

**Hvězdářská
ročenka
1985**

Academia • Praha

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

**Hvězdářská
ročenka
1985**

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

Vědecký redaktor

prof. RNDr. Vladimír Vanýsek, DrSc.

Recenzent

RNDr. Jan Svatoš, CSc.

Hvězdářská ročenka 1985

Pod redakcí Vladimíra Vanýska
připravili

**Pavel Příhoda
Jan Vondrák
Bedřich Onderlička
Zdeněk Pokorný
Vladimír Ptáček
Jaromír Zahradka
Vladimír Znojil
Milan Burša**

Ročník 61

ACADEMIA
nakladatelství Československé akademie věd
Praha 1984

PŘEDMLUVA

Šedesátýprvní ročník Hvězdářské ročenky, obsahující efemeridy na rok 1985, byl dokončen a odevzdán nakladatelství v květnu 1983.

Efemeridová část byla proti minulým ročníkům rozšířena o pravouhlé rovníkové souřadnice Slunce, Je též zařazena rozsáhlejší kapitola o Halleyově kometě. Aby však nebyl překročen obvyklý rozsah této publikace, byl zařazen jen jeden přehledový článek, jehož autorem je ing. Milan Burša, DrSc., z Astronomického ústavu ČSAV. Pojednává o výzkumu gravitačního pole a tvaru planet podle stavu v roce 1982.

Části A, B3 (planety), B4 (zatmění Slunce a Měsíce) a B5 zpracoval P. Příhoda, části B1, B2, B3 (úrazy měsíců Jupitera, Saturna a elongací), B4 (zákryty hvězd Měsícem), B6 (planetoidy) J. Vondrák, část B6 (komety) V. Vanýsek, B6 (meteory) V. Znojil, část B7 B. Onderlička, B8 Z. Mikulášek a část C zpracoval V. Ptáček. Mapky a efemeridu (podle D. Yeomans) Halleyovy komety připravil J. Zahrádka.

Základní efemeridy byly počítány na Astronomickém ústavu ČSAV J. Vondrákem.

Počínaje tímto ročníkem, přechází i HR na nový systém astronomických konstant a výpočtů některých veličin, přijatý na valných shromážděních Mezinárodní astronomické unie v letech 1976, 1979 a 1982. Změny jsou (ve srovnání s přesností údajů, uváděných v HR) natolik malé, že se projeví pouze na několika místech. V části B1 se projeví změna v precesních konstantách a ve hvězdném čase, jehož vztah proti času světovému se výrazně změnil v souvislosti s přijetím nového ekvinokcia katalogu FK5, změnou precesních veličin a přijetím nových rozvojų nutace. Téměř všech částí se dotýká přijetí nové standardní epochy J2000,0, definované juliánským datem 2451545,0 (které odpovídá 1,5 ledna roku 2000). Přechod mezi touto novou a starou epochou B1950,0 (odpovídající počátku Besselova roku 1950) umožňují transformační vzorce, uvedené v části B1. Naproti tomu náhrada doposud používaného efemeridového času časem dynamickým nepřináší žádné problémy; oba časy se liší pouze svou definicí a v praxi znamená změna pouze změnu záhlaví tabulek. Na nový systém nebyla dosud převedena pouze část B7, neboť v době přípravy tohoto ročníku nebyl dosud zveřejněn katalog FK5, k jehož ekvinokciu mají být polohy hvězd vztaženy. Rozdíl se projeví prakticky (kromě individuálních, v podstatě nahodilých oprav poloh hvězd) pouze v rektascenzích, které by v novém systému měly být cca o $0,06^s$ větší.

A. KALENDÁŘNÍ DATA ROKU 1985

Rok 1985 řeckořského (gregoriánského) kalendáře, tak řečeného nového stylu, je rok obyčejný o 365 dnech. Začíná u nás 1. ledna v 0^h00^m středoevropského času.

Rok 1985 juliánského kalendáře, tak řečeného starého stylu, je také rok obyčejný o 365 dnech. Začíná dnem 14. ledna 1985 nového stylu.

Základy roku 1985 v řeckořském kalendáři jsou :

sluneční kruh (perioda 28letá) ... 6	epakta 8
zlaté číslo (perioda 19letá) 10	nedělní písmeno F
římský počet (perioda 15letá) 8	velikonoční neděle ... 7.IV.

Jiné éry a periody

Rok 1985 křesťanské éry (ab incarnatione Domini) se shoduje:

- a) s roky 7493/94 světové éry řecké neboli byzantské. Rok 7493 začal 14. září 1984 gregoriánského kalendáře, rok 7494 začne 14. září 1985;
- b) s rokem 6698 juliánské periody Scaligerovy. Rok 6698 začne dnem 14. ledna 1985 gregoriánského kalendáře;
- c) s roky 5745/46 židovské éry. Rok 5745 je normální, plný, má 354 dní, začal 27. září 1984 a končí 15. září 1985. Rok 5746 je rokem přestupným, má 383 dní, začíná 16. září 1985 a končí 3. října 1986 gregoriánského kalendáře;
- d) s rokem 2761 olympiád, a to s prvním rokem 691.olympiády. Začíná dnem 14. července 1985 gregoriánského kalendáře;
- e) s rokem 2738 ab urbe condita (AUC - od založení Říma). Začíná dne 14. ledna 1985;
- f) s roky 1405/06 muslimské éry Hidžry. Rok 1405 je normální, má 353 dnů a začal při západu Slunce 27. září 1984. Rok 1406 je přestupný, má 355 dnů a začne při západu Slunce 16. září 1985. Ramadán připadne na 21. května až 19. června 1985;

- g) se 60. rokem japonské éry Šówa. 60. rok éry Šówa začíná 1. ledna 1985. Éra začala 25. prosince 1926. Podle dosavadního úzu z 19. století nastává nová éra vždy s nástupem nového císaře.
- h) s roky 1701/02 Diokleciánovy éry (koptský kalendář). Rok 1701 začal 11. září 1984, rok 1702 začne 11. září 1985 gregoriánského kalendáře.

Některé uvedené kalendáře mají pouze historický význam - např. d), e). Jiné jsou používány pro církevní účely - sem patří c), f); v občanském životě g) nebo pro vědeckou praxi b).

Besselův rok 1985,0 (annus fictus) začíná dne 1985 ledna 0,4001 DČ čili 1985 ledna 1 v $9^h 36,1^m$ DČ. Je to okamžik, kdy střední délka Slunce, ovlivněná aberací, činí 280° . V druhé polovině roku polohy hvězd se vztahují na Besselův rok 1986,0, tj. 1986 ledna 0,6423 DČ, tj. 1986 ledna 1 v $15^h 24,9^m$ DČ.

Juliánské dni: datum 1985.I.1 v 0^h SČ = 2446066,5 dní juliánské periody. Juliánské dny (JD) jsou uvedeny v denní sluneční efemeridě, začínají v poledne světového času, a to o 12 hodin později než střední dny téhož data. Pro některé účely se zavádí tzv. modifikované juliánské datum (MJD), které je dáno vztahem $MJD = JD - 2400000,5$. MJD se tedy počítá od půlnoci a 2400000,5 se odpočítávají, takže například pro 1.I.1985 je $MJD = 46066$. Pro jiné účely je výhodnější počítat s juliánskými hvězdnými dny (GSD), které se počítají od průchodu jarního bodu greenwickským poledníkem, a to od téhož počátku jako JD. Takže 1. ledna 1985 0^h GST (greenwickského hvězdného času) = 2452765,0 GSD = 1985 ledna 1,719 SČ. Na 21. září připadají dva průchody jarního bodu greenwickským poledníkem, a tedy i dvě data GSD: 1985 IX. 21,001 SČ = 2453028,0 GSD a 1985 IX. 21,998 SČ = 2453029,0 GSD. Na 1. ledna 1986 0^h GST připadá 2453131,0 GSD = 1986 ledna 1,719 SČ.

Od roku 1960 byly některé údaje v Ročence uváděny v rovnoměrně plynoucím čase, zvaném efemeridový čas (EČ, ET). Podle rezolucí XVI. a XVII. Valného shromáždění Mezinárodní astronomické unie IAU z let 1976 a 1979 se od počátku roku 1984 zavádí v geocentrických efemeridách těles sluneční soustavy místo efemeridového času terestrický dynamický čas (DČ, TDT). Je definován tak, že $TDT = \text{mezinárodní atomový čas TAI} + 32,184^s$. Odchytky EČ a DČ jsou ve většině případů tak malé, že neovlivní údaje v Hvězdářské ročence. Jiné údaje jsou uváděny v čase světovém (SČ, UT) nebo v čase střeoevropském (SEČ, MET). SEČ je střední sluneční čas střeoevropského poledníku, tedy poledníku 15° východně od Greenwiche. Tento čas užíváme v občanském životě. V jarním

a letním období je u nás zaváděn letní čas (SELČ). V roce 1985 se zavádí 31. března, kdy se o druhé hodině SEČ posunou hodiny na třetí hodinu letního času. Letní čas končí 29. září 1985, kdy se o třetí hodině letního času posunou hodiny na druhou hodinu středoevropského času. Jak vidíme, SELČ předchází SEČ o hodinu, a je tedy shodný s pásmovým časem východoevropským. Mezi uvedenými časy platí tyto vztahy:

$$\begin{aligned}
 \text{středoevropský čas SEČ} &= \text{světový čas} & \text{SČ} + 1^{\text{h}}00^{\text{m}}00^{\text{s}} \\
 \text{středoevropský letní čas SELČ} &= \text{středoevropský čas SEČ} + 1^{\text{h}}00^{\text{m}}00^{\text{s}} \\
 \text{dynamický čas DČ} &= \text{světový čas} + \Delta T \\
 \text{středoevropský čas SEČ} &= \text{dynamický čas DČ} + 1^{\text{h}}00^{\text{m}}00^{\text{s}} - \Delta T
 \end{aligned}$$

Hodnota ΔT je oprava na nerovnoměrnost rotace Země. Světové eferidy počítají s její předběžnou hodnotou

$$\Delta T = +55,0^{\text{s}} \text{ pro rok 1985 a}$$

$$\Delta T = +55,0^{\text{s}} \text{ pro rok 1986.}$$

Astronomické roční doby

Začátek jara, jarní rovnodennost	III. 20. v 17 ^h 13,9 ^m SEČ
Začátek léta, letní slunovrat	VI. 21. v 11 ^h 44,2 ^m SEČ
Začátek podzimu, podzimní rovnodennost	IX. 23. ve 3 ^h 07,7 ^m SEČ
Začátek zimy, zimní slunovrat	XII. 21. ve 23 ^h 08,1 ^m SEČ

POLOHA NĚKTERÝCH NAŠICH HVĚZDÁREN

Místo	Zem. délka vých. od Greenw.	Zeměpisná šířka	Oprava hv. času	Nadm. výška
Praha 5 - Smíchov kat. astr. astrf. UK	0 ^h 57 ^m 34,9 ^s 14° 23' 43,2"	+50° 04' 36"	-9,46 ^s	267 m
Praha 1 - Petřín Hvězd. hl. města Prahy	0 ^h 57 ^m 35,8 ^s 14 23 58,0	+50 04 56	-9,46 ^s	327 m
Praha 1 - Klementinum býv. Pražská St. hvězd.	0 ^h 57 ^m 40,3 ^s 14 25 04,5	+50 05 16	-9,47 ^s	197 m
Praha 1 - N. Město observatoř KAG ČVUT	0 ^h 57 ^m 40,9 ^s 14 25 14,0	+50 04 40	-9,47 ^s	237 m
Onďřejov - ASÚ observatoř ČSAV	0 ^h 59 ^m 08,1 ^s 14 47 01,1	+49 54 38	-9,71 ^s	528 m
Brno-Kraví hora observ. UJP a Koper.	1 ^h 06 ^m 21,2 ^s 16 35 18,0	+49 12 15	-10,90 ^s	310 m
Skalnaté Pleso - ASÚ observatoř SAV	1 ^h 20 ^m 58,8 ^s 20 14 42,0	+49 11 20	-13,30 ^s	1783 m
Krajská hvězdárna Valašské Meziříčí	1 ^h 11 ^m 54,2 ^s 17 58 31,4	+49 27 50,5		338 m

B. EFEMERIDY

1. SLUNCE

1. Na str. 14-25 jsou pro každý měsíc uvedeny efemeridy Slunce. V tabulkách je dán den v měsíci a týdnu, juliánské datum a vždy pro 0^h dynamického času DČ zdánlivé rovníkové geocentrické souřadnice středu Slunce (tj. opravené o vliv nutace a aberace) a zdánlivý hvězdný čas pro 0^h SČ (tj. hodinový úhel okamžitého jarního bodu v 0^h pro základní poledník). Počínaje tímto ročníkem HR, je zdánlivý hvězdný čas počítán podle nově přijatých vzorců, a proti loňskému roku proto vykazuje nespojitost řádu $0,06^s$. Kromě zdánlivého hvězdného času se někdy používá též střední hvězdný čas, vztažený ke střednímu jarnímu bodu, a tedy neovlivněný nutací zemské rotační osy. Rozdíl mezi oběma časy, nazývaný rovníci ekvinokcií, je uveden pro každý pátý den v tabulce Slunce a Země. Pro střeoevropský poledník a padesátou rovnoběžku jsou pro každý den spočítány okamžiky východu, pravého poledne a západu Slunce ve SEČ a jeho přibližný azimut v okamžiku západu. Západy a východy jsou spočteny pro horní okraj Slunce s ohledem na refrakci. Čas východu, pravého poledne a západu Slunce pro zeměpisnou délku odlišnou od 15° východně od základního poledníku získáme přičtením hodnoty $1^h - \lambda$ (východní délka je kladná), v případě východu nebo západu Slunce je nutno připojit další opravu rovnou $6,22 (\varphi - 50^\circ) \cotg A$, kde φ značí zeměpisnou šířku, A je azimut Slunce, uvedený v posledním sloupci efemerid. Opravu, která je vyjádřena v časových minutách, je třeba k času východu přičíst a od času západu odečíst. Např. pro Brno ($\lambda = 1^h 6,5^m$, $\varphi = 49,2^\circ$) je čas východu a západu Slunce dne 1. 1. 1985 roven $7^h 59^m - 6,5^m - 3,6^m = 7^h 49^m$ a $16^h 9^m - 6,5^m + 3,6^m = 16^h 6^m$. Časová rovnice se zjistí odečtením rektascenze Slunce od hvězdného času, zvětšeného nebo zmenšeného o 12^h .

2. Na str. 32, 33 jsou uvedeny efemeridy pro fyzikální pozorování Slunce, počítané podle elementů určených Carringtonem:

- L je heliografická délka středu slunečního disku,
- B je heliografická šířka slunečního disku,
- P je poziční úhel severního konce osy rotace Slunce.

Synodické otočky, průběžně počítané od 9.11.1853, jsou v r. 1985 očíslovány takto:

Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ
1758	I. 24,62	1763	VI. 10,02	1768	X. 24,22
1759	II. 20,96	1764	VII. 7,21	1769	XI. 20,52
1760	III. 20,28	1765	VIII. 3,42	1770	XII. 17,84
1761	IV. 16,57	1766	VIII. 30,66		
1762	V. 13,81	1767	IX. 26,93		

3. Tabulka desetidenních efemerid Slunce a Země na str. 34 obsahuje vždy pro 0^h DČ geocentrickou délku Slunce λ (pro střední ekvinokcium J1985,0), vzdálenost Země od Slunce Δ v astronomických jednotkách a zdánlivý geocentrický poloměr Slunce ρ . Po pěti dnech je uvedena rovnice ekvinokcií. Pro střeoevropský poledník a padesátou rovnoběžku jsou ve SEČ uvedeny počátek a konec astronomického a občanského soumraku. Pro místo o jiných zeměpisných souřadnicích je třeba opět připojit opravu, vypočtenou jako $l^h - \lambda \pm 6,22^m (\varphi - 50^\circ) \cotg (A + \Delta A)$, kde $\Delta A = 20^\circ / \sin A$ v případě astronomického a $\Delta A = 6^\circ / \sin A$ v případě občanského soumraku. Horní znaménko platí v případě začátku a dolní v případě konce odpovídajícího soumraku.

4. V letošním ročníku poprvé uvádíme na žádost uživatelů HR též pravoúhlé rovníkové geocentrické souřadnice středu Slunce, vztažené k rovníku a jarnímu bodu nové standardní epochy J2000,0. Souřadnice v astronomických jednotkách jsou uvedeny pro každý den v roce.

Střední elementy Slunce pro 1.I.1985 0^h DČ

Střední délka	280,5969°, změna za den 0,985647°
Střední délka perigea	282,6825°, změna za den 0,000047°
Výstřednost dráhy	0,016716
Střední sklon ekliptiky	23,441242° = 23°26'28,47"

Precesní konstanty pro epochu J 1985,0

Obecná precese	$p = 50,2876'' = 0,0139688^\circ$
Precese v rektascenzi	$m = 46,1202'' = 3,07468^s$
Precese v deklinaci	$n = 20,0444'' = 1,33629^s$

Přechod od standardní epochy J2000,0 na J1985,0 a naopak je dán transformačními vztahy (bez indexu jsou souřadnice v soustavě J1985,0, s indexem $_0$ v soustavě J2000,0 a s indexem $_m$ pro střední epochu, tj. J1992,5):

$$\alpha = \alpha_0 + M + N \sin \alpha_m \operatorname{tg} \delta_m \quad \lambda = \lambda_0 + a - b \cos (\lambda_0 + c) \operatorname{tg} \beta_0$$

$$\delta = \delta_0 + N \cos \alpha_m \quad \beta = \beta_0 + b \sin (\lambda_0 + c)$$

$$\Omega = \Omega_0 + a - b \sin (\Omega_0 + c) \cotg i_0$$

$$i = i_0 + b \cos (\Omega_0 + c)$$

$$\omega = \omega_0 + b \sin (\Omega_0 + c) \operatorname{cosec} i_0,$$

$$\begin{aligned} \text{kde } M &= -46,122^{\text{s}} & N &= -20,044^{\text{s}} = -300,66'' \\ a &= -12'34,34'' & c &= 5^{\circ} 5'14'' \\ b &= -7,05'' \end{aligned}$$

Stejné vztahy platí též pro přechod od epochy J2000,0 na starou standardní epochu B1950,0 a naopak, označuje-li index $_m$ tentokrát střední epochu J1975,0 a použijeme-li následující numerické hodnoty konstant:

$$\begin{aligned} M &= -153,726^{\text{s}} & N &= -66,817^{\text{s}} = -1002,26'' \\ a &= -41'54,28'' & c &= 5^{\circ} 0'10'' \\ b &= -23,51'' \end{aligned}$$

SLUNCE

leden 1985

Den	J.D.	0 ^h DČ		0 ^h SČ		Poled. a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
		rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut	
	2446	h m s	o ° ' "	h m s	h m	h m s	h m	o	
1 Ů	066,5	18 45 45,0	-23 1 34	6 42 21,133	7 59	12 3 37	16 9	54	
2 S	067,5	18 50 9,8	-22 56 31	6 46 17,688	7 59	12 4 5	16 10	54	
3 Č	068,5	18 54 34,3	-22 50 60	6 50 14,246	7 58	12 4 33	16 11	54	
4 P	069,5	18 58 58,3	-22 45 2	6 54 10,806	7 58	12 5 0	16 12	54	
5 S	070,5	19 3 22,0	-22 38 37	6 58 7,370	7 58	12 5 27	16 13	55	
6 N	071,5	19 7 45,2	-22 31 45	7 2 3,935	7 58	12 5 53	16 14	55	
7 P	072,5	19 12 7,9	-22 24 26	7 6 0,501	7 57	12 6 19	16 16	55	
8 Ů	073,5	19 16 30,2	-22 16 41	7 9 57,065	7 57	12 6 45	16 17	55	
9 S	074,5	19 20 52,0	-22 8 30	7 13 53,627	7 57	12 7 10	16 18	55	
10 Č	075,5	19 25 13,2	-21 59 53	7 17 50,186	7 56	12 7 34	16 19	56	
11 P	076,5	19 29 33,9	-21 50 50	7 21 46,741	7 55	12 7 58	16 21	56	
12 S	077,5	19 33 54,0	-21 41 22	7 25 43,293	7 55	12 8 21	16 22	56	
13 N	078,5	19 38 13,5	-21 31 28	7 29 39,844	7 54	12 8 44	16 24	57	
14 P	079,5	19 42 32,4	-21 21 9	7 33 36,396	7 54	12 9 6	16 25	57	
15 Ů	080,5	19 46 50,7	-21 10 26	7 37 32,950	7 53	12 9 28	16 26	57	
16 S	081,5	19 51 8,3	-20 59 18	7 41 29,507	7 52	12 9 48	16 28	58	
17 Č	082,5	19 55 25,3	-20 47 46	7 45 26,069	7 51	12 10 9	16 29	58	
18 P	083,5	19 59 41,6	-20 35 50	7 49 22,632	7 50	12 10 28	16 31	58	
19 S	084,5	20 3 57,2	-20 23 31	7 53 19,198	7 49	12 10 47	16 33	59	
20 N	085,5	20 8 12,1	-20 10 48	7 57 15,762	7 48	12 11 5	16 34	59	
21 P	086,5	20 12 26,2	-19 57 43	8 1 12,325	7 47	12 11 22	16 36	59	
22 Ů	087,5	20 16 39,6	-19 44 16	8 5 8,885	7 46	12 11 38	16 37	60	
23 S	088,5	20 20 52,2	-19 30 26	8 9 5,442	7 45	12 11 54	16 39	60	
24 Č	089,5	20 25 4,0	-19 16 15	8 13 1,995	7 44	12 12 9	16 41	61	
25 P	090,5	20 29 15,0	-19 1 43	8 16 58,547	7 43	12 12 23	16 42	61	
26 S	091,5	20 33 25,2	-18 46 49	8 20 55,097	7 42	12 12 36	16 44	61	
27 N	092,5	20 37 34,6	-18 31 35	8 24 51,647	7 41	12 12 49	16 46	62	
28 P	093,5	20 41 43,1	-18 16 1	8 28 48,198	7 39	12 13 0	16 47	62	
29 Ů	094,5	20 45 50,8	-18 0 7	8 32 44,750	7 38	12 13 11	16 49	63	
30 S	095,5	20 49 57,7	-17 43 54	8 36 41,305	7 37	12 13 21	16 51	63	
31 Č	096,5	20 54 3,8	-17 27 22	8 40 37,862	7 35	12 13 30	16 52	64	

Slunce vstupuje do znamení Vodnáře dne 20. 1. v 3^h57^m SEČ.Dne 3. 1. v 21^h4^m SEČ je Země Slunci nejbliže: 147 miliónů km.

SLUNCE

únor 1985

Den	J.D.	0 ^h DČ		0 ^h SČ	Poled. a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky				
		rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut	
	2446	h m s	o ° ' "	h m s	h m	h m s	h m	o	
1 P	097,5	20 58 9,0	-17 10 32	8 44 34,422	7 34	12 13 38	16 54	64	
2 S	098,5	21 2 13,4	-16 53 23	8 48 30,984	7 32	12 13 46	16 56	65	
3 N	099,5	21 6 17,0	-16 35 57	8 52 27,548	7 31	12 13 52	16 57	65	
4 P	100,5	21 10 19,7	-16 18 14	8 56 24,111	7 29	12 13 58	16 59	66	
5 Ů	101,5	21 14 21,6	-16 0 13	9 0 20,672	7 28	12 14 3	17 1	66	
6 S	102,5	21 18 22,7	-15 41 57	9 4 17,230	7 26	12 14 7	17 3	67	
7 Č	103,5	21 22 23,0	-15 23 24	9 8 13,783	7 25	12 14 11	17 4	67	
8 P	104,5	21 26 22,5	-15 4 36	9 12 10,334	7 23	12 14 13	17 6	68	
9 S	105,5	21 30 21,2	-14 45 32	9 16 6,882	7 21	12 14 15	17 8	68	
10 N	106,5	21 34 19,2	-14 26 13	9 20 3,431	7 20	12 14 16	17 10	69	
11 P	107,5	21 38 16,3	-14 6 40	9 23 59,982	7 18	12 14 16	17 11	69	
12 Ů	108,5	21 42 12,8	-13 46 53	9 27 56,536	7 16	12 14 16	17 13	70	
13 S	109,5	21 46 8,5	-13 26 52	9 31 53,094	7 14	12 14 15	17 15	70	
14 Č	110,5	21 50 3,5	-13 6 37	9 35 49,655	7 13	12 14 13	17 16	71	
15 P	111,5	21 53 57,7	-12 46 10	9 39 46,217	7 11	12 14 10	17 18	71	
16 S	112,5	21 57 51,3	-12 25 30	9 43 42,779	7 9	12 14 7	17 20	72	
17 N	113,5	22 1 44,1	-12 4 38	9 47 39,339	7 7	12 14 3	17 22	72	
18 P	114,5	22 5 36,3	-11 43 35	9 51 35,897	7 5	12 13 58	17 23	73	
19 Ů	115,5	22 9 27,7	-11 22 21	9 55 32,452	7 3	12 13 53	17 25	74	
20 S	116,5	22 13 18,5	-11 0 55	9 59 29,004	7 2	12 13 47	17 27	74	
21 Č	117,5	22 17 8,6	-10 39 20	10 3 25,553	7 0	12 13 40	17 28	75	
22 P	118,5	22 20 58,1	-10 17 34	10 7 22,101	6 58	12 13 32	17 30	75	
23 S	119,5	22 24 46,9	- 9 55 39	10 11 18,648	6 56	12 13 24	17 32	76	
24 N	120,5	22 28 35,1	- 9 33 35	10 15 15,196	6 54	12 13 16	17 34	76	
25 P	121,5	22 32 22,6	- 9 11 23	10 19 11,745	6 52	12 13 7	17 35	77	
26 Ů	122,5	22 36 9,6	- 8 49 2	10 23 8,296	6 50	12 12 57	17 37	78	
27 S	123,5	22 39 56,0	- 8 26 34	10 27 4,850	6 48	12 12 46	17 39	78	
28 Č	124,5	22 43 41,9	- 8 3 58	10 31 1,407	6 46	12 12 35	17 40	79	

Slunce vstupuje do znamení Ryb dne 18. 2. v 18^h 7^m SEČ.

Den	J.D.	0 ^h .DČ		0 ^h SČ		Poled. a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
		rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut	
	2446	h m s	o ° ' "	h m s	h m	h m s	h m	o	
1 P	125,5	22 47 27,2	- 7 41 15	10 34 57,965	6 44	12 12 24	17 42	79	
2 S	126,5	22 51 11,9	- 7 18 25	10 38 54,526	6 42	12 12 12	17 44	80	
3 N	127,5	22 54 56,2	- 6 55 30	10 42 51,086	6 40	12 11 59	17 45	81	
4 P	128,5	22 58 40,0	- 6 32 29	10 46 47,646	6 38	12 11 46	17 47	81	
5 Ů	129,5	23 2 23,3	- 6 9 22	10 50 44,203	6 35	12 11 33	17 49	82	
6 S	130,5	23 6 6,1	- 5 46 10	10 54 40,756	6 33	12 11 19	17 50	82	
7 Č	131,5	23 9 48,5	- 5 22 54	10 58 37,306	6 31	12 11 5	17 52	83	
8 P	132,5	23 13 30,5	- 4 59 34	11 2 33,852	6 29	12 10 50	17 53	84	
9 S	133,5	23 17 12,2	- 4 36 10	11 6 30,399	6 27	12 10 35	17 55	84	
10 N	134,5	23 20 53,5	- 4 12 42	11 10 26,947	6 25	12 10 19	17 57	85	
11 P	135,5	23 24 34,4	- 3 49 10	11 14 23,498	6 23	12 10 4	17 58	85	
12 Ů	136,5	23 28 15,1	- 3 25 36	11 18 20,054	6 21	12 9 48	18 0	86	
13 S	137,5	23 31 55,5	- 3 1 60	11 22 16,612	6 18	12 9 31	18 2	87	
14 Č	138,5	23 35 35,6	- 2 38 21	11 26 13,173	6 16	12 9 15	18 3	87	
15 P	139,5	23 39 15,5	- 2 14 40	11 30 9,734	6 14	12 8 58	18 5	88	
16 S	140,5	23 42 55,1	- 1 50 58	11 34 6,293	6 12	12 8 41	18 6	89	
17 N	141,5	23 46 34,6	- 1 27 15	11 38 2,850	6 10	12 8 24	18 8	89	
18 P	142,5	23 50 13,9	- 1 3 32	11 41 59,404	6 8	12 8 6	18 10	90	
19 Ů	143,5	23 53 52,9	- 0 39 48	11 45 55,955	6 5	12 7 49	18 11	90	
20 S	144,5	23 57 31,9	- 0 16 4	11 49 52,504	6 3	12 7 31	18 13	91	
21 Č	145,5	0 1 10,7	+ 0 7 39	11 53 49,051	6 1	12 7 13	18 14	92	
22 P	146,5	0 4 49,4	+ 0 31 21	11 57 45,597	5 59	12 6 56	18 16	92	
23 S	147,5	0 8 28,0	+ 0 55 2	12 1 42,143	5 57	12 6 38	18 17	93	
24 N	148,5	0 12 6,5	+ 1 18 42	12 5 38,691	5 55	12 6 19	18 19	93	
25 P	149,5	0 15 44,9	+ 1 42 19	12 9 35,241	5 52	12 6 1	18 21	94	
26 Ů	150,5	0 19 23,3	+ 2 5 54	12 13 31,793	5 50	12 5 43	18 22	95	
27 S	151,5	0 23 1,7	+ 2 29 26	12 17 28,348	5 48	12 5 25	18 24	95	
28 Č	152,5	0 26 40,1	+ 2 52 55	12 21 24,905	5 46	12 5 7	18 25	96	
29 P	153,5	0 30 18,5	+ 3 16 21	12 25 21,464	5 44	12 4 49	18 27	97	
30 S	154,5	0 33 56,9	+ 3 39 43	12 29 18,024	5 42	12 4 31	18 29	97	
31 N	155,5	0 37 35,3	+ 4 2 60	12 33 14,583	5 39	12 4 12	18 30	98	

Slunce vstupuje do znamení Berana dne 20. 3. v 17^h14^m SEČ.
Začátek astronomického jara. Jarní rovnodennost.

SLUNCE

duben 1985

Den	J.D.	0 ^h DČ		0 ^h SČ		Poled. a čas střeoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
		rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut	
	2446	h m s	o ' "	h m s	h m	h m s	h m	o	
1 P	156,5	0 41 13,8	+ 4 26 13	12 37 11,141	5 37	12 3 54	18 32	98	
2 Ů	157,5	0 44 52,4	+ 4 49 20	12 41 7,695	5 35	12 3 37	18 33	99	
3 S	158,5	0 48 31,2	+ 5 12 23	12 45 4,246	5 33	12 3 19	18 35	100	
4 Č	159,5	0 52 10,0	+ 5 35 20	12 49 0,794	5 31	12 3 1	18 36	100	
5 P	160,5	0 55 49,0	+ 5 58 11	12 52 57,340	5 29	12 2 44	18 38	101	
6 S	161,5	0 59 28,1	+ 6 20 55	12 56 53,888	5 26	12 2 26	18 39	101	
7 N	162,5	1 3 7,5	+ 6 43 33	13 0 50,438	5 24	12 2 9	18 41	102	
8 P	163,5	1 6 47,1	+ 7 6 5	13 4 46,993	5 22	12 1 52	18 43	103	
9 Ů	164,5	1 10 27,0	+ 7 28 29	13 8 43,551	5 20	12 1 36	18 44	103	
10 S	165,5	1 14 7,1	+ 7 50 46	13 12 40,113	5 18	12 1 20	18 46	104	
11 Č	166,5	1 17 47,4	+ 8 12 55	13 16 36,675	5 16	12 1 3	18 47	104	
12 P	167,5	1 21 28,1	+ 8 34 55	13 20 33,236	5 14	12 0 48	18 49	105	
13 S	168,5	1 25 9,1	+ 8 56 48	13 24 29,795	5 12	12 0 32	18 50	105	
14 N	169,5	1 28 50,5	+ 9 18 31	13 28 26,351	5 10	12 0 17	18 52	106	
15 P	170,5	1 32 32,2	+ 9 40 5	13 32 22,903	5 8	12 0 3	18 54	107	
16 Ů	171,5	1 36 14,2	+10 1 30	13 36 19,453	5 6	11 59 48	18 55	107	
17 S	172,5	1 39 56,6	+10 22 45	13 40 16,002	5 3	11 59 34	18 57	108	
18 Č	173,5	1 43 39,4	+10 43 50	13 44 12,549	5 1	11 59 21	18 58	108	
19 P	174,5	1 47 22,6	+11 4 44	13 48 9,097	4 59	11 59 8	19 0	109	
20 S	175,5	1 51 6,2	+11 25 27	13 52 5,645	4 57	11 58 55	19 1	109	
21 N	176,5	1 54 50,3	+11 45 59	13 56 2,196	4 55	11 58 43	19 3	110	
22 P	177,5	1 58 34,8	+12 6 20	13 59 58,749	4 54	11 58 31	19 5	111	
23 Ů	178,5	2 2 19,7	+12 26 28	14 3 55,305	4 52	11 58 19	19 6	111	
24 S	179,5	2 6 5,0	+12 46 24	14 7 51,863	4 50	11 58 8	19 8	112	
25 Č	180,5	2 9 50,9	+13 6 8	14 11 48,423	4 48	11 57 58	19 9	112	
26 P	181,5	2 13 37,1	+13 25 38	14 15 44,984	4 46	11 57 48	19 11	113	
27 S	182,5	2 17 23,9	+13 44 55	14 19 41,545	4 44	11 57 38	19 12	113	
28 N	183,5	2 21 11,2	+14 3 58	14 23 38,105	4 42	11 57 29	19 14	114	
29 P	184,5	2 24 58,9	+14 22 48	14 27 34,662	4 40	11 57 20	19 15	114	
30 Ů	185,5	2 28 47,1	+14 41 23	14 31 31,216	4 39	11 57 12	19 17	115	

Slunce vstupuje do znamení Býka dne 20. 4. v 4^h25^m SEČ.

SLUNCE

květen 1985

Den	J.D.	0 ^h DČ		0 ^h SČ	Poled. a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
		rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
	2446	h m s	o ° ' "	h m s	h m	h m s	h m	o
1 S	186,5	2 32 35,9	+14 59 43	14 35 27,766	4 37	11 57 5	19 18	115
2 Č	187,5	2 36 25,1	+15 17 48	14 39 24,315	4 35	11 56 58	19 20	116
3 P	188,5	2 40 14,9	+15 35 38	14 43 20,864	4 33	11 56 51	19 22	116
4 S	189,5	2 44 5,2	+15 53 13	14 47 17,414	4 31	11 56 45	19 23	117
5 N	190,5	2 47 56,1	+16 10 32	14 51 13,969	4 30	11 56 40	19 25	117
6 P	191,5	2 51 47,6	+16 27 34	14 55 10,528	4 28	11 56 35	19 26	118
7 Ů	192,5	2 55 39,6	+16 44 21	14 59 7,092	4 26	11 56 31	19 28	118
8 S	193,5	2 59 32,2	+17 0 50	15 3 3,657	4 25	11 56 27	19 29	119
9 Č	194,5	3 3 25,4	+17 17 3	15 7 0,221	4 23	11 56 24	19 31	119
10 P	195,5	3 7 19,1	+17 32 58	15 10 56,784	4 22	11 56 21	19 32	119
11 S	196,5	3 11 13,5	+17 48 37	15 14 53,343	4 20	11 56 19	19 33	120
12 N	197,5	3 15 8,4	+18 3 57	15 18 49,899	4 19	11 56 18	19 35	120
13 P	198,5	3 19 3,9	+18 18 59	15 22 46,452	4 17	11 56 17	19 36	121
14 Ů	199,5	3 23 0,1	+18 33 42	15 26 43,003	4 16	11 56 17	19 38	121
15 S	200,5	3 26 56,8	+18 48 7	15 30 39,553	4 14	11 56 17	19 39	122
16 Č	201,5	3 30 54,0	+19 2 13	15 34 36,103	4 13	11 56 18	19 41	122
17 P	202,5	3 34 51,9	+19 16 0	15 38 32,654	4 12	11 56 20	19 42	122
18 S	203,5	3 38 50,3	+19 29 27	15 42 29,206	4 10	11 56 22	19 43	123
19 N	204,5	3 42 49,3	+19 42 35	15 46 25,761	4 9	11 56 25	19 45	123
20 P	205,5	3 46 48,9	+19 55 22	15 50 22,318	4 8	11 56 28	19 46	123
21 Ů	206,5	3 50 49,0	+20 7 48	15 54 18,878	4 7	11 56 32	19 47	124
22 S	207,5	3 54 49,6	+20 19 55	15 58 15,440	4 5	11 56 36	19 49	124
23 Č	208,5	3 58 50,8	+20 31 40	16 2 12,004	4 4	11 56 41	19 50	125
24 P	209,5	4 2 52,4	+20 43 4	16 6 8,567	4 3	11 56 46	19 51	125
25 S	210,5	4 6 54,6	+20 54 6	16 10 5,129	4 2	11 56 52	19 52	125
26 N	211,5	4 10 57,2	+21 4 47	16 14 1,689	4 1	11 56 59	19 54	125
27 P	212,5	4 15 0,3	+21 15 6	16 17 58,246	4 0	11 57 5	19 55	126
28 Ů	213,5	4 19 3,9	+21 25 3	16 21 54,799	3 59	11 57 12	19 56	126
29 S	214,5	4 23 7,9	+21 34 38	16 25 51,351	3 58	11 57 20	19 57	126
30 Č	215,5	4 27 12,3	+21 43 50	16 29 47,901	3 57	11 57 28	19 58	127
31 P	216,5	4 31 17,1	+21 52 39	16 33 44,453	3 57	11 57 37	19 59	127

Slunce vstupuje do znamení Blíženců dne 21. 5. v 3^h43^m SEČ.

SLUNCE

červen 1985

Den	J.D.	0 ^h DČ		0 ^h SČ	Poled. a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
		rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
	2446	h m s	o ° ' "	h m s	h m	h m s	h m	o
1 S	217,5	4 35 22,4	+22 1 6	16 37 41,008	3 56	11 57 45	20 0	127
2 N	218,5	4 39 28,0	+22 9 9	16 41 37,567	3 55	11 57 55	20 1	127
3 P	219,5	4 43 34,0	+22 16 50	16 45 34,131	3 55	11 58 4	20 2	128
4 Ů	220,5	4 47 40,4	+22 24 7	16 49 30,697	3 54	11 58 14	20 3	128
5 S	221,5	4 51 47,2	+22 31 0	16 53 27,265	3 53	11 58 25	20 4	128
6 Č	222,5	4 55 54,3	+22 37 30	16 57 23,830	3 53	11 58 35	20 5	128
7 P	223,5	5 0 1,7	+22 43 37	17 1 20,393	3 52	11 58 46	20 6	128
8 S	224,5	5 4 9,4	+22 49 19	17 5 16,952	3 52	11 58 58	20 6	129
9 N	225,5	5 8 17,4	+22 54 38	17 9 13,508	3 51	11 59 9	20 7	129
10 P	226,5	5 12 25,7	+22 59 32	17 13 10,062	3 51	11 59 21	20 8	129
11 Ů	227,5	5 16 34,2	+23 4 2	17 17 6,614	3 51	11 59 33	20 9	129
12 S	228,5	5 20 43,0	+23 8 8	17 21 3,165	3 51	11 59 45	20 9	129
13 Č	229,5	5 24 51,9	+23 11 49	17 24 59,717	3 50	11 59 58	20 10	129
14 P	230,5	5 29 1,1	+23 15 6	17 28 56,270	3 50	12 0 11	20 10	129
15 S	231,5	5 33 10,4	+23 17 58	17 32 52,826	3 50	12 0 23	20 11	129
16 N	232,5	5 37 19,8	+23 20 26	17 36 49,384	3 50	12 0 36	20 11	129
17 P	233,5	5 41 29,4	+23 22 29	17 40 45,944	3 50	12 0 49	20 12	129
18 Ů	234,5	5 45 39,0	+23 24 7	17 44 42,507	3 50	12 1 3	20 12	129
19 S	235,5	5 49 48,7	+23 25 20	17 48 39,072	3 50	12 1 16	20 12	130
20 Č	236,5	5 53 58,4	+23 26 8	17 52 35,636	3 50	12 1 29	20 13	130
21 P	237,5	5 58 8,1	+23 26 32	17 56 32,200	3 51	12 1 42	20 13	130
22 S	238,5	6 2 17,8	+23 26 31	18 0 28,761	3 51	12 1 55	20 13	130
23 N	239,5	6 6 27,5	+23 26 5	18 4 25,320	3 51	12 2 8	20 13	129
24 P	240,5	6 10 37,0	+23 25 14	18 8 21,875	3 51	12 2 21	20 13	129
25 Ů	241,5	6 14 46,4	+23 23 58	18 12 18,428	3 52	12 2 34	20 13	129
26 S	242,5	6 18 55,7	+23 22 18	18 16 14,979	3 52	12 2 47	20 13	129
27 Č	243,5	6 23 4,8	+23 20 13	18 20 11,531	3 53	12 2 59	20 13	129
28 P	244,5	6 27 13,7	+23 17 43	18 24 8,085	3 53	12 3 11	20 13	129
29 S	245,5	6 31 22,5	+23 14 49	18 28 4,643	3 54	12 3 23	20 13	129
30 N	246,5	6 35 31,0	+23 11 30	18 32 1,205	3 54	12 3 35	20 13	129

Slunce vstupuje do znamení Raka dne 21. 6. v 11^h44^m SEČ.
Začátek astronomického léta. Letní slunovrat.

SLUNCE

červenec 1985

Den	J.D.	0 ^h DČ				0 ^h SČ			Poled. a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky								
		rektascenze			deklinace	hvězdný čas			vý- chod		pravé poledne		západ	azi- mut			
	2446	h	m	s	o	°	'	"	h	m	s	h	m	s	h	m	o
1 P	247,5	6	39	39,3	+23	7	47		18	35	57,771	3	55	12	3	47	129
2 Ů	248,5	6	43	47,3	+23	3	40		18	39	54,338	3	55	12	3	58	129
3 S	249,5	6	47	55,1	+22	59	8		18	43	50,904	3	56	12	4	9	129
4 Č	250,5	6	52	2,5	+22	54	13		18	47	47,469	3	57	12	4	20	128
5 P	251,5	6	56	9,7	+22	48	54		18	51	44,030	3	58	12	4	30	128
6 S	252,5	7	0	16,5	+22	43	11		18	55	40,587	3	58	12	4	41	128
7 N	253,5	7	4	23,0	+22	37	4		18	59	37,141	3	59	12	4	50	128
8 P	254,5	7	8	29,1	+22	30	34		19	3	33,693	4	0	12	4	60	128
9 Ů	255,5	7	12	34,9	+22	23	41		19	7	30,244	4	1	12	5	9	127
10 S	256,5	7	16	40,2	+22	16	24		19	11	26,795	4	2	12	5	17	127
11 Č	257,5	7	20	45,2	+22	8	44		19	15	23,348	4	3	12	5	26	127
12 P	258,5	7	24	49,8	+22	0	42		19	19	19,902	4	4	12	5	33	127
13 S	259,5	7	28	53,9	+21	52	16		19	23	16,459	4	5	12	5	41	126
14 N	260,5	7	32	57,5	+21	43	28		19	27	13,018	4	6	12	5	48	126
15 P	261,5	7	37	0,7	+21	34	18		19	31	9,580	4	7	12	5	54	126
16 Ů	262,5	7	41	3,4	+21	24	46		19	35	6,143	4	8	12	5	60	126
17 S	263,5	7	45	5,6	+21	14	52		19	39	2,707	4	9	12	6	5	125
18 Č	264,5	7	49	7,3	+21	4	36		19	42	59,270	4	11	12	6	10	125
19 P	265,5	7	53	8,4	+20	53	59		19	46	55,832	4	12	12	6	15	125
20 S	266,5	7	57	9,0	+20	43	0		19	50	52,390	4	13	12	6	18	124
21 N	267,5	8	1	9,0	+20	31	41		19	54	48,945	4	14	12	6	21	124
22 P	268,5	8	5	8,4	+20	20	1		19	58	45,497	4	16	12	6	24	124
23 Ů	269,5	8	9	7,3	+20	8	1		20	2	42,047	4	17	12	6	26	123
24 S	270,5	8	13	5,5	+19	55	40		20	6	38,597	4	18	12	6	28	123
25 Č	271,5	8	17	3,2	+19	42	59		20	10	35,149	4	19	12	6	28	123
26 P	272,5	8	21	0,2	+19	29	59		20	14	31,705	4	21	12	6	29	122
27 S	273,5	8	24	56,6	+19	16	40		20	18	28,264	4	22	12	6	28	122
28 N	274,5	8	28	52,4	+19	3	1		20	22	24,827	4	23	12	6	27	121
29 P	275,5	8	32	47,6	+18	49	4		20	26	21,392	4	25	12	6	25	121
30 Ů	276,5	8	36	42,2	+18	34	48		20	30	17,957	4	26	12	6	23	121
31 S	277,5	8	40	36,2	+18	20	14		20	34	14,520	4	28	12	6	20	120

Slunce vstupuje do znamení Lva dne 22. 7. v 22^h36^m SEČ.Dne 5. 7. v 11^h28^m SEČ je Země od Slunce nejdále: 152 miliónů km.

SLUNCE

srpen 1985

Den	J.D.	0 ^h DČ		0 ^h SČ		Poled. a čas středoevrop. obzor +50 ^o rovnoběžky			
		rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut	
	2446	h m s	o ° ' "	h m s	h m	h m s	h m	o	
1 Č	278,5	8 44 29,5	+18 5 23	20 38 11,080	4 29	12 6 17	19 43	120	
2 P	279,5	8 48 22,2	+17 50 13	20 42 7,637	4 30	12 6 13	19 41	119	
3 S	280,5	8 52 14,4	+17 34 46	20 46 4,190	4 32	12 6 8	19 40	119	
4 N	281,5	8 56 5,9	+17 19 2	20 50 0,741	4 33	12 6 3	19 38	118	
5 P	282,5	8 59 56,8	+17 3 1	20 53 57,290	4 35	12 5 57	19 36	118	
6 Ů	283,5	9 3 47,2	+16 46 44	20 57 53,839	4 36	12 5 50	19 35	117	
7 S	284,5	9 7 37,0	+16 30 10	21 1 50,389	4 37	12 5 43	19 33	117	
8 Č	285,5	9 11 26,2	+16 13 20	21 5 46,941	4 39	12 5 36	19 31	117	
9 P	286,5	9 15 14,8	+15 56 14	21 9 43,495	4 40	12 5 27	19 30	116	
10 S	287,5	9 19 2,9	+15 38 53	21 13 40,051	4 42	12 5 19	19 28	116	
11 N	288,5	9 22 50,4	+15 21 17	21 17 36,610	4 43	12 5 9	19 26	115	
12 P	289,5	9 26 37,4	+15 3 26	21 21 33,171	4 45	12 4 60	19 24	115	
13 Ů	290,5	9 30 23,8	+14 45 21	21 25 29,732	4 46	12 4 49	19 22	114	
14 S	291,5	9 34 9,6	+14 27 1	21 29 26,294	4 48	12 4 38	19 20	114	
15 Č	292,5	9 37 55,0	+14 8 27	21 33 22,854	4 49	12 4 27	19 19	113	
16 P	293,5	9 41 39,8	+13 49 40	21 37 19,411	4 51	12 4 15	19 17	113	
17 S	294,5	9 45 24,1	+13 30 40	21 41 15,965	4 52	12 4 2	19 15	112	
18 N	295,5	9 49 7,8	+13 11 27	21 45 12,516	4 54	12 3 49	19 13	111	
19 P	296,5	9 52 51,1	+12 52 1	21 49 9,064	4 55	12 3 36	19 11	111	
20 Ů	297,5	9 56 33,8	+12 32 23	21 53 5,612	4 57	12 3 22	19 9	110	
21 S	298,5	10 0 16,1	+12 12 34	21 57 2,161	4 58	12 3 7	19 7	110	
22 Č	299,5	10 3 57,8	+11 52 32	22 0 58,713	5 0	12 2 52	19 5	109	
23 P	300,5	10 7 39,1	+11 32 20	22 4 55,270	5 1	12 2 37	19 3	109	
24 S	301,5	10 11 20,0	+11 11 56	22 8 51,829	5 3	12 2 21	19 1	108	
25 N	302,5	10 15 0,4	+10 51 23	22 12 48,391	5 4	12 2 4	18 59	108	
26 P	303,5	10 18 40,3	+10 30 38	22 16 44,954	5 6	12 1 48	18 57	107	
27 Ů	304,5	10 22 19,9	+10 9 45	22 20 41,515	5 7	12 1 30	18 55	107	
28 S	305,5	10 25 59,0	+9 48 41	22 24 38,074	5 9	12 1 13	18 53	106	
29 Č	306,5	10 29 37,8	+9 27 28	22 28 34,629	5 10	12 0 55	18 51	105	
30 P	307,5	10 33 16,2	+9 6 7	22 32 31,181	5 12	12 0 37	18 49	105	
31 S	308,5	10 36 54,3	+8 44 36	22 36 27,731	5 13	12 0 18	18 46	104	

Slunce vstupuje do znamení Panny dne 23. 8. v 5^h35^m SEČ.

Den	J.D.	0 ^h DČ		0 ^h SČ	Poled. a čas středoevrop. obzor +50 ^o rovnoběžky			
		rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
	2446	h m s	o ° ' "	h m s	h m	h m s	h m	o
1 N	309,5	10 40 32,1	+ 8 22 58	22 40 24,278	5 15	11 59 59	18 44	104
2 P	310,5	10 44 9,5	+ 8 1 11	22 44 20,825	5 16	11 59 40	18 42	103
3 Ů	311,5	10 47 46,7	+ 7 39 16	22 48 17,372	5 18	11 59 20	18 40	103
4 S	312,5	10 51 23,6	+ 7 17 14	22 52 13,921	5 19	11 59 1	18 38	102
5 Č	313,5	10 55 0,3	+ 6 55 5	22 56 10,472	5 21	11 58 41	18 36	101
6 P	314,5	10 58 36,8	+ 6 32 49	23 0 7,026	5 22	11 58 21	18 34	101
7 S	315,5	11 2 13,1	+ 6 10 26	23 4 3,582	5 24	11 58 0	18 31	100
8 N	316,5	11 5 49,2	+ 5 47 57	23 8 0,140	5 25	11 57 40	18 29	100
9 P	317,5	11 9 25,1	+ 5 25 22	23 11 56,699	5 27	11 57 19	18 27	99
10 Ů	318,5	11 13 0,9	+ 5 2 42	23 15 53,259	5 28	11 56 58	18 25	98
11 S	319,5	11 16 36,6	+ 4 39 56	23 19 49,818	5 30	11 56 37	18 23	98
12 Č	320,5	11 20 12,2	+ 4 17 6	23 23 46,375	5 31	11 56 16	18 21	97
13 P	321,5	11 23 47,6	+ 3 54 10	23 27 42,928	5 32	11 55 55	18 18	97
14 S	322,5	11 27 23,0	+ 3 31 11	23 31 39,478	5 34	11 55 34	18 16	96
15 N	323,5	11 30 58,3	+ 3 8 8	23 35 36,026	5 35	11 55 13	18 14	95
16 P	324,5	11 34 33,6	+ 2 45 1	23 39 32,572	5 37	11 54 51	18 12	95
17 Ů	325,5	11 38 8,9	+ 2 21 51	23 43 29,119	5 38	11 54 30	18 10	94
18 S	326,5	11 41 44,1	+ 1 58 38	23 47 25,669	5 40	11 54 9	18 7	94
19 Č	327,5	11 45 19,3	+ 1 35 23	23 51 22,223	5 41	11 53 47	18 5	93
20 P	328,5	11 48 54,6	+ 1 12 6	23 55 18,781	5 43	11 53 26	18 3	92
21 S	329,5	11 52 29,9	+ 0 48 47	23 59 15,342	5 44	11 53 5	18 1	92
22 N	330,5	11 56 5,3	+ 0 25 26	0 3 11,904	5 46	11 52 44	17 59	91
23 P	331,5	11 59 40,7	+ 0 2 5	0 7 8,464	5 47	11 52 23	17 56	91
24 Ů	332,5	12 3 16,3	- 0 21 17	0 11 5,023	5 49	11 52 2	17 54	90
25 S	333,5	12 6 52,0	- 0 44 40	0 15 1,578	5 51	11 51 41	17 52	89
26 Č	334,5	12 10 27,8	- 1 8 2	0 18 58,130	5 52	11 51 20	17 50	89
27 P	335,5	12 14 3,8	- 1 31 24	0 22 54,679	5 54	11 50 60	17 48	88
28 S	336,5	12 17 39,9	- 1 54 45	0 26 51,226	5 55	11 50 40	17 45	88
29 N	337,5	12 21 16,3	- 2 18 6	0 30 47,772	5 57	11 50 20	17 43	87
30 P	338,5	12 24 53,0	- 2 41 25	0 34 44,318	5 58	11 49 60	17 41	86

Slunce vstupuje do znamení Vah dne 23. 9. v 3^h 8^m SEČ.
Začátek astronomického podzimu. Podzimní rovnodennost.

Den	J.D.	0 ^h DČ		0 ^h SČ			Poled. a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
		rektascenze	deklinace	hvězdný čas			vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
	2446	h m s	o ° ' "	h m s			h m	h m s	h m	o
1 Ů	339,5	12 28 29,9	- 3 4 43	0 38 40,866			6 0	11 49 40	17 39	86
2 S	340,5	12 32 7,1	- 3 27 58	0 42 37,416			6 1	11 49 21	17 37	85
3 Č	341,5	12 35 44,6	- 3 51 12	0 46 33,969			6 3	11 49 2	17 34	85
4 P	342,5	12 39 22,4	- 4 14 23	0 50 30,524			6 4	11 48 44	17 32	84
5 S	343,5	12 43 0,6	- 4 37 30	0 54 27,081			6 6	11 48 25	17 30	83
6 N	344,5	12 46 39,2	- 5 0 35	0 58 23,640			6 7	11 48 8	17 28	83
7 P	345,5	12 50 18,2	- 5 23 36	1 2 20,199			6 9	11 47 50	17 26	82
8 Ů	346,5	12 53 57,6	- 5 46 33	1 6 16,758			6 10	11 47 33	17 24	82
9 S	347,5	12 57 37,4	- 6 9 26	1 10 13,316			6 12	11 47 17	17 22	81
10 Č	348,5	13 1 17,7	- 6 32 14	1 14 9,871			6 14	11 47 1	17 20	80
11 P	349,5	13 4 58,4	- 6 54 57	1 18 6,423			6 15	11 46 45	17 17	80
12 S	350,5	13 8 39,7	- 7 17 34	1 22 2,971			6 17	11 46 30	17 15	79
13 N	351,5	13 12 21,4	- 7 40 6	1 25 59,518			6 18	11 46 16	17 13	79
14 P	352,5	13 16 3,7	- 8 2 31	1 29 56,065			6 20	11 46 1	17 11	78
15 Ů	353,5	13 19 46,5	- 8 24 50	1 33 52,614			6 22	11 45 48	17 9	77
16 S	354,5	13 23 29,9	- 8 47 1	1 37 49,168			6 23	11 45 35	17 7	77
17 Č	355,5	13 27 13,9	- 9 9 5	1 41 45,726			6 25	11 45 23	17 5	76
18 P	356,5	13 30 58,4	- 9 31 1	1 45 42,288			6 26	11 45 11	17 3	76
19 S	357,5	13 34 43,5	- 9 52 48	1 49 38,851			6 28	11 44 60	17 1	75
20 N	358,5	13 38 29,2	-10 14 27	1 53 35,414			6 30	11 44 49	16 59	75
21 P	359,5	13 42 15,6	-10 35 57	1 57 31,975			6 31	11 44 39	16 57	74
22 Ů	360,5	13 46 2,5	-10 57 17	2 1 28,532			6 33	11 44 30	16 55	73
23 S	361,5	13 49 50,2	-11 18 27	2 5 25,086			6 35	11 44 21	16 53	73
24 Č	362,5	13 53 38,4	-11 39 27	2 9 21,637			6 36	11 44 13	16 52	72
25 P	363,5	13 57 27,4	-12 0 16	2 13 18,186			6 38	11 44 6	16 50	72
26 S	364,5	14 1 17,1	-12 20 54	2 17 14,734			6 39	11 43 60	16 48	71
27 N	365,5	14 5 7,5	-12 41 21	2 21 11,282			6 41	11 43 54	16 46	71
28 P	366,5	14 8 58,6	-13 1 36	2 25 7,831			6 43	11 43 49	16 44	70
29 Ů	367,5	14 12 50,5	-13 21 38	2 29 4,382			6 44	11 43 44	16 42	70
30 S	368,5	14 16 43,1	-13 41 28	2 33 0,935			6 46	11 43 41	16 41	69
31 Č	369,5	14 20 36,6	-14 1 5	2 36 57,492			6 48	11 43 38	16 39	69

Slunce vstupuje do znamení Štíra dne 23. 10. v 12^h22^m SEČ.

SLUNCE

listopad 1985

Den	J.D.	0 ^h DČ		0 ^h SČ	Poled. a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
		rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
	2446	h m s	o ° ' "	h m s	h m	h m s	h m	o
1 P	370,5	14 24 30,8	-14 20 29	2 40 54,050	6 49	11 43 36	16 37	68
2 S	371,5	14 28 25,8	-14 39 39	2 44 50,610	6 51	11 43 35	16 35	68
3 N	372,5	14 32 21,7	-14 58 35	2 48 47,172	6 53	11 43 34	16 34	67
4 P	373,5	14 36 18,3	-15 17 16	2 52 43,733	6 54	11 43 35	16 32	67
5 Ů	374,5	14 40 15,8	-15 35 42	2 56 40,293	6 56	11 43 36	16 31	66
6 S	375,5	14 44 14,2	-15 53 53	3 0 36,851	6 58	11 43 38	16 29	66
7 Č	376,5	14 48 13,4	-16 11 49	3 4 33,406	6 59	11 43 41	16 27	65
8 P	377,5	14 52 13,4	-16 29 28	3 8 29,958	7 1	11 43 45	16 26	65
9 S	378,5	14 56 14,3	-16 46 50	3 12 26,508	7 3	11 43 50	16 24	64
10 N	379,5	15 0 16,1	-17 3 56	3 16 23,057	7 4	11 43 56	16 23	64
11 P	380,5	15 4 18,8	-17 20 44	3 20 19,607	7 6	11 44 2	16 21	63
12 Ů	381,5	15 8 22,3	-17 37 15	3 24 16,161	7 8	11 44 10	16 20	63
13 S	382,5	15 12 26,6	-17 53 27	3 28 12,720	7 9	11 44 18	16 19	62
14 Č	383,5	15 16 31,8	-18 9 20	3 32 9,283	7 11	11 44 27	16 17	62
15 P	384,5	15 20 37,9	-18 24 54	3 36 5,849	7 13	11 44 37	16 16	61
16 S	385,5	15 24 44,8	-18 40 9	3 40 2,416	7 14	11 44 47	16 15	61
17 N	386,5	15 28 52,5	-18 55 4	3 43 58,981	7 16	11 44 59	16 14	61
18 P	387,5	15 33 1,0	-19 9 39	3 47 55,542	7 17	11 45 11	16 12	60
19 Ů	388,5	15 37 10,3	-19 23 53	3 51 52,100	7 19	11 45 24	16 11	60
20 S	389,5	15 41 20,5	-19 37 46	3 55 48,655	7 21	11 45 38	16 10	59
21 Č	390,5	15 45 31,4	-19 51 17	3 59 45,207	7 22	11 45 53	16 9	59
22 P	391,5	15 49 43,1	-20 4 27	4 3 41,757	7 24	11 46 8	16 8	59
23 S	392,5	15 53 55,6	-20 17 15	4 7 38,308	7 25	11 46 25	16 7	58
24 N	393,5	15 58 8,9	-20 29 40	4 11 34,859	7 27	11 46 42	16 6	58
25 P	394,5	16 2 22,9	-20 41 42	4 15 31,413	7 28	11 46 60	16 5	58
26 Ů	395,5	16 6 37,7	-20 53 21	4 19 27,968	7 30	11 47 18	16 5	57
27 S	396,5	16 10 53,2	-21 4 37	4 23 24,526	7 31	11 47 37	16 4	57
28 Č	397,5	16 15 9,5	-21 15 29	4 27 21,087	7 32	11 47 57	16 3	57
29 P	398,5	16 19 26,4	-21 25 57	4 31 17,649	7 34	11 48 18	16 2	56
30 S	399,5	16 23 44,1	-21 36 1	4 35 14,213	7 35	11 48 40	16 2	56

Slunce vstupuje do znamení Střelce dne 22. 11. v 9^h50^m SEČ.

SLUNCE

prosinec 1985

Den	J.D.	0 ^h DČ		0 ^h SČ		Poled. a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
		rektascenze	deklinace	hvězdný čas		vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
	2446	h m s	o ° ' "	h m s		h m	h m s	h m	o
1 N	400,5	16 28 2,4	-21 45 40	4 39 10,777		7 37	11 49 2	16 1	56
2 P	401,5	16 32 21,4	-21 54 54	4 43 7,340		7 38	11 49 24	16 1	56
3 Ů	402,5	16 36 41,1	-22 3 44	4 47 3,900		7 39	11 49 48	16 0	55
4 S	403,5	16 41 1,4	-22 12 7	4 51 0,458		7 40	11 50 12	16 0	55
5 Č	404,5	16 45 22,2	-22 20 5	4 54 57,014		7 42	11 50 36	15 59	55
6 P	405,5	16 49 43,7	-22 27 37	4 58 53,566		7 43	11 51 2	15 59	55
7 S	406,5	16 54 5,7	-22 34 43	5 2 50,118		7 44	11 51 27	15 59	54
8 N	407,5	16 58 28,2	-22 41 23	5 6 46,670		7 45	11 51 53	15 58	54
9 P	408,5	17 2 51,3	-22 47 35	5 10 43,224		7 46	11 52 20	15 58	54
10 Ů	409,5	17 7 14,8	-22 53 21	5 14 39,783		7 47	11 52 47	15 58	54
11 S	410,5	17 11 38,7	-22 58 40	5 18 36,346		7 48	11 53 15	15 58	54
12 Č	411,5	17 16 3,1	-23 3 31	5 22 32,913		7 49	11 53 43	15 58	54
13 P	412,5	17 20 27,8	-23 7 55	5 26 29,482		7 50	11 54 11	15 58	53
14 S	413,5	17 24 52,8	-23 11 51	5 30 26,051		7 51	11 54 40	15 58	53
15 N	414,5	17 29 18,2	-23 15 20	5 34 22,616		7 52	11 55 9	15 58	53
16 P	415,5	17 33 43,8	-23 18 21	5 38 19,178		7 53	11 55 38	15 59	53
17 Ů	416,5	17 38 9,5	-23 20 54	5 42 15,735		7 53	11 56 7	15 59	53
18 S	417,5	17 42 35,5	-23 22 58	5 46 12,290		7 54	11 56 37	15 59	53
19 Č	418,5	17 47 1,6	-23 24 35	5 50 8,842		7 55	11 57 6	15 59	53
20 P	419,5	17 51 27,9	-23 25 43	5 54 5,394		7 55	11 57 36	16 0	53
21 S	420,5	17 55 54,2	-23 26 23	5 58 1,947		7 56	11 58 6	16 0	53
22 N	421,5	18 0 20,5	-23 26 35	6 1 58,501		7 56	11 58 36	16 1	53
23 P	422,5	18 4 46,9	-23 26 18	6 5 55,057		7 57	11 59 6	16 1	53
24 Ů	423,5	18 9 13,3	-23 25 34	6 9 51,615		7 57	11 59 35	16 2	53
25 S	424,5	18 13 39,6	-23 24 21	6 13 48,177		7 58	12 0 5	16 3	53
26 Č	425,5	18 18 5,9	-23 22 40	6 17 44,740		7 58	12 0 35	16 3	53
27 P	426,5	18 22 32,0	-23 20 30	6 21 41,304		7 58	12 1 4	16 4	53
28 S	427,5	18 26 58,0	-23 17 53	6 25 37,869		7 58	12 1 34	16 5	53
29 N	428,5	18 31 23,8	-23 14 48	6 29 34,433		7 59	12 2 3	16 6	53
30 P	429,5	18 35 49,4	-23 11 15	6 33 30,995		7 59	12 2 32	16 7	54
31 Ů	430,5	18 40 14,8	-23 7 14	6 37 27,554		7 59	12 3 0	16 8	54

Slunce vstupuje do znamení Kozoroha dne 21. 12. v 23^h 8^m SEČ.

Začátek astronomické zimy. Zimní slunovrat.

PRAVOÚHLÉ ROVNÍKOVÉ SOUŘADNICE SLUNCE
PRO ROVNÍK A EKVINOKCIUM J2000,0

leden				únor			
Den	X	Y	Z	Den	X	Y	Z
1	0,183140	-0,886309	-0,384299	1	0,663036	-0,668714	-0,289947
2	0,200291	-0,883168	-0,382937	2	0,675934	-0,657930	-0,285271
3	0,217379	-0,879753	-0,381455	3	0,688623	-0,646945	-0,280507
4	0,234398	-0,876065	-0,379855	4	0,701099	-0,635761	-0,275658
5	0,251344	-0,872106	-0,378138	5	0,713360	-0,624382	-0,270724
6	0,268211	-0,867877	-0,376304	6	0,725401	-0,612811	-0,265707
7	0,284994	-0,863379	-0,374353	7	0,737220	-0,601053	-0,260608
8	0,301690	-0,858613	-0,372286	8	0,748813	-0,589109	-0,255430
9	0,318292	-0,853582	-0,370105	9	0,760177	-0,576984	-0,250173
10	0,334796	-0,848286	-0,367808	10	0,771308	-0,564681	-0,244839
11	0,351198	-0,842728	-0,365398	11	0,782204	-0,552204	-0,239429
12	0,367492	-0,836907	-0,362875	12	0,792860	-0,539556	-0,233946
13	0,383674	-0,830826	-0,360238	13	0,803274	-0,526740	-0,228390
14	0,399738	-0,824486	-0,357490	14	0,813442	-0,513762	-0,222763
15	0,415679	-0,817890	-0,354630	15	0,823360	-0,500623	-0,217067
16	0,431492	-0,811038	-0,351660	16	0,833025	-0,487330	-0,211304
17	0,447173	-0,803932	-0,348580	17	0,842434	-0,473886	-0,205475
18	0,462715	-0,796575	-0,345390	18	0,851585	-0,460295	-0,199582
19	0,478113	-0,788969	-0,342093	19	0,860473	-0,446562	-0,193627
20	0,493363	-0,781117	-0,338689	20	0,869096	-0,432691	-0,187613
21	0,508460	-0,773020	-0,335178	21	0,877452	-0,418687	-0,181541
22	0,523397	-0,764682	-0,331563	22	0,885539	-0,404555	-0,175413
23	0,538171	-0,756106	-0,327845	23	0,893353	-0,390300	-0,169232
24	0,552777	-0,747295	-0,324024	24	0,900892	-0,375925	-0,162998
25	0,567209	-0,738251	-0,320103	25	0,908156	-0,361436	-0,156715
26	0,581465	-0,728978	-0,316082	26	0,915141	-0,346838	-0,150385
27	0,595538	-0,719479	-0,311962	27	0,921846	-0,332135	-0,144009
28	0,609426	-0,709758	-0,307747	28	0,928269	-0,317332	-0,137590
29	0,623124	-0,699817	-0,303436				
30	0,636627	-0,689661	-0,299031				
31	0,649932	-0,679292	-0,294535				

březen				duben			
Den	X	Y	Z	Den	X	Y	Z
1	0,934410	-0,302434	-0,131130	1	0,979482	0,181653	0,078769
2	0,940266	-0,287445	-0,124630	2	0,976205	0,197151	0,085488
3	0,945836	-0,272370	-0,118093	3	0,972640	0,212589	0,092182
4	0,951119	-0,257214	-0,111522	4	0,968789	0,227964	0,098848
5	0,956115	-0,241981	-0,104917	5	0,964653	0,243271	0,105484
6	0,960822	-0,226676	-0,098280	6	0,960234	0,258507	0,112090
7	0,965240	-0,211303	-0,091615	7	0,955533	0,273667	0,118663
8	0,969367	-0,195866	-0,084922	8	0,950551	0,288747	0,125201
9	0,973202	-0,180370	-0,078203	9	0,945291	0,303744	0,131702
10	0,976745	-0,164819	-0,071461	10	0,939753	0,318652	0,138166
11	0,979995	-0,149217	-0,064697	11	0,933938	0,333468	0,144589
12	0,982950	-0,133569	-0,057913	12	0,927849	0,348188	0,150971
13	0,985609	-0,117880	-0,051111	13	0,921487	0,362807	0,157309
14	0,987972	-0,102153	-0,044292	14	0,914853	0,377321	0,163602
15	0,990038	-0,086394	-0,037460	15	0,907950	0,391725	0,169848
16	0,991805	-0,070608	-0,030616	16	0,900780	0,406015	0,176044
17	0,993274	-0,054799	-0,023761	17	0,893344	0,420186	0,182189
18	0,994444	-0,038973	-0,016899	18	0,885646	0,434235	0,188281
19	0,995314	-0,023133	-0,010032	19	0,877688	0,448157	0,194317
20	0,995884	-0,007287	-0,003160	20	0,869472	0,461947	0,200297
21	0,996154	0,008562	0,003712	21	0,861000	0,475602	0,206219
22	0,996125	0,024409	0,010583	22	0,852277	0,489118	0,212080
23	0,995796	0,040248	0,017452	23	0,843305	0,502490	0,217878
24	0,995169	0,056075	0,024315	24	0,834086	0,515715	0,223613
25	0,994243	0,071884	0,031170	25	0,824624	0,528788	0,229282
26	0,993019	0,087671	0,038016	26	0,814923	0,541706	0,234884
27	0,991499	0,103431	0,044850	27	0,804986	0,554466	0,240417
28	0,989682	0,119158	0,051670	28	0,794815	0,567063	0,245879
29	0,987571	0,134849	0,058474	29	0,784415	0,579495	0,251269
30	0,985166	0,150498	0,065259	30	0,773789	0,591758	0,256586
31	0,982469	0,166101	0,072025				

květen				červen			
Den	X	Y	Z	Den	X	Y	Z
1	0,762941	0,603848	0,261828	1	0,335741	0,877886	0,380645
2	0,751874	0,615765	0,266994	2	0,319746	0,883042	0,382880
3	0,740591	0,627503	0,272083	3	0,303662	0,887948	0,385007
4	0,729096	0,639060	0,277094	4	0,287492	0,892605	0,387025
5	0,717393	0,650434	0,282025	5	0,271240	0,897010	0,388934
6	0,705483	0,661622	0,286875	6	0,254912	0,901162	0,390734
7	0,693371	0,672620	0,291643	7	0,238510	0,905061	0,392424
8	0,681060	0,683427	0,296328	8	0,222040	0,908704	0,394004
9	0,668553	0,694038	0,300928	9	0,205506	0,912092	0,395473
10	0,655853	0,704451	0,305443	10	0,188913	0,915221	0,396830
11	0,642964	0,714663	0,309870	11	0,172264	0,918093	0,398075
12	0,629889	0,724670	0,314209	12	0,155566	0,920705	0,399208
13	0,616632	0,734471	0,318459	13	0,138822	0,923057	0,400228
14	0,603197	0,744061	0,322617	14	0,122037	0,925147	0,401135
15	0,589588	0,753438	0,326684	15	0,105217	0,926975	0,401929
16	0,575808	0,762600	0,330657	16	0,088366	0,928541	0,402608
17	0,561862	0,771543	0,334535	17	0,071489	0,929844	0,403174
18	0,547754	0,780265	0,338317	18	0,054592	0,930883	0,403625
19	0,533488	0,788762	0,342002	19	0,037678	0,931658	0,403961
20	0,519069	0,797034	0,345589	20	0,020755	0,932169	0,404183
21	0,504500	0,805077	0,349077	21	0,003825	0,932415	0,404290
22	0,489787	0,812888	0,352465	22	-0,013104	0,932398	0,404283
23	0,474935	0,820467	0,355751	23	-0,030029	0,932117	0,404161
24	0,459947	0,827810	0,358936	24	-0,046944	0,931572	0,403924
25	0,444829	0,834916	0,362017	25	-0,063844	0,930764	0,403574
26	0,429585	0,841783	0,364994	26	-0,080724	0,929694	0,403109
27	0,414220	0,848410	0,367867	27	-0,097579	0,928362	0,402531
28	0,398738	0,854794	0,370635	28	-0,114406	0,926770	0,401840
29	0,383145	0,860935	0,373297	29	-0,131199	0,924917	0,401036
30	0,367445	0,866832	0,375853	30	-0,147954	0,922805	0,400119
31	0,351642	0,872482	0,378303				

červenec				srpen			
Den	X	Y	Z	Den	X	Y	Z
1	-0,164666	0,920435	0,399091	1	-0,637400	0,724631	0,314189
2	-0,181332	0,917808	0,397951	2	-0,650413	0,714679	0,309874
3	-0,197947	0,914923	0,396700	3	-0,663242	0,704525	0,305471
4	-0,214506	0,911782	0,395337	4	-0,675885	0,694173	0,300983
5	-0,231006	0,908386	0,393865	5	-0,688339	0,683623	0,296409
6	-0,247442	0,904735	0,392281	6	-0,700598	0,672881	0,291751
7	-0,263810	0,900830	0,390588	7	-0,712660	0,661946	0,287011
8	-0,280105	0,896671	0,388786	8	-0,724522	0,650824	0,282189
9	-0,296323	0,892261	0,386874	9	-0,736179	0,639516	0,277287
10	-0,312459	0,887598	0,384853	10	-0,747627	0,628025	0,272305
11	-0,328508	0,882686	0,382723	11	-0,758864	0,616355	0,267246
12	-0,344466	0,877524	0,380486	12	-0,769886	0,604508	0,262109
13	-0,360328	0,872114	0,378141	13	-0,780689	0,592488	0,256898
14	-0,376090	0,866458	0,375689	14	-0,791270	0,580298	0,251613
15	-0,391746	0,860556	0,373130	15	-0,801625	0,567942	0,246255
16	-0,407292	0,854410	0,370466	16	-0,811751	0,555422	0,240827
17	-0,422723	0,848022	0,367697	17	-0,821644	0,542743	0,235329
18	-0,438035	0,841394	0,364823	18	-0,831301	0,529909	0,229764
19	-0,453223	0,834528	0,361846	19	-0,840720	0,516924	0,224133
20	-0,468282	0,827425	0,358766	20	-0,849896	0,503790	0,218438
21	-0,483208	0,820087	0,355584	21	-0,858828	0,490513	0,212681
22	-0,497996	0,812518	0,352302	22	-0,867514	0,477097	0,206863
23	-0,512641	0,804719	0,348920	23	-0,875949	0,463546	0,200986
24	-0,527140	0,796694	0,345439	24	-0,884133	0,449863	0,195053
25	-0,541489	0,788444	0,341861	25	-0,892064	0,436053	0,189064
26	-0,555683	0,779972	0,338187	26	-0,899738	0,422120	0,183022
27	-0,569719	0,771281	0,334418	27	-0,907155	0,408067	0,176929
28	-0,583593	0,762374	0,330556	28	-0,914312	0,393898	0,170785
29	-0,597301	0,753253	0,326600	29	-0,921208	0,379618	0,164593
30	-0,610841	0,743920	0,322553	30	-0,927840	0,365229	0,158354
31	-0,624209	0,734379	0,318416	31	-0,934207	0,350736	0,152071

zářní				říjen			
Den	X	Y	Z	Den	X	Y	Z
1	-0,940307	0,336142	0,145743	1	-0,991472	-0,127290	-0,055195
2	-0,946137	0,321452	0,139374	2	-0,988665	-0,142839	-0,061936
3	-0,951697	0,306668	0,132965	3	-0,985568	-0,158347	-0,068660
4	-0,956983	0,291796	0,126517	4	-0,982180	-0,173809	-0,075363
5	-0,961994	0,276839	0,120032	5	-0,978503	-0,189221	-0,082045
6	-0,966729	0,261801	0,113513	6	-0,974536	-0,204578	-0,088703
7	-0,971185	0,246686	0,106960	7	-0,970281	-0,219876	-0,095336
8	-0,975361	0,231498	0,100375	8	-0,965738	-0,235110	-0,101941
9	-0,979255	0,216243	0,093761	9	-0,960908	-0,250275	-0,108517
10	-0,982865	0,200923	0,087118	10	-0,955791	-0,265368	-0,115061
11	-0,986190	0,185543	0,080450	11	-0,950389	-0,280382	-0,121571
12	-0,989228	0,170109	0,073758	12	-0,944703	-0,295314	-0,128046
13	-0,991978	0,154624	0,067044	13	-0,938734	-0,310158	-0,134483
14	-0,994438	0,139094	0,060310	14	-0,932483	-0,324909	-0,140879
15	-0,996607	0,123522	0,053557	15	-0,925953	-0,339563	-0,147234
16	-0,998485	0,107915	0,046790	16	-0,919145	-0,354115	-0,153544
17	-1,000070	0,092276	0,040008	17	-0,912061	-0,368560	-0,159808
18	-1,001363	0,076611	0,033215	18	-0,904703	-0,382893	-0,166023
19	-1,002361	0,060925	0,026413	19	-0,897075	-0,397110	-0,172188
20	-1,003066	0,045222	0,019604	20	-0,889178	-0,411207	-0,178301
21	-1,003477	0,029508	0,012790	21	-0,881014	-0,425179	-0,184359
22	-1,003595	0,013786	0,005972	22	-0,872588	-0,439022	-0,190361
23	-1,003419	-0,001938	-0,000846	23	-0,863900	-0,452732	-0,196306
24	-1,002949	-0,017660	-0,007663	24	-0,854954	-0,466305	-0,202191
25	-1,002187	-0,033375	-0,014477	25	-0,845753	-0,479738	-0,208015
26	-1,001132	-0,049080	-0,021286	26	-0,836298	-0,493026	-0,213776
27	-0,999784	-0,064769	-0,028089	27	-0,826593	-0,506165	-0,219472
28	-0,998144	-0,080439	-0,034883	28	-0,816641	-0,519153	-0,225103
29	-0,996211	-0,096086	-0,041667	29	-0,806443	-0,531984	-0,230666
30	-0,993987	-0,111704	-0,048438	30	-0,796003	-0,544655	-0,236159
				31	-0,785323	-0,557163	-0,241582

SLUNCE 1985 - 0h SČ

Den	červenec			srpen			září			říjen			listopad			prosinec		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
1	82,3	+3,9	0	32,1	+5,8	0	342,3	+7,2	0	306,3	+6,7	0	257,4	+4,4	0	221,9	+0,9	0
2	69,0	+5,0	-2,7	18,8	+5,9	+10,8	325,1	+7,2	+21,1	293,1	+5,6	+26,1	244,2	+4,2	+24,5	208,7	+0,7	+16,1
3	55,8	+3,1	-1,8	5,6	+5,3	+11,6	315,3	+7,2	+21,6	279,9	+5,6	+26,1	244,2	+4,2	+24,5	195,5	+0,6	+15,8
4	42,5	+2,3	-1,4	352,4	+6,0	+12,0	302,7	+7,2	+21,8	266,7	+6,5	+26,2	217,8	+4,1	+24,2	182,3	+0,5	+15,4
5	29,3	+3,3	-0,5	339,2	+6,1	+12,4	289,5	+7,2	+22,0	253,5	+6,4	+26,3	204,6	+3,9	+23,6	169,2	+0,3	+14,6
6	16,1	+3,4	-0,5	325,9	+6,2	+13,1	276,3	+7,2	+22,3	240,3	+6,4	+26,3	191,4	+3,8	+23,6	156,0	+0,2	+14,1
7	2,8	+3,5	-0,5	212,7	+6,2	+13,5	265,1	+7,2	+22,5	227,1	+6,4	+26,3	178,2	+3,7	+23,4	142,8	+0,1	+13,7
8	349,6	+3,6	+0,5	299,5	+6,3	+13,9	248,9	+7,2	+22,7	213,9	+6,3	+26,3	165,1	+3,6	+23,2	129,6	-0,0	+13,3
9	336,4	+3,7	+0,5	286,3	+6,3	+14,2	235,7	+7,2	+22,9	200,7	+6,2	+26,3	151,9	+3,5	+23,0	116,5	-0,2	+12,9
10	323,1	+3,8	+1,4	273,1	+6,4	+14,6	222,5	+7,2	+23,1	187,5	+6,1	+26,3	138,7	+3,4	+22,7	103,3	-0,3	+12,5
11	309,9	+3,9	+1,8	259,8	+6,4	+15,0	210,3	+7,2	+23,3	174,3	+6,1	+26,3	125,5	+3,3	+22,5	90,1	-0,4	+12,0
12	296,7	+4,0	+2,3	246,6	+6,5	+15,3	195,1	+7,2	+23,5	161,1	+5,7	+26,2	112,3	+3,2	+22,2	75,9	-0,5	+11,6
13	283,4	+4,1	+2,7	233,4	+6,5	+15,7	182,8	+7,2	+23,7	147,9	+5,7	+26,2	99,1	+3,1	+22,0	62,8	-0,7	+11,1
14	270,2	+4,2	+3,2	220,2	+6,6	+16,0	170,6	+7,2	+23,9	134,7	+5,9	+26,3	86,0	+2,9	+21,7	50,6	-0,8	+10,7
15	257,0	+4,3	+3,6	207,0	+6,6	+16,3	157,4	+7,2	+24,1	121,6	+5,9	+26,2	72,8	+2,8	+21,4	37,4	-0,9	+10,2
16	243,7	+4,4	+4,0	193,7	+6,7	+16,7	144,2	+7,2	+24,2	108,4	+5,7	+26,2	59,6	+2,7	+21,2	24,2	-1,1	+9,8
17	230,5	+4,5	+4,5	180,5	+6,7	+17,0	131,8	+7,2	+24,4	95,2	+5,7	+26,2	46,4	+2,6	+20,9	11,1	-1,2	+9,3
18	217,3	+4,6	+4,9	167,3	+6,8	+17,3	118,8	+7,2	+24,6	82,0	+5,6	+26,1	33,2	+2,5	+20,6	35,9	-1,3	+8,9
19	204,0	+4,7	+5,4	154,1	+6,8	+17,6	105,6	+7,1	+24,7	68,8	+5,5	+26,0	20,0	+2,4	+20,3	34,7	-1,3	+8,4
20	190,8	+4,8	+5,8	140,9	+6,9	+18,0	91,4	+7,1	+24,9	55,6	+5,4	+26,0	6,9	+2,2	+20,0	33,1	-1,6	+7,9
21	177,6	+4,9	+6,2	127,7	+6,9	+18,4	78,2	+7,1	+25,0	42,4	+5,4	+25,9	33,7	+2,1	+19,7	318,4	-1,7	+7,5
22	164,3	+5,0	+6,7	114,4	+6,9	+18,8	65,0	+7,1	+25,1	29,2	+5,3	+25,8	30,5	+2,0	+19,3	305,2	-1,8	+7,0
23	151,1	+5,1	+7,1	101,2	+7,0	+19,2	51,8	+7,0	+25,2	16,0	+5,2	+25,7	27,3	+1,9	+18,9	292,0	-1,9	+6,5
24	137,9	+5,2	+7,5	88,0	+7,0	+19,6	38,6	+7,0	+25,4	2,9	+5,1	+25,6	34,1	+1,7	+18,7	278,8	-2,1	+6,0
25	124,7	+5,3	+8,4	74,6	+7,1	+19,9	25,4	+7,0	+25,5	349,7	+5,0	+25,5	301,0	+1,6	+18,3	265,7	-2,1	+5,6
26	111,4	+5,4	+8,8	61,3	+7,1	+20,2	12,2	+6,9	+25,6	336,5	+4,9	+25,4	287,8	+1,5	+18,0	252,5	-2,3	+5,1
27	98,0	+5,5	+9,2	48,4	+7,1	+20,7	359,0	+6,8	+25,7	323,3	+4,8	+25,3	274,6	+1,4	+17,6	239,3	-2,4	+4,6
28	85,0	+5,6	+9,6	35,2	+7,1	+21,0	347,9	+6,8	+25,8	310,1	+4,7	+25,1	261,4	+1,2	+17,3	226,1	-2,5	+4,1
29	71,7	+5,7	+10,0	22,0	+7,1	+21,3	334,7	+6,8	+25,9	296,9	+4,6	+25,0	248,2	+1,1	+16,9	213,0	-2,7	+3,6
30	58,5	+5,8	+10,4	8,7	+7,2	+21,6	311,5	+6,8	+26,0	283,7	+4,5	+24,9	235,1	+1,0	+16,5	199,8	-2,8	+3,1
31	45,3	+5,7	+10,4	355,5	+7,2	+21,8	270,5	+6,8	+26,1	270,5	+4,5	+24,7	225,1	+1,0	+16,5	186,6	-2,9	+2,7

SLUNCE A ZEMĚ 1985
Střední ekvinokcium J1985,0

Datum	0 ^h DČ			0 ^h SČ		Soumrak pro +50° rovnoběžku, poled. a čas středoevrop.			
	$\lambda^{1)}$	Δ	ρ	rovnice ekvinok.	+5 ^d	začátek		konec	
						astr.	obč.	obč.	astr.
	o	AU	" "	s	s	h m	h m	h m	h m
I. 1	280,525	0,98324	16 17,6	-0,835	-0,809	6 0	7 20	16 47	18 8
I. 11	290,715	0,98338	16 17,4	-0,780	-0,790	5 59	7 18	16 58	18 18
I. 21	300,900	0,98409	16 16,7	-0,750	-0,755	5 53	7 11	17 12	18 30
I. 31	311,068	0,98519	16 15,6	-0,766	-0,733	5 44	7 0	17 27	18 44
II. 10	321,202	0,98678	16 14,1	-0,751	-0,742	5 30	6 46	17 43	18 59
II. 20	331,304	0,98881	16 12,1	-0,732	-0,768	5 14	6 29	17 0	19 15
III. 2	341,362	0,99109	16 9,8	-0,764	-0,761	4 54	6 9	18 16	19 31
III. 12	351,366	0,99367	16 7,3	-0,789	-0,770	4 33	5 48	18 32	19 48
III. 22	1,320	0,99648	16 4,6	-0,800	-0,826	4 9	5 27	18 48	20 6
IV. 1	11,218	0,99929	16 1,9	-0,810	-0,840	3 43	5 4	19 5	20 26
IV. 11	21,055	1,00217	15 59,1	-0,829	-0,828	3 16	4 42	19 21	20 48
IV. 21	30,842	1,00501	15 56,4	-0,862	-0,850	2 48	4 21	19 38	21 12
V. 1	40,574	1,00760	15 53,9	-0,845	-0,860	2 18	4 0	19 55	21 39
V. 11	50,253	1,01003	15 51,6	-0,822	-0,839	1 46	3 42	20 12	22 10
V. 21	59,895	1,01219	15 49,6	-0,841	-0,807	1 10	3 26	20 28	22 47
V. 31	69,497	1,01390	15 48,0	-0,820	-0,785	0 17	3 14	20 42	2)
VI. 10	79,067	1,01528	15 46,7	-0,764	-0,777	2)	3 7	20 52	
VI. 20	88,620	1,01624	15 45,8	-0,743	-0,729		3 6	20 57	
VI. 30	98,159	1,01664	15 45,4	-0,729	-0,681		3 10	20 57	
VII. 10	107,690	1,01665	15 45,4	-0,692	-0,684		3 19	20 51	
VII. 20	117,231	1,01619	15 45,9	-0,651	-0,668	1 7	3 32	20 40	23 1
VII. 30	126,783	1,01518	15 46,8	-0,638	-0,630	1 46	3 47	20 25	22 24
VIII. 9	136,355	1,01382	15 48,1	-0,653	-0,631	2 17	4 3	20 6	21 51
VIII. 19	145,962	1,01205	15 49,7	-0,638	-0,649	2 44	4 20	19 46	21 21
VIII. 29	155,603	1,00986	15 51,8	-0,626	-0,660	3 8	4 36	19 25	20 52
IX. 8	165,286	1,00747	15 54,1	-0,669	-0,658	3 29	4 52	19 2	20 24
IX. 18	175,024	1,00484	15 56,6	-0,694	-0,675	3 49	5 8	18 40	19 58
IX. 28	184,810	1,00199	15 59,3	-0,691	-0,725	4 6	5 23	18 17	19 34
X. 8	194,651	0,99916	16 2,0	-0,712	-0,729	4 23	5 38	17 56	19 11
X. 18	204,554	0,99632	16 4,7	-0,736	-0,715	4 39	5 54	17 36	18 51
X. 28	214,509	0,99353	16 7,4	-0,747	-0,744	4 54	6 9	17 18	18 33
XI. 7	224,516	0,99100	16 9,9	-0,726	-0,747	5 8	6 25	17 2	18 18
XI. 17	234,577	0,98871	16 12,2	-0,704	-0,704	5 22	6 40	16 49	18 7
XI. 27	244,678	0,98670	16 14,1	-0,712	-0,676	5 35	6 54	16 41	18 0
XII. 7	254,814	0,98518	16 15,6	-0,674	-0,656	5 46	7 6	16 37	17 57
XII. 17	264,983	0,98407	16 16,7	-0,611	-0,622	5 54	7 15	16 37	17 58
XII. 27	275,166	0,98339	16 17,4	-0,595	-0,566	5 59	7 20	16 43	18 3

¹⁾ Redukce délky z ep. J1985,0 na J2000,0 je 0^o210.

