24
	22.914	+0.3067	-5.771	+0.377	-6.159

C		D		E
+16 ^{''} .683		+9 ^{''} .659		-0 ^s .0020
	-150		+316	
+16.533	-6	+9.975	-2	-0.0020
	-156		+314	
+16.377		+10.289		-0.0020

Wielkości redukcyjne są podane w Roczniku dla każdej doby na 0^h dynamicznego czasu gwiazdowego ale w pierwszej kolumnie tablic podano także czas uniwersalny 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 czas uniwersalny momentu zadanego zamienić na ułamek doby i odjąć od niego czas uniwersalny z pierwszej kolumny, najbliższy zadanemu momentowi, a różnicę podzielić przez interwał argumentu:

moment zadany	2003.X.21 ^d .667	cz. un.
epoka efemerydy	2003.x.21.917	cz. un.
różnica	-0.250	cz. śr. sł.

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

Wyniki interpolacji wzorem Stirlinga są następujące:

$$\begin{aligned}\tau &= +0^{\circ}.3033 \\ A_1 + A' &= -5^{\circ}.720 \\ A + A' &= +0^{\circ}.360 \\ B + B' &= -6^{\circ}.127 \\ C &= +16^{\circ}.571 \\ D &= +9^{\circ}.896 \\ E &= -0^{\circ}.0020\end{aligned}$$

Korzystając z wzorów (25) i (31) obliczamy stałe redukcyjne:

$$\begin{aligned}a_1 &= -0.05130 & a' &= +0.6480 \\ b &= +0.04364 & b' &= +0.7617 \\ c &= +0.06140 & c' &= +0.8463 \\ d &= -0.07218 & d' &= +0.4605 \\ a &= +0.10212\end{aligned}$$

Końcowe obliczenia wykonujemy wg wzorów (22) i (28)

α_0	20 ^h 41 ^m 33 ^s .082	δ_0	+ 45° 17' 34 ^{''} .76
$\tau V A_\alpha$	+ 0.6209	$\tau V A_\delta$	+ 3.940
$(A_1 + A')a_1$	+ 0.2934	$(A_1 + A')a'$	- 3.707
$(B + B')b$	- 0.2674	$(B + B')b'$	- 4.667
Cc	+ 1.0175	Cc'	+ 14.024
Dd	- 0.7143	Dd'	+ 4.557
α_1	20 ^h 41 ^m 34 ^s .032	δ_{app}	+ 45° 17' 48 ^{''} .91
α_0	20 ^h 41 ^m 33 ^s .082	δ_0	+ 45° 17' 34 ^{''} .76
$(A + A')a$	+ 0.0368	$(A + A')a'$	+ 0.233
$(B + B')b$	- 0.2674	$(B + B')b'$	- 4.667
Cc	+ 1.0175	Cc'	+ 14.024
Dd	- 0.7143	Dd'	+ 4.557
E	- 0.0020	$\mu_\delta \tau$	+ 0.001
$\mu_\alpha \tau$	+ 0.0001		
α_{app}	20 ^h 41 ^m 33 ^s .153	δ_{app}	+ 45° 17' 48 ^{''} .91

Sprawdźmy, czy rektascensje α_1 i α_{app} spełniają równanie (32). W tym celu trzeba obliczyć całkowitą nutację ekwinokcjum dla danego momentu. Rachunek interpolacyjny wykonamy wzorem Stirlinga. Najpierw ze str. 11 Rocznika wypisujemy sumy $(\Delta\psi + d\psi) \cos \varepsilon$:

Październik 21 ^d 0 ^h UT	−0.8769	−43
22	−0.8812	−25
23	−0.8880	−68

Współczynnik interpolacyjny wynosi:

$$n = 21.667 - 22.00 = -0.333$$

Rezultat interpolacji jest następujący:

$$(\Delta\psi + d\psi) \cos \varepsilon = -0.8795$$

A oto wynik sprawdzenia:

$$20^h 41^m 34.032 - 0.8795 = 20^h 41^m 33.153$$

Przybliżony azymut Biegunowej (str. 94)¹⁸⁾

Tablica zawiera przybliżone wartości azymutu Biegunowej, zestawione według dwóch argumentów: czasu gwiazdowego miejscowego s i szerokości geograficznej φ .

Dla wartości czasu gwiazdowego odczytanych z kolumny po lewej stronie, wartości w tablicy wyznaczają azymut liczony na zachód od kierunku północy (rzeczywisty azymut jest więc dopełnieniem podanych wartości do 360°); dla wartości s odczytanych z kolumny po prawej stronie tablicy azymut liczony jest na wschód (tablica zawiera rzeczywiste wartości azymutu).