²⁾ Astronomický soumrak - kdy je Slunce méně než 18^o pod obzorem - trvá na +50^o rovnoběžce od 31. 5. do 11. 7. po celou noc.

2. MĚSÍC

Na str. 36-47 jsou uvedeny efemeridy Měsíce. Pro každý den v roce jsou dány:

a) Zdánlivá geocentrická rektascenze a deklinace středu měsíčního disku a horizontální rovníková paralaxa pro 0^h DČ.

b) Fyzikální efemeridy pro 0^h SČ. Selenografická šířka β a délka λ středu disku jsou souřadnice toho bodu na povrchu Měsíce, který má Zemi právě v zenitu; šířka se počítá kladně na sever, délka na západ. Podobně jsou tabelovány i selenografické souřadnice Slunce, místo délky je však uveden její doplněk do 90° , zvaný colongitudo (col.). Je to vlastně na východ kladně počítaná délka ranního terminátoru. Poněvadž selenografická šířka Slunce se mění velice pomalu, je uvedena na spodním okraji tabulky pouze pro každý desátý den. Selenografické souřadnice Slunce současně udávají polohu pólu terminátoru. Poziční úhel severního konce osy rotace Měsíce P je měřen od severní větve deklinační kružnice kladně na východ, stáří Měsíce je počet dní uplynulých od posledního novu.

c) Ve třetí části tabulky efemerid Měsíce jsou uvedeny okamžiky východu, svrchního průchodu poledníkem a západu, počítané ve středoevropském čase pro středoevropský poledník a padesátou rovnoběžku. Okamžiky východu a západu se vztahují k hornímu okraji Měsíce, započten je i vliv refrakce.

Pod denními efemeridami jsou uvedena pořadová čísla jednotlivých lunací, číslovaných průběžně počínaje novem 16.1.1923, a okamžiky jednotlivých fází Měsíce i průchodů přízemím a odzemím, vše ve středoevropském čase.

Střední elementy dráhy Měsíce pro 1. I. 1985 0^h DČ

Střední délka Měsíce	31,4281 $^\circ$,	změna za den +13,176396 $^\circ$
výstupného uzlu dráhy	55,1509 $^\circ$,	změna za den -0,052954 $^\circ$
přízemí	193,0289 $^\circ$,	změna za den +0,111404 $^\circ$
Sklon dráhy k ekliptice	5,1454 $^\circ$.	
Výstřednost dráhy	0,05490.	

	0 ^h DČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
Den	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	o "	" "	o	o	o	o	d	h m	h m	h m
1	1 53,8	+ 9 10	54 25	+3,0	-1,7	21,1	-19,1	9,5	12 35	19 43,1	1 58
2	2 38,6	+14 4	54 46	+1,7	-2,9	33,2	-16,3	10,5	12 52	20 27,3	3 7
3	3 26,0	+18 29	55 14	+0,3	-3,9	45,3	-12,8	11,5	13 14	21 15,1	4 19
4	4 16,8	+22 12	55 49	-1,1	-4,7	57,5	- 8,4	12,5	13 43	22 6,9	5 31
5	5 11,3	+24 56	56 28	-2,6	-5,2	69,6	- 3,4	13,5	14 22	23 2,5	6 43
6	6 9,1	+26 24	57 7	-3,9	-5,3	81,7	+ 2,1	14,5	15 15		7 48
7	7 9,0	+26 23	57 45	-5,0	-5,1	93,9	+ 7,8	15,5	16 21	0 0,7	8 42
8	8 9,3	+24 46	58 19	-5,9	-4,6	106,0	+13,0	16,5	17 39	0 59,4	9 25
9	9 8,3	+21 38	58 45	-6,4	-3,8	118,1	+17,3	17,5	19 2	1 56,6	9 57
10	10 5,1	+17 13	59 4	-6,6	-2,8	130,2	+20,4	18,5	20 26	2 51,2	10 22
11	10 59,2	+11 48	59 16	-6,4	-1,7	142,4	+22,2	19,5	21 49	3 43,0	10 42
12	11 51,3	+ 5 46	59 20	-5,7	-0,6	154,5	+22,7	20,5	23 10	4 32,6	10 59
13	12 42,2	- 0 34	59 18	-4,7	+0,5	166,7	+22,0	21,5		5 21,1	11 16
14	13 33,1	- 6 50	59 11	-3,4	+1,4	178,8	+20,1	22,5	0 32	6 9,7	11 33
15	14 24,9	-12 45	59 0	-2,0	+2,2	191,0	+17,3	23,5	1 54	6 59,7	11 53
16	15 18,8	-17 58	58 45	-0,4	+3,0	203,1	+13,4	24,5	3 17	7 52,1	12 17
17	16 15,1	-22 10	58 26	+1,2	+3,6	215,3	+ 8,6	25,5	4 39	8 47,3	12 49
18	17 13,8	-25 5	58 4	+2,7	+4,1	227,5	+ 3,2	26,5	5 56	9 44,8	13 30
19	18 13,8	-26 30	57 38	+4,1	+4,4	239,7	- 2,6	27,5	7 2	10 43,3	14 24
20	19 13,6	-26 20	57 9	+5,2	+4,6	251,9	- 8,2	28,5	7 55	11 40,7	15 30
21	20 11,4	-24 40	56 37	+6,0	+4,6	264,1	-13,1	29,5	8 35	12 35,2	16 42
22	21 6,2	-21 45	56 4	+6,4	+4,4	276,3	-17,1	0,9	9 4	13 25,8	17 57
23	21 57,3	-17 50	55 32	+6,6	+4,0	288,4	-20,0	1,9	9 26	14 12,8	19 10
24	22 45,1	-13 13	55 2	+6,4	+3,3	300,6	-21,8	2,9	9 44	14 56,3	20 20
25	23 30,2	- 8 10	54 38	+6,0	+2,3	312,8	-22,6	3,9	9 59	15 37,4	21 29
26	0 13,5	- 2 54	54 21	+5,2	+1,2	325,0	-22,5	4,9	10 12	16 17,2	22 36
27	0 55,9	+ 2 25	54 12	+4,3	-0,1	337,2	-21,5	5,9	10 25	16 56,7	23 43
28	1 38,6	+ 7 39	54 13	+3,2	-1,5	349,3	-19,8	6,9	10 39	17 37,2	
29	2 22,3	+12 37	54 25	+1,9	-2,9	1,5	-17,4	7,9	10 55	18 19,6	0 51
30	3 8,2	+17 10	54 47	+0,6	-4,2	13,7	-14,2	8,9	11 14	19 5,1	2 0
31	3 57,0	+21 6	55 18	-0,8	-5,2	25,8	-10,2	9,9	11 39	19 54,3	3 12

Úplněk dne 7. I. v 3^h16^m SEČ
 Poslední čtvrt dne 14. I. v 0^h27^m SEČ
 Nov dne 21. I. v 3^h28^m SEČ
 (začátek lunace čís. 768)
 První čtvrt dne 29. I. v 4^h29^m SEČ
 Přizemí dne 12. I. v 4^h SEČ
 Odzemí dne 27. I. v 11^h SEČ

Selenografická šířka Slunce

4. I. -1^o,1
 14. I. -1^o,3
 24. I. -1^o,5

Den	0 ^h DČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky			
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ	
	h m	o °	° ° °	o	o	o	o	d	h m	h m	h m	
1	4 49,5	+24 11	55 59	-2,2	-6,0	38,0	- 5,5	10,9	12 13	20 47,6	4 23	
2	5 45,5	+26 7	56 45	-3,5	-6,4	50,1	- 0,1	11,9	12 59	21 44,4	5 31	
3	6 44,5	+26 40	57 35	-4,7	-6,4	62,2	+ 5,5	12,9	13 59	22 43,3	6 30	
4	7 45,1	+25 39	58 23	-5,6	-5,9	74,4	+11,0	13,9	15 13	23 42,1	7 18	
5	8 45,5	+23 1	59 6	-6,3	-5,0	86,5	+15,7	14,9	16 36		7 55	
6	9 44,3	+18 54	59 41	-6,5	-3,8	98,6	+19,4	15,9	18 3	0 39,3	8 23	
7	10 40,8	+13 36	60 3	-6,3	-2,3	110,8	+21,7	16,9	19 29	1 33,9	8 45	
8	11 35,1	+ 7 30	60 12	-5,7	-0,8	122,9	+22,7	17,9	20 54	2 25,9	9 4	
9	12 27,8	+ 1 0	60 7	-4,8	+0,8	135,0	+22,3	18,9	22 18	3 16,3	9 21	
10	13 19,9	- 5 31	59 52	-3,5	+2,1	147,2	+20,7	19,9	23 42	4 6,1	9 39	
11	14 12,4	-11 40	59 28	-2,0	+3,2	159,3	+18,0	20,9		4 56,6	9 58	
12	15 6,3	-17 8	58 58	-0,4	+4,1	171,5	+14,4	21,9	1 6	5 48,7	10 20	
13	16 2,1	-21 34	58 27	+1,2	+4,7	183,6	+ 9,8	22,9	2 29	6 42,9	10 49	
14	16 59,9	-24 45	57 54	+2,7	+5,1	195,8	+ 4,5	23,9	3 47	7 39,3	11 27	
15	17 58,9	-26 28	57 22	+4,0	+5,3	208,0	- 1,1	24,9	4 56	8 36,7	12 16	
16	18 57,8	-26 39	56 50	+5,1	+5,3	220,2	- 6,7	25,9	5 52	9 33,5	13 17	
17	19 55,3	-25 22	56 20	+5,9	+5,1	232,4	-11,8	26,9	6 35	10 28,1	14 27	
18	20 50,1	-22 46	55 52	+6,4	+4,8	244,6	-16,0	27,9	7 7	11 19,5	15 41	
19	21 41,7	-19 7	55 25	+6,6	+4,3	256,8	-19,2	28,9	7 30	12 7,2	16 54	
20	22 30,1	-14 40	55 0	+6,4	+3,6	269,0	-21,3	0,2	7 49	12 51,5	18 6	
21	23 15,8	- 9 42	54 39	+6,0	+2,7	281,2	-22,4	1,2	8 4	13 33,4	19 15	
22	23 59,6	- 4 26	54 22	+5,3	+1,6	293,3	-22,6	2,2	8 18	14 13,7	20 23	
23	0 42,3	+ 0 57	54 10	+4,4	+0,4	305,5	-21,9	3,2	8 31	14 53,2	21 30	
24	1 24,7	+ 6 15	54 5	+3,3	-1,0	317,7	-20,4	4,2	8 44	15 33,2	22 37	
25	2 7,9	+11 20	54 7	+2,0	-2,4	329,9	-18,3	5,2	8 59	16 14,4	23 45	
26	2 52,7	+16 1	54 19	+0,7	-3,8	342,1	-15,3	6,2	9 17	16 58,1		
27	3 39,9	+20 8	54 41	-0,7	-5,1	354,3	-11,6	7,2	9 38	17 44,9	0 56	
28	4 30,2	+23 28	55 13	-2,0	-6,2	6,5	- 7,3	8,2	10 7	18 35,3	2 6	

Úplněk dne 5. II. v 16^h19^m SEČ
 Poslední čtvrt dne 12. II. v 8^h57^m SEČ
 Nov dne 19. II. v 19^h43^m SEČ
 (začátek lunace čís. 769)
 První čtvrt dne 28. II. v 0^h41^m SEČ
 Přizemí dne 8. II. v 4^h SEČ
 Odzemí dne 24. II. v 5^h SEČ

Selenografická šířka Slunce

3. II. -1^o5
 13. II. -1^o5
 23. II. -1^o5

Den	0 ^h DČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	o °	° ° °	o	o	o	o	d	h m	h m	h m
1	5 23,9	+25 47	55 54	-3,3	-7,0	18,6	- 2,2	9,2	10 46	19 29,4	3 15
2	6 20,6	+26 52	56 43	-4,5	-7,5	30,8	+ 3,2	10,2	11 39	20 26,2	4 17
3	7 19,6	+26 28	57 38	-5,5	-7,5	42,9	+ 8,7	11,2	12 45	21 24,2	5 9
4	8 19,4	+24 29	58 35	-6,2	-7,0	55,1	+13,7	12,2	14 4	22 21,9	5 50
5	9 18,6	+20 58	59 28	-6,5	-6,0	67,2	+17,9	13,2	15 30	23 17,9	6 22
6	10 16,3	+16 4	60 13	-6,5	-4,5	79,4	+20,8	14,2	16 58		6 46
7	11 12,2	+10 7	60 45	-6,0	-2,8	91,5	+22,4	15,2	18 26	0 11,9	7 6
8	12 6,6	+ 3 31	61 0	-5,1	-0,9	103,7	+22,5	16,2	19 53	1 4,3	7 24
9	13 0,5	- 3 18	60 57	-3,8	+1,0	115,8	+21,4	17,2	21 21	1 56,0	7 42
10	13 54,6	- 9 54	60 37	-2,3	+2,7	128,0	+19,0	18,2	22 48	2 48,0	8 1
11	14 49,9	-15 50	60 4	-0,6	+4,2	140,1	+15,6	19,2		3 41,4	8 22
12	15 46,8	-20 46	59 22	+1,0	+5,3	152,3	+11,1	20,2	0 15	4 36,7	8 49
13	16 45,5	-24 22	58 36	+2,6	+6,1	164,4	+ 5,9	21,2	1 37	5 33,9	9 25
14	17 45,2	-26 28	57 49	+4,0	+6,5	176,6	+ 0,2	22,2	2 51	6 32,0	10 11
15	18 44,7	-26 58	57 4	+5,1	+6,6	188,8	- 5,4	23,2	3 51	7 29,4	11 9
16	19 42,5	-25 58	56 24	+5,9	+6,4	201,0	-10,7	24,2	4 37	8 24,6	12 17
17	20 37,6	-23 38	55 49	+6,4	+6,0	213,2	-15,1	25,2	5 11	9 16,5	13 29
18	21 29,4	-20 13	55 18	+6,7	+5,4	225,4	-18,5	26,2	5 37	10 4,7	14 42
19	22 18,0	-15 57	54 53	+6,5	+4,6	237,6	-20,9	27,2	5 56	10 49,6	15 54
20	23 3,8	-11 5	54 33	+6,1	+3,6	249,8	-22,2	28,2	6 12	11 31,7	17 4
21	23 47,7	- 5 52	54 17	+5,5	+2,5	262,0	-22,6	29,2	6 26	12 12,0	18 12
22	0 30,4	- 0 29	54 6	+4,5	+1,3	274,2	-22,1	0,5	6 38	12 51,6	19 19
23	1 12,7	+ 4 54	53 59	+3,4	-0,0	286,4	-20,9	1,5	6 51	13 31,2	20 26
24	1 55,6	+10 6	53 59	+2,2	-1,4	298,7	-18,9	2,5	7 5	14 11,9	21 34
25	2 39,8	+14 56	54 4	+0,8	-2,8	310,9	-16,2	3,5	7 21	14 54,5	22 44
26	3 26,1	+19 14	54 17	-0,5	-4,2	323,1	-12,8	4,5	7 41	15 39,8	23 54
27	4 15,1	+22 48	54 38	-1,9	-5,5	335,3	- 8,6	5,5	8 6	16 28,2	
28	5 7,0	+25 26	55 8	-3,2	-6,6	347,5	- 3,9	6,5	8 40	17 19,9	1 3
29	6 1,8	+26 53	55 46	-4,4	-7,5	359,7	+ 1,4	7,5	9 26	18 14,3	2 7
30	6 58,7	+27 0	56 33	-5,4	-8,0	11,9	+ 6,8	8,5	10 25	19 10,3	3 2
31	7 56,7	+25 37	57 26	-6,2	-8,0	24,0	+11,9	9,5	11 37	20 6,5	3 46

Úplněk dne 7. III. v 3^h13^m SEČ
 Poslední čtvrt dne 13. III. v 18^h34^m SEČ
 Nov dne 21. III. v 12^h59^m SEČ
 (začátek lunace čís. 770)
 První čtvrt dne 29. III. v 17^h11^m SEČ
 Přizemí dne 8. III. v 9^h SEČ
 Odzemí dne 23. III. v 16^h SEČ

Selenografická šířka Slunce

5. III. -1^o,4
 15. III. -1^o,3
 25. III. -1^o,1

Den	0 ^h DČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	o °	''	o	o	o	o	d	h m	h m	h m
1	8 54,6	+22 45	58 23	-6,6	-7,6	36,2	+16,3	10,5	12 57	21 1,7	4 20
2	9 51,5	+18 29	59 21	-6,7	-6,7	48,4	+19,7	11,5	14 23	21 55,5	4 47
3	10 47,1	+13 1	60 13	-6,3	-5,4	60,5	+21,8	12,5	15 50	22 48,0	5 8
4	11 41,6	+ 6 39	60 54	-5,6	-3,6	72,7	+22,6	13,5	17 18	23 40,0	5 27
5	12 35,8	- 0 12	61 20	-4,4	-1,7	84,9	+22,1	14,5	18 47		5 44
6	13 30,4	- 7 6	61 25	-2,9	+0,4	97,0	+20,2	15,5	20 17	0 32,6	6 2
7	14 26,5	-13 34	61 10	-1,2	+2,4	109,2	+17,1	16,5	21 48	1 26,7	6 22
8	15 24,7	-19 10	60 38	+0,6	+4,1	121,3	+12,9	17,5	23 16	2 23,2	6 47
9	16 25,0	-23 27	59 52	+2,3	+5,5	133,5	+ 7,8	18,5		3 22,0	7 20
10	17 26,6	-26 10	58 59	+3,8	+6,5	145,7	+ 2,0	19,5	0 38	4 22,2	8 3
11	18 28,2	-27 10	58 3	+5,0	+7,1	157,9	- 3,9	20,5	1 46	5 22,0	8 59
12	19 28,0	-26 33	57 9	+5,9	+7,3	170,1	- 9,4	21,5	2 38	6 19,5	10 5
13	20 24,7	-24 29	56 20	+6,5	+7,2	182,3	-14,1	22,5	3 16	7 13,3	11 18
14	21 17,6	-21 15	55 38	+6,8	+6,7	194,5	-17,8	23,5	3 43	8 2,9	12 32
15	22 6,9	-17 8	55 3	+6,7	+5,9	206,7	-20,4	24,5	4 4	8 48,7	13 44
16	22 53,2	-12 23	54 37	+6,3	+5,0	218,9	-21,9	25,5	4 20	9 31,3	14 54
17	23 37,2	- 7 14	54 17	+5,7	+3,8	231,1	-22,5	26,5	4 34	10 11,9	16 2
18	0 19,8	- 1 52	54 4	+4,8	+2,6	243,3	-22,3	27,5	4 47	10 51,4	17 9
19	1 2,0	+ 3 32	53 58	+3,7	+1,2	255,6	-21,3	28,5	5 0	11 30,7	18 16
20	1 44,6	+ 8 49	53 56	+2,5	-0,2	267,8	-19,5	29,5	5 13	12 10,9	19 25
21	2 28,4	+13 48	54 0	+1,1	-1,6	280,0	-17,0	0,8	5 28	12 52,8	20 34
22	3 14,2	+18 17	54 10	-0,3	-3,0	292,2	-13,7	1,8	5 46	13 37,3	21 44
23	4 2,6	+22 5	54 25	-1,7	-4,3	304,5	- 9,7	2,8	6 9	14 24,7	22 54
24	4 53,7	+24 58	54 46	-3,0	-5,4	316,7	- 5,1	3,8	6 40	15 15,2	24 0
25	5 47,5	+26 45	55 13	-4,3	-6,4	328,9	- 0,0	4,8	7 21	16 8,2	0 0
26	6 43,2	+27 13	55 47	-5,3	-7,2	341,1	+ 5,3	5,8	8 14	17 2,7	0 58
27	7 39,9	+26 17	56 28	-6,1	-7,6	353,3	+10,4	6,8	9 20	17 57,5	1 45
28	8 36,5	+23 55	57 15	-6,6	-7,7	5,6	+15,0	7,8	10 36	18 51,3	2 21
29	9 32,0	+20 12	58 6	-6,8	-7,4	17,8	+18,6	8,8	11 57	19 43,8	2 49
30	10 26,2	+15 18	58 59	-6,6	-6,7	29,9	+21,1	9,8	13 20	20 34,9	3 12

Úplněk dne 5. IV. v 12^h32^m SEČPoslední čtvrt dne 12. IV. v 5^h41^m SEČNov dne 20. IV. v 6^h22^m SEČ
(začátek lunace čís. 771)První čtvrt dne 28. IV. v 5^h25^m SEČPřizemí dne 5. IV. v 19^h SEČOdzemí dne 19. IV. v 18^h SEČ

Selenografická šířka Slunce

4. IV. -0^o914. IV. -0^o624. IV. -0^o4

Den	0 ^h DČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	o "	" "	o	o	o	o	d	h m	h m	h m
1	11 19,3	+ 9 25	59 50	-6,0	-5,6	42,1	+22,4	10,8	14 45	21 25,4	3 30
2	12 12,1	+ 2 53	60 34	-5,0	-4,1	54,3	+22,4	11,8	16 12	22 16,3	3 47
3	13 5,4	- 3 57	61 4	-3,6	-2,3	66,5	+21,2	12,8	17 40	23 9,0	4 4
4	14 0,3	-10 39	61 18	-1,9	-0,4	78,7	+18,7	13,8	19 11		4 23
5	14 57,8	-16 46	61 13	-0,2	+1,6	90,8	+15,0	14,8	20 43	0 4,5	4 45
6	15 58,1	-21 47	60 48	+1,6	+3,4	103,0	+10,2	15,8	22 11	1 3,2	5 13
7	17 1,0	-25 18	60 8	+3,3	+4,9	115,2	+ 4,5	16,8	23 29	2 4,6	5 52
8	18 4,8	-27 3	59 16	+4,7	+6,1	127,4	- 1,6	17,8		3 7,0	6 44
9	19 7,5	-27 0	58 19	+5,7	+6,9	139,6	- 7,5	18,8	0 30	4 8,0	7 48
10	20 7,1	-25 20	57 22	+6,4	+7,3	151,8	-12,6	19,8	1 15	5 5,3	9 2
11	21 2,6	-22 21	56 28	+6,8	+7,2	164,0	-16,8	20,8	1 47	5 57,9	10 17
12	21 53,9	-18 23	55 42	+6,8	+6,8	176,2	-19,7	21,8	2 10	6 45,9	11 32
13	22 41,4	-13 43	55 3	+6,5	+6,0	188,4	-21,6	22,8	2 28	7 29,9	12 43
14	23 26,1	- 8 37	54 34	+5,9	+5,0	200,6	-22,4	23,8	2 43	8 11,3	13 52
15	0 9,1	- 3 16	54 14	+5,0	+3,8	212,8	-22,4	24,8	2 56	8 51,0	15 0
16	0 51,2	+ 2 8	54 3	+4,0	+2,4	225,1	-21,6	25,8	3 8	9 30,2	16 7
17	1 33,6	+ 7 28	54 0	+2,8	+1,0	237,3	-20,0	26,8	3 21	10 10,0	17 14
18	2 17,0	+12 33	54 3	+1,4	-0,4	249,5	-17,7	27,8	3 35	10 51,3	18 23
19	3 2,3	+17 11	54 12	+0,0	-1,7	261,8	-14,6	28,8	3 52	11 35,0	19 34
20	3 50,2	+21 12	54 26	-1,4	-3,0	274,0	-10,8	0,1	4 14	12 21,7	20 45
21	4 41,0	+24 21	54 45	-2,8	-4,1	286,3	- 6,3	1,1	4 42	13 11,5	21 53
22	5 34,5	+26 26	55 8	-4,0	-5,1	298,5	- 1,3	2,1	5 19	14 4,2	22 53
23	6 30,1	+27 13	55 34	-5,1	-5,9	310,8	+ 4,0	3,1	6 9	14 58,5	23 44
24	7 26,7	+26 37	56 5	-6,0	-6,4	323,0	+ 9,2	4,1	7 11	15 53,1	
25	8 22,9	+24 36	56 39	-6,5	-6,7	335,2	+13,9	5,1	8 24	16 46,6	0 23
26	9 17,9	+21 15	57 18	-6,8	-6,7	347,4	+17,8	6,1	9 42	17 38,3	0 53
27	10 11,3	+16 44	57 59	-6,7	-6,4	359,7	+20,5	7,1	11 2	18 28,3	1 17
28	11 3,1	+11 17	58 41	-6,2	-5,8	11,9	+22,1	8,1	12 24	19 17,1	1 36
29	11 54,2	+ 5 8	59 23	-5,3	-4,8	24,1	+22,5	9,1	13 46	20 5,9	1 52
30	12 45,4	- 1 25	59 59	-4,1	-3,6	36,3	+21,8	10,1	15 11	20 55,8	2 9
31	13 37,9	- 8 1	60 27	-2,6	-2,2	48,5	+19,8	11,1	16 38	21 48,3	2 26

Úplněk dne 4. V. v 20^h53^m SEČPoslední čtvrt dne 11. V. v 18^h34^m SEČNov dne 19. V. v 22^h41^m SEČ
(začátek lunace čís. 772)První čtvrt dne 27. V. v 13^h56^m SEČPřizemí dne 4. V. v 6^h SEČOdzemí dne 17. V. v 1^h SEČ

Selenografická šířka Slunce

4. V. -0^o114. V. +0^o224. V. +0^o4

0 ^h DČ				0 ^h SČ						Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky			
Den	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ		
	h m	o °	''	o	o	o	o	d	h m	h m	h m		
1	14 32,9	-14 17	60 43	-0,9	-0,6	60,7	+16,7	12,1	18 8	22 44,3	2 45		
2	15 31,2	-19 44	60 43	+0,9	+1,0	72,9	+12,4	13,1	19 38	23 44,1	3 10		
3	16 32,8	-23 56	60 27	+2,6	+2,7	85,1	+ 7,1	14,1	21 2		3 42		
4	17 36,9	-26 29	59 56	+4,1	+4,2	97,2	+ 1,1	15,1	22 13	0 46,9	4 28		
5	18 41,3	-27 12	59 12	+5,3	+5,4	109,4	- 5,0	16,1	23 7	1 50,1	5 27		
6	19 43,8	-26 8	58 21	+6,2	+6,2	121,6	-10,7	17,1	23 46	2 50,8	6 39		
7	20 42,4	-23 32	57 27	+6,7	+6,7	133,8	-15,3	18,1		3 47,2	7 57		
8	21 36,5	-19 46	56 35	+6,8	+6,7	146,0	-18,8	19,1	0 13	4 38,5	9 14		
9	22 26,3	-15 12	55 48	+6,5	+6,3	158,2	-21,1	20,1	0 33	5 25,2	10 28		
10	23 12,6	-10 8	55 9	+6,0	+5,6	170,4	-22,2	21,1	0 49	6 8,2	11 39		
11	23 56,5	- 4 47	54 39	+5,2	+4,5	182,7	-22,5	22,1	1 3	6 48,9	12 48		
12	0 39,1	+ 0 40	54 19	+4,2	+3,3	194,9	-21,9	23,1	1 16	7 28,4	13 55		
13	1 21,4	+ 6 2	54 9	+3,0	+1,9	207,1	-20,5	24,1	1 28	8 7,9	15 3		
14	2 4,5	+11 11	54 8	+1,7	+0,5	219,4	-18,4	25,1	1 42	8 48,6	16 11		
15	2 49,2	+15 58	54 16	+0,3	-0,8	231,6	-15,6	26,1	1 58	9 31,4	17 21		
16	3 36,4	+20 10	54 30	-1,1	-2,1	243,8	-12,0	27,1	2 18	10 17,2	18 32		
17	4 26,6	+23 35	54 50	-2,4	-3,2	256,1	- 7,6	28,1	2 43	11 6,4	19 42		
18	5 19,9	+25 58	55 15	-3,7	-4,2	268,3	- 2,7	29,1	3 18	11 58,6	20 46		
19	6 15,6	+27 6	55 42	-4,8	-4,8	280,6	+ 2,6	0,5	4 4	12 53,1	21 41		
20	7 12,6	+26 50	56 11	-5,7	-5,3	292,8	+ 7,9	1,5	5 3	13 48,5	22 24		
21	8 9,7	+25 7	56 41	-6,4	-5,5	305,1	+12,8	2,5	6 14	14 43,0	22 57		
22	9 5,4	+22 1	57 11	-6,7	-5,4	317,3	+16,9	3,5	7 31	15 35,5	23 22		
23	9 59,2	+17 44	57 41	-6,6	-5,2	329,6	+19,9	4,5	8 51	16 25,8	23 42		
24	10 51,0	+12 29	58 11	-6,2	-4,7	341,8	+21,8	5,5	10 12	17 14,2	23 59		
25	11 41,4	+ 6 33	58 40	-5,4	-4,1	354,0	+22,5	6,5	11 32	18 1,8			
26	12 31,4	+ 0 13	59 7	-4,3	-3,3	6,3	+22,1	7,5	12 53	18 49,8	0 15		
27	13 22,1	- 6 13	59 30	-2,9	-2,3	18,5	+20,5	8,5	14 17	19 39,5	0 31		
28	14 14,6	-12 25	59 47	-1,3	-1,2	30,7	+17,8	9,5	15 42	20 32,1	0 48		
29	15 10,0	-18 0	59 56	+0,4	+0,0	42,9	+14,1	10,5	17 10	21 28,7	1 10		
30	16 9,0	-22 33	59 55	+2,0	+1,3	55,1	+ 9,2	11,5	18 36	22 28,9	1 38		

Úplněk dne 3. VI. v 4^h51^m SEČ
 Poslední čtvrt dne 10. VI. v 9^h19^m SEČ
 Nov dne 18. VI. v 12^h58^m SEČ
 (začátek lunace čís. 773)
 První čtvrt dne 25. VI. v 19^h53^m SEČ
 Přizemí dne 1. VI. v 13^h SEČ
 Odzemí dne 13. VI. v 15^h SEČ
 Přizemí dne 29. VI. v 10^h SEČ

Selenografická šířka Slunce

3. VI. +0^o,7
 13. VI. +0^o,9
 23. VI. +1^o,1

Den	0 ^h DČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky			
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ	
	h m	o °	° ′ ″	o	o	o	o	d	h m	h m	h m	
1	17 11,1	-25 41	59 42	+3,6	+2,6	67,3	+ 3,6	12,5	19 53	23 31,4	2 16	
2	18 15,0	-27 6	59 18	+4,8	+3,7	79,5	- 2,5	13,5	20 55		3 9	
3	19 18,4	-26 42	58 43	+5,8	+4,7	91,7	- 8,4	14,5	21 40	0 33,6	4 15	
4	20 19,2	-24 39	58 1	+6,4	+5,5	103,9	-13,5	15,5	22 12	1 32,7	5 32	
5	21 15,8	-21 14	57 15	+6,6	+5,8	116,1	-17,5	16,5	22 36	2 27,1	6 51	
6	22 8,0	-16 50	56 29	+6,5	+5,8	128,3	-20,3	17,5	22 54	3 16,7	8 9	
7	22 56,2	-11 49	55 47	+6,0	+5,4	140,5	-21,9	18,5	23 9	4 2,0	9 22	
8	23 41,5	- 6 26	55 10	+5,3	+4,7	152,7	-22,5	19,5	23 22	4 44,3	10 33	
9	0 25,0	- 0 56	54 42	+4,3	+3,7	164,9	-22,1	20,5	23 34	5 24,6	11 41	
10	1 7,6	+ 4 31	54 23	+3,2	+2,4	177,1	-21,0	21,5	23 48	6 4,4	12 49	
11	1 50,5	+ 9 46	54 15	+1,9	+1,1	189,3	-19,1	22,5		6 44,6	13 57	
12	2 34,7	+14 40	54 17	+0,6	-0,3	201,6	-16,5	23,5	0 3	7 26,5	15 7	
13	3 21,0	+19 3	54 28	-0,8	-1,7	213,8	-13,2	24,5	0 21	8 11,0	16 17	
14	4 10,2	+22 42	54 48	-2,1	-2,9	226,0	- 9,1	25,5	0 44	8 58,8	17 28	
15	5 2,6	+25 24	55 15	-3,4	-3,8	238,3	- 4,3	26,5	1 15	9 50,0	18 35	
16	5 57,8	+26 56	55 46	-4,6	-4,6	250,5	+ 0,9	27,5	1 57	10 44,2	19 34	
17	6 55,1	+27 4	56 21	-5,5	-5,0	262,8	+ 6,3	28,5	2 52	11 40,2	20 21	
18	7 53,0	+25 43	56 55	-6,2	-5,1	275,0	+11,4	0,0	4 0	12 35,9	20 58	
19	8 50,1	+22 55	57 29	-6,5	-4,9	287,3	+15,8	1,0	5 17	13 30,2	21 26	
20	9 45,4	+18 49	57 59	-6,5	-4,4	299,5	+19,2	2,0	6 38	14 22,1	21 48	
21	10 38,4	+13 40	58 24	-6,1	-3,8	311,8	+21,4	3,0	8 0	15 11,8	22 5	
22	11 29,7	+ 7 46	58 45	-5,4	-3,0	324,0	+22,4	4,0	9 21	15 59,9	22 22	
23	12 19,9	+ 1 27	59 1	-4,3	-2,2	336,3	+22,2	5,0	10 42	16 47,6	22 37	
24	13 10,2	- 4 59	59 12	-3,0	-1,3	348,5	+20,9	6,0	12 4	17 36,2	22 54	
25	14 1,6	-11 11	59 18	-1,4	-0,4	0,7	+18,6	7,0	13 28	18 26,9	23 14	
26	14 55,3	-16 51	59 19	+0,2	+0,6	12,9	+15,2	8,0	14 53	19 20,8	23 38	
27	15 52,0	-21 35	59 15	+1,8	+1,5	25,1	+10,7	9,0	16 18	20 18,2		
28	16 51,8	-25 2	59 5	+3,3	+2,4	37,3	+ 5,4	10,0	17 37	21 18,4	0 12	
29	17 53,8	-26 55	58 48	+4,6	+3,3	49,5	- 0,5	11,0	18 43	22 19,6	0 57	
30	18 56,4	-27 5	58 25	+5,6	+4,0	61,7	- 6,4	12,0	19 34	23 19,3	1 57	
31	19 57,4	-25 34	57 56	+6,2	+4,7	73,9	-11,7	13,0	20 11		3 10	

Úplněk dne 2. VII. v 13^h 8^m SEČPoslední čtvrt dne 10. VII. v 1^h 49^m SEČNov dne 18. VII. v 0^h 56^m SEČ
(začátek lunace čís. 774)První čtvrt dne 25. VII. v 0^h 39^m SEČÚplněk dne 31. VII. v 22^h 41^m SEČOdzemí dne 11. VII. v 9^h SEČPřízemí dne 25. VII. v 18^h SEČ

Selenografická šířka Slunce

3. VII. +1^o313. VII. +1^o423. VII. +1^o5

Den	0 ^h DČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky			
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ	
	h m	o "	" "	o	o	o	o	d	h m	h m	h m	
1	20 55,1	-22 35	57 22	+6,5	+5,1	86,1	-16,1	14,0	20 37	0 15,4	4 28	
2	21 48,8	-18 28	56 45	+6,5	+5,2	98,3	-19,3	15,0	20 57	1 7,0	5 47	
3	22 38,7	-13 34	56 8	+6,1	+5,0	110,5	-21,4	16,0	21 13	1 54,3	7 3	
4	23 25,3	- 8 13	55 32	+5,4	+4,5	122,7	-22,3	17,0	21 27	2 38,1	8 16	
5	0 9,7	- 2 39	55 1	+4,4	+3,7	134,9	-22,3	18,0	21 40	3 19,6	9 26	
6	0 52,8	+ 2 54	54 37	+3,3	+2,7	147,1	-21,5	19,0	21 53	3 59,8	10 34	
7	1 35,8	+ 8 17	54 22	+2,1	+1,4	159,3	-19,8	20,0	22 7	4 40,0	11 43	
8	2 19,5	+13 20	54 16	+0,7	+0,0	171,5	-17,5	21,0	22 23	5 21,2	12 51	
9	3 5,0	+17 53	54 20	-0,6	-1,4	183,7	-14,4	22,0	22 44	6 4,4	14 2	
10	3 53,0	+21 47	54 34	-2,0	-2,7	195,9	-10,6	23,0	23 11	6 50,5	15 12	
11	4 43,9	+24 47	54 58	-3,2	-3,9	208,2	- 6,1	24,0	23 48	7 40,0	16 20	
12	5 37,9	+26 42	55 31	-4,4	-4,8	220,4	- 1,0	25,0		8 32,7	17 23	
13	6 34,4	+27 18	56 10	-5,3	-5,3	232,6	+ 4,3	26,0	0 37	9 27,9	18 15	
14	7 32,3	+26 27	56 52	-6,1	-5,5	244,9	+ 9,6	27,0	1 40	10 24,1	18 56	
15	8 30,2	+24 5	57 36	-6,5	-5,4	257,1	+14,4	28,0	2 55	11 19,8	19 27	
16	9 26,8	+20 18	58 17	-6,5	-4,8	269,4	+18,2	29,0	4 17	12 13,5	19 51	
17	10 21,5	+15 20	58 52	-6,2	-4,0	281,6	+20,8	0,6	5 41	13 5,0	20 11	
18	11 14,4	+ 9 28	59 18	-5,5	-2,9	293,8	+22,2	1,6	7 4	13 54,9	20 27	
19	12 5,9	+ 3 2	59 35	-4,4	-1,8	306,1	+22,4	2,6	8 28	14 43,8	20 43	
20	12 57,2	- 3 34	59 41	-3,1	-0,6	318,3	+21,4	3,6	9 51	15 33,0	21 0	
21	13 49,1	-10 0	59 38	-1,5	+0,6	330,6	+19,2	4,6	11 16	16 23,7	21 18	
22	14 42,7	-15 53	59 28	+0,1	+1,6	342,8	+16,0	5,6	12 41	17 16,8	21 41	
23	15 38,8	-20 51	59 12	+1,7	+2,6	355,0	+11,8	6,6	14 7	18 12,9	22 11	
24	16 37,5	-24 35	58 51	+3,2	+3,4	7,2	+ 6,7	7,6	15 27	19 11,7	22 52	
25	17 38,4	-26 49	58 28	+4,5	+4,1	19,4	+ 1,0	8,6	16 37	20 11,7	23 47	
26	18 40,0	-27 22	58 2	+5,5	+4,6	31,6	- 4,8	9,6	17 31	21 10,9		
27	19 40,4	-26 16	57 34	+6,2	+5,0	43,8	-10,3	10,6	18 12	22 7,2	0 54	
28	20 38,1	-23 41	57 5	+6,5	+5,2	56,0	-14,9	11,6	18 41	22 59,6	2 10	
29	21 32,2	-19 53	56 35	+6,5	+5,2	68,2	-18,4	12,6	19 2	23 47,9	3 28	
30	22 22,6	-15 13	56 5	+6,2	+5,0	80,3	-20,8	13,6	19 19		4 45	
31	23 9,9	- 9 57	55 35	+5,5	+4,6	92,5	-22,1	14,6	19 33	0 32,7	5 59	

Poslední čtvrt dne 8.VIII. v 19^h29^m SEČNov dne 16.VIII. v 11^h6^m SEČ
(začátek lunace čís. 775)První čtvrt dne 23.VIII. v 5^h36^m SEČÚplněk dne 30.VIII. v 10^h27^m SEČOdzemí dne 8.VIII. v 3^h SEČPřízemí dne 20.VIII. v 5^h SEČ

Selenografická šířka Slunce

2.VIII. +1^o612.VIII. +1^o522.VIII. +1^o5

Den	0 ^h DČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky			
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ	
	h m	o °	° ' "	o	o	o	o	d	h m	h m	h m	
1	23 54,9	- 4 24	55 8	+4,6	+3,9	104,7	-22,4	15,6	19 46	1 14,9	7 10	
2	0 38,4	+ 1 14	54 44	+3,5	+2,9	116,9	-21,8	16,6	19 59	1 55,6	8 19	
3	1 21,4	+ 6 44	54 25	+2,3	+1,8	129,1	-20,5	17,6	20 12	2 35,8	9 28	
4	2 4,9	+11 57	54 14	+0,9	+0,4	141,3	-18,3	18,6	20 27	3 16,6	10 37	
5	2 49,8	+16 42	54 10	-0,5	-1,0	153,5	-15,5	19,6	20 46	3 58,8	11 47	
6	3 36,7	+20 50	54 16	-1,8	-2,4	165,6	-12,0	20,6	21 10	4 43,5	12 57	
7	4 26,2	+24 8	54 32	-3,1	-3,7	177,8	- 7,7	21,6	21 41	5 31,1	14 6	
8	5 18,6	+26 24	54 58	-4,3	-4,9	190,1	- 2,9	22,6	22 24	6 21,8	15 11	
9	6 13,5	+27 28	55 34	-5,3	-5,8	202,3	+ 2,3	23,6	23 21	7 15,2	16 6	
10	7 10,2	+27 8	56 18	-6,0	-6,3	214,5	+ 7,6	24,6		8 10,3	16 52	
11	8 7,5	+25 20	57 7	-6,5	-6,4	226,7	+12,5	25,6	0 30	9 5,7	17 26	
12	9 4,3	+22 5	57 59	-6,7	-6,1	238,9	+16,7	26,6	1 49	10 0,1	17 53	
13	9 59,8	+17 31	58 50	-6,4	-5,4	251,2	+19,9	27,6	3 12	10 53,0	18 14	
14	10 53,7	+11 51	59 34	-5,8	-4,3	263,4	+21,8	28,6	4 37	11 44,1	18 32	
15	11 46,5	+ 5 27	60 7	-4,8	-2,9	275,6	+22,4	0,2	6 3	12 34,3	18 48	
16	12 39,0	- 1 21	60 27	-3,4	-1,4	287,9	+21,8	1,2	7 29	13 24,7	19 4	
17	13 32,0	- 8 7	60 31	-1,9	+0,2	300,1	+20,0	2,2	8 56	14 16,3	19 22	
18	14 26,6	-14 25	60 21	-0,2	+1,7	312,3	+17,1	3,2	10 25	15 10,2	19 44	
19	15 23,5	-19 51	59 58	+1,5	+3,1	324,5	+13,1	4,2	11 53	16 6,8	20 11	
20	16 22,9	-24 2	59 27	+3,1	+4,2	336,8	+ 8,1	5,2	13 17	17 6,0	20 49	
21	17 24,3	-26 40	58 51	+4,5	+5,1	349,0	+ 2,4	6,2	14 32	18 6,4	21 40	
22	18 26,2	-27 36	58 13	+5,5	+5,8	1,2	- 3,5	7,2	15 31	19 6,0	22 44	
23	19 26,9	-26 51	57 35	+6,3	+6,1	13,4	- 9,1	8,2	16 14	20 2,9	23 58	
24	20 24,8	-24 34	56 58	+6,7	+6,3	25,5	-13,9	9,2	16 46	20 55,8		
25	21 19,1	-21 3	56 25	+6,7	+6,2	37,7	-17,6	10,2	17 9	21 44,6	1 15	
26	22 9,7	-16 36	55 54	+6,4	+5,9	49,9	-20,2	11,2	17 26	22 29,8	2 31	
27	22 57,1	-11 30	55 26	+5,8	+5,3	62,1	-21,8	12,2	17 41	23 12,2	3 45	
28	23 42,1	- 6 1	55 2	+4,9	+4,5	74,2	-22,4	13,2	17 54	23 53,0	4 57	
29	0 25,6	- 0 23	54 41	+3,8	+3,6	86,4	-22,0	14,2	18 6		6 6	
30	1 8,5	+ 5 12	54 23	+2,5	+2,5	98,6	-20,9	15,2	18 19	0 33,1	7 15	

Poslední čtvrt dne 7. IX. v 13^h16^m SEČNov dne 14. IX. v 20^h20^m SEČ
(začátek lunace čís. 776)První čtvrt dne 21. IX. v 12^h3^m SEČÚplněk dne 29. IX. v 1^h8^m SEČOdzemí dne 4. IX. v 22^h SEČPřízemí dne 16. IX. v 20^h SEČ

Selenografická šířka Slunce

1. IX. +1^o411. IX. +1^o221. IX. +1^o0

Den	0 ^h DČ			0 ^h SČ				Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky			
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h m	o "	''	o	o	o	o	d	h m	h m	h m
1	1 51,8	+10 33	54 11	+1,2	+1,2	110,7	-19,0	16,2	18 33	1 13,5	8 24
2	2 36,1	+15 29	54 3	-0,2	-0,2	122,9	-16,4	17,2	18 50	1 55,1	9 34
3	3 22,3	+19 50	54 3	-1,6	-1,6	135,1	-13,1	18,2	19 11	2 38,8	10 44
4	4 10,9	+23 24	54 11	-2,9	-3,1	147,2	-9,1	19,2	19 39	3 25,1	11 54
5	5 2,0	+26 0	54 27	-4,1	-4,4	159,4	-4,5	20,2	20 17	4 14,1	13 0
6	5 55,5	+27 26	54 52	-5,2	-5,5	171,6	+0,6	21,2	21 6	5 5,8	13 59
7	6 50,7	+27 35	55 28	-6,0	-6,5	183,8	+5,8	22,2	22 9	5 59,2	14 47
8	7 46,6	+26 20	56 12	-6,5	-7,0	196,0	+10,8	23,2	23 22	6 53,2	15 25
9	8 42,3	+23 40	57 3	-6,8	-7,2	208,2	+15,2	24,2		7 46,6	15 54
10	9 37,1	+19 40	57 59	-6,7	-7,0	220,4	+18,7	25,2	0 42	8 38,9	16 16
11	10 30,7	+14 30	58 57	-6,2	-6,3	232,6	+21,1	26,2	2 6	9 29,9	16 35
12	11 23,3	+8 24	59 50	-5,3	-5,2	244,8	+22,3	27,2	3 30	10 20,2	16 51
13	12 15,8	+1 41	60 33	-4,1	-3,7	257,0	+22,2	28,2	4 56	11 10,6	17 7
14	13 9,0	-5 15	61 2	-2,5	-1,9	269,2	+20,9	29,2	6 24	12 2,3	17 25
15	14 4,0	-11 59	61 12	-0,8	-0,0	281,5	+18,4	0,8	7 55	12 56,4	17 45
16	15 1,6	-18 0	61 3	+1,0	+1,9	293,7	+14,7	1,8	9 27	13 53,9	18 10
17	16 2,1	-22 52	60 37	+2,7	+3,6	305,9	+9,9	2,8	10 57	14 54,4	18 44
18	17 5,1	-26 9	59 58	+4,2	+5,1	318,1	+4,2	3,8	12 19	15 56,8	19 31
19	18 9,0	-27 38	59 11	+5,4	+6,2	330,3	-1,8	4,8	13 26	16 58,8	20 33
20	19 11,7	-27 19	58 20	+6,3	+7,0	342,5	-7,7	5,8	14 16	17 57,9	21 45
21	20 11,4	-25 21	57 30	+6,7	+7,4	354,7	-12,8	6,8	14 51	18 52,7	23 3
22	21 7,0	-22 4	56 44	+6,8	+7,4	6,9	-16,8	7,8	15 16	19 42,8	
23	21 58,4	-17 47	56 3	+6,5	+7,1	19,0	-19,7	8,8	15 34	20 28,8	0 20
24	22 46,1	-12 49	55 28	+6,0	+6,6	31,2	-21,5	9,8	15 49	21 11,6	1 35
25	23 31,2	-7 26	55 0	+5,1	+5,7	43,4	-22,3	10,8	16 2	21 52,3	2 47
26	0 14,6	-1 51	54 37	+4,1	+4,7	55,5	-22,2	11,8	16 14	22 32,2	3 56
27	0 57,3	+3 44	54 20	+2,8	+3,5	67,7	-21,3	12,8	16 27	23 12,1	5 5
28	1 40,2	+9 9	54 7	+1,5	+2,3	79,8	-19,6	13,8	16 40	23 53,1	6 13
29	2 24,1	+14 14	54 0	+0,1	+0,9	92,0	-17,2	14,8	16 56		7 23
30	3 9,8	+18 46	53 58	-1,3	-0,5	104,1	-14,1	15,8	17 15	0 36,1	8 33
31	3 57,7	+22 34	54 1	-2,7	-1,9	116,3	-10,2	16,8	17 41	1 21,5	9 43

Poslední čtvrt dne 7. X. v 6^h 4^m SEČ
 Nov dne 14. X. v 5^h 33^m SEČ
 (začátek lunace čís. 777)
 První čtvrt dne 20. X. v 21^h 13^m SEČ
 Úplněk dne 28. X. v 18^h 37^m SEČ
 Odzemí dne 2. X. v 14^h SEČ^x
 Přizemí dne 15. X. v 2^h SEČ^x
 Odzemí dne 29. X. v 23^h SEČ

Selenografická šířka Slunce

1. X. +0^o8
 11. X. +0^o6
 21. X. +0^o3
 31. X. +0^o0

Den	0 ^h DČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky			
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ	
	h m	o °	° ' "	o	o	o	o	d	h m	h m	h m	
1	4 48,1	+25 27	54 11	-3,9	-3,3	128,4	- 5,8	17,8	18 14	2 9,6	10 51	
2	5 40,8	+27 13	54 27	-5,0	-4,6	140,6	- 0,8	18,8	18 59	3 0,2	11 52	
3	6 35,2	+27 44	54 50	-5,8	-5,7	152,7	+ 4,3	19,8	19 57	3 52,5	12 44	
4	7 30,1	+26 54	55 22	-6,5	-6,6	164,9	+ 9,3	20,8	21 5	4 45,4	13 24	
5	8 24,8	+24 42	56 2	-6,8	-7,2	177,1	+13,8	21,8	22 20	5 37,8	13 55	
6	9 18,3	+21 14	56 50	-6,8	-7,4	189,2	+17,5	22,8	23 39	6 28,9	14 19	
7	10 10,6	+16 36	57 43	-6,4	-7,3	201,4	+20,3	23,8		7 18,6	14 39	
8	11 1,9	+11 1	58 40	-5,7	-6,8	213,6	+21,9	24,8	1 1	8 7,4	14 55	
9	11 52,8	+ 4 42	59 36	-4,6	-5,9	225,8	+22,4	25,8	2 24	8 56,0	15 11	
10	12 44,4	- 2 3	60 26	-3,2	-4,5	238,0	+21,7	26,8	3 49	9 45,9	15 27	
11	13 37,8	- 8 52	61 3	-1,6	-2,9	250,2	+19,8	27,8	5 17	10 38,2	15 45	
12	14 34,2	-15 18	61 24	+0,2	-0,9	262,4	+16,6	28,8	6 49	11 34,3	16 7	
13	15 34,3	-20 50	61 24	+2,0	+1,1	274,6	+12,2	0,4	8 22	12 34,4	16 37	
14	16 37,9	-24 57	61 5	+3,7	+3,0	286,8	+ 6,8	1,4	9 52	13 38,2	17 19	
15	17 43,7	-27 16	60 27	+5,0	+4,8	299,0	+ 0,6	2,4	11 10	14 43,2	18 16	
16	18 49,4	-27 38	59 38	+6,0	+6,2	311,2	- 5,6	3,4	12 9	15 46,2	19 27	
17	19 52,5	-26 9	58 41	+6,6	+7,2	323,4	-11,2	4,4	12 51	16 44,9	20 46	
18	20 51,1	-23 8	57 44	+6,8	+7,8	335,6	-15,7	5,4	13 20	17 38,2	22 6	
19	21 44,8	-19 1	56 50	+6,6	+7,9	347,8	-19,0	6,4	13 41	18 26,4	23 23	
20	22 34,2	-14 8	56 1	+6,1	+7,6	359,9	-21,1	7,4	13 57	19 10,5		
21	23 20,2	- 8 47	55 21	+5,3	+6,9	12,1	-22,1	8,4	14 11	19 51,9	0 36	
22	0 4,0	- 3 14	54 49	+4,3	+6,0	24,2	-22,3	9,4	14 23	20 31,9	1 47	
23	0 46,7	+ 2 22	54 25	+3,1	+4,8	36,4	-21,6	10,4	14 35	21 11,5	2 55	
24	1 29,2	+ 7 49	54 10	+1,8	+3,5	48,5	-20,1	11,4	14 48	21 51,9	4 3	
25	2 12,7	+12 58	54 1	+0,4	+2,1	60,7	-17,9	12,4	15 3	22 34,1	5 12	
26	2 57,8	+17 39	53 59	-1,0	+0,7	72,8	-15,0	13,4	15 21	23 18,7	6 22	
27	3 45,2	+21 40	54 2	-2,3	-0,7	85,0	-11,3	14,4	15 44		7 32	
28	4 35,2	+24 48	54 10	-3,6	-2,1	97,1	- 7,0	15,4	16 15	0 6,1	8 42	
29	5 27,6	+26 51	54 23	-4,7	-3,3	109,2	- 2,1	16,4	16 57	0 56,3	9 46	
30	6 21,8	+27 40	54 40	-5,6	-4,4	121,4	+ 3,0	17,4	17 50	1 48,4	10 41	

Poslední čtvrt dne 5. XI. v 21^h 7^m SEČNov dne 12. XI. v 15^h 21^m SEČ
(začátek lunace čís. 778)První čtvrt dne 19. XI. v 10^h 3^m SEČÚplněk dne 27. XI. v 13^h 42^m SEČPřizemí dne 12. XI. v 14^h SEČOdzemí dne 25. XI. v 23^h SEČ

Selenografická šířka Slunce

10. XI. -0°2

20. XI. -0°5

30. XI. -0°8

Den	0 ^h DČ			0 ^h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky			
	rektasc.	deklin.	para- laxa	β	λ	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ	
	h m	o °	''	o	o	o	o	d	h m	h m	h m	
1	7 16,8	+27 9	55 3	-6,3	-5,3	133,5	+ 8,1	18,4	18 55	2 41,2	11 25	
2	8 11,3	+25 17	55 31	-6,7	-6,1	145,6	+12,7	19,4	20 8	3 33,5	11 58	
3	9 4,5	+22 9	56 5	-6,7	-6,6	157,8	+16,6	20,4	21 24	4 24,3	12 24	
4	9 56,0	+17 54	56 44	-6,5	-6,9	169,9	+19,6	21,4	22 42	5 13,3	12 44	
5	10 46,1	+12 44	57 29	-5,9	-6,8	182,1	+21,5	22,4		6 0,7	13 1	
6	11 35,3	+ 6 49	58 17	-4,2	-6,5	194,3	+22,3	23,4	0 2	6 47,4	13 16	
7	12 24,7	+ 0 26	59 6	-3,7	-5,8	206,4	+22,0	24,4	1 22	7 34,5	13 31	
8	13 15,4	- 6 9	59 53	-2,2	-4,8	218,6	+20,7	25,4	2 45	8 23,6	13 47	
9	14 8,8	-12 35	60 32	-0,5	-3,4	230,8	+18,2	26,4	4 12	9 15,9	14 6	
10	15 5,9	-18 26	60 58	+1,3	-1,8	243,0	+14,4	27,4	5 43	10 12,8	14 31	
11	16 7,3	-23 12	61 8	+2,9	+0,1	255,2	+ 9,5	28,4	7 15	11 14,6	15 6	
12	17 12,5	-26 23	60 59	+4,4	+2,0	267,4	+ 3,6	29,4	8 41	12 19,7	15 55	
13	18 19,6	-27 38	60 32	+5,6	+3,8	279,6	- 2,8	1,0	9 52	13 25,6	17 1	
14	19 25,6	-26 54	59 50	+6,3	+5,4	291,8	- 8,8	2,0	10 44	14 28,6	18 20	
15	20 28,0	-24 23	58 57	+6,7	+6,6	303,9	-14,0	3,0	11 19	15 26,4	19 43	
16	21 25,4	-20 30	58 0	+6,6	+7,3	316,1	-17,9	4,0	11 44	16 18,5	21 4	
17	22 17,8	-15 42	57 4	+6,2	+7,5	328,3	-20,5	5,0	12 2	17 5,6	22 21	
18	23 6,0	-10 20	56 12	+5,4	+7,3	340,5	-21,9	6,0	12 17	17 48,9	23 34	
19	23 51,1	- 4 43	55 27	+4,4	+6,7	352,6	-22,3	7,0	12 30	18 29,9		
20	0 34,5	+ 0 56	54 52	+3,3	+5,7	4,8	-21,8	8,0	12 42	19 9,8	0 44	
21	1 17,3	+ 6 28	54 26	+2,0	+4,5	17,0	-20,6	9,0	12 55	19 50,0	1 52	
22	2 0,5	+11 43	54 11	+0,6	+3,1	29,1	-18,6	10,0	13 9	20 31,5	3 1	
23	2 45,1	+16 31	54 4	-0,7	+1,7	41,2	-15,9	11,0	13 26	21 15,1	4 10	
24	3 31,8	+20 42	54 6	-2,1	+0,2	53,4	-12,4	12,0	13 48	22 1,6	5 21	
25	4 21,2	+24 4	54 14	-3,3	-1,1	65,5	- 8,2	13,0	14 16	22 51,1	6 30	
26	5 13,2	+26 24	54 28	-4,5	-2,3	77,6	- 3,5	14,0	14 54	23 43,0	7 37	
27	6 7,4	+27 32	54 46	-5,4	-3,3	89,8	+ 1,6	15,0	15 44		8 35	
28	7 2,8	+27 20	55 9	-6,1	-4,2	101,9	+ 6,8	16,0	16 47	0 36,4	9 23	
29	7 58,1	+25 45	55 33	-6,5	-4,9	114,0	+11,6	17,0	17 58	1 29,6	10 0	
30	8 52,0	+22 51	56 1	-6,6	-5,3	126,2	+15,7	18,0	19 14	2 21,4	10 28	
31	9 44,1	+18 48	56 30	-6,4	-5,6	138,3	+18,9	19,0	20 32	3 11,0	10 50	

Poslední čtvrt dne 5. XII. v 10^h 1^m SEČNov dne 12. XII. v 1^h 55^m SEČ
(začátek lunace čís. 779)První čtvrt dne 19. XII. v 2^h 58^m SEČÚplněk dne 27. XII. v 8^h 30^m SEČPřízemí dne 11. XII. v 2^h SEČOdzemí dne 23. XII. v 8^h SEČ

Selenografická šířka Slunce

10. XII. -1^o020. XII. -1^o230. XII. -1^o4

3. PLANETY A JEJICH MĚSÍCE

Tabulka na str. 49 obsahuje nejdůležitější údaje o planetách. Sklon dráhy k ekliptice, délka výstupného uzlu, délka perihelu, střední vzdálenost od Slunce, excentricita a střední denní pohyb jsou uváděny k JD 244 6200,5. U Merkura až Marsu jde o střední elementy, u Jupitera až Pluta o oskulační elementy. V případě Pluta jsou udané oskulační elementy určeny na základě pozorování z let 1914 - 1930; neodpovídají tedy zcela přesně publikovaným efemeridám, odvozeným na základě pozorování Pluta z let 1914 - 1979. V tabulce na str. 50 jsou nejdůležitější údaje o měsících planet. Sklony drah měsíců jsou uvedeny vzhledem k rovině rovníku příslušné planety. Elementy drah satelitů podléhají určitým změnám - především sklon a výstřednost. Dráhy některých měsíců velmi vzdálených od planet nejsou ani přibližně eliptické, ale mají tvar neuzavřených křivek.

Na str. 56-98 jsou uvedeny:

1. zdánlivá geocentrická rektascenze α a deklinace δ ,
2. zdánlivý polární poloměr planety ρ ,
3. vzdálenost od Země Δ v astronomických jednotkách (AU),
4. fáze planety, tj. poměr osvětlené plochy k celkové ploše kotoučku ($f = 0$ značí "nov", $f = 0,5$ "čtvrt" a $f = 1$ "úplněk"),
5. jasnost m ,
6. východ, svrchní průchod poledníkem a západ planety, platné pro průsečík poledníku 15° východně od Greenwiche a rovnoběžky 50° severní zeměpisné šířky, se započtením vlivu atmosférické refrakce.

Údaje 1 až 5 jsou uváděny pro 0^h dynamického času; východy, průchody poledníkem a západy jsou v čase středoevropském. U Marsu a Jupitera je uvedena ve zvláštních tabulkách také planetografická délka středu osvětlené části kotouče (centrální meridián), u Marsu ještě čas průchodu nulového poledníku středem kotouče a poziční úhel rotační osy. U Saturna nalezneme rozměry velké a malé osy prstence. Poslední řádka v tabulkách efemerid planet se vztahuje k roku 1986.

Efemeridy měsíců planet jsou uvedeny vždy za efemeridami příslušných planet. U Jupitera jsou graficky znázorněny polohy čtyř nejjasnějších družic Io, Europa, Ganymed, Kallisto a dále časy úkazů a okamžiky horních geocentrických konjunkcí těchto čtyř měsíců. U Saturna jsou uvedeny časy elongací jasnějších satelitů Tethys, Dione, Rhea, Titan a Japetus. Efemeridy ostatních družic nejsou uvedeny, protože jejich pozorování je značně obtížné.

V tabulce na str. 99 jsou uvedeny elongace planet; V značí úhlovou vzdálenost planety od Slunce na východ, Z na západ.

Na str. 100-102 nalezneme heliocentrické souřadnice planet: heliocentrickou délku (l), heliocentrickou šířku (b) a dále vzdálenost planety od Slunce (r). Tyto údaje poslouží k podrobnějšímu sledování pohybu planet kolem Slunce. Tabulky uvádějí kromě údajů pro rok 1985 též údaje vztahující se ke konci roku 1984 a začátku roku 1986.

PLANETY

Planeta	Sklon k eklipt.	Délka vý- stup. uzlu	Délka perihelu	Střed.vzdál. od Slunce	Excent- ricita
	°	°	°	AU	
Merkur	7,0045	48,1579	77,2278	0,38710	0,20563
Venuše	3,3945	76,5481	131,3652	0,72333	0,00678
Země	—	—	102,6888	1,00000	0,01671
Mars	1,8498	49,4446	335,7897	1,52369	0,09339
Jupiter	1,3052	100,3404	15,4388	5,20257	0,04806
Saturn	2,4856	113,5460	92,8640	9,56022	0,05105
Uran	0,7742	73,9942	176,4413	19,28539	0,04688
Neptun	1,7703	131,6433	359,3368	30,26532	0,00725
Pluto	17,1318	110,2221	224,4219	39,62037	0,25186

Planeta	Siderická perioda	Sider.stř. denní pohyb	Synodická perioda	Hmotnost (Slunce=1)	Hustota
	r	°	d		kg.m ⁻³
Merkur	0,24085	4,09234	115,88	1/6023600	5400
Venuše	0,61521	1,60213	583,92	1/408523,5	5248
Země	1,00004	0,98565	—	1/332946,0	5515
Mars	1,88089	0,52403	779,94	1/3098710	3940
Jupiter	11,86223	0,08310	398,88	1/1047,355	1330
Saturn	29,45772	0,03335	378,09	1/3498,5	690
Uran	84,01312	0,01164	369,66	1/22869	1600
Neptun	167,79395	0,00592	367,48	1/19314	1580
Pluto	248,4302	0,00395	366,73	1/130000000	≈700

pokračování tabulky na str. 51

MĚSÍCE PLANET

Měsíc	Vzdálenost 1)	Siderická perioda	Synodická perioda	Ex-centr.	Sklon	Průměr 4)	Jas-nost
	AU	d	d h m		°	km	m
Země							
Měsíc	0,002 569	27,322	29 12 44	0,055	24,8	3476	-12,7
Mars							
I. Phobos	0,000 063	0,319	7 39	0,015	1,0	27x19	11,5
II. Deimos	0,000 157	1,262	1 6 21	0,001	2,8	16x10	12,5
Jupiter							
XVI. Metis	0,000 848	0,29	6 59			40	
XV. Adrastea	0,000 848	0,29	6 59			30	≈14
V. Amalthea	0,001 207	0,498	11 57	0,003	0,4	265x140	≈13
XIV. Thebe	0,001 478	0,68	16 32			70x80	≈15
I. Io	0,002 820	1,769	1 18 29	0,000	0,0	3640	5,5
II. Europa	0,004 486	3,551	3 13 18	0,000	0,0	3130	6,0
III. Ganymed	0,007 156	7,154	7 4 00	0,000	0,0	5280	5,1
IV. Kallisto	0,012 586	16,689	16 18 05	0,000	0,0	4840	6,2
XIII. Leda	0,074 159	238,7	252 19	0,148	26,7	10x20	19x20
VI. Himalia	0,076 723	250,57	265 23	0,159	27,6	170	14,7
VII. Elara 5)	0,078 455	259,65	276 5	0,207	24,8	80	19x20
V. Lysithea 5)	0,079 217	263,55	280 15	0,130	29,0	10x20	19
XII. Ananke	0,141 773	631,1	738 17	0,169	147	19	18,1
VI. Carme	0,150 834	692,5	824 6	0,207	164	24	19
VIII. Pasiphae	0,157 20	735	891 3	0,378	145	19	17,0
IX. Sinope	0,158 5	758	918 19	0,275	153	19	18,6
Saturn 3)							
XV. Atlas	0,000 920	0,602	14 27			60	
1980 S 27 ²⁾	0,000 931	0,613	14 43			140x80	
1980 S 26 ²⁾	0,000 947	0,628	15 04			110x70	
X. Janus	0,001 012	0,695	16 41			220x160	
XI. Epimetheus	0,001 012	0,694	16 39			140x100	
I. Mimas	0,001 241	0,942	22 37	0,020	1,5	390	12,1
II. Enceladus	0,001 592	1,369	1 8 52	0,004	0,0	510	11,7
III. Tethys	0,001 970	1,885	1 21 15	0,000	1,1	1050	10,6
1980 S 13 ²⁾	0,001 970	1,885	1 21 15			60	
IV. Dione	0,002 523	2,733	2 17 37	0,002	0,0	1120	10,7
1980 S 6 ²⁾	0,002 527	2,739	2 17 45			60	
V. Rhea	0,003 524	4,511	4 12 19	0,001	4,0	1530	10,0
VI. Titan	0,008 166	15,910	15 22 24	0,029	0,3	≤5120 ⁶⁾	8,3
VII. Hyperion	0,009 913	21,281	21 7 45	0,104	0,4	410x220	15
VIII. Japetus	0,023 797	79,155	79 17 48	0,028	14,7	1440	10,8
IX. Phoebe	0,086 564	549,148	522 11	0,163	150	200	14,5
Uran							
V. Miranda	0,000 825	1,414	1 9 57	0,0	0,0	400	16,8
I. Ariel	0,001 282	2,520	2 12 30	0,003	0,0	1330	14,8
II. Umbriel	0,001 786	4,144	4 3 28	0,004	0,0	1110	15,4
III. Titania	0,002 930	8,706	8 17 00	0,002	0,0	1600	13,9
IV. Oberon	0,003 919	13,463	13 11 16	0,001	0,0	1630	14,3
Neptun							
I. Triton	0,002 364	5,877	5 21 03	0,000	160,0	4000	13,6
II. Nereida	0,035 841	361,568	368 21	0,748	27,6	≈300	19,5
Plut							
I. Charon	0,000 13	6,387		0,0	0,0	≤1200	

(Poznámky k této tabulce jsou na str. 51.)

Planeta	Průměr	Zploš- tění	Perioda rotace	Sklon osy	Zrych. tíže	Jasnost
	km				m.s^{-2}	m m
Merkur	4878	0,000	$58^{\text{d}} 15^{\text{h}} 30^{\text{m}}$	≈ 0	3,60	-1,8 - +3,3
Venuše	12104	0,000	$243^{\text{d}} 0^{\text{h}} 14^{\text{m}}$	178,7	8,87	-4,3 - -3,3
Země (rovn.)	12756,280	0,0033	$23^{\text{h}} 56^{\text{m}} 04^{\text{s}}$	23,45	9,82	-
Země (pol.)	12713,511					
Mars (rovn.)	6794,4	0,004	$24^{\text{h}} 37^{\text{m}} 23^{\text{s}}$	23,98	3,76	-2,8 - +2,0
Mars (pol.)	6759					
Jupiter (rovn.)	142796	0,061	$9^{\text{h}} 50^{\text{m}} 30^{\text{s}}$	3,07	26,00	-2,6 - -1,3
Jupiter (pol.)	133100					
Saturn (rovn.)	120000	0,109	$10^{\text{h}} 14^{\text{m}}$	26,73	11,20	-0,3 - +0,9
Saturn (pol.)	106900					
Uran (rovn.)	50800	0,025	$24^{\text{h}} 00^{\text{m}}$	97,89	9,40	+5,5 - +6,3
Uran (pol.)	49400	0,0	$18^{\text{h}} 24^{\text{m}}$	28,80	12,00	+7,6 - +8,0
Neptun	48600		$6^{\text{d}} 9^{\text{h}} 17^{\text{m}}$			+13,6 - +15,9
Pluto	3000					

Poznámky k tabulce Měsíce planet na str. 50

- 1) Rozumí se vzdálenost od středu planety
- 2) Satelity zachycené sondami Voyager 1 nebo Pioneer 11, jejichž existence je velmi pravděpodobná. Údaje je však nutno chápat jen jako předběžné.
- 3) Na základě údajů z průletu Voyageru 2 je uváděno několik nových satelitů, jejichž existence je dosud nejistá a dráhy nejsou známy s dostatečnou přesností.
Jsou to:
 - 1981 S 12 na dráze satelitu Mimas, asi 108° za Mimasem, $\emptyset$ asi 10 km,
 - (●●) 2 satelity na dráze Tethys, 99° (236°) před Tethys, $\emptyset$ 20 - 30 km, nazvané XIII. Telesto, XIV. Calypso
 - 1981 S 10 ve vzdálenosti 0,002 340 AU, oběžná perioda $2,44^{\text{d}}$, $\emptyset$ asi 15 km,
 - (●●) 1 - 2 satelity na dráze Dione, 61° (62°) před Dione a asi 12° před satelitem 1980 S 6,
 - 1981 S 9 ve vzdálenosti 0,003 142 AU, oběžná perioda asi $3,8^{\text{d}}$, $\emptyset$ 15 - 20 km.
- 4) Údaj tvaru DD x dd znamená satelit nepravidelného tvaru. Dále je možno počítat s nepravidelným tvarem satelitů do průměru 100 km.
- 5) Podle údajů sondy Voyager 1 má Lysithea menší vzdálenost od Jupitera než Elara.
- 6) S atmosférou 5680 km.

MERKUR

V roce 1985 nastává největších elongací Merkura. Čtyři jsou západní (v lednu, květnu, srpnu a prosinci), tři východní (v březnu, červenci a listopadu). V největších elongacích je Merkur úhlově nejvíce vzdálen od Slunce, a to buď na západ, nebo na východ. Při západní elongaci lze planetu pozorovat ráno nad východním obzorem před východem Slunce, při východní elongaci večer nad západním obzorem po západu Slunce. V době kolem největších elongací jsou nejvýhodnější podmínky k nalezení Merkura prostým okem a k jeho pozorování. Uvedené největší elongace však nejsou stejně příznivé k pozorování planety, protože kromě úhlové vzdálenosti Merkura od Slunce záleží také na rozdílu deklinací obou těles.

V roce 1985 bude Merkur nejlépe viditelný při východní elongaci večer 15. - 25. března a při západních elongacích ráno 25. - 30. srpna a 10. - 20. prosince. Méně dobrou viditelnost lze očekávat při západní elongaci lednové. Nevýhodné jsou elongace v květnu, červenci a listopadu, kdy je planeta na konci nebo začátku občanského soumraku níže než 5° nad obzorem a pravděpodobnost jejího spatření je nepatrná.

Merkur je nejblíže Zemi 7. dubna, 7. srpna a 28. listopadu; nejdále od Země je 11. února, 7. června a 30. září. Do období, kdy je alespoň průměrná možnost spatření Merkura, spadá konjunkce s Venuší 23. března a 4. prosince, s Marsem 4. září (velmi těsná) a se Saturnem 16. prosince. Žádná z konjunkcí však nenastává v okamžiku, kdy je u nás Merkur nad obzorem. Z konjunkcí Merkura s Měsícem je dobře viditelná jen konjunkce 22. března - nastává po západu Slunce nad obzorem.

Geocentrické úkazy (SEČ)

	d h	d h	d h
Největší záp. elongace	I. 3 15,3	V. 1 15,5	VIII. 28 13,2
Horní konj. se Sluncem	II. 19 8,7	VI. 7 15,2	IX. 22 20,9
Největší vých.elongace	III. 17 7,6	VII. 14 2,2	XI. 8 10,1
Stacionární	III. 24 13,8	VII. 27 4,4	XI. 18 20,2
Dolní konj. se Sluncem	IV. 3 15,2	VIII. 10 23,1	XI. 28 22,9
Stacionární	IV. 16 0,9	VIII. 20 7,2	XII. 8 11,8
Největší záp. elongace			XII. 17 6,2

Heliocentrické úkazy (SC)

Přísluní	Odsuní	Největší sever.šířka	Průchod se- stup.uzlem	Největší jižní šířka	Průchod vý- stup.uzlem
-	I. 26	-	I. 16	II. 15	III. 7
III. 11	IV. 24	III. 22	IV. 14	V. 14	VI. 2
VI. 7	VII. 21	VI. 18	VII. 11	VIII. 10	VIII. 29
IX. 3	X. 17	IX. 13	X. 7	XI. 6	XI. 25
XII. 30	-	XII. 11	I. 3 ^{x/}		

x/1986

Obr. 1 - 4 (souhrnný text)

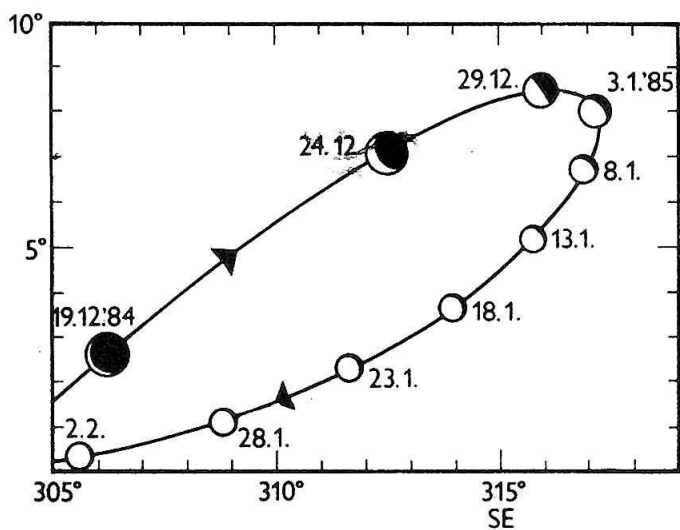
Příznivé elongace Merkura v r. 1985. Pro vyznačená data a hodinu jsou vyneseny polohy v obzorníkových souřadnicích. Na vodorovné ose je astronomický azimut (azimut jihu = 0° = 360° , západu = 90° , severu = 180° , východu = 270°), na svislé ose je vynesena výška nad obzorem. Základna grafu představuje obzor. U jednotlivých poloh jsou schematicky nakresleny fáze a průměr kotoučku, který je vzhledem k měřítku azimutu zvětšený 360krát (1° na stupnici azimutu = $10''$ průměru kotoučku).

Obr. 1 Merkur na-ranní obloze v prosinci 1984 a lednu 1985. Největší elongace nastává 3.ledna a není příliš příznivá. Polohy v jednotlivých datech jsou vyneseny pro $7^{\text{h}}20^{\text{m}}$ SEČ.

Obr. 2 Merkur na večerní obloze v březnu. Největší elongace nastává 17. března. Polohy v jednotlivých datech jsou vyneseny pro $18^{\text{h}}40^{\text{m}}$ SEČ. Zakreslena je i dráha Venuše a dvojitou čarou vyznačena poloha při konjunkci Venuše s Merkurem 23. března. Velikost Venuše je v měřítku 1° na stupnici azimutu = $50''$ průměru kotoučku. Zakreslena je dále poloha Měsíce v okamžiku konjunkce s Merkurem 22. března a část měsíční dráhy. Dvojitá čára značí spojnicí obou těles při konjunkci.

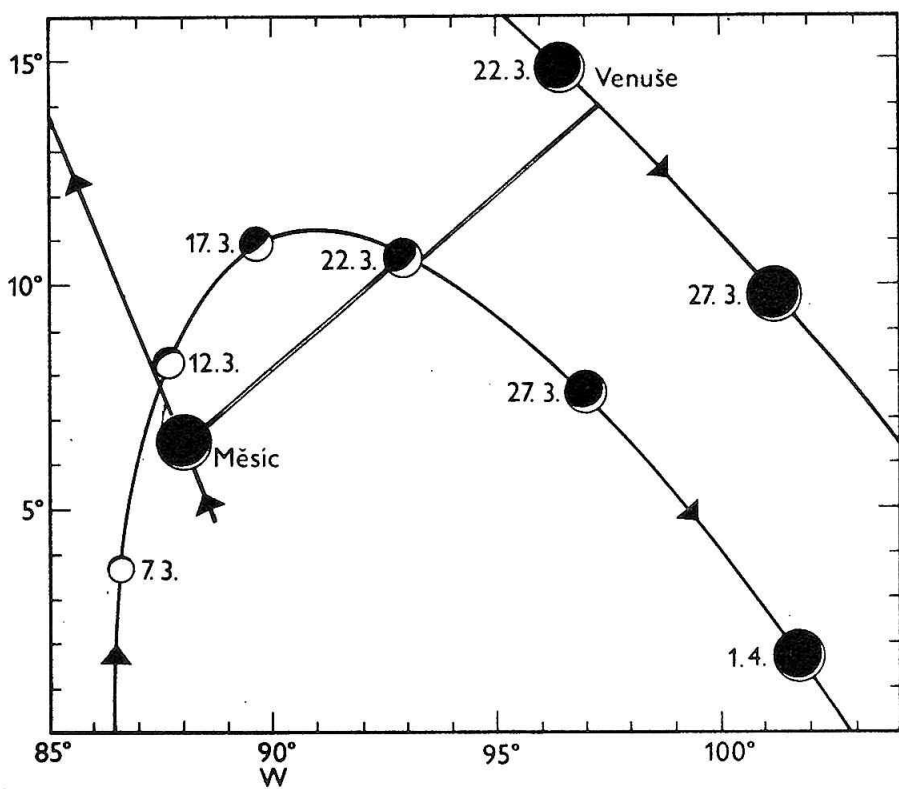
Obr. 3 Merkur na ranní obloze v srpnu a v září. Největší elongace nastává 28. srpna. Polohy v jednotlivých datech jsou vyneseny pro $4^{\text{h}}30^{\text{m}}$ SEČ. Přikresleny jsou i polohy hvězdy Regulus a dvojitou čarou spojnice Regula s Merkurem v okamžiku konjunkce 6. září.

Obr. 4 Merkur na ranní obloze v prosinci. Největší elongace nastává 17. prosince. Polohy v jednotlivých datech jsou vyneseny pro $7^{\text{h}}15^{\text{m}}$ SEČ. Přikresleny jsou i polohy hvězdy Antares a dvojitou čarou je zakreslena spojnice Antara s Merkurem v okamžiku konjunkce 21. prosince.

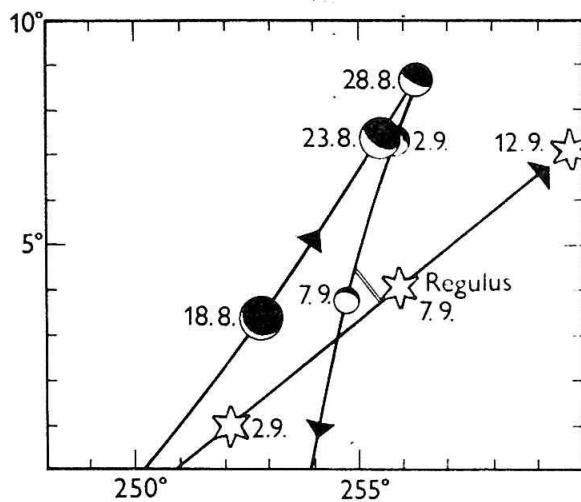


Obr. 1

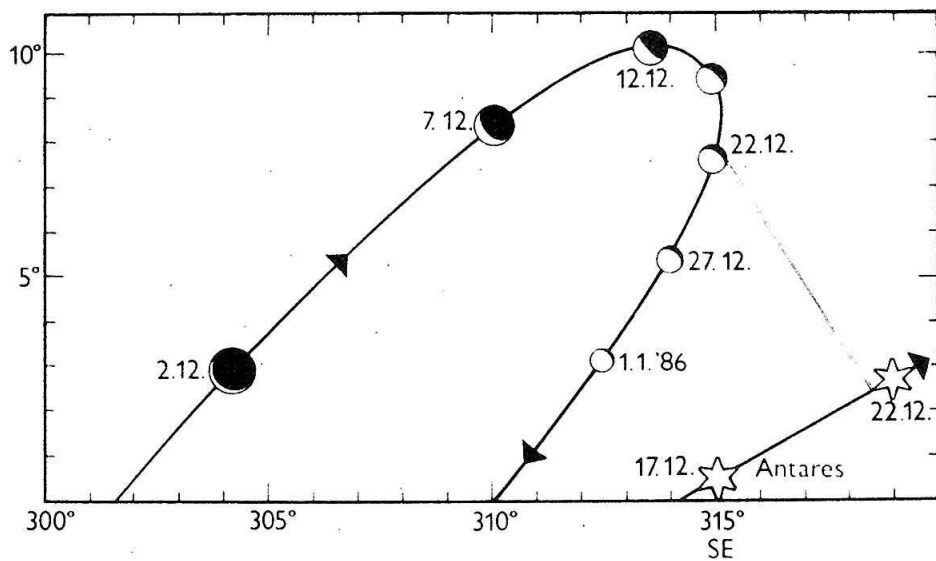
Obr. 2



Cor. 3



Cor. 4



MERKUR

1985

Měsíc, den	0 ^h DČ						SEČ		
	α	δ	ρ	Δ	r	m	vý- chod	prů- chod	zá- pad
	h m	o °	''	AU			h m	h m	h m
I. 1	17 8,6	-20 43	3,5	0,962	0,57	-0,0	6 9	10 26	14 42
6	17 29,7	-21 47	3,1	1,062	0,69	-0,1	6 18	10 28	14 38
11	17 55,7	-22 42	2,9	1,149	0,77	-0,1	6 30	10 35	14 39
16	18 24,8	-23 16	2,7	1,222	0,83	-0,2	6 43	10 44	14 45
21	18 55,9	-23 24	2,6	1,282	0,87	-0,2	6 55	10 56	14 56
26	19 28,2	-23 2	2,5	1,329	0,91	-0,3	7 5	11 8	15 12
31	20 1,4	-22 7	2,4	1,365	0,94	-0,4	7 13	11 22	15 32
II. 5	20 35,1	-20 37	2,4	1,388	0,96	-0,5	7 17	11 36	15 56
10	21 9,2	-18 32	2,4	1,399	0,98	-0,7	7 19	11 50	16 23
15	21 43,6	-15 52	2,4	1,396	0,99	-1,0	7 19	12 5	16 53
20	22 18,2	-12 36	2,4	1,377	1,00	-1,3	7 17	12 20	17 25
25	22 52,9	-8 47	2,5	1,337	0,99	-1,3	7 12	12 35	18 0
III. 2	23 27,2	-4 30	2,6	1,270	0,94	-1,3	7 6	12 50	18 35
7	23 60,0	-0 0	2,8	1,174	0,83	-1,1	6 57	13 3	19 10
12	0 28,9	+4 17	3,2	1,051	0,66	-0,7	6 46	13 11	19 38
17	0 50,7	+7 46	3,7	0,914	0,45	-0,0	6 31	13 12	19 55
22	1 2,3	+9 54	4,3	0,784	0,25	+0,8	6 12	13 3	19 55
27	1 2,5	+10 21	4,9	0,680	0,10	+1,7	5 50	12 43	19 35
IV. 1	0 53,2	+9 6	5,5	0,613	0,02	+2,7	5 28	12 13	18 57
6	0 40,0	+6 42	5,7	0,586	0,01	+2,9	5 7	11 40	18 12
11	0 29,5	+4 9	5,6	0,595	0,07	+2,1	4 49	11 11	17 31
16	0 25,6	+2 18	5,3	0,632	0,15	+1,6	4 34	10 48	17 0
21	0 29,3	+1 30	4,9	0,687	0,25	+1,2	4 22	10 32	16 42
26	0 39,7	+1 43	4,4	0,754	0,34	+0,9	4 12	10 23	16 35
V. 1	0 55,3	+2 51	4,0	0,828	0,42	+0,7	4 3	10 20	16 38
6	1 15,3	+4 42	3,7	0,906	0,50	+0,5	3 54	10 20	16 48
11	1 39,1	+7 7	3,4	0,987	0,58	+0,3	3 46	10 25	17 5
16	2 6,5	+10 0	3,1	1,069	0,66	-0,0	3 40	10 33	17 28
21	2 37,7	+13 11	2,9	1,150	0,75	-0,4	3 35	10 45	17 56
26	3 13,2	+16 30	2,7	1,224	0,85	-0,8	3 33	11 1	18 31
31	3 53,3	+19 43	2,6	1,283	0,93	-1,3	3 34	11 22	19 11
VI. 5	4 37,8	+22 27	2,5	1,317	0,99	-1,7	3 42	11 47	19 53
10	5 25,1	+24 21	2,5	1,318	0,99	-1,7	3 57	12 15	20 33
15	6 12,4	+25 6	2,6	1,284	0,93	-1,3	4 20	12 42	21 4
20	6 56,7	+24 46	2,7	1,225	0,84	-0,8	4 47	13 6	21 25
25	7 36,6	+23 31	2,9	1,151	0,75	-0,4	5 16	13 26	21 35
30	8 11,4	+21 38	3,1	1,070	0,66	-0,0	5 43	13 41	21 36

MERKUR

1985

Měsíc, den	0 ^h DČ						SEČ		
	α	δ	ρ	Δ	f	m	vý- chod	prů- chod	zá- pad
	h m	o °	''	AU			h m	h m	h m
VII. 5	8 41,0	+19 21	3,4	0,989	0,58	+0,3	6 7	13 50	21 31
10	9 5,5	+16 54	3,7	0,908	0,50	+0,5	6 26	13 54	21 21
15	9 24,7	+14 27	4,0	0,831	0,42	+0,7	6 39	13 53	21 6
20	9 38,1	+12 14	4,4	0,759	0,33	+1,0	6 44	13 46	20 48
25	9 44,9	+10 28	4,8	0,694	0,24	+1,2	6 39	13 33	20 25
30	9 44,4	+ 9 25	5,2	0,642	0,15	+1,6	6 24	13 12	19 59
VIII. 4	9 36,2	+ 9 19	5,5	0,607	0,07	+2,2	5 56	12 43	19 30
9	9 22,4	+10 16	5,6	0,600	0,02	+2,8	5 18	12 9	19 2
14	9 8,1	+11 58	5,3	0,629	0,02	+2,6	4 35	11 36	18 38
19	9 0,0	+13 48	4,8	0,698	0,11	+1,7	3 58	11 9	18 21
24	9 3,2	+15 7	4,2	0,802	0,26	+0,8	3 35	10 54	18 13
29	9 19,0	+15 24	3,6	0,932	0,46	-0,0	3 30	10 51	18 11
IX. 3	9 45,5	+14 25	3,1	1,069	0,67	-0,6	3 42	10 58	18 13
8	10 18,6	+12 10	2,8	1,192	0,84	-1,0	4 8	11 12	18 14
13	10 54,0	+ 8 58	2,6	1,288	0,94	-1,3	4 40	11 28	18 13
18	11 29,0	+ 5 14	2,5	1,353	0,99	-1,3	5 14	11 43	18 10
23	12 2,5	+ 1 18	2,4	1,391	1,00	-1,3	5 47	11 57	18 4
28	12 34,5	- 2 37	2,4	1,408	0,99	-1,0	6 18	12 9	17 58
X. 3	13 5,1	- 6 24	2,4	1,408	0,98	-0,7	6 47	12 20	17 50
8	13 34,8	- 9 59	2,4	1,393	0,95	-0,5	7 15	12 29	17 43
13	14 3,9	-13 18	2,4	1,366	0,93	-0,3	7 41	12 39	17 35
18	14 32,6	-16 18	2,5	1,327	0,90	-0,2	8 6	12 48	17 28
23	15 1,0	-18 57	2,6	1,276	0,86	-0,2	8 30	12 56	17 22
28	15 28,9	-21 13	2,8	1,212	0,81	-0,1	8 51	13 5	17 17
XI. 2	15 55,9	-23 0	2,9	1,135	0,75	-0,1	9 9	13 12	17 13
7	16 20,7	-24 16	3,2	1,046	0,66	-0,0	9 22	13 16	17 10
12	16 41,1	-24 54	3,5	0,944	0,54	+0,1	9 26	13 16	17 6
17	16 52,9	-24 47	4,0	0,837	0,37	+0,4	9 17	13 7	16 59
22	16 50,3	-23 42	4,5	0,739	0,17	+1,1	8 45	12 43	16 42
27	16 30,3	-21 28	4,9	0,682	0,02	+2,4	7 51	12 3	16 16
XII. 2	16 3,8	-18 49	4,8	0,697	0,04	+2,0	6 50	11 17	15 45
7	15 49,4	-17 19	4,3	0,779	0,24	+0,7	6 9	10 45	15 21
12	15 52,6	-17 29	3,7	0,894	0,46	+0,1	5 54	10 29	15 4
17	16 8,4	-18 42	3,3	1,010	0,63	-0,2	5 58	10 26	14 54
22	16 31,6	-20 15	3,0	1,113	0,74	-0,3	6 10	10 30	14 49
27	16 59,0	-21 45	2,8	1,201	0,82	-0,3	6 27	10 38	14 48
I. 1	17 29,1	-22 58	2,6	1,273	0,88	-0,3	6 45	10 49	14 51

V lednu svítí planeta po západu Slunce nad jihozápadním obzorem jako večernice a 22. ledna je v největší východní elongaci. Ještě lépe je pozorovatelná v únoru, kdy ekliptika večer svírá velký úhel s obzorem a Venuše se pohybuje severně od ekliptiky, takže zapadá více než 4 hodiny po Slunci. 26. února je kromě toho v největším lesku. V březnu se viditelnost zhoršuje, planeta je po západu Slunce viditelná nad západním obzorem a 12. března se začíná pohybovat retrográdně - vstříc Slunci. Venuše je nejbližší Zemi 3. dubna a tentýž den nastává dolní konjunkce se Sluncem. Planeta přitom prochází přes 7° severně od Slunce - v ideálním případě by se tedy naskytla možnost vidět ji večer po západu Slunce jako večernici a hned následující ráno jako jitřenku. V dubnu a květnu je však Venuše před východem Slunce jen nízko nad obzorem, takže ani největší jasnost (9. května) se výrazně neprojeví. Ani v červnu nejsou pozorovací podmínky nijak příznivé, třebaže 12. června nastává největší západní elongace. V červenci je viditelnost již lepší, stejně jako v srpnu. V září je viditelnost zhruba stejná, protože ekliptika svírá ráno značný úhel s obzorem, takže zmenšující se úhlová vzdálenost Venuše od Slunce se tolik neprojeví. Říjen a listopad však přinášejí zhoršenou viditelnost a v prosinci je Venuše prakticky nepozorovatelná. 19. ledna 1986 pak nastává horní konjunkce se Sluncem.

Z úkazů je viditelná konjunkce s Marsem 15. února, předchází konjunkce s Marsem 8. února nastane pod obzorem, podobně jako třetí a těsná konjunkce s Marsem 4. října. Pod obzorem nastanou též konjunkce s Merkurem 23. března a 4. prosince. Jen jedna konjunkce s Měsícem nastává nad obzorem v noci, a to 22. března, Měsíc je však v okamžiku konjunkce od Venuše značně vzdálen (12°). K ostatním konjunkcím Venuše s Měsícem dojde pod obzorem nebo nad obzorem za denního světla. V první polovině září vytvoří Venuše s Marsem a hvězdou Regulus zajímavou, dosti těsnou konfiguraci, v níž na začátku září je viditelný i Merkur, a 12. a 13. září tudy bude procházet Měsíc.

	d	h
Největší východní elongace (47°)	I.	22 3,1
Největší jasnost ($-4,3^m$)	II.	26 19,1
Stacionární	III.	12 9,1
Dolní konjunkce se Sluncem	IV.	3 23,0
Stacionární	IV.	22 12,4
Největší jasnost ($-4,2^m$)	V.	9 14,0
Největší západní elongace (46°)	VI.	12 22,9

Heliocentrické úkazy (SC)

Přísluní	Odsluní	Největší sever.šířka	Průchod se- stup.uzlem	Největší jižní šířka	Průchod vý- stup.uzlem
- III. 24 X. 6	- VI. 16 -	- III. 17 X. 28	- V. 12 XII. 23	- VII. 8 -	I. 21 IX. 3 -

Měsíc, den	0 ^h DČ						SEČ		
	α	δ	ρ	Δ	f	m	vý- chod	prů- chod	zá- pad
	h m	o °	°	AU			h m	h m	h m
I. 1	21 56,6	-14 13	10,0	0,843	0,61	-3,9	10 20	15 14	20 10
11	22 37,7	-9 39	10,9	0,770	0,57	-3,9	9 58	15 16	20 35
21	23 15,7	-4 49	12,1	0,696	0,52	-4,0	9 33	15 14	20 57
31	23 50,3	+0 5	13,5	0,622	0,46	-4,1	9 5	15 9	21 15
II. 10	0 21,0	+4 49	15,3	0,548	0,40	-4,2	8 33	15 0	21 28
20	0 46,5	+9 7	17,6	0,477	0,33	-4,3	7 58	14 46	21 35
III. 2	1 4,5	+12 41	20,5	0,409	0,25	-4,3	7 19	14 24	21 31
12	1 11,7	+15 2	24,0	0,350	0,15	-4,2	6 34	13 51	21 9
22	1 4,9	+15 31	27,5	0,306	0,07	-3,9	5 45	13 4	20 24
IV. 1	0 46,1	+13 37	29,6	0,284	0,01	-3,3	4 57	12 6	19 14
11	0 25,8	+9 57	28,9	0,291	0,02	-3,5	4 17	11 7	17 56
21	0 16,3	+6 30	25,9	0,325	0,09	-4,0	3 45	10 19	16 51
V. 1	0 21,2	+4 36	22,2	0,379	0,18	-4,2	3 20	9 45	16 9
11	0 37,9	+4 24	18,8	0,446	0,27	-4,2	2 58	9 22	15 47
21	1 2,9	+5 34	16,2	0,521	0,35	-4,2	2 38	9 8	15 39
31	1 33,4	+7 38	14,0	0,599	0,42	-4,1	2 19	8 59	15 40
VI. 10	2 8,0	+10 14	12,4	0,679	0,48	-4,0	2 1	8 55	15 49
20	2 45,9	+13 4	11,1	0,759	0,53	-3,9	1 45	8 53	16 2
30	3 26,6	+15 50	10,0	0,839	0,58	-3,8	1 32	8 55	16 19
VII. 10	4 9,9	+18 18	9,2	0,917	0,63	-3,7	1 22	8 59	16 37
20	4 55,7	+20 15	8,5	0,993	0,67	-3,6	1 16	9 5	16 54
30	5 43,5	+21 28	7,9	1,067	0,70	-3,6	1 17	9 14	17 10
VIII. 9	6 32,7	+21 50	7,4	1,138	0,74	-3,5	1 25	9 23	17 22
19	7 22,7	+21 14	7,0	1,205	0,77	-3,5	1 39	9 34	17 28
29	8 12,7	+19 40	6,6	1,268	0,80	-3,4	1 59	9 44	17 29
IX. 8	9 1,9	+17 11	6,3	1,328	0,83	-3,4	2 24	9 54	17 24
18	9 50,1	+13 52	6,1	1,384	0,86	-3,4	2 51	10 3	17 14
28	10 37,2	+9 54	5,9	1,435	0,88	-3,4	3 19	10 11	17 1
X. 8	11 23,4	+5 26	5,7	1,482	0,90	-3,4	3 48	10 17	16 46
18	12 9,1	+0 41	5,5	1,525	0,92	-3,4	4 17	10 24	16 29
28	12 54,8	-4 10	5,4	1,563	0,94	-3,4	4 47	10 30	16 12
XI. 7	13 41,3	-8 55	5,3	1,596	0,95	-3,4	5 17	10 37	15 56
17	14 29,1	-13 21	5,2	1,625	0,97	-3,4	5 48	10 45	15 42
27	15 18,5	-17 15	5,1	1,650	0,98	-3,4	6 19	10 56	15 32
XII. 7	16 10,0	-20 22	5,0	1,670	0,98	-3,4	6 49	11 8	15 26
17	17 3,3	-22 32	5,0	1,686	0,99	-3,4	7 16	11 22	15 27
27	17 57,9	-23 35	5,0	1,699	1,00	-3,4	7 38	11 37	15 36
I. 6	18 52,8	-23 25	4,9	1,707	1,00	-3,5	7 52	11 52	15 53

MARS

Rok 1985 je rokem mezi dvěma opozicemi Marsu se Sluncem. Minulá nastala 11. května 1984, příští nastane 10. července 1986. Z této skutečnosti vyplývají nepříznivé podmínky k pozorování. V lednu až březnu je planeta vidět na večerní obloze. Úhlově se stále blíží Slunci a viditelnost se zvolna zhoršuje, takže v dubnu je Mars viditelný po západu Slunce nad západním obzorem. V květnu je již prakticky nepozorovatelný, a to pro zmenšující se úhel mezi ekliptikou a obzorem. 18. července nastává konjunkce se Sluncem. Do 30. července se Mars vzdaluje od Země a pak se začíná zvolna přibližovat. V září a říjnu je na začátku občanského soumraku viditelný nad východním obzorem. V listopadu a prosinci svítí v nevelké výšce na ranní obloze.

Na začátku roku je Mars v souhvězdí Vodnáře, 24. ledna vstupuje do Ryb, 13. března do Berana. Od 16. dubna prochází souhvězdím Býka, 9. června přechází do Blíženců, 21. července do Raka. Od 21. srpna ho najdeme ve Lvu, od 16. října v souhvězdí Panny a od 26. prosince ve Váhách, kde zůstává do konce roku.

Z úkazů viditelných v noci nad naším obzorem nastane 15. února konjunkce s Venuší. Z konjunkcí s Měsícem nespadá žádná do nočních hodin. 22. dubna bude v denních hodinách viditelný zákryt Marsu Měsícem. Konfigurace s Venuší a Regulem, popřípadě s Měsícem, bude pozorovatelná v září.

V tabulce na str. 63-64 uvádíme poziční úhel rotační osy Marsu na světové sféře P a planetografickou délku středu osvětlené části kotoučku planety 1. Průchod nulového poledníku středem kotoučku Marsu najdeme v tabulce na str. 65.

Geocentrické úkazy (SEC)

	d	h
Konjunkce se Sluncem	VII. 18	3,6

Heliocentrické úkazy (SC)

Odsluní	X. 17
Průchod výstupným uzlem	III. 9
Největší severní šířka	IX. 10

MARS

1985

Měsíc, den	0 ^h DČ						SEČ		
	α	δ	ρ	Δ	f	m	vý- chod	prů- chod	zá- pad
	h m	o °	°	AU			h m	h m	h m
I. 1	22 29,3	-10 31	2,7	1,720	0,91	+1,1	10 33	15 46	21 0
11	22 57,7	- 7 30	2,6	1,782	0,92	+1,2	10 8	15 35	21 4
21	23 25,7	- 4 25	2,5	1,845	0,92	+1,3	9 41	15 24	21 7
31	23 53,3	- 1 17	2,5	1,908	0,93	+1,3	9 14	15 12	21 10
II. 10	0 20,7	+ 1 51	2,4	1,971	0,94	+1,4	8 47	15 0	21 13
20	0 47,9	+ 4 54	2,3	2,033	0,95	+1,4	8 21	14 48	21 16
III. 2	1 15,3	+ 7 52	2,2	2,094	0,95	+1,5	7 54	14 36	21 18
12	1 42,7	+10 41	2,2	2,154	0,96	+1,6	7 28	14 24	21 20
22	2 10,4	+13 19	2,1	2,212	0,96	+1,6	7 3	14 12	21 22
IV. 1	2 38,3	+15 44	2,1	2,269	0,97	+1,7	6 38	14 1	21 24
11	3 6,6	+17 53	2,0	2,322	0,97	+1,7	6 15	13 49	21 25
21	3 35,3	+19 46	2,0	2,373	0,98	+1,7	5 53	13 39	21 25
V. 1	4 4,2	+21 21	1,9	2,421	0,98	+1,8	5 33	13 28	21 24
11	4 33,5	+22 36	1,9	2,465	0,99	+1,8	5 15	13 18	21 22
21	5 2,8	+23 31	1,9	2,505	0,99	+1,8	4 59	13 8	21 18
31	5 32,3	+24 5	1,8	2,540	0,99	+1,8	4 45	12 58	21 11
VI. 10	6 1,6	+24 18	1,8	2,571	1,00	+1,9	4 34	12 48	21 2
20	6 30,8	+24 10	1,8	2,598	1,00	+1,9	4 24	12 38	20 51
30	6 59,6	+23 42	1,8	2,618	1,00	+1,9	4 17	12 27	20 37
VII. 10	7 27,9	+22 56	1,8	2,634	1,00	+1,9	4 11	12 16	20 21
20	7 55,6	+21 51	1,8	2,644	1,00	+1,9	4 6	12 4	20 2
30	8 22,7	+20 31	1,8	2,647	1,00	+1,9	4 2	11 52	19 41
VIII. 9	8 49,2	+18 56	1,8	2,645	1,00	+2,0	3 59	11 39	19 18
19	9 15,1	+17 9	1,8	2,636	1,00	+2,0	3 56	11 25	18 54
29	9 40,4	+15 10	1,8	2,620	1,00	+2,0	3 52	11 11	18 29
IX. 8	10 5,0	+13 2	1,8	2,598	0,99	+2,0	3 49	10 56	18 3
18	10 29,3	+10 47	1,8	2,570	0,99	+2,0	3 46	10 41	17 36
28	10 53,0	+ 8 25	1,8	2,534	0,99	+2,0	3 42	10 26	17 9
X. 8	11 16,5	+ 5 59	1,9	2,493	0,98	+2,0	3 38	10 10	16 41
18	11 39,7	+ 3 31	1,9	2,444	0,98	+2,0	3 34	9 53	16 13
28	12 2,8	+ 1 1	2,0	2,389	0,97	+2,0	3 29	9 37	15 44
XI. 7	12 25,7	- 1 29	2,0	2,328	0,97	+2,0	3 25	9 21	15 16
17	12 48,7	- 3 57	2,1	2,261	0,96	+1,9	3 20	9 4	14 48
27	13 11,8	- 6 22	2,1	2,188	0,95	+1,9	3 15	8 48	14 20
XII. 7	13 35,0	- 8 42	2,2	2,111	0,95	+1,8	3 11	8 32	13 52
17	13 58,4	-10 55	2,3	2,028	0,94	+1,7	3 6	8 16	13 25
27	14 22,0	-13 1	2,4	1,941	0,93	+1,7	3 1	8 0	12 59
I. 6	14 45,9	-14 59	2,5	1,851	0,92	+1,6	2 55	7 44	12 33

PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU KOTOUČKU MARSU
A POZIČNÍ ÚHEL JEHO OSY ROTACE (0^h SČ) 1985

Den	I.		II.		III.		IV.		V.		VI.	
	l	P	l	P	l	P	l	P	l	P	l	P
	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1	99,9	347	151,2	334	233,0	325	287,2	322	353,6	324	51,8	331
2	89,9	346	141,2	333	223,1	325	277,4	322	343,8	324	42,1	332
3	80,0	346	131,3	333	213,2	325	267,6	322	334,1	324	32,4	332
4	70,0	345	121,3	332	203,3	325	257,7	322	324,3	324	22,6	332
5	60,1	345	111,4	332	193,4	324	247,9	322	314,6	325	12,9	332
6	50,1	345	101,4	332	183,5	324	238,1	322	304,8	325	3,2	333
7	40,2	344	91,5	331	173,6	324	228,3	322	295,1	325	353,5	333
8	30,2	344	81,5	331	163,7	324	218,5	322	285,3	325	343,8	333
9	20,3	343	71,6	331	153,8	324	208,7	322	275,6	325	334,0	334
10	10,3	343	61,6	330	143,9	323	198,9	322	265,8	326	324,3	334
11	0,4	342	51,7	330	134,1	323	189,1	322	256,1	326	314,6	334
12	350,4	342	41,7	330	124,2	323	179,3	322	246,4	326	304,9	335
13	340,4	341	31,8	329	114,3	323	169,5	322	236,6	326	295,2	335
14	330,5	341	21,9	329	104,4	323	159,7	322	226,9	326	285,5	335
15	320,5	341	11,9	329	94,6	323	149,9	322	217,2	327	275,8	336
16	310,6	340	2,0	329	84,7	323	140,1	322	207,4	327	266,0	336
17	300,6	340	352,0	328	74,8	323	130,4	322	197,7	327	256,3	336
18	290,6	339	342,1	328	65,0	322	120,6	322	188,0	327	246,6	337
19	280,7	339	332,2	328	55,1	322	110,8	322	178,2	328	236,9	337
20	270,7	338	322,3	327	45,3	322	101,0	322	168,5	328	227,2	338
21	260,8	338	312,3	327	35,4	322	91,2	323	158,8	328	217,5	338
22	250,8	338	302,4	327	25,6	322	81,5	323	149,0	328	207,8	338
23	240,8	337	292,5	327	15,7	322	71,7	323	139,3	329	198,0	339
24	230,9	337	282,6	326	5,9	322	61,9	323	129,6	329	188,3	339
25	220,9	336	272,6	326	356,0	322	52,2	323	119,8	329	178,6	339
26	210,9	336	262,7	326	346,2	322	42,4	323	110,1	330	168,9	340
27	201,0	336	252,8	326	336,3	322	32,6	323	100,4	330	159,2	340
28	191,0	335	242,9	325	326,5	322	22,9	323	90,7	330	149,5	340
29	181,1	335	233,0	325	316,7	322	13,1	324	81,0	330	139,7	341
30	171,1	334	223,1	325	306,8	322	3,3	324	71,2	331	130,0	341
31	161,1	334	213,2	325	297,0	322	353,6	324	61,5	331	120,3	342

PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU KOTOUČKU MARSU
A POZIČNÍ ÚHEL JEHO OSY ROTACE (0^h SČ) 1985

Den	VII.		VIII.		IX.		X.		XI.		XII.	
	l	P	l	P	l	P	l	P	l	P	l	P
	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1	120,3	342	178,8	354	236,4	6	302,9	18	359,4	28	66,4	35
2	110,6	342	169,1	354	226,6	7	293,1	18	349,6	29	56,7	35
3	100,9	342	159,3	355	216,9	7	283,3	19	339,8	29	47,0	36
4	91,2	343	149,6	355	207,1	8	273,5	19	330,1	29	37,2	36
5	81,4	343	139,8	355	197,3	8	263,7	19	320,3	29	27,5	36
6	71,7	343	130,1	356	187,5	8	253,9	20	310,5	30	17,7	36
7	62,0	344	120,4	356	177,8	9	244,1	20	300,7	30	8,0	36
8	52,3	344	110,6	357	168,0	9	234,3	21	290,9	30	358,3	36
9	42,6	345	100,9	357	158,2	10	224,6	21	281,2	30	348,5	36
10	32,8	345	91,1	357	148,4	10	214,8	21	271,4	31	338,8	37
11	23,1	345	81,4	358	138,6	10	205,0	22	261,6	31	329,1	37
12	13,4	346	71,6	358	128,9	11	195,2	22	251,8	31	319,4	37
13	3,7	346	61,9	359	119,1	11	185,4	22	242,1	31	309,6	37
14	354,0	347	52,1	359	109,3	12	175,6	23	232,3	32	299,9	37
15	344,2	347	42,4	359	99,5	12	165,8	23	222,5	32	290,2	37
16	334,5	347	32,6	360	89,7	12	156,0	23	212,8	32	280,5	37
17	324,8	348	22,9	0	79,9	13	146,2	24	203,0	32	270,8	37
18	315,1	348	13,1	1	70,2	13	136,4	24	193,2	33	261,0	37
19	305,3	349	3,3	1	60,4	13	126,6	24	183,5	33	251,3	37
20	295,6	349	353,6	1	50,6	14	116,8	25	173,7	33	241,6	38
21	285,9	349	343,8	2	40,8	14	107,1	25	164,0	33	231,9	38
22	276,1	350	334,1	2	31,0	15	97,3	25	154,2	34	222,2	38
23	266,4	350	324,3	3	21,2	15	87,5	26	144,4	34	212,5	38
24	256,7	350	314,5	3	11,4	15	77,7	26	134,7	34	202,8	38
25	247,0	351	304,8	4	1,6	16	67,9	26	124,9	34	193,1	38
26	237,2	351	295,0	4	351,9	16	58,1	27	115,2	34	183,4	38
27	227,5	352	285,2	4	342,1	17	48,3	27	105,4	34	173,7	38
28	217,8	352	275,5	5	332,3	17	38,5	27	95,7	35	164,0	38
29	208,0	353	265,7	5	322,5	17	28,7	27	85,9	35	154,3	38
30	198,3	353	255,9	6	312,7	18	19,0	28	76,2	35	144,6	38
31	188,5	353	246,2	6	302,9	18	9,2	28	66,4	35	134,9	38

PRŮCHOD NULOVÉHO POLEDNÍKU STŘEDEM
KOTOUČKU MARSU (SEČ) 1985

Den	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
1	18 50	15 19	9 42	5 59	1 26	22 7	17 25	13 25	9 28	4 55	1 2	21 7
2	19 31	15 60	10 23	6 40	2 6	22 47	18 5	14 5	10 8	5 35	1 43	21 47
3	20 12	16 41	11 4	7 20	2 47	23 27	18 45	14 45	10 49	6 15	2 23	22 27
4	20 53	17 22	11 45	8 0	3 27		19 25	15 25	11 29	6 56	3 3	23 7
5	21 34	18 3	12 25	8 41	4 7	0 7	20 5	16 5	12 9	7 36	3 43	23 47
6	22 15	18 44	13 6	9 21	4 47	0 47	20 45	16 45	12 49	8 16	4 24	
7	22 56	19 25	13 47	10 2	5 27	1 27	21 25	17 25	13 29	8 56	5 4	0 27
8	23 37	20 6	14 27	10 42	6 7	2 7	22 5	18 5	14 10	9 37	5 44	1 7
9		20 47	15 8	11 22	6 47	2 47	22 45	18 45	14 50	10 17	6 24	1 47
10	0 18	21 27	15 49	12 2	7 27	3 27	23 25	19 25	15 30	10 57	7 4	2 27
11	0 59	22 8	16 29	12 43	8 7	4 7		20 6	16 10	11 37	7 45	3 7
12	1 39	22 49	17 10	13 23	8 47	4 47	0 5	20 46	16 50	12 18	8 25	3 47
13	2 20	23 30	17 50	14 3	9 27	5 26	0 45	21 26	17 31	12 58	9 5	4 27
14	3 1		18 31	14 44	10 7	6 6	1 25	22 6	18 11	13 38	9 45	5 7
15	3 42	0 11	19 12	15 24	10 47	6 46	2 5	22 46	18 51	14 19	10 25	5 47
16	4 23	0 52	19 52	16 4	11 27	7 26	2 45	23 26	19 31	14 59	11 5	6 27
17	5 4	1 33	20 33	16 44	12 7	8 6	3 25		20 12	15 39	11 45	7 7
18	5 45	2 14	21 13	17 24	12 47	8 46	4 5	0 6	20 52	16 19	12 26	7 47
19	6 26	2 54	21 54	18 5	13 27	9 26	4 45	0 46	21 32	16 60	13 6	8 27
20	7 7	3 35	22 34	18 45	14 7	10 6	5 25	1 26	22 12	17 40	13 46	9 7
21	7 48	4 16	23 15	19 25	14 47	10 46	6 5	2 7	22 52	18 20	14 26	9 47
22	8 29	4 57	23 55	20 5	15 27	11 26	6 45	2 47	23 33	19 0	15 6	10 26
23	9 10	5 38		20 45	16 7	12 6	7 25	3 27		19 41	15 46	11 6
24	9 51	6 19	0 36	21 26	16 47	12 46	8 5	4 7	0 13	20 21	16 26	11 46
25	10 32	6 59	1 16	22 6	17 27	13 26	8 45	4 47	0 53	21 1	17 6	12 26
26	11 13	7 40	1 57	22 46	18 7	14 6	9 25	5 27	1 34	21 41	17 47	13 6
27	11 54	8 21	2 37	23 26	18 47	14 46	10 5	6 7	2 14	22 22	18 27	13 46
28	12 35	9 2	3 18		19 27	15 26	10 45	6 48	2 54	23 2	19 7	14 26
29	13 16	9 42	3 58	0 6	20 7	16 5	11 25	7 28	3 34	23 42	19 47	15 6
30	13 57	10 23	4 39	0 46	20 47	16 45	12 5	8 8	4 15		20 27	15 45
31	14 38	11 4	5 19	1 26	21 27	17 25	12 45	8 48	4 55	0 22	21 7	16 25

JUPITER

Na počátku roku je nepozorovatelný, protože 14. ledna je v konjunkci se Sluncem. V březnu nalezneme planetu před východem Slunce nízko nad jihovýchodním obzorem, v dubnu ráno nad jihovýchodním obzorem, v květnu na ranní obloze a v červnu ve druhé polovině noci. V červenci a srpnu je viditelný většinu noci, 4. srpna je v opozici se Sluncem. V září je Jupiter viditelný v první polovině noci, v říjnu a listopadu na večerní obloze a v prosinci večer nad jihozápadním obzorem. Planeta je v jižní části ekliptiky, v poloze nevýhodné k pozorování.

Začátkem roku je Jupiter v souhvězdí Střelce, 3. února vstupuje do Kozoroha, kde vykoná kličku a zůstává do konce roku. Z úkazů s Měsícem nastává v noci nad obzorem konjunkce 4. července, 1. srpna a 15. prosince.

Jupiter je nejbližší Zemi 5. srpna a nejdále od Země 13. ledna.

Geocentrické úkazy (SEČ)

	d	h
Konjunkce se Sluncem	I.	14 23,3
Stacionární	VI.	5 8,9
Opozice se Sluncem	VIII.	4 12,7
Stacionární	X.	3 11,1

JUPITER

1985

Měsíc, den	0 ^h DČ					SEČ		
	α	δ	ρ	Δ	m	vý- chod	prů- chod	zá- pad
	h m	o °	°	AU		h m	h m	h m
I. 1	19 32,9	-21 59	15,0	6,117	-1,4	8 40	12 49	16 58
11	19 42,9	-21 37	15,0	6,133	-1,4	8 9	12 20	16 31
21	19 52,8	-21 12	15,0	6,128	-1,4	7 37	11 50	16 4
31	20 2,6	-20 46	15,1	6,102	-1,4	7 4	11 21	15 37
II. 10	20 12,2	-20 18	15,2	6,054	-1,5	6 32	10 51	15 10
20	20 21,5	-19 49	15,4	5,987	-1,5	5 59	10 21	14 43
III. 2	20 30,5	-19 19	15,6	5,900	-1,5	5 26	9 50	14 15
12	20 39,0	-18 50	15,9	5,797	-1,6	4 52	9 20	13 47
22	20 46,9	-18 21	16,2	5,678	-1,6	4 18	8 48	13 18
IV. 1	20 54,1	-17 54	16,6	5,545	-1,7	3 43	8 16	12 49
11	21 0,6	-17 29	17,0	5,401	-1,7	3 8	7 43	12 18
21	21 6,2	-17 7	17,5	5,250	-1,8	2 32	7 9	11 47
V. 1	21 10,9	-16 48	18,0	5,093	-1,9	1 56	6 35	11 14
11	21 14,5	-16 34	18,6	4,934	-1,9	1 19	5 59	10 39
21	21 17,0	-16 25	19,2	4,778	-2,0	0 41	5 22	10 3
31	21 18,3	-16 22	19,9	4,627	-2,1	0 3	4 44	9 25
VI. 10	21 18,4	-16 24	20,5	4,486	-2,1	23 20	4 5	8 46
20	21 17,1	-16 32	21,1	4,360	-2,2	22 40	3 24	8 4
30	21 14,7	-16 46	21,6	4,251	-2,3	21 59	2 42	7 21
VII. 10	21 11,2	-17 4	22,1	4,165	-2,3	21 18	2 0	6 37
20	21 6,8	-17 25	22,4	4,105	-2,3	20 36	1 16	5 51
30	21 1,9	-17 48	22,6	4,072	-2,4	19 54	0 32	5 5
VIII. 9	20 56,6	-18 11	22,6	4,069	-2,4	19 12	23 43	4 18
19	20 51,6	-18 32	22,4	4,095	-2,3	18 30	22 58	3 32
29	20 47,0	-18 51	22,1	4,150	-2,3	17 47	22 15	2 46
IX. 8	20 43,3	-19 5	21,7	4,230	-2,3	17 6	21 32	2 2
18	20 40,6	-19 15	21,2	4,334	-2,2	16 25	20 50	1 19
28	20 39,2	-19 20	20,6	4,456	-2,2	15 45	20 9	0 38
X. 8	20 39,2	-19 20	20,0	4,593	-2,1	15 5	19 30	23 55
18	20 40,5	-19 14	19,4	4,741	-2,0	14 27	18 52	23 17
28	20 43,1	-19 4	18,8	4,894	-2,0	13 49	18 15	22 42
XI. 7	20 46,9	-18 48	18,2	5,049	-1,9	13 12	17 40	22 8
17	20 51,7	-18 28	17,7	5,202	-1,8	12 36	17 5	21 35
27	20 57,6	-18 4	17,2	5,349	-1,8	12 0	16 32	21 4
XII. 7	21 4,3	-17 35	16,8	5,486	-1,7	11 25	15 59	20 34
17	21 11,7	-17 3	16,4	5,612	-1,7	10 50	15 28	20 5
27	21 19,7	-16 27	16,1	5,724	-1,6	10 15	14 56	19 37
I. 6	21 28,1	-15 47	15,8	5,820	-1,6	9 41	14 25	19 10

PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI
KOTOUČKU JUPITERA 1985

(Systém I – ekvatoreální zóna) 0^h SČ

Den	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	308,1	155,9	251,9	102,9	158,2	13,7	73,3	292,3	150,3	207,0	58,1	109,0
2	105,7	313,6	49,7	260,8	316,1	171,6	231,3	90,3	308,2	4,8	215,8	266,7
3	263,4	111,3	207,4	58,6	114,0	329,6	29,3	248,4	106,1	162,6	13,5	64,4
4	61,1	269,0	5,2	216,4	271,9	127,5	187,4	46,4	264,1	320,4	171,3	222,0
5	218,7	66,7	162,9	14,2	69,8	285,5	345,4	204,4	62,0	118,2	329,0	19,7
6	16,4	224,4	320,7	172,0	227,7	83,5	143,4	2,5	219,9	276,1	126,7	177,4
7	174,0	22,1	118,4	329,8	25,5	241,4	301,4	160,5	17,9	73,9	284,4	335,0
8	331,7	179,8	276,2	127,7	183,4	39,4	99,5	318,5	175,8	231,7	82,1	132,7
9	129,4	337,5	73,9	285,5	341,3	197,4	257,5	116,5	333,7	29,5	239,8	290,4
10	287,0	135,2	231,7	83,3	139,2	355,3	55,5	274,5	131,6	187,3	37,6	88,0
11	84,7	292,9	29,5	241,1	297,1	153,3	213,5	72,6	289,5	345,1	195,3	245,7
12	242,3	90,6	187,2	39,0	95,0	311,3	11,6	230,6	87,5	142,9	353,0	43,3
13	40,0	248,3	345,0	196,8	253,0	109,3	169,6	28,6	245,4	300,7	150,7	201,0
14	197,7	46,0	142,8	354,6	50,9	267,3	327,6	186,6	43,3	98,4	308,4	358,7
15	355,3	203,7	300,5	152,5	208,8	65,3	125,7	344,6	201,2	256,2	106,1	156,3
16	153,0	1,5	98,3	310,3	6,7	223,2	283,7	142,6	359,0	54,0	263,8	314,0
17	310,7	159,2	256,1	108,2	164,6	21,2	81,7	300,6	156,9	211,8	61,5	111,6
18	108,4	316,9	53,8	266,0	322,5	179,2	239,8	98,6	314,8	9,6	219,2	269,3
19	266,0	114,6	211,6	63,9	120,4	337,2	37,8	256,6	112,7	167,3	16,9	66,9
20	63,7	272,3	9,4	221,7	278,4	135,2	195,9	54,6	270,6	325,1	174,5	224,6
21	221,4	70,1	167,2	19,6	76,3	293,2	353,9	212,6	68,4	122,9	332,2	22,2
22	19,0	227,8	325,0	177,4	234,2	91,2	151,9	10,6	226,3	280,6	129,9	179,9
23	176,7	25,5	122,8	335,3	32,2	249,2	310,0	168,6	24,2	78,4	287,6	337,5
24	334,4	183,3	280,6	133,1	190,1	47,2	108,0	326,5	182,0	236,1	85,3	135,2
25	132,1	341,0	78,3	291,0	348,0	205,2	266,0	124,5	339,9	33,9	243,0	292,8
26	289,8	138,7	236,1	88,9	146,0	3,2	64,1	282,5	137,7	191,6	40,7	90,5
27	87,4	296,5	33,9	246,7	303,9	161,2	222,1	80,5	295,6	349,4	198,3	248,1
28	245,1	94,2	191,7	44,6	101,9	319,3	20,2	238,4	93,4	147,1	356,0	45,8
29	42,8	251,9	349,5	202,5	259,8	117,3	178,2	36,4	251,3	304,9	153,7	203,4
30	200,5	49,7	147,3	0,4	57,8	275,3	336,2	194,3	49,1	102,6	311,4	1,1
31	358,2	207,4	305,1	158,2	215,7	73,3	134,3	352,3	207,0	260,3	109,0	158,7

PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI
KOTOUČKU JUPITERA 1985

(Systém II – střední planetografické šířky) 0^h SČ

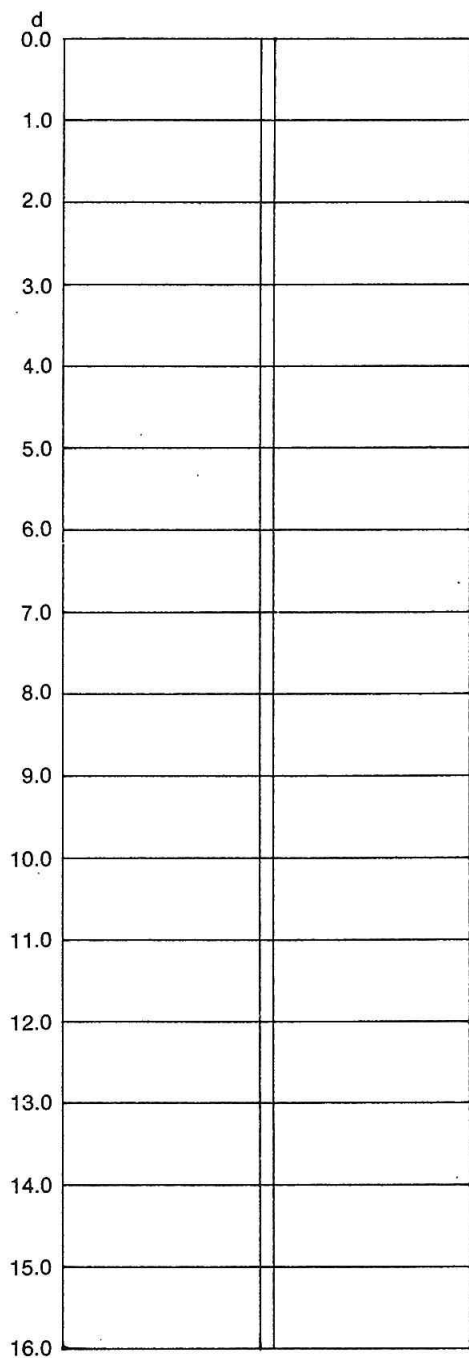
Den	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
1	325,5	296,8	179,2	153,7	340,1	318,9	149,7	132,1	113,5	301,4	276,0	98,0
2	115,6	86,9	329,3	303,9	130,3	109,3	300,0	282,5	263,9	91,6	66,1	248,1
3	265,6	237,0	119,5	94,0	280,6	259,6	90,4	72,9	54,2	241,8	216,2	38,1
4	55,6	27,0	269,6	244,2	70,8	49,9	240,8	223,3	204,5	31,9	6,3	188,2
5	205,7	177,1	59,7	34,4	221,1	200,2	31,2	13,7	354,8	182,1	156,4	338,2
6	355,7	327,2	209,8	184,6	11,3	350,6	181,6	164,1	145,1	332,3	306,5	128,2
7	145,7	117,2	359,9	334,8	161,6	140,9	332,0	314,5	295,4	122,5	96,5	278,3
8	295,8	267,3	150,1	125,0	311,9	291,3	122,4	104,9	85,7	272,7	246,6	68,3
9	85,8	57,4	300,2	275,2	102,1	81,6	272,8	255,3	236,0	62,9	36,7	218,3
10	235,8	207,4	90,3	65,4	252,4	231,9	63,2	45,7	26,3	213,0	186,8	8,4
11	25,9	357,5	240,4	215,6	42,7	22,3	213,6	196,1	176,5	3,2	336,9	158,4
12	175,9	147,6	30,6	5,8	192,9	172,6	4,0	346,5	326,8	153,4	126,9	308,4
13	325,9	297,7	180,7	156,0	343,2	323,0	154,4	136,9	117,1	303,5	277,0	98,5
14	116,0	87,8	330,9	306,2	133,5	113,3	304,8	287,2	267,4	93,7	67,1	248,5
15	266,0	237,9	121,0	96,4	283,8	263,7	95,2	77,6	57,6	243,8	217,2	38,5
16	56,0	27,9	271,1	246,6	74,1	54,1	245,6	228,0	207,9	34,0	7,2	188,6
17	206,1	178,0	61,3	36,8	224,3	204,4	36,0	18,4	358,2	184,1	157,3	338,6
18	356,1	328,1	211,4	187,0	14,6	354,8	186,4	168,7	148,4	334,3	307,4	128,6
19	146,2	118,2	1,6	337,3	164,9	145,1	336,8	319,1	298,7	124,4	97,4	278,6
20	296,2	268,3	151,7	127,5	315,2	295,5	127,2	109,5	88,9	274,6	247,5	68,6
21	86,2	58,4	301,9	277,7	105,5	85,9	277,6	259,8	239,2	64,7	37,5	218,7
22	236,3	208,5	92,0	67,9	255,8	236,2	68,1	50,2	29,4	214,8	187,6	8,7
23	26,3	358,6	242,2	218,2	46,1	26,6	218,5	200,5	179,6	4,9	337,7	158,7
24	176,4	148,7	32,3	8,4	196,4	177,0	8,9	350,9	329,9	155,1	127,7	308,7
25	326,4	298,8	182,5	158,6	346,7	327,4	159,3	141,2	120,1	305,2	277,8	98,8
26	116,5	88,9	332,7	308,8	137,0	117,7	309,7	291,6	270,3	95,3	67,8	248,8
27	266,5	239,0	122,8	99,1	287,3	268,1	100,1	81,9	60,5	245,4	217,9	38,8
28	56,6	29,1	273,0	249,3	77,7	58,5	250,5	232,2	210,7	35,5	7,9	188,8
29	206,7	179,2	63,2	39,6	228,0	208,9	40,9	22,6	0,9	185,7	158,0	338,8
30	356,7	329,3	213,3	189,8	18,3	359,3	191,3	172,9	151,2	335,8	308,0	128,8
31	146,8	119,5	3,5	340,1	168,6	149,7	341,7	323,2	301,4	125,9	98,0	278,9

Na následujících stranách jsou graficky znázorněny polohy Jupiterových měsíců

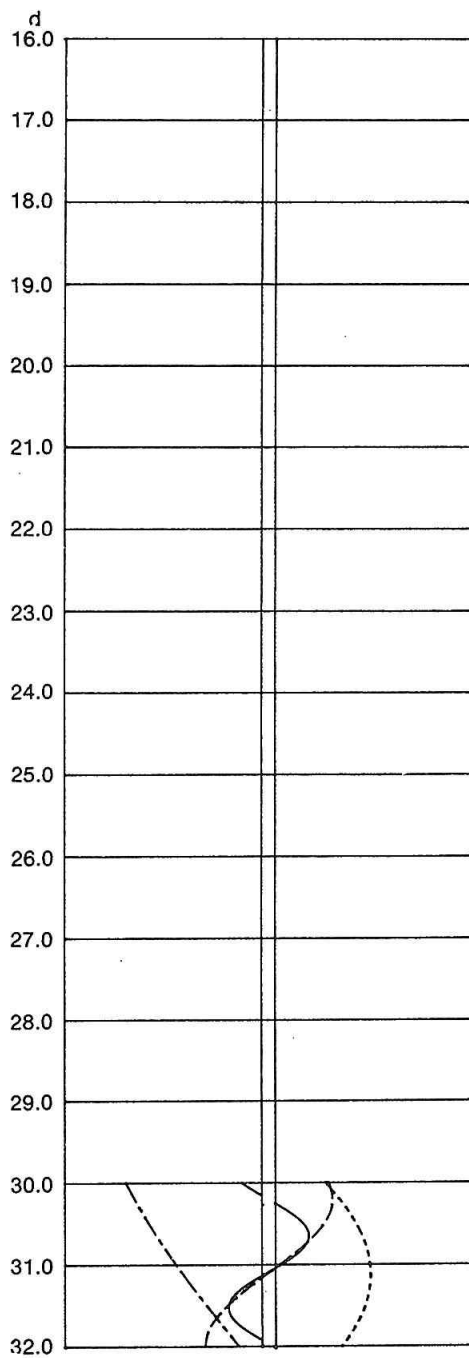
I - Io (————), II - Europa (———),
III - Ganymed (-----), IV - Kallisto (———)

vzhledem k planetě při pozorování v převracejícím dalekohledu (západ vlevo, východ vpravo). Na vodorovné ose je nanášena úhlová vzdálenost měsíců od Jupitera, na svislé ose dny v měsíci. Vodorovnými úsečkami je označena poloha satelitů pro 0^h SČ každého dne. Svislé rovnoběžky znázorňují okraje Jupiterova kotoučku, vzdálenost měsíčků od planety je ve stejném měřítku. V případě, že křivka pohybu měsíce je mezi svislými rovnoběžkami přerušena, prochází satelit za planetou, v opačném případě před planetou.

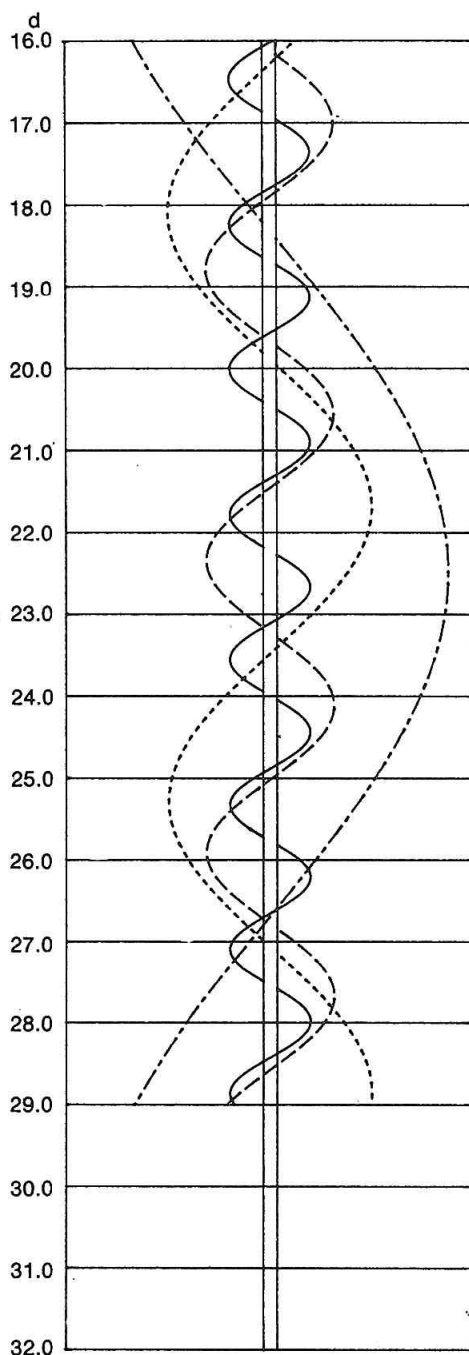
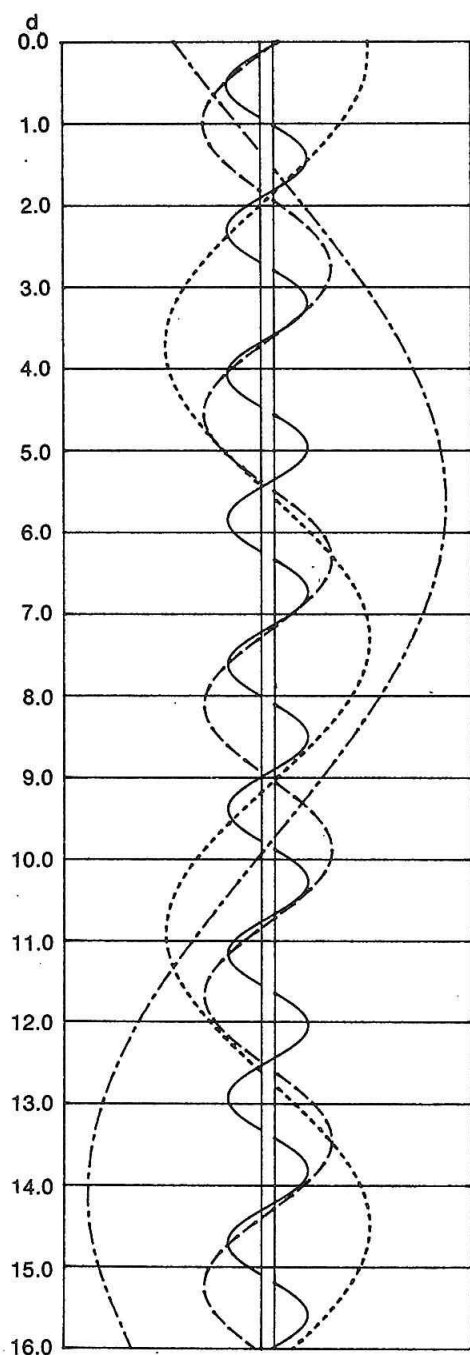
LEDEN 1985



Obr. 5

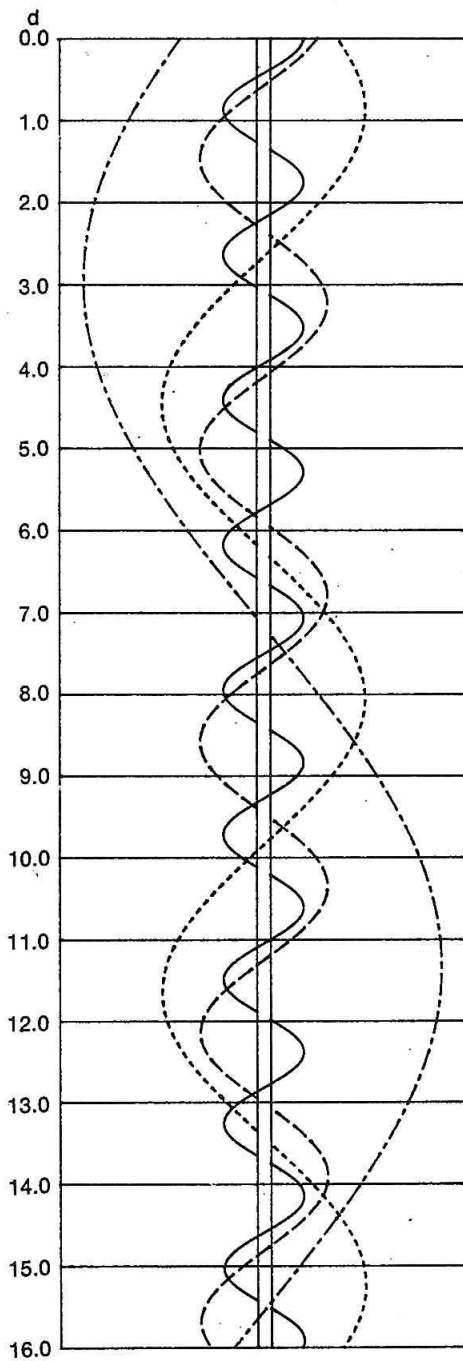


ÚNOR 1985

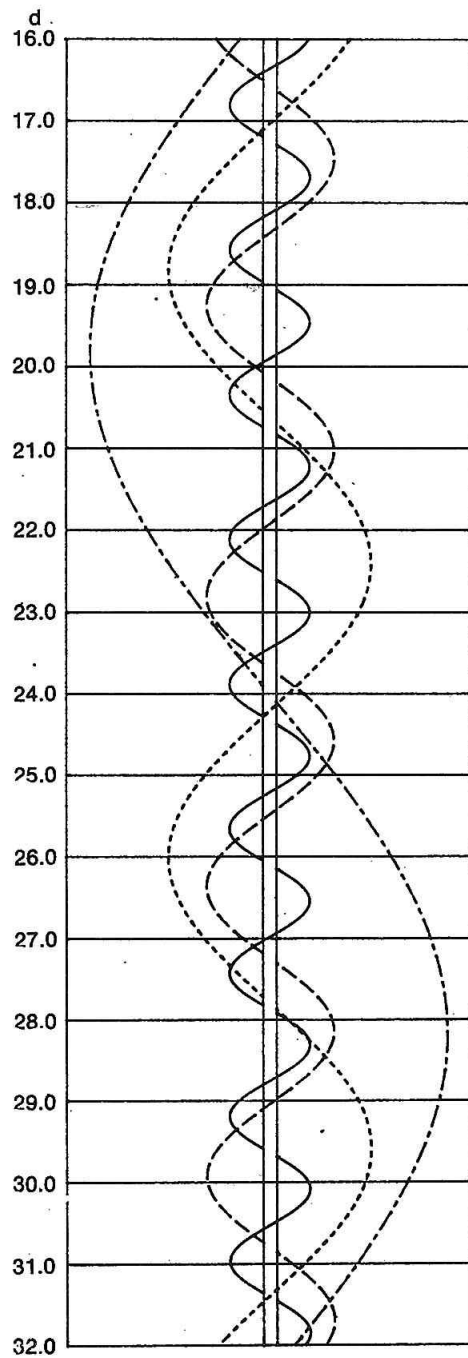


Obr. 6

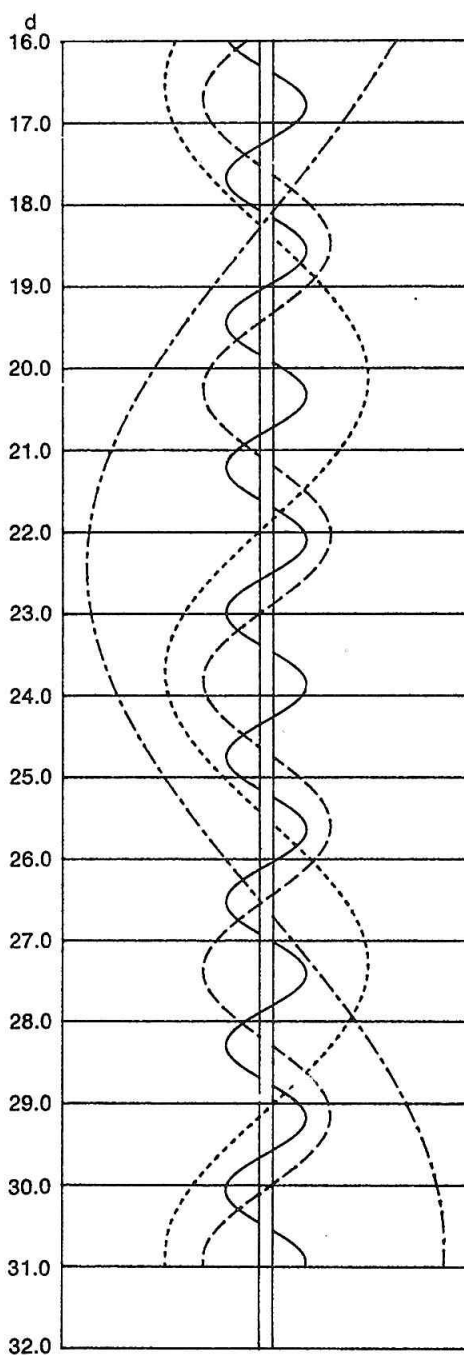
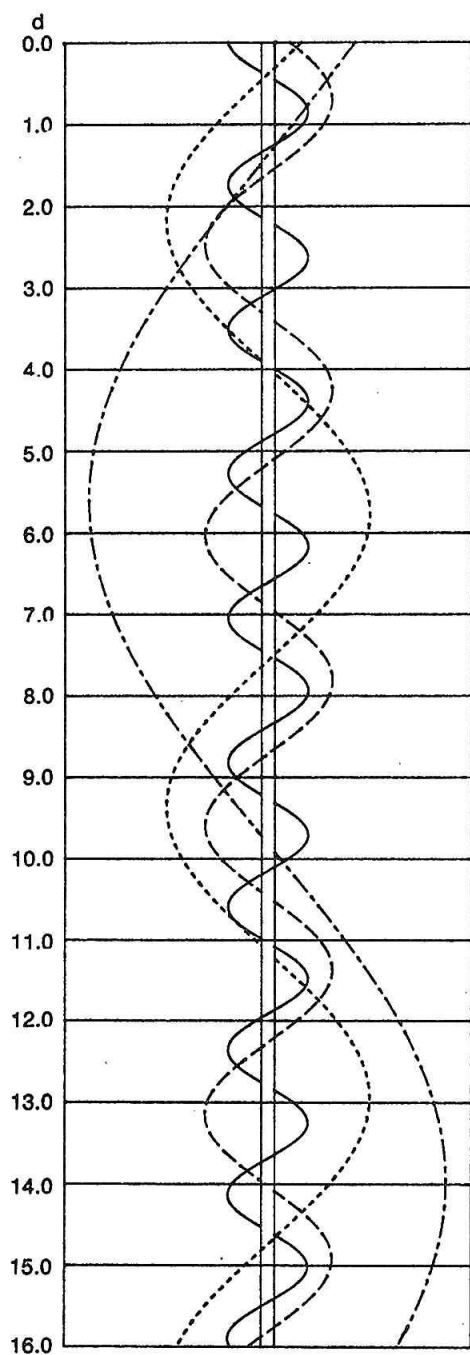
BŘEZEN 1985



Obr. 7

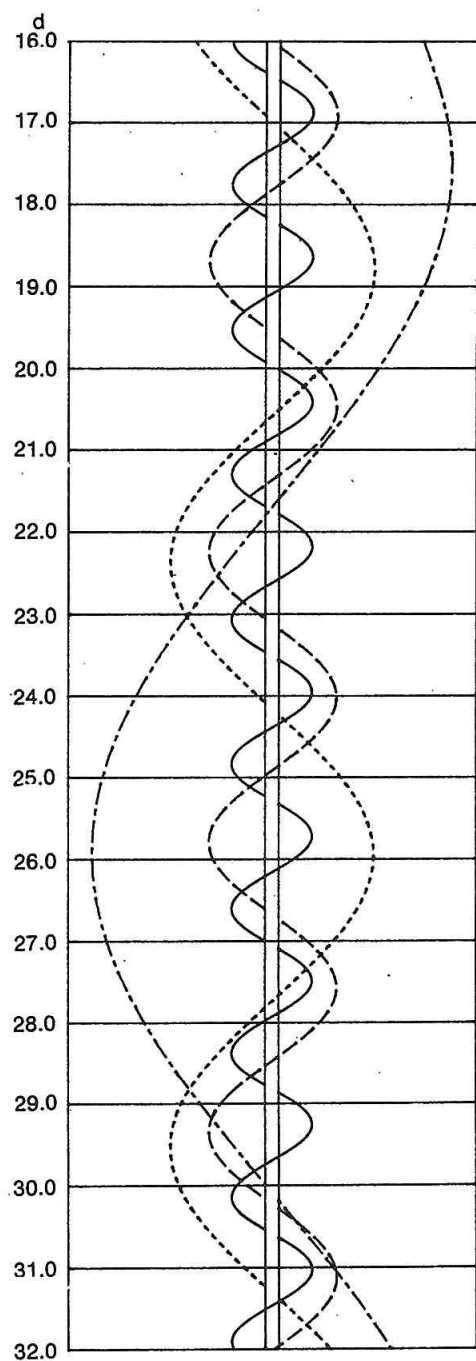
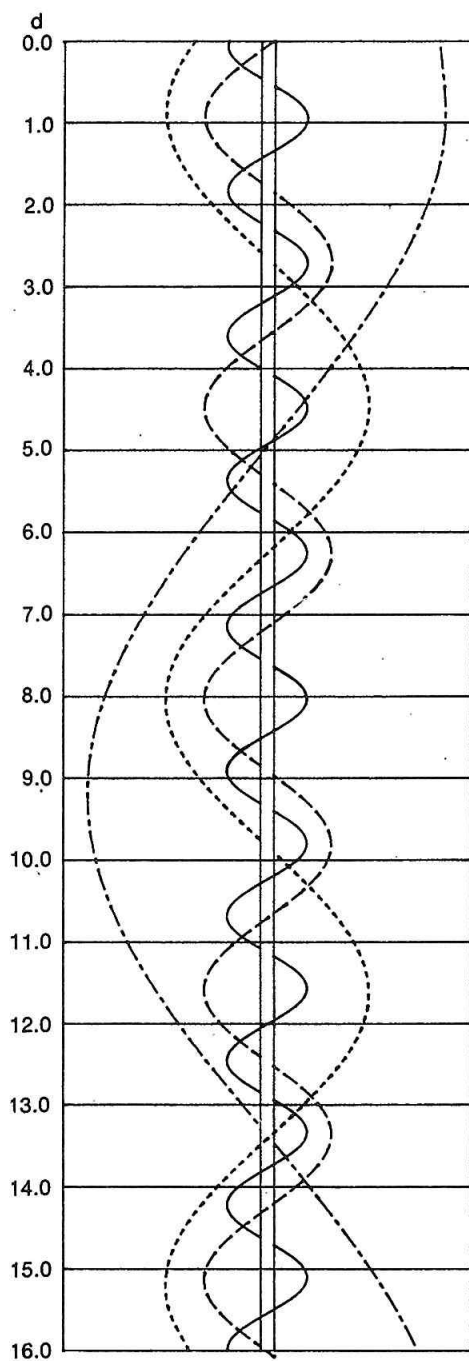


DUBEN 1985



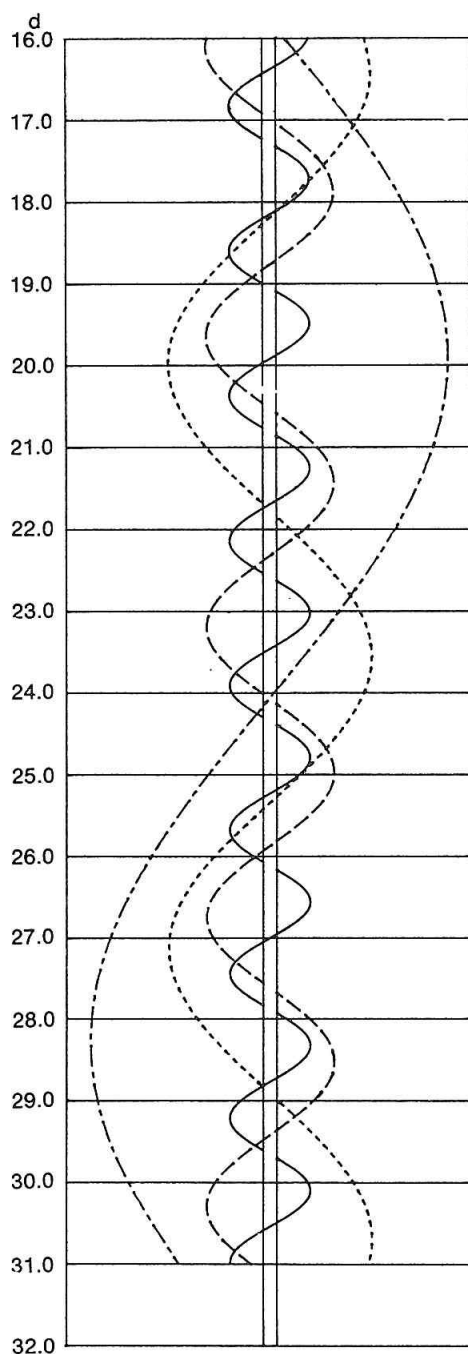
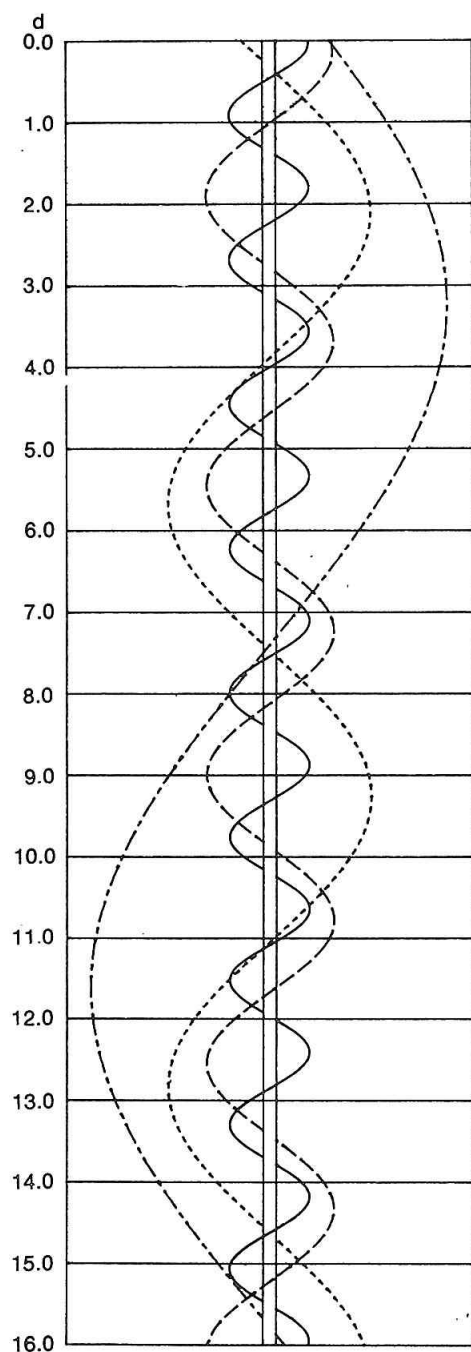
Obr. 8

KVĚTEN 1985



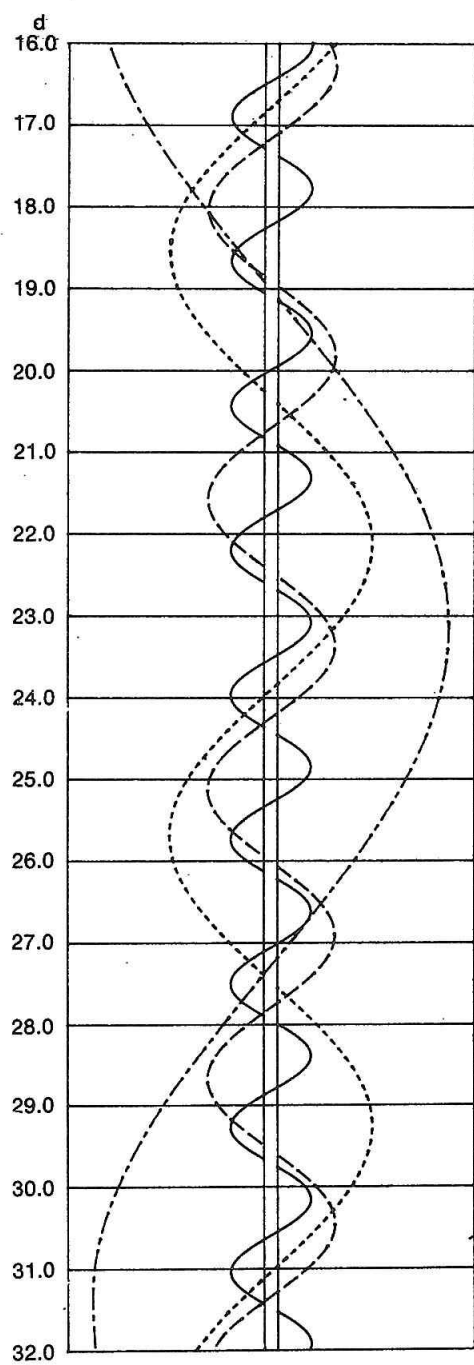
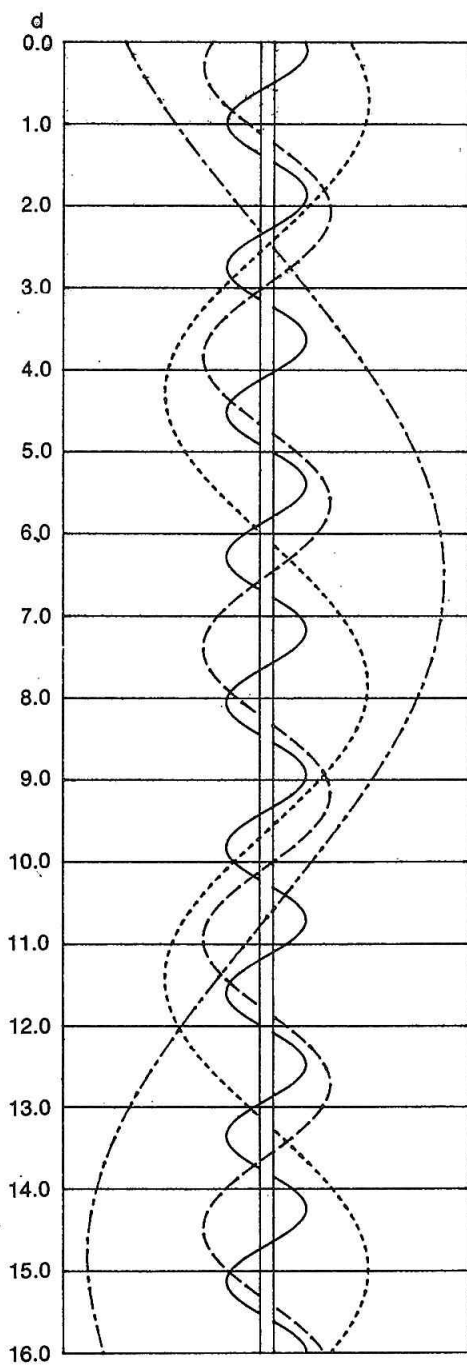
Obr. 9