Przybliżona odległość zenitalna Biegunowej (str. 95)¹⁹⁾

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

$$z' = (90^\circ - \varphi) + \Delta z \quad (35)$$

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

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

Odległość zenitalną Biegunowej można obliczać przy pomocy omawianych tabel z dokładnością jednej minuty łuku w co najmniej dwudziestostopniowym pasie ($\varphi = 40^\circ \div 60^\circ$). Korzystać należy z tej spośród dwu aktualnych tabel, w której nagłówku figuruje wartość deklinacji najbliższa deklinacji pozornej Polaris w zadanym momencie.

Szerokość geograficzna z wysokości Biegunowej (str. 96)

Podstawą tablic odnoszących się do wyznaczania szerokości geograficznej z pomiaru wysokości h Biegunowej, jest wzór:

$$\varphi = h - p \cos t + \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t \operatorname{tg} h \sin 1'' - \dots \quad (36)$$

w którym $h = 90^\circ - z$ oznacza wysokość, $p = 90^\circ - \delta$ odległość biegunową i $t = s - \alpha_1$ kąt godzinny Biegunowej (s czas gwiazdowy miejscowy). Wzór ten można przedstawić w następującej postaci:

$$\begin{aligned} \varphi &= h + V_I + V_{II} \\ V_I &= -p \cos t + \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t \sin 1'', \quad V_{II} = \frac{1}{2} p^2 \sin^2 t (\operatorname{tg} h - 1) \sin 1'' \end{aligned} \quad (37)$$

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.

¹⁸⁾ Obliczony wg wzoru: $\operatorname{tg} A = \frac{-\cos \delta \sin t}{\sin \delta \cos \varphi - \cos \delta \sin \varphi \cos t}$.

¹⁹⁾ Obliczony wg wzoru: $\cos z = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t$, gdzie $t = s - \alpha_1$ (patrz wzór 5).

Współczynniki do wzorów interpolacyjnych (str. 97)

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

Refrakcja (str. 98÷99)

Tablica na str. 98 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. 99 podane są wartości współczynników:

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

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

$$R_1 = R_0(1 + A\alpha\gamma) \quad (38)$$

$$R = R_1(1 + B\beta) \quad (39)$$

Przykład obliczenia wpływu refrakcji atmosferycznej

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

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

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	$73^\circ 49' 06''$
$357.2'' = 5.95$	-0.0098	1.004	0.99016	353.7	$81^\circ 18' 32''$

Różne tablice pomocnicze (str. 100÷108)

Tablice na str. 100÷105 służą do zamiany interwałów czasu wyrażonego w jednostkach czasu średniego słonecznego na interwały czasu wyrażonego w jednostkach czasu średniego gwiazdowego oraz do zamiany w stronę przeciwną.

Tablica na str. 106 służy do zamiany godzin, minut i sekund czasu na ułamki doby i odwrotnie.

Na str. 107 podano tablicę zamiany miary stopniowej kąta na czasową i odwrotnie, miary czasowej na stopniową.

Tablica ze str. 108 służy do zamiany dziesiętnych części stopnia na minuty i sekundy łuku i czasu oraz do zamiany odwrotnej.

Mapa deklinacji magnetycznej (str. 109)

Z mapy deklinacji magnetycznej można wyinterpolować na epokę 2003.0 przybliżoną wartość deklinacji magnetycznej dla dowolnego punktu na obszarze Polski. Aby otrzymać wartość deklinacji na inną epokę, należy ekstrapolować liniowo z uwzględnieniem podanej zmiany rocznej. Epoka, na którą dokonuje się ekstrapolacji nie powinna odbiegać bardziej niż 5 lat od epoki mapy deklinacji.

Zestawienie gwiazdozbiorów (str. 110÷111)

Zestawienie gwiazdozbiorów podano za Atlasem Nieba Gwiazdzistego (J. Dobrzycki, A. Dobrzycki, PWN 1989).

Mapa nieba gwiazdzistego (str. 112÷115)

Mapę sporządzono na podstawie *Bright Star Catalogue, 5th Revised Edition*. Mapa obejmuje gwiazdy jaśniejsze od 5 wielkości gwiazdowej. Współrzędne gwiazd odnoszą się do epoki 2000. 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, S.K. Leggett, 1990), będącego przeliczoną na epokę 2000 wersją *Delimitation Scientifique des Constellations*, (E. Delporte, 1930).

Niektóre stałe, definicje, wzory astronomiczne i geodezyjne (str. 116÷118)

Dane zamieszczone w tym dziale zaczerpnięto z IERS Technical Note 21 (lipiec 1996) i Journal of Geodesy, vol. 74, Nr 1 (2000).



Majus.

Minus.

Mufca.

Tropicus

ARIE S.

Canceri.

Boreum.

Tauri

Cetus.