ČERVEN 1985



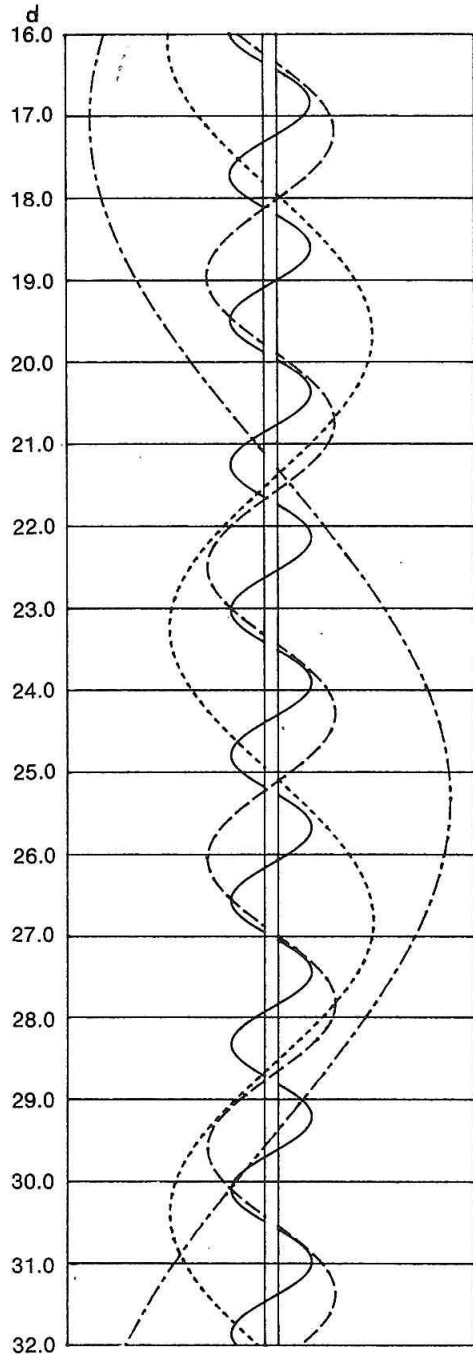
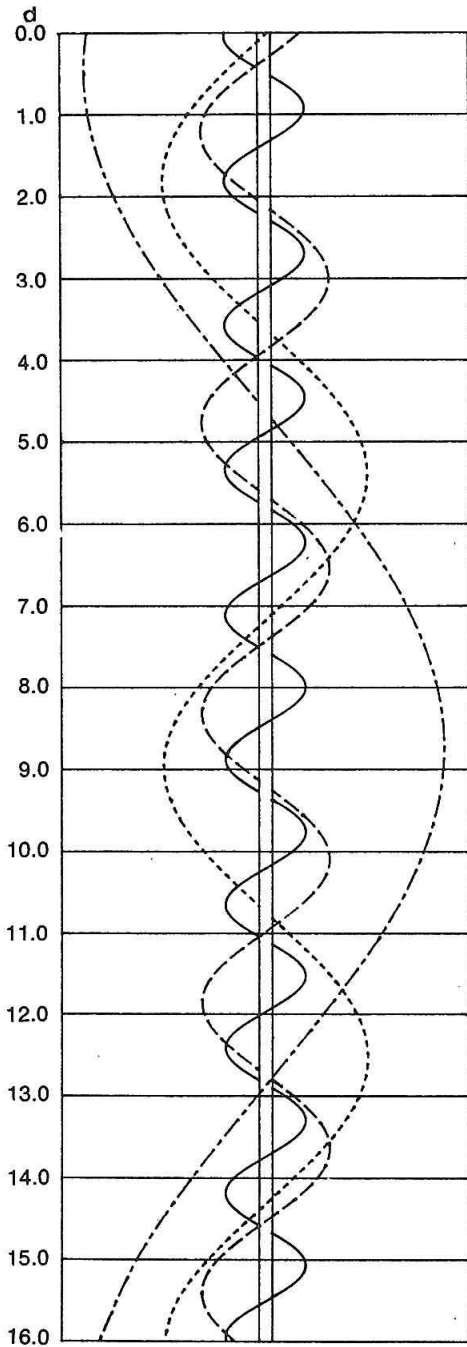
Obr. 10

ČERVENEC 1985



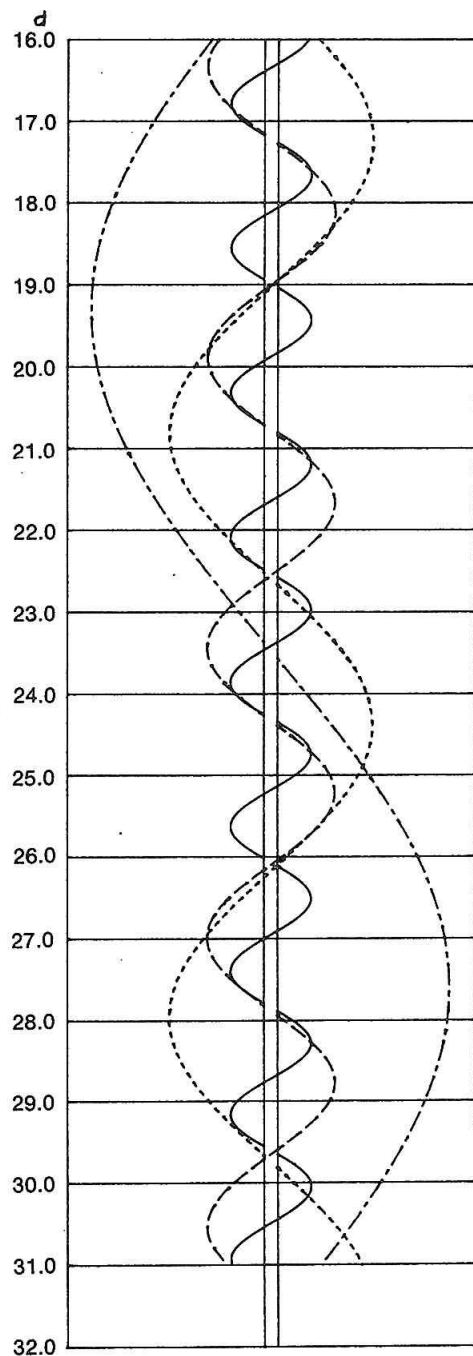
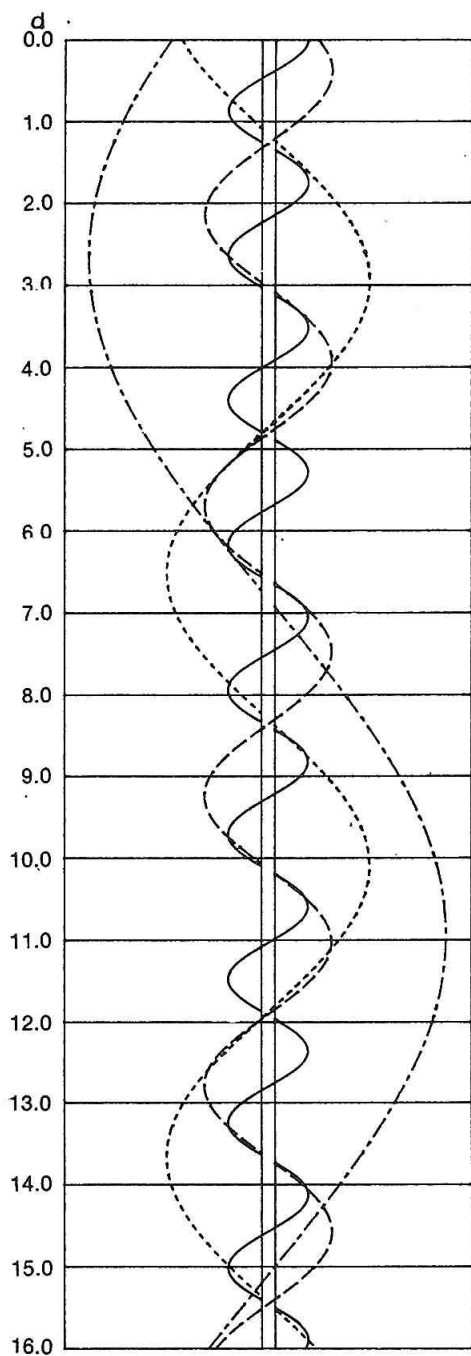
Obr. 11

SRPEN 1985



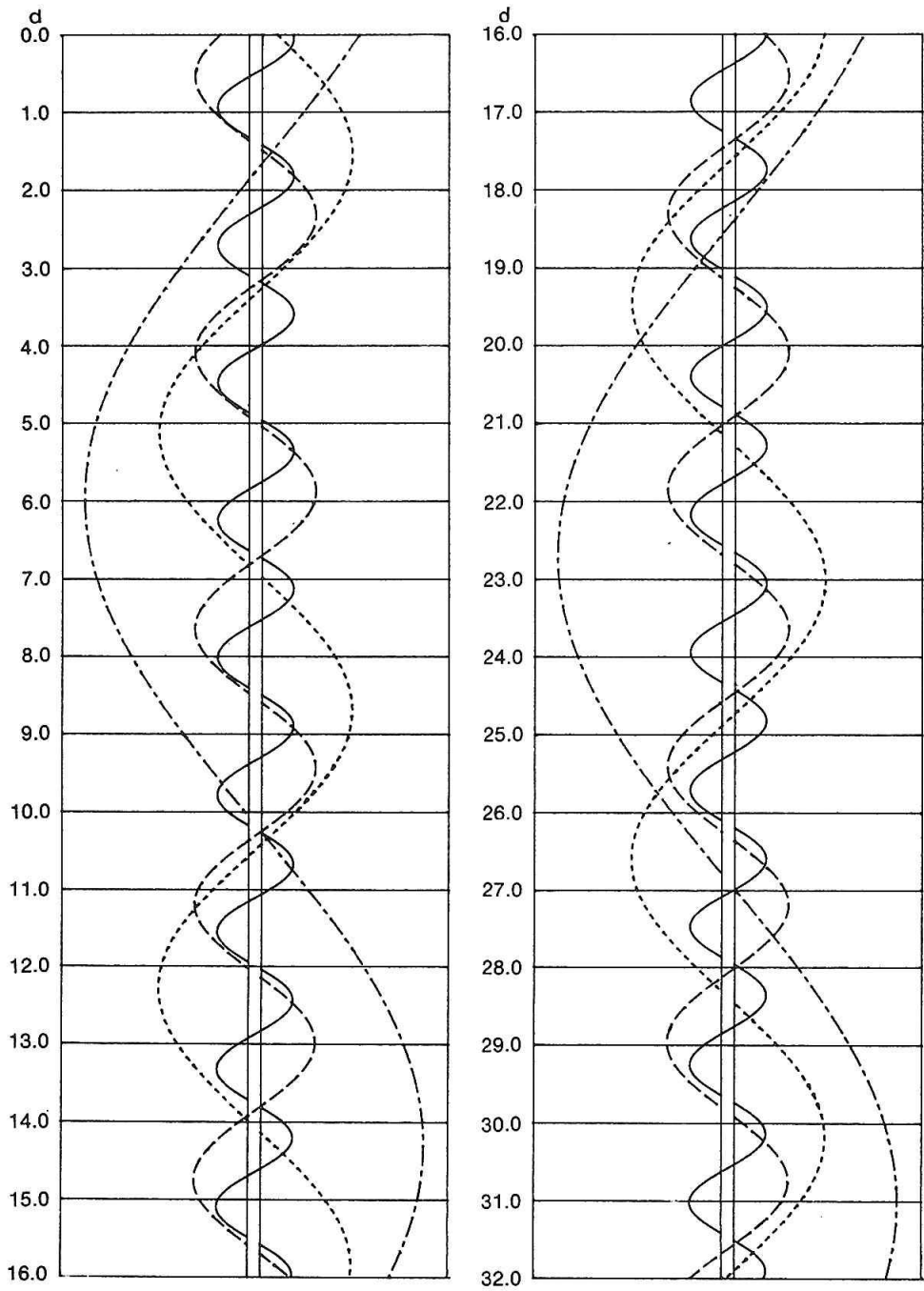
Obr. 12

ZÁŘÍ 1985



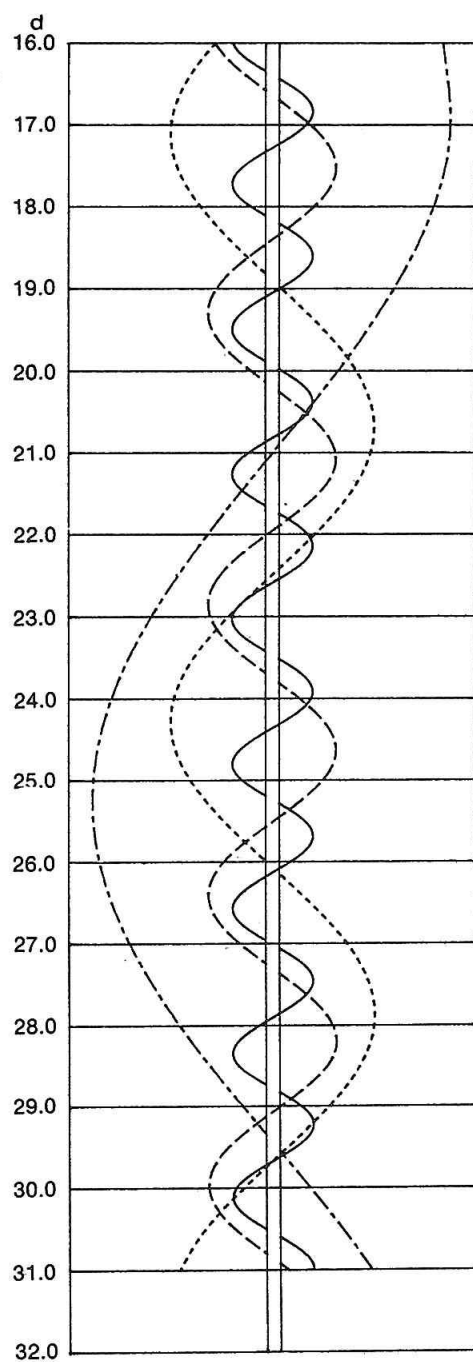
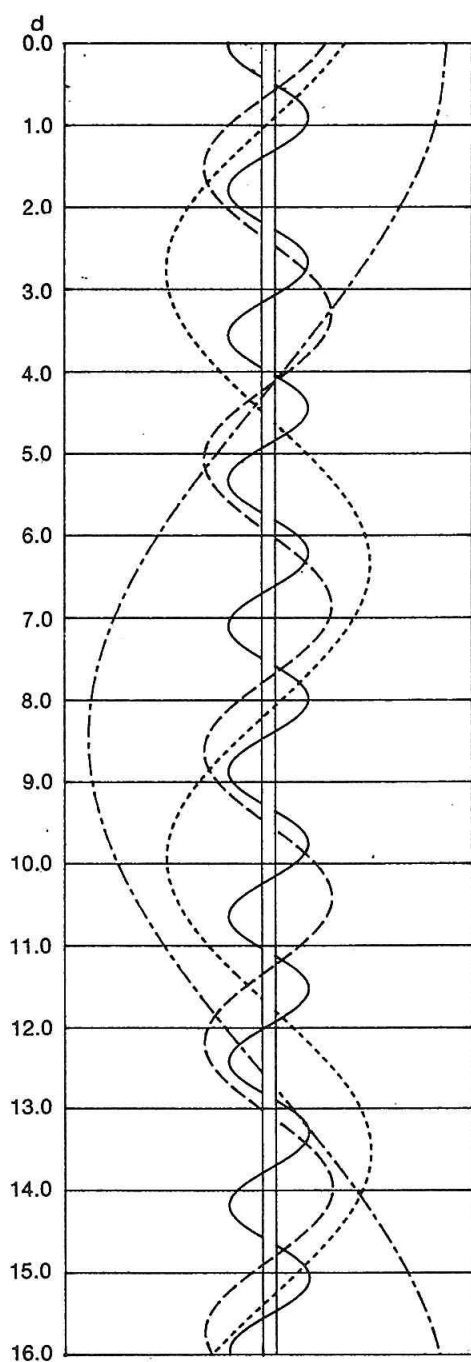
Obr. 13

ŘÍJEN 1985



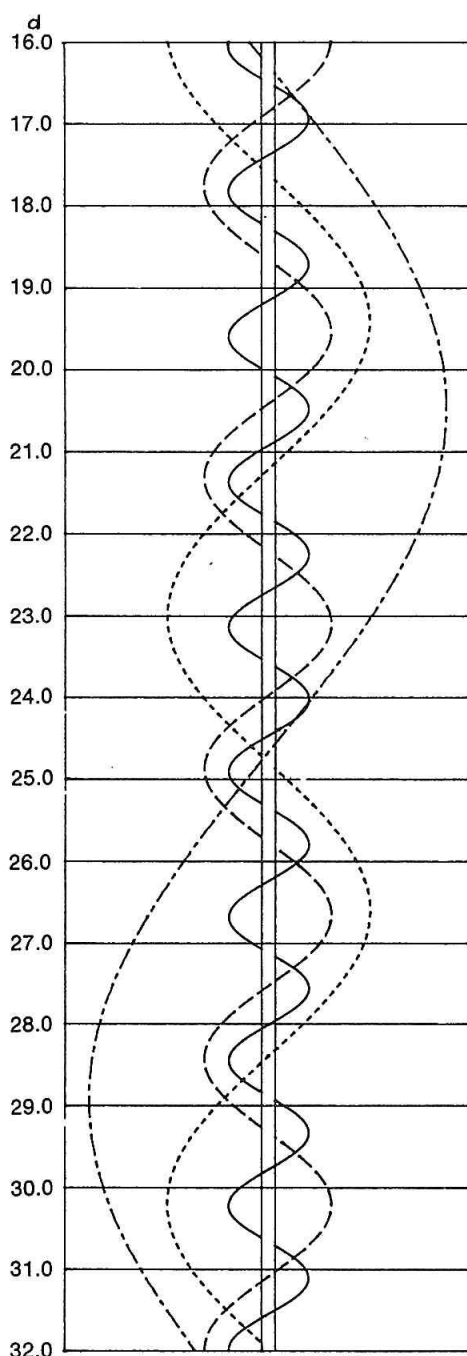
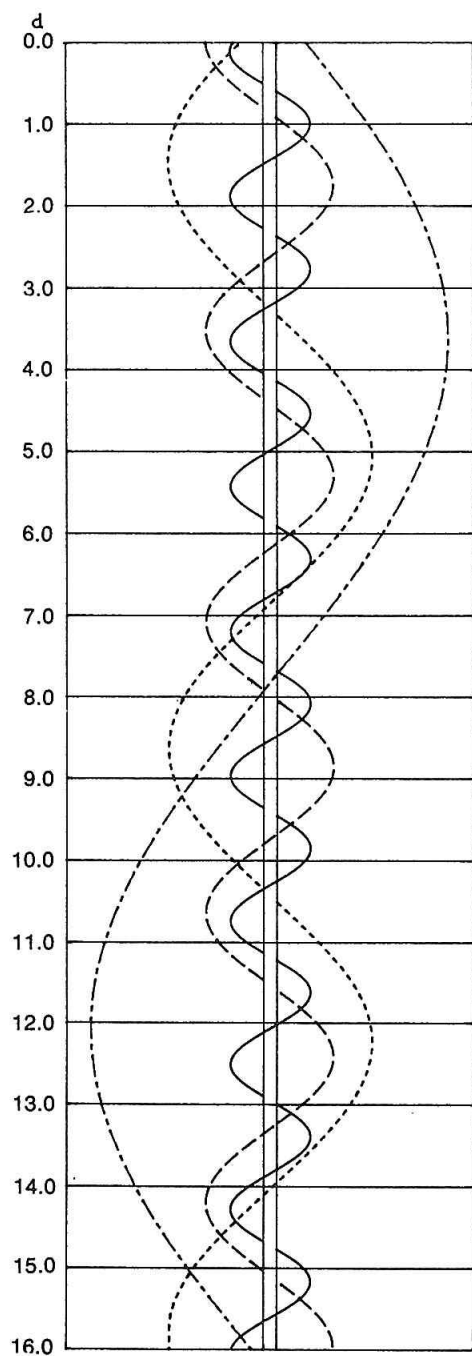
Obr. 14

LISTOPAD 1985



Obr. 15

PROSINEC 1985



Obr. 16

ÚKAZY JUPITEROVÝCH MĚSÍCŮ

V tabulce uvádíme úkazy čtyř nejjasnějších Jupiterových měsíců: zatmění (E), zákryty (O), přechody měsíců před Jupiterovým kotoučem (T) a přechody stínů měsíců přes kotouč Jupitera (S). V tabulce jsou jednotlivé měsíce označeny svými čísly: I - Io, II - Europa, III - Ganymed a IV - Kallisto. Zatmění měsíců nastávají při pozorování v převráceném dalekohledu u levého (západního) okraje planety od konce ledna do konce července, u pravého (východního) okraje planety od začátku srpna do konce roku. Začátek zatmění nebo zákrytu, při němž měsíc zmizí, je označen D, konec zatmění nebo zákrytu, při němž se měsíc objeví, je označen R. U přechodu měsíce nebo stínu měsíce přes Jupiterův kotouč značí I začátek a E konec úkazu. Jsou uvedeny pouze ty úkazy, v jejichž okamžiku se pro pozorovatele o souřadnicích $\lambda = 1^h$, $\varphi = +50^\circ$ Jupiter nachází nejméně 5° nad obzorem a Slunce nejméně 1° pod obzorem. Horní geocentrické konjunkce Jupiterových měsíců nejsou uváděny v období patnácti dnů před a patnácti dnů po konjunkci Jupitera se Sluncem. Všechny časové údaje jsou v SEČ.

d h m		d h m		d h m	
III. 1 6 29 I ED		III. 2 6 15 II ED		III. 10 6 4 I OR	
13 5 49 III ED		20 5 30 II OR		25 4 55 I TI	
IV. 9 4 57 I ED		IV. 10 4 23 I SE		IV. 17 4 0 I SI	
18 4 54 I OR		25 3 13 I ED		26 3 56 I TE	
28 2 48 II ED		30 3 27 II TE			
V. 3 3 34 I TI		V. 3 4 32 I SE		V. 4 3 13 I OR	
6 3 21 III SE		7 3 13 II TI		7 3 22 II SE	
10 4 9 I SI		12 2 13 I TE		13 3 48 III SI	
14 3 9 II SI		16 2 47 II OR		17 2 42 III OR	
18 3 22 I ED		19 1 49 I TI		19 2 47 I SE	
19 4 5 I TE		20 1 27 I OR		21 2 53 IV SI	
24 1 17 III ER		24 2 55 III OD		26 2 25 I SI	
26 3 40 I TI		27 3 16 I OR		30 2 25 II ED	
31 1 41 III ED					
VI. 1 2 53 II TE		VI. 3 1 38 I ED		VI. 4 1 3 I SE	
4 2 15 I TE		7 1 40 IV SE		8 2 29 II TI	
8 3 1 II SE		10 3 31 I ED		11 0 17 III TI	
11 0 40 I SI		11 1 47 I TI		11 2 57 I SE	
12 1 24 I OR		15 2 46 II SI		17 1 54 II OR	
17 23 44 III SI		18 2 34 I SI		18 3 19 III SE	
18 3 35 I TI		18 23 53 I ED		19 3 12 I OR	
20 0 19 I TE		23 23 29 II ED		24 0 0 IV TI	
25 3 43 III SI		25 23 15 II TE		26 1 47 I ED	
26 22 56 I SI		26 23 49 I TI		27 1 14 I SE	
27 2 6 I TE		27 23 25 I OR		29 0 42 III OR	
VII. 1 2 5 II ED		VII. 2 1 12 IV ED		VII. 2 22 43 II TI	
3 0 3 II SE		3 1 34 II TE		3 3 41 I ED	
4 0 50 I SI		4 1 35 I TI		4 3 8 I SE	
4 3 53 I TE		5 1 11 I OR		5 22 19 I TE	
9 23 46 II SI		10 1 0 II TI		10 2 37 II SE	
10 3 51 II TE		11 2 44 I SI		11 3 20 I TI	

d	h	m				d	h	m				d	h	m			
VII.	11	22	5	II	OR	VII.	12	0	3	I	ED	VII.	12	2	55	I	OR
	12	23	31	I	SE		13	0	4	I	TE		13	1	37	III	ED
	17	2	21	II	SI		17	3	15	II	TI		19	0	22	II	OR
	19	1	57	I	ED		19	3	57	IV	OR		19	23	7	I	SI
	19	23	31	I	TI		20	1	25	I	SE		20	1	49	I	TE
	20	23	5	I	OR		23	23	19	III	SE		24	0	30	III	TE
	25	23	14	II	ED		26	2	38	II	OR		26	3	51	I	ED
	27	1	2	I	SI		27	1	15	I	TI		27	3	20	IV	SI
	27	3	20	I	SE		27	3	33	I	TE		27	21	4	II	SE
	27	21	27	II	TE		27	22	20	I	ED		28	0	49	I	OR
	28	21	49	I	SE		28	21	59	I	TE		30	23	41	III	SI
	31	0	9	III	TI		31	3	19	III	SE		31	3	47	III	TE
VIII.	2	1	52	II	ED	VIII.	3	2	56	I	SI	VIII.	3	2	59	I	TI
	3	20	48	II	SI		3	20	49	II	TI		3	23	39	II	SE
	3	23	40	II	TE		4	0	14	I	ED		4	2	32	I	OR
	4	21	25	I	TI		4	21	25	I	SI		4	23	43	I	TE
	4	23	44	I	SE		5	21	0	I	ER		7	3	26	III	TI
	7	3	42	III	SI		10	21	14	III	ER		10	23	3	II	TI
	10	23	22	II	SI		11	1	54	II	TE		11	1	59	I	OD
	11	2	14	II	SE		11	23	9	I	TI		11	23	20	I	SI
	12	1	27	I	TE		12	1	39	I	SE		12	20	24	I	OD
	12	20	42	II	ER		12	21	30	IV	SI		12	22	55	I	ER
	13	0	16	IV	TE		13	2	21	IV	SE		13	19	53	I	TE
	13	20	7	I	SE		17	20	14	III	OD		18	1	15	III	ER
	18	1	17	II	TI		18	1	57	II	SI		19	0	53	I	TI
	19	1	15	I	SI		19	19	38	II	OD		19	22	9	I	OD
	19	23	20	II	ER		20	0	49	I	ER		20	19	19	I	TI
	20	19	44	I	SI		20	21	38	I	TE		20	22	2	I	SE
	21	19	18	I	ER		24	23	33	III	OD		26	21	55	II	OD
	26	23	53	I	OD		27	1	58	II	ER		27	21	5	I	TI
	27	21	39	I	SI		27	23	23	I	TE		27	23	58	I	SE
	28	19	22	III	SE		28	19	30	II	TE		28	20	41	II	SE
	28	21	12	I	ER		29	20	33	IV	SE						
IX.	3	0	14	II	OD	IX.	3	1	39	I	OD	IX.	3	22	51	I	TI
	3	23	35	I	SI		4	1	9	I	TE		4	18	57	II	TI
	4	19	45	III	SI		4	20	5	I	OD		4	20	21	III	TE
	4	20	25	II	SI		4	21	47	II	TE		4	23	7	I	ER
	4	23	16	II	SE		4	23	23	III	SE		5	19	35	I	TE
	5	20	22	I	SE		6	23	9	IV	OR		11	0	38	I	TI
	11	20	12	III	TI		11	21	16	II	TI		11	21	52	I	OD
	11	23	0	II	SI		11	23	46	III	SI		11	23	49	III	TE
	12	0	6	II	TE		12	1	2	I	ER		12	19	5	I	TI
	12	19	59	I	SI		12	21	23	I	TE		12	22	17	I	SE
	13	19	31	I	ER		13	20	34	II	ER		18	23	37	II	TI
	18	23	39	I	OD		18	23	44	III	TI		19	20	54	I	TI
	19	21	55	I	SI		19	23	11	I	TE		20	0	12	I	SE
	20	18	7	I	OD		20	18	11	II	OD		20	21	26	I	ER
	20	23	13	II	ER		21	18	41	I	SE		22	21	19	III	ER
	23	19	53	IV	ED		26	22	43	I	TI		26	23	50	I	SI
	27	19	56	I	OD		27	20	38	II	OD		27	23	21	I	ER
	28	18	19	I	SI		28	19	28	I	TE		28	20	37	I	SE
	29	17	49	I	ER		29	18	3	II	TE		29	20	19	II	SE
	29	20	39	III	OR		29	21	41	III	ED						
X.	1	21	39	IV	TE	X.	4	21	46	I	OD	X.	4	23	6	II	OD
	5	19	2	I	TI		5	20	15	I	SI		5	21	20	I	TE
	5	22	32	I	SE		6	17	40	II	TI		6	19	45	I	ER
	6	20	4	II	SI		6	20	30	II	TE		6	20	44	III	OD

d	h	m				d	h	m				d	h	m			
X.	6	22	54	II	SE	X.	8	17	49	II	ER	X.	10	18	54	IV	ER
	10	19	29	III	SE		12	20	55	I	TI		12	22	11	I	SI
	13	18	6	I	OD		13	20	9	II	TI		13	21	40	I	ER
	13	22	39	II	SI		14	17	40	I	TE		14	18	57	I	SE
	15	20	27	II	ER		17	18	15	III	TE		17	19	53	III	SI
	18	22	20	IV	SI		20	19	59	I	OD		21	17	17	I	TI
	21	18	36	I	SI		21	19	34	I	TE		21	20	53	I	SE
	22	17	29	II	OD		22	18	4	I	ER		24	17	24	II	SE
	24	18	34	III	TI		24	22	10	III	TE		26	19	48	IV	OD
	27	21	53	I	OD		28	17	26	III	ER		28	19	12	I	TI
	28	20	31	I	SI		28	21	29	I	TE		29	19	59	I	ER
	29	20	6	II	OD		30	17	17	I	SE		31	17	9	II	SI
	31	17	22	II	TE		31	20	0	II	SE						
XI.	4	17	47	III	ED	XI.	4	21	8	I	TI	XI.	4	21	23	IV	SE
	4	21	27	III	ER		5	18	17	I	OD		6	16	56	I	SI
	6	17	54	I	TE		6	19	13	I	SE		7	17	10	II	TI
	7	19	45	II	SI		7	20	0	II	TE		9	17	41	II	ER
	11	16	30	III	OD		11	20	9	III	OR		12	19	2	IV	OR
	12	20	14	I	OD		13	17	34	I	TI		13	18	52	I	SI
	13	19	51	I	TE		14	18	19	I	ER		14	19	48	II	TI
	16	20	19	II	ER		18	20	39	III	OD		20	19	32	I	TI
	21	16	41	I	OD		21	20	14	I	ER		22	16	19	I	TE
	22	17	34	I	SE		22	19	39	III	SE		23	17	31	II	OD
	25	17	7	II	SE		28	18	39	I	OD		29	17	12	I	SI
	29	18	18	I	TE		29	18	50	III	TE		29	19	29	I	SE
	29	20	3	III	SI		30	16	38	I	ER						
XII.	2	16	52	II	SI	XII.	2	17	25	II	TE	XII.	2	19	44	II	SE
	6	18	1	I	TI		6	19	8	I	SI		6	19	31	III	TI
	7	18	17	IV	TI		7	18	34	I	ER		9	17	18	II	TI
	9	19	29	II	SI		10	17	34	III	ER		11	17	31	II	ER
	14	17	8	I	OD		15	16	48	I	TE		15	17	49	I	SE
	17	17	31	III	OR		17	17	56	III	ED		21	19	9	I	OD
	22	16	31	I	TI		22	17	28	I	SI		22	18	49	I	TE
	23	16	53	I	ER		24	18	14	III	OD		25	18	2	II	OD
	27	16	54	II	SE		29	18	33	I	TI		30	18	49	I	ER
	31	16	9	I	SE												

HORNÍ GEOCENTRICKÉ KONJUNKCE JUPITEROVÝCH MĚSÍCŮ (SEČ)

I. Io

	d	h	m		d	h	m		d	h	m		d	h	m
I.	30	5	48	IV.	25	5	41	VII.	19	3	31	X.	12	0	47
II.	1	0	19		27	0	10		20	21	57		13	19	15
	2	18	49		28	18	38		22	16	23		15	13	43
	4	13	20		30	13	7		24	10	48		17	8	11
	6	7	50	V.	2	7	36		26	5	14		19	2	39
	8	2	21		4	2	4		27	23	40		20	21	8
	9	20	51		5	20	33		29	18	6		22	15	36
	11	15	21		7	15	1		31	12	32		24	10	5
	13	9	52		9	9	29	VIII.	2	6	58		26	4	33
	15	4	22		11	3	58		4	1	24		27	23	2
	16	22	53		12	22	26		5	19	50		29	17	31
	18	17	23		14	16	54		7	14	15		31	11	59
	20	11	53		16	11	22		9	8	41	XI.	2	6	28
	22	6	23		18	5	50		11	3	7		4	0	57
	24	0	54		20	0	18		12	21	33		5	19	26
	25	19	24		21	18	46		14	15	59		7	13	55
	27	13	54		23	13	14		16	10	25		9	8	24
III.	1	8	24		25	7	42		18	4	51		11	2	54
	3	2	54		27	2	9		19	23	17		12	21	23
	4	21	25		28	20	37		21	17	43		14	15	52
	6	15	55		30	15	5		23	12	9		16	10	21
	8	10	25	VI.	1	9	32		25	6	36		18	4	51
	10	4	55		3	4	0		27	1	2		19	23	20
	11	23	25		4	22	27		28	19	28		21	17	50
	13	17	55		6	16	54		30	13	54		23	12	19
	15	12	25		8	11	21	IX.	1	8	21		25	6	49
	17	6	55		10	5	49		3	2	47		27	1	19
	19	1	24		12	0	16		4	21	14		28	19	48
	20	19	54		13	18	43		6	15	40		30	14	18
	22	14	24		15	13	10		8	10	7	XII.	2	8	48
	24	8	54		17	7	36		10	4	34		4	3	18
	26	3	23		19	2	3		11	23	0		5	21	48
	27	21	53		20	20	30		13	17	27		7	16	17
	29	16	23		22	14	57		15	11	54		9	10	47
	31	10	52		24	9	23		17	6	21		11	5	17
IV.	2	5	22		26	3	50		19	0	48		12	23	47
	3	23	51		27	22	16		20	19	15		14	18	17
	5	18	21		29	16	43		22	13	42		16	12	48
	7	12	50	VII.	1	11	9		24	8	10		18	7	18
	9	7	19		3	5	36		26	2	37		20	1	48
	11	1	49		5	0	2		27	21	4		21	20	18
	12	20	18		6	18	28		29	15	32		23	14	48
	14	14	47		8	12	54	X.	1	10	0		25	9	19
	16	9	16		10	7	20		3	4	27		27	3	49
	18	3	45		12	1	47		4	22	55		28	22	19
	19	22	14		13	20	13		6	17	23		30	16	50
	21	16	43		15	14	39		8	11	51				
	23	11	12		17	9	5		10	6	18				

II. Europa

	d	h	m		d	h	m		d	h	m		d	h	m
II.	1	22	0	IV.	28	6	52	VII.	22	12	3	X.	15	16	21
	5	11	24	V.	1	20	11		26	1	11		19	5	39
	9	0	48		5	9	29		29	14	18		22	18	56
	12	14	12		8	22	47	VIII.	2	3	26		26	8	15
	16	3	36		12	12	4		5	16	33		29	21	33
	19	17	0		16	1	20		9	5	42	XI.	2	10	53
	23	6	24		19	14	36		12	18	49		6	0	12
	26	19	47		23	3	52		16	7	57		9	13	33
III.	2	9	11		26	17	7		19	21	5		13	2	53
	5	22	34		30	6	22		23	10	14		16	16	15
	9	11	57	VI.	2	19	36		26	23	23		20	5	36
	13	1	20		6	8	50		30	12	32		23	18	58
	16	14	43		9	22	3	IX.	3	1	42		27	8	20
	20	4	5		13	11	15		6	14	52	XII.	30	21	43
	23	17	27		17	0	27		10	4	2		4	11	6
	27	6	49		20	13	39		13	17	14		8	0	29
	30	20	11		24	2	50		17	6	25		11	13	53
IV.	3	9	32		27	16	1		20	19	38		15	3	17
	6	22	53	VII.	1	5	10		24	8	51		18	16	40
	10	12	14		4	18	20		27	22	5		22	6	5
	14	1	34		8	7	29	X.	1	11	18		25	19	29
	17	14	54		11	20	38		5	0	34		29	8	54
	21	4	14		15	9	46		8	13	49				
	24	17	33		18	22	55		12	3	5				

III. Ganymed

	d	h	m		d	h	m		d	h	m		d	h	m
II.	5	13	9	V.	2	16	56	VII.	27	12	15	X.	21	6	15
	12	17	39		9	20	57	VIII.	3	15	31		28	10	12
	19	22	7		17	0	52		10	18	46	XI.	4	14	14
	27	2	34		24	4	44		17	22	4		11	18	19
III.	6	6	59		31	8	31		25	1	23		18	22	29
	13	11	22	VI.	7	12	13	IX.	1	4	45		26	2	43
	20	15	44		14	15	50		8	8	10	XII.	3	6	59
	27	20	4		21	19	23		15	11	39		10	11	19
IV.	4	0	21		28	22	52		22	15	12		17	15	41
	11	4	35	VII.	6	2	17		29	18	50		24	20	5
	18	8	46		13	5	39	X.	6	22	33				
	25	12	53		20	8	58		14	2	22				

IV. Kallisto

	d	h	m		d	h	m		d	h	m		d	h	m
II.	1	11	41	IV.	26	15	36	VII.	19	1	33	X.	10	4	44
	18	8	25	V.	13	9	48	VIII.	4	15	48		26	22	13
III.	7	4	55		30	3	7		21	6	3	XI.	12	16	37
	24	1	1	VI.	15	19	28	IX.	6	20	45		29	11	49
IV.	9	20	38	VII.	2	10	53		23	12	16	XII.	16	7	40

SATURN

V lednu a únoru je viditelný na ranní obloze, v březnu ve druhé polovině noci. V dubnu až červnu je planeta viditelná většinu noci, 15. května je v opozici se Sluncem. V červenci je Saturn pozorovatelný v první polovině noci, v srpnu na večerní obloze a v září večer nad jihozápadním obzorem. V říjnu, listopadu a většinu prosince je nepozorovatelný; 23. listopadu dochází ke konjunkci se Sluncem. Koncem prosince je ráno nízko nad jihovýchodním obzorem. Planeta má nízkou deklinaci, což je pro pozorování nevýhodné.

Saturn je na začátku roku v souhvězdí Vah, kde udělá kličku, 3. prosince vstoupí do Štíra, kde zůstává do konce roku. Konjunkce s Měsícem nad obzorem v noci nastává 11. března a 12. června.

Planeta je nejblíže Zemi 15. května, nejdál od Země 22. listopadu. Prstence vidíme ze severní strany - v obraze jícím dalekohledu z "podhledu". Během roku se rozvírají.

Geocentrické úkazy (SEC)

	d	h
Stacionární	III. 7	23,5
Opozice se Sluncem	V. 15	19,0
Stacionární	VII. 26	13,2
Konjunkce se Sluncem	XI. 23	2,8

SATURNŮV PRSTENEC

Zdánlivé rozměry velké (a) a malé (b) osy

Měsíc, den	a	b	Měsíc, den	a	b
	"	"		"	"
I. 1	35,5	14,0	VII. 20	39,6	15,1
21	36,4	14,6	VIII. 9	38,3	14,7
II. 10	37,6	15,2	29	37,0	14,4
III. 2	38,9	15,7	IX. 18	35,9	14,2
22	40,2	16,2	X. 8	35,1	14,1
IV. 11	41,2	16,5	28	34,5	14,1
V. 1	41,9	16,6	XI. 17	34,3	14,3
21	42,0	16,4	XII. 7	34,3	14,5
VI. 10	41,6	16,1	27	34,7	14,8
30	40,7	15,6			

SATURN

1985

Měsíc, den	0 ^h DČ					SEČ		
	α	δ	ρ	Δ	m	vý- chod	prů- chod	zá- pad
	h m	o °	°	AU		h m	h m	h m
I. 1	15 31,6	-16 56	7,1	10,570	+0,8	4 10	8 48	13 26
11	15 35,3	-17 8	7,1	10,442	+0,8	3 35	8 12	12 49
21	15 38,5	-17 18	7,2	10,298	+0,8	3 0	7 36	12 12
31	15 41,2	-17 25	7,4	10,142	+0,7	2 24	7 0	11 35
II. 10	15 43,3	-17 30	7,5	9,979	+0,7	1 47	6 22	10 57
20	15 44,7	-17 33	7,6	9,812	+0,7	1 10	5 44	10 19
III. 2	15 45,5	-17 34	7,7	9,647	+0,6	0 31	5 6	9 41
12	15 45,6	-17 32	7,9	9,489	+0,6	23 48	4 27	9 1
22	15 44,9	-17 28	8,0	9,342	+0,5	23 8	3 47	8 22
IV. 1	15 43,7	-17 22	8,1	9,212	+0,5	22 26	3 6	7 42
11	15 41,8	-17 15	8,2	9,102	+0,4	21 44	2 25	7 1
21	15 39,4	-17 6	8,3	9,016	+0,4	21 2	1 43	6 20
V. 1	15 36,7	-16 56	8,3	8,958	+0,3	20 19	1 1	5 39
11	15 33,8	-16 46	8,4	8,928	+0,3	19 36	0 19	4 58
21	15 30,7	-16 36	8,4	8,928	+0,3	18 52	23 32	4 17
31	15 27,8	-16 26	8,3	8,959	+0,3	18 9	22 50	3 35
VI. 10	15 25,0	-16 17	8,3	9,018	+0,4	17 27	22 8	2 54
20	15 22,7	-16 10	8,2	9,103	+0,4	16 44	21 27	2 13
30	15 20,7	-16 5	8,1	9,212	+0,5	16 3	20 45	1 32
VII. 10	15 19,4	-16 2	8,0	9,341	+0,6	15 22	20 5	0 52
20	15 18,7	-16 2	7,9	9,486	+0,6	14 42	19 25	0 12
30	15 18,6	-16 4	7,7	9,642	+0,7	14 3	18 45	23 28
VIII. 9	15 19,1	-16 9	7,6	9,805	+0,7	13 24	18 7	22 49
19	15 20,3	-16 16	7,5	9,971	+0,7	12 47	17 29	22 10
29	15 22,1	-16 26	7,4	10,134	+0,8	12 10	16 51	21 32
IX. 8	15 24,5	-16 37	7,2	10,292	+0,8	11 34	16 14	20 54
18	15 27,4	-16 50	7,1	10,440	+0,8	10 59	15 38	20 16
28	15 30,8	-17 4	7,1	10,575	+0,8	10 25	15 2	19 39
X. 8	15 34,7	-17 19	7,0	10,692	+0,8	9 50	14 26	19 2
18	15 38,9	-17 35	6,9	10,791	+0,8	9 17	13 51	18 26
28	15 43,3	-17 51	6,9	10,867	+0,7	8 43	13 16	17 49
XI. 7	15 48,0	-18 7	6,8	10,920	+0,7	8 10	12 42	17 13
17	15 52,9	-18 23	6,8	10,948	+0,7	7 37	12 7	16 37
27	15 57,8	-18 38	6,8	10,951	+0,7	7 4	11 33	16 1
XII. 7	16 2,6	-18 52	6,8	10,927	+0,7	6 31	10 58	15 26
17	16 7,4	-19 6	6,9	10,878	+0,7	5 58	10 24	14 50
27	16 12,1	-19 18	6,9	10,805	+0,7	5 24	9 49	14 14
I. 6	16 16,4	-19 28	7,0	10,709	+0,7	4 50	9 14	13 38

NEJVĚTŠÍ ELONGACE SATURNOVÝCH MĚSÍCŮ

III. TETHYS (největší východní elongace)

d h	d h	d h	d h	d h
I. 1 5,6	III. 2 15,8	V. 2 1,2	VII. 1 10,5	VIII. 30 20,6
3 2,9	4 13,1	3 22,5	3 7,8	IX. 1 17,9
5 0,3	6 10,4	5 19,8	5 5,2	3 15,2
6 21,6	8 7,7	7 17,1	7 2,5	5 12,6
8 18,9	10 5,0	9 14,4	8 23,8	7 9,9
10 16,2	12 2,3	11 11,6	10 21,1	9 7,2
12 13,6	13 23,6	13 8,9	12 18,4	11 4,5
14 10,9	15 20,9	15 6,2	14 15,7	13 1,9
16 8,2	17 18,2	17 3,5	16 13,0	14 23,2
18 5,5	19 15,5	19 0,8	18 10,3	16 20,5
20 2,9	21 12,8	20 22,1	20 7,6	18 17,9
22 0,2	23 10,1	22 19,4	22 4,9	20 15,2
23 21,5	25 7,4	24 16,7	24 2,2	22 12,5
25 18,8	27 4,7	26 14,0	25 23,5	24 9,9
27 16,1	29 2,0	28 11,2	27 20,8	26 7,2
29 13,5	30 23,3	30 8,5	29 18,1	28 4,5
31 10,8	IV. 1 20,6	VI. 1 5,8	31 15,5	30 1,9
II. 2 8,1	3 17,8	3 3,1	VIII. 2 12,8	X. 1 23,2
4 5,4	5 15,1	5 0,4	4 10,1	3 20,5
6 2,7	7 12,4	6 21,7	6 7,4	5 17,9
8 0,0	9 9,7	8 19,0	8 4,7	7 15,2
9 21,4	11 7,0	10 16,3	10 2,0	9 12,5
11 18,7	13 4,3	12 13,6	11 23,4	11 9,9
13 16,0	15 1,6	14 10,9	13 20,7	13 7,2
15 13,3	16 22,9	16 8,2	15 18,0	15 4,5
17 10,6	18 20,2	18 5,5	17 15,3	17 1,9
19 7,9	20 17,5	20 2,8	19 12,6	18 23,2
21 5,2	22 14,8	22 0,1	21 10,0	
23 2,5	24 12,0	23 21,4	23 7,3	
24 23,8	26 9,3	25 18,6	25 4,6	
26 21,1	28 6,6	27 15,9	27 1,9	XII. 29 18,0
28 18,5	30 3,9	29 13,2	28 23,3	31 15,3

IV. DIONE (největší východní elongace)

d h	d h	d h	d h	d h
I. 3 3,7	III. 4 9,3	V. 3 13,9	VII. 2 18,3	VIII. 31 23,6
5 21,5	7 3,0	6 7,5	5 11,9	IX. 3 17,3
8 15,2	9 20,7	9 1,2	8 5,6	6 11,0
11 8,9	12 14,4	11 18,8	10 23,3	9 4,8
14 2,6	15 8,0	14 12,4	13 17,0	11 22,5
16 20,4	18 1,7	17 6,1	16 10,6	14 16,2
19 14,1	20 19,4	19 23,7	19 4,3	17 10,0
22 7,8	23 13,0	22 17,4	21 22,0	20 3,7
25 1,5	26 6,7	25 11,0	24 15,7	22 21,4
27 19,2	29 0,4	28 4,7	27 9,4	25 15,2
30 13,0	31 18,0	30 22,3	30 3,1	28 8,9
II. 2 6,7	IV. 3 11,7	VI. 2 16,0	VIII. 1 20,8	X. 1 2,6
5 0,4	6 5,4	5 9,6	4 14,5	3 20,4
7 18,1	8 23,0	8 3,3	7 8,2	6 14,1
10 11,8	11 16,7	10 20,9	10 1,9	9 7,9
13 5,5	14 10,3	13 14,6	12 19,6	12 1,6
15 23,2	17 4,0	16 8,3	15 13,3	14 19,4
18 16,9	19 21,6	19 1,9	18 7,0	17 13,1
21 10,6	22 15,3	21 19,6	21 0,7	
24 4,3	25 8,9	24 13,2	23 18,4	
26 22,0	28 2,6	27 6,9	26 12,2	
III. 1 15,6	30 20,2	30 0,6	29 5,9	XII. 30 12,3

V. RHEA (největší východní elongace)

d h	d h	d h	d h	d h
I. 1 15,3	III. 5 22,1	V. 8 3,1	VII. 10 7,8	IX. 11 14,3
6 3,9	10 10,6	12 15,4	14 20,2	16 2,8
10 16,4	14 23,0	17 3,7	19 8,6	20 15,4
15 4,9	19 11,3	21 16,0	23 21,0	25 3,9
19 17,5	23 23,7	26 4,3	28 9,5	29 16,5
24 6,0	28 12,1	30 16,6	VIII. 1 21,9	X. 4 5,1
28 18,5	IV. 2 0,4	VI. 4 5,0	6 10,4	8 17,6
II. 2 7,0	6 12,8	8 17,3	10 22,8	13 6,2
6 19,5	11 1,1	13 5,6	15 11,3	17 18,8
11 7,9	15 13,5	17 18,0	19 23,8	
15 20,4	20 1,8	22 6,3	24 12,3	
20 8,9	24 14,1	26 18,7	29 0,8	
24 21,3	29 2,4	VII. 1 7,0	IX. 2 13,3	
III. 1 9,7	V. 3 14,8	5 19,4	7 1,8	XII. 29 4,2

VI. TITAN (všechny největší elongace)

d h	d h	d h	d h	d h
I. 2 14,5 V	III. 7 12,6 V	V. 10 4,2 V	VII. 12 19,2 V	IX. 14 16,0 V
10 14,2 Z	15 11,9 Z	18 2,5 Z	20 17,5 Z	22 15,4 Z
18 14,6 V	23 11,0 V	26 1,6 V	28 17,7 V	30 16,1 V
26 14,3 Z	31 10,0 Z	VI. 2 23,8 Z	VIII. 5 16,3 Z	X. 8 15,9 Z
II. 3 14,3 V	IV. 8 9,1 V	10 23,2 V	13 16,7 V	16 16,5 V
11 14,0 Z	16 7,8 Z	18 21,3 Z	21 15,6 Z	
19 13,7 V	24 6,7 V	26 21,0 V	29 16,2 V	
27 13,2 Z	V. 2 5,2 Z	VII. 4 19,2 Z	IX. 6 15,3 Z	

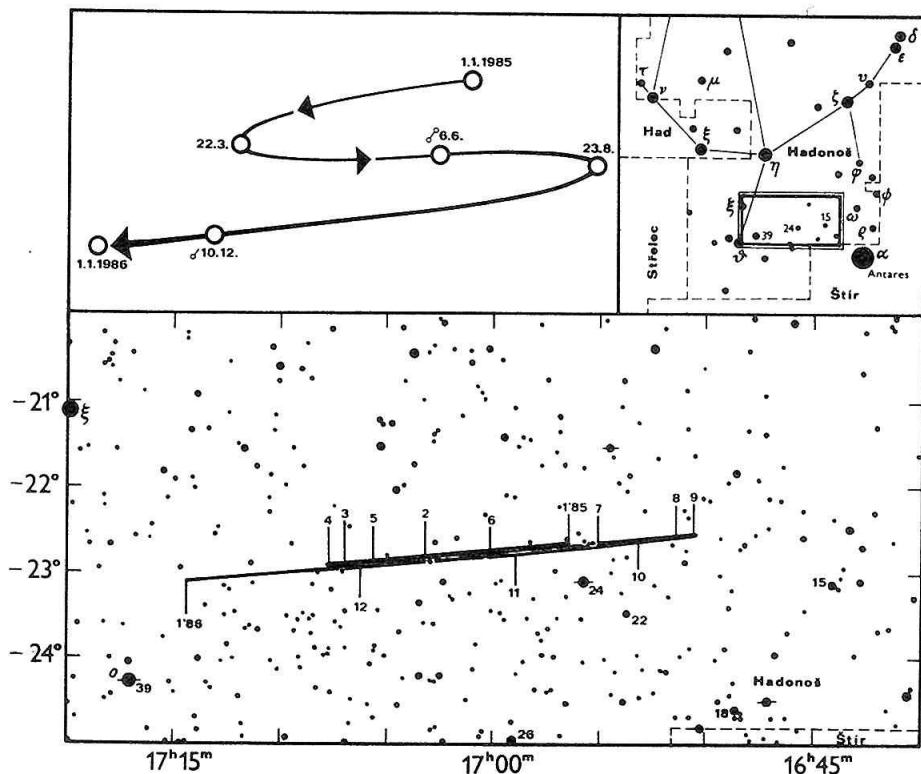
VIII. JAPETUS (všechny největší elongace)

d h	d h	d h	d h	d h
I. 30 10,8 V	IV. 19 16,7 V	VII. 6 22,8 V	IX. 24 20,4 V	
III. 10 10,6 Z	V. 27 18,6 Z	VIII. 14 14,3 Z		

V tabulkách elongací Saturnových měsíců jsou vynechány všechny elongace, které nastávají v období 35 dnů před a po konjunkci Saturna se Sluncem, protože v té době není Saturn ani jeho měsíce dobře pozorovatelný.

URAN

Je po celý rok v souhvězdí Hadonoše. 6. června je v opozici se Sluncem a nejbližší Zemi, 10. prosince je v konjunkci se Sluncem a nejdále od Země. V roce 1985 je k Zemi nejvíce natočen jižní polokoulí. Sestupným uzlem dráhy prochází 20. ledna. Příznivé pozorovací podmínky jsou od dubna do července, zvláště pak v květnu a červnu.

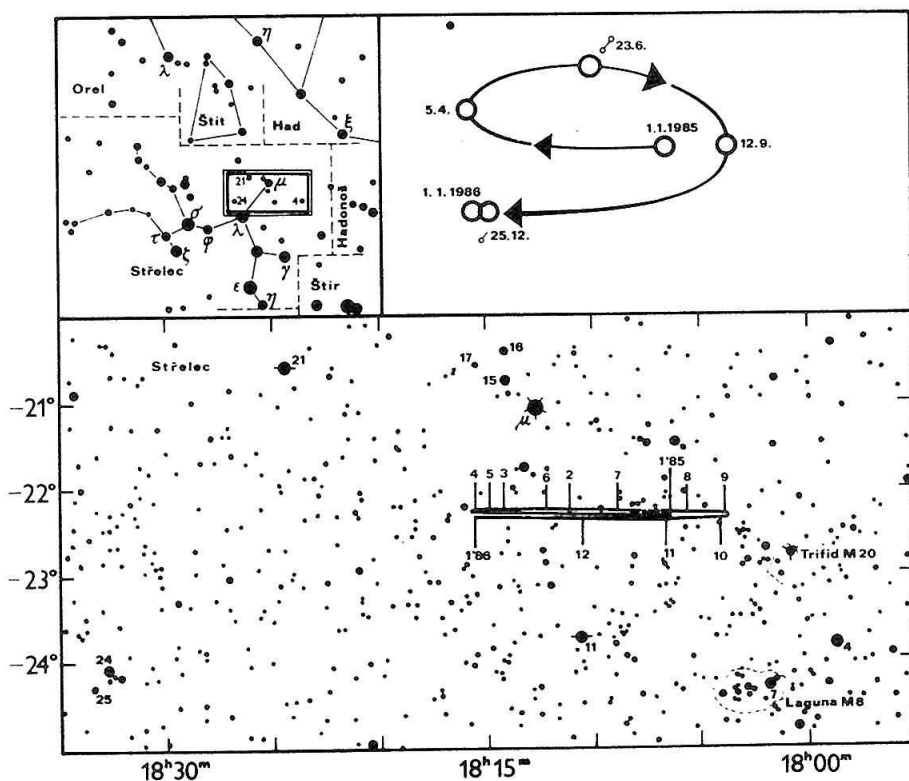


Obr. 17 Zdánlivá dráha Uranu v roce 1985. Horní mapka slouží k celkové orientaci a je na ní dvojitou čarou vyznačena oblast, jíž zobrazuje podrobná mapka dole. Na dolní mapce jsou vyneseny polohy Uranu během roku a hvězdy do 10^m, vše pro 1985,0. Rysky na zdánlivé dráze vyznačují polohy Uranu na začátku jednotlivých měsíců. Protože klička Uranu je velmi plochá a některé polohy na grafu se téměř překrývají, je dráha planety schematicky zakreslena zvláště nad podrobnou mapkou, s převýšením v deklinaci, s vyznačením směru pohybu a polohy v zastávkách, v opozici a konjunkci se Sluncem a na začátku roku 1985 a 1986.

Měsíc, den	0 ^h DČ					SEČ		
	α	δ	ρ	Δ	m	vý- chod	prů- chod	zá- pad
	h m	o o	oo	AU		h m	h m	h m
I. 1	16 56,5	-22 39	1,7	19,938	+6,0	6 8	10 13	14 17
21	17 1,0	-22 45	1,7	19,745	+6,0	4 55	8 59	13 2
II. 10	17 4,6	-22 51	1,8	19,472	+6,0	3 40	7 44	11 47
III. 2	17 6,9	-22 54	1,8	19,149	+6,0	2 24	6 27	10 30
22	17 7,8	-22 55	1,8	18,812	+5,9	1 7	5 9	9 12
IV. 11	17 7,1	-22 54	1,9	18,503	+5,9	23 43	3 50	7 53
V. 1	17 5,1	-22 52	1,9	18,257	+5,9	22 22	2 29	6 32
21	17 2,1	-22 48	1,9	18,106	+5,8	21 0	1 8	5 11
VI. 10	16 58,6	-22 43	1,9	18,067	+5,8	19 38	23 42	3 50
30	16 55,2	-22 38	1,9	18,145	+5,8	18 15	22 20	2 28
VII. 20	16 52,4	-22 34	1,9	18,330	+5,9	16 53	20 58	1 7
VIII. 9	16 50,8	-22 32	1,8	18,600	+5,9	15 33	19 38	23 43
29	16 50,5	-22 31	1,8	18,922	+5,9	14 14	18 19	22 24
IX. 18	16 51,7	-22 34	1,8	19,261	+6,0	12 57	17 2	21 7
X. 8	16 54,2	-22 38	1,8	19,580	+6,0	11 41	15 46	19 50
28	16 58,0	-22 44	1,7	19,842	+6,0	10 27	14 31	18 35
XI. 17	17 2,6	-22 50	1,7	20,021	+6,1	9 14	13 17	17 20
XII. 7	17 7,8	-22 57	1,7	20,097	+6,1	8 1	12 3	16 6
27	17 13,1	-23 4	1,7	20,061	+6,1	6 48	10 50	14 52
I. 16	17 17,9	-23 9	1,7	19,916	+6,1	5 35	9 36	13 37

NEPTUN

Celý rok je v souhvězdí Střelce. V opozici se Sluncem a nejbližší Zemí je 23. června. Konjunkce se Sluncem nastává 25. prosince a nejdál od Země je 24. prosince. Příznivé podmínky viditelnosti jsou od května do července, nejvýhodnější nastávají v červnu.



Obr. 18 Zdánlivá dráha Neptunu v roce 1985. Uspořádání je podobné jako u mapky pro planetu Uran, ekvinokcium je rovněž 1985,0.

NEPTUN

1985

Měsíc, den	0 ^h DČ					SEČ		
	α	δ	ρ	Δ	m	vý- chod	prů- chod	zá- pad
	h m	o °	'' AU			h m	h m	h m
I. 1	18 6,4	-22 19	1,2	31,227	+7,8	7 16	11 22	15 29
21	18 9,6	-22 19	1,2	31,115	+7,8	6 0	10 7	14 14
II. 10	18 12,3	-22 18	1,2	30,902	+7,8	4 44	8 51	12 58
III. 2	18 14,3	-22 17	1,2	30,611	+7,8	3 28	7 34	11 41
22	18 15,4	-22 16	1,2	30,277	+7,8	2 10	6 17	10 24
IV. 11	18 15,6	-22 15	1,2	29,939	+7,7	0 51	4 58	9 5
V. 1	18 14,9	-22 15	1,2	29,635	+7,7	23 28	3 39	7 46
21	18 13,4	-22 15	1,2	29,401	+7,7	22 8	2 19	6 26
VI. 10	18 11,3	-22 15	1,2	29,265	+7,7	20 47	0 58	5 5
30	18 9,0	-22 16	1,3	29,241	+7,7	19 26	23 33	3 44
VII. 20	18 6,8	-22 17	1,2	29,333	+7,7	18 6	22 12	2 23
VIII. 9	18 5,0	-22 18	1,2	29,529	+7,7	16 45	20 52	1 3
29	18 3,9	-22 19	1,2	29,806	+7,7	15 26	19 32	23 39
IX. 18	18 3,7	-22 19	1,2	30,132	+7,7	14 7	18 13	22 20
X. 8	18 4,5	-22 20	1,2	30,470	+7,8	12 49	16 56	21 2
28	18 6,1	-22 21	1,2	30,780	+7,8	11 32	15 39	19 45
XI. 17	18 8,5	-22 21	1,2	31,028	+7,8	10 16	14 22	18 29
XII. 7	18 11,5	-22 21	1,2	31,185	+7,8	9 0	13 7	17 13
27	18 14,7	-22 20	1,2	31,231	+7,8	7 45	11 51	15 58
I. 16	18 17,9	-22 19	1,2	31,161	+7,8	6 29	10 36	14 42

PLUTO

Je celý rok v souhvězdí Panny. Příznivé podmínky viditelnosti jsou od února do května, nejvýhodnější jsou v dubnu. Pluto je v zastávce 11. února, opozice se Sluncem nastává 23. dubna, v zastávce je 18. července a v konjunkci se Sluncem 28. října.

Od roku 1984 používáme ve Hvězdářské ročence novou efemeridu na základě zpřesněných elementů dráhy a jsou uvedeny zdánlivé souřadnice.

PLUTO

1985

Měsíc, den	0 ^h DČ				SEČ		
	α	δ	Δ	m	vý- chod	prů- chod	zá- pad
	h m	o °	AU		h m	h m	h m
I. 1	14 30,5	+ 2 38	30,156	+13,8	1 32	7 47	14 2
21	14 31,8	+ 2 42	29,832	+13,7	0 14	6 30	12 45
II. 10	14 32,3	+ 2 51	29,500	+13,7	22 51	5 12	11 28
III. 2	14 32,0	+ 3 4	29,201	+13,7	21 31	3 53	10 10
22	14 30,8	+ 3 18	28,972	+13,7	20 10	2 33	8 51
IV. 11	14 29,1	+ 3 32	28,838	+13,7	18 49	1 12	7 32
V. 1	14 27,1	+ 3 43	28,815	+13,7	17 28	23 48	6 12
21	14 25,1	+ 3 49	28,904	+13,7	16 6	22 27	4 52
VI. 10	14 23,4	+ 3 50	29,092	+13,7	14 46	21 7	3 32
30	14 22,3	+ 3 45	29,356	+13,7	13 27	19 47	2 12
VII. 20	14 22,0	+ 3 35	29,663	+13,7	12 9	18 28	0 52
VIII. 9	14 22,4	+ 3 20	29,980	+13,7	10 52	17 10	23 28
29	14 23,7	+ 3 2	30,271	+13,8	9 36	15 53	22 10
IX. 18	14 25,6	+ 2 43	30,504	+13,8	8 21	14 36	20 51
X. 8	14 28,2	+ 2 24	30,653	+13,8	7 6	13 20	19 34
28	14 31,0	+ 2 6	30,701	+13,8	5 52	12 4	18 17
XI. 17	14 33,9	+ 1 53	30,639	+13,8	4 37	10 48	17 0
XII. 7	14 36,7	+ 1 44	30,474	+13,8	3 22	9 32	15 43
27	14 39,0	+ 1 40	30,222	+13,8	2 6	8 16	14 27
I. 16	14 40,7	+ 1 42	29,912	+13,7	0 49	6 59	13 10

ELONGACE PLANET (0^h SČ)

1985

Měsíc, den	Merkur	Venuše	Mars	Jupiter	Saturn	Uran	Neptun	Pluto
	o	o	o	o	o	o	o	o
XII. 26	20 Z	45 V	56 V	16 V	40 Z	19 Z	3 Z	62 Z
I. 5	23 Z	46 V	54 V	8 V	50 Z	29 Z	13 Z	71 Z
15	20 Z	47 V	51 V	0 Z	59 Z	39 Z	23 Z	81 Z
25	16 Z	47 V	48 V	8 Z	68 Z	48 Z	33 Z	90 Z
II. 4	11 Z	46 V	46 V	16 Z	78 Z	58 Z	42 Z	100 Z
14	5 Z	45 V	43 V	24 Z	88 Z	68 Z	52 Z	110 Z
24	4 V	42 V	41 V	31 Z	97 Z	78 Z	62 Z	119 Z
III. 6	13 V	36 V	38 V	39 Z	107 Z	88 Z	72 Z	129 Z
16	18 V	28 V	35 V	47 Z	117 Z	97 Z	82 Z	138 Z
26	14 V	16 V	33 V	55 Z	127 Z	107 Z	92 Z	147 Z
IV. 5	4 Z	8 Z	30 V	64 Z	138 Z	117 Z	102 Z	155 Z
15	18 Z	18 Z	27 V	72 Z	148 Z	127 Z	111 Z	161 Z
25	26 Z	29 Z	24 V	80 Z	158 Z	137 Z	121 Z	163 V
V. 5	27 Z	37 Z	22 V	89 Z	169 Z	147 Z	131 Z	159 V
15	23 Z	41 Z	19 V	98 Z	178 Z	157 Z	141 Z	153 V
25	15 Z	44 Z	16 V	107 Z	170 V	167 Z	151 Z	145 V
VI. 4	4 Z	45 Z	13 V	116 Z	160 V	177 Z	161 Z	136 V
14	8 V	46 Z	10 V	126 Z	150 V	173 V	170 Z	127 V
24	18 V	45 Z	7 V	136 Z	140 V	163 V	179 V	118 V
VII. 4	24 V	45 Z	4 V	146 Z	130 V	153 V	170 V	109 V
14	27 V	43 Z	2 V	157 Z	120 V	143 V	160 V	100 V
24	24 V	42 Z	2 Z	168 Z	110 V	133 V	150 V	91 V
VIII. 3	14 V	40 Z	5 Z	178 Z	101 V	124 V	141 V	82 V
13	6 Z	38 Z	8 Z	171 V	92 V	114 V	131 V	73 V
23	16 Z	36 Z	11 Z	160 V	82 V	104 V	121 V	64 V
IX. 2	17 Z	34 Z	15 Z	149 V	73 V	95 V	111 V	55 V
12	10 Z	31 Z	18 Z	139 V	64 V	85 V	102 V	46 V
22	2 Z	29 Z	21 Z	128 V	55 V	75 V	92 V	38 V
X. 2	7 V	27 Z	25 Z	118 V	46 V	66 V	82 V	29 V
12	13 V	24 Z	28 Z	109 V	37 V	56 V	72 V	22 V
22	18 V	22 Z	32 Z	99 V	29 V	47 V	63 V	17 V
XI. 1	22 V	19 Z	36 Z	90 V	20 V	37 V	53 V	16 Z
11	23 V	17 Z	40 Z	81 V	11 V	28 V	43 V	21 Z
21	16 V	14 Z	43 Z	72 V	3 V	18 V	33 V	28 Z
XII. 1	5 Z	12 Z	47 Z	64 V	7 Z	9 V	24 V	36 Z
11	20 Z	10 Z	51 Z	55 V	16 Z	1 Z	14 V	45 Z
21	21 Z	7 Z	55 Z	47 V	25 Z	10 Z	4 V	54 Z
31	18 Z	5 Z	59 Z	39 V	34 Z	20 Z	6 Z	64 Z

HELIOCENTRICKÉ SOUŘADNICE PLANET 1985

(0^h DČ, ekliptika a ekvinokcium J2000,0)

Merkur

Měsíc, den	l	b	r	Měsíc, den	l	b	r
	o	o	AU		o	o	AU
XII. 31	172,08	+ 5,83	0,377	VII. 9	221,60	+ 0,83	0,445
I. 5	191,75	+ 4,19	0,405	14	236,16	- 0,96	0,459
10	208,93	+ 2,34	0,429	19	250,08	- 2,61	0,466
15	224,40	+ 0,48	0,448	24	263,82	- 4,08	0,466
20	238,81	- 1,28	0,461	29	277,80	- 5,33	0,459
25	252,66	- 2,90	0,466	VIII. 3	292,48	- 6,31	0,446
30	266,41	- 4,33	0,465	8	308,35	- 6,90	0,426
II. 4	280,49	- 5,54	0,457	13	326,03	- 6,94	0,401
9	295,35	- 6,45	0,442	18	346,22	- 6,20	0,373
14	311,51	- 6,96	0,422	23	9,67	- 4,39	0,344
19	329,60	- 6,87	0,396	28	36,84	- 1,41	0,321
24	350,35	- 5,95	0,367	IX. 2	67,19	+ 2,27	0,308
III. 1	14,48	- 3,92	0,339	7	98,66	+ 5,40	0,311
6	42,33	- 0,74	0,317	12	128,36	+ 6,90	0,328
11	73,10	+ 2,94	0,308	17	154,42	+ 6,73	0,354
16	104,44	+ 5,82	0,313	22	176,64	+ 5,51	0,383
21	133,55	+ 6,98	0,333	27	195,69	+ 3,79	0,410
26	158,87	+ 6,57	0,360	X. 2	212,43	+ 1,93	0,434
31	180,43	+ 5,21	0,388	7	227,62	+ 0,09	0,451
IV. 5	198,98	+ 3,45	0,415	12	241,86	- 1,64	0,462
10	215,38	+ 1,58	0,437	17	255,66	- 3,23	0,467
15	230,35	- 0,25	0,454	22	269,45	- 4,62	0,464
20	244,47	- 1,95	0,464	27	283,65	- 5,77	0,454
25	258,23	- 3,50	0,467	XI. 1	298,75	- 6,60	0,438
30	272,07	- 4,85	0,463	6	315,28	- 7,00	0,416
V. 5	286,40	- 5,95	0,452	11	333,88	- 6,75	0,390
10	301,72	- 6,72	0,435	16	355,31	- 5,61	0,361
15	318,58	- 7,01	0,412	21	20,26	- 3,31	0,334
20	337,66	- 6,62	0,384	26	48,86	+ 0,06	0,314
25	359,71	- 5,27	0,355	XII. 1	80,00	+ 3,69	0,308
30	25,35	- 2,75	0,329	6	111,08	+ 6,23	0,317
VI. 4	54,57	+ 0,76	0,312	11	139,43	+ 7,00	0,338
9	85,93	+ 4,29	0,308	16	163,88	+ 6,33	0,366
14	116,66	+ 6,51	0,320	21	184,71	+ 4,85	0,395
19	144,32	+ 6,97	0,343	26	202,72	+ 3,04	0,420
24	168,05	+ 6,09	0,371	31	218,75	+ 1,17	0,442
29	188,28	+ 4,52	0,400	I. 5	233,49	- 0,63	0,457
VII. 4	205,86	+ 2,69	0,425	10	247,50	- 2,31	0,465

Venuše

Měsíc, den	l	b	r	Měsíc, den	l	b	r
	o	o	AU		o	o	AU
XII. 26	34,38	- 2,29	0,724	VII. 14	355,00	- 3,36	0,727
I. 5	50,39	- 1,51	0,723	24	10,91	- 3,10	0,726
15	66,45	- 0,61	0,721	VIII. 3	26,86	- 2,60	0,725
25	82,57	+ 0,35	0,720	13	42,85	- 1,89	0,723
II. 4	98,73	+ 1,27	0,719	23	58,89	- 1,04	0,722
14	114,93	+ 2,10	0,719	IX. 2	74,98	- 0,10	0,721
24	131,17	+ 2,76	0,718	12	91,12	+ 0,85	0,720
III. 6	147,43	+ 3,20	0,719	22	107,31	+ 1,73	0,719
16	163,67	+ 3,39	0,719	X. 2	123,53	+ 2,48	0,718
26	179,89	+ 3,31	0,720	12	139,79	+ 3,03	0,718
IV. 5	196,05	+ 2,96	0,721	22	156,04	+ 3,34	0,719
15	212,15	+ 2,38	0,722	XI. 1	172,27	+ 3,38	0,720
25	228,17	+ 1,62	0,724	11	188,47	+ 3,15	0,721
V. 5	244,11	+ 0,74	0,725	21	204,59	+ 2,68	0,722
15	260,00	- 0,19	0,726	XII. 1	220,65	+ 2,00	0,723
25	275,84	- 1,11	0,727	11	236,63	+ 1,17	0,725
VI. 4	291,65	- 1,95	0,728	21	252,54	+ 0,25	0,726
14	307,46	- 2,63	0,728	31	268,40	- 0,69	0,727
24	323,28	- 3,12	0,728	I. 10	284,22	- 1,57	0,728
VII. 4	339,12	- 3,36	0,728	20	300,03	- 2,33	0,728

Mars

Měsíc, den	l	b	r	Měsíc, den	l	b	r
	o	o	AU		o	o	AU
XII. 26	6,53	- 1,26	1,398	VII. 14	113,76	+ 1,67	1,623
I. 15	18,79	- 0,95	1,414	VIII. 3	122,87	+ 1,77	1,639
II. 4	30,75	- 0,60	1,433	23	131,83	+ 1,83	1,651
24	42,36	- 0,23	1,456	IX. 12	140,67	+ 1,85	1,660
III. 16	53,59	+ 0,13	1,481	X. 2	149,44	+ 1,82	1,665
IV. 5	64,44	+ 0,47	1,507	22	158,17	+ 1,75	1,666
25	74,93	+ 0,79	1,533	XI. 11	166,92	+ 1,64	1,663
V. 15	85,07	+ 1,07	1,558	XII. 1	175,72	+ 1,50	1,656
VI. 4	94,90	+ 1,32	1,582	21	184,60	+ 1,31	1,645
24	104,45	+ 1,51	1,604	I. 10	193,63	+ 1,09	1,631

Jupiter

Měsíc, den	l	b	r	Měsíc, den	l	b	r
	o	o	AU		o	o	AU
XII. 26	293,24	- 0,29	5,158	VII. 14	310,37	- 0,65	5,088
I. 15	294,94	- 0,33	5,150	VIII. 3	312,11	- 0,58	5,082
II. 4	296,63	- 0,36	5,143	23	313,85	- 0,72	5,075
24	298,33	- 0,40	5,136	IX. 12	315,59	- 0,75	5,069
III. 16	300,04	- 0,44	5,129	X. 2	317,35	- 0,78	5,062
IV. 5	301,75	- 0,47	5,122	22	319,10	- 0,81	5,056
25	303,46	- 0,51	5,115	XI. 11	320,86	- 0,85	5,050
V. 15	305,18	- 0,55	5,108	XII. 1	322,62	- 0,88	5,044
VI. 4	306,91	- 0,58	5,101	21	324,39	- 0,90	5,039
24	308,63	- 0,62	5,095	I. 10	326,16	- 0,93	5,033

Saturn

Mēsīc, den	l	b	r	Mēsīc, den	l	b	r
	o	o	AU		o	o	AU
XII. 26	230,68	+ 2,22	9,909	VII. 14	236,86	+ 2,08	9,945
I. 15	231,30	+ 2,20	9,913	VIII. 3	237,48	+ 2,07	9,948
II. 4	231,92	+ 2,19	9,917	23	238,09	+ 2,05	9,952
24	232,54	+ 2,18	9,920	IX. 12	238,71	+ 2,04	9,955
III. 16	233,16	+ 2,16	9,924	X. 2	239,32	+ 2,02	9,958
IV. 5	233,78	+ 2,15	9,928	22	239,93	+ 2,01	9,961
25	234,39	+ 2,14	9,931	XI. 11	240,55	+ 1,99	9,964
V. 15	235,01	+ 2,12	9,935	XII. 1	241,16	+ 1,97	9,967
VI. 4	235,63	+ 2,11	9,938	21	241,77	+ 1,96	9,970
24	236,24	+ 2,10	9,942	I. 10	242,38	+ 1,94	9,973

Uran

Mēsīc, den	l	b	r	Mēsīc, den	l	b	r
	o	o	AU		o	o	AU
XII. 6	254,02	- 0,00	19,047	VIII. 3	256,87	- 0,04	19,091
I. 15	254,50	- 0,01	19,055	IX. 12	257,35	- 0,05	19,098
II. 24	254,97	- 0,01	19,062	X. 22	257,82	- 0,05	19,105
IV. 5	255,45	- 0,02	19,069	XII. 1	258,30	- 0,06	19,112
V. 15	255,92	- 0,03	19,076	I. 10	258,77	- 0,06	19,119
VI. 24	256,40	- 0,03	19,083	II. 19	259,24	- 0,07	19,127

Neptun

Mēsīc, den	l	b	r	Mēsīc, den	l	b	r
	o	o	AU		o	o	AU
XII. 6	271,26	+ 1,15	30,257	VIII. 3	272,68	+ 1,12	30,251
I. 15	271,50	+ 1,14	30,256	IX. 12	272,92	+ 1,11	30,250
II. 24	271,73	+ 1,14	30,255	X. 22	273,16	+ 1,10	30,249
IV. 5	271,97	+ 1,13	30,254	XII. 1	273,39	+ 1,10	30,249
V. 15	272,21	+ 1,13	30,253	I. 10	273,63	+ 1,09	30,248
VI. 24	272,44	+ 1,12	30,252	II. 19	273,87	+ 1,09	30,247

Pluto

Mēsīc, den	l	b	r	Mēsīc, den	l	b	r
	o	o	AU		o	o	AU
XII. 6	212,59	+16,77	29,793	VIII. 3	214,28	+16,66	29,758
I. 15	212,87	+16,75	29,787	IX. 12	214,56	+16,64	29,753
II. 24	213,15	+16,73	29,781	X. 22	214,85	+16,62	29,748
IV. 5	213,43	+16,72	29,775	XII. 1	215,13	+16,60	29,743
V. 15	213,72	+16,70	29,769	I. 10	215,41	+16,58	29,738
VI. 24	214,00	+16,68	29,764	II. 19	215,69	+16,56	29,733

4. ZATMĚNÍ SLUNCE, MĚSÍCE A ZÁKRYTY HVĚZD MĚSÍCEM

ZATMĚNÍ

V roce 1985 nastanou dvě zatmění Slunce a dvě zatmění Měsíce:

- 4. května - úplné zatmění Měsíce, u nás viditelné v celém průběhu
 kromě polostínové fáze na začátku,
- 19. května - částečné zatmění Slunce, u nás neviditelné,
- 28. října - úplné zatmění Měsíce, u nás viditelné v celém průběhu
 kromě polostínové fáze na začátku,
- 12. listopadu - úplné zatmění Slunce, u nás neviditelné ani jako čás-
 tečné.

ZATMĚNÍ SLUNCE

Částečné zatmění Slunce 19. května

Zatmění je viditelné v severovýchodní Asii, severní části Severní Ameriky, v nejsevernější části Evropy, v severní oblasti Tichého oceánu, v Severním ledovém oceánu a na severu Atlantského oceánu.

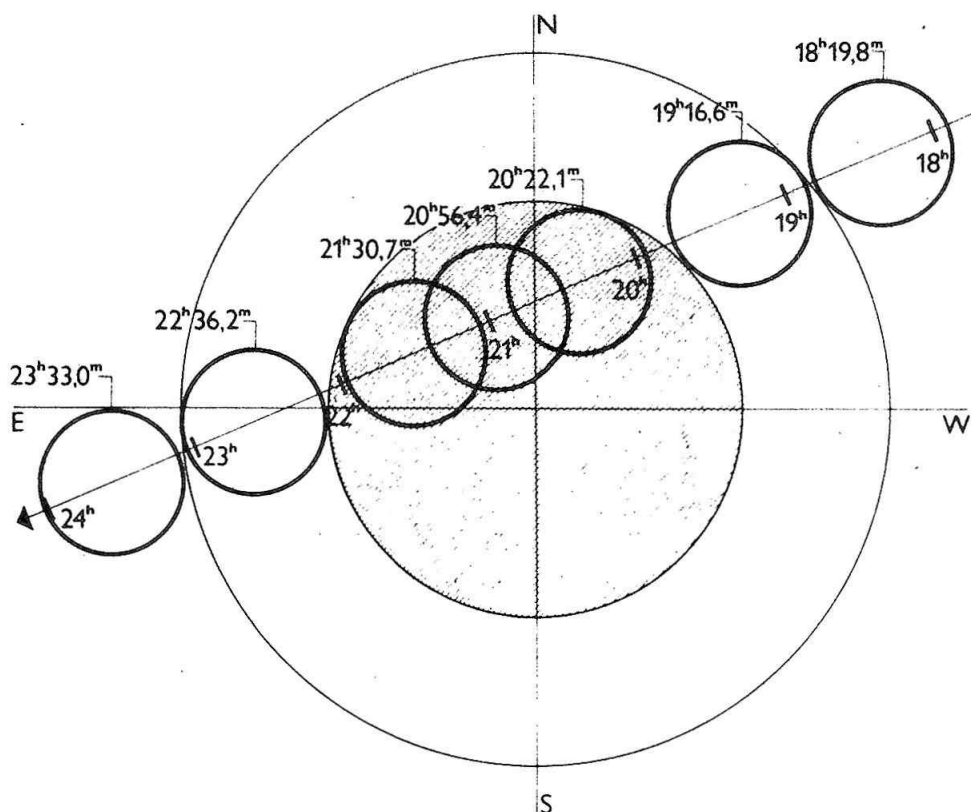
Geocentrická konjunkce Slunce a Měsíce v rektascenzi nastává ve $22^{\text{h}}11^{\text{m}}12^{\text{s}}$ DČ. Velikost zatmění v největší fázi je 0,841 (v jednotkách měsíčního průměru).

Fáze	DČ	Šířka	Efemeridová délka
	h m	° '	° '
Začátek částečného zatmění	19 15,7	+23 30	151 08 E
Střed zatmění	21 29,7	+63 19	80 35 E
Konec částečného zatmění	23 43,2	+55 53	54 22 W

Úplné zatmění Slunce 12. listopadu

Zatmění je viditelné na jižním okraji Jižní Ameriky, v Antarktidě a v jižních oblastech Atlantského a Tichého oceánu.

Geocentrická konjunkce Slunce a Měsíce v rektascenzi nastává ve $14^{\text{h}}50^{\text{m}}15^{\text{s}}$ DČ.



Obr. 19 Úplné zatmění Měsíce 4. května. Šrafovaný kruh značí zemský stín, větší soustředná kružnice je mez zemského polostínu. Je vyznačena orientace světových stran na světové sféře a dráha Měsíce vzhledem k zemskému stínu. Značky na dráze jsou polohy středu měsíčního kotouče pro každou celou hodinu. Kružnice narysované silnou čarou znamenají polohy měsíčního kotouče v důležitých okamžicích průběhu zatmění. Všechny časové údaje jsou v SEČ.

Fáze	DČ	Šířka	Efemeridová délka
	h m	° '	° '
začátek částečného zatmění	12 09,6	-17 40	102 13 W
začátek středového zatmění	13 51,7	-53 51	147 54 W
konec středového zatmění	14 30,7	-69 35	168 51 E
konec částečného zatmění	16 12,9	-56 17	51 33 E

ZATMĚNÍ MĚSÍCE

Úplné zatmění Měsíce 4. května

Začátek zatmění je viditelný ve východní Evropě, téměř v celé Asii, v Austrálii, na Novém Zélandu, na většině území Afriky, v Antarktidě a Indickém oceánu. Konec zatmění je viditelný v Evropě, Asii, Africe, Antarktidě, západní Austrálii, ve východní části Jižní Ameriky, v Atlantském a Indickém oceánu.

Velikost zatmění je 1,243 (v jednotkách měsíčního průměru). Polohový úhel začátku zatmění je 133° , konce zatmění 273° . Na 15° východní délky a 50° severní šířky vychází Měsíc 4. května v $19^h 11^m$ SEČ, zapadá 5. května ve $4^h 45^m$ SEČ. Většina průběhu zatmění je proto u nás viditelná.

Elementy zatmění:

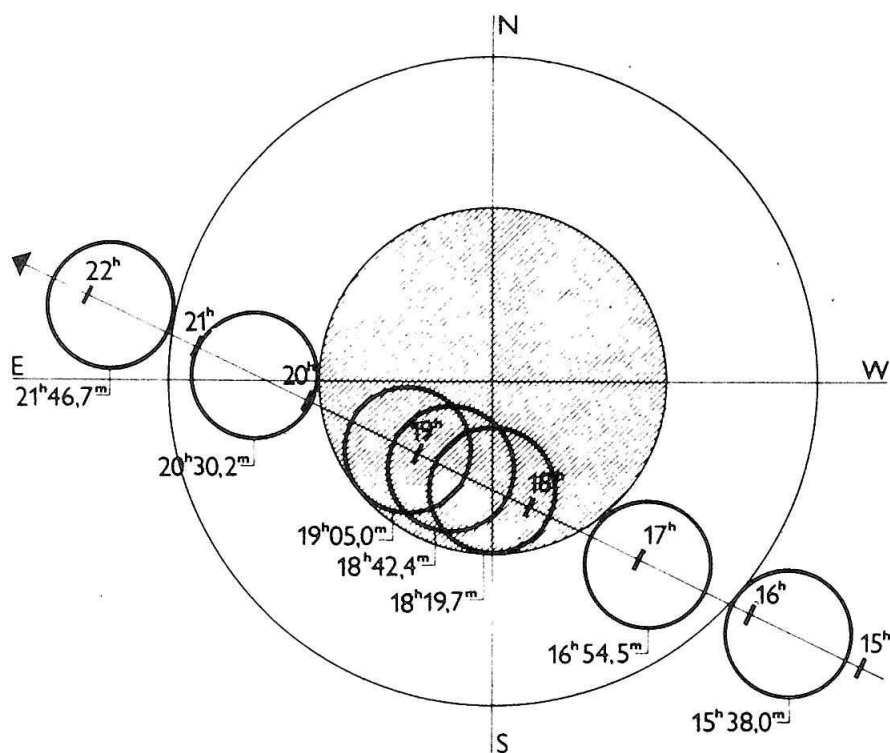
geocentrická opozice Měsíce a Slunce

v rektascenzi (DČ)	4. V.	$19^h 41^m 58^s$
rektascenze Slunce		$2^h 47^m 15^s$
rektascenze Měsíce		$14^h 47^m 15^s$
hodinová změna rektascenze Slunce		$+10^s$
hodinová změna rektascenze Měsíce		$+2^m 26^s$
deklinace Slunce		$+16^\circ 07,4'$
deklinace Měsíce		$-15^\circ 44,1'$
hodinová změna deklinace Slunce		$+0,7'$
hodinová změna deklinace Měsíce		$-14,6'$
ekvatoreální horizontální paralaxa Slunce		$0,1'$
ekvatoreální horizontální paralaxa Měsíce		$61,3'$
zdánlivý poloměr Slunce		$15,9'$
zdánlivý poloměr Měsíce		$16,7'$

poloměr stínu	46,3'
poloměr polostínu	78,7'

Průběh zatmění (SEČ):

vstup Měsíce do polostínu	4. V.	18 ^h 19,8 ^m
začátek částečného zatmění		19 ^h 16,6 ^m
začátek úplného zatmění		20 ^h 22,1 ^m
střed zatmění (největší fáze)		20 ^h 56,4 ^m
konec úplného zatmění		21 ^h 30,7 ^m
konec částečného zatmění		22 ^h 36,2 ^m
výstup Měsíce z polostínu		23 ^h 33,0 ^m



Obr. 20 Úplné zatmění Měsíce 28. října. Uspořádání je podobné jako na obr. 19. Všechny časové údaje jsou opět v SEČ.

Úplné zatmění Měsíce 28. října

Začátek zatmění je viditelný ve východní Evropě, v Asii, Austrálii, na Novém Zélandu, v severovýchodní části Afriky, ve Wilkesově a Viktoriině zemi v Antarktidě, v Indickém oceánu a západní části Tichého oceánu. Konec zatmění je viditelný v Evropě, Asii, Africe, Austrálii, v zemi královny Maud a Wilkesově zemi v Antarktidě, v Indickém oceánu a jihovýchodní části Tichého oceánu.

Velikost zatmění je 1,078 (v jednotkách měsíčního průměru). Poziční úhel začátku zatmění je 41° , konce zatmění 269° . Na 15° východní délky a 50° severní šířky vychází Měsíc 28. října v 16^h40^m SEČ během polostínové fáze, před začátkem částečného zatmění, a zapadá 29. října v 7^h23^m SEČ. Většina průběhu zatmění je proto u nás viditelná.

Elementy zatmění:

geocentrická opozice Měsíce a Slunce

v rektascenzi (DČ)	28.X. $17^h20^m38^s$
rektascenze Slunce	$14^h11^m46^s$
rektascenze Měsíce	$2^h11^m46^s$
hodinová změna rektascenze Slunce	$+10^s$
hodinová změna rektascenze Měsíce	$+1^m50^s$
deklinace Slunce	$-13^\circ16,1'$
deklinace Měsíce	$+12^\circ52,1'$
hodinová změna deklinace Slunce	$-0,8'$
hodinová změna deklinace Měsíce	$+12,4'$
ekvatoreální horizontální paralaxa Slunce	$0,1'$
ekvatoreální horizontální paralaxa Měsíce	$54,0'$
zdánlivý poloměr Slunce	$16,1'$
zdánlivý poloměr Měsíce	$14,7'$
poloměr stínu	$38,7'$
poloměr polostínu	$71,6'$

Průběh zatmění (SEČ)

vstup Měsíce do polostínu	28.X. $15^h38,0^m$
začátek částečného zatmění	$16^h54,5^m$
začátek úplného zatmění	$18^h19,7^m$
střed zatmění (největší fáze)	$18^h42,4^m$
konec úplného zatmění	$19^h05,0^m$
konec částečného zatmění	$20^h30,2^m$
výstup Měsíce z polostínu	$21^h46,7^m$

ZÁKRYTY HVĚZD A PLANET MĚSÍCEM

Stejně jako v minulých letech, i letos jsou předpovědi zákrytů hvězd a planet Měsícem počítány pro čtyři hvězdárny na území ČSSR. Opět byly použity hvězdy z katalogu Smithsonian Astrophysical Observatory do velikosti $7,5^m$, výběr hvězd byl ještě dále omezen v závislosti na elongaci Měsíce od Slunce a na tom, jde-li o začátek či konec úkazu a zda jde o osvětlený nebo neosvětlený okraj měsíčního disku. Výběr zákrytů byl proveden s ohledem na postavení Slunce a zakrývané hvězdy vůči obzoru dané hvězdárny. Veškeré podmínky pro výběr hvězd a zákrytů jsou podrobně popsány v HR na rok 1983.

Zákryty jsou řazeny po jednotlivých lunacích, identifikace hvězd je dána jednak jejich čísly v katalogu SAO, jednak čísly v katalogu Bonner Durchmusterung (BD) nebo výjimečně (v případě hvězd jižně od deklinační zóny -22°) čísly v katalogu Cordoba Durchmusterung (CD). Písmenem D za číslem BD/CD jsou označeny dvojhvězdy, písmeno V za magnitudou m pak identifikuje proměnnou hvězdu. Další údaje informují o fázi zákrytu (D - disappearance značí vstup hvězdy za měsíční disk a R - reappearance její výstup) a o elongaci Měsíce od Slunce E (0° - nov, 180° - úplněk). Pro každou stanici je dán okamžik úkazu v SEČ, koeficienty a, b pro usnadnění přepočtu okamžiku úkazu pro jiná místa v okolí čtyř základních stanic ze zjednodušeného vzorce

$$t = T - a (\lambda - \lambda_0) + b (\varphi - \varphi_0)$$

a poziční úhel P zakrývané hvězdy, počítaný od severní větve deklinační kružnice kladně na východ. Ve vzorci pro t pozor na změně znaménko u koeficientu a proti minulým létům; v souladu s usnesením IAU se zeměpisná délka i v astronomii počítá nyní kladně na východ! Dosa-hují-li koeficienty a, b vysokých hodnot, svědčí to o zákrytu velice blízkém tečnému zákrytu; přepočet pro vzdálenější místa je podle přiblíženého vzorce v takovém případě velmi nejistý. Pokud údaj ve sloupcích SEČ, a; b a P pro některou ze stanic schází, je nahrazen vysvětlující číslem (1 - Slunce je příliš blízko horizontu, 2 - hvězda je příliš nízko, 3 - zákryt buďto vůbec na dané stanici nenastává, nebo je velice blízký zákrytu tečnému). Zdánlivá deklinace hvězdy v posledním sloupci má usnadnit její vyhledání pomocí deklinačního kruhu dalekohledu na paralaktické montáži.

Počet zákrytů hvězd v r. 1985 se nijak výrazně neliší od minulých let; opět nebude pozorovatelný žádný zákryt hvězdy první velikosti, rok 1985 bude chudý i na zákryty hvězd jasnějších než $4,0^m$ - 10. ledna a 5. března bude možno pozorovat zákryt hvězdy η Leo (SAO 98955) a 12. března, 6. května a 29. června zákryt hvězdy δ Sco (SAO 184014). Pokud

Pozorování zákrytů patří k těm astronomickým disciplínám, ve kterých najdou výborné uplatnění i amatérští pozorovatelé, organizovaní prostřednictvím lidových hvězdáren nebo Čs. astronomické společnosti. Výsledky pozorování, poměrně málo náročných na přístrojové vybavení, mají značný význam pro studium dynamiky systému Země-Měsíc i rotace Země. V ČSSR je koordinací pozorování zákrytů pověřena krajská hvězdárna ve Valašském Meziříčí, která všem zájemcům o pozorování poskytne odborné rady a pokyny.

[illegible]

[illegible]

ZÁKRYTY V R. 1985

Lunace, datum	.		m	f	E	PRAHA $\lambda_0 = 14,400^\circ$ $\varphi_0 = 50,080^\circ$			VAL.MEZ. $\lambda_0 = 17,980^\circ$ $\varphi_0 = 49,460^\circ$			Dekli- nace
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	SEČ	a	b	
777 X. 21 X. 26 XI. 1 XI. 2 XI. 5 XI. 5 XI. 5 XI. 7	189801	-24 16328D	6,4	D	101	h m	m/o	m/o	h m	m/o	m/o	o
	128654	-3 18	7,4	D	150	17 50,6	-1,2	1,2	17 54,4	-1,3	1,0	34
	77350	+26 884	6,5	R	226	1 14,1	-0,4	1,0	1 15,0	-0,4	0,7	28
	78417	+27 1122	6,5	R	236	23 16,4	-0,7	1,8	23 17,8	-0,7	1,9	251
	80204	+24 1931	6,1	R	261	21 10,2	0,4	1,7	21 7,8	0,4	1,8	241
	80229	+24 1940	5,7	R	261	1 47,6	-1,0	0,6	1 50,8	-1,1	0,7	290
	80245	+24 1946	6,4	R	262	3 19,8	-1,4	-0,6	3 25,3	-1,5	-0,6	307
778 XI. 17 XI. 24 XI. 24 XI. 30 XII. 1 XII. 3	99080	+15 2192	6,1	R	287	4 0,1	-1,4	-2,5	4 6,6	-1,4	-2,5	332
	189416	-25 14854	6,2	D	69	5 54,2	-1,5	0,1	5 59,6	-1,5	-0,2	289
	109916	+6 228	6,7	D	141	1	-0,9	-1,2	16 50,6	-0,9	0,8	25
	92768	+10 275	6,8	D	150	0 59,7	-0,4	2,0	1 3,6	-0,8	-1,4	84
	79141	+27 1327	5,6	R	217	17 38,4	-0,7	0,7	17 39,8	-0,5	2,0	60
	79241	+26 1508	6,5	R	218	21 33,0	-1,3	1,5	21 35,0	-0,7	0,9	295
	80702	+21 1991	6,1	R	243	0 36,9	0,8	-6,8	0 40,9	-1,4	1,6	253
779 XII. 16 XII. 17 XII. 20 XII. 21 XII. 23 XII. 25	164827	-18 6056	6,4	D	62	4 52,8	-0,8	0,6	4 51,9	3,8	-13,3	18
	165366	-12 6374	7,2	D	74	17 16,4	-0,8	0,6	17 19,0	-0,8	0,4	38
	109664	+3 155	7,4	D	108	19 1,0	-0,2	1,3	19 1,2	-0,3	1,0	20
	92688	+9 235	7,0	D	120	16 52,8	-1,0	1,8	16 55,4	-1,1	1,7	57
	93386	+18 459	7,3	D	140	21 9,7	-0,9	2,3	21 12,2	-1,0	1,4	32
	76552	+23 672D	7,5	D	154	17 5,5	-0,1	1,0	17 4,8	-0,3	2,2	45
				D		0 10,7	-1,5	1,0	0 15,4	-1,5	0,7	47
779 XII. 16 XII. 17 XII. 20 XII. 21 XII. 23 XII. 25	164827	-18 6056	6,4	D	62	17 16,4	-0,8	0,6	17 19,0	-0,8	0,4	38
	165366	-12 6374	7,2	D	74	19 1,0	-0,2	1,3	19 1,2	-0,3	1,0	20
	109664	+3 155	7,4	D	108	16 52,8	-1,0	1,8	16 55,4	-1,1	1,7	57
	92688	+9 235	7,0	D	120	21 9,7	-0,9	2,3	21 12,2	-1,0	1,4	32
	93386	+18 459	7,3	D	140	17 5,5	-0,1	1,0	17 4,8	-0,3	2,2	45
	76552	+23 672D	7,5	D	154	0 10,7	-1,5	1,0	0 15,4	-1,5	0,7	47
				D								

Lunace, datum	.		m	f	E	PRAHA $\lambda_0 = 14,400^\circ$ $\varphi_0 = 50,080^\circ$				VAL. MEZ. $\lambda_0 = 17,980^\circ$ $\varphi_0 = 49,460^\circ$				Dekli- nace
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	P	SEČ	a	b	P	
771 V. 7 V. 13	185033 165321	-26 11896 -14 6354	6,2 4,2	R D	212 286	3 46,4 2	-1,4	-0,8	279	2 42,4 3	-0,8	2,4	14	-26 30 -13 40
772 V. 30 V. 30 V. 31 VI. 1	139405 139415 158573 158603	-7 3639 -7 3643D -14 3959 -14 3968	7,2 7,4 7,3 7,4	D D D D	135 135 149 150	22 33,9 23 14,2 22 15,5 23 58,3	-1,1 -1,0 -0,6 -0,7	-1,2 -1,4 -1,3 -1,7	125 124 164 166	22 38,7 23 18,8 22 18,7 0 2,1	-1,1 -1,0 -0,7 -0,8	-1,3 -1,5 -1,3 -1,8	122 122 160 163	-8 22 -8 33 -14 46 -15 11
773 VI. 21 VI. 27 VI. 29 VI. 29 VII. 13	80529 158372 184014 184014 93436	+22 2029 -12 3966D -22 4068 -22 4068 +18 484	7,0 7,4 2,5 2,5 6,5	D D D R R	40 118 144 144 303	21 39,9 22 17,6 20 35,6 21 6,2 2 53,3	0,0 -0,7 -2,8 0,0 -0,2	-1,1 -1,9 1,9 -1,7 1,7	64 164 49 358 260	2 21,4 20 45,6 21 6,2 2 53,0	-0,7 -3,7 0,7 -0,2	-1,9 2,6 -2,6 1,8	162 40 7 256	+21 55 -12 52 -22 35 -22 35 +18 42
774 VII. 28 VIII. 14	185755 CERES	-27 11930	4,7V 8,2	D R	141 336	21 58,5 16 18,5	-1,5 -1,8	-0,5 0,7	111 213	22 4,5 16 22,9	-1,6 -0,9	-0,7 -0,2	112 221	-27 50 +24 15
775 VIII. 24 VIII. 27 VIII. 27 IX. 10	185395 189406 189416 79241	-27 11652D -25 14851 -25 14854 +26 1508	7,4 7,1 6,2 6,5	D D D R	111 149 149 300	1 33,4 21 34,1 21 48,1 3	-1,5 -1,6	0,6 0,3	60 84	19 40,7 21 38,4 21 54,0 2 31,7	-1,5 -1,5 -1,7 -1,7	-0,8 0,4 0,0 -1,6	133 63 88 336	-27 35 -24 55 -24 60 +26 43
776 IX. 21 IX. 24 IX. 24 IX. 24 IX. 26 X. 3 X. 3 X. 4	186461 190087 190147 190165 165321 76430 76438 76862	-28 14282 -23 436 -22 5630 -22 5635 -14 6354 +21 585 +21 587 +24 717D	7,4 7,3 6,9 7,2 4,2 4,5 6,0 5,6	D D D D D R R R	94 131 132 132 154 233 233 244	19 28,6 20 8,9 22 14,2 23 34,7 19 23,1 20 48,6 20 54,4 22 6,5	-1,1 -1,3 -1,2 1,5 -1,6 0,4 0,6 0,2	0,3 1,0 -0,2 2,9 0,7 1,7 2,1 1,7	32 39 63 352 128 238 206 250	2 13,0 22 18,8 23 30,5 19 29,6 20 46,3 22 50,9 22 4,8	-1,3 -1,3 0,4 -2,3 0,3 0,6 0,1	0,8 -0,4 1,4 0,1 1,8 2,2 1,8	43 68 6 134 235 201 246	-28 15 -22 32 -22 16 -21 53 -13 40 +22 58 +21 58 +25 2

ZÁKRYTY V R. 1985

Lunace, datum	.		m	f	E	HLOHOVEC				B.BYSTR.				Dekli- nace
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	P	SEČ	a	b	P	
769						h m	m/o	m/o	o	h m	m/o	m/o	o	o
III. 5	98955	+17 2171	3,6	D	162	19 32,0	-0,9	3,2	58	19 34,3	-1,0	3,4	56	+16 50
III. 9	139086	- 3 3384	5,9	R	207	0 14,8	-1,1	-0,3	305	0 16,1	-1,1	-0,4	307	- 3 44
III. 9	139189	- 4 3430	4,5	D	210	5 23,7	-0,8	-1,6	117	5 24,3	-0,7	-1,6	116	- 5 28
III. 12	184014	-22 4068	2,5	D	251	6 13,5	-1,5	-0,8	92	1				-22 35
770						h m	m/o	m/o	o	h m	m/o	m/o	o	o
III. 27	76848	+24 709	6,3	D	68	20 14,6	-0,9	-1,0	76	20 15,5	-0,9	-1,0	74	+24 34
III. 28	77775	+25 1052	4,9	D	81	23 56,5	1,2	-3,2	157	23 54,1	1,1	-2,9	153	+25 57
III. 29	78853	+26 1387	7,5	D	93	23 33,7	-0,5	-0,9	66	23 34,1	-0,5	-0,9	64	+26 33
III. 30	79650	+26 1633	5,4	D	103	18 57,2	-1,9	0,8	73	18 59,9	-1,9	0,9	71	+25 49
IV. 1	80529	+22 2029	7,0	D	119	2 22,9	-0,0	-1,2	75	2 22,6	-0,0	-1,2	73	+21 55
IV. 3	99321	+12 2266	6,8	D	146	3 8,4	-0,1	-1,7	113	3 8,1	-0,1	-1,6	112	+11 39
IV. 8	183533	-20 4246	6,1	R	217	4 2,2	-1,4	-0,9	274	4 3,8	-1,4	-0,9	275	-20 41
771						h m	m/o	m/o	o	h m	m/o	m/o	o	o
IV. 22	MARS		1,7	D	25	13 13,9	-1,6	1,5	58	13 16,5	-1,6	1,4	58	+20 2
IV. 22	MARS		1,7	R	25	14 44,9	-1,8	0,2	250	14 47,3	-1,8	0,1	250	+20 2
IV. 23	76727	+23 733	6,2	D	39	20 36,2	-0,4	-0,3	46	20 36,6	-0,4	-0,2	44	+24 4
IV. 24	77310	+25 879	6,3	D	50	20 26,2	-0,2	-1,5	92	20 26,0	-0,2	-1,5	90	+25 56
IV. 24	77360	+25 902	5,0	D	51	21 52,4	0,3	-1,5	98	21 51,7	0,3	-1,4	96	+25 53
IV. 26	79405	+26 1564	7,3	D	73	19 56,2	-1,4	-0,6	69	19 58,0	-1,4	-0,5	67	+26 16
IV. 27	80165	+24 1920	7,3	D	85	19 51,2	-1,1	-0,8	119	19 52,1	-1,0	-1,7	116	+23 60
IV. 28	80809	+20 2318	6,7	D	99	22 24,1	0,6	-3,2	175	22 22,5	0,5	-3,0	172	+19 51
IV. 29	99080	+15 2192	6,1	D	112	23 9,5	-0,8	-1,6	101	23 10,1	-0,8	-1,6	99	+15 3
V. 2	119245	+ 2 2517	6,1	D	140	0 39,6	1,1	-3,6	198	0 37,5	0,6	-3,1	193	+ 1 59
V. 2	139086	- 3 3384	5,9	D	153	21 23,7	-1,8	0,3	92	21 26,2	-1,8	0,3	89	- 3 44
V. 6	184014	-22 4068	2,5	D	197	1 21,6	-3,2	1,7	38	1 26,8	-3,8	2,5	33	-22 35
V. 6	184014	-22 4068	2,5	R	197	1 42,4	0,0	-2,7	5	1 41,2	0,6	-3,6	10	-22 35
V. 13	165321	-14 6354	4,2	D	286	3 39,7	-0,8	2,4	15	3 41,5	-0,8	2,4	15	-13 40
772						h m	m/o	m/o	o	h m	m/o	m/o	o	o
V. 30	139405	- 7 3639	7,2	D	135	22 39,9	-1,2	-1,3	123	22 41,0	-1,1	-1,3	121	- 8 22
V. 30	139415	- 7 3643D	7,4	D	135	23 20,2	-1,0	-1,5	123	23 21,1	-1,0	-1,5	122	- 8 33

Lunace, datum	.		m	f	E	HLOHOVEC				B. BYSTR.				Dekli- nace
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	P	SEČ	a	b	P	
772 V. 31 VI. 1	158573 158603	-14 3959 -14 3968	7,3 7,4	D D	149 150	22 20,0 0 3,8	-0,7 -0,8	-1,4 -1,9	161 165	22 20,5 0 4,3	-0,8 -0,8	-1,4 -1,9	159 163	-14 46 -15 11
773 VI. 27 VI. 29 VI. 29 VII. 13	158372 184014 184014 92436	-12 3966D -22 4068 -22 4068 +18 484	7,4 2,5 2,5 6,5	D D R R	118 144 144 303	22 23,3 20 42,6 21 8,8 2 51,1	-0,7 -3,3 0,3 -0,2	-2,0 2,1 -2,2 1,8	163 44 3 255	22 23,7 20 48,1 21 7,3 2 52,0	-0,7 -3,9 0,9 -0,3	-2,0 2,8 -2,9 1,8	162 38 8 254	-12 52 -22 35 -22 35 +18 42
774 VII. 22 VII. 28 VII. 28 VII. 29 VIII. 14	119245 185655 185755 187286 CERES	+ 2 2517 -27 11850 -27 11930 -28 14997	6,1 6,4 4,7V 7,2 8,2	D D D D R	61 140 141 153 336	20 21,2 20 12,4 22 4,9 20 27,8 16 22,8	-0,6 -0,7 -1,6 -1,1 -1,2	-1,5 -1,0 -0,7 0,1 0,2	88 163 113 136 217	20 21,6 20 13,1 22 6,8 20 29,3 16 24,1	-0,6 -0,8 -1,6 -1,2 -0,8	-1,5 -0,9 -0,7 0,1 -0,2	86 160 112 135 222	+ 1 59 -27 53 -27 50 -28 18 +24 15
775 VIII. 24 VIII. 27 VIII. 27 IX. 10	185395 189406 189416 79241	-27 11652D -25 14851 -25 14854 +26 1508	7,4 7,1 6,2 6,5	D D D R	111 149 149 300	19 41,2 21 37,7 21 53,7 2 32,8	-1,6 -1,6 -1,8 -1,4	-0,8 0,5 0,0 -0,9	134 64 88 331	19 43,1 21 39,9 21 56,1 2 34,3	-1,6 -1,5 -1,8 -1,4	-0,9 0,4 -0,0 -0,8	134 65 89 329	-27 35 -24 55 -24 60 +26 43
776 IX. 19 IX. 21 IX. 24 IX. 24 IX. 24 IX. 26 X. 3 X. 3 X. 4	184104 186461 190087 190147 190165 165321 76430 76438 76862	-23 12692 -28 14282 -23 436 -22 5630 -22 5635 -14 6354 +21 585 +21 587 +24 717D	7,3 7,4 6,9 7,2 4,2 4,5 6,0 5,6	D D D D D R R R	67 94 131 132 154 233 233 244	1 19 31,8 20 11,9 22 19,0 23 29,3 19 29,2 20 44,6 20 48,7 22 3,0	-1,0 -1,3 -1,3 0,3 -2,6 0,4 0,7 0,2	0,1 0,9 -0,4 1,2 -0,4 1,8 2,2 1,8	37 44 70 9 137 234 200 245	18 22,6 2 13,9 22 20,6 23 29,3 19 32,8 20 44,6 20 48,4 22 3,3	-1,4 -1,3 -1,3 0,2 -3,1 0,3 0,7 0,2	-2,6 0,8 -0,4 1,1 -0,9 1,8 2,3 1,8	174 45 71 11 139 233 199 244	-24 11 -28 15 -22 32 -22 16 -21 53 -13 40 +22 3 +21 58 +25 2

ZÁKRYTY V R. 1985

Lunace, datum	.		m	f	E	HLOHOVEC		$\lambda_0 = 17,810^\circ$ $\varphi_0 = 48,430'$		B.BYSTR.		$\lambda_0 = 19,150^\circ$ $\varphi_0 = 48,720'$		Dekli- nace
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	P	SEČ	a	b	P	
777														
X. 21	189801	-24 16328D	6,4	D	101	h m	m/o	m/o	o	h m	m/o	m/o	o	O
X. 26	128654	-3 18	7,4	D	150	17 53,1	-1,3	1,1	35	17 55,2	-1,3	1,0	36	-23 50
XI. 1	77350	+26 884	6,5	R	226	1 14,2	-0,5	0,6	31	1 15,0	-0,5	0,6	31	-2 17
XI. 2	78417	+27 1122	6,5	R	236	23 15,7	-0,7	1,9	249	23 17,2	-0,7	2,0	248	+26 37
XI. 5	80204	+24 1931	6,1	R	261	21 6,0	0,4	1,8	239	21 6,0	0,4	1,9	238	+26 59
XI. 5	80229	+24 1940	5,7	R	261	1 49,9	-1,1	0,8	286	1 51,5	-1,1	0,8	287	+24 12
XI. 5	80245	+24 1946	5,4	R	262	3 25,6	-1,5	-0,5	303	3 27,5	-1,5	-0,6	304	+24 8
XI. 7	99080	+15 2192	6,1	R	287	4 8,7	-1,4	-2,1	327	4 10,0	-1,4	-2,2	329	+24 8
						5 59,4	-1,6	-0,1	286	6 1,5	-1,6	-0,2	288	+15 3
778														
XI. 17	189416	-25 14854	6,2	D	69	16 49,7	-1,0	0,8	27	16 51,2	-0,9	0,7	28	-24 60
XI. 24	109916	+6 228	6,7	D	141	1 5,0	-0,9	-1,6	88	1 5,7	-0,8	-1,6	87	+7 13
XI. 24	92768	+10 275	6,8	D	150	17 37,7	-0,5	2,0	61	17 39,0	-0,6	2,0	62	+10 57
XI. 30	79141	+27 1327	5,6	R	217	21 34,0	-0,7	0,9	292	21 35,2	-0,7	0,9	291	+26 53
XII. 1	79241	+26 1508	6,5	R	218	0 39,0	-1,5	1,8	250	0 41,4	-1,5	1,7	250	+26 43
XII. 3	80702	+21 1991	6,1	R	243	5 0,6	0,8	-6,2	6	4 56,5	2,5	-9,8	15	+21 21
779														
XII. 16	164827	-18 6056	6,4	D	62	17 18,4	-0,9	0,5	39	17 19,7	-0,9	0,4	41	-17 58
XII. 17	165366	-12 6374	7,2	D	74	19 0,2	-0,4	0,9	22	19 1,0	-0,4	0,8	24	-12 16
XII. 20	109664	+3 155	7,4	D	108	16 53,5	-1,2	1,7	58	16 55,6	-1,2	1,7	59	+4 7
XII. 21	92688	+9 235	7,0	D	120	21 10,6	-1,1	1,3	35	21 12,4	-1,1	1,3	36	+10 33
XII. 23	93386	+18 459	7,3	D	140	17 2,5	-0,3	2,2	46	17 3,5	-0,3	2,2	47	+19 2
XII. 25	76552	+23 672D	7,5	D	154	0 14,5	-1,5	0,6	51	0 16,6	-1,5	0,6	50	+23 42

5. KALENDÁŘ ÚKAZŮ

V kalendáři jsou uvedeny údaje o viditelnosti planet v nočních hodinách, planetární úkazy, fáze Měsíce a jeho konjunkce s planetami, planetkami a jasnými hvězdami. Ostatní údaje najdeme v příslušných částech Ročenky. Konjunkcí planety se Sluncem rozumíme okamžik, kdy je rozdíl geocentrických délek planety a Slunce 0° . Při dolní konjunkci je planeta v "novu", při horní konjunkci v "úplňku". V okamžiku opozice planety se Sluncem je rozdíl geocentrických délek obou těles 180° . Konjunkce planet, planet s Měsícem nebo s jasnými hvězdami jsou počítány v rovníkové soustavě; nastanou, když je rozdíl rektascenzí obou těles roven 0° . V těchto případech udáváme v závorce geocentrický rozdíl deklinací. V závorce je také uvedeno, je-li přitom někde na Zemi pozorovatelný zákryt. Pokud je zákryt pozorovatelný z našeho území, je uveden v části B4 - Zákryty hvězd Měsícem. Zastávky planet a planetek jsou pak definovány nulovou první derivací zdánlivé rektascenze podle času. Po okamžiku zastávky se těleso začíná pohybovat buď přímo (přímo), tj. k východu, nebo retrográdně (zpětně) k západu. Konjunkce Měsíce s jasnými hvězdami jsou uváděny pouze tehdy, dochází-li někde na Zemi k zákrytu, a ty, k nimž dochází méně než 24 hodin před novem nebo po něm, jsou vynechány. Časové údaje v kalendáři úkazů jsou uváděny v SEČ.

Leden

Merkur	začátkem měsíce ráno nad jihovýchodním obzorem
Venuše	na večerní obloze
Mars	na večerní obloze
Jupiter	nepozorovatelný
Saturn	na ranní obloze
Uran	ráno nad jihovýchodním obzorem
Neptun	nepozorovatelný

Úkazy

2 ^a 10 ^h	Ceres v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
3 15	Merkur v největší západní elongaci (23° od Slunce)
7 3	Měsíc v úplňku
13 6	Merkur v konjunkci s Neptunem (Merkur 1° jižně)
14 0	Měsíc v poslední čtvrti
14 23	Jupiter v konjunkci se Sluncem

16 ^d	9 ^h	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2° severně)
17	20	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 2° severně)
18	23	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4° severně)
19	14	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 3° severně)
21	3	Měsíc v novu
22	3	Venuše v největší východní elongaci (47° od Slunce)
25	1	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 5° severně)
29	4	Měsíc v první čtvrti
31	6	Merkur v konjunkci s Jupiterem (Merkur 1° jižně)

Únor

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	na večerní obloze
Mars	na večerní obloze
Jupiter	nepozorovatelný
Saturn	na ranní obloze
Uran	na ranní obloze
Neptun	ráno nad jihovýchodním obzorem

Úkazy

4 ^d	15 ^h	Juno v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)
5	16	Měsíc v úplňku
8	3	Venuše v konjunkci s Marsem (Venuše 3° severně)
9	12	Juno v konjunkci s Měsícem (Juno 1° jižně; zákryt)
11	11	Pluto v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)
12	9	Měsíc v poslední čtvrti
12	17	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3° severně)
14	3	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 2° severně)
15	7	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4° severně)
15	20	Venuše v konjunkci s Marsem (Venuše 4° severně)
17	11	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 4° severně)
19	9	Merkur v horní konjunkci se Sluncem
19	20	Měsíc v novu
23	7	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 8° severně)
23	9	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 3° severně)
26	19	Venuše má největší jasnost
28	1	Měsíc v první čtvrti

Březen

Merkur	ve druhé polovině měsíce večer nad západním obzorem
Venuše	večer nad západním obzorem, koncem měsíce nepozorovatelná
Mars	na večerní obloze
Jupiter	ráno nízko nad jihovýchodním obzorem
Saturn	ve druhé polovině noci
Uran	na ranní obloze
Neptun	na ranní obloze

Úkazy

7 ^d	3 ^h	Měsíc v úplňku
7	24	Saturn v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)
8	16	Juno v konjunkci s Měsícem (Juno 0,7° severně; zákryt)
10	16	Vesta v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)
12	0	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3° severně)
12	9	Venuše v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)
13	10	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 2° severně)
13	19	Měsíc v poslední čtvrti
14	13	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4° severně)
17	4	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 5° severně)
17	8	Merkur v největší východní elongaci (18° od Slunce)
21	13	Měsíc v novu
22	20	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 6° severně)
22	20	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 12° severně)
22	23	Uran v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)
23	3	Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 5° jižně)
24	13	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 1° severně)
24	14	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)
25	20	Juno v opozici se Sluncem
29	17	Měsíc v první čtvrti

Duben

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	nepozorovatelná
Mars	večer nad západním obzorem
Jupiter	ráno nad jihovýchodním obzorem
Saturn	většinu noci kromě večera
Uran	ve druhé polovině noci
Neptun	ve druhé polovině noci

Úkazy

3 ^d 15 ^h	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
3 23	Venuše v dolní konjunkci se Sluncem
5 2	Neptun v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)
5 4	Pallas v konjunkci se Sluncem
5 13	Měsíc v úplňku
8 8	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3° severně)
9 17	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 2° severně)
10 20	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5° severně)
12 6	Měsíc v poslední čtvrti
13 18	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 5° severně)
16 1	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat direktně)
18 5	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 3° severně)
18 22	Vesta v opozici se Sluncem
20 6	Měsíc v novu
22 12	Venuše v zastávce (začíná se pohybovat direktně)
22 14	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 0,2° jižně; zákryt)
23 15	Pluto v opozici se Sluncem
28 5	Měsíc v první čtvrti

Květen

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	ráno nad východním obzorem
Mars	nepozorovatelný
Jupiter	na ranní obloze
Saturn	po většinu noci
Uran	po většinu noci
Neptun	po většinu noci kromě večera

Úkazy

1 ^d 16 ^h	Merkur v největší západní elongaci (27° od Slunce)
4 21	Měsíc v úplňku (úplné zatmění Měsíce)
5 16	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3° severně)
7 2	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 3° severně)
8 5	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5° severně)
9 14	Venuše má největší jasnost
11 7	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 5° severně)
11 14	Mars v konjunkci s Aldebaranem (Mars 6° severně)
11 19	Měsíc v poslední čtvrti

15 ^d 19 ^h	Saturn v opozici se Sluncem
15 24	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 3° severně)
17 8	Juno v zastávce (začíná se pohybovat direktně)
18 2	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 1° jižně)
19 23	Měsíc v novu
21 11	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2° jižně)
27 14	Měsíc v první čtvrti

Červen

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	ráno nad východním obzorem
Mars	nepozorovatelný
Jupiter	ve druhé polovině noci
Saturn	většinu noci kromě jitra
Uran	po většinu noci
Neptun	po většinu noci

Úkazy

1 ^d 23 ^h	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3° severně)
3 5	Měsíc v úplňku
3 11	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 2° severně)
4 14	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5° severně)
5 9	Jupiter v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)
6 9	Vesta v zastávce (začíná se pohybovat direktně)
6 20	Uran v opozici se Sluncem
7 15	Merkur v horní konjunkci se Sluncem
7 17	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 5° severně)
10 9	Měsíc v poslední čtvrti
12 23	Venuše v největší západní elongaci (46° od Slunce)
14 12	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 2° jižně)
18 13	Měsíc v novu
19 17	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 2° jižně)
23 20	Neptun v opozici se Sluncem
25 20	Měsíc v první čtvrti
26 2	Merkur v konjunkci s Polluxem (Merkur 5° jižně)
29 5	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3° severně)
30 19	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 2° severně)

Červenec

Merkur	v polovině měsíce večer nízko nad západním obzorem
Venuše	na ranní obloze
Mars	nepozorovatelný
Jupiter	po většinu noci
Saturn	v první polovině noci
Uran	v první polovině noci
Neptun	po většinu noci kromě jitra

Úkazy

1 ^d 1 ^h	Ceres v konjunkci se Sluncem
1 23	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5° severně)
2 13	Měsíc v úplňku
4 24	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 4° severně)
10 2	Měsíc v poslední čtvrti
14 2	Merkur v největší východní elongaci (27° od Slunce)
14 10	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 4° jižně)
15 14	Venuše v konjunkci s Aldebaranem (Venuše 3° severně)
15 24	Mars v konjunkci s Polluxem (Mars 6° jižně)
18 1	Měsíc v novu
18 4	Mars v konjunkci se Sluncem
18 19	Pluto v zastávce (začíná se pohybovat direktně)
19 22	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 7° jižně)
25 1	Měsíc v první čtvrti
26 11	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3° severně)
26 13	Saturn v zastávce (začíná se pohybovat direktně)
27 4	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)
28 1	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 2° severně)
29 6	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5° severně)
31 23	Měsíc v úplňku

Srpen

Merkur	koncem měsíce ráno nad východním obzorem
Venuše	na ranní obloze
Mars	nepozorovatelný
Jupiter	po většinu noci
Saturn	na večerní obloze
Uran	na večerní obloze
Neptun	na večerní obloze

Úkazy

1 ^d 4 ^h	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 4° severně)
4 13	Jupiter v opozici se Sluncem
8 19	Měsíc v poslední čtvrti
10 23	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
13 9	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 5° jižně)
14 15	Ceres v konjunkci s Měsícem (Ceres 1° jižně; zákryt)
16 11	Měsíc v novu
20 7	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat direktně)
22 17	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3° severně)
23 2	Uran v zastávce (začíná se pohybovat direktně)
23 6	Měsíc v první čtvrti
23 9	Venuše v konjunkci s Polluxem (Venuše 8° jižně)
24 6	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 3° severně)
25 11	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5° severně)
28 5	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 4° severně)
28 13	Merkur v největší západní elongaci (18° od Slunce)
30 10	Měsíc v úplňku

Září

Merkur	na začátku měsíce ráno nízko nad východním obzorem
Venuše	na ranní obloze
Mars	ráno nad východním obzorem
Jupiter	v první polovině noci
Saturn	večer nad jihozápadním obzorem
Uran	večer nad jihozápadním obzorem
Neptun	na večerní obloze

Úkazy

4 ^d 22 ^h	Merkur v konjunkci s Marsem (Merkur 0,01° jižně)
6 11	Merkur v konjunkci s Regulem (Merkur 1° severně)
7 13	Měsíc v poslední čtvrti
9 2	Mars v konjunkci s Regulem (Mars 0,8° severně)
11 22	Ceres v konjunkci s Měsícem (Ceres 0,2° jižně; zákryt)
12 9	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 5° jižně)
12 10	Neptun v zastávce (začíná se pohybovat direktně)
13 9	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4° jižně)
14 20	Měsíc v novu

19 ^d	3 ^h	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3° severně)
20	12	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 3° severně)
21	12	Měsíc v první čtvrti
21	16	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5° severně)
21	17	Venuše v konjunkci s Regulem (Venuše 0,4° severně)
22	21	Merkur v horní konjunkci se Sluncem
24	8	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 4° severně)
29	1	Měsíc v úplňku

Říjen

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	ráno nad východním obzorem
Mars	ráno nad východním obzorem
Jupiter	na večerní obloze
Saturn	nepozorovatelný
Uran	nepozorovatelný
Neptun	večer nad jihozápadním obzorem

Úkazy

3 ^d	11 ^h	Jupiter v zastávce (začíná se pohybovat direktně)
4	24	Venuše v konjunkci s Marsem (Venuše 0,1° severně)
7	6	Měsíc v poslední čtvrti
10	5	Ceres v konjunkci s Měsícem (Ceres 1° severně; zákryt)
12	2	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 3° jižně)
12	10	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 2° jižně)
14	6	Měsíc v novu
15	6	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 1° jižně; zákryt)
16	16	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3° severně)
17	22	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 3° severně)
18	24	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5° severně)
20	21	Měsíc v první čtvrti
21	14	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 4° severně)
28	5	Pluto v konjunkci se Sluncem
28	19	Měsíc v úplňku (úplné zatmění Měsíce)
30	22	Merkur v konjunkci se Saturnem (Merkur 4° jižně)

Listopad

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	ráno nízko nad východním obzorem
Mars	na ranní obloze
Jupiter	na večerní obloze
Saturn	nepozorovatelný
Uran	nepozorovatelný
Neptun	nepozorovatelný

Úkazy

1 ^d 19 ^h	Juno v konjunkci se Sluncem
3 11	Venuše v konjunkci se Spikou (Venuše 3° severně)
5 21	Měsíc v poslední čtvrti
8 10	Merkur v největší východní elongaci (23° od Slunce)
8 19	Merkur v konjunkci s Antarem (Merkur 2° severně)
9 19	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2° jižně)
11 11	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 1° severně; zákryt)
11 23	Pallas v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)
12 15	Měsíc v novu
14 4	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 0,3° severně; zákryt)
14 10	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 3° severně)
15 10	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5° severně)
18 2	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 5° severně)
18 20	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)
19 10	Měsíc v první čtvrti
23 3	Saturn v konjunkci se Sluncem
27 14	Měsíc v úplňku
28 23	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem

Prosinec

Merkur	většinu měsíce ráno nad jihovýchodním obzorem
Venuše	nepozorovatelná
Mars	na ranní obloze
Jupiter	večer nad jihozápadním obzorem
Saturn	koncem měsíce ráno nízko nad jihovýchodním obzorem
Uran	nepozorovatelný
Neptun	nepozorovatelný

Úkazy

2 ^d	12 ^h	Mars v konjunkci se Spikou (Mars 4° severně)
4	6	Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 2° severně)
5	10	Měsíc v poslední čtvrti
5	12	Venuše v konjunkci se Saturnem (Venuše 1° jižně)
8	11	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 0,1° jižně; zákryt)
8	12	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat direktně)
10	9	Uran v konjunkci se Sluncem
10	13	Venuše v konjunkci s Antarem (Venuše 5° severně)
10	18	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 5° severně)
10	24	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4° severně)
12	2	Měsíc v novu
15	19	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 4° severně)
16	18	Merkur v konjunkci se Saturnem (Merkur 0,5° severně)
17	6	Merkur v největší západní elongaci (21° od Slunce)
19	3	Měsíc v první čtvrti
21	11	Merkur v konjunkci s Antarem (Merkur 6° severně)
22	16	Pallas v opozici se Sluncem
25	6	Neptun v konjunkci se Sluncem
27	8	Měsíc v úplňku
29	13	Merkur v konjunkci s Uranem (Merkur 1° severně)

6. PLANETOIDY, KOMETY A METEORY

PLANETOIDY 1985

Efemeridy čtyř největších planetoid pro 0^h DČ, rovník a ekvinokcium J2000,0

Datum	Rektas- cenze	Dekli- nace	Para- laxa	Magni- tuda	Rektas- cenze	Dekli- nace	Para- laxa	Magni- tuda
	1. CERES				2. PALLAS			
	h m	o °	° °		h m	o °	° °	
I. 1	2 42,1	10 24	4,12	7,2	23 4,4	-10 33	2,66	9,5
I. 21	2 46,4	12 12	3,70	7,5	23 27,6	-9 39	2,50	9,6
II. 10	2 59,6	14 24	3,34	7,7	23 53,7	-8 19	2,40	9,6
III. 2	3 19,8	16 47	3,05	7,9	0 21,9	-6 43	2,35	9,7
III. 22	3 45,4	19 8	2,82	8,0	0 51,8	-5 2	2,33	9,6
IV. 11	4 15,2	21 17	2,66	8,1	1 23,0	-3 25	2,36	9,6
V. 1	4 48,3	23 5	2,54	8,2	1 55,4	-2 2	2,42	9,5
V. 21	5 23,8	24 27	2,46	8,3	2 28,8	-1 2	2,52	9,4
VI. 10	6 1,1	25 17	2,42	8,3	3 3,0	0 36	2,66	9,2
VI. 30	6 39,4	25 34	2,41	8,3	3 37,6	0 52	2,84	9,0
VII. 20	7 18,0	25 18	2,44	8,3	4 12,1	-2 1	3,07	8,8
VIII. 9	7 56,3	24 30	2,49	8,2	4 45,7	-4 12	3,35	8,6
VIII. 29	8 33,6	23 17	2,58	8,1	5 17,2	-7 30	3,69	8,3
IX. 18	9 9,5	21 47	2,71	8,0	5 45,1	-11 54	4,09	8,0
X. 8	9 43,3	20 8	2,90	7,8	6 7,3	-17 14	4,52	7,8
X. 28	10 14,6	18 34	3,13	7,7	6 21,2	-23 4	4,98	7,5
XI. 17	10 42,3	17 20	3,45	7,5	6 24,2	-28 31	5,40	7,3
XII. 7	11 5,3	16 42	3,84	7,2	6 15,2	-32 15	5,74	7,2
XII. 27	11 21,7	17 0	4,32	7,0	5 58,6	-32 55	5,92	7,1
	3. JUNO				4. VESTA			
	h m	o °	° °		h m	o °	° °	
I. 1	12 38,7	-4 23	3,41	9,8	13 30,1	-2 1	3,87	7,1
I. 21	12 49,5	-4 23	3,75	9,7	13 55,8	-3 22	4,38	6,9
II. 10	12 51,6	-3 15	4,10	9,5	14 15,4	-3 49	5,03	6,5
III. 2	12 44,4	0 59	4,39	9,4	14 26,1	-3 17	5,79	6,2
III. 22	12 30,3	1 59	4,48	9,4	14 25,1	-1 49	6,59	5,9
IV. 11	12 15,0	4 44	4,31	9,5	14 12,5	0 3	7,15	5,7
V. 1	12 4,6	6 31	3,96	9,7	13 54,1	1 24	7,21	5,7
V. 21	12 2,0	7 5	3,55	10,0	13 39,7	1 21	6,76	5,8
VI. 10	12 7,2	6 36	3,16	10,3	13 36,0	0 9	6,06	6,0
VI. 30	12 18,6	5 23	2,84	10,5	13 43,6	-2 44	5,35	6,3
VII. 20	12 34,8	3 39	2,59	10,7	14 0,8	-5 57	4,74	6,6
VIII. 9	12 54,3	1 36	2,40	10,9	14 25,2	-9 26	4,24	6,8
VIII. 29	13 16,4	0 37	2,25	11,1	14 55,4	-12 55	3,85	7,0
IX. 18	13 40,3	-2 52	2,15	11,2	15 30,2	-16 10	3,53	7,2
X. 8	14 5,5	-5 1	2,08	11,3	16 8,8	-18 60	3,29	7,3
X. 28	14 31,6	-7 0	2,05	11,3	16 50,7	-21 13	3,10	7,5
XI. 17	14 58,2	-8 42	2,06	11,3	17 34,9	-22 41	2,96	7,6
XII. 7	15 24,7	-10 2	2,10	11,3	18 20,7	-23 19	2,86	7,7
XII. 27	15 50,4	-10 55	2,17	11,2	19 7,0	-23 3	2,80	7,7

KOMETY

V roce 1985 očekáváme průchod přísluním 9 známých periodických komet. Většinou jsou to slabé objekty. U několika případů, jako je P/Giacobini-Zinner, které bude možno zcela jistě nebo pravděpodobně sledovat i menšími přístroji, uvádíme orientační efemeridu v intervalu 30 dní před, resp. po průchodu přísluním. V efemeridě je uvedena rektascenze (RA), deklinace (dec) pro ekvinokcium 1950,0, heliocentrická (r) a geocentrická (Δ) vzdálenost a úhlová vzdálenost od Slunce (elong). Periodické komety, které lze pozorovat každoročně, tj. Encke, Schwassmann-Wachmann 1, Gunn, Gehrels 3 a Smirnova-Černých, neuvádíme.

P/Tsuchinshan 1

Průchod přísluním 6. ledna. Je to sice slabý objekt, avšak jeho poloha vzhledem k Zemi bude poměrně příznivá. Proto uvádíme orientační efemeridu pro období po průchodu přísluním

měsíc	den	RA h m	dec °	r	Δ	elong °
1	7	9 44,3	+24 34,3	1,508	0,594	144
2	6	10 03,3	32 30,3	1,541	0,577	160
3	8	10 05,9	+34 39,3	1,635	0,711	146

P/Honda-Mrkos-Pajdušáková

Průchod přísluním 23. května bude nepříznivě situován vzhledem k Zemi. Kometa bude prakticky za Sluncem. Též v období před a po průchodu přísluním bude její úhlová vzdálenost od Slunce příliš malá (24. dubna 23° a 23. června 17°). Mnohem příznivější situace pro pozorování nastane v roce 1990.

P/Schuster

Průchod přísluním 26. června nastane ve vzdálenosti 2,4 AU od Země. Perihelová vzdálenost je 1,63 AU. Je to objekt velmi slabý pro pozorování menšími a středními přístroji.

P/Russell 1

Průchod přísluním 2. července, geocentrická vzdálenost v té době bude 1,83 a vzdálenost perihelu je 1,61. Je to však velmi slabý objekt, v té době nepříznivě položený pro pozorování z našich zeměpisných šířek.

P/Tsuchinshan 2

Průchod přísluním 18. července, v geocentrické vzdálenosti 2,78 AU. Velmi slabý objekt nepřístupný pozorování menšími a středními přístroji.

P/Kowal 2

Průchod přísluním taktéž 18. července ve vzdálenosti 2,39 AU (periheliová vzdálenost 1,52 AU). Velmi slabý objekt bude v té době i v nevhodné poloze vzhledem ke Slunci.

P/Giglas

Projde přísluním 27. července. Je to slabá kometa, pozorovatelná toliko při jednom průchodu přísluním koncem roku 1978. Pravděpodobně nebude jasnější než 15^m.

P/Daniel

Očekávaný průchod přísluním 3. srpna nastane ve vzdálenosti 2,41 AU od Země a 1,65 AU od Slunce. Tato kometa byla při prvním objevu v r. 1909 dostupná pozorování menšími přístroji (byla 9,5^m), avšak později se stala slabým objektem a nelze očekávat, že bude jasnější než 15-16^m.

P/Giacobini-Zinner

Průchod této známé periodické komety očekáváme 5. září. V letních měsících bude ve velmi příznivé poloze a dosáhne-li dostatečné jasnosti, bude snadno pozorovatelná i menšími přístroji v našich zeměpisných šířkách. Kolem 15. září bude jen několik málo stupňů od Halleyovy komety (nejmenší úhlová vzdálenost bude přibližně 2°).

Periodická kometa Giacobini-Zinner je též cílem kosmické sondy ISEE-3. Tato sonda - původně umístěná v Lagrangeově bodě 1. soustavy Země-Slunce, má být během roku 1983 vyslána na meziplanetární dráhu tak, že 11. září 1985 se má setkat s kometou G-Z. Jelikož se tato kometa pohybuje přímo (tj. ve smyslu pohybu planet), bude na rozdíl od komety Halleyovy setkání sondy a komety poměrně dlouhé, s malou relativní rychlostí. Sonda ISEE-3 měřila vlastnosti slunečního větru interagujícího s magnetosférou Země. U komety G-Z má opět měřit vliv slunečního větru na atmosféru komety. (V době přípravy této HR do tisku nebylo ještě zcela jisté, zda se pokus uskuteční.) Připojujeme orientační efemeridu této komety.

měsíc	den	RA (1950)		dec	r	Δ	elong
		h	m	o			
5	9	20	05,9	+22 02,5	1,853	1,454	96
6	8	21	02,8	36 48,4	1,578	1,078	98
7	8	22	31,6	52 43,5	1,317	0,793	93
8	7	1	56,7	59 36,6	1,111	0,570	84
9	6	5	29,9	+31 43,4	1,028	0,459	79
10	6	6	57,5	- 6 51,8	1,114	0,560	86
11	5	7	23,8	-28 42,0	1,322	0,745	98

Předpokládanou zdánlivou magnitudu lze určit podle vztahu

$$m = 9,6 + 5 \log \Delta + 10,6 \log r.$$

Lze očekávat, že kometa bude objekt 12^m začátkem července a její jas vzroste na 8^m koncem srpna a na počátku září. Halleyova kometa, která se bude promítat nedaleko P/Giacobini-Zinner, bude v té době patrně o tři až čtyři magnitudy slabší.

Elementy periodických komet očekávaných v roce 1985

Kometa	T [UT]	ω [o]	Ω [o]	i [o]	e	q [AU]	P [rok]
Tsuchinshan 1	1985,019	22,8	96,2	10,5	0,576	1,499	6,65
Honda-Mrkos-Pajdušáková	,394	184,6	233,0	13,1	0,809	0,579	5,28
Schuster	,485	353,9	50,0	20,4	0,574	1,628	7,47
Russell 1	,504	0,3	230,2	22,7	0,518	1,613	6,12
Tsuchinshan 2	,545	203,2	287,6	6,7	0,504	1,785	6,84
Kowal 2	,546	189,4	247,2	15,8	0,564	1,521	6,51
Giglas	,570	247,2	141,5	8,5	0,512	1,732	6,68
Daniel	,589	10,8	68,5	20,1	0,550	1,662	7,09
Giacobini-Zinner	1985,682	172,5	194,7	31,9	0,708	1,028	6,60

Ekvinokcium 1950,0

Halleyova kometa

V roce 1985 se Halleyova kometa nachází mezi dráhami Jupitera a Země. Během roku klesne heliocentrická vzdálenost z 5,28 AU na 1,01 AU, přitom se zvětší rychlost vůči Slunci z 15,81 km.s⁻¹ na 26,51 km.s⁻¹. Geocentrická vzdálenost komety do 14. ledna pozvolna klesá na 4,30 AU. Až do 2. května se Země po své dráze vzdaluje kometě na vzdálenost 4,90 AU. Následuje rychlé vzájemné přibližování na vzdálenost 0,62 AU 27. listopadu. Do konce roku se však vzájemná vzdálenost opět zvětší na 1,16 AU.

Jelikož kometa obíhá kolem Slunce opačným směrem než planety, je její výsledný roční pohyb na hvězdné obloze od východu na západ. Na začátku roku se kometa pohybuje v souhvězdí Býka západním směrem, 5. ledna přechází do Orionu, kde je 26. března stacionární. Během pohybu východním směrem se kometa 15. dubna vrací do souhvězdí Býka, kde nastává 12. června konjunkce se Sluncem. 22. července se kometa vrací do Orionu, kde je 21. září stacionární. 24. října se kometa při pohybu západním směrem naposledy vrací do souhvězdí Býka, kde 10. listopadu dosa-

huje maximální deklinace a 18. listopadu nastává opozice. Od 19. listopadu do 27. listopadu projde kometa rychlým pohybem souhvězdí Skopce a do 21. prosince souhvězdí Ryb. Ve zbývajících dnech roku 1985 se kometa pohybuje v souhvězdí Vodnáře, 24. prosince překračuje světový rovník a vstupuje na jižní oblohu.

Zdánlivá hvězdná velikost se bude v listopadu pohybovat kolem 9^m - 8^m a předpokládá se, že dosáhne v prosinci $5,4^m$. Kometa je v poloze, vhodné k pozorování ze severních zeměpisných šířek od začátku r. 1985 do konce března a od září 1985 až do první poloviny ledna 1986. Počátkem července přejde z večerní na ranní oblohu a od počátku srpna bude patrně pozorovatelná většími dalekohledy. Menšími dalekohledy bude viditelná v podzimních měsících 1985. 27. listopadu přejde na večerní oblohu. Halleyova kometa bude tedy pro profesionální i amatérské pozorovatele sice nepříliš jasným, ale zajímavým objektem podzimní oblohy 1985. Proto této kometě věnujeme rozsáhlejší stať.

Fyzikální zdůvodnění Keplerových zákonů I. Newtonem bylo pobídkou významnému anglickému astronomovi Halleyovi, aby se pokusil určit dráhy komet, které byly pozorovány r. 1531, 1607 a 1682. (První přesnější pozorování polohy a zdánlivé dráhy Halleyovy komety vykonal J. Kepler 28. září 1607 v Praze.) Halley zjistil, že se tyto komety pohybují kolem Slunce po stejných drahách a došel tak k závěru, že jde o jedno a totéž těleso. Předpověděl periodičnost této komety, která je po něm nazvána, a jeho předpověď se splnila; kometa se opět v r. 1758 vrátila do blízkosti Slunce. Dodatečně se zjistilo, že první historicky známé pozorování této komety je z r. 240 před n.l. Od tohoto roku do r. 1982 bylo zaznamenáno 29 návratů komety ke Slunci (poslední ovšem teprve probíhá). Toliko návrat k přísluní v roce 164 př. n. l. buď nebyl pozorován, nebo se o tomto jevu nezachovaly historické záznamy.

Nejkratší doba oběhu 74,42 let byla zaznamenána mezi průchody přísluním 1835-1910, nejdelší 79,35 let mezi roky 451-530. Největší přiblížení k Zemi se událo 11. dubna 837 (0,04 AU = 6 000 000 km). Největší zdánlivá jasnost byla zaznamenána téhož dne -3,5 mag (o něco méně než největší zdánlivý jas Venuše). Tehdy dosáhl i chvost největší zdánlivé délky 93° . (Tyto údaje jsou ovšem rekonstruované ze záznamů v kronikách.) Vyobrazení této komety nalézáme v četných letopisech i v některých uměleckých dílech (nejznámější je tapisérie v Bayeux, znázorňující vítězství Viléma Dobyvatele r. 1066 u Hastingsu).

Průchody Halleyovy komety přísluním

240 př.n.l.	25. května	912	19. července
164	13. října (nebyl pozorován)	989	6. září
87	6. srpna	1066	21. března

12	11. října	1145	19. dubna
66 n.l.	26. ledna	1222	29. září
141	22. března	1301	26. října
218	18. května	1378	11. listopadu
295	20. dubna	1456	10. června
374	16. února	1531	26. srpna
451	28. června	1607	27. října
530	27. září	1682	15. září
607	15. března	1758	13. března
684	3. října	1835	16. listopadu
760	21. května	1910	20. dubna
837	28. února	(1986	9. února)

Poslední návrat Halleyovy komety na jaře roku 1910 vzbudil velkou pozornost veřejnosti. Tehdy byla vzájemná poloha Slunce, Země a komety mnohem příznivější pro pozorování v našich zeměpisných šířkách. V roce 1985/1986 však situace bude příznivější pro pozorování z jižní polokoule. V době průchodu perihelem se stane kometa nepozorovatelná, neboť bude prakticky skryta za Sluncem. V našich krajích bude v podzimních měsících 1985 snadno sledovatelná středními a později i menšími dalekohledy až do prvních dnů ledna 1986. Koncem března 1986 bude asi u nás viditelný chvost nad jižním obzorem a pak již jen jako slabý objekt, v dubnu se pozvolna ztratí z dosahu menších astronomických přístrojů. Je tedy zřejmé, že to bude objekt nenápadný. Tato skutečnost bude kontrastovat s velkou pozorností, která tomuto tělesu bude věnována po vědecké stránce. Je proto žádoucí, aby veřejnost, která bude nesporně zklamána nenápadností jevu, správně pochopila smysl vědeckého sledování Halleyovy komety.

Vědecké aspekty výzkumu Halleyovy komety

Jaké jsou důvody k podrobnému a všestrannému výzkumu Halleyovy komety? Těchto důvodů je celá řada. Uveďme však nejzákladnější:

1. Lze oprávněně předpokládat, že komety jsou pozůstatky z období vzniku planet. Velmi pravděpodobně obsahují poměrně nezměněný původní materiál obsažený ve sluneční mlhovině před 4,5 miliardami let.
2. Podobnost chemické struktury komet a molekulárních mezihvězdných mračen naznačuje, že komety nejsou objekty vzácné ani mimo hranice sluneční soustavy. Znalost chemického složení látky obsažené v kometách nám patrně odhalí, za jakých fyzikálních podmínek vznikala naše sluneční soustava. Tyto procesy nejsou ojedinělé a probíhají v naší hvězdné soustavě i v současné době.

3. Komety obsahují látky takového molekulárního složení, že se zcela vážně zkoumá možnost přenosu živé hmoty ve vesmíru prostřednictvím kometárních jader.

4. Komety reagují na sluneční zářivé pole a tím se stávají přirozenými meziplanetárními sondami indikujícími některé proměnné vlastnosti slunečního záření.

Proč byla k tomuto výzkumu vybrána právě Halleyova kometa?

Tato kometa má - historicky vzato - nejdelší řadu pozorování. Co však rozhodlo o výběru (z řady jiných periodických komet), je přesná znalost její dráhy, která je nezbytná k realizaci výzkumu komety pomocí meziplanetárních sond. Dráhu Halleyovy komety bylo možno přesně určit z velkého množství pozičních pozorování z 19. století a z let 1909-1911. To též umožnilo spočítat přesnou efemeridu, která byla nutná k znovunalezení komety již 16. října 1982. Byla nalezena D.C. Jewittem a G.E. Danielsonem pomocí pětimetrového dalekohledu na Mt. Palomar, vyzbrojeného CCD snímačem obrazu. Její vizuální magnituda byla 24,2 a heliocentrická vzdálenost byla 11,04 AU = $1,66 \times 10^9$ km. (Je to rekord v znovuoobjevení komety jak co do vzdálenosti od Slunce, tak co do minimální jasnosti objektu.) Do konce ledna 1983 byla pozorována čtrnáctkrát i menšími přístroji (avšak vyzbrojenými CCD snímači obrazu). To umožnilo dále zlepšit výpočet její dráhy (projde přísluním o 5^h dříve, než uváděl dřívější výpočet). Není bez zajímavosti, že se jasnost komety měnila téměř o půl magnitudy; z toho lze soudit na produkci plynu a prachu z jádra komety i v těchto velkých vzdálenostech.

Halleyova kometa nese po znovunalezení označení P/Halley 1982i.

Elementy dráhy určil zcela nově D.K. Yeomans, který k výpočtu použil 625 pozorování z období od 21. srpna 1835 do 10. prosince 1982 a zahrnul poruchy vznikající vlivem všech devíti velkých planet. Elementy jsou:

Průchod perihelmem	T = 1986, únor 9,44394 efemerid. času
Argument perihelu	$\omega = 111^{\circ}84804$
Úhlová délka výstupného uzlu	$\Omega = 58^{\circ}1438$
Sklon dráhy	$i = 162^{\circ}23930$
Vzdálenost perihelu	q = 0,5871045 AU
Excentricita	e = 0,9672759
Velká poloosa	a = 17,94104 AU
Střední denní pohyb	$n^{\circ} = 0,01296978$
Perioda	P = 76,0 roků

Hlavní programy výzkumu Halleyovy komety 1985 - 1986

V letech 1909-1911 se nashromáždilo tolik pozorovacího materiálu o Halleyově kometě, že uplynulo téměř 30 let, než byly otištěny všech-

ny důležitější výsledky plynoucí z těchto pozorování. Jednou z příčin tohoto mnohaletého opoždění bylo, že mnohá pozorování zůstala po řadu let nezpracována a zapomenuta v archívech observatoří! Od roku 1910 se ovšem podstatně změnila technika pozorování i metoda jejich zpracování. Dnes je možný komplexní výzkum tohoto zajímavého tělesa. Je však nutné mnohem dokonaleji zajistit rychlé zpracování rozsáhlého materiálu. Z tohoto důvodu vznikly dvě oblasti mezinárodní spolupráce při výzkumu Halleyovy komety:

1. Výzkum z povrchu Země se soustřeďuje v mezinárodním projektu sledování Halleyovy komety (International Halley Watch = IHW), schváleným rezolucí Mezinárodní astronomické unie v r. 1982.

2. Výzkum pomocí kosmických sond:

a) Sovětský projekt VEGA (2 sondy), na kterém spolupracuje Československo a řada dalších socialistických zemí, jakož i Francie, NSR a Rakousko.

b) Západoevropský projekt GIOTTO (1 sonda), na kterém spolupracuje NSR, Francie, Velká Británie, Holandsko, Švýcarsko, Belgie a Itálie.

c) Japonský projekt PLANET-A (1 sonda).

Tyto programy se různým způsobem vzájemně doplňují a jejich účastníci spolu konzultují dílčí problémy spolupráce mezi jednotlivými projekty.

Program výzkumu Halleyovy komety kosmickými sondami bude znamenat velký přínos pro rozšíření našich znalostí nejen o kometách, ale i fyzikálních podmínkách, které panovaly v době vzniku sluneční soustavy, a o některých vlastnostech meziplanetárního prostoru. Hlavní cíle výzkumu komet kosmickými sondami jsou:

1. Přímé pozorování jádra komety v různých spektrálních oborech. Zjištění velikosti, tvaru struktury povrchu, albeda a rotace kometárního jádra pomocí televizní obrazové techniky.

2. Stanovení relativního zastoupení prvků a jejich izotopů v plynné i prachové složce kometární atmosféry speciálními hmotovými spektrometry.

3. Určení prostorové hustoty prachových částic, rozdělení četnosti jejich hmotnosti pomocí impaktních detektorů.

4. Stanovení hustoty rychlých iontů a elektronů (tj. interakce se slunečním větrem) v atmosféře komety, jakož i stanovení hustoty částic s velkými energiemi pomocí speciálních detektorů.

5. Stanovení velikosti magnetického pole v blízkosti jádra komety pomocí citlivých magnetometrů.

Nutno poznamenat, že měření typu 4) a 5) má být provedeno družicí ISEE-3 v roce 1985 na periodické kometě Giacobini-Zinner (viz předchozí kapitolu). Tato sonda byla více než 5 let umístěna v l. Lagrangeově bodě systému Země-Slunce (kde měřila sluneční vítr), z něhož byla vy-

slána do meziplanetárního prostoru. Je to ovšem náhradní program a není rovnocenný skutečnému komplexnímu výzkumu.

Přestože výzkum kosmickými sondami bude nesporně znamenat převratnou událost, pozemská pozorování nikterak neztratí na důležitosti. Kosmické sondy budou konat měření v atmosféře komety a sledovat její jádro pouze několik desítek minut. Pozemská pozorování však umožňují sledovat chování tohoto tělesa po dobu až několika let. Mezinárodní program pozemského pozorování Halleyovy komety, zkráceně IHW (International Halley Watch), má za úkol organizovat a soustřeďovat pozorování v sedmi hlavních směrech:

1. Sledování jevů probíhajících ve velkém prostorovém měřítku (například vývoj a změny ve chvostu komety, tvořeném ionizovanými plyny). Základem bude fotografické sledování širokoúhlými kamerami (tento program je vhodný i pro amatérské pozorovatele).
2. Studium jevů v blízkosti jádra při použití moderní elektronické zobrazovací techniky. Má být sledována hlavně aktivita jádra a odvozena jeho rotační doba apod.
3. Spektroskopie a spektrometrie ve vizuální, blízké ultrafialové a infračervené oblasti spektra k určení relativního zastoupení molekul v atmosféře komety.
4. Fotometrie a polarimetrie, která spolu se spektroskopií má poskytnout data o množství produkovaných molekul, rozdělení hustoty plynu a prachu v komě apod.
5. Radioastronomické sledování, které umožní zjišťovat především mateřské molekuly nezářící ve viditelném světle.
6. Infračervená spektroskopie a radiometrie má poskytnout především informace o tepelném záření prachu v atmosféře komety.
7. Astrometrie, přesné určení polohy jádra komety, má dlouho před průchodem přísluním poskytnout potřebná data k výpočtu přesné dráhy komety tak, aby bylo možno včas korigovat dráhy sond naváděných ke kometě.

Na některých projektech IHW se naši vědečtí pracovníci přímo podílejí.

V rámci těchto programů zůstává velmi mnoho možností pro uplatnění amatérské spolupráce. Jde hlavně o sledování jasnosti a tvaru komety v podzimních měsících 1985 vizuálními, fotografickými, popřípadě i fotoelektrickými metodami.

9. února 1986 projde kometa přísluním. Ve středních šířkách severní polokoule bude pozorovatelná na večerní obloze po západu Slunce, a to jen v první polovině ledna. Pak zmizí v záři Slunce. Koncem února bude dobře pozorovatelná na ranní obloze z míst jižně od rovníku. Kolem 24. až 27. března 1986 může být u nás viditelný chvost nad jižním obzorem. V druhé polovině dubna (od 25.4.) bude opět na večerní obloze viditelná po západu Slunce i z našich zeměpisných šířek. Od poloviny

P/HALLEY 1982i, efemerida 1985

O ^h EČ mesíc, deň	ekvinokcium 1950			v době pozorování			Δ	V _Δ km.s ⁻¹	r AU	v _r km.s ⁻¹	M m
	h	α	δ	h	α	δ					
I. 1	5 45,486	+12 2,31	+12 2,31	5 47,453	+12 3,07	3,07	4,34	- 8,55	5,28	-15,81	17,9 ⁺
I. 31	5 14,596	+12 37,84	+12 37,84	5 16,566	+12 40,13	40,13	4,34	+ 8,09	5,00	-16,26	17,7 ⁺
III. 2	4 55,727	+13 30,62	+13 30,62	4 57,699	+13 40,85	40,85	4,56	+14,58	4,72	-16,75	17,5 ⁺
IV. 1	4 51,342	+14 51,96	+14 51,96	4 53,322	+14 55,40	55,40	4,79	+10,90	4,72	-17,30	17,4 ⁺
V. 1	4 58,386	+16 8,75	+16 8,75	5 0,380	+16 11,86	11,86	4,90	+ 0,56	4,12	-17,92	17,1 ⁺
V. 31	5 12,901	+17 17,65	+17 17,65	5 14,917	+17 20,06	20,06	4,79	-12,98	3,80	-18,61	16,7 ⁺
VI. 30	5 31,480	+18 12,13	+18 12,13	5 33,519	+18 13,63	13,63	4,44	-27,19	3,47	-19,41	16,1 ⁺
VII. 30	5 50,981	+18 50,49	+18 50,49	5 53,043	+18 51,02	51,02	3,86	-40,16	3,13	-20,32	14,4
VIII. 29	6 7,382	+19 18,02	+19 18,02	6 9,464	+19 17,72	17,72	3,07	-50,28	2,77	-21,40	13,2
IX. 8	6 11,002	+19 27,47	+19 27,47	6 13,091	+19 27,00	27,00	2,77	-52,73	2,64	-21,80	12,7
IX. 18	6 12,939	+19 38,93	+19 38,93	6 15,036	+19 38,36	38,36	2,46	-54,57	2,52	-22,23	12,2
IX. 28	6 12,361	+19 54,26	+19 54,26	6 14,468	+19 53,71	53,71	2,14	-55,63	2,39	-22,68	11,6
X. 8	6 7,936	+20 15,98	+20 15,98	6 10,054	+20 15,65	15,65	1,82	-55,77	2,25	-23,16	10,9
X. 18	5 57,259	+20 47,01	+20 47,01	5 59,392	+20 47,23	47,23	1,50	-54,54	2,12	-23,66	10,1
X. 28	5 35,820	+21 28,66	+21 28,66	5 37,969	+21 29,99	29,99	1,19	-51,09	1,98	-24,19	9,3
XI. 2	5 18,576	+22 51,62	+22 51,62	5 20,730	+21 53,25	53,25	1,05	-48,02	1,91	-24,47	8,8
XI. 7	4 54,860	+22 8,64	+22 8,64	4 57,016	+22 12,07	12,07	0,92	-43,48	1,84	-24,75	8,3
XI. 12	4 22,623	+22 10,04	+22 10,04	4 24,765	+22 15,05	15,05	0,80	-36,84	1,77	-25,03	7,8
XI. 17	3 40,177	+21 33,94	+21 33,94	3 42,284	+21 40,89	40,89	0,71	-27,41	1,62	-25,32	7,2
XI. 22	2 48,032	+19 52,15	+19 52,15	2 50,073	+20 1,16	1,16	0,64	-15,00	1,55	-25,60	6,8
XI. 27	1 50,905	+16 50,46	+16 50,46	1 52,862	+17 1,16	1,16	0,62	- 0,80	1,47	-25,87	6,4
XII. 2	0 56,468	+12 54,27	+12 54,27	0 58,354	+13 5,96	5,96	0,64	+12,58	1,40	-26,14	6,2
XII. 7	0 10,505	+ 8 54,34	+ 8 54,34	0 12,346	+ 9 6,35	6,35	0,69	+22,91	1,32	-26,38	6,1
XII. 12	23 34,441	+ 5 26,78	+ 5 26,78	23 36,263	+ 5 38,69	38,69	0,77	+29,63	1,24	-26,59	6,0
XII. 17	23 6,907	+ 0 41,19	+ 0 41,19	23 8,726	+ 0 52,83	52,83	0,86	+33,34	1,09	-26,74	5,9
XII. 22	22 45,805	+ 0 32,48	+ 0 32,48	22 47,627	+ 0 43,79	43,79	0,96	+34,87	1,16	-26,81	5,8
XII. 27	22 29,278	- 1 8,21	- 1 8,21	22 31,107	- 0 57,22	57,22	1,06	+34,85	1,09	-26,75	5,6
• I.	22 15,913	- 2 29,01	- 2 29,01	22 17,749	- 2 18,33	18,33	1,16	+33,68	1,01	-26,51	5,4
• I.	21 54,802	- 4 35,28	- 4 35,28	21 56,654	- 4 25,15	25,15	1,34	+28,49	0,86	-25,07	4,8
• I.	21 36,954	- 6 23,28	- 6 23,28	21 38,823	- 6 13,68	13,68	1,48	+19,56	0,72	-21,17	4,0

• 1986

α - rektascenze; δ - deklinace; Δ - vzdálenost od Země; r - vzdálenost od Slunce; V_Δ, resp. v_r - radiální rychlost vůči Zemi, resp. Slunci (+ vzdalování, - přibližování); M - jasnost komety, značkou + jsou označeny jasnosti jádra, údaje bez značky představují celkovou jasnost komety.

června 1986 bude však u nás již neviditelná až do listopadu, ale to její jasnost klesne pod mez viditelnosti středními dalekohledy.

Podrobná efemerida P/Halley 1982i pro rok 1986 bude uveřejněna v příštím ročníku Hvězdářské ročenky (tj. na rok 1986).

U p o z o r n ě n í : Efemerida komety Halley byla převzata z první efemeridy počítané Yeomansem na základě pozorování z let 1835-1911. Zpřesněná efemerida v době odevzdání HR 1985 do tisku ještě nebyla k dispozici. Rozdíly v polohách však budou výrazné až v roce 1986, a to v období kolem průchodu perihelem. Jasnost komety tak, jak je uvedena v efemeridě, je toliko jasnost předpokládaná. Skutečná jasnost může být i o několik magnitud odlišná od jasnosti předpokládané!

P/HALLEY 1982i, orientační efemerida 1986

měsíc	den	m_1	RA (1986) Dec			r (AU)	Δ	elong
			h	m	o			o
I.	6	5,1	22	06,5	- 3 26	0,93	1,25	47
	16	4,4	21	47,6	- 5 20	0,79	1,42	32
	26	3,6	21	30,1	- 7 09	0,67	1,53	18
II.	5	3,0	21	12,1	- 9 15	0,60	1,56	7
	15	3,1	20	54,0	-11 46	0,60	1,50	14
	25	4,3	20	36,3	-14 44	0,68	1,35	28
III.	7	5,0	20	18,7	-18 24	0,80	1,14	43
	17	4,8	19	55,5	-23 36	0,94	0,89	60
	27	4,3	19	11,1	-32 12	1,10	0,64	80
IV.	6	4,0	17	05,4	-45 18	1,25	0,45	114
	16	4,4	13	05,0	-40 41	1,41	0,45	148
	26	5,5	11	18,2	-23 53	1,56	0,66	137
V.	6	6,5	10	43,5	-14 49	1,70	0,95	120
	16	7,3	10	30,5	-10 12	1,85	1,27	107
	26	7,8	10	26,2	- 7 41	1,99	1,60	96
VI.	5	8,3	10	26,1	- 6 17	2,13	1,93	86
	15	8,8	10	28,4	- 5 32	2,26	2,25	78
	25	9,3	10	32,2	- 5 13	2,39	2,56	69

Poznámka: m_1 předpokládaná celková jasnost komety

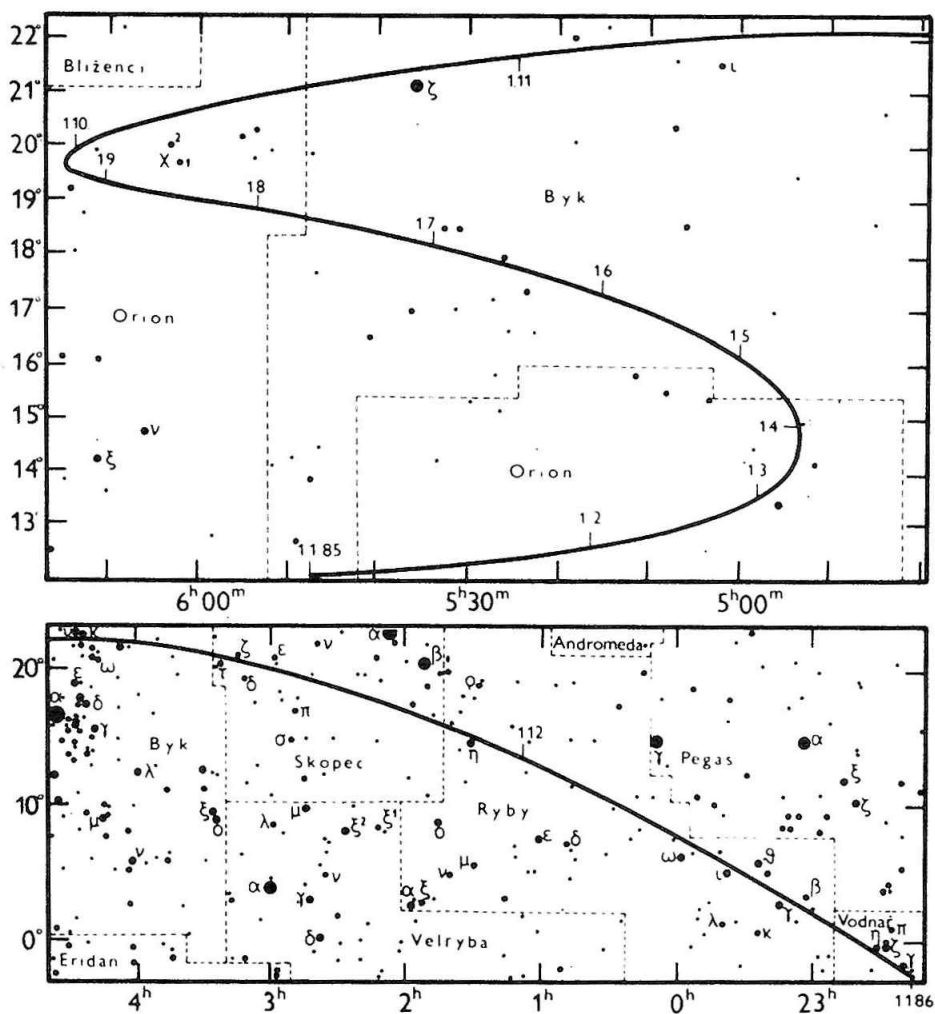
RA rektascenze

Dec deklinace

r heliocentrická vzdálenost v astronomických jednotkách

Δ geocentrická vzdálenost v astronomických jednotkách

elong úhlová vzdálenost od Slunce



Obr. 21 Zdánlivá dráha Halleyovy komety v roce 1985. Na mapkách jsou vyznačeny polohy komety během roku a hvězdy do $6,25^m$, vše pro ekvinokcium 1985,0.

METEORY

V této části je uveden seznam meteorických rojů spolu s jejich pozorovacími podmínkami. Na rozdíl od starších seznamů byla v něm řada údajů doplněna a polohy radiantů jsou uváděny pro aktuální ekvinokcium (dříve byly uváděny pro 1950,0). Málo prostudované roje, pozorované pouze jednou, nejsou do seznamu zahrnuty, i když jejich frekvence byly značně vysoké, protože jejich návrat není pravděpodobný (Aurigidy, Monoceridy, α -Lyridy).

Seznam rojů začíná názvem roje, před nímž může být uvedeno písmeno D - radiant roje je nad obzorem ve dne, nebo X - na roj má být soustředěna pozornost pozorovacích programů amatérských pozorování. Následující údaje se týkají období aktivity: T_z udává začátek, T_m maximum (pokud je známo a dostatečně výrazné), T_k konec aktivity, všechny údaje jsou ve tvaru měsíc.den,desetina dne (pokud roj nemá ostré maximum, údaj chybí). V dalších sloupcích je poloha radiantu α , δ v době maxima nebo uprostřed období aktivity a jejich změny $\Delta\alpha$, $\Delta\delta$ při změně ekliptikální délky Slunce o 1° . V rubrice charakteristik jsou udány přibližné hodnoty frekvencí, tvar maxima a zastoupení slabých meteorů v roji, pokud jsou tyto údaje dost dobře známy. Hodnota 0 značí zenitovou hodinovou frekvenci do 1 met.hod⁻¹, 1 od 1 do 10, 2 do 10 do 100, až 5 značí více než 10 000 met.hod⁻¹. Malá písmena charakterizují tvar frekvenční křivky: o značí ostré maximum (doba, po kterou je frekvence vyšší než polovina maximální a kratší než 0,5 dne), v výrazné maximum (do 2 dnů), d zřetelné maximum (do 7 dnů) a p ploché maximum (více než 7 dnů). Velká písmena udávají podíl slabých meteorů v rojích: A - roj má velmi málo slabých meteorů, B - podíl slabých meteorů v roji je stejný nebo o málo menší než u sporadických meteorů, C - roj má mnoho slabých meteorů. V dalších sloupcích jsou vybrané charakteristiky dráhy roje: atmosférou neovlivněná rychlost v_∞ v km.s⁻¹, velká poloosa dráhy roje (P značí parabolickou dráhu) a vzdálenost přísluní (oboje v astronomických jednotkách) a i - sklon dráhy ve stupních. K posouzení podmínek pozorování je důležité stáří Měsíce ϵ (ve dnech). V rubrice poznámek značí C kometární roj, čísla jsou vysvětlena za tabulkou.

Rok 1985 je pro většinu hlavních rojů příznivý: Lyridy, Perseidy, Orionidy, Leonidy a Geminidy nejsou rušeny Měsícem, maxima Perseid a Geminid však nastávají v denních hodinách. V roce 1985 je vhodné věnovat zvláštní pozornost dvěma rojům: Lyridám a Drakonidám. U Lyrid by podle některých výpočtů mohlo být pozorováno velmi vysoké a ostré maximum dne 22,08 dubna (maxima tohoto typu bývají u Lyrid proti běžným poněkud posunuta). Mateřská kometa Drakonid - kometa Giacobini-Zinner - se značně přibližuje k Jupiteru, a její dráha proto podléhá častým

TABULKA METEORICKÝCH ROJŮ

Roj	T _z	T _m	T _k	α	Δα	δ	Δδ	Charakter	v∞	a	q	i	ε	Pozn.
X Quadrantidy	01.02	01.03,7	01.04	230,2	+1,1	+48,4	0	3/o/B	43	3,1	0,98	72	12	C?
X α-Orionidy	01.01	01.10	01.21	89		+8			21	3,0	0,78	7	18	I
δ-Aurigidy	01.06	01.14	01.27	90	+0,88	+53		B-C	21	3,8	0,82	13	22	
Comaberenicidy	01.12	01.15	01.21	186	+0,9	+20	-0,45		66	P	0,57	135	23	C
δ-Canoridy	01.14	01.17	01.22	127	+1,2	+20	-0,2	O/C?	30	2,3	0,45	0	25	1
δ-Leonidy	02.03		03.23	157	+0,75	+17	-0,50	1/B?	26	2,6	0,62	3	7	1,2
ν-Virginidy	03.01		03.19	173	+0,9	+6	-0,4	1/B?	27	2,6	0,53	3	18	2
Virginidy	03.04		04.18	196	+0,53	-4	-0,30	1/C?	34	2,7	0,37	4	5	
x-Serpentidy	04.01		04.07	230		+17		1	46	P	0,45	64	14	
δ-Drakonidy	03.25		04.16	284		+68		C?	29	2,8	0,99	37	14	
Lyridy	04.21	04.22,3	04.24	271,8	+1,2	+33,3	+0,17	2(3)/v/A	49	28	0,92	79	2	C 13
α-Bootidy	04.16	04.27	05.12	219	+0,7	+18	+0,2	1	23	2,7	0,77	18	6	
φ-Bootidy	04.21	05.02	05.12	241		+50		1	16	1,2	0,95	20	12	
α-Skorpionidy	04.14	05.04	05.12	242	+0,50	-18	-0,19	1(2)	37	2,5	0,25	6	14	1,3
μ-Virginidy	04.27	05.04	05.09	212	+0,81	-12	-0,33	1	23	2,6	0,71	0	14	C?
Libridy	04.27		05.12	227		-9		1	29	3,9	0,53	8	14	
X α-Virginidy	04.27	05.05	05.08	199		-11	+0,4	2/d/B	19	2,8	0,56	163	15	C?
η-Aquaridy	04.21	05.05,6	05.12	338,0	+0,9	-0,9		1	66	13	0,95	16	10	C?
ε-Bootidy	05.20		06.08	224		+28			19	3,1	1,01	15	11	
ε-UrsamaJoridy	05.23		06.08	187		+58		1	16	2,6	0,97	20	13	C 1,4
η-Herkulidy	05.20	06.02	06.15	231	+0,9	+40	-0,1	1/B-C	18	2,5	0,38	9	14	3
Sagittaridy	05.25		06.12	266		-19		1/B	30	2,4	0,66	5	16	
X-Skorpionidy	05.27	06.05	06.21	248	+0,9	-14	+0,5	2/p/C	24	3,1	0,66	21	18	
Αrietidy	05.28	06.07	06.20	45	+0,7	+23	+0,6	2/p/B	39	1,6	0,09	0	18	
ζ-Perseidy	06.01	06.07	06.18	63	+1,1	+23	+0,4	1/B	29	1,6	0,34	0	18	
θ-Ofiuchidy	06.08	06.14	06.17	268		-28		1/d	33	2,9	0,46	4	25	3
δ-Cervnové Lyridy	06.10	06.16,2	06.22	278		+35		1(3)	18	2,7	1,01	20	1	C 4
Bootidy	06.15		06.25	229		+48	+0,4	2/d/B?	32	2,2	0,34	6	10	C
β-Tauridy	06.23	06.28	07.06	87	+0,8	+19		1/B,C?	25	2,1	0,59	16	11	
Scutidy	06.25		07.04	278		-3		A	26	P	1,01	43	27	C?
ζ-Drakonidy	07.07		07.24	271		+59		1-2/A-B	60	2,8	1,00	108	10	5,10
β-Kassiopeidy	07.15	07.28	08.13	8	+1,1	+56	+C,2	2/p/B-C	43	2,5	0,08	26	12	10
δ-Aquaridy J	07.21	07.29,7	08.29	335,7	+0,75	-16,0	+0,24	2/B?	25	2,5	0,59	7	12	
α-Kaprikornidy	07.27	07.30	08.11	308	+0,9	-10	+0,3	O-2/C	42	1,7	0,87	77	14	6?
β-Lacertidy	07.23	07.31	08.03	337	+0,6	+53	+0,1	1/C	36	2,3	0,21	7	17	6
X x-Kassiopeidy	07.23	08.01	08.08	9	+1,2	+65	+0,1	2/B?	36					
ι-Aquaridy J	07.15	08.04	08.25	333,8	+1,07	-14,5	+0,18							

Roj	T _Z	T _m	T _k	α	$\Delta\alpha$	δ	$\Delta\delta$	Charakter	v_{∞}	a	q	i	ϵ	Pozn.
δ -Aquaridy S	07.14	08.12	08.24	339	+1,0	-5	+0,2	2/B?	44	2,6	0,07	20	25	
Persidy	07.23	08.12,7	08.23	47,3	+1,38	+57,9	+0,15	2,3/d/A	61	28	0,95	113	26	C 11
γ -Cygnidy	08.06	08.17	09.08	291±	+0,8?	+57±	0,0?	1/B?	27	4,3	0,26	38	1	6?
γ -Aquaridy S	07.15	08.19	09.21	326	+1,03	-6	+0,13	2/A?	33	1,9	0,50	5	3	
β -Perseidy	09.13	09.26	09.26	45		+44		1	61	P	0,42	120	5	
Fiscidy J	09.02	09.21	11.02	6		+0		1	29	2,4	0,81	2	6	1
α -Aquaridy	09.11	09.22	10.02	338		-6		1	20	3,1	0,77	155	7	
π -Orionidy	09.18	09.29	09.29	70		+8		2	69	P	0,16	22	9	
Sextantidy	09.23	09.28	10.04	152		-0		0-4/p/C?	34	1,3	0,71	14	13	
Andromedidy	09.26	10.04	11.13	6	+0,4	+22	+0,7?	0-5/o/C	26	3,2	0,99	31	19	C 7
Drakonidy	10.04	10.10,2	10.16	262		+54		B-C?	23	3,5	0,40	28	25	C 7
Piscidy S	09.26	10.13	10.20	26		+14		1/B	31	2,1	0,77	173	6	
ϵ -Geminidy	10.15	10.20	10.28	103	+0,7	+27	0,0	2/v?/B-C	70	27	0,58	164	7	C
Orionidy	10.03	10.21,7	11.08	94,7	+0,65	+15,9	+0,11	1-2/A-B?	67	18	0,34	5	11	C
Leoninoridy	10.23	10.25	10.28	162		+37		1/B-C?	63	50	0,97	7	20	C 8
Tauridy J	09.15	11.03	11.27	50,0	+0,76	+13,4	+0,18	0-2?	30	2,2	0,98	162	5	C 8
Tauridy S	09.20	11.13	12.02	59,0	+0,76	+22,7	+0,20	2-5/o/A	33	3,2	0,46	7	29	
μ -Pegasidy	11.10	11.13	11.14	340		+22	-0,43	1/R-C?	16	10,3	0,84	1	29	
Leonidy	11.14	11.17,4	11.20	153,3	+0,65	+22,1		1	71	2,3	0,24	125	29	
χ -Orionidy S	12.05	12.11	12.15	85		+26		1	28	2,3	0,18	33	2	11,12
χ -Orionidy J	12.06	12.12	12.15	86		+16		1	17	2,3	0,14	24	11	C
σ -Arietidy	12.09	12.15	12.15	54		+22	-0,2	1/B?	60	30	0,94	54	11	C
σ -Hydridy	12.03	12.12	12.16	127,1	+0,7	+1,5		1-3/v	44	P				
Monocerotidy	12.11	12.14	12.17	105		+9	-0,08		36	1,4				
Geminidy	12.05	12.13,7	12.17	112,3	+0,99	+32,4			35	5,7				
Ursaminoridy	12.17	12.22,9	12.24	217,1		+75,6								

změnám, jejichž následkem se opět přiblížila dráze Země. Vzdálenost mezi dráhou roje a dráhou Země bude menší než 0,03 astr. jednotky a Země projde v blízkosti roje 27 dní za kometou. Není proto vyloučen bohatý návrat Drakonid kolem 8,94 října.

Je nutné upozornit na to, že údaje v tabulce jsou často pouze orientační a jsou zatížené chybami. K jejich doplnění a zpřesnění mohou často pomoci i amatérská pozorování. V roce 1983 byly amatérům v ČSSR doporučeny tři pozorovací programy:

1. Teleskopické sledování meteorických rojů - program určený pro zkušené pozorovatele nebo i skupiny vybavené patřičnými typy přístrojů.
 2. Vizuální sledování slabých rojů - jednodušší pozorovací program, dostupný i pozorovatelům a skupinám bez technického vybavení a větších zkušeností.
 3. Mnohonásobné počítání meteorů v zenitu - pro početné skupiny zkušenějších pozorovatelů bez vybavení dalekohledy.
-

Poznámky k seznamu rojů:

1. V katalogích bývají někdy uváděny dva roje o podobných dráhách.
2. Komplex rojů Leonid-Virginid, přesná klasifikace však není jasná, snad souvisejí s některými kometami Jupiterovy rodiny, mají pravděpodobně společný původ.
3. Komplex rojů Scorpio-Sagittarid, dráhy jednotlivých proudů bývají uváděny vzájemně dost rozdílné.
4. Komplex rojů Bootid, roje a několik komet Jupiterovy rodiny spolu zřejmě geneticky souvisejí.
5. Někdy bývají uváděny dva roje o silně rozdílných drahách.
6. Letní toroidální soustava - skupina krátkoperiodických rojů o velkých sklonech.
7. Rozrušené roje, dříve poskytovaly meteorické deště, dnes pozorujeme velmi slabé, široké proudy.
8. Komplex rojů Enckeovy komety, asi různého stáří, bývá uváděno i více radiantů.
9. Slabé meteory mají maximum dříve, na 1 hv. velikost asi o hodinu.
10. Slabé meteory mají maximum později, i o několik dní.
11. Slabší meteory mají plošší maximum frekvencí než meteory jasné.
12. Maximum frekvencí slabých meteorů (6 mg) asi o den dříve, křivka jejich frekvencí je méně asymetrická.
13. Ostrá maxima, která se v některých letech vyskytla, nastávají asi o 0,23 dne dříve než maxima běžná.

Vážní zájemci o pozorování meteorů se mohou se žádostmi o podrobnější informace a konzultace obracet na krajské hvězdárny, celonárodně jsou řízením amatérských pozorování pověřeny:

Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka, Kraví hora, 616 00 Brno;

Krajská hvězdárna, Žlté piesky 20, 975 90 Banská Bystrica.

Zprávy o přeletu bolidů (meteorů jasnějších než -4 velikost) shromažďuje

Odd. meziplanetární hmoty, Astronomický ústav ČSAV, observatoř Ondřejov, 251 65 Ondřejov u Prahy;

zvláštní zájem je třeba v tomto případě věnovat přesnému určení času přeletu, který by měl být určen alespoň na desetinu minuty. Pro zájemce o pozorování je určena připojená tabulka pozorovacích období, oblastí (program 1 a 2), pozorovacích polí (program 1) a vhodných časů začátku pozorování.

PŘEHLED POZOROVACÍCH OBDOBÍ:

Večerní data	Oblast	Pole	T _{zač}
01.10-01.20	Ori	1,2	19.45
01.21-01.25	Leo	1,2	21.00
02.10-02.20	Leo	1,2	20.00
02.21-02.24	Vir	1,2,3,12	20.00
03.12-03.21	Vir	5,12,8,9	21.00
03.22-03.26	Vir	12,13,8,9	21.00
04.10-04.20	Vir	18,19,7,17	20.00
04.21-04.24	Vir	9,10,11,17	20.45
05.11-05.20	Vir	16,11,17	21.00
05.21-05.24	UMa	1,2,3	21.30
06.11-06.24	Cyg	7,8	22.00
07.09-07.15	Cyg	1,4,6	21.45
07.16-07.22	Cyg	1,2,3	21.30
08.08-08.14	Cyg	2,4,6	20.45
08.15-08.21	Cyg	2,5,6,7	20.30
09.05-09.07	Cyg	3,7,8	20.00
09.08-09.19	Ori-Per	4,3,2,1	21.00
10.03-10.12	Psc	1,2,3	19.15
10.13-10.17	Psc	2,3,4	19.15
11.01-11.07	Psc	2,3,4	19.15
11.08-11.15	μ Peg	1,2	17.30
11.16-11.18	Leo	1,2,3	24.00
12.01-12.15	ζ Tau	1,2,3	19.30

7. HVĚZDY

V tabulce středních poloh hvězd na str. 147-150 jsou obsaženy všechny hvězdy do třetí velikosti a do deklinace -30° . Ve sloupcích je uvedeno:

1. Jméno hvězdy. U některých vizuálních dvojhvězd je vyznačeno písmenem A, že poloha a pohyb se vztahují na jasnější složku.

2. Vizuální hvězdná velikost (V). Fotoelektricky měřené velikosti v mezinárodní soustavě. Písmeno v značí proměnnou velikost.

3. Spektrum hvězdy (Sp) podle yerkeského třídění. Římské číslice označují třídy svítivosti, které charakterizují jasnost hvězdy. Spektrum třídy A s kovovými čarami je označeno Am.

4. - 6. Rektascenze (α), její roční změna (r.z.) a vlastní pohyb v rektascenzi (μ_α) za rok v desetitisícinách sekundy.

7. - 9. Deklinace (δ), její roční změna (r.z.) a vlastní pohyb v deklinaci (μ_δ) za rok v tisícinách úhlové vteřiny.

10. Radiální rychlost (R), + značí vzdalování, - přibližování.

11. Paralaxa (π). Hodnoty opírající se především o určení fotometrická (paralaxy spektrální, třídy svítivosti) a dynamická (dvojhvězdy) jsou vyznačeny dvojtečkou. Vzdálenost v parsecích dostaneme jako převrácenou hodnotu paralaxy. Násobíme-li číslem 3,26, převedeme parseky na světelné roky.

12. Absolutní vizuální hvězdná velikost (M), tj. hvězdná velikost, jakou by měla hvězda ve vzdálenosti 10 pc. Absolutní velikost slouží k porovnání skutečných jasností hvězd.

13. Poznámka:

- a - poloha a pohyb se vztahují na těžiště u dvojhvězd,
- b - poloha a pohyb se vztahují na střed spojnice složek dvojhvězdy,
- c - dvojhvězda vizuální,
- d - dvojhvězda spektroskopická,
- e - fotometrická dvojhvězda (zákrytová proměnná),
- f - proměnná hvězda,
- g - radiální rychlost proměnná,
- h - interstelární čáry ve spektru.

Ze středních poloh hvězd vypočteme polohy zdánlivé pomocí vzorců:

$$\alpha' = \alpha + f + \frac{1}{15} [g \sin (G + \alpha) \operatorname{tg} \delta + h \sin (H + \alpha) \sec \delta] + t\mu_{\alpha},$$

$$\delta' = \delta + g \cos (G + \alpha) + h \cos (H + \alpha) \sin \delta + i \cos \delta + t\mu_{\delta}.$$

Pomocné veličiny t, f, g, G, h, H, i , vyskytující se v těchto vzorcích, najdeme v tabulce na str. 151. Počítáme-li zdánlivou polohu pro první polovinu roku, vycházíme ze střední polohy 1985,0; počítáme-li zdánlivou polohu pro druhou polovinu roku, vycházíme ze střední polohy 1986,0. Tuto střední polohu obdržíme ze střední polohy 1985,0 připočtením příslušné roční změny. Ve vzorcích je zanedbán vliv paralaxy hvězdy a vliv krátkoperiodických členů nutačních. Členy s f, g, G jsou dlouhoperiodické členy nutační, členy s h, H, i jsou členy aberační a t značí dobu (vyjádřenou ve zlomku roku) uplynulou od začátku roku 1985,0 (1986,0) pro první (druhou) polovinu roku.

Na str. 152 jsou zdánlivé polohy Polárky včetně krátkoperiodických členů nutačních. Na pravé polovině téže strany je tabulka azimutu Polárky jako funkce hodinového úhlu H a zeměpisné šířky φ . Azimut je počítán od severního bodu a je západní pro H od 0^h do 12^h a východní pro H od 12^h do 24^h . V téže tabulce najdeme veličinu f , která slouží k určení výšky Polárky h :

$$h = \varphi + f.$$

Na str. 153-156 jsou uvedeny zdánlivé polohy některých jasných hvězd pro okamžik vrchního průchodu greenwichským poledníkem. V efemeridách nejsou vzaty v úvahu krátkoperiodické nutační členy. Datum, na které připadají dvě kulminace, je uvedeno ve sloupci pro rektascenzi. U dvojhvězd je vždy uváděna poloha jasnější složky.

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 3^m (1985,0)

Jméno	V	Sp.	α h m s	r.z.	μ_{α} 0,0001 ^s	δ ° ' "	r.z.	μ_{δ} 0,001 ["]	R km s ⁻¹	π 0,001 ["]	M	Pozn.
α And	2,06	B9p	0 07 36,5	+ 3,11	+ 104	+29 00 28	+19,9	-158	-11,7	31	-0,5	d
β Cas	2,27v	F2 III-IV	0 08 22,2	+ 3,22	+ 682	+59 04 02	+20,0	-177	+11,8	70	+1,5	d
γ Peg	2,83	B2 IV	0 12 27,7	+ 3,09	2	+15 06 01	+20,8	- 7	+ 4,1	7,2:	-2,8	g,h
α Cas	2,23	K0 IIIa	0 39 38,9	+ 3,43	+ 64	+56 27 19	+19,7	- 27	- 3,8	22:	-1,1	
β Cet	2,04	K1 III	0 42 50,2	+ 3,01	+ 163	-18 04 08	+19,7	+ 36	+13,1	51	+0,5	
γ Cas	2,47v	B0,5 Ive	0 55 47,6	+ 3,65	+ 34	+60 38 09	+19,4	0	+ 0,3	5,3:	-4,4	c,f,g
β And	2,06	M0 IIIa	1 08 53,3	+ 3,37	+ 146	+35 32 29	+19,0	-110	- 6,8	40	+0,3	
δ Cas	2,68v	A5 III-IV	1 24 49,5	+ 3,96	+ 402	+60 09 28	+18,6	- 45	+ 6,7	43	+0,9	e
β Ari	2,64	A5 V	1 53 48,5	+ 3,32	+ 68	+20 44 06	+17,5	-108	+ 1,9	65	+1,7	d
γ And	2,26	K3 IIb	2 02 58,4	+ 3,70	+ 41	+42 15 30	+17,2	- 48	-11,7	20:	-1,2	c
α Ari	2,00	K2 IIIab	2 06 19,5	+ 3,39	+ 138	+23 23 31	+16,9	-144	-14,3	42	+0,1	
α UMi	2,02v	F8 Ib	2 16 23,4	+57,02	+2120	+89 11 48	+16,6	- 8	-17,4	10:	-3,3	c,d,f
α Cet	2,53	M1,5 III	3 01 29,6	+ 3,14	- 8	+ 4 01 53	+14,0	- 74	-25,9	25:	-0,5	
β Per	2,12v	B8 V	3 07 11,3	+ 3,92	+ 3	+40 53 55	+13,7	+ 2	+ 4,0	40	+0,2	d,e
α Per	1,80	F5 Ib	3 23 14,7	+ 4,30	+ 26	+49 48 31	+12,6	- 22	- 2,4	7,1:	-4,2	
η Tau	2,87	B7 III	3 46 35,4	+ 3,57	+ 14	+24 03 34	+11,0	- 44	+10,1	7,9:	-2,7	h
ζ Per	2,85	B1 Ib	3 53 11,1	+ 3,78	+ 15	+31 50 24	+10,5	- 9	+20,6	4,0:	-5,3	c,h
ϵ Per	2,89	B0,5 III	3 56 50,6	+ 4,04	+ 15	+39 58 04	+10,2	- 24	- 1	7,1:	-3,2	c,d?,h
α Tau	3,85	K5 III	4 35 03,5	+ 3,45	+ 45	+16 28 48	+ 7,1	-189	+54,1	51	-0,6	c
ι Aur	2,59	K3 II	4 55 00,8	+ 3,91	+ 2	+33 08 36	+ 5,5	- 18	+17,5	14	-1,6	
β Eri	2,79	A3 I II	5 07 06,6	+ 2,95	67	- 5 06 18	+ 4,5	- 80	- 8	40	+0,8	
β Ori	0,12	B8 Ia	5 13 48,9	+ 2,88	- 2	- 8 13 06	+ 4,0	- 2	+20,7	2,5:	-8,2	c,d,h
α Aur	0,08	G8 III:+F	5 15 34,7	+ 4,42	- 76	+45 59 02	+ 3,4	-423	+30,2	73	-0,7	c,d
γ Ori	1,64	B2 III	5 24 19,5	+ 3,22	+ 8	+ 6 20 13	+ 3,1	- 14	+18,2	10:	-3,4	h
β Tau	1,65	B7 III	5 25 20,5	+ 3,80	+ 13	+28 35 45	+ 2,8	-175	+ 8,0	23:	-1,6	
β Lep	2,84	G5 III	5 27 36,1	+ 2,57	6	-20 46 15	+ 2,7	- 91	-13,5	18:	-0,8	c
δ Ori	2,23v	O9,5 II	5 31 14,3	+ 3,07	2	- 0 18 34	+ 2,5	- 1	+16,0	2,5:	-6,4	c,d,e,h
α Lep	2,58	F0 Ib	5 32 04,0	+ 2,65	4	-17 49 57	+ 2,4	+ 1	+24,7	7,6:	-3,0	c?
ι Ori	2,76	O9 III	5 34 41,9	+ 2,94	- 3	- 5 55 08	+ 2,2	+ 1	+21,5	2,5:	-5,5	c?
ϵ Ori	1,70	B0 Ia	5 35 27,1	+ 3,05	2	- 1 12 39	+ 2,1	- 2	+25,1	2,5:	-7,0	c?,d,h

Jméno	V	Sp.	α h m s	r.z.	μ_{α} 0,0001 ^s	δ ° ' "	r.z.	μ_{δ} 0,001 ["]	R km s ⁻¹	π 0,001 ["]	M	Pozn.
ζ Tau	3,00	B1 IV:(e)	5 36 44,8	+ 3,59	1	+21 08 03	+ 2,0	- 22	+24,3	5,6:	-3,6	d,h
ζ Ori	1,91	O9,5 Ib	5 40 00,0	+ 3,03	2	- 1 56 59	+ 1,7	- 2	+18,1	2,5:	-6,7	c,h
κ Ori	2,06	B0,5 Ia	5 47 02,6	+ 2,85	2	- 9 40 27	+ 1,1	5	+20,6	2,5:	-6,7	c,h
α Ori	0,50v	M2 : Ia-Iab	5 54 21,5	+ 3,25	17	+ 7 24 18	+ 0,5	+ 10	+21,0	6,7:	-5,2	d,f
β Aur	1,90v	A2 V	5 58 25,6	+ 4,40	52	+44 56 49	+ 0,1	0	-18,2	50	+0,4	c,d,e
θ Aur	2,64	B9,5pv	5 58 41,8	+ 4,09	40	+37 12 45	+ 0,0	- 82	+29,3	28:	-0,1	c
β CMA	1,98v	B1 II-IIII	6 22 02,3	+ 2,64	9	-17 56 52	- 1,9	- 4	+33,7	5,3:	-4,5	g
γ Gem	1,93	A0 IV	6 36 50,7	+ 3,46	30	+16 24 47	- 3,2	-44	-12,5	40	-0,1	g
α CMA	-1,46	A1 V+DA	6 44 29,2	+ 2,64	382	-16 41 42	- 5,1	-1210	- 7,6	376	+1,4	a,c
ϵ CMA	1,50	B2 II	6 58 02,1	+ 2,36	2	-28 57 04	- 5,0	+ 2	+27,4	7,1:	-4,5	c,h
δ CMA	1,86	F8 Ia	7 07 46,8	+ 2,44	6	-26 22 08	- 5,8	+ 3	+34,3	3,3:	-6,0	g
η CMA	2,44	B5 Ia	7 23 30,0	+ 2,37	6	-29 16 24	- 7,1	+ 2	+41,1	2,5:	-6,0	h
α Gem	1,58	A1 V+45m	7 33 38,6	+ 3,82	134	+31 55 20	- 8,1	-102	+ 3,0	71	+0,9	a,c,d
α CMi	0,38	F5 IV-V	7 38 31,0	+ 3,14	475	+ 5 15 51	- 9,4	-1026	- 3,2	287	+2,7	a,c
β Gem	1,14	K0 IIIb	7 44 23,9	+ 3,67	473	+28 03 48	- 8,9	- 49	+ 3,3	91	+1,0	
ρ Pup	2,81	F5 IIp	8 06 54,3	+ 2,56	64	-24 15 38	-10,5	+ 48	+46,3	16:	-1,3	g
α Hya	1,98	K3 II-III	9 26 51,0	+ 2,95	12	- 8 35 35	-15,7	+ 28	- 4,3	25:	-1,0	
α Leo	1,35	B7 V	10 07 34,4	+ 3,19	169	+12 02 27	-17,7	+ 3	+ 3,5	48:	-0,2	c
γ Leo	2,29	K0 IIp	10 19 08,8	+ 3,30	218	+19 55 04	-18,3	-154	-36,8	25:	-0,7	c
β UMa	2,37	A1 V	11 00 56,5	+ 3,60	98	+56 27 47	-19,4	+ 29	-12,0	43	+0,5	g
α UMa	1,79	K0 IIIa	11 02 48,6	+ 3,67	167	+61 49 55	-19,5	- 70	- 8,9	34	-0,5	c,g
δ Leo	2,56	A4 V	11 13 18,7	+ 3,19	101	+20 36 22	-19,8	-135	-20,6	48	+1,0	g
β Leo	2,14	A3 V	11 48 17,7	+ 3,06	342	+14 39 21	-20,1	-119	- 0,1	77	+1,5	
γ UMa	2,44	A0 V	11 53 02,7	+ 3,14	105	+53 46 41	-20,0	+ 7	-12,9	41:	+0,5	
γ Crv	2,59	B8 IIIp	12 15 01,9	+ 3,09	114	-17 27 31	-20,0	+ 18	- 4,2	13:	-1,8	g
β Crv	2,65	G5 III	12 33 35,8	+ 3,16	1	-23 18 50	-19,9	- 58	- 7,7	19:	-1,0	
γ Vir	1,77v	F0 V+FO V	12 40 53,9	+ 3,04	379	- 1 22 02	-19,7	+ 8	-19,7	92	+2,5	b,c
ϵ UMa	1,77v	A0pv	12 53 22,3	+ 2,63	131	+56 02 28	-19,5	- 10	+ 9,9	42:	-0,1	d,f
α CVn	2,90v	B9,5pv	12 55 19,6	+ 2,80	201	+38 23 57	-19,4	+ 52	- 3,3	25	-0,1	c,f,g?
ϵ Vir	2,83	G8 III	13 01 25,7	+ 2,99	187	+11 02 22	-19,3	+ 17	-14,0	35	+0,6	

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 3^m (1985,0)

Jméno	V	Sp.	α h m s	r.z.	μ_{α} 0,0001 ^s	δ ° ' "	r.z.	μ_{δ} 0,001 ["]	R -1 km s ⁻¹	π 0,001 ["]	M	Pozn.
ζ UMa A	2,27	A2	13 23 19,3	+ 2,41	+ 138	+55 00 12	-18,8	-	- 9,0	42	+0,6	c, d
α Vir	0,97	B1 IV	13 24 24,0	+ 3,16	- 29	-11 05 00	-18,7	-	+ 1,0	15:	-3,1	d
η UMa	1,86	B3 V	13 46 57,0	+ 2,36	- 128	+49 23 16	-17,9	-	-10,8	20:	-1,6	d
η Boo	2,68	G0 IV	13 53 58,1	+ 2,86	- 44	+18 28 21	-18,0	-363	- 0,1	103	+2,8	
α Boo	-0,04	K2 IIIp	14 14 58,5	+ 2,74	- 772	+19 15 36	-18,7	-2001	- 5,2	93	-0,2	
γ Boo	3,03v	A7 III	14 31 28,4	+ 2,42	- 99	+38 22 24	-15,7	+ 149	-35,5	33:	+0,7	c, d
ϵ Boo A	2,51	K0 II-III	14 44 19,8	+ 2,62	- 38	+27 08 13	-15,1	+ 17	-16,5	14:	-0,2	c, g
α^2 Lib	2,75	A2 IV	14 50 02,7	+ 3,32	- 74	-15 58 48	-14,8	- 71	-10,0	53	+1,4	
β UMi	2,08	K4 III	14 50 44,2	- 0,14	- 86	+74 13 00	-14,7	+ 10	+16,9	31	-0,5	
β Lib	2,61	B8 V	15 16 11,8	+ 3,23	- 66	- 9 19 42	-13,2	- 24	-35,2	22	-0,7	g?
α CrB	2,23v	A0 V	15 34 03,1	+ 2,54	+ 90	+26 45 53	-12,0	- 91	+ 1,7	46	+0,5	d, e
α Ser	2,65	K2 III	15 43 31,6	+ 2,96	+ 91	+ 6 28 20	-11,2	- 45	+ 2,9	40	+0,6	
π Sco	2,89	B1 V+B2	15 57 56,5	+ 3,64	- 7	-26 04 18	-10,2	- 27	- 3,0	14:	-1,4	d, h
δ Sco	2,32	B0,3 IV	15 59 26,6	+ 3,55	- 7	-22 34 47	-10,1	- 25	-14,0	8,7:	-3,0	g, h
β Sco A	2,62	B0,5 V	16 04 33,7	+ 3,49	- 4	-19 45 54	- 9,7	- 21	- 6,6	5,6:	-3,7	c, d, h
η Dra	2,74	G8 III	16 23 47,0	+ 0,82	- 33	+61 32 53	- 8,1	+ 59	-14,3	36	+0,5	c
α Sco	0,96v	M1,5:Iab+dB416	16 28 29,1	+ 3,68	- 4	-26 23 58	- 7,8	- 23	- 3,2	8,7:	-5,2	a, c, f, g
β Her	2,77	G8 III	16 29 34,4	+ 2,58	- 71	+21 31 18	- 7,7	- 17	-25,5	26:	-0,2	d
τ Sco	2,82	B0 V	16 34 56,7	+ 3,74	- 6	-28 11 09	- 7,3	- 25	- 0,7	6,8:	-3,2	h
ζ Oph	2,56	O9,5 Vnn	16 36 19,8	+ 3,31	+ 8	-10 32 15	- 7,1	+ 23	-19,0	6,0:	-3,6	g, h
ζ Her	2,81	G1 IV+dKO	16 40 43,2	+ 2,26	- 370	+31 37 46	- 6,4	+ 392	-69,9	108	+3,0	a, c, d,
η Oph	2,43	A2,5 V	17 09 30,9	+ 3,44	- 26	-15 42 26	- 4,3	+ 95	- 0,9	45	+0,7	b, c
β Dra	2,79	G2 Ib	17 30 05,5	+ 1,36	- 24	+52 18 44	- 2,6	+ 13	-20,0	3,8:	-4,7	c?
α Oph	2,08	A5 IIII	17 34 14,2	+ 2,79	+ 81	+12 34 13	- 2,5	- 227	+12,7	54	+0,8	g
β Oph	2,77	K2 III	17 42 43,8	+ 2,96	- 28	+ 4 34 22	- 1,4	+ 158	-12,0	26	-0,2	
γ Dra	2,23v	K5 IIII	17 56 15,3	+ 1,39	- 14	+51 29 25	- 0,4	- 20	-27,6	28	-0,6	c?
δ Sgr	2,70	K2 IIII	18 20 02,0	+ 3,84	+ 30	-29 50 08	+ 1,7	- 29	-20,0	29:	0,0	c
λ Sgr	2,81	K2 IIII	18 27 02,6	+ 3,70	- 32	-25 25 51	+ 2,2	- 185	-43,3	39	+0,7	
α Lyr	0,03	A0 Va	18 36 25,8	+ 2,03	+ 170	+38 46 09	+ 3,5	+ 286	+13,9	124	+0,5	
σ Sgr	2,02	B2,5 V	18 54 20,1	+ 3,72	+ 10	-26 18 59	+ 4,6	- 54	-11,0	18:	-1,7	

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 3^m (1985,0)

Jméno	V	Sp.	α h m s	r.z.	μ_{α} 0,001 ^s	δ ° ' "	r.z.	μ_{δ} 0,001 ["]	R km s ⁻¹	π 0,001 ["]	M	Pozn.
ζ Sgr	2,60	A2 III	19 01 39,4	+ 3,81	11	-29 54 10	"	-	+22,0	39:	+0,5	b,c
δ Cyg	2,87	B9,5 III	19 44 30,3	+ 1,88	46	+45 05 37	"	1	-21,0	24:	-0,2	c
γ Aql	2,72	K3 II	19 45 32,7	+ 2,85	11	+10 34 34	"	+ 49	- 2,1	14:	-1,7	
α Aql	0,77	A7 IV,V	19 50 03,0	+ 2,93	362	+ 8 49 41	"	+ 388	-26,3	198	+2,3	
γ Cyg	2,20	F8 Ib	20 21 41,3	+ 2,15	1	+40 12 30	"	+ 2	- 7,5	5,7:	-4,1	c?
α Cyg	1,25	A2 Ia	20 40 55,1	+ 2,05	1	+45 13 35	"	+ 5	- 4,6	3,5:	-6,2	g,h
ϵ Cyg	2,46	K0 III	20 45 36,2	+ 2,43	284	+33 54 49	"	+ 330	-10,3	41	+0,5	d
α Cep	2,44	A7 IV,V	21 18 13,2	+ 1,43	216	+62 31 19	"	+ 53	-10,0	67	+1,6	c?
ϵ Peg	2,39	K2 Ib	21 43 26,9	+ 2,95	20	+ 9 48 21	"	+ 5	+ 4,7	5,5:	-4,7	
δ Cap	2,87v	Am	21 46 12,8	+ 3,31	182	-16 11 45	"	- 293	- 6,3	65	+1,9	d,e
α Psa	1,16	A3 V	22 56 49,4	+ 3,31	258	-29 42 07	"	- 160	+ 6,5	144	+2,0	
β Peg	2,42v	M2,5 II-III	23 03 02,7	+ 2,91	142	+28 00 05	"	+ 142	+ 8,7	19:	-1,0	c,f
α Peg	2,49	B9,5 III	23 04 00,7	+ 2,99	43	+15 07 28	"	- 38	- 3,5	32	0,0	g

REDUKČNÍ VELIČINY PRO HVĚZDY V ROCE 1985 EČ 0^h

Měsíc, den	t	f	g	G	h	H	i
	a	s	"	h m	"	h m	"
I. 2	+ 0,004	- 0,823	7,20	14 48	20,44	23 17	- 1,64
12	+ 0,032	- 0,691	6,77	15 14	20,28	22 40	- 3,02
22	+ 0,059	- 0,570	6,36	15 37	20,06	22 01	- 4,31
II. 1	+ 0,086	- 0,500	6,27	15 55	19,76	21 21	- 5,47
11	+ 0,114	- 0,410	6,35	16 21	19,46	20 41	- 6,44
21	+ 0,141	- 0,310	6,36	16 46	19,20	19 59	- 7,22
III. 3	+ 0,169	- 0,245	6,26	17 01	18,97	19 16	- 7,77
13	+ 0,196	- 0,187	6,34	17 16	18,84	18 33	- 8,08
23	+ 0,223	- 0,124	6,51	17 32	18,82	17 50	- 8,15
IV. 2	+ 0,251	- 0,043	6,42	17 50	18,88	17 07	- 7,97
12	+ 0,278	+ 0,029	6,27	18 07	19,05	16 25	- 7,56
22	+ 0,306	+ 0,076	6,27	18 19	19,29	15 44	- 6,93
V. 2	+ 0,333	+ 0,171	6,36	18 41	19,56	15 04	- 6,10
12	+ 0,360	+ 0,284	6,33	19 09	19,84	14 26	- 5,11
22	+ 0,388	+ 0,358	6,28	19 28	20,11	13 48	- 3,97
VI. 1	+ 0,415	+ 0,457	6,60	19 48	20,30	13 12	- 2,73
11	+ 0,442	+ 0,590	7,07	20 12	20,44	12 37	- 1,42
21	+ 0,470	+ 0,706	7,40	20 34	20,49	12 02	- 0,06
VII. 1	+ 0,497	+ 0,808	7,88	20 48	20,44	11 27	+ 1,29
VII. 1	- 0,503	- 2,266	15,88	13 26	20,44	11 26	+ 1,29
11	- 0,475	- 2,159	15,35	13 34	20,32	10 51	+ 2,60
21	- 0,448	- 2,034	14,68	13 42	20,13	10 15	+ 3,85
31	- 0,421	- 1,928	14,11	13 48	19,86	9 38	+ 4,99
VIII. 10	- 0,393	- 1,864	13,86	13 55	19,59	9 01	+ 5,99
20	- 0,366	- 1,773	13,54	14 06	19,32	8 21	+ 6,84
30	- 0,338	- 1,675	13,08	14 14	19,07	7 41	+ 7,48
IX. 9	- 0,311	- 1,624	12,81	14 17	18,90	7 00	+ 7,92
19	- 0,284	- 1,567	12,62	14 24	18,81	6 17	+ 8,13
29	- 0,256	- 1,488	12,31	14 32	18,81	5 35	+ 8,11
X. 9	- 0,229	- 1,414	11,84	14 36	18,93	4 52	+ 7,85
19	- 0,202	- 1,347	11,41	14 39	19,13	4 10	+ 7,35
29	- 0,174	- 1,283	11,11	14 45	19,38	3 28	+ 6,63
XI. 8	- 0,147	- 1,179	10,54	14 53	19,69	2 48	+ 5,71
18	- 0,120	- 1,065	9,84	15 01	19,98	2 08	+ 4,60
28	- 0,092	- 0,988	9,38	15 07	20,22	1 30	+ 3,35
XII. 8	- 0,065	- 0,876	8,96	15 22	20,41	0 52	+ 2,00
18	- 0,037	- 0,729	8,37	15 42	20,50	0 14	+ 0,56
28	- 0,010	- 0,619	7,89	15 57	20,48	23 37	- 0,88

α UMi - POLÁRKA

Datum SČ		Při vrchním průchodu greenwich.poledníkem	
		α	δ
		2 ^h	89°
		m s	' "
I.	2,8	16 27,1	12 05,0
	12,8	16 12,8	12 06,7
	22,8	15 58,4	12 07,7
II.	1,7	15 42,8	12 07,8
	11,7	15 26,9	12 07,5
	21,7	15 22,3	12 06,6
III.	3,6	14 59,8	12 04,9
	13,6	14 48,4	12 02,8
	23,6	14 38,6	12 00,3
IV.	2,6	14 32,8	11 57,6
	12,5	14 29,8	11 54,6
	22,5	14 28,5	11 51,5
V.	2,5	14 30,5	11 48,6
	12,5	14 36,2	11 45,9
	22,4	14 44,0	11 43,2
VI.	1,4	14 53,3	11 41,0
	11,4	15 05,1	11 39,4
	21,3	15 19,2	11 38,0
VII.	1,3	15 33,9	11 37,1
	11,3	15 48,6	11 36,9
	21,3	16 05,0	11 37,2
	31,2	16 21,8	11 37,9
VIII.	10,2	16 37,1	11 39,0
	20,2	16 52,1	11 40,9
	30,2	17 07,2	11 43,2
IX.	9,1	17 20,8	11 45,6
	19,1	17 32,2	11 48,6
	29,1	17 42,1	11 52,0
X.	9,0	17 51,1	11 55,5
	19,0	17 57,3	11 59,2
	28,9	18 00,1	12 03,0
XI.	7,9	18 01,5	12 06,9
	17,9	18 00,7	12 10,7
	27,9	17 56,1	12 14,1
XII.	7,9	17 48,8	12 17,5
	17,9	17 40,2	12 20,6
	27,8	17 29,3	12 22,9

VÝŠKA A AZIMUT POLÁRKY
(počítaný od severního bodu)

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

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Datum	α Canis maj.A		α Canis min.A		β Geminorum		α Leonis	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	$6^h 44^m$	$-16^\circ 41'$	$7^h 38^m$	$+5^\circ 15'$	$7^h 44^m$	$+28^\circ 03'$	$10^h 07^m$	$+12^\circ 02'$
	s	"	s	"	s	"	s	"
I	¹ 29,86	40,8	¹⁵ 31,58	53,4	¹⁶ 24,60	50,4	34,64	28,5
	16 ^{**} 29,90	43,0	31,70	52,3	24,74	50,6	34,90	27,2
	26 ^{**} 29,89	45,0	31,76	51,3	24,83	51,1	35,11	26,1
II	5 ^{**} 29,83	46,7	31,77	50,5	24,86	51,7	35,28	25,4
	15 ^{**} 29,73	48,1	31,74	49,9	24,84	52,3	35,40	24,9
	2529,60	49,2	31,66	49,4	24,77	53,0	35,47	24,6
III	729,44	50,0	31,55	49,2	24,66	53,7	35,50	24,6
	1729,26	50,5	31,42	49,1	24,51	54,4	35,48	24,8
	2729,07	50,6	31,26	49,1	24,34	55,0	35,42	25,2
IV	628,88	50,4	31,10	49,3	24,17	55,4	35,34	25,6
	1628,71	50,0	30,94	49,5	23,99	55,8	35,24	26,2
	2628,55	49,1	30,79	49,9	23,82	56,0	35,12	26,8
V	628,42	48,0	30,67	50,4	23,68	56,1	35,00	27,4
	1628,33	46,7	30,56	50,9	23,56	56,1	34,88	28,0
	2628,27	45,1	30,49	51,6	23,48	56,0	34,77	28,5
VI	528,25	43,3	30,45	52,3	23,44	55,7	34,67	29,0
	1528,26	41,4	30,45	53,0	23,43	55,4	34,58	29,5
	2528,32	39,3	30,48	53,8	23,46	55,0	34,51	29,9
VII	528,42	37,2	30,54	54,6	23,53	54,5	34,46	30,2
	1528,55	35,1	30,64	55,4	23,64	54,0	34,44	30,4
	2528,72	33,1	30,77	56,2	23,78	53,5	34,43	30,5
VIII	428,91	31,2	30,93	56,9	23,96	52,9	34,45	30,5
	1429,13	29,5	31,11	57,5	24,17	52,2	34,50	30,4
	2429,37	28,0	31,32	58,0	24,40	51,5	34,57	30,0
IX	329,63	27,0	31,55	58,2	24,66	50,8	34,67	29,6
	1329,91	26,2	31,81	58,2	24,95	50,0	34,81	28,9
	2330,20	25,9	32,08	58,1	25,26	49,2	34,97	28,0
X	330,50	26,1	32,36	57,6	25,58	48,3	35,17	26,9
	1330,80	26,6	32,66	56,9	25,92	47,4	35,40	25,6
	2331,10	27,7	32,97	56,0	26,27	46,5	35,66	24,0
XI	231,40	29,1	33,29	54,9	26,62	45,6	35,95	22,4
	1231,68	30,9	33,60	53,6	26,98	44,8	36,27	20,6
	2231,94	33,0	33,90	52,1	27,33	44,0	36,60	18,6
XII	232,18	35,2	34,19	50,6	27,66	43,4	36,94	16,7
	1232,39	37,7	34,45	49,0	27,97	43,0	37,28	14,8
	2232,55	40,1	34,68	47,5	28,25	42,7	37,62	13,0
	3232,67	42,6	34,88	46,1	28,48	42,7	37,93	11,3

* α Cmi, β Gem, α Leo: I.7.

** α Leo: I.17,27, II.6,16.

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Datum	α Ursae maj.		ε Ursae maj.		α Virginis		α Bootis	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	11 ^h 02 ^m	+61° 49'	12 ^h 53 ^m	+56° 01'	13 ^h 24 ^m	-11° 04'	14 ^h 14 ^m	+19° 15'
	s	"	s	"	s	"	s	"
I 7	49,73	44,7	22,19	73,2	23,05	55,6	57,51	29,0
17	50,26	45,2	22,70	72,2	23,39	57,7	57,85	26,7
27	50,74	46,3	23,19	71,8	23,72	59,8	58,18	24,9
II 6	51,13	47,9	23,65	72,0	24,03	61,7	58,51	23,4
16	51,44	49,9	24,06	72,8	24,31	63,6	58,82	22,3
26	51,65	52,2	24,41	74,2	24,56	65,2	59,11	21,7
III 8	51,77	54,7	24,69	76,1	24,77	66,6	59,36	21,6
17*	51,80	57,4	24,91	78,3	24,95	67,9	59,58	21,8
27*	51,74	60,0	25,05	80,8	25,09	68,9	59,77	22,4
IV 6**	51,60	62,5	5 25,12	83,4	12 25,20	69,6	59,92	23,4
16***	51,40	64,8	25,12	86,1	25,28	70,2	25 60,04	24,6
26	51,15	66,8	25,07	88,8	25,32	70,6	25 60,12	26,0
V 6	50,86	68,4	24,96	91,2	25,34	70,8	60,17	27,5
16	50,55	69,6	24,80	93,5	25,34	70,8	60,20	29,0
26	50,23	70,3	24,61	95,4	25,32	70,7	60,19	30,6
VI 5	49,91	70,5	24,39	96,9	25,27	70,5	60,16	32,0
15	49,60	70,3	24,14	98,0	25,21	70,2	60,10	33,3
25	49,32	69,5	23,88	98,7	25,13	69,8	60,02	34,5
VII 5	49,06	68,4	23,62	98,8	25,03	69,4	59,93	35,4
15	48,85	66,8	23,36	98,5	24,93	68,9	59,81	36,1
25	48,67	64,8	23,10	98,7	24,82	68,3	59,68	36,6
VIII 4	48,55	62,4	22,86	96,5	24,71	67,7	59,55	36,8
14	48,48	59,7	22,64	94,8	24,60	67,1	59,41	36,7
24	48,46	56,8	22,45	92,6	24,50	66,6	59,27	36,3
IX 3	48,51	53,7	22,30	90,2	24,42	66,1	59,14	35,6
13	48,62	50,4	22,18	87,3	24,35	65,6	59,02	34,7
23	48,79	47,0	22,12	84,2	24,32	65,4	58,93	33,4
X 3	49,04	43,7	22,12	80,8	24,32	65,2	58,87	31,8
13	49,34	40,3	22,18	77,3	24,36	65,3	58,85	30,0
23	49,72	37,1	22,31	73,7	24,45	65,7	58,87	27,9
XI 2	50,16	34,1	22,50	70,0	24,58	66,3	58,94	25,5
12	50,66	31,4	22,77	66,4	24,76	67,2	59,06	23,0
22	51,21	29,0	23,10	63,0	24,99	68,4	59,23	20,3
XII 2	51,79	27,0	23,49	59,8	25,26	69,8	59,44	17,5
12	52,40	25,5	23,93	56,9	25,56	71,4	59,70	14,7
22	53,01	24,5	24,41	54,4	25,89	73,3	59,99	11,9
32	53,60	24,1	24,92	52,5	26,23	75,3	60,31	9,3

* ε UMa, α Vir, α Boo: III.18,28. ** α Vir, α Boo: IV.7. *** α Boo: IV.17.

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Datum	α Scorpii A		α Lyrae		α Aquilae		α Cygni	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	16 ^h 28 ^m	-26° 23'	18 ^h 36 ^m	+38° 45'	19 ^h 50 ^m	+8° 49'	20 ^h 40 ^m	+45° 13'
	s	"	s	"	s	"	s	"
I 7	26,96	57,6	23,49	59,9	0,94	32,6	52,67	32,3
17	27,27	58,3	23,64	56,7	1,04	30,9	52,64	29,4
27	27,61	59,0	23,83	53,7	1,16	29,3	52,67	26,4
II 6	27,96	59,9	24,07	51,0	1,32	27,8	52,75	23,4
16	28,31	60,8	24,34	48,6	1,51	26,5	52,88	20,5
26	28,66	61,7	24,63	46,7	1,78	25,5	53,06	17,9
III 8	29,00	62,6	24,95	45,4	1,97	24,8	53,28	15,7
18	29,33	63,5	25,29	44,6	2,23	24,4	53,55	13,9
28	29,64	64,3	25,63	44,5	2,51	24,4	53,86	12,7
IV 7	29,94	65,0	25,97	44,9	2,80	24,8	54,19	12,0
17	30,21	65,7	26,31	45,9	3,10	25,6	54,55	11,9
27	29,46	66,4	26,63	47,4	3,40	26,7	54,92	12,4
V 7	30,68	67,0	26,94	49,4	3,70	28,1	55,30	13,5
17	30,87	67,6	27,21	51,8	4,00	29,8	55,68	15,0
27	31,03	68,1	27,46	54,5	4,28	31,6	56,04	17,1
VI 5*	31,16	68,6	27,67	57,4	4,54	33,6	56,37	19,6
15*	31,24	69,0	27,83	60,4	4,78	35,6	56,68	22,4
25*	31,29	69,4	27,95	63,4	4,99	37,7	56,95	25,5
VII 5**	31,30	69,8	¹ 28,02	66,4	5,15	39,7	57,16	28,7
15***	31,27	70,1	28,04	69,3	¹⁹ 5,28	41,6	57,33	32,1
25***	31,20	70,4	28,00	72,0	5,37	43,5	57,44	35,4
VIII 4	31,10	70,5	27,92	74,5	5,41	45,1	¹ 57,50	38,7
14	30,97	70,6	27,79	76,6	5,40	46,5	57,50	41,8
24	30,81	70,5	27,62	78,4	5,36	47,7	57,44	44,8
IX 3	30,65	70,3	27,42	79,8	5,28	48,7	57,32	47,4
13	30,47	70,1	27,19	80,8	5,16	49,5	57,17	49,8
23	30,30	69,7	26,94	81,3	5,02	50,0	56,97	51,8
X 3	30,15	69,3	26,68	81,4	4,86	50,2	56,74	53,4
13	30,03	68,8	26,43	81,0	4,70	50,2	56,49	54,6
23	29,04	68,3	26,19	80,2	4,54	49,9	56,23	55,2
XI 2	29,90	67,9	25,98	78,9	4,39	49,4	55,97	55,4
12	29,90	67,5	25,80	77,2	4,25	48,7	55,71	55,1
22	29,96	67,2	25,66	75,0	4,14	47,7	55,47	54,3
XII 2	30,08	67,1	25,57	72,5	4,07	46,6	55,26	52,9
12	30,25	67,1	25,52	69,6	4,02	45,2	55,07	51,2
22	30,47	67,3	25,54	66,6	4,02	43,7	54,93	49,0
32	30,74	67,7	25,60	63,5	4,06	42,1	54,83	46,4

* α Lyr, α Aql, α Cyg: VI.6,16,26. ** α Aql, α Cyg: VII.6,16. *** α Cyg: VII.26.

ZDÁNLIVÉ POLOHY HVĚZD

Datum		α Tauri		β Orionis		α Aurigae		α Orionis	
		α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
		$4^h 35^m$	$+16^\circ 28'$	$5^h 13^m$	$-8^\circ 12'$	$5^h 15^m$	$+45^\circ 59'$	$5^h 54^m$	$+7^\circ 24'$
		s	"	s	"	s	"	s	"
I	6	3,73	51,8	49,46	65,6	35,32	11,0	22,04	21,6
	16	3,69	51,6	49,43	67,0	35,29	12,4	22,06	20,9
	26	3,61	51,5	49,36	68,2	35,20	13,6	22,03	20,3
II	5	3,49	51,3	49,26	69,1	35,06	14,6	21,96	19,8
	15	3,35	51,2	49,13	69,9	34,88	15,4	21,86	19,5
	25	3,19	51,0	48,97	70,3	34,65	15,9	21,72	19,2
III	7	3,02	50,8	48,79	70,5	34,41	16,0	21,57	19,1
	17	2,85	50,6	48,62	70,5	34,16	15,9	21,40	19,1
	27	2,70	50,5	48,44	70,2	33,92	15,5	21,23	19,2
IV	6	2,57	50,4	48,29	69,6	33,71	14,8	21,07	19,4
	16	2,47	50,3	48,16	68,8	33,53	13,9	20,93	19,6
	26	2,40	50,3	48,06	67,8	33,40	12,8	20,81	20,1
V	6	2,39	50,5	47,99	66,6	33,32	11,6	20,73	20,6
	16	2,42	50,7	47,97	65,1	33,30	10,2	20,69	21,2
	26	2,49	51,1	47,99	63,4	33,34	8,9	20,69	21,9
VI	5	2,61	51,6	48,06	61,6	33,44	7,7	20,73	22,8
	15	2,78	52,3	48,16	59,7	33,61	6,5	20,82	23,7
	25	2,98	53,1	48,31	57,8	33,82	5,4	20,94	24,8
VII	5	3,22	54,0	48,49	55,8	34,09	4,4	21,10	25,8
	15	3,48	55,0	48,70	53,8	34,40	3,7	21,29	26,9
	25	3,77	56,0	48,94	51,9	34,75	3,1	21,51	27,9
VIII	4	4,07	57,0	49,20	50,2	35,13	2,7	21,75	28,9
	14	4,38	58,0	49,48	48,7	35,53	2,5	22,02	29,8
	24	4,70	58,9	49,77	47,5	35,94	2,5	22,30	30,6
IX	3	5,02	59,8	50,06	46,6	36,36	2,7	22,59	31,2
	13	5,33	60,6	50,36	46,0	36,79	3,1	22,88	31,6
	23	5,64	61,2	50,65	45,8	37,22	3,6	23,19	31,8
X	3	5,93	61,6	50,94	45,9	37,63	4,3	23,49	31,8
	13	6,20	62,0	51,22	46,4	38,04	5,1	23,79	31,5
	23	6,46	62,2	51,48	47,3	38,42	6,1	24,08	31,0
XI	2	6,70	62,3	51,72	48,4	38,78	7,3	24,36	30,4
	12	6,91	62,3	51,95	49,8	39,11	8,5	24,63	29,6
	22	²⁹ 7,09	62,2	52,14	51,4	39,40	9,9	24,87	28,6
XII	1*	7,24	62,1	⁹ 52,31	53,1	¹⁰ 39,65	11,3	25,08	27,6
	11**	7,35	61,9	52,44	54,9	39,85	12,8	²⁰ 25,27	26,7
	21	7,42	61,7	52,53	56,6	39,99	14,4	25,41	25,7
	31	7,45	61,6	52,57	58,2	40,07	15,9	25,51	24,8

* β Ori, α Aur, α Ori: XII.2.

** α Ori: XII.12.

8. PROMĚNNÉ HVĚZDY

Ačkoliv fotoelektrická měření jasnosti umožňují určit tvar světelných křivek proměnných hvězd mnohem přesněji než metoda vizuální nebo fotografická, je při velkém počtu proměnných hvězd užitečné sledovat je i těmito jednoduššími metodami. U nás se od r. 1960 sledují (vizuálně, popř. fotograficky) zákrytové dvojhvězdy - jde především o určování okamžiků minim vybraných soustav. Tato pozorování slouží ke kontrole, popř. zjištění změn period zákrytových dvojhvězd.

Pro vybraných 20 zákrytových dvojhvězd uvádíme předpovědi minim. V přehledové tabulce jsou pro každou hvězdu vypsány souřadnice α , δ pro ekvinokcium 1900.0, příslušné hodnoty ročních změn souřadnic, způsobené precesí prec_α , prec_δ , hvězdná velikost v maximu (m_{max}) a primárním minimu (m_{min}) spolu s poznámkou, zda jde o hodnotu vizuální (V), fotografickou (P) nebo fotoelektrickou (E - ve V oboru, B - v B oboru systému UBV). Dále je uvedeno spektrum, základní minimum M_0 (ve tvaru juliánského data minus 2 400 000) a perioda P.

V předpovědích minim se pro každý den uvádí hvězda a čas předpověděného minima. Okamžik minima je uveden v SEČ a zaokrouhlen na nejbližší půlhodinu. Vynechána jsou všechna minima, kdy výška hvězdy nad obzorem v udaném čase je menší než 30° . Předpovědi minim doplňuje tabulka konce večerního a začátku ranního nautického soumraku (tj. okamžiku, kdy střed Slunce je 12° pod obzorem).

Amatérská pozorování proměnných hvězd u nás koordinuje a řídí

Hvězdárna a planetárium M. Koperníka, 616 00 Brno, Kraví hora, která na požádání zašle zájemcům návod (Z. Pokorný, J. Šilhán: Pozorování zákrytových dvojhvězd, Brno 1981), mapky okolí vybraných 20 soustav a další potřebné pomůcky.

V letošní ročence uveřejňujeme další čtyři mapky zákrytových dvojhvězd, které jsou v našem pozorovacím programu (viz str. 158 - 161).

X Tri

2000.0;

$\alpha = 2^h 0^m 5$

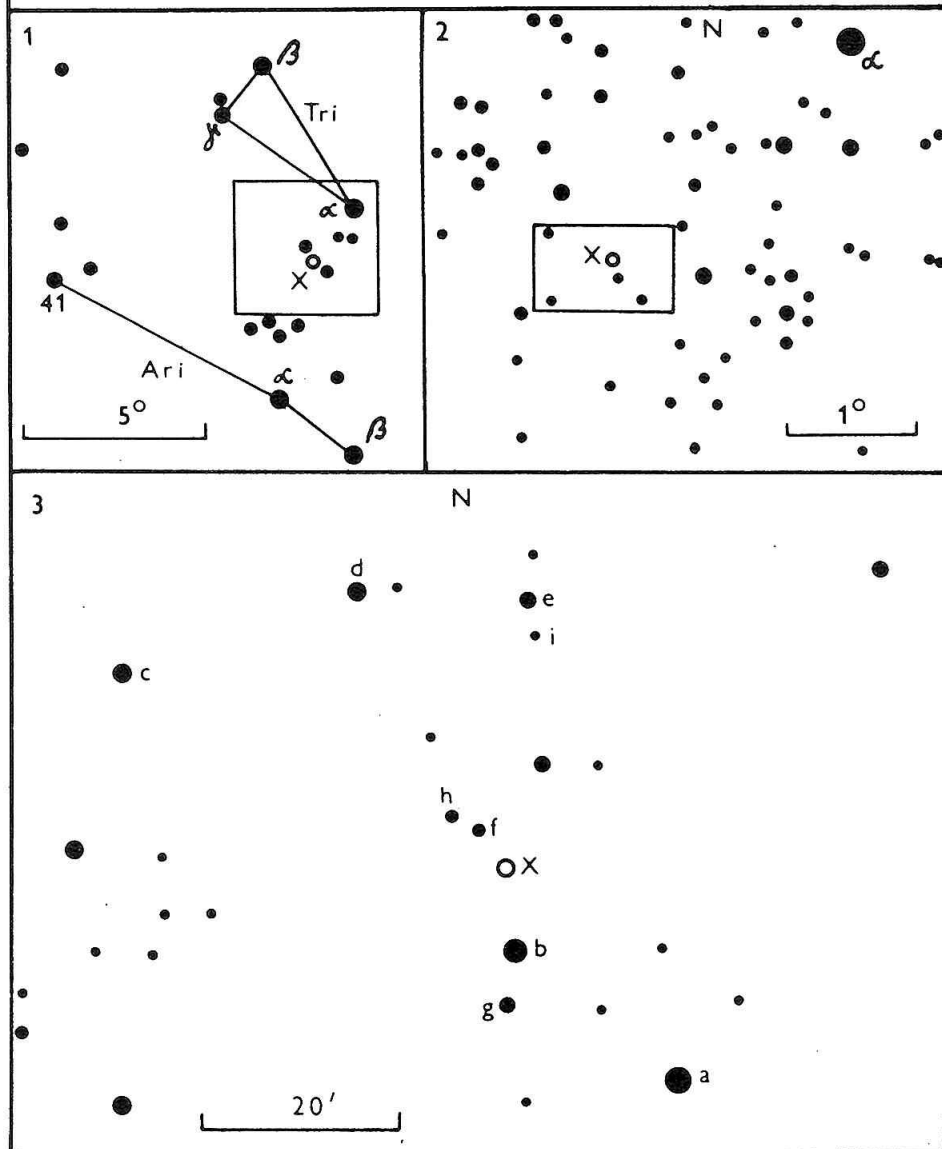
$\delta = 27^\circ 54'$

8.9-12.0 p

$P = 0^d.972$

$D = 5^h$

$d = 0^h.2$



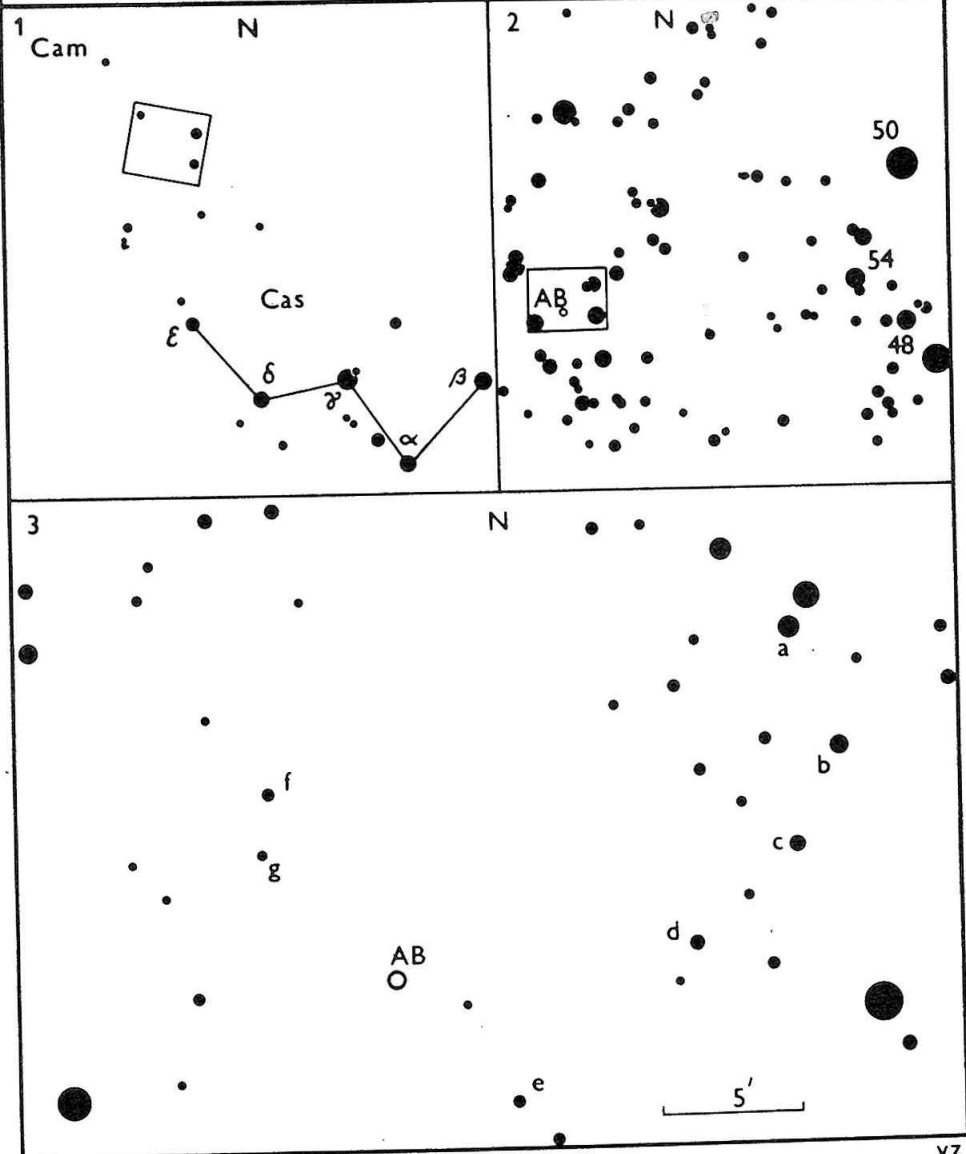
Or. 26

ph

AB Cas

2000.0:
 $\alpha = 2^{\text{h}}37^{\text{m}}4$
 $\delta = 71^{\circ}19'$

10.2-12.2 p
 $P = 1^{\text{d}}367$
 $D = 4^{\text{h}}$
 $d = 0^{\text{h}}$



Obr. 23

RW Tau

2000.0 :

$\alpha = 4^{\text{h}}03^{\text{m}}09^{\text{s}}$

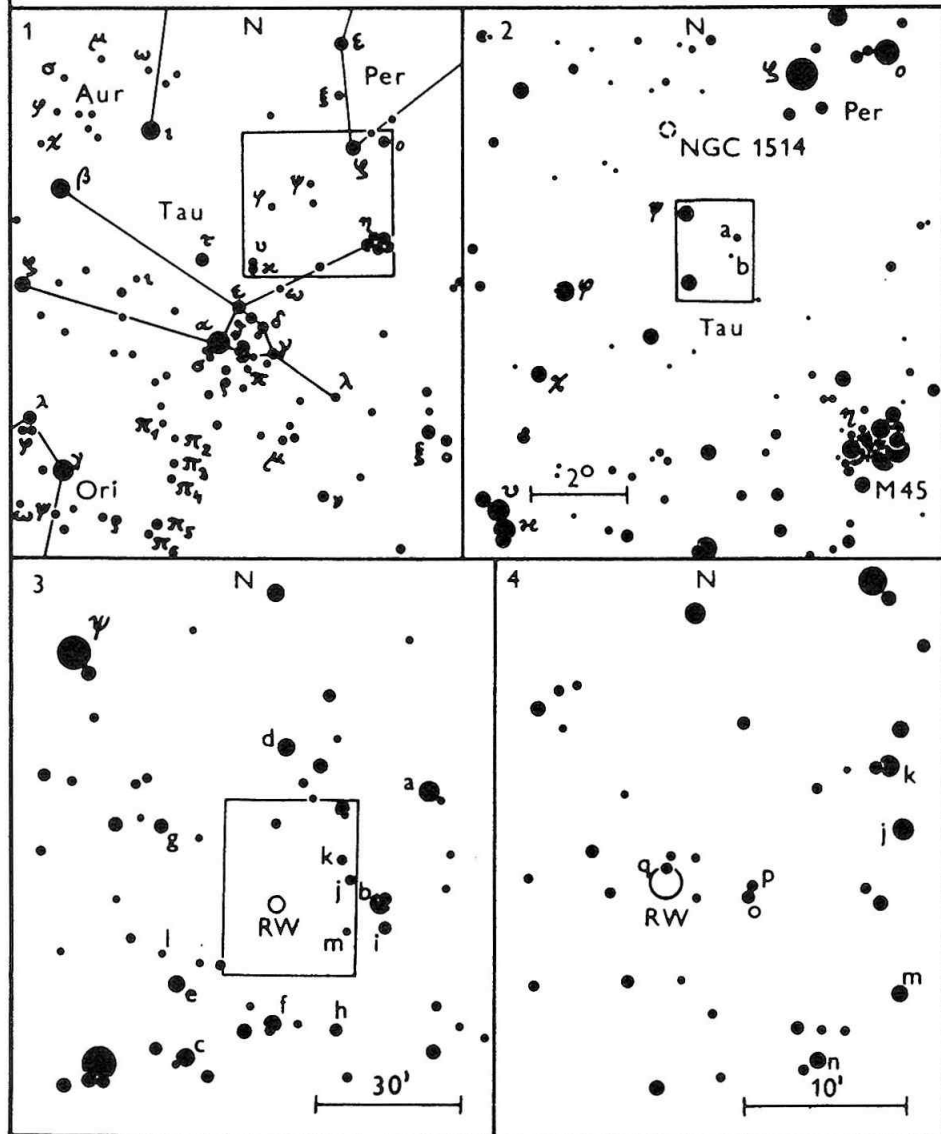
$\delta = 28^{\circ}08'$

8.0 - 11.5 e

$P = 2.769^{\text{d}}$

$D = 9.3^{\text{h}}$

$d = 1.3^{\text{h}}$



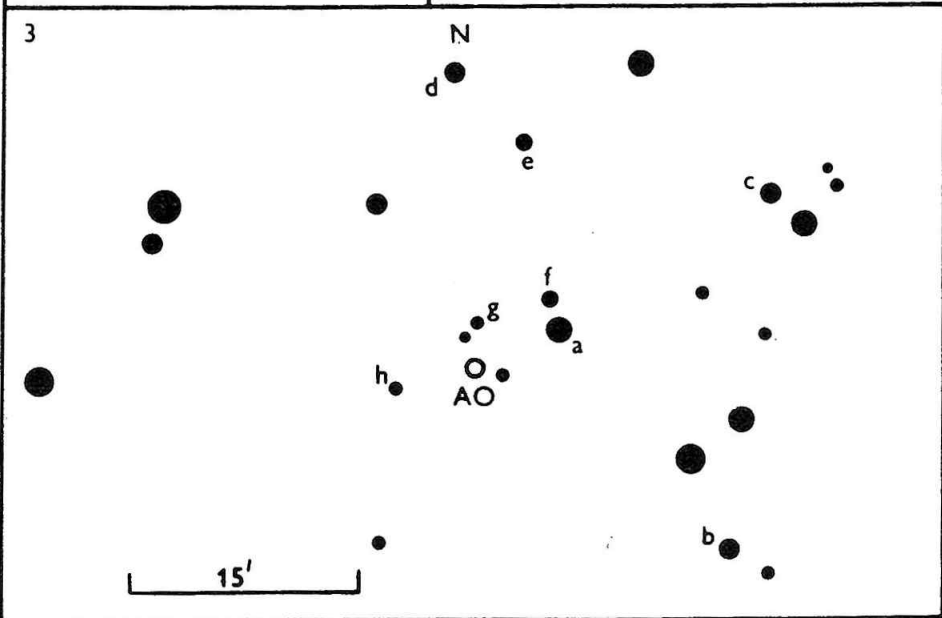
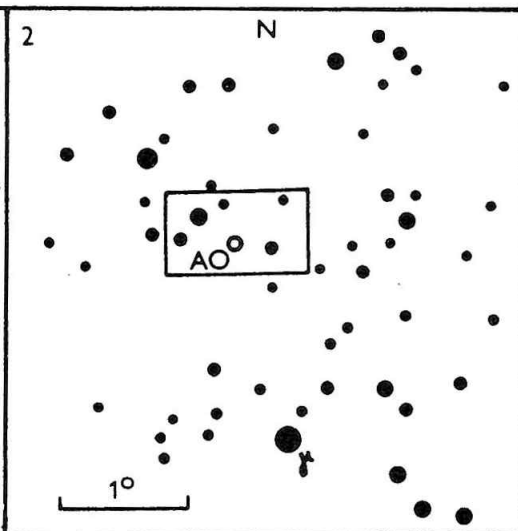
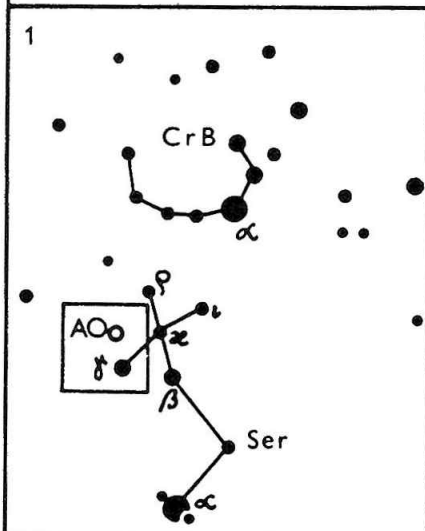
Obs. 24

vz

AO Ser

2000.0 :
 $\alpha = 16^h 2^m 3$
 $\delta = 17^\circ 15'$

10.6 - 12.1 v
 $P = 0.^d 879$
 $D = 4^h$
 $d = 0^h$



ZÁKRYTOVÉ DVOJHVĚZDY

Hvězda	α (1900.0)	δ (1900.0)	prec. α	prec. δ	$m_{\max}$	$m_{\min}$	Spektrum	M_0	P
XZ Aql	20 ^h 16 ^m 52 ^s	- 7°40,1'	+3,22 ^s	+0,188'	9,3	11,2	A2	37526,699	2,1391808
UW Boo	14 17 15	+47 34,2	+2,25	-0,276	10,4	11,4	F0	42404,713	1,0047108
SV Cam	6 19 49	+82 20,7	+12,98	-0,029	9,8	10,52	G5 + G3	34988,483	0,593071
AK CMi	7 34 59	+ 4 06,8	+3,16	-0,135	10,1	11,5	A - F	43101,672	0,5658975
RZ Cas	2 39 54	+69 12,8	+5,33	+0,256	6,18	7,72	A2 + G6	39025,298	1,19525209
AB Cas	2 28 23	+70 52,4	+5,40	+0,266	10,2	12,2	A3	40475,521	1,3668783
U Cep	0 53 24	+81 20,2	+5,10	+0,325	6,80	9,10	B7 +G8	42731,640	2,4930096
XX Cep	23 33 42	+63 46,8	+2,76	+0,332	9,1	10,28	A8	41539,497	2,337321
FZ Del	20 48 33	+ 4 16,1	+3,00	+0,224	10,2	11,3	F	31324,323	0,783213
SZ Her	17 35 56	+33 00,0	+2,21	-0,035	10,2	12,01	A0	41931,389	0,8180933
CT Her	16 15 59	+18 41,3	+2,67	-0,146	9,9	11,4	A0	40456,081	1,786387
Y Leo	9 31 05	+26 40,8	+3,48	-0,266	9,7	13,0	A3	42514,437	1,686110
DI Peg	23 27 12	+14 25,0	+3,02	+0,331	9,45	10,56	K0	40114,836	0,7118151
β Per	3 01 40	+40 34,2	+3,89	+0,235	2,12	3,40	B8 + G8	39479,647	2,86732442
RT Per	3 16 45	+46 13,1	+4,13	+0,218	10,6	11,97	F2	41304,359	0,84939889
AO Ser	15 57 46	+17 32,5	+2,71	-0,175	10,6	12,1	A2	34133,464	0,87934745
RW Tau	3 57 45	+27 51,0	+3,68	+0,170	7,98	11,47	B8 + K0	40160,376	2,7688463
X Tri	1 54 52	+27 24,2	+3,41	+0,293	8,9	11,89	A3 + G3	39375,373	0,9715277
W UMa	9 36 44	+56 24,5	+4,25	-0,271	7,9	8,63	F8 + F8	35918,415	0,33363808
XZ UMa	9 24 40	+49 54,4	+4,07	-0,260	10,1	11,7	A5	40725,476	1,2223092

PŘEDPOVĚDI MINIM ZÁKRYTOVÝCH DVOJHVĚZD

leden

1/ 2	X Tri 19,0 SV Cam 4,5	U Cep 20,0 W UMa 5,5	W UMa 21,5	AB Cas 23,0	AK CMi 2,0
2/ 3	X Tri 18,5	SV Cam 18,5	W UMa 21,5	W UMa 5,5	
3/ 4	X Tri 18,0 RT Per 0,5	XX Cep 18,5 W UMa 5,5	W UMa 21,5	XZ UMa 23,0	SV Cam 23,0
4/ 5	RT Per 21,0 W UMa 5,5	W UMa 21,5	Y Leo 23,5	SV Cam 3,5	XZ UMa 4,0
5/ 6	SV Cam 18,0 AB Cas 1,5	DI Peg 20,5 W UMa 5,5	RZ Cas 20,5	W UMa 21,5	AK CMi 1,0
6/ 7	U Cep 19,5 W UMa 5,5	W UMa 21,5	SV Cam 22,5	RZ Cas 1,0	AK CMi 4,0
7/ 8	W UMa 21,5	SV Cam 3,0	W UMa 5,5	RZ Cas 6,0	
8/ 9	AB Cas 19,0	W UMa 21,5	BET Per 1,0	RT Per 3,0	W UMa 5,5
9/10	SV Cam 21,5	W UMa 21,5	RT Per 23,5	AK CMi 0,0	Y Leo 1,0
10/11	XZ UMa 1,5 XX Cep 18,5	AB Cas 4,0 RT Per 20,0	W UMa 5,5 DI Peg 20,0	W UMa 21,5	SV Cam 2,0
11/12	AK CMi 3,5 U Cep 19,0	W UMa 5,5 RZ Cas 20,0	BET Per 21,5	W UMa 21,5	RW Tau 22,5
12/13	W UMa 5,5 SV Cam 20,5	AP Cas 21,5	W UMa 21,5	RZ Cas 0,5	W UMa 5,5
13/14	W UMa 21,5	AK CMi 23,0	SV Cam 1,0	RZ Cas 5,0	W UMa 5,5
14/15	BET Per 18,5 Y Leo 2,5	W UMa 21,5 SV Cam 5,5	XZ UMa 23,0 W UMa 5,5	RT Per 1,5	AK CMi 2,5
15/16	DI Peg 19,5 W UMa 6,0	SV Cam 20,0	W UMa 21,5	RT Per 22,0	XZ UMa 4,0
16/17	RT Per 18,5 W UMa 6,0	U Cep 19,0	W UMa 22,0	AB Cas 24,0	SV Cam 0,5
17/18	XX Cep 19,0 W UMa 6,0	RZ Cas 19,5	W UMa 22,0	AK CMi 22,5	SV Cam 4,5
18/19	SV Cam 19,0 W UMa 6,0	W UMa 22,0	RZ Cas 24,0	AK CMi 1,5	AO Ser 5,0
19/20	XZ UMa 20,0 W UMa 6,0	W UMa 22,0	SV Cam 23,5	Y Leo 4,0	RZ Cas 4,5
20/21	DI Peg 19,0 SV Cam 4,0	W UMa 22,0 W UMa 6,0	RT Per 0,5	XZ UMa 1,5	AB Cas 2,5
21/22	SV Cam 18,0	U Cep 18,5	RT Per 21,0	W UMa 22,0	W UMa 6,0
22/23	W UMa 22,0	SV Cam 22,5	RW Tau 0,5	AK CMi 0,5	W UMa 6,0
23/24	RZ Cas 18,5	AB Cas 20,0	W UMa 22,0	SV Cam 3,0	W UMa 6,0
24/25	XX Cep 19,5 W UMa 6,0	W UMa 22,0	RZ Cas 23,5	AB Cas 5,0	Y Leo 5,0
25/26	DI Peg 18,5 RZ Cas 4,0	RW Tau 19,0 W UMa 6,0	SV Cam 22,0	W UMa 22,0	XZ UMa 23,0
26/27	U Cep 18,0 SV Cam 2,0	Y Leo 21,5 XZ UMa 4,5	W UMa 22,0	RT Per 23,0	AK CMi 23,5
27/28	RT Per 19,5	W UMa 22,0	AB Cas 22,5	AK CMi 2,5	
28/29	SV Cam 21,0	W UMa 22,0	SZ Her 5,0		
29/30	RZ Cas 18,0	W UMa 22,0	SV Cam 1,5	CT Her 6,0	
30/31	DI Peg 18,0 RZ Cas 23,0	XZ UMa 20,5 SV Cam 6,0	W UMa 22,0	AK CMi 22,5	X Tri 22,5
31/32	U Cep 18,0 Y Leo 23,0	XX Cep 19,5 BET Per 23,5	SV Cam 20,0 AB Cas 1,0	X Tri 22,0 RT Per 1,5	W UMa 22,0 XZ UMa 1,5
	AK CMi 2,0	RZ Cas 3,5			

ünor

1/ 2	X Tri 21,5	RT Per 22,0	W UMa 22,0	SV Cam 0,5	
2/ 3	X Tri 20,5	W UMa 22,0	AO Ser 4,0	SV Cam 5,0	
3/ 4	SV Cam 19,5	X Tri 20,0	BET Per 20,0	AK CMi 21,5	W UMa 22,0
4/ 5	X Tri 19,0	W UMa 22,0	SV Cam 23,5	AK CMi 1,0	AB Cas 3,0
5/ 6	X Tri 18,5	RW Tau 20,5	W UMa 22,0	RZ Cas 22,5	XZ UMa 23,0
	Y Leo 0,5	SV Cam 4,0			
6/ 7	W UMa 22,0	RT Per 0,0	RZ Cas 3,0	XZ UMa 4,5	SZ Her 5,0
7/ 8	XX Cep 20,0	RT Per 20,5	AK CMi 21,0	AB Cas 21,0	W UMa 22,5
	SV Cam 23,0	CT Her 4,5	U Cep 5,5		
8/ 9	W UMa 22,5	AK CMi 24,0	SV Cam 3,5		
9/10	W UMa 22,5	AO Ser 5,0			
10/11	XZ UMa 20,5	SV Cam 22,0	W UMa 22,5	Y Leo 2,0	
11/12	RZ Cas 21,5	W UMa 22,5	AB Cas 23,0	XZ UMa 1,5	SV Cam 2,5
12/13	W UMa 22,5	RT Per 23,0	AK CMi 23,0	RZ Cas 2,5	U Cep 5,0
13/14	RT Per 19,0	SV Cam 21,0	W UMa 22,5		
14/15	XX Cep 20,0	W UMa 22,5	SV Cam 1,5		
15/16	W UMa 22,5	AB Cas 1,5	Y Leo 3,5	SZ Her 5,0	
16/17	SV Cam 20,5	AK CMi 22,0	W UMa 22,5	RW Tau 22,5	XZ UMa 23,0
17/18	RZ Cas 21,0	W UMa 22,5	SV Cam 1,0	AK CMi 1,0	XZ UMa 4,5
	U Cep 4,5				
18/19	AB Cas 19,5	RT Per 21,5	W UMa 22,5	RZ Cas 2,0	SV Cam 5,5
19/20	SV Cam 19,5	W UMa 22,5	AB Cas 4,0		
20/21	AK CMi 21,0	W UMa 22,5	SV Cam 0,0	Y Leo 4,5	
21/22	XZ UMa 20,5	XX Cep 20,5	W UMa 22,5	AK CMi 0,5	SV Cam 4,5
22/23	SV Cam 18,5	Y Leo 21,0	AB Cas 21,5	W UMa 22,5	XZ UMa 1,5
	U Cep 4,5				
23/24	RZ Cas 20,5	BET Per 22,0	W UMa 22,5	SV Cam 23,0	RT Per 24,0
24/25	RT Per 20,0	AK CMi 20,0	W UMa 22,5	RZ Cas 1,0	AO Ser 3,5
	SV Cam 3,5	SZ Her 5,0			
25/26	W UMa 22,5	AK CMi 23,5			
26/27	BET Per 18,5	SV Cam 22,5	W UMa 22,5	AB Cas 0,0	
27/28	Y Leo 22,5	W UMa 22,5	XZ UMa 23,0	SV Cam 3,0	U Cep 4,0
28/29	AK CMi 19,5	XX Cep 20,5	W UMa 22,5	XZ UMa 4,5	

1/ 2	RZ Cas 20,0 SZ Her 2,5	SV Cam 21,5	AK CMi 22,5	RT Per 22,5	W UMa 22,5
2/ 3	W UMa 23,0	RZ Cas 0,5	SV Cam 2,0	AB Cas 2,5	
3/ 4	W UMa 23,0	AO Ser 4,5			
4/ 5	XZ UMa 20,5 CT Her 4,5	SV Cam 20,5	W UMa 23,0	Y Leo 24,0	U Cep 3,5
5/ 6	AB Cas 20,0	AK CMi 21,5	W UMa 23,0	SV Cam 1,0	XZ UMa 1,5
6/ 7	W UMa 23,0				
7/ 8	RZ Cas 19,5	SV Cam 20,0	XX Cep 21,0	RT Per 21,0	W UMa 23,0
8/ 9	X Tri 20,5	W UMa 23,0	RZ Cas 0,0	SV Cam 0,5	
9/10	X Tri 20,0 U Cep 3,5	AK CMi 20,5	AB Cas 22,5	W UMa 23,0	Y Leo 1,5
10/11	X Tri 19,5	W UMa 23,0	XZ UMa 23,0	AK CMi 24,0	SZ Her 2,5
11/12	W UMa 23,0	SV Cam 23,5	AO Ser 2,5	XZ UMa 4,5	
12/13	W UMa 23,0	SV Cam 4,0			
13/14	AK CMi 19,5 CT Her 3,0	RT Per 20,0	RW Tau 20,5	W UMa 23,0	AB Cas 1,0
14/15	XX Cep 21,5 Y Leo 3,0	SV Cam 22,5 U Cep 3,0	AK CMi 23,0	W UMa 23,0	RZ Cas 23,5
15/16	XZ UMa 20,5	W UMa 23,0	SV Cam 3,0		
16/17	W UMa 23,0	XZ UMa 1,5			
17/18	SV Cam 22,0	W UMa 23,0			
18/19	BET Per 20,5 AO Ser 3,0	AK CMi 22,0	RT Per 22,0	W UMa 23,0	SV Cam 2,5
19/20	W UMa 23,0	SZ Her 2,5	U Cep 2,5		
20/21	AB Cas 21,0	SV Cam 21,0	RZ Cas 23,0	W UMa 23,0	
21/22	Y Leo 20,5	XZ UMa 23,0	W UMa 23,0	SV Cam 1,5	
22/23	AK CMi 21,0	W UMa 23,0	CT Her 1,0	XZ UMa 4,5	
23/24	SV Cam 20,0	W UMa 23,0			
24/25	RT Per 21,0	W UMa 23,0	AB Cas 23,5	SV Cam 0,5	U Cep 2,5
25/26	W UMa 23,5	AO Ser 4,0			
26/27	SV Cam 19,5 W UMa 23,5	AK CMi 20,0 AO Ser 1,0	XZ UMa 20,5	Y Leo 22,0	RZ Cas 22,5
27/28	AK CMi 23,0	W UMa 23,5	SV Cam 24,0	XZ UMa 1,5	
28/29	W UMa 23,5	SZ Her 2,5	SV Cam 4,5		
29/30	W UMa 23,5	U Cep 2,0	CT Her 4,5		
30/31	RT Per 19,5	SV Cam 23,0	W UMa 23,5		
31/32	AB Cas 19,5 SV Cam 3,5	UW Boo 20,5	AK CMi 22,5	W UMa 23,5	Y Leo 23,5

duben

1/ 2	UW Boo 20,5	RZ Cas 22,0	XZ UMa 23,0	W UMa 23,5	
2/ 3	UW Boo 20,5	SV Cam 22,0	W UMa 23,5	SZ Her 0,5	AO Ser 2,0
3/ 4	UW Boo 20,5	W UMa 23,5	U Cep 1,5	SV Cam 2,5	
4/ 5	UW Boo 20,5	AK CMi 21,5	AB Cas 22,0	W UMa 23,5	
5/ 6	UW Boo 21,0	SV Cam 21,5	W UMa 23,5	Y Leo 1,0	
6/ 7	XZ UMa 20,5	UW Boo 21,0	W UMa 23,5	SV Cam 2,0	SZ Her 2,5
7/ 8	UW Boo 21,0	RZ Cas 21,0	W UMa 23,5	XZ UMa 1,5	CT Her 3,0
8/ 9	AK CMi 20,5	SV Cam 20,5	UW Boo 21,0	W UMa 23,5	AB Cas 0,0
	U Cep 1,5				
9/10	UW Boo 21,5	W UMa 23,5	SV Cam 1,0	AO Ser 3,0	
10/11	RT Per 20,5	UW Boo 21,5	W UMa 23,5	AO Ser 24,0	
11/12	UW Boo 21,5	W UMa 23,5	SZ Her 0,5		
12/13	UW Boo 21,5	XZ UMa 23,0	W UMa 23,5	SV Cam 0,0	
13/14	RZ Cas 20,5	UW Boo 21,5	W UMa 23,5	U Cep 1,0	
14/15	UW Boo 22,0	W UMa 23,5			
15/16	AB Cas 20,5	UW Boo 22,0	SV Cam 23,5	W UMa 23,5	SZ Her 2,5
16/17	UW Boo 22,0	W UMa 23,5	CT Her 1,5		
17/18	XZ UMa 20,5	AK CMi 21,5	UW Boo 22,0	W UMa 24,0	AO Ser 0,5
18/19	UW Boo 22,5	SV Cam 22,5	W UMa 24,0	U Cep 0,5	XZ UMa 1,5
19/20	UW Boo 22,5	AB Cas 22,5	W UMa 24,0	SV Cam 3,0	
20/21	UW Boo 22,5	W UMa 24,0	SZ Her 0,5		
21/22	AK CMi 21,0	SV Cam 21,5	UW Boo 22,5	W UMa 24,0	
22/23	Y Leo 21,5	UW Boo 23,0	W UMa 24,0	SV Cam 2,0	
23/24	UW Boo 23,0	XZ UMa 23,0	W UMa 24,0	U Cep 0,5	
24/25	SV Cam 21,0	UW Boo 23,0	W UMa 24,0	AO Ser 1,5	SZ Her 2,5
25/26	AO Ser 22,5	UW Boo 23,0	CT Her 24,0	W UMa 24,0	SV Cam 1,5
26/27	UW Boo 23,0	W UMa 24,0			
27/28	Y Leo 23,0	UW Boo 23,5	W UMa 24,0		
28/29	XZ UMa 20,5	UW Boo 23,5	U Cep 24,0	W UMa 0,0	SV Cam 0,5
29/30	UW Boo 23,5	W UMa 0,0	SZ Her 0,5	XZ UMa 1,5	
30/31	AB Cas 21,0	UW Boo 23,5	W UMa 0,0		

květen

1/ 2	SV Cam 23,5	UW Boo 24,0	W UMa 0,0		
2/ 3	AO Ser 23,5	UW Boo 24,0	W UMa 0,0	Y Leo 0,5	
3/ 4	U Cep 23,5	UW Boo 0,0	W UMa 0,0		
4/ 5	CT Her 22,0	SV Cam 23,0	XZ UMa 23,0	UW Boo 0,0	W UMa 0,0
5/ 6	W UMa 0,0	UW Boo 0,0			
6/ 7	W UMa 0,0	UW Boo 0,5			
7/ 8	SV Cam 22,0	W UMa 0,0	UW Boo 0,5		
8/ 9	U Cep 23,5	W UMa 0,0	SZ Her 0,5	UW Boo 0,5	AB Cas 2,0
9/10	W UMa 0,5	AO Ser 0,5	UW Boo 0,5		
10/11	W UMa 0,5	UW Boo 1,0	XZ UMa 2,0		
11/12	W UMa 0,5	UW Boo 1,0	SV Cam 1,5	CT Her 1,5	
12/13	W UMa 0,5	UW Boo 1,0			
13/14	SZ Her 22,0	U Cep 23,0	W UMa 0,5	UW Boo 1,0	
14/15	W UMa 0,5	SV Cam 1,0	UW Boo 1,0		
15/16	AB Cas 22,0	XZ UMa 23,0	W UMa 0,5	UW Boo 1,5	
16/17	W UMa 0,5	AO Ser 1,0	UW Boo 1,5		
17/18	AO Ser 22,5	SV Cam 24,0	SZ Her 0,5	W UMa 0,5	UW Boo 1,5
18/19	U Cep 22,5	W UMa 0,5	UW Boo 1,5		
19/20	W UMa 0,5	UW Boo 2,0			
20/21	SV Cam 23,0	CT Her 0,0	W UMa 0,5	UW Boo 2,0	
21/22	W UMa 0,5	UW Boo 2,0			
22/23	SZ Her 22,0	W UMa 0,5	UW Boo 2,0		
23/24	SV Cam 22,5	U Cep 22,5	XX Cep 0,0	W UMa 0,5	AO Ser 2,0
24/25	Y Leo 22,5	AO Ser 23,0	W UMa 0,5		
25/26	W UMa 0,5				
26/27	RZ Cas 21,5	SV Cam 21,5	XZ UMa 23,0	SZ Her 0,5	W UMa 0,5
27/28	W UMa 0,5	SV Cam 2,0	RZ Cas 2,0		
28/29	U Cep 22,0	W UMa 0,5			
29/30	CT Her 22,5	W UMa 0,5	FZ Del 2,0		
30/31	XX Cep 0,5	W UMa 0,5	SV Cam 1,0		
31/32	SZ Her 22,0	AO Ser 24,0	W UMa 0,5		

červen

1/ 2	W UMa 1,0				
2/ 3	SV Cam 0,0	W UMa 1,0			
3/ 4	W UMa 1,0	AB Cas 1,5			
4/ 5	SZ Her 0,5	W UMa 1,0			
5/ 6	SV Cam 23,5	W UMa 1,0			
6/ 7	XZ UMa 23,0	XX Cep 0,5	W UMa 1,0		
7/ 8	AO Ser 1,0				
8/ 9	SV Cam 22,5	RZ Cas 1,0			
13/14	SZ Her 0,5	XX Cep 1,0			
14/15	AB Cas 23,5	CT Her 0,5	RZ Cas 0,5		
15/16	AO Ser 22,5	SV Cam 1,5			
17/18	XZ UMa 23,0				
18/19	SV Cam 0,5				
20/21	RZ Cas 24,0	XX Cep 1,5			
21/22	SV Cam 23,5				
22/23	AO Ser 23,5	SZ Her 0,0			
23/24	CT Her 22,5				
24/25	SV Cam 23,0				
26/27	RZ Cas 23,0				
29/30	AO Ser 0,5	AB Cas 0,5			

červenec

1/ 2	SZ Her 0,0	SV Cam 1,5			
4/ 5	SV Cam 1,0	XX Cep 2,0			
6/ 7	SZ Her 22,0	AO Ser 1,0	DI Peg 1,5		
7/ 8	AO Ser 22,5	SV Cam 0,0			
8/ 9	FZ Del 1,0				
9/10	CT Her 0,5				
10/11	AB Cas 23,0	SV Cam 23,0	SZ Her 0,0		
11/12	DI Peg 1,5				
13/14	SV Cam 22,5				
14/15	AO Ser 23,0	AB Cas 1,5			
16/17	DI Peg 1,0				
18/19	CT Her 23,0				
19/20	FZ Del 0,0	SZ Her 0,0			
20/21	SV Cam 1,0				
21/22	AO Ser 0,0	RZ Cas 1,5			
22/23	XZ Aql 1,5				
23/24	SV Cam 0,5				
25/26	AB Cas 24,0				
26/27	SV Cam 23,5	FZ Del 1,0			
27/28	RZ Cas 1,0				
28/29	SZ Her 0,0				
29/30	SV Cam 22,5				
30/31	FZ Del 23,0				

srpen

1/ 2	SV Cam 22,0	SZ Her 2,5				
2/ 3	SZ Her 22,0	RZ Cas 0,5	SV Cam 2,5	F. Del 2,5	DI Peg 3,0	
4/ 5	SV Cam 21,0					
5/ 6	AB Cas 22,5	AO Ser 23,0	SV Cam 1,5	RT Per 2,0		
6/ 7	SZ Her 0,0	FZ Del 0,5	XZ Aql 1,0			
7/ 8	DI Peg 2,5					
8/ 9	RZ Cas 24,0	SV Cam 0,5				
9/10	AB Cas 0,5					
10/11	FZ Del 22,5	SZ Her 2,5				
11/12	SZ Her 22,0	SV Cam 24,0	RT Per 0,5	BET Per 2,0		
12/13	CT Her 23,0	AO Ser 23,5	DI Peg 2,0			
13/14	FZ Del 1,5					
14/15	SV Cam 23,0	RZ Cas 23,5				
15/16	SZ Her 0,0					
16/17	RT Per 3,0					
17/18	SV Cam 22,0	FZ Del 23,5	DI Peg 1,5	X Tri 2,5		
18/19	X Tri 2,0	SV Cam 2,5				
19/20	X Tri 1,0					
20/21	SV Cam 21,5	AO Ser 21,5	SZ Her 22,0	RZ Cas 23,0	AB Cas 23,0	
21/22	X Tri 0,5	FZ Del 2,5				
22/23	CT Her 21,5	FZ Del 21,5	XZ Aql 0,5	SV Cam 2,0		
22/23	DI Peg 1,0	RT Per 1,5				
24/25	SZ Her 0,0	FZ Del 0,5	SV Cam 1,0	AB Cas 1,5		
26/27	RZ Cas 22,0					
27/28	AO Ser 22,5	SV Cam 0,0	DI Peg 1,0	RZ Cas 3,0		
28/29	FZ Del 22,5	RT Per 0,5				
29/30	SZ Her 22,0					
30/31	SV Cam 23,5					
31/32	AB Cas 21,5	FZ Del 2,0				

září

1/ 2	FZ Del 20,5	RZ Cas 21,5	DI Peg 0,5			
2/ 3	SV Cam 22,5	SZ Her 0,0	RZ Cas 2,5	RT Per 2,5	U Cep 3,5	
3/ 4	SZ Her 19,5	XX Cep 20,5	BET Per 0,5	SV Cam 3,0	DI Peg 3,5	
4/ 5	AO Ser 20,5	FZ Del 24,0	AB Cas 24,0			
5/ 6	SV Cam 21,5					
6/ 7	DI Peg 24,0	RW Tau 1,5	SV Cam 2,0			
7/ 8	RZ Cas 21,0	SZ Her 22,0	U Cep 3,0			
8/ 9	SV Cam 21,0	FZ Del 22,0	RT Per 1,5	RZ Cas 1,5	AB Cas 2,5	
	DI Peg 3,0					
9/10	SV Cam 1,5					
10/11	XX Cep 20,5					
11/12	SV Cam 20,0	AB Cas 20,0	AO Ser 21,0	DI Peg 23,5	SZ Her 0,0	
	FZ Del 1,0					
12/13	SZ Her 19,5	FZ Del 20,0	SV Cam 0,5	U Cep 3,0		
13/14	RZ Cas 20,5	DI Peg 3,0	RT Per 3,5			
14/15	RT Per 24,0	RZ Cas 1,0				
15/16	CT Her 21,5	AB Cas 22,5	FZ Del 23,0	SV Cam 23,5		
16/17	SZ Her 22,0	DI Peg 23,0	SV Cam 4,0			
17/18	XX Cep 21,0	U Cep 2,5	RW Tau 3,5			
18/19	XZ Aql 20,0	SV Cam 23,0	DI Peg 2,5	X Tri 4,0		
19/20	RZ Cas 20,0	FZ Del 21,0	AB Cas 1,0	RT Per 2,5	SV Cam 3,0	
	X Tri 3,5					
20/21	RT Per 22,5	RZ Cas 0,5	X Tri 2,5			
21/22	SZ Her 19,5	SV Cam 22,0	DI Peg 22,5	X Tri 2,0	W UMa 3,0	
22/23	FZ Del 0,0	X Tri 1,5	U Cep 2,0	SV Cam 2,5	W UMa 3,0	
23/24	X Tri 0,5	DI Peg 2,0	BET Per 2,5	W UMa 3,5	AB Cas 3,5	
24/25	CT Her 20,0	SV Cam 21,0	XX Cep 21,0	X Tri 24,0	W UMa 3,5	
25/26	RZ Cas 19,5	SZ Her 22,0	X Tri 23,0	RT Per 1,0	SV Cam 1,5	
	W UMa 3,5					
26/27	AO Ser 20,0	AB Cas 21,0	FZ Del 22,0	DI Peg 22,5	X Tri 22,5	
	BET Per 23,0	RZ Cas 0,0	W UMa 3,5			
27/28	SV Cam 20,5	X Tri 22,0	U Cep 2,0	W UMa 3,5		
28/29	SV Cam 1,0	DI Peg 1,5	W UMa 3,5			
29/30	W UMa 3,5					
30/31	SV Cam 19,5	SZ Her 19,5	FZ Del 20,0	AB Cas 23,5	RT Per 3,5	
	W UMa 3,5					

1/ 2	RZ Cas 19,0 SV Cam 24,0	XX Cep 21,5 W UMa 3,5	DI Peg 22,0	RW Tau 23,5	RT Per 23,5
2/ 3	RZ Cas 23,5	U Cep 1,5	W UMa 3,5	SV Cam 4,5	
3/ 4	CT Her 18,5 W UMa 3,5	SV Cam 18,5 RZ Cas 4,0	XZ Aql 19,5 XX Cep 5,5	FZ Del 23,5	DI Peg 1,0
4/ 5	SZ Her 22,0	SV Cam 23,0	AB Cas 1,5	W UMa 3,5	
5/ 6	W UMa 3,5	SV Cam 3,5	RT Per 5,5		
6/ 7	DI Peg 21,5	RT Per 2,0	W UMa 3,5	XZ UMa 4,5	U Cep 1,0
7/ 8	AB Cas 19,5 W UMa 3,5	FZ Del 21,5	SV Cam 22,5	RT Per 22,5	
8/ 9	XX Cep 22,0 AB Cas 4,0	RZ Cas 23,0 AK Cmi 5,0	DI Peg 0,5	SV Cam 2,5	W UMa 3,5
9/10	SZ Her 19,5	RZ Cas 3,5	W UMa 3,5	Y Leo 4,5	
10/11	SV Cam 21,5	W UMa 3,5			
11/12	AO Ser 18,5 W UMa 3,5	FZ Del 19,5 RT Per 4,5	DI Peg 21,0	AB Cas 21,5	SV Cam 2,0
12/13	RT Per 0,5	U Cep 1,0	RW Tau 1,5	W UMa 3,5	
13/14	UW Boo 18,5 W UMa 3,5	SV Cam 20,5 BET Per 4,0	RT Per 21,0	SZ Her 22,0	DI Peg 0,5
14/15	UW Boo 18,5	RZ Cas 22,5	FZ Del 22,5	SV Cam 1,0	W UMa 3,5
15/16	UW Boo 18,5 SV Cam 5,5	XX Cep 22,0	AB Cas 0,0	RZ Cas 3,0	W UMa 3,5
16/17	UW Boo 18,5	SV Cam 20,0	DI Peg 20,5	BET Per 1,0	W UMa 4,0
17/18	UW Boo 19,0 XZ UMa 4,5	SV Cam 0,0	U Cep 0,5	RT Per 3,0	W UMa 4,0
18/19	XZ Aql 18,5 DI Peg 24,0	UW Boo 19,0 W UMa 4,0	SZ Her 19,5 SV Cam 4,5	FZ Del 20,5	RT Per 23,5
19/20	SV Cam 19,0	UW Boo 19,0	BET Per 21,5	AB Cas 2,5	W UMa 4,0
20/21	UW Boo 19,0	RZ Cas 22,0	SV Cam 23,5	W UMa 4,0	X Tri 5,5
21/22	UW Boo 19,0 X Tri 5,0	DI Peg 20,0 AK Cmi 5,0	RZ Cas 2,5	SV Cam 4,0	W UMa 4,0
22/23	FZ Del 18,5 U Cep 0,0	UW Boo 19,5 XZ UMa 2,0	AB Cas 20,0 W UMa 4,0	SZ Her 21,5 X Tri 4,0	XX Cep 22,5 RT Per 5,5
23/24	UW Boo 19,5 X Tri 3,5	SV Cam 22,5 W UMa 4,0	DI Peg 23,5 AB Cas 5,0	RT Per 1,5	RW Tau 3,0
24/25	RT Per 22,0	X Tri 2,5	SV Cam 3,0	W UMa 4,0	
25/26	FZ Del 21,5	X Tri 2,0	W UMa 4,0	AK Cmi 4,5	
26/27	DI Peg 20,0 X Tri 1,5	RZ Cas 21,0 W UMa 4,0	RW Tau 21,5	SV Cam 21,5	AB Cas 22,5
27/28	SZ Her 19,5 W UMa 4,0	U Cep 24,0	X Tri 0,5	RZ Cas 2,0	SV Cam 2,0
28/29	CT Her 18,5 XZ UMa 4,5	DI Peg 23,0	X Tri 24,0	RT Per 4,0	W UMa 4,0
29/30	FZ Del 19,5 AK Cmi 3,5	SV Cam 21,0 W UMa 4,0	XX Cep 22,5	X Tri 23,5	RT Per 0,5
30/31	RT Per 21,0	X Tri 22,5	AB Cas 1,0	SV Cam 1,5	W UMa 4,0
31/32	DI Peg 19,5	X Tri 22,0	W UMa 4,0		

listopad

1/ 2	SV Cam 20,0	RZ Cas 20,5	X Tri 21,5	U Cep 23,5	W UMa 4,0
2/ 3	FZ Del 17,5	XZ Aql 18,0	AO Ser 18,5	AB Cas 18,5	X Tri 20,5
	DI Peg 22,5	SV Cam 0,5	RZ Cas 1,5	XZ UMa 2,0	W UMa 4,0
3/ 4	X Tri 20,0	RT Per 2,5	AB Cas 3,5	W UMa 4,0	SV Cam 5,0
	RW Tau 5,0				
4/ 5	X Tri 19,0	SV Cam 19,0	RT Per 23,0	W UMa 4,0	
5/ 6	DI Peg 19,0	RT Per 19,5	SZ Her 19,5	FZ Del 21,0	XX Cep 23,0
	SV Cam 23,5	BET Per 2,5	Y Leo 4,0	W UMa 4,0	
6/ 7	AB Cas 21,0	U Cep 23,0	RW Tau 23,5	SV Cam 4,0	W UMa 4,0
7/ 8	SV Cam 18,5	RZ Cas 20,0	DI Peg 22,0	W UMa 4,0	AK CMi 4,5
8/ 9	SV Cam 23,0	BET Per 23,5	RZ Cas 0,5	W UMa 4,5	XZ UMa 4,5
	RT Per 5,0				
9/10	FZ Del 19,0	RT Per 1,5	SV Cam 3,5	W UMa 4,5	RZ Cas 5,5
10/11	SV Cam 17,5	DI Peg 18,5	RT Per 22,0	AB Cas 23,5	W UMa 4,5
11/12	BET Per 20,0	SV Cam 22,0	U Cep 22,5	AK CMi 3,5	W UMa 4,5
12/13	DI Peg 22,0	XX Cep 23,0	SV Cam 2,5	W UMa 4,5	
13/14	RZ Cas 19,5	XZ UMa 2,0	W UMa 4,5		
14/15	SZ Her 19,5	SV Cam 21,0	RZ Cas 0,0	AB Cas 2,0	RT Per 3,5
	W UMa 4,5				
15/16	DI Peg 18,0	RT Per 0,0	SV Cam 1,5	AK CMi 3,0	W UMa 4,5
	RZ Cas 5,0				
16/17	FZ Del 20,0	RT Per 20,5	U Cep 22,5	W UMa 4,5	
17/18	AB Cas 19,5	SV Cam 20,5	DI Peg 21,5	RW Tau 1,5	W UMa 4,5
18/19	SV Cam 1,0	AB Cas 4,5	W UMa 4,5		
19/20	RZ Cas 19,0	XX Cep 23,5	AK CMi 2,0	W UMa 4,5	XZ UMa 5,0
	SV Cam 5,5				
20/21	DI Peg 18,0	FZ Del 18,0	SV Cam 19,5	RZ Cas 23,5	RT Per 2,5
	W UMa 4,5	AK CMi 5,0			
21/22	AB Cas 22,0	U Cep 22,0	RT Per 23,0	SV Cam 0,0	RZ Cas 4,5
	W UMa 4,5				
22/23	RT Per 19,0	DI Peg 21,0	SV Cam 4,5	W UMa 4,5	
23/24	SV Cam 18,5	SZ Her 19,5	W UMa 4,5		
24/25	SV Cam 23,0	XZ UMa 2,0	AK CMi 4,0	W UMa 4,5	
25/26	RZ Cas 18,5	AB Cas 0,5	SV Cam 3,5	BET Per 4,0	W UMa 4,5
	RT Per 4,5				
26/27	SV Cam 18,0	U Cep 21,5	RZ Cas 23,0	XX Cep 24,0	RT Per 1,0
	W UMa 4,5				
27/28	FZ Del 19,0	DI Peg 20,5	RT Per 21,5	SV Cam 22,5	Y Leo 2,0
	X Tri 3,0	RZ Cas 3,5	W UMa 4,5		
28/29	RT Per 18,0	AB Cas 18,0	BET Per 1,0	X Tri 2,0	SV Cam 3,0
	RW Tau 3,0	AK CMi 3,0	W UMa 4,5		
29/30	XZ UMa 23,5	DI Peg 24,0	X Tri 1,5	AB Cas 2,5	W UMa 4,5
30/31	SV Cam 21,5	X Tri 1,0	W UMa 4,5	XZ UMa 5,0	

1/ 2	RZ Cas 18,0 SV Cam 2,0	U Cep 21,5 RT Per 3,5	RW Tau 21,5 W UMa 5,0	BET Per 22,0	X Tri 0,0
2/ 3	DI Peg 20,0 AK CMi 2,5	AB Cas 20,5 Y Leo 3,5	RZ Cas 22,5 W UMa 5,0	X Tri 23,5	RT Per 24,0
3/ 4	RT Per 20,0 W UMa 5,0	SV Cam 20,5 AB Cas 5,0	X Tri 22,5 AK CMi 5,5	XX Cep 0,0	RZ Cas 3,0
4/ 5	BET Per 18,5 X Tri 21,5	X Tri 22,0 XZ UMa 2,0	DI Peg 23,5 W UMa 5,0	SV Cam 1,0 SV Cam 5,5	W UMa 5,0
5/ 6	SV Cam 20,0 W UMa 5,0	X Tri 20,5	U Cep 21,0	AB Cas 22,5	AK CMi 1,5
7/ 8	SZ Her 17,5 AK CMi 4,5	DI Peg 20,0 W UMa 5,0	X Tri 20,0 Y Leo 5,0	SV Cam 0,5	RT Per 2,0
8/ 9	FZ Del 18,5 W UMa 5,0	X Tri 19,5	RZ Cas 22,0	RT Per 22,5	SV Cam 5,0
9/10	X Tri 18,5 W UMa 5,0	RT Per 19,0	SV Cam 19,0	DI Peg 23,0	RZ Cas 2,5
10/11	X Tri 18,0 AB Cas 1,0	XZ UMa 23,5 W UMa 5,0	SV Cam 23,5	XX Cep 0,5	AK CMi 0,5
11/12	U Cep 20,5	AK CMi 3,5	SV Cam 4,0	XZ UMa 5,0	W UMa 5,0
12/13	SV Cam 18,0	DI Peg 19,5	RW Tau 23,5	RT Per 4,5	W UMa 5,0
13/14	AB Cas 19,0	SV Cam 22,5	RT Per 1,0	W UMa 5,0	AB Cas 3,5
14/15	RT Per 21,0 W UMa 5,0	RZ Cas 21,5	DI Peg 22,5	SV Cam 3,0	
15/16	SV Cam 17,5	RT Per 17,5	RZ Cas 2,0	AK CMi 2,5	W UMa 5,0
16/17	U Cep 20,5	SV Cam 22,0	XZ UMa 2,0	W UMa 5,0	AK CMi 6,0
17/18	DI Peg 19,0	AB Cas 21,0	XX Cep 0,5	SV Cam 2,5	W UMa 5,0
18/19	BET Per 2,5	RT Per 3,0	W UMa 5,0	AB Cas 6,0	
19/20	FZ Del 17,5 AK CMi 1,5	SV Cam 21,0 W UMa 5,0	DI Peg 22,0	RT Per 23,5	Y Leo 0,0
20/21	RT Per 20,0	RZ Cas 20,5	SV Cam 1,5	AK CMi 5,0	W UMa 5,0
21/22	U Cep 20,0 W UMa 5,0	XZ UMa 23,5 SV Cam 6,0	BET Per 23,5	AB Cas 23,5	RZ Cas 1,5
22/23	DI Peg 18,5	SV Cam 20,0	W UMa 21,0	XZ UMa 5,0	W UMa 5,0
23/24	W UMa 21,0	SV Cam 0,5	AK CMi 1,0	RW Tau 1,0	W UMa 5,5
24/25	BET Per 20,5 RT Per 2,0	W UMa 21,5 AK CMi 4,0	DI Peg 22,0 SV Cam 5,0	XX Cep 1,0 W UMa 5,5	Y Leo 1,5
25/26	SV Cam 19,5 W UMa 5,5	W UMa 21,5	RT Per 22,0	AB Cas 2,0	UW Boo 2,5
26/27	RT Per 18,5 SV Cam 24,0	RW Tau 19,5 UW Boo 2,5	U Cep 19,5 W UMa 5,5	RZ Cas 20,0	W UMa 21,5
27/28	DI Peg 18,0 UW Boo 3,0	W UMa 21,5 SV Cam 4,5	AK CMi 24,0 W UMa 5,5	RZ Cas 1,0	XZ UMa 2,0
28/29	SV Cam 18,5 W UMa 5,5	AB Cas 19,5 RZ Cas 5,5	W UMa 21,5	UW Boo 3,0	AK CMi 3,0
29/30	DI Peg 21,5 AB Cas 4,5	W UMa 21,5 W UMa 5,5	SV Cam 23,0	Y Leo 3,0	UW Boo 3,0
30/31	W UMa 21,5	RT Per 0,5	UW Boo 3,0	SV Cam 3,5	W UMa 5,5
31/32	SV Cam 17,5 XX Cep 1,0	U Cep 19,5 UW Boo 3,5	RT Per 21,0 W UMa 5,5	W UMa 21,5	AK CMi 23,0

NAUTICKÝ SOUMRAK PRO $\lambda = -15^\circ$, $\varphi = +49^\circ 30'$

Den		Večer SEČ	Ráno SEČ	c
		h m	h m	
I	1	17 28	6 38	-0,040
	11	17 39	6 37	-0,036
	21	17 51	6 31	-0,031
	31	18 05	6 21	-0,024
II	10	18 20	6 08	-0,015
	20	18 36	5 52	-0,006
III	2	18 51	5 33	0,004
	12	19 08	5 12	0,015
	22	19 23	4 51	0,027
IV	1	19 41	4 27	0,041
	11	19 58	4 04	0,055
	21	20 18	3 40	0,071
V	1	20 37	3 17	0,089
	11	20 57	2 55	0,109
	21	21 17	2 35	0,132
	31	21 36	2 20	0,156
VI	10	21 50	2 08	0,176
	20	21 56	2 06	0,184
	30	21 56	2 10	0,180
VII	10	21 48	2 22	0,164
	20	21 33	2 39	0,140
	30	21 14	2 58	0,117
VIII	9	20 53	3 17	0,096
	19	20 31	3 37	0,077
	29	20 07	3 55	0,061
IX	8	19 44	4 12	0,047
	18	19 20	4 28	0,033
	28	18 57	4 45	0,021
X	8	18 35	5 01	0,009
	18	18 15	5 15	-0,001
	28	17 58	5 30	-0,011
XI	7	17 43	5 45	-0,020
	17	17 31	5 59	-0,028
	27	17 24	6 12	-0,034
XII	7	17 19	6 23	-0,038
	17	17 20	6 32	-0,041
	27	17 25	6 37	-0,041

Pro místo o zeměpisných souřadnicích λ , φ platí tyto opravy časů začátku a konce nautického soumraku:

$$\Delta t_1 = 4 (\lambda + 15), \quad \Delta t_2 = c (\varphi - 2970),$$

přičemž λ dosazujeme ve stupních (a zlomcích stupně), φ v obloukových minutách. Δt_1 , Δt_2 vycházejí v minutách. Oprava konce večerního soumraku: $\Delta t_1 + \Delta t_2$, oprava začátku ranního soumraku: $\Delta t_1 - \Delta t_2$.

MAXIMA DLOUHOPERIODICKÝCH PROMĚNNÝCH

Hvězda	$\alpha(1900.0)$	$\delta(1900.0)$	prec_α	prec_δ	P	M	m	Datum maxima
W And	$0^h 11^m 14^s$	$+43^\circ 50,5'$	$+3,77^s$	$+0,281''$	396^d	6,7	14,6	17.8.
R Aql	19 01 33	+ 8 04,7	+2,89	+0,089	291	5,7	12,0	(10.2.), 28.11.
R Aur	5 09 13	+53 28,4	+4,83	+0,073	458	6,7	13,7	(6.9.)
R Boo	14 32 47	+27 10,2	+2,65	-0,263	223	6,2	13,0	(30.1.), 10.9.
R Cam	14 25 07	+84 17,2	-4,83	-0,269	270	7,9	14,4	23.5.
T Cam	4 30 21	+65 56,7	+5,84	+0,127	374	7,3	14,4	2.2.
R Cnc	6 11 03	+12 02,0	+3,31	-0,181	361	6,2	11,8	24.11.
R Cyg	13 44 40	+40 02,4	+2,58	-0,300	328	7,0	12,9	22.5.
R Cas	23 53 20	+50 49,9	+3,02	+0,334	430	4,7	13,5	(18.4.)
T Cep	21 08 13	+68 05,0	+0,81	+0,245	388	5,4	11,0	17.1.
α Cet	2 14 18	- 3 26,1	+3,03	+0,278	332	2,0	10,1	(19.3.)
S CrB	15 17 19	+31 43,6	+2,45	-0,218	360	5,8	14,0	(23.11.)
R Cyg	19 34 08	+49 58,5	+1,61	+0,133	426	6,1	14,2	7.8.
U Cyg	20 16 30	+47 34,7	+1,86	+0,187	462	5,9	12,1	24.11.
x Cyg	19 46 43	+32 39,6	+2,31	+0,150	407	3,3	14,2	26.5.
R Dra	16 32 23	+66 57,7	+0,16	-0,125	245	6,7	13,0	14.6.
R Gem	7 01 20	+22 51,5	+3,62	-0,088	370	6,0	14,0	(26.7.)
S Her	16 47 21	+15 06,6	+2,73	-0,104	307	6,4	13,8	12.8.
R Leo	9 42 11	+11 53,5	+3,23	-0,276	312	4,4	11,3	(3.11.)
R LMi	9 39 35	+34 58,3	+3,61	-0,273	372	6,3	13,2	25.4.
R Lyn	6 53 03	+55 28,1	+4,96	-0,077	379	7,2	<14,5	(23.8.)
R Peg	23 01 38	+10 00,2	+3 01	+0,323	378	6,9	13,8	28.6.
R Ser	15 46 05	+15 26,2	+2,76	-0,184	356	5,2	14,4	18.6.
S Tri	2 30 59	+33 49,7	+3,62	+0,264	266	5,4	12,6	25.7.
T UMa	12 31 50	+60 02,3	+2,75	-0,331	257	6,6	13,4	5.3., (17.11.)

DLOUHOPERIODICKÉ PROMĚNNÉ TYPU MIRA CETI

V tabulce uvádíme údaje o některých proměnných hvězdách tohoto typu, a to: název hvězdy, souřadnice α , δ pro ekvinokcium 1900.0, příslušné hodnoty ročních změn souřadnic, způsobené precesí prec_α , prec_δ , délku periody P, vizuální hvězdnou velikost v maximu M a v minimu m a přibližné datum maxima. Nepříznivé pozorovací podmínky v období okolo maxima jsou vyznačeny tím, že datum maxima je uvedeno v závorce.

C. ČASOVÉ SIGNÁLY

ČESKOSLOVENSKÉ ČASOVÉ SIGNÁLY

OMA 50 Liblice: 50 kHz, vyzářený výkon 5 kW, souřadnice vysílací antény $14^{\circ}52'55''$ v.d., $50^{\circ}04'22''$ s.š. Nosná vlna s etalonovým kmitočtem 50 kHz je fázově stabilizována na $\pm 0,1$ mikrosekundy a je klíčována v sekundovém rytmu časovými impulsy trvání 900 ms s mezerami 100 ms; první mezera v minutě trvá 500 ms. Přesné časové okamžiky udává konec časového impulsu; je to ten jeho bod, který leží 1,0 ms před bodem poklesu na 50 % plné amplitudy. Vysílání je nepřetržité, během technické přestávky hlavního vysílače každou první středu v měsíci od 6^h do 12^h UT je v činnosti náhradní vysílač v Poděbradech (souřadnice vysílací antény jsou stejné jako u stanice OLB5) s vyzářeným výkonem asi 50 W.

Ve výšeči 200-400 ms některých sekund ve druhé polovině každé minuty se vysílají kódové impulsy, tvořící informaci o běžné minutě, hodině, číslu dne v týdnu, kalendářním datu (den a měsíc) i o případně zavedeném letním čase. Kódový znak je tvořen převrácením fáze nosné vlny na 100 nebo 200 ms tak, že logické 1 odpovídá fáze převrácená o 180° vzhledem k základní fázi existující mimo výšeč. Schéma formátu kódu je uvedeno v Hvězdářské ročence na rok 1984.

OMA 2500 Liblice: 2,5 MHz, výkon vysílače 1 kW, souřadnice vysílací antény jsou stejné jako u OMA 50. Nosná vlna s etalonovým kmitočtem 2,5 MHz je amplitudově modulována v sekundovém rytmu časovými značkami trvání 5 ms; první impuls v minutě je prodloužen na 100 ms. Vysílaný program se opakuje každou čtvrt hodinu: v první minutě se vysílá desetkrát volací značka OMA Morseovou abecedou a pak následuje desetiminutová série časových značek; konec čtvrt hodiny vyznačuje šest časových impulsů trvání 100 ms, z nichž poslední udává začátek první minuty následující čtvrt hodiny. Přesné časové okamžiky udává počátek časových impulsů. Vyžadují-li to technické důvody, zařazuje se náhradní program tvořený časovými impulsy trvání 100 ms (první impuls v minutě trvá 500 ms) bez volací značky. Vysílání je nepřetržité, s technickou přestávkou jako u OMA 50, ale bez náhradního vysílače.

OLB5 Poděbrady: 3170 kHz, výkon vysílače 5 kW, souřadnice vysílací antény $15^{\circ}08'10''$ v.d., $50^{\circ}08'30''$ s.š. Nosná vlna je klíčována v sekundovém rytmu časovými impulsy trvání 100 ms, první impuls v minutě je prodloužen na 500 ms. Volací značka se nevysílá, nosný kmitočet není etalonový; přesné časové okamžiky udává počátek časových impulsů. Vysílání je nepřetržité, s technickou přestávkou jako u předšlých, bez náhradního vysílače.

Časový signál čs. rozhlasu: Čs. rozhlasové stanice a rozhlas po drátě vysílají pro občanskou potřebu signál ze šesti časových impulsů v intervalech 1 s; prvních pět má trvání 100 ms (100 kmitů tónu 1000 Hz), šestý trvá 500 ms (500 kmitů). Přesné okamžiky udává počátek časových impulsů, přitom počátek posledního, prodlouženého, vyznačuje začátek první minuty intervalu mezi jednotlivými signály, které jsou vkládány do rozhlasových pořadů podle potřeby programové režie, vždy v násobcích intervalu 5 minut.

Všechny uvedené časové signály jsou řízeny podle čs.koordinovaného času UTC/TP/ a počátky jejich časových impulsů na výstupu z vysílacích antén s ním souhlasí s přesností $\pm 0,1$ ms. Čas UTC/TP/ je udržován v mikrosekundovém souhlase se světovým koordinovaným časem UTC, který vytváří Mezinárodní časové ústředí BIH v Paříži. Kód pro veličinu DUT1 - předpokládanou odchylku mezi rotačním časem UT1 a koordinovaným časem UTC - čs. signály nevysílají.

Při odvozování přesné časové a kmitočtové informace, sdělované v různých formátech prostřednictvím zmíněných vysílání, spolupracují Ústav radiotechniky a elektroniky ČSAV, Astronomický ústav ČSAV a Čs. metrologický ústav Bratislava. Odchytky vysílaných časových signálů a etalonových kmitočtů od jmenovitých hodnot, daných mezinárodně přijatými definicemi, jsou publikovány jak v odborném tisku (Říše hvězd, Slaboproudý obzor), tak - zároveň s dalšími aktuálními informacemi - ve speciálních publikacích, jež vydává Astronomický ústav ČSAV.

DALŠÍ EVROPSKÉ NEPŘETRŽITÉ ČASOVÉ SIGNÁLY

Charakteristiky následujících vysílání nepřetržitých časových signálů, převážně na etalonových kmitočtech, se opírají hlavně o údaje publikované v r.1982, jež odpovídají stavu v období 1981/1982. Základními prameny byly: Výroční zpráva B.I.H Paříž (Annual Report 1981) a Bulletin B 05 Státní komise SSSR pro jednotný čas a etalonové kmitočty, "Etalonové signály kmitočtu a času 1981", Moskva.

DCF 77 Mainflingen, NSR: 77,5 kHz, výkon vysílače 50 kW, souřadnice vysílací antény jsou $9^{\circ}00'$ v.d., $50^{\circ}01'$ s.š. Nosná vlna s etalonovým kmitočtem je klíčována časovými impulsy trvání 100 ms tak, že se každou sekundu na uvedenou dobu sníží vyzařovaný výkon na 25 % normální úrovně; jako reference se doporučuje používat sestupné hrany impulsu při 70 % jeho plné amplitudy. Tento okamžik signálu je asi o 230 mikrosekund opožděn vzhledem ke klíčovacímu impulsu, jenž definuje přesný čas. Impuls při 59. sekundě je vynechán, a tak je vyznačeno, že příští impuls značí první sekundu následující minuty.

Od 20. sekundy se v binárně dekadickém kódu vysílá číslo minuty, hodiny, kalendářní datum, číslo dne v týdnu, číslo měsíce a poslední dvojčíslí letopočtu. Kód je tvořen šířkovou modulací časových impulsů, které při logické 0 trvají 100 ms, při logické 1 trvají 200 ms. Kód pro DUT1 se nevysílá, ale během prvních 15 sekund každé minuty mohou být podle potřeby (ve stejném kódu jako časové údaje) sdělovány dodatekové informace, např. o použití náhradní vysílací antény, o případném letním čase apod. Vysílání je nepřetržité s technickou přestávkou každé druhé úterý v měsíci.

HBG Prangins, Švýcarsko: 75 kHz, výkon vysílače 20 kW, souřadnice vysílací antény 6°15' v.d., 46°24' s.š. Nosná vlna s etalonovým kmitočtem je klíčována časovými impulsy trvání 100 ms tak, že každou sekundu se na uvedenou dobu nosná vlna přeruší, přičemž sestupná hrana impulsu v úrovni 50 % plné amplitudy udává počátek sekundy; první impuls v minutě se opakuje za 100 ms, první impuls v hodině se opakuje dvakrát a první impuls ve 12. a 24. hodině se opakuje třikrát, vždy s odstupy po 100 ms. Volací značka a kód pro DUT1 se nevysílají.

MSF Rugby, Velká Británie: 60 kHz, výkon vysílače 50 kW, souřadnice vysílací antény 1°11' z.d., 52°22' s.š. Nosná vlna s etalonovým kmitočtem je klíčována v sekundovém rytmu časovými impulsy trvání 100 ms tak, že se každou sekundu na uvedenou dobu nosná vlna přeruší, přičemž sestupná hrana v úrovni 50 % plné amplitudy udává počátek sekundy; první přerušování v minutě trvá 500 ms. Během tohoto intervalu se v binárně dekadickém kódu rychlostí 100 bitů/s vyšle údaj o měsíci, hodině a minutě. Od 17. do 59. sekundy se každou minutu ve stejném kódu, ale s rychlostí 1 bit/s, vysílá údaj o roku, měsíci a datu, jakož i číslo dne v týdnu a běžná hodina a minuta; DUT1 se vysílá v kódu CCIR. Vysílání je nepřetržité, s technickou přestávkou každé první úterý v měsíci mezi 10^h00^m a 14^h00^m UT.

MSF Rugby, Velká Británie: 2,5, 5 a 10 MHz, výkon vysílače 0,5 kW, souřadnice vysílací antény tytéž jako předtím. Všechny tři nosné vlny s etalonovými kmitočty jsou amplitudově modulovány společným programem časových impulsů trvání 5 ms (5 kmitů tónu 1000 Hz) v sekundovém rytmu, první impuls v minutě trvá 100 ms (100 kmitů). V nepřetržitém programu se střídá pětiminutová série časových impulsů, čtyřapůlminutová přestávka a půlminutové vysílání volací značky tak, že každá hodina začíná časovými impulsy. Přesné časové okamžiky udává počátek časových impulsů, DUT1 se vysílá jako předtím.

RBU Moskva, SSSR: 66,66 kHz, výkon vysílače 10 kW, souřadnice vysílací antény 38°18' v.d., 55°48' s.š. Nosná vlna s etalonovým kmitočtem je klíčována v době od 05^h do 17^h UT dvěma typy programu, které

se po hodině střídají. V typu I se prvních pět minut vysílají v sekundovém rytmu časové impulsy trvání 100 ms, první impuls v minutě trvá 500 ms; vloženými impulsy je udána veličina DUTl a dUTl (zpřesňuje DUTl v násobcích 20 ms). V následující minutě se vysílá volací značka, od 6. do 13. minuty se vysílá pouhá nosná vlna a pak následuje dvouminutové přerušování vysílání; od 15. minuty se vysílá pokusný nestandardní program. V typu II pokračuje prvních 50 minut nestandardní program z typu I, pak následuje dvouminutové přerušování vysílání; od 52. do 59. minuty se vysílá pouhá nosná vlna, jež je v poslední minutě klíčována impulsy trvání 20 ms s intervaly 80 ms, první impuls v sekundě trvá 40 ms. Mezi 17^h a 05^h UT se vysílá převážně pouhá nosná vlna, jen v prvních šesti minutách každé hodiny se opakuje začátek programu typu I a v poslední minutě hodiny se opakuje konec programu typu II. Časové impulsy v sekundovém rytmu jsou tedy k dispozici v noční době každých pět minut na začátku hodiny, v denní době pět minut na začátku každé sudé hodiny UT; přesné okamžiky udává počátek časových impulsů. Vysílání je nepřetržité, s technickou přestávkou od 05^h do 13^h UT ve třetí úterý každého sudého měsíce.

RWM Moskva, SSSR: 4996, 9996 a 14996 kHz, výkony vysílačů 5,5 a 8 kW, souřadnice vysílacích antén tytéž jako dříve. Všechny tři nosné vlny s etalonovými kmitočty přenášejí společný program, který se opakuje v půlhodinovém cyklu. Začíná jej pouhá nosná vlna (00^m - 08^m), po níž následuje jednodeminutové přerušování a jednodeminutové vysílání volací značky Morseovou abecedou. Od 10^m do 20^m je nosná vlna klíčována časovými impulsy trvání 100 ms s intervaly 1 s (první impuls v minutě trvá 500 ms) a od 20^m do 30^m se vysílají impulsy trvání 20 ms s intervaly 80 ms (první impuls v sekundě trvá 40 ms, první v minutě 500 ms); přesné časové okamžiky udává počátek impulsů. Před koncem 15., 20., 45. a 50. minuty jsou impulsy příslušné k 56., 57., 58. a 59. sekundě vynechány. Údaj o DUTl v kódu CCIR se vysílá mezi 10^m a 20^m během prvních 15 sekund každé minuty; mezi 20. a 35. sekundou těchto minut se ve stejném kódu vysílá údaj dUTl, který zpřesňuje DUTl v násobcích 20 ms. Vysílání je nepřetržité, s technickými přestávkami od 05^h do 13^h UT, na kmitočtech 4996 a 9996 kHz v první, resp. druhou středu každý první měsíc čtvrtletí, na kmitočtu 14996 kHz třetí středu každého lichého měsíce.

Y3S Nauen, NDR: 4525 kHz, výkon vysílače 5 kW, souřadnice vysílací antény 12°55'v.d., 52°39's.s. Nosná vlna je klíčována v sekundovém rytmu časovými impulsy trvání 100 ms, první impuls v minutě trvá 500 ms. Přesné časové okamžiky udává počátek časových impulsů. Během prvních 15 sekund každé minuty se vysílá údaj DUTl v kódu CCIR zdvoje-

ním časového impulsu; mezi 20. a 35. sekundou se ve stejném kódu vysílá údaj dUT1, který zpřesňuje DUT1 v násobcích 20 ms. Od 40. sekundy se vysílá v binárně dekadickém kódu číslo minuty a hodiny. Kód je tvořen zdvojením časových impulsů při logické 1. Volací značka se nevysílá a nosný kmitočet není etalonový. Vysílání je nepřetržité, s technickou přestávkou od 08^h15^m do 09^h45^m UT, zařazovanou jenom v případě nutnosti.

Na evropském kontinentě pracují ještě další stanice podobného druhu, jež však vysílají časové signály jen po několik málo hodin denně. Jsou to: FFH St.Assise, Francie, 2500 kHz, 5 kW; IAM Řím, Itálie, 5000 kHz, 1 kW; IBF Torino, Itálie, 5000 kHz, 5 kW. Jejich vysílací doby jsou uvedeny v přehledu světových časových signálů v HR 1983. Vzhledem k tomu, že na některých kmitočtech (např. 2500, 5000 kHz) vysílá několik stanic současně, je třeba při větších nárocích na přesnost měření věnovat pozornost správné identifikaci přijímané stanice. Mimo-evropská vysílání na uvedených kmitočtech, jež bývají i u nás slyšitelná, např. WWV Fort Collins, USA, obvykle nepůsobí při příjmu obtíže, protože pro velkou vzdálenost přicházejí jejich časové impulsy s tak velkým zpožděním (asi 20 ms), že je lze snadno odlišit od vysílání evropských.

D. POKROKY V ASTRONOMII

GRAVITAČNÍ POLE A TVARY PLANET

Milan Burša

Astronomický ústav ČSAV

1. ÚVOD

Družicová epocha, započatá teprve před čtvrtstoletím, přinesla ve výzkumu gravitačních polí a tvaru planet a Měsíce již tolik nových výsledků, že v souhrnu mnohonásobně převyšší vše, co na tomto poli bylo dříve vůbec známo.

Princip družicových metod je jednoduchý. Kdyby centrální těleso, okolo něhož umělá družice obíhá, bylo ideální koulí a mělo takovou vnitřní stavbu, že by hustota jeho hmoty závisela jen na vzdálenosti od středu koule, dále kdyby centrální těleso nemělo atmosféru a nakonec kdyby neexistovalo žádné jiné (tzv. třetí) těleso, pak by se pohyb družice řídil přesně Keplerovými zákony. Byl by obecně eliptický, rovina elipsy i její osy by byly v prostoru neměnné a centrální těleso se sféricky symetrickým gravitačním polem by se otáčelo uvnitř takové eliptické dráhy jako ve stálém eliptickém prstenci.

Reálná tělesa však mají tvar a hmotnostní strukturu značně odlišnou od sféricky symetrické, a i když odhlédneme od rušivých vlivů třetích těles i od brzdících účinků atmosféry, je dráha družice složitou prostorovou křivkou. Nahradíme-li ji pro určitý časový okamžik elipsou, jsou v následujících časových okamžicích všechny geometrické prvky této elipsy neustále narušovány nebo deformovány.

Tyto změny čili variace dráhových elementů, tj. parametrů oskulární elipsy, můžeme ovšem určovat ze zaměřování poloh družice ze sítě družicových stanic, dobře rozmístěných po zemském povrchu. Zpětně pak lze z nich počítat odchylky gravitačního pole a tvaru centrálního tělesa od pole a tvaru ideálně sférického, tj. řešit inverzní úlohu nebeské mechaniky.

Touto metodou, pomocí dráhové dynamiky umělých družic a kosmických sond, byla v posledních letech "zmapována" gravitační pole řady těles sluneční soustavy a vypočteny další jejich mechanické parametry. Zejména byly odvozeny soubory parametrů určujících vnější gravitační pole a tvar vnějších hladinových ploch Země, Marsu, Měsíce, Venuše, Merkura, Jupitera a Saturna. Byly započaty práce na interpretaci těchto polí, rozpracovány modely popisující hmotnostní strukturu Měsíce a planet zemského typu.

Pro úplnost připojíme i některé výsledky získané v poslední době klasickými astronomickými metodami, dále údaje o rotacích těles a jejich slapových deformacích. Číselné hodnoty uvedeme pro krátkost bez středních chyb jejich určení; zpravidla je řád poslední nebo předposlední podtržené cifry zároveň řádem příslušné střední chyby, pokud jsou ovšem přesnostní charakteristiky vůbec známy; je-li určovaná hodnota sama v mezích střední chyby, je její střední chyba vždy připojena.

Literaturu uvedeme v minimálním rozsahu a pouze od zahraničních autorů, spíše jen nejnovější práce, shrnující dosažené výsledky, v kterých lze nalézt rozsáhlejší seznamy původní literatury. Teoretické základy i některé zde popisované výsledky lze nalézt ve skriptech autora pro posluchače matematicko-fyzikální fakulty UK v Praze "Družicové metody studia gravitačních polí a tvaru nebeských těles", vydaných SPN, Praha 1979.

2. TEORIE

Rušený pohyb družice v gravitačním poli tělesa o centrické gravitační konstantě GM [součin Newtonovy (Cavendishovy) gravitační konstanty G a hmotnosti M tělesa] popisují v pravouhlé prostorové centrické souřadnicové soustavě x_j ($j = 1, 2, 3$) pohybové rovnice

$$(1) \quad \ddot{x}_j + GM \frac{x_j}{\rho^3} = \frac{\partial R}{\partial x_j};$$

$\rho = \left(\sum_{j=1}^3 x_j^2 \right)^{1/2}$ je centrický průvodič družice; R je poruchová funkce;

o ose x_3 systému x_j předpokládáme, že je blízká ose rotační, osa x_1 leží v rovině základního poledníku a osa x_2 je orientována kladně východním směrem. Odhlédneme-li zde od rušivých účinků atmosfér, tlaku záření a vůbec od poruch negravitačního původu, představuje R poruchový potenciál, buzený odchylkami gravitačního pole centrálního tělesa od pole sféricky symetrického, dále poruchy od tzv. třetích těles, pak poruchy slapové a nakonec poruchy od deformací působených variacemi vektoru rotace tělesa.

Nás zde budou zajímat jen poruchy od gravitačního pole centrálního tělesa, okolo něhož družice obíhá. Pak

$$(2) \quad R = \frac{GM}{\rho} \sum_{n=2}^{\infty} \sum_{k=0}^n \left(\frac{a_0}{\rho} \right)^n (J_n^{(k)} \cos kT - S_n^{(k)} \sin kT) P_n^{(k)}(\sin \delta),$$

když δ je centrická deklinace družice, T její centrický hodinový úhel

vzhledem k rovině základního poledníku (x_1, x_3); $P_n^{(k)}(\sin \delta)$ je Legendrova přidružená funkce stupně n a řádu k v konvenční definici; $J_n^{(k)}, S_n^{(k)}$ jsou koeficienty v napsaném harmonickém rozvoji, patří do třídy tzv. Stokesových konstant tělesa, tj. veličin, které lze určit nezávisle na jeho hustotní skladbě, ač jsou teoreticky na hustotním rozložení $\sigma = \sigma(\rho', \Phi', \Lambda')$ závislé:

$$(3) \quad \frac{J_n^{(k)}}{S_n^{(k)}} = \frac{(2 - \delta_{k,0})(n-k)!}{Ma_0^n (n+k)!} \int \rho^n P_n^{(k)}(\sin \Phi') \frac{\cos k \Lambda'}{\sin k \Lambda'} d\tau ;$$

$$\delta_{k,0} = \begin{matrix} 1 & k=0 \\ 0 & k \neq 0 \end{matrix}, \text{ je-li } ;$$

ρ', Φ', Λ' jsou centrické sférické souřadnice (průvodič, šířka, délka*) objemového elementu dr centrálního tělesa o hustotě σ ; a_0 je volitelný délkový parametr, zpravidla střední rovníkový průvodič tělesa, tedy $a_0 = \bar{a}$ (viz tab. 4), činící Stokesovy konstanty (3) bezrozměrnými parametry. Ty obražejí hustotní a tvarovou strukturu tělesa, jsou funkcemi jeho momentů setrvačnosti n -tého stupně, a mají tudíž fyzikální význam.

Při $n=1$ je $J_1^{(0)} = 0, J_1^{(1)} = 0, S_1^{(1)} = 0$, je-li systém x_j ideálně centrický, jak předpokládáme; právě proto počíná sumace v (2) od $n=2$; $J_0^{(0)} = 1, (GM/\rho) J_0^{(0)}$ je potenciál sféricky symetrické koule (nebo hmotnostního bodu), budící pohyb ideálně keplerovský, který popisují pohybové rovnice homogenní (bez pravých stran)

$$(4) \quad \ddot{x}_j + GM \frac{x_j}{\rho^3} = 0,$$

řešící problém dvou hmotnostních bodů nebo ideálních koulí.

Stokesových konstant 2. stupně je celkem pět; definují středový elipsoid setrvačnosti a tenzor setrvačnosti tělesa:

$$(5) \quad J_2^{(0)} = -\frac{1}{Ma_0^2} \left[C - \frac{1}{2} (A+B) \right],$$

$$J_2^{(1)} = \frac{E}{Ma_0^2}, \quad S_2^{(1)} = \frac{D}{Ma_0^2},$$

$$J_2^{(2)} = \frac{1}{4} \frac{B-A}{Ma_0^2}, \quad S_2^{(2)} = \frac{1}{2} \frac{F}{Ma_0^2};$$

*) Počítaná kladně u všech těles směrem východním.

$C > B > A$ jsou hlavní momenty setrvačnosti tělesa vzhledem k osám x_3 , x_2 , x_1 ; D , E , F jsou momenty deviační.

Stokesovy konstanty lichých stupňů n jsou dány nesymetrií tělesa a jeho gravitačního pole vzhledem k rovině rovníku. Konstanty nultých řádů ($k = 0$), zonální, popisují pole symetrické vzhledem k ose x_3 , konstanty teserální ($k \neq 0$, $k \neq n$) a sektorální ($k \neq 0$, $k = n$) jsou působenými odchylkami od této rotační symetrie.

Určíme-li dráhu družice z pozorování s dostatečnou přesností a v dostatečně dlouhém časovém intervalu, můžeme řešit inverzní úlohu nebeské mechaniky, tj. v (1) považovat x_j , $\ddot{x}_j$ za známé a určit soubor Stokesových konstant $J_n^{(k)}$, $S_n^{(k)}$ do určitého možného maximálního stupně $n_{\max} = \bar{n}$, jakož i centrickou gravitační konstantu GM .

Pokud jde o centrickou gravitační konstantu, je výhodné určovat ji z pohybu vzdálenějších družic a sond, nezávisle na určování Stokesových konstant, jejichž vliv se vzdáleností od tělesa klesá.

Centrická gravitační konstanta GM a soubor Stokesových konstant $J_n^{(k)}$, $S_n^{(k)}$ popisují vnější gravitační pole tělesa, ovšem s určitým stupněm jeho zhlazení, adekvátně k $\bar{n}$. Je-li kromě toho známa úhlová rychlost ω rotace tělesa (popřípadě jako funkce času, jestliže $\omega \neq \text{konst.}$), lze vyjádřit průvodič libovolné vnější hladinové plochy, tj. určit plochu o konstantní hodnotě tíhového potenciálu $W = W_0$.

$$(6) \quad \rho = \frac{GM}{W_0} \left[1 + A_0^{(0)} + \sum_{n=2}^{\bar{n}} \sum_{k=0}^n (A_n^{(k)} \cos k\lambda + B_n^{(k)} \sin k\lambda) P_n^{(k)}(\sin \phi) \right]$$

K praktickému určení je třeba znát a priori centrickou polohu ρ , ϕ , λ (centrický průvodič, šířku a délku) alespoň jednoho bodu na ploše $W = W_0$, která spolu s veličinami GM , ω , $J_n^{(k)}$, $S_n^{(k)}$ poskytuje i hodnotu tíhového potenciálu W_0 . Koeficienty $A_0^{(0)}$, $A_n^{(0)}$, $B_n^{(k)}$ jsou vyjmenoványmi argumenty rovněž úplně určeny.

U každého tělesa je třeba vhodně zvolit jednu hladinovou plochu za základní (nazvěme ji obecně plochou planeoidu *) tak, aby dobře nahrazovala topografický povrch tělesa, a aby bylo možné považovat ji za takovou, že těleso vhodně vymezuje. Vliv topografických nerovností, pokud je to zapotřebí, se pak dodatečně uvažuje pomocí korekcí. V případě Země je plocha $W = W_0$ všeobecně zavedený Listingův geoid (1873), avšak u dalších těles sluneční soustavy řešení zatím není. U Měsíce lze zavést provizorně plochu selenoidu tak, že prochází jedním z míst,

* $\pi\lambda\nu\eta\varsigma$ (planes - planeoid) analogicky ke $\gamma\eta$ (gé - geoid), $\alpha\rho\eta\varsigma$ (ares - areoid).

kde bylo přímo změřeno tíhové zrychlení a jehož centrickou polohu lze alespoň přibližně vypočítat; u Marsu položíme podmínku, aby střední hodnota rovníkového průvodiče areoidu byla rovna opticky naměřené střední hodnotě $\bar{a}$. U Venuše a Merkuru, jakož i dalších těles sluneční soustavy, ponecháme otázku volby planeoidu zatím otevřenou.

Máme-li k dispozici rovnici planeoidu (6), můžeme určit náhradní trojosý elipsoid

$$(7) \quad \rho_e = \rho_e(a, \alpha, \alpha_1, \Lambda_a)$$

o čtyřech hledaných parametrech (největší poloosa a ; zploštění α poledníku, v němž největší poloosa leží; zploštění rovníkové elipsy α_1 ; centrická délka Λ_a jmenovaného poledníku). Průvodič (7) hledaného elipsoidu vyjádříme řadou obdobné struktury jako (6) a hledané 4 parametry vypočteme z dodatečné podmínky. Podmínku lze volit různě; například lze požadovat, aby součet čtverců rozdílů $\rho - \rho_e$ byl minimální, tj.

$$(8) \quad \int_S (\rho - \rho_e^2) dS = \min;$$

S značí plochu planeoidu. Takto určené tvarové parametry se pak považují za základní tvarové charakteristiky tělesa.

Střední hodnotu pólového zploštění tělesa $\bar{\alpha}$ lze přibližně vypočítat za předpokladu, že je totožné se zploštěním hladinového elipsoidu*):

$$(9) \quad \bar{\alpha} = -\frac{3}{2} J_2^{(0)} + \frac{1}{2} q - \frac{11}{56} q^2 + \frac{3}{14} J_2^{(0)} q + \frac{9}{8} (J_2^{(0)})^2 + \frac{9}{98} q^3 - \\ - \frac{93}{784} J_2^{(0)} q^2 ;$$

$$(10) \quad q = \omega^2 \bar{a}^3 / GM;$$

ω je úhlová rychlost rotace tělesa.

Hrubý odhad rovníkového zploštění α_1 lze učinit pomocí přibližné rovnice rovníkového řezu planeoidu

$$(11) \quad \rho_{\Phi=0} = \bar{a} + 3 R_0 \left(\frac{\bar{a}}{R_0} \right)^2 J_{2,2} \cos 2(\Lambda - \Lambda_{2,2}) + \begin{matrix} \text{harmonické členy} \\ \text{vyšších stupňů} \end{matrix}$$

$$(12) \quad J_{2,2} = [(J_2^{(2)})^2 + (S_2^{(2)})^2]^{1/2} ;$$

$$\operatorname{tg} 2\Lambda_{2,2} = S_2^{(2)} / J_2^{(2)} ; J_{2,2} \cos 2\Lambda_{2,2} = J_2^{(2)}, J_{2,2} \sin 2\Lambda_{2,2} = S_2^{(2)}$$

*) Elipsoid takové hmotnostní struktury, že na jeho povrchu je tíhový potenciál konstantní.

Přibližně platí:

$$(13) \quad \alpha_1 \doteq 6 \left(\frac{\bar{a}}{R_0} \right)^2 J_{2,2}, \quad \Lambda_a \doteq \Lambda_{2,2}.$$

Mezi poloosami $\bar{a}$, a platí vztah

$$(14) \quad \bar{a} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} (\rho_e)_{\Phi=0} d\Lambda \doteq a \left(1 - \frac{1}{2}\alpha_1 \right)$$

a analogicky mezi zploštěníními $\bar{\alpha}$, α přibližně

$$(15) \quad \bar{\alpha} \doteq \alpha - \frac{1}{2}\alpha_1 + \frac{1}{2}\alpha\alpha_1.$$

Je-li známa plocha planeoidu (6), lze vyjádřit tíži na ní, nejlépe opět harmonickým rozvojem

$$(16) \quad g = \frac{W_0^2}{GM} \left[1 + g_0^{(0)} + \sum_{n=2}^{\bar{n}} \sum_{k=0}^n (g_n^{(k)} \cos k\Lambda + h_n^{(k)} \sin k\Lambda) P_n^{(k)} \sin \Phi \right];$$

$g_0^{(0)}$, $g_n^{(k)}$, $h_n^{(k)}$ jsou opět známé funkce již uvedených argumentů. Geometrii plochy planeoidu $W = W_0$ lze dobře popsat rozdíly $\rho - \rho_e = \zeta$, zvanými výškami planeoidu, nebo odchylkami ϑ směrů normál k ploše elipsoidu (7) od směrů tížnic, tj. normál k ploše planeoidu.

Odchylky ϑ zobrazíme jejich složkami v poledníku

$$(17) \quad \zeta = \frac{\partial \zeta}{M \partial \Phi}$$

a v prvním vertikálu

$$(18) \quad \eta = \frac{\partial \zeta}{N \cos \partial \Lambda};$$

M , N jsou hlavní poloměry křivosti planeoidu v rovině poledníku a prvního vertikálu.

Je-li těleso ve stavu hydrostatické rovnováhy nebo ve stavu jemu blízkém, jsou parametry $J_2^{(0)}$ a q stejného řádu. Poměry $J_2^{(0)}/q$ charakterizují stupeň odchýlení od tohoto stavu.

V evoluci rotační i orbitální dynamiky těles hrají důležitou úlohu slapotvorné potenciály. Slapotvorný potenciál V_s od Slunce v obecném bodě $P(\rho, \Phi, \Lambda)$ na povrchu planety o vzdálenosti jejího těžiště od těžiště Slunce Δ je

$$(19) \quad V_s = \frac{GM_\odot}{\Delta} \sum_{n=2}^{\infty} \left(\frac{\rho}{\Delta} \right)^n P_n^{(0)}(\cos \psi);$$

ψ je úhel mezi planetocentrickým průvodičem těžiště planety a planetocentrickým průvodičem ρ bodu P, $GM_\odot$ je heliocentrická gravitační konstanta. V prvním přiblížení platí (omezíme-li se v rozvoji (12) stupněm $n = 2$)

$$(20) \quad V_S = \frac{GM_\odot}{A} \left(\frac{\rho}{A}\right)^2 P_2^{(0)}(\cos \psi) = \frac{GM_\odot}{A} \left(\frac{\rho}{A}\right)^2 P_2^{(0)}(\sin \Phi) P_2^{(0)}(\sin \delta_\odot) +$$

$$+ \frac{1}{3} P_2^{(1)}(\sin \Phi) P_2^{(1)}(\sin \delta_\odot) \cos (\Lambda + T_\odot) +$$

$$+ \frac{1}{12} P_2^{(2)}(\sin \Phi) P_2^{(2)}(\sin \delta_\odot) \cos 2 (\Lambda + T_\odot),$$

$$P_2^{(0)}(\sin \Phi) = \frac{3}{2} \sin^2 \Phi - \frac{1}{2}, \quad P_2^{(0)}(\sin \delta_\odot) = \frac{3}{2} \sin^2 \delta_\odot - \frac{1}{2},$$

$$P_2^{(1)}(\sin \Phi) = 3 \sin \Phi \cos \Phi, \quad P_2^{(1)}(\sin \delta_\odot) = 3 \sin \delta_\odot \cos \delta_\odot,$$

$$P_2^{(2)}(\sin \Phi) = 3 \cos^2 \Phi, \quad P_2^{(2)}(\sin \delta_\odot) = 3 \cos^2 \delta_\odot;$$

$\delta_\odot$, $T_\odot$ jsou planetocentrické rovníkové souřadnice těžiště Slunce (deklinace, hodinový úhel vzhledem k základnímu poledníku planety); Φ , Λ planetocentrická šířka a délka uvažovaného bodu P.

Slapotvorné síly od Slunce budí vždy deformace $\delta\rho$ hladinových ploch tíhového potenciálu W planety

$$(21) \quad \delta\rho = - \frac{V_S}{\partial W / \partial \rho} = \rho \frac{GM_\odot}{GM} \left(\frac{\rho}{A}\right)^3 P_2^{(0)}(\cos \psi),$$

změny tíže

$$(22) \quad \delta g = - \frac{\partial V_S}{\partial \rho} = - 2 \frac{GM_\odot}{A^2} \left(\frac{\rho}{A}\right) P_2^{(0)}(\cos \psi)$$

a změny směrů tížnic v rovině poledníku

$$(23) \quad \delta\zeta = \frac{\partial V_S / \rho \partial \Phi}{\partial W / \partial \rho} = - \frac{GM_\odot}{GM} \left(\frac{\rho}{A}\right)^3 \left[\frac{3}{2} \sin 2 \Phi P_2^{(0)}(\sin \delta_\odot) + \right.$$

$$+ \cos 2 \Phi P_2^{(1)}(\sin \delta_\odot) \cos (\Lambda + T_\odot) -$$

$$\left. - \frac{1}{4} \sin 2 \Phi P_2^{(2)}(\sin \delta_\odot) \cos 2 (\Lambda + T_\odot) \right]$$

a v rovině prvního vertikálu bodu P

$$(24) \quad \delta\eta = \frac{\partial V_S / \rho \cos \Phi \partial \Lambda}{\partial W / \partial \rho} = \frac{GM_\odot}{GM} \left(\frac{\rho}{A}\right)^3 \left[\sin \Phi P_2^{(1)}(\sin \delta_\odot) \sin (\Lambda + T_\odot) + \right.$$

$$\left. + \frac{1}{2} \cos \Phi P_2^{(2)}(\sin \delta_\odot) \sin 2 (\Lambda + T_\odot) \right].$$

Je-li planeta deformace schopná, nastávají i deformace jejích hmotnostních elementů; ty vybudí dodatkový potenciál δV_S , který v případě, že planeta je dokonale pružná, je podle Hookova zákona na povrchu tělesa úměrný slapotvornému potenciálu (19), tj.

$$(25) \quad \delta V_S = k V_S ;$$

k je tzv. Loveovo číslo, globálně charakterizující elastické vlastnosti tělesa.

Slapové deformace planet nenastávají následkem slapového tření okamžitě. Viskozita způsobuje, že maximální slapové vzdutí nenastane v obecném bodě P tělesa přesně v okamžiku, kdy je Slunce v poledníku bodu P . Tento jev je jedním z rozhodujících pro evoluci rotační dynamiky planet. O něm a o rezonancích v sluneční soustavě bude podle nejnovějších výsledků, docílených kosmickými metodami, pojednáno samostatně v některém z příštích svazků HR.

3. CENTRICKÉ GRAVITAČNÍ KONSTANTY, HMOTNOSTI A STŘEDNÍ HUSTOTY PLANET A MĚSÍCE

Centrické gravitační konstanty GM , součiny Newtonovy (Cavendishovy) univerzální gravitační konstanty G a hmotnosti M planet a Měsíce byly v předdružicovém období poměrně málo přesně známy. Cesta pomocí dráhové analýzy kosmických sond, umělých družic a (v případě Měsíce) i laserové lokace se ukázala velmi efektivní. Je-li družice nebo sonda v dostatečně velké vzdálenosti od centrálního tělesa natolik, že neuvážované poruchy vyšších stupňů jsou dostatečně zeslabeny, tj. že na pravých stranách rovnic (1) se prakticky neuplatní, pak lze součin GM spolehlivě určit z měřených poloh x_j a zrychlení $\ddot{x}_j$ umělého tělesa.

K odvození GM lze použít i třetího zákona Keplerova, podle něhož

$$(26) \quad G(M + m) = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 a^3 (1 + \beta)^3 ,$$

což však vyžaduje přesnou znalost okamžité poloosy a oskulační elipsy družice a její oběžné periody T ; m zde značí hmotnost satelitu, β korekce z vlivu rušících sil.

Kromě třetího zákona Keplerova lze též použít integrálu energie, určí-li se měřením délka centrického průvodiče a rychlost družice nebo kosmické sondy v dostatečně velké vzdálenosti od centrálního tělesa alespoň ve dvou polohách. Při velkých hodnotách průvodiče bude vliv Stokesových konstant rovněž oslaben v tím větší míře, čím je umělé těleso od centrálního tělesa dále.

Připomeneme, že pokud jde o univerzální gravitační konstantu Newtonovu (Cavendishovu) G , ta stále zůstává z laboratorního měření málo

přesně známa. Její mezinárodně přijatá hodnota dnes činí^{*/}

$$(27) \quad G = (6672 \pm 4,1) \cdot 10^{-14} \text{ m}^3 \text{s}^{-2} \text{kg}^{-1}.$$

Z nejnovějších výsledků laserové lokace Měsíce plyne, že případné časové změny G , pokud vůbec existují, nepřesahují relativní hodnotu $3 \cdot 10^{-11}$ /rok ($G^{-1} dG/dt < 3 \cdot 10^{-11}$ /rok).

V nebeské mechanice přirozených kosmických těles se tradičně používá tzv. Gaussovy gravitační konstanty k

$$(28) \quad k = 0,017 \ 202 \ 098 \ 95$$

$$(k/86 \ 400 = 1,990 \ 983 \ 675 \cdot 10^{-7}),$$

v níž jednotkami jsou: astronomická délková jednotka A_0 , hmotnost Slunce M_0 , délka efemeridového dne T_0 (86 400 efemeridových sekund). Tato konstanta, kterou před Gaussem používal (s menším počtem desetinných míst: 0,017 202 12) již Newton, je dosud považována za definičně danou, a tudíž absolutně přesnou. Tradičně se z ní odvozuje astronomická jednotka A_0 , je-li jednotka času a jednotka hmotnosti definována předem, podle třetího Keplerova zákona

$$(29) \quad \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 a^3 = k^2 M.$$

Veličiny (5) jsou známými funkcemi rozdílů hlavních momentů setrvačnosti $C > B > A$

$$(30) \quad (C - A)/(Ma_0^2) = - (J_2^{(0)} - 2J_2^{(2)}) ,$$

$$(C - B)/(Ma_0^2) = - (J_2^{(0)} + 2J_2^{(2)}) ,$$

$$(B - A)/(Ma_0^2) = 4J_2^{(2)} ,$$

ale k určení rozdílů $(C - A)$, $(C - B)$, $(B - A)$ potřebujeme nutně znát hmotnost tělesa M . Hodnota M je dnes faktorem limitujícím přesnost rozdílů $C - A$, $C - B$, $B - A$ i vlastních parametrů A , B , C . Centrické gravitační konstanty, tj. součiny GM , jsou sice známy s poměrně vysokou přesností, avšak jednotlivě nikoliv, ani konstanta G , ani hmotnost těles M . Proto ani rozdíly hlavních momentů setrvačnosti $C - A$, $C - B$ neznáme dosud s relativní přesností větší, než je relativní přesnost veličiny M .

^{*/} Hodnota doporučená jako nejpravděpodobnější XVII. Valným shromážděním IUGG (Canberra, prosinec 1979). Ve Šternbergově Astronomickém ústavu Moskevské univerzity byla pod vedením Sagitova poněkud později laboratorně určena hodnota

$$G = (6674,2 \pm 0,8) \cdot 10^{-14} \text{ m}^3 \text{s}^{-2} \text{kg}^{-1} .$$

Tabulka 1. Centrické gravitační konstanty, hmotnosti a
střední hustoty některých těles sluneční soustavy
[$G = (6672 \pm 4,1) \cdot 10^{-14} \text{ m}^3 \text{ s}^{-2} \text{ kg}^{-1}$]

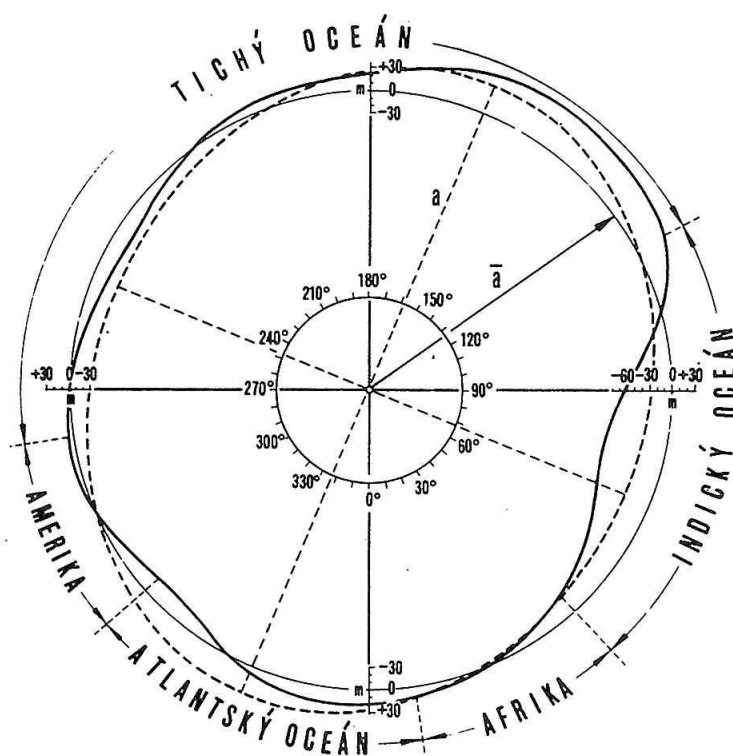
Těleso	GM [$10^9 \text{ m}^3 \text{ s}^{-2}$]	GM/GM _⊙	GM _⊙ /GM	M [10^{24} kg]	$\bar{\sigma}$ [kg m^{-3}]
Slunce (☉)	13 271 243,8 · 10 ⁴	332 946,0	1	1 989 · 10 ³	1 408
Merkur	22 031,8	0,055273	6 023,7 · 10 ³	0,3302	5 432
Venuše	324 858,6	0,814998	408 523,7	4,869	5 248
Země (☉)	398 600,44	1	332 946,0	5,974	5 515
Měsíc (☾)	4 902,80	1/81,3014	27 069,0 · 10 ³	0,07348	3 345
Systém ☉ + ☾	403 503,22	1,012300	328 900,6	6,048	-
Mars	42 828,44	0,107447	3 098,7 · 10 ³	0,6419	3 930
Jupiter	126 686,9 · 10 ³	317,829	1 047,56	1 899	13,4 · 10 ²
Saturn	37 938,5 · 10 ³	95,179	3 498,09	568,6	-6,9 · 10 ²
Uran	~ 585 · 10 ⁴	14,7	22,7 · 10 ³	87,7	-1,5 · 10 ³
Neptun	~ 686 · 10 ⁴	17,2	19,4 · 10 ³	103	-2,0 · 10 ³

Tabulka 2. Zonální a sektorální Stokesovy konstanty druhého stupně,
rozdíly hlavních momentů setrvačnosti

Těleso	$J_2^{(0)}$ [10^{-6}]	$J_2^{(2)}$ [10^{-6}]	$S_2^{(2)}$ [10^{-6}]	Pramen	$C - \frac{1}{2}(A+B)$ [kg m^2]	B-A [kg m^2]
Slunce	~ -10			pouze optická pozorování	~ 10 ⁴³	
Merkur	-80 ± 60			Mariner 10	~ 1,6 · 10 ³²	
Venuše	-4,0 ± 1,5 -6,0 ± 3,2	-0,33 ± 0,8	-1,7 ± 0,74	Veněra 9,10 Pioneer Vénus Orbiter	~ 10 ³³	< 2 · 10 ³²
Země	-1 082,62	1,570	-0,902	Model GEM 10B	2,631 · 10 ³⁵	1,526 · 10 ³³
Měsíc	- 202,8	22,1	0,0	Lunar Orbiter 5	4,5 · 10 ³¹	2 · 10 ³¹
Mars	-1 959,2	-54,9	31,3	Viking 1,2	1,451 · 10 ³⁴	1,63 · 10 ³³
Jupiter	-14 733 ± 4	-0,2 ± 0,4	-0,3 ± 0,5	Pioneer 11	1,4 · 10 ⁴¹	< 8 · 10 ³⁶
Saturn	-16,50 · 10 ³			Pioneer 11	3 · 10 ⁴⁰	
Uran	-3350			Ariel, Miranda	~ 2 · 10 ³⁸	
Neptun	~ -4 · 10 ³			Triton	~ 2 · 10 ³⁸	

Tabulka 3

Těleso	H 10^{-6}	$\frac{A}{Ma^2}$	$\frac{B}{Ma^2}$	$\frac{C}{Ma^2}$	A [kg m ²]	C [kg m ²]
Země	3 273,95	0,329592	0,329599	0,330678	$8,010 \cdot 10^{37}$	$8,036 \cdot 10^{37}$
Měsíc	519,3	0,3903	0,3904	0,3905	$8,637 \cdot 10^{34}$	$8,641 \cdot 10^{34}$



Obr. 26 Řez geoidu rovinou rovníku.

K výpočtu vlastních momentů A, B, C , je třeba další informace. Tou je Hamiltonián pro precesi, který obsahuje konstantu H

$$(31) \quad H = \left[C - \frac{1}{2} (A + B) \right] / C ,$$

zvanou často precesní konstanta; pak lze vyjádřit poměrné hlavní momenty ve tvaru:

$$(32) \quad \begin{aligned} C/(\bar{M}a^2) &= -J_2^{(0)}/H , \\ A/(\bar{M}a^2) &= -J_2^{(0)}/H + J_2^{(0)} - 2J_2^{(2)} , \\ B/(\bar{M}a^2) &= -J_2^{(0)}/H + J_2^{(0)} + 2J_2^{(2)} ; \end{aligned}$$

k určení vlastních momentů však potřebujeme znát i hmotnosti těles.

V tab. 1 jsou hodnoty GM přehledně uvedeny spolu s poměry ke geocentrické gravitační konstantě $GM_\oplus$ a heliocentrické $GM_\odot$, tj. s poměrnými hmotnostmi $M/M_\oplus$, $M/M_\odot$.

Do souboru planet je pojat Měsíc a zvláště je uvažován systém Země + Měsíc; planeta Pluto je ze souboru vypuštěna pro neznalost tabelovaných veličin s dostatečnou přesností.

V tab. 2 jsou Stokesovy konstanty 2. stupně a rozdíly hlavních momentů setrvačnosti. Sektorální konstanty $J_2^{(2)}$, $S_2^{(2)}$, dané především rovníkovým zploštěním těles, jsou zatím spolehlivě známy jenom u Země, Měsíce a Marsu. Pokud je $S_2^{(2)} \neq 0$, jsou momenty A , B vztaženy k daným referenčním osám, nikoli k rovníkovým osám elipsoidu setrvačnosti. Pro Zemi a Měsíc známe dnes spolehlivě i precesní konstantu (31); proto bylo možné vypočíst i poměrné hlavní momenty setrvačnosti (32) těchto obou těles a pomocí $\bar{M}a^2$ (viz poslední sloupec v tab. 4) jejich vlastní hodnoty; číselné výsledky jsou v tab. 3. Precesní konstanty ostatních uvažovaných těles dosud neznáme, proto nelze vypočíst ani hodnoty momentů setrvačnosti. Hodnoty, které se v literatuře uvádějí jsou poplatny spekulativnímu zavedení průběhu hustoty uvnitř těles.

Veličina $C/(\bar{M}a^2)$ je závislá na hustotní stavbě tělesa. Hodnota $C/(\bar{M}a^2) = 0,40$ by náležela stejnorodému tělesu; hodnoty $< 0,4$ svědčí o tom, že hustota tělesa roste od povrchu k těžišti, a to v tím větší míře, čím je tato hodnota menší.

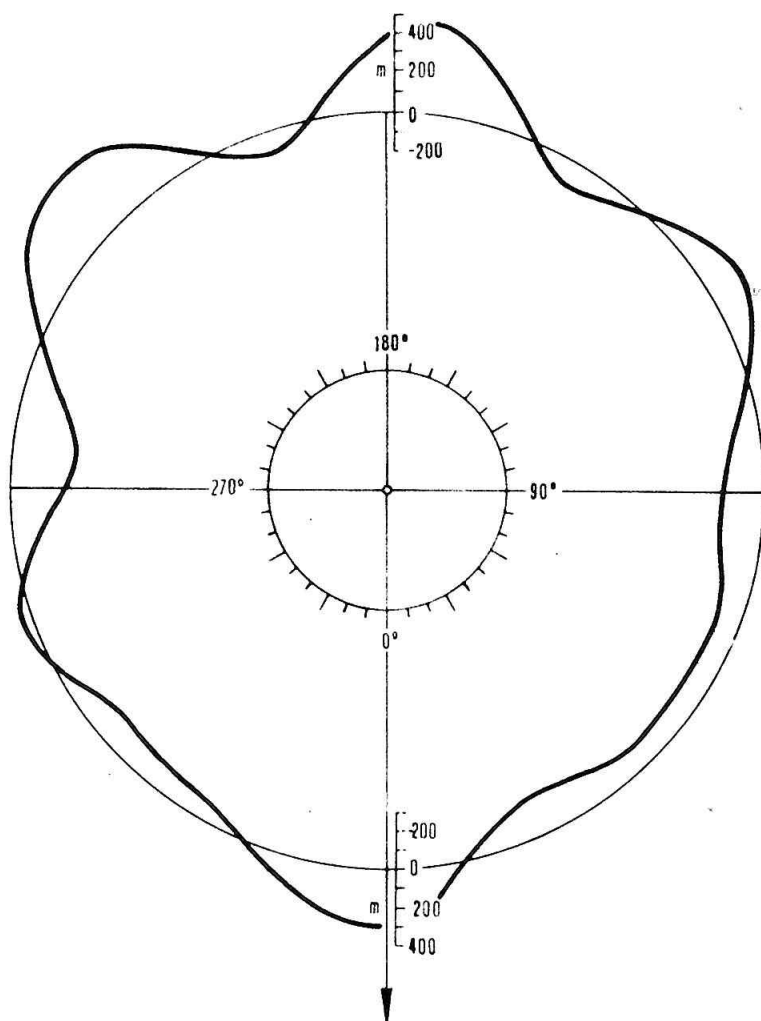
4. ZÁKLADNÍ TVAROVÉ A DÉLKOVÉ PARAMETRY

Základními tvarovými parametry tělesa rozumíme v obecném případě parametry α , α_1 , Λ_a trojosého elipsoidu. Rozměr je definován poměrem

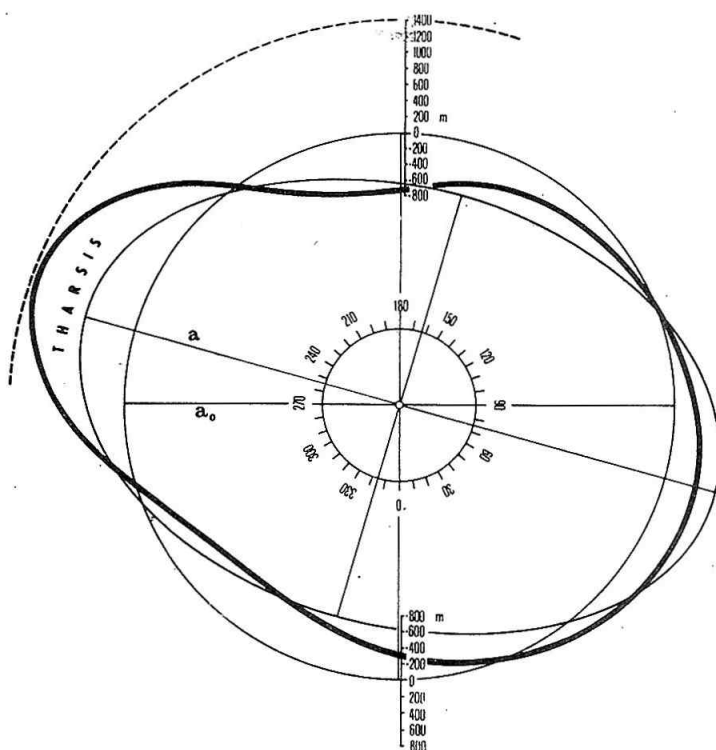
$$(33) \quad \frac{GM}{W_0} = R_0 ,$$

Tabulka 4. Základní tvarové a rozměrové parametry
náhradních elipsoidů

Těleso	a [km]	$1/\alpha$	$1/\alpha_1$	Λ_a	$\bar{e}$ [km]	$1/\bar{\alpha}$	$\bar{\rho}$ [km]	$R_0 = GM/W_0$ [km]	W_0 [m ² s ⁻²]	$M\bar{a}^2$ [kg m ²]
Slunce					$\sim 696 \cdot 10^3$	$\sim 10^5$	$\sim 696 \cdot 10^3$	$\sim 696 \cdot 10^3$	$1,91 \cdot 10^{11}$	$9,64 \cdot 10^{47}$
Merkur					2 439,5	$8,3 \cdot 10^3$	2 439	2 439	$9,033 \cdot 10^6$	$1,965 \cdot 10^{36}$
Venuše			$\geq 9,6 \cdot 10^4$	130°E	6 050,1	$1,1 \cdot 10^5$	6 050	6 050	$5 370 \cdot 10^7$	$1,782 \cdot 10^{38}$
Země	6 378,172	297,776	92 000	14,9°W	6 378,137	298,257	6 370,995	6 363,673	62 636 856	$2,430 \cdot 10^{38}$
Měsíc	1 735,55	2 660	7 670	0,0°	1 735,44	3 220	1 735,26	1 735,26	2 825 369	$2,213 \cdot 10^{35}$
Mars	3 397,8	183,9	2 630	74,8°E	3 397,15	190,5	3 391,2	3 391,1	12 629 660	$7,408 \cdot 10^{36}$
Jupiter			$\geq 4,6 \cdot 10^5$		71,4 $\cdot 10^3$	15,0	69,98 $\cdot 10^3$	67,8 $\cdot 10^3$	$1,87 \cdot 10^9$	$9,68 \cdot 10^{42}$
Saturn					57,9 $\cdot 10^3$	10,2	$\sim 57,8 \cdot 10^3$	$\sim 54,6 \cdot 10^3$	$\sim 7,0 \cdot 10^8$	$1,90 \cdot 10^{42}$
Uran					26,2 $\cdot 10^3$	30,3	$\sim 25 \cdot 10^3$	$\sim 24 \cdot 10^3$	$\sim 2,4 \cdot 10^8$	$6,0 \cdot 10^{40}$
Neptun					24,3 $\cdot 10^3$	~ 60	$\sim 23 \cdot 10^3$	$\sim 23 \cdot 10^3$	$\sim 3 \cdot 10^8$	$6,1 \cdot 10^{40}$



Obr. 27 Řez selenoidu rovinou rovníku; šipka značí směr k Zemi.



Obr. 28 Řez areoidu rovinou rovníku.

zvaným "planeopotenciální délkový rozměrový faktor" *), a pomocí něj odvozené veličiny a nebo $\bar{a}$, popřípadě střední hodnota průvodiče zvolené hladinové plochy, která těleso nahrazuje (poloměr náhradní referenční koule),

$$\begin{aligned}
 (34) \quad \bar{\rho} &= R_0 (1 + A_0^{(0)}) \doteq \\
 &\doteq R_0 \left[1 + \frac{1}{3} v^{-3} q + \frac{2}{5} v^{-6} q^2 - \frac{1}{15} v^{-1} J_2^{(0)} q - \frac{2}{5} v^2 (J_2^{(0)})^2 \right] \doteq
 \end{aligned}$$

*) Zobecněně podle pojmu "geopotenciální délkový rozměrový faktor", zavedeného pro Zemi.

$$\begin{aligned} & \doteq a \left(1 - \frac{1}{6} e^2 - \frac{11}{120} e^4 - \frac{1}{6} e_1^2 - \frac{103}{1680} e^6 + \frac{1}{20} e^2 e_1^2 - \frac{11}{120} e_1^4 \right) \doteq \\ & \doteq \bar{a} \left(1 - \frac{1}{6} \bar{e}^2 - \frac{11}{120} \bar{e}^4 - \frac{103}{1680} \bar{e}^6 \right); \end{aligned}$$

$$v = \bar{a}/R_0; \quad e^2 = 2\alpha - \alpha^2; \quad e_1^2 = 2\alpha_1 - \alpha_1^2; \quad \bar{e}^2 = 2\bar{\alpha} - \bar{\alpha}^2.$$

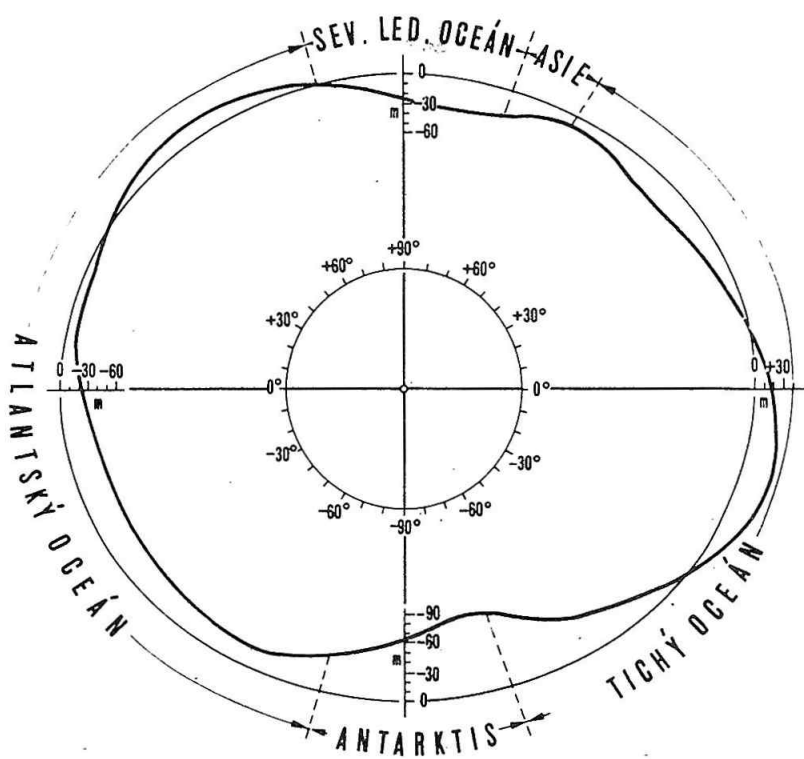
Nebylo-li možné plochu planeoidu $W = W_0$ polohově nějak vymezit, určili jsme W_0 přibližně ze vztahu pro náhradní hladinový elipsoid

$$(35) \quad W_0 = \frac{GM}{\bar{a}} \left[1 + \frac{1}{2} q - \frac{1}{2} J_2^{(0)} - \frac{9}{280} q^2 - \frac{9}{70} J_2^{(0)} q + \frac{27}{40} (J_2^{(0)})^2 + \right. \\ \left. + \frac{17}{1470} q^3 + \frac{13}{3920} J_2^{(0)} q^2 + \frac{141}{490} (J_2^{(0)})^2 q - \frac{270}{224} (J_2^{(0)})^3 \right],$$

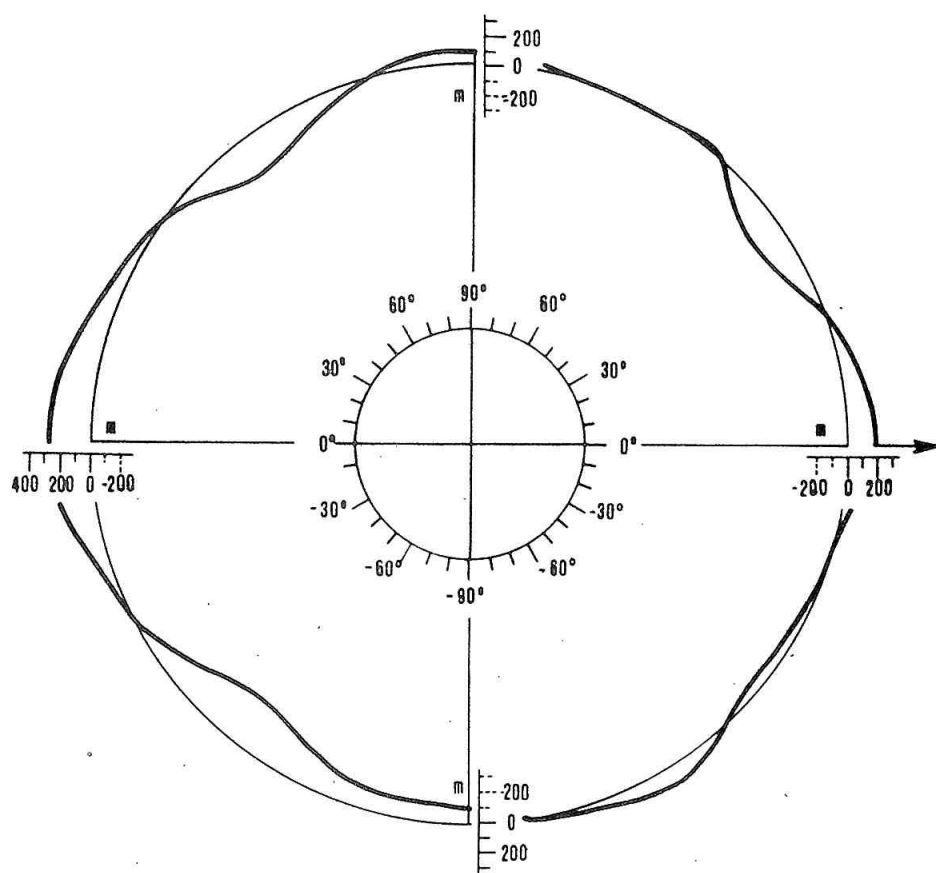
když jsme za $\bar{a}$ použili hodnotu známou z optických pozorování.

Číselné údaje jsou v tab.4. S výjimkou Země nejsou délkové rozměry těles přesně definovány, proto ani délkové veličiny $\bar{\rho}$, $\bar{a}$, a , R_0 , ani hodnoty tíhových potenciálů W_0 nelze považovat za reprezentativní. U všech těchto těles nejsou dosud vůbec definovány základní hladinové plochy, které by povrch těles dobře nahrazovaly, a mohly být tudíž považovány za takové, jež tělesa vymezují. Parametry týkající se Saturna, Urana a Neptuna nebyly určeny z družicových pozorování, mají poměrně velmi malou přesnost a jsou uvedeny jen pro úplnost.

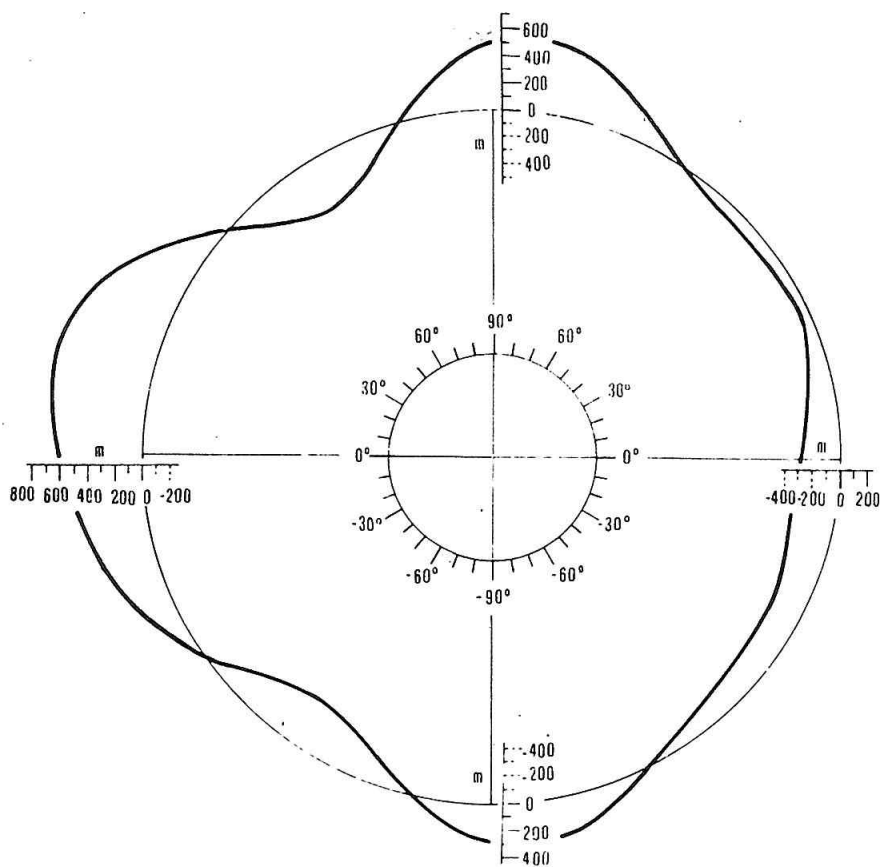
Trojosostní charakteristiky mohly být vypočteny pouze u těch těles, pro něž byly družicově určeny sektorální konstanty 2. stupně ($J_2^{(2)}$, $S_2^{(2)}$), tedy jen v případě Země, Měsíce, Marsu a také Venuše a Jupitera. Ovšem v případě Venuše i Jupitera je střední chyba určení veličin $J_2^{(2)}$ a $S_2^{(2)}$ téhož řádu jako jejich hodnoty samy (tab. 2), proto lze uvedená rovníková zploštění Venuše a Jupitera považovat pouze za jejich horní možné meze. U Jupitera neuvádíme z tohoto důvodu ani parametr Λ_a , udávající směr největší osy náhradního trojosého elipsoidu.



Obr. 29 Řez geoidu rovinou poledníku $\lambda = \lambda_a$.



Obr. 30 Řez selenoidu rovinou poledníku $\Lambda = \Lambda_a$.
(Šipka značí směr k zemi.)



Obr. 31 Řez areoidu rovinou poledníku $\Lambda = \Lambda_a$.

5. ROTAČNÍ PARAMETRY

Střední poloha severního rotačního pólu P_0 tělesa je definována jeho geocentrickými rovníkovými souřadnicemi α_0 , δ_0 pro epochu $T_0 = 1950$, leden 1,0 ET, tj. JED 2433 282,5. Veličiny α_0 , δ_0 se mění s časem následkem precese (zde odhlédneme od volných a nucených nutací a vůbec od všech neprecesních variací směrů vektorů rotací ω). Číselné hodnoty souřadnic α_0 , δ_0 jsou v tab. 5; T značí časový interval v juliánských efemeridových staletích (o 36 525 dnech); uvedeny jsou též rotační a oběžné periody, střední pohyby a úhly mezi rovinami rovníků a rovinami drah.

Údaje pro Měsíc:

$$\begin{aligned}\alpha_0 &= 270^\circ - 3,878^\circ \sin E_1 - 0,120^\circ \sin E_2 + 0,070^\circ \sin E_3 - 0,017^\circ \sin E_4, \\ \delta_0 &= 66,534^\circ + 1,543^\circ \cos E_1 + 0,024^\circ \cos E_2 - 0,028^\circ \cos E_3 + 0,007^\circ \cos E_4; \\ E_1 &= 12,112^\circ - 0,052992^\circ d, & E_3 &= 227,645^\circ + 13,012000^\circ d, \\ E_2 &= 24,224^\circ - 0,105984^\circ d, & E_4 &= 261,105^\circ + 13,340716^\circ d.^*)\end{aligned}$$

Část planeopotenciálu W , buzenou rotací tělesa, tj. potenciál jeho odstředivých sil, charakterizuje parametr (10). Jeho hodnoty spolu s úhlovými rychlostmi rotace ω jsou v tab. 6. Pro tělesa zemského typu jsou zde uvedeny též poměry $q/J_2^{(0)}$; čím více se liší od nultého řádu, tím více se skutečný stav tělesa odchyľuje od ideálního stavu hydrostatické rovnováhy.

Pro elipsoid v hydrostatické rovnováze musí platit $1,25 q > \bar{\alpha} > 0,5 q$. Čím je stejnorodější, tím více se střední pólové zploštění blíží k horní mezi. Příslušné hodnoty jsou v tab. 7; je z ní zřejmé, že z terestrických planet jsou stavu hydrostatické rovnováhy blízké pouze Země a Mars.

6. SLAPOTVORNÉ POTENCIÁLY

Slapové síly hrají důležitou úlohu v rotačně orbitální dynamice těles a její evoluci. Slapy od Slunce podstatně ovlivnily zejména rotační dynamiku Merkuru a Venuše. Např. rotace Venuše byla asi před $4,5 \cdot 10^9$ let patrně rychlá ($T \sim 12$ h) a přímá, nikoliv retrogradní.

*) d značí počet efemeridových dní uplynulých od T_0 .

Tabulka 5. Polohy středních rotačních pólů, rotační a oběžné periody, siderické střední pohyby

Těleso	α_0	δ_0	Rotační perioda	Oběžná perioda	Střední pohyb	Sklon roviny rovníku k rovině dráhy
Slunce	286,0°	63,8°	~25 d			
Merkur	280,9° - 0,033°T	61,4° - 0,005°T	58,6462 d	87,969 d	4,092339 °/d	~2°
Venuše	272,8°	67,2°	243,01 d *)	224,701 d	1,602131 °/d	~3°
Země	0,0° - 0,64032°T	90,0° - 0,55669°T	23 ^h 56 ^m 04,099 ^s	365,256 d	0,985609 °/d	23°27'
Měsíc			27,32 d	27,32 d		6°41'
Mars	317,340° - 0,10106°T	52,711° - 0,05706°T	24 ^h 37 ^m 22,66 ^s	686,980 d	0,524033 °/d	23°59'
Jupiter	268,00° - 0,008°T	64,50° + 0,003°T	9 ^h 55 ^m	11,86 let	298,95 "/d	3°04'
Saturn	38,50° - 0,034°T	83,31° - 0,004°T	10 ^h 39 ^m 26 ^s	29,46 let	119,76 "/d	26°44'
Uran	256,72°	-15,04°	16,16 ^h **)	84,02 let	41,91 "/d	98°
Neptun	294,91°	40,53°	18,43 ^h	164,79 let	21,44 "/d	29°

T značí časový interval v juliánských efemeridových staletích (o 36525 dnech), počítaný od standardní epochy 1950,0.

*) Retrográdně a téměř v synodické rezonanci se Zemí (243,16 dní).

**) Retrográdně.

Tabulka 6. Střední siderické úhlové rychlosti rotace,
koeficienty v potenciálu odstředivých sil,
parametry stavu hydrostatické rovnováhy

Těleso	ω [rad s ⁻¹]	$q = \frac{\omega^2 \bar{a}^3}{GM}$ [10 ⁻⁶]	$-\frac{q}{J_2^{(0)}}$
Slunce	$\sim 2,9 \cdot 10^{-6}$	$\sim 21,5$	$\sim 2,15$
Merkur	$1,240 \cdot 10^{-6}$	1,013	0,013
Venuše	$2,993 \cdot 10^{-7}$	0,06105	0,014
Země	$7,292115 \cdot 10^{-5}$	3 461,39	3,20
Měsíc	$2,662 \cdot 10^{-6}$	7,55	0,037
Mars	$7,0882 \cdot 10^{-5}$	4 599,2	2,35
Jupiter	$1,76 \cdot 10^{-4}$	$8,90 \cdot 10^4$	6,0
Saturn	$1,69 \cdot 10^{-4}$	$1,46 \cdot 10^5$	8,9
Uran	$1,13 \cdot 10^{-4}$	$3,9 \cdot 10^4$	11,7
Neptun	$\sim 10^4$	$\sim 2 \cdot 10^4$	~ 5

Tabulka 7. Charakteristiky stavu hydrostatické rovnováhy

Těleso	1,25 q	$\bar{\alpha}$	0,50 q
Merkur	$1,27 \cdot 10^{-6}$	$1,20 \cdot 10^{-4}$	$5,08 \cdot 10^{-7}$
Venuše	$7,62 \cdot 10^{-8}$	$1,00 \cdot 10^{-5}$	$3,05 \cdot 10^{-8}$
Země	$4,33 \cdot 10^{-3}$	$3,35 \cdot 10^{-3}$	$1,73 \cdot 10^{-3}$
Měsíc	$9,44 \cdot 10^{-6}$	$3,11 \cdot 10^{-4}$	$3,78 \cdot 10^{-6}$
Mars	$5,75 \cdot 10^{-3}$	$5,25 \cdot 10^{-3}$	$2,30 \cdot 10^{-3}$
Jupiter	0,111	0,067	0,045
Saturn	0,188	0,098	0,075
Uran	0,049	0,033	0,020
Neptun	0,025	0,017	0,010

Slapové deformace planet od Slunce ubývají s třetí mocninou vzdálenosti planety od Slunce. V tab. 8 jsou číselné hodnoty maximálních amplitud slapotvorných potenciálů (20), jejich poměrné hodnoty, vztažené k celkovému gravitačnímu potenciálu V při povrchu příslušného tělesa,

$$(36) \quad \frac{V_s}{V} = \frac{GM_\odot}{GM} \left(\frac{\bar{\rho}}{A} \right)^3,$$

jakož i radiální deformace hladinových ploch, jaké by existovaly, kdyby tělesa byla dokonale tuhá; pro tento případ jsou uvedeny i maximální slapové změny tíže δg a tížnicových odchylek $\delta \theta$.

7. SOUBORY NORMOVANÝCH HODNOT STOKESOVÝCH KONSTANT ZEMĚ, MĚSÍCE A MARSU

Stokesovy konstanty (3) popisují gravitační potenciál V tělesa

$$(37) \quad V(\rho, \Phi, \Lambda) = \frac{GM}{\rho} \left[1 + \sum_{n=2}^{\bar{n}} \sum_{k=0}^n \left(\frac{\bar{a}}{\rho} \right)^n \left(J_n^{(k)} \cos k\Lambda + \right. \right. \\ \left. \left. + S_n^{(k)} \sin k\Lambda \right) P_n^{(k)}(\sin \Phi) \right],$$

ρ, Φ, Λ jsou centrické souřadnice potenciálového bodu. Vzhledem k tomu, že Legendrovy přidružené funkce $P_n^{(k)}$ s rostoucím stupněm n i řádem k silně vzrůstají obsahující $(n+k)!$, normují se (normované hodnoty se označují pruhem) pro praktické účely tak, aby platilo

$$(38) \quad \frac{1}{4\pi} \int_0^{2\pi} \int_{-\pi/2}^{\pi/2} \left[P_n^{(k)}(\sin \Phi) \frac{\cos k\Lambda}{\sin k\Lambda} \right]^2 \cos \Phi d\Phi d\Lambda = 1.$$

Pak

$$(39) \quad P_n^{(k)}(\sin \Phi) = N_n^{(k)} P_n^{(k)}(\sin \Phi),$$

$$J_n^{(k)} = \frac{1}{N_n^{(k)}} J_n^{(k)},$$

$$S_n^{(k)} = \frac{1}{N_n^{(k)}} S_n^{(k)},$$

když tzv. úplná norma $N_n^{(k)}$ je rovna

$$(40) \quad N_n^{(k)} = \left[\frac{(2 - \delta_{k,0})(2n+1)(n-k)!}{(n+k)!} \right]^{1/2};$$

$\delta_{k,0}$ je Kroneckerovo delta, viz (3).

Tabulka 8. Slapotvorné potenciály
a deformace planet a Měsíce,
působené Sluncem

Těleso	V_s [m ² s ⁻²]	$\frac{V_s}{V}$	$\delta\rho$ [m]	δg [10 ⁻⁵ ms ⁻²]	$\delta\theta$ [°]
Merkur	8,11	9,0.10 ⁻⁷	2,2	0,665	0,278
Venuše	3,97	7,4.10 ⁻⁸	0,45	0,131	0,023
Země	1,70	2,7.10 ⁻⁸	0,17	0,053	0,008
Měsíc	0,13	4,5.10 ⁻⁸	0,08	0,015	0,014
Mars	0,17	1,4.10 ⁻⁸	0,05	0,010	0,004
Jupiter	1,60	8,8.10 ⁻¹⁰	0,06	0,005	< 10 ⁻³
Saturn	0,20	3.10 ⁻¹⁰	0,02	0,001	< 10 ⁻³
Uran	4.10 ⁻³	2.10 ⁻¹¹	5.10 ⁻⁴	< 10 ⁻³	< 10 ⁻³
Neptun	8.10 ⁻⁴	3.10 ⁻¹²	6.10 ⁻⁵	< 10 ⁻³	< 10 ⁻³

Tabulka 9. Zonální Stokesovy
konstanty gravitačního
pole Země

n	$\bar{J}_n^{(o)}$ [10 ⁻⁶]
2	-484,164
3	0,959
4	0,541
5	0,068
6	-0,150
7	0,094
8	0,050
9	0,027
10	0,053
11	-0,048
12	0,039

V tab. 9 a 10 jsou Stokesovy konstanty Země do $\bar{n} = 12$, v tab. 11 Stokesovy konstanty Měsíce do $\bar{n} = 6$ a v tab. 12 Stokesovy konstanty Marsu rovněž do $\bar{n} = 6$. Již odvozené soubory jsou značně rozsáhlejší, avšak reálná přesnost koeficientů vyšších stupňů n je přece jen ještě otevřená, a proto je zde neuvádíme.

U ostatních planet se omezujeme na Stokesovy konstanty 2. stupně (tab. 2), s výjimkou Jupitera a Saturna^x), pro něž spolehlivě známe i zonální konstanty čtvrtého stupně:

$$(41) \quad \text{Jupiter: } J_4^{(0)} = (587 \pm 7) \cdot 10^{-6},$$

$$(42) \quad \text{Saturn: } J_4^{(0)} = (870 \pm 10) \cdot 10^{-6}.$$

8. PRŮBĚH ZÁKLADNÍCH HLADINOVÝCH PLOCH A CHARAKTERISTIKY ANOMÁLNÍCH GRAVITAČNÍCH POLÍ ZEMĚ, MĚSÍCE A MARSU

Číselné hodnoty koeficientů v rozvoji (6) průvodiče hladinové plochy $W = W_0$ zde uvedeme pro Zemi, Měsíc a Mars do stejných stupňů jako Stokesovy konstanty (tab. 13 - 16)^{xx}). Pro ilustraci dále uvádíme řezy ploch $W = W_0$ rovinou rovníku (obr. 26 - 28) a rovinou poledníku $\Lambda = \Lambda_0$, obsahujícího největší poloosu náhradních trojosých elipsoidů (obr. 29 - 31). U Měsíce je patrné zřetelné vzdutí plochy $W = W_0$ ve směru k Zemi a ve směru opačném, buzené slapovým působením Země na Měsíc. U Marsu je obrovské vzdutí (přes 700 m) v oblasti Tharsis ($\Phi = 13,18^\circ$, $\Lambda = 245,87^\circ$), které je vybuzeno anomáliemi tří obrovských vulkánů, z nichž nejrozsáhlejší je Olympus Mons (relativní výška ~ 21 km, průměr u podnoží ~ 650 km).

V gravitačním poli Merkuru, Venuše, Jupitera a Saturna známe poměrně málo harmonických členů, uvedeme proto přímo rovnice pro průvodič ρ základních hladinových ploch:

Merkur (aproximován rotačním sféroidem 2. stupně):

$$(43) \quad \rho_{\text{km}} = 2439,4 [1 - 8,0 \cdot 10^{-5} P_2^{(0)}(\sin \Phi)] ;$$

Venuše (aproximována trojosým sféroidem 2. stupně):

$$(44) \quad \rho_{\text{km}} = 6050,1 [1 - 6,1 \cdot 10^{-6} P_2^{(0)}(\sin \Phi) + 1,7 \cdot 10^{-6} P_2^{(2)}(\sin \Phi \cos 2(\Lambda - 130^\circ))] ;$$

^x) Z dráhové dynamiky Uranova systému vychází zatím poměrně málo přesně $J_4^{(0)} = - (29 \pm 13) \cdot 10^{-6}$.

^{xx}) Koeficienty označené pruhem odpovídají opět úplné normě (40).

Tabulka 10. Těsérální a sektorální Stokesovy konstanty
gravitačního pole Země

n	k	$\bar{J}_n(k)$ [10 ⁻⁶]	$\bar{S}_n(k)$ [10 ⁻⁶]	n	k	$\bar{J}_n(k)$ [10 ⁻⁶]	$\bar{S}_n(k)$ [10 ⁻⁶]
2	1	0,001	0,000	9	4	0,020	0,011
	2	2,433	-1,397		5	-0,018	-0,053
3	1	2,031	0,254		6	0,055	0,217
	2	0,894	0,621		7	-0,109	-0,090
	3	0,713	1,419		8	0,192	-0,008
4	1	-0,533	-0,473		9	-0,049	0,097
	2	0,352	0,670	10	1	0,079	-0,130
	3	0,991	-0,205		2	-0,089	-0,030
	4	-0,193	0,307		3	-0,010	-0,157
5	1	-0,054	-0,096		4	-0,092	-0,071
	2	0,653	-0,321		5	0,056	-0,043
	3	-0,462	-0,216		6	-0,040	-0,078
	4	-0,302	0,046		7	0,008	0,006
	5	0,157	-0,665		8	0,041	-0,082
6	1	-0,077	0,029		9	0,126	-0,046
	2	0,048	-0,360		10	0,102	-0,030
	3	0,061	0,004	11	1	0,006	-0,016
	4	-0,098	-0,464		2	0,026	-0,089
	5	-0,264	-0,539		3	-0,041	-0,135
	6	0,005	-0,233		4	-0,046	-0,062
7	1	0,274	0,098		5	0,043	0,057
	2	0,326	0,105		6	-0,010	0,035
	3	0,247	-0,213		7	0,004	-0,094
	4	-0,279	-0,125		8	-0,004	0,023
	5	0,006	0,027		9	-0,028	0,036
	6	-0,363	0,139		10	-0,005	-0,014
	7	-0,005	0,022		11	0,048	-0,059
8	1	0,028	0,051	12	1	-0,056	-0,050
	2	0,072	0,072		2	0,005	0,023
	3	-0,018	-0,093		3	0,047	0,017
	4	-0,247	0,076		4	-0,072	-0,001
	5	-0,020	0,085		5	0,042	0,011
	6	-0,067	0,312		6	0,009	0,039
	7	0,066	0,072		7	-0,018	0,036
	8	-0,125	0,021		8	-0,028	0,021
9	1	0,152	0,014		9	0,039	0,015
	2	0,024	-0,028		10	-0,002	0,029
	3	-0,153	-0,088		11	0,014	-0,003
					12	-0,001	-0,010

Tabulka 11. Stokesovy konstanty
gravitačního pole Měsíce

n	k	$\overline{J}_n^{(k)}$ [10 ⁻⁶]	$\overline{S}_n^{(k)}$ [10 ⁻⁶]
2	0	-90,69	-
	1	2,04	- 0,23
	2	34,24	0,04
3	0	- 8,70	-
	1	27,04	6,00
	2	11,52	1,18
	3	24,98	- 9,02
4	0	1,73	-
	1	-5,10	2,91
	2	-13,86	- 3,41
	3	- 1,37	-21,06
	4	-13,01	- 1,16
5	0	4,30	-
	1	- 4,00	- 3,57
	2	4,26	4,29
	3	16,20	6,60
	4	0,64	18,47
	5	- 4,97	6,14
6	0	- 1,08	-
	1	- 2,32	- 2,64
	2	- 8,11	- 2,06
	3	- 1,78	- 9,72
	4	- 8,40	1,77
	5	- 0,41	- 9,67
	6	30,75	-27,51

Tabulka 12. Stokesovy konstanty
gravitačního pole Marsu

n	k	$\overline{J}_n^{(k)}$ [10 ⁻⁶]	$\overline{S}_n^{(k)}$ [10 ⁻⁶]
2	0	-876,20	-
	1	0,00	0,00
	2	- 85,09	48,49
3	0	- 11,18	-
	1	4,54	24,28
	2	- 17,17	9,05
	3	34,91	25,60
4	0	3,40	-
	1	2,79	4,97
	2	- 1,55	- 9,82
	3	5,99	1,34
	4	- 0,87	-13,47
5	0	1,95	-
	1	1,50	4,40
	2	- 3,63	- 1,80
	3	4,44	2,55
	4	- 6,12	- 2,08
	5	- 4,20	2,68
6	0	0,95	-
	1	5,79	- 5,06
	2	2,91	1,72
	3	- 0,12	- 0,39
	4	2,12	1,30
	5	1,81	2,88
	6	3,84	1,54

Tabulka 13. Konstanty u zonálních harmonických členů
v rozvoji průvodiče geoidu

n	$A_n^{(o)}$ (10 ⁻⁹)	$R_0 A_n^{(o)}$ (m)
2	-2241889	-14266,65
3	2553	16,25
4	3117	19,84
5	228	1,46
6	- 553	- 3,52
7	369	2,35
8	211	1,35
9	119	0,76
10	247	1,57
11	- 234	- 1,49
12	200	1,28

Jupiter (aproximován rotačním sféroidem 4. stupně):

$$(45) \quad \rho_{\text{km}} = 69\,630 [1 - 0,04936 P_2^{(0)}(\sin \Phi) + 0,00216 P_4^{(0)}(\sin \Phi)] ;$$

Saturn (aproximován rotačním sféroidem 4. stupně):

$$(46) \quad \rho_{\text{km}} = 57\,800 [1 - 0,0757 P_2^{(0)}(\sin \Phi) + 0,0046 P_4^{(0)}(\sin \Phi)] ;$$

$$P_2^{(0)}(\sin \Phi) = \frac{3}{2} \sin^2 \Phi - \frac{1}{2} ; \quad P_2^{(2)}(\sin \Phi) = 3 \cos^2 \Phi ;$$

$$P_4^{(0)}(\sin \Phi) = \left(\frac{35}{8} \sin^4 \Phi - \frac{15}{4} \sin^2 \Phi + \frac{3}{8} \right) .$$

V poli Urana a Neptuna známe pouze druhé zonální členy a relativně málo přesně; proto ani nepíšeme rovnice pro průvodič.

V tab. 17 - 20 jsou koeficienty v rozvoji tíže zvolených základních hladinových ploch Země, Měsíce a Marsu. U dalších uvažovaných těles vyjádříme průběh g (v jednotkách m s^{-2}) na uvedených hladinových sféroidech opět rovnicemi:

$$\text{Merkur:} \quad g = 3,7036 [1 - 7,9 \cdot 10^{-5} P_2^{(0)}(\sin \Phi)] ;$$

$$\begin{aligned} \text{Venuše:} \quad g = 8,87531 [1 - 4,9 \cdot 10^{-6} P_2^{(0)}(\sin \Phi) + \\ + 1,7 \cdot 10^{-6} P_2^{(2)}(\sin \Phi) \cos 2 (\Lambda - 130^\circ)] ; \end{aligned}$$

$$\text{Jupiter:} \quad g = 24,1461 [1 + 0,13141 P_2^{(0)}(\sin \Phi) - 0,00609 P_4^{(0)}(\sin \Phi)] ;$$

$$\text{Saturn:} \quad g = 10,0764 [1 + 0,25971 P_2^{(0)}(\sin \Phi) - 0,01601 P_4^{(0)}(\sin \Phi)] .$$

Pro Zemi, Měsíc a Mars jsme též vypočetli odchylky tížnic vzhledem k normálám k náhradním trojosým elipsoidům o parametrech a , α , α_1 , A_a , uvedených v tab. 4. Výsledky jsou schematicky znázorněny na obr. 32 - 34. Na obr. 35 je detailnější pole tížnicových odchylek v okolí největší měsíční anomálie v oblasti Mare Orientale (Montes Cordillera).

Anomálie gravitačních polí u Měsíce, nesoucí ne příliš případný název "maskony"^{x)}, mohou být hmotnostně interpretovány, ovšem s použitím dalších údajů, např. seizmických; v zásadě jde o úlohu nekorektní, kterou z údajů o vnějším gravitačním poli tělesa nelze řešit. Tyto otázky však přerůstají rámec této statě a budou vyloženy samostatně v některém z příštích svazků HR.

^{x)} Z anglického mascons - mass concentrations; název vůbec nepostihuje anomálie, kde je naopak relativní nedostatek hmoty, a které z hlediska stavby tělesa jsou stejně zajímavé a právě tak důležité.

Tabulka 14. Konstanty u teserálních a sektorálních harmonických členů v rozvoji průvodiče geoidu

n	k	$\bar{A}_n^{(k)}$ [10 ⁻⁹]	$R_0 \bar{A}_n^{(k)}$ [m]	$\bar{B}_n^{(k)}$ [10 ⁻⁹]	$R_0 \bar{B}_n^{(k)}$ [m]	n	k	$\bar{A}_n^{(k)}$ [10 ⁻⁹]	$R_0 \bar{A}_n^{(k)}$ [m]	$\bar{B}_n^{(k)}$ [10 ⁻⁹]	$R_0 \bar{B}_n^{(k)}$ [m]
2	1	1	0,00	0	0,00	9	3	- 156	- 1,00	- 89	- 0,57
	2	2443	15,55	-1403	- 8,93		4	- 20	- 0,13	11	0,07
3	1	2044	13,01	255	1,62		5	- 18	- 0,12	- 53	- 0,34
	2	900	5,73	- 625	- 3,98		6	56	0,36	221	1,41
	3	718	4,57	1428	9,09	10	7	- 111	0,71	- 91	- 0,58
4	1	- 538	- 3,42	- 477	- 3,04		8	196	1,25	- 8	- 0,05
	2	355	2,26	675	4,30		9	- 50	- 0,32	98	0,63
	3	999	6,36	- 206	- 1,32		1	81	0,52	- 132	- 0,84
	4	- 195	- 1,24	309	1,97		2	- 90	- 0,58	- 31	- 0,20
5	1	- 55	- 0,35	- 97	- 0,62		3	- 10	- 0,06	- 161	- 1,02
	2	659	4,20	- 328	- 2,09		4	- 94	- 0,60	- 72	- 0,46
	3	- 466	- 2,97	- 218	- 1,39		5	- 57	- 0,36	- 43	- 0,28
	4	- 304	- 1,94	46	0,30		6	- 40	- 0,26	- 79	- 0,51
	5	159	1,01	- 672	- 4,28		7	8	0,05	6	0,04
6	1	- 78	- 0,50	29	0,18	11	8	41	0,27	- 84	- 0,53
	2	49	0,31	- 364	- 2,32		9	129	0,82	- 47	- 0,30
	3	61	0,39	4	0,03		10	104	0,66	- 30	- 0,19
	4	- 99	- 0,63	- 470	- 2,99		1	6	0,04	- 16	- 0,10
	5	- 267	- 1,70	- 546	- 3,48		2	27	0,17	- 91	- 0,58
	6	5	0,03	- 236	- 1,50		3	- 42	- 0,27	- 138	- 0,88
7	1	278	1,77	99	0,63		4	- 47	- 0,30	- 64	- 0,41
	2	330	2,10	106	0,68	12	5	43	0,28	58	0,37
	3	250	1,60	- 216	- 1,38		6	- 10	- 0,07	35	0,23
	4	- 283	- 1,80	- 127	- 0,81		7	4	0,03	- 96	- 0,61
	5	6	0,04	27	0,17		8	- 3	- 0,02	24	- 0,15
	6	- 368	- 2,35	141	0,90		9	- 28	- 0,18	36	0,23
	7	- 4	- 0,03	22	0,15		10	- 4	- 0,03	- 13	- 0,09
8	1	28	0,18	51	0,33		11	49	0,32	- 60	- 0,38
	2	73	0,47	72	0,46	12	1	- 58	- 0,37	- 50	- 0,32
	3	- 17	- 0,11	- 95	- 0,61		2	4	0,03	23	0,15
	4	- 251	- 1,60	77	0,49		3	48	0,31	17	0,11
	5	- 20	- 0,13	86	0,55		4	- 74	- 0,47	- 0	- 0,01
	6	- 68	- 0,44	318	2,02		5	43	0,28	11	0,07
	7	67	0,43	73	0,47		6	8	0,06	39	0,25
	8	- 127	- 0,81	21	0,14		7	- 18	- 0,12	37	0,24
9	1	155	0,99	14	0,09		8	- 28	- 0,18	21	0,14
	2	24	0,15	- 28	- 0,18		9	39	0,25	15	0,10
	1	155	0,99	14	0,09		10	- 1	- 0,01	30	0,19
	2	24	0,15	- 28	- 0,18		11	14	0,09	- 3	- 0,02
	1	155	0,99	14	0,09		12	0	0,00	- 10	- 0,06
	2	24	0,15	- 28	- 0,18						

Tabulka 15

Koeficienty v rozvoji průvodiče selenoidu

n	k	$\overline{A}_n^{(k)}$ [10^{-6}]	$\overline{B}_n^{(k)}$ [10^{-6}]	$R_{O\overline{A}_n}^{(k)}$ [m]	$R_{O\overline{B}_n}^{(k)}$ [m]
2	0	-92,39	-	-160,5	-
	1	2,03	- 0,23	3,5	- 0,4
	2	33,55	- 0,04	58,3	- 0,1
3	0	- 4,87	-	- 8,5	-
	1	26,91	- 5,97	46,8	10,4
	2	11,47	1,17	19,9	2,0
	3	24,86	- 8,98	43,2	- 15,6
4	0	1,71	-	3,0	-
	1	- 5,07	- 2,89	- 8,8	5,0
	2	-13,77	- 3,39	- 23,9	5,9
	3	- 1,36	-20,93	- 2,4	- 36,4
	4	-12,93	- 1,16	- 22,5	- 2,0
5	0	4,27	-	7,4	-
	1	- 3,97	- 3,54	- 6,9	6,2
	2	4,23	- 4,26	- 7,3	7,4
	3	16,07	6,55	27,9	11,4
	4	0,63	18,33	1,1	31,8
	5	- 4,93	16,01	- 8,6	27,8
6	0	1,07	-	1,8	-
	1	- 2,29	- 2,62	- 4,0	4,5
	2	- 8,03	- 2,04	- 14,0	3,5
	3	- 1,76	- 9,63	- 3,1	- 16,7
	4	- 8,32	- 1,75	- 14,4	3,0
	5	- 0,41	- 9,58	- 0,7	- 16,6
	6	30,46	-27,25	52,9	- 47,3

Tabulka 16

Koeficienty v rozvoji průvodiče areoidu

n	k	$\overline{A}_n^{(k)}$ [10^{-6}]	$\overline{B}_n^{(k)}$ [10^{-6}]	$R_{O\overline{A}_n}^{(k)}$ [m]	$R_{O\overline{B}_n}^{(k)}$ [m]
2	0	-1567,00	-	-5313,8	-
	1	0,00	0,00	0,0	0,0
	2	- 85,24	48,57	- 289,0	164,7
3	0	- 11,21	-	- 38,0	-
	1	4,55	24,34	15,4	82,5
	2	- 17,22	9,07	- 58,4	30,8
	3	35,00	25,67	- 118,7	87,0
4	0	3,82	-	13,0	-
	1	2,80	4,99	9,5	16,9
	2	- 1,56	- 9,85	- 5,3	- 33,4
	3	6,01	1,34	- 20,4	4,5
	4	0,87	-13,52	- 3,0	- 45,8
5	0	1,96	-	6,6	-
	1	1,51	4,42	5,1	15,0
	2	- 3,65	- 1,80	- 12,4	- 6,1
	3	4,46	2,56	15,1	8,7
	4	- 6,14	- 2,09	- 20,8	- 7,1
	5	4,22	2,70	- 14,3	9,2
6	0	0,96	-	3,2	-
	1	5,82	5,09	19,7	17,3
	2	2,92	- 1,73	9,9	5,9
	3	0,12	-	0,4	-
	4	2,13	1,30	7,2	1,4
	5	1,82	2,90	6,2	4,4
	6	3,86	1,55	13,1	9,8

Tabulka 17. Koeficienty u zonálních harmonických členů
v rozvoji tíže na geoidu

n	$g_n^{(o)}$ [10 ⁻⁹]	$\frac{GM}{R_o^2} g_n^{(o)}$ [10 ⁻⁵ m s ⁻²]
2	3516979	3461,71
3	5108	5,02
4	- 13121	- 12,91
5	915	0,90
6	- 2709	- 2,66
7	2215	2,17
8	1481	1,45
9	957	0,94
10	2223	2,18

Tabulka 18. Koeficienty u tesarálních a sektorálních členů
v rozvoji tíže na geoidu

n	k	$g_n^{(k)}$	$\frac{GM}{R_o^2} g_n^{(k)}$	$h_n^{(k)}$	$\frac{GM}{R_o^2} h_n^{(k)}$	n	k	$g_n^{(k)}$	$\frac{GM}{R_o^2} g_n^{(k)}$	$h_n^{(k)}$	$\frac{GM}{R_o^2} h_n^{(k)}$
		$[10^{-9}]$	$[10^{-5} \text{ m s}^{-2}]$	$[10^{-9}]$	$[10^{-5} \text{ m s}^{-2}]$			$[10^{-9}]$	$[10^{-5} \text{ m s}^{-2}]$	$[10^{-9}]$	$[10^{-5} \text{ m s}^{-2}]$
2	1	1	0,00	0	0,00	9	3	- 1252	- 1,23	- 716	- 0,70
	2	2443	2,40	- 1403	- 1,38		4	- 160	- 0,15	- 89	- 0,08
3	1	4089	5,02	510	0,50	5	5	- 151	- 0,14	- 431	- 0,42
	2	1800	4,02	- 1251	- 1,23		6	- 450	- 0,44	- 1775	- 1,74
	3	1436	1,77	2856	2,81		7	- 894	- 0,88	- 734	- 0,72
4	1	- 1614	- 1,58	- 1432	- 1,41	6	8	1571	1,54	- 65	- 0,06
	2	1065	1,04	2027	1,99		9	- 400	- 0,39	- 790	- 0,77
	3	2999	2,95	- 620	- 0,61	10	1	731	0,71	- 1192	- 1,17
	4	- 585	- 0,57	929	0,91		2	- 815	- 0,80	- 279	- 0,27
5	1	- 220	- 0,21	- 388	- 0,38		3	- 91	- 0,08	- 1449	- 1,42
	2	2639	- 2,59	- 1315	- 1,29		4	- 850	- 0,83	- 652	- 0,64
	3	- 1867	- 1,83	- 874	- 0,86		5	- 512	- 0,50	- 391	- 0,38
	4	- 1219	- 1,20	187	0,18		6	- 366	- 0,36	- 718	- 0,70
	5	636	0,62	- 2689	- 2,64		7	77	0,07	54	0,05
6	1	- 390	- 0,38	145	0,14		8	376	0,37	- 755	- 0,74
	2	245	0,24	- 1822	- 1,79		9	1163	1,14	- 426	- 0,41
	3	308	0,30	22	0,02		10	936	0,92	- 275	- 0,27
	4	- 495	- 0,48	- 2351	- 2,31	11	1	60	0,05	- 162	- 0,15
	5	- 1338	- 1,31	- 2732	- 2,68		2	270	0,26	- 916	- 0,90
	6	26	0,02	- 1181	- 1,16		3	- 423	- 0,41	- 1382	- 1,36
7	1	1670	1,64	597	0,58		4	- 470	- 0,46	- 640	- 0,63
	2	1984	1,95	639	0,62		5	438	0,43	588	0,57
	3	1504	1,48	- 1300	- 1,28		6	- 102	- 0,10	356	0,35
	4	- 1700	- 1,67	- 764	- 0,75		7	40	0,03	- 962	- 0,94
	5	37	0,03	162	0,16		8	- 36	- 0,03	239	0,23
	6	- 2211	- 2,17	846	0,83		9	- 288	0,28	364	0,35
	7	- 28	- 0,02	136	0,13		10	- 48	- 0,04	- 138	- 0,13
8	1	197	0,19	362	0,35		11	496	0,48	- 602	- 0,59
	2	513	0,50	509	0,50	12	1	- 638	- 0,62	- 559	- 0,55
	3	- 125	- 0,12	- 665	- 0,65		2	53	0,05	261	0,25
	4	- 1762	- 1,73	539	0,53		3	533	0,52	193	0,19
	5	- 139	- 0,13	606	0,59		4	- 819	- 0,80	- 9	- 0,00
	6	- 479	- 0,47	2226	2,19		5	479	0,47	127	0,12
	7	474	0,46	514	0,50		6	98	0,09	437	0,43
	8	- 893	- 0,87	152	0,15		7	- 202	- 0,19	411	0,40
9	1	1243	1,22	113	0,11		8	- 312	- 0,30	240	0,23
	2	194	0,19	- 227	- 0,22		9	438	0,43	167	0,16
	1						10	- 19	- 0,01	330	0,32
	2						11	156	0,15	- 35	- 0,03
							12	- 10	- 0,01	- 116	- 0,11

Tabulka 19

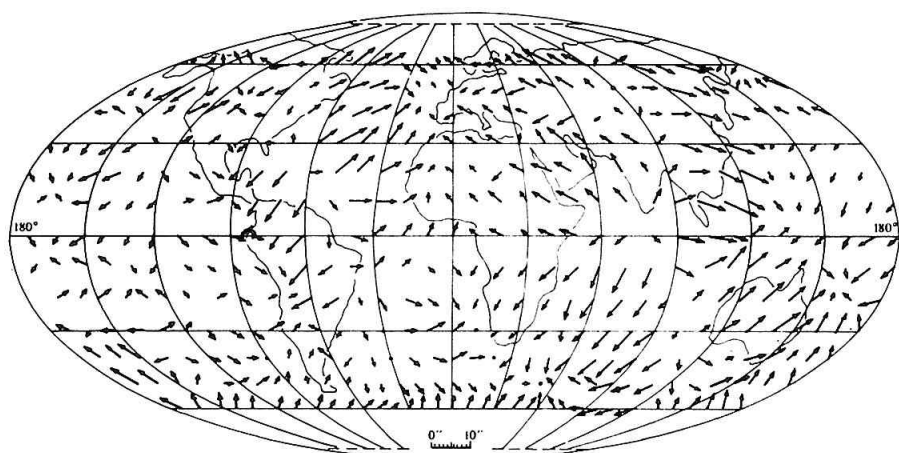
Koeficienty v rozvoji tíže na ploše selenoidu

n	k	$\bar{g}_n(k)$ [10 ⁻⁶]	$\bar{h}_n(k)$ [10 ⁻⁶]	$\frac{GM}{R_0^2} \bar{g}_n(k)$ [10 ⁻⁵ ms ⁻²]	$\frac{GM}{R_0^2} \bar{h}_n(k)$ [10 ⁻⁵ ms ⁻²]
2	0	- 86,66	-	- 14,07	-
	1	2,03	- 0,23	0,33	- 0,04
	2	33,55	0,04	5,45	0,01
3	0	- 9,74	-	- 1,58	-
	1	53,83	11,95	8,74	- 1,94
	2	22,93	2,34	3,72	0,38
4	0	5,11	-	0,83	-
	1	- 15,21	8,68	2,47	- 1,41
	2	- 41,32	10,16	6,71	- 1,65
5	0	17,08	-	2,77	-
	1	- 15,86	14,16	2,58	- 2,30
	2	16,91	17,05	2,74	2,77
6	0	64,29	26,19	10,44	4,25
	1	2,52	73,30	0,41	11,90
	2	- 19,71	64,05	3,20	10,40
7	0	5,34	-	0,87	-
	1	- 11,47	13,09	1,86	- 2,12
	2	- 40,17	10,20	6,52	- 1,86
8	0	8,82	- 48,13	1,43	- 7,82
	1	- 41,58	8,75	6,75	- 1,42
	2	- 2,04	- 47,92	0,33	- 7,78
9	0	152,31	- 136,26	24,73	- 22,13

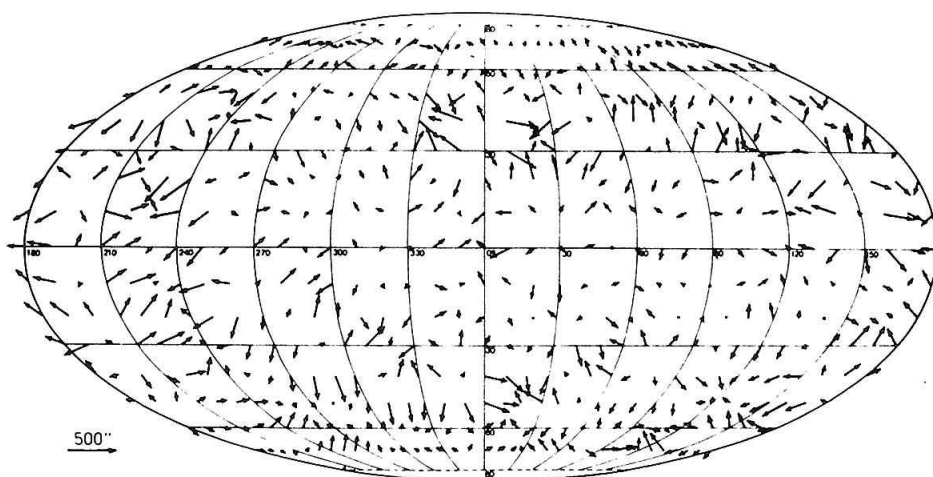
Tabulka 20

Koeficienty v rozvoji tíže na ploše areoidu

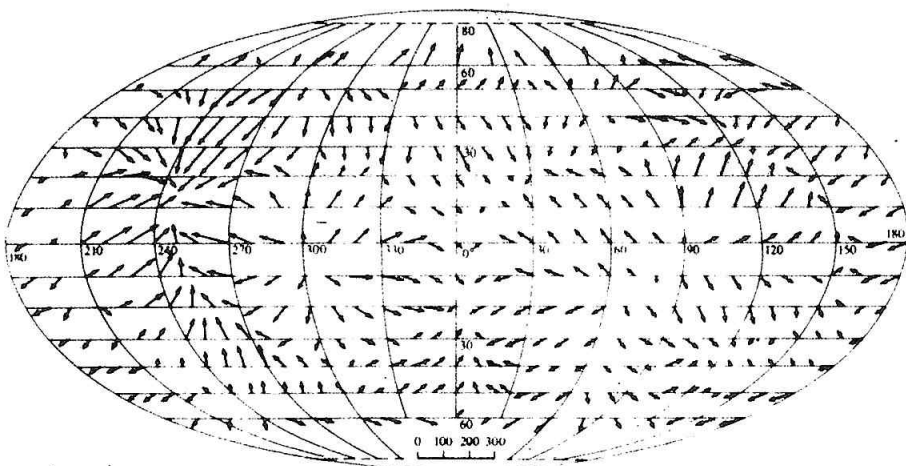
n	k	$\bar{g}_n(k)$ [10 ⁻⁶]	$\bar{h}_n(k)$ [10 ⁻⁶]	$\frac{GM}{R_0^2} \bar{g}_n(k)$ [10 ⁻⁵ ms ⁻²]	$\frac{GM}{R_0^2} \bar{h}_n(k)$ [10 ⁻⁵ ms ⁻²]
2	0	1868,57	-	695,92	-
	1	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	- 85,24	48,57	- 31,75	18,09
3	0	- 22,42	-	- 8,35	-
	1	9,10	48,68	3,39	18,13
	2	- 34,43	18,15	- 12,82	6,76
4	0	70,00	51,33	26,07	19,12
	1	- 4,49	-	- 1,67	-
	2	8,41	14,96	3,13	5,57
5	0	- 4,68	-	- 1,74	-
	1	18,02	29,55	6,71	11,00
	2	- 2,61	- 40,56	- 0,97	- 1,50
6	0	7,82	-	2,91	-
	1	6,03	17,67	2,24	6,58
	2	- 14,60	- 7,22	- 5,44	2,69
7	0	17,86	10,24	6,65	3,81
	1	- 24,57	- 8,36	- 9,15	3,11
	2	- 16,87	- 10,78	- 6,28	- 40,10
8	0	4,90	-	1,82	-
	1	29,10	- 25,44	10,84	9,47
	2	14,62	8,67	5,44	3,23
9	0	0,61	-	- 0,23	-
	1	- 10,64	6,52	3,96	0,74
	2	9,10	14,48	3,39	2,43
10	0	19,30	7,74	7,19	5,39
	1	-	-	-	-
	2	-	-	-	-



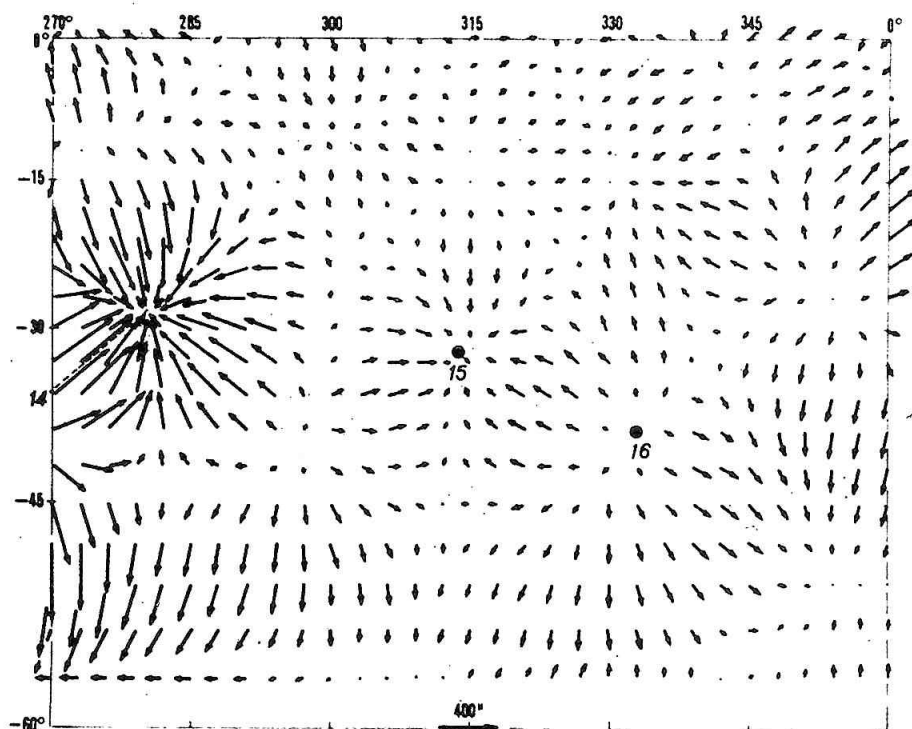
Obr. 32 Schematický průběh tížnicových odchylek na geoidu.



Obr. 33 Schematický průběh tížnicových odchylek na selenoidu.



Obr. 34 Schematický průběh tížnicových odchylek na areoidu.



Obr. 35 Detailní průběh tížnicových odchylek na části přivrácené strany selenoidu s největší měsíční anomálií.

LITERATURA

- Abalakin V.K.: 1981, Sistema fundamentalnykh astronomičeskikh postojannykh Meždunarodnogo astronomičeskogo sojuza; *Astron.ž.* 58, 3.
- Akim E.L., Vlasova Z.P.: 1977, Model gravitacionnogo polja Luny po nabljudenijam za dviženijem jejo iskusstvennykh sputnikov Luna 10, 12, 14, 19 i 22; *Doklady AN* 235, 1, 38-41.
- Akim E.L., Vlasova Z.P., Chuiko I.V.: 1978, Determination of the Dynamical Flattening of Venus from Measurements of the Trajectories of Its First Artificial Satellites Venera 9 and Venera 10; *Sov. Phys.Dokl.* 23, 313-315.
- Ananda M.P.: 1978, Lunar Gravity: A Mass Point Model; *J. Geophys. Res.* 82, 20, 3049-3064.
- Anderson J.D.: 1977, Gravitational Fields and Interior Structure of the Giant Planets; *Exploration of the Outer Solar System*, Ed. M. Summerfield, 71-83. Progress in Astronautics and Aeronautics, AIAA, NY.
- Arvidson R.E., Goettel K.A., Hohenberg Ch.M.: 1980, A Post-Viking View of Martian Geologic Evolution; *Rev. Geophys. and Space Phys.* 18, 3, 565-603.
- Ballani L.: Schwerefelder von Planeten und Mond - Zur Entwicklung des modernen Kenntnisstandes; *Die Sterne*; Teil I, 54,3,1978, 130-153; Teil II, 57,2,1981, 91-99; Teil III, 57,3,1981, 172-181; Teil IV, 57,5,1981, 301-311; Teil V, 57,6,1981, 342-346.
- Balmino G. et al.: 1979, Mars Gravity Field Model from Mariner 9, Viking 1 and 2 Data; *Proc. 2nd Int. Symp. Artificial Satellites for Geodesy and Geodynamics*.
- Balmino G., Reigber Ch., Moynot B.: 1979, Le modèle du potentiel gravitationnel terrestre GRIM 2; *Ann. de Géophys.* 34, 55-78.
- Bills B.G., Ferrari A.J.: 1977, A Harmonic Analysis of Lunar Topography; *Icarus* 31, 2, 244-259.
- - 1980, A Harmonic Analysis of Lunar Gravity; *J.Geophys.Res.* 85, 1013-1025.
- Burns T.J.: 1979, On the Rotation of Mercury; *Celest.Mech.* 19, 297-313.
- Cerklevič A.L., Jevsejeva E.M.: 1980, Gravitacionnoje pole i figura Marsa; *Izvestija AN SSSR, Fizika Zemli* 7, 3-15.
- Cook A.H.: 1978, The Estimation of Gravitational Potentials of Planets *Boll. geod. sci. aff. XXXVII*, 2-3, 326-362.
- Cruikshank D.P.: 1978, On the Rotation Period of Neptune; *Astrophys. J.Lett.* 220, 57-59.
- Čujkova N.A.: 1980, O raspredelenii sily Źažesti i uklonenij otvesa na lunnoj poverchnosti; *Astron.ž.* 57, 406-414.
- Dorschner J.: 1981, Uranus - Porträt eines Planeten; *Die Sterne*, 57, 2, 87-90.
- Dubrovskij A.S., Čikanov J.A.: 1979, Garmoničeskij analiz reľjefa Luny; *Astron. Vestnik* XIII, 2, 82-86.
- Efimov A.B., Źarkov V.N., Trubicin V.P., Bobrov A.M.: 1977, Parametry figury i gravitacionnyje momenty Jupitera i Saturna; *Astron. ž.* 54, 1118-1127.
- Esposito P.B., Anderson J.D.: 1978, Experimental Determination of Mercury's Mass and Oblateness; *COSPAR, Space Res.* 17, 639-644.
- Fadejev V.E.: 1976, Nekotorije aspekty interpretacii gravitacionnogo polja Luny; *Astron. vestnik X*, 1, 27-32.

- Ferrari A.J.: 1978, Lunar Gravity: A Harmonic Analysis; J.Geophys.Res. 1977,82,20, 3065-3084.
- Ferrari A.J., Bills B.G.: 1979, Planetary Geodesy; Rev. Geophys. and Space Phys. 17,7, 1663-1677.
- Ferrari A.J., Sinclair W.S., Sjogren W.L., Williams J.G., Yoder C.F.: 1980, Geophysical Parameters of the Earth-Moon System; J.Geophys. Res. B-85,7, 3939-3951.
- Gault D.E., Burns J.A., Cassen P., Strom R.G.: 1977, Mercury; Ann.Rev. Astron. Astrophys. 15, 97-126.
- Hayes S.H., Belton L.S.: 1977, The Rotational Periods of Uranus and Neptune; Icarus 32, 383-401.
- Hubbard W.B., MacFarlane J.J., Anderson J.D., Null G.W., Biller E.D.: 1980, Interior Structure of Saturn Inferred From Pioneer 11 Gravity Data; J.Geophys.Res. 85, A11, 5909-5916.
- Christensen E.J., Balmino G.: 1979, Development and Analysis of a Twelfth Degree and Order Gravity Model for Mars; J.Geophys.Res. B84,14, 7943-7953.
- Johnston D.H., Toksoz M.N.: 1977, Internal Structure and Properties of Mars; Icarus 32, 73-84.
- Kalinin V.A., Sergejeva N.A.: 1979, O vnutrennem strojenii Marsa i Veneri; Fizika Zemli 5, 3-15.
- Kopal Z.: 1980, Planetary Exploration by Spacecraft; Contemp.Phys. 21, 4, 359-380.
- Lago B., Cazenave A.: 1979, Possible Dynamical Evolution of the Rotation of Venus since Formation; The Moon and the Planets 21, 127-154.
- Lerch F.J., Klosko S.M., Laubscher R.E., Wagner C.A.: 1979, Gravity Model Improvement Using GEOS 3 (GEM 9 and 10); J.Geophys.Res. 84, 3897-3916.
- Mešcerjakov G.A., Zazuljak P.M., Kiričuk B.V.: 1976, O vyčislenii momentov inercii Luny; Astron.ž. 53,3, 620-625.
- Michael W.H. Jr.: 1979, Planetary Geodesy; Rev. Geophys. and Space Phys. 17,6, 1437-1442.
- Mulholland J.D.: 1980, Scientific Achievements from Ten Years of Lunar Laser Ranging; Rev.Geophys. and Space Phys. 18,3, 549-564.
- Muth T.A.: 1979, Planetary Surfaces; Rev. Geophys. and Space Phys. 17, 7, 1694-1722.
- Null G.W.: 1976, Gravity Field of Jupiter and Its Satellites from Pioneer 10 and Pioneer 11 Tracking Data; Astron.J. 81,12, 1153-1161.
- Null G.W., Lau G.L., Biller E.D., Anderson J.D.: 1981, Saturn Gravity Results Obtained from Pioneer 11 Tracking Data and Earth-Based Saturn Satellite Data; Astron.J. 86,3, 456-468.
- Okal E.A., Anderson D.L.: 1978, Theoretical Models for Mars and Their Seismic Properties; Icarus 33, 514-528.
- Pettingill G.H., Ford P.G., Eliason E., Masursky H.: 1980, Venus Pioneer Radar Results Altimetry and Surface Properties, J.Geophys. Res. 85, 8261-8271.
- Phillips R.J., Lambeck K.: 1980, Gravity Fields of the Terrestrial Planets: Long Wavelength Anomalies and Tectonics; Rev.Geophys. and Space Phys. 18,1, 27-76.
- Rawal J.J.: 1981, Resonant Structures in the Solar System; The Moon and the Planets 24, 407-414.

- Ringwood E.E., Anderson D.L.: 1977, Earth and Venus: A Comparative Study; *Icarus* 30, 243-253.
- Russel C.T.: 1980, Planetary Magnetism; *Rev. Geophys. and Space Phys.* 18,1, 77-106.
- Sagitov M.U., Miljukov V.K., Monachov E.A., Nazarenko V.S., Tadžibinov Ch.G.: 1979, Rezultaty opredelenija kavendiševoj gravitacionnoj postojannoj massy i srednej plotnosti Zemli; *Astron. cirkular* 1038, 4-6.
- Slattery W.L.: 1977, The Structure of the Planets Jupiter and Saturn; *Icarus* 32, 58-72.
- Snyder C.W.: 1979, The Planet Mars as Seen at the End of the Viking Mission, *J.Geophys.Res.* 84,B14, 8487-8519.
- Sjogren W.L., Ananda M., Williams B.G., Birkeland P.W., Esposito P.B., Wimberly R.N., Ritke S.J.: 1981, Venus Gravity Fields; *Ann.Geo-phys.* 37,1, 179-184.
- Sjogren W.L., Wimberly R.N., Cain D.L., Brenkle J.P.: 1978, Mars Gravity: Additional Resolution from Viking Orbiter I; *Proc.Lun.Plan. Sci.Conf.* 9, 3561-3573.
- Trafton L.: 1977, Uranus Rotational Period, *Icarus* 32, 402-412.
- Trauger J.T., Roesler F.L., Munch G.: 1978, A Redetermination of the Uranus Rotational Period; *Astrophys.J.* 219, 1079-1083.
- Trubitsyn V.P., Bobrov A.M., Vasilev P.P.: 1979, Gravitational Potential of the Saturnian System, *Icarus* 38, 473-478.

OBSAH

Předmluva	5
A. Kalendářní data roku 1985	7
B. Efemeridy	11
1. Slunce	11
2. Měsíc	35
3. Planety a jejich měsíce	48
4. Zatmění Slunce, Měsíce a zákryty hvězd Měsícem	103
5. Kalendář úkazů	118
6. Planetoidy, komety a meteory	128
7. Hvězdy	145
8. Proměnné hvězdy	157
C. Časové signály	174
D. Pokroky v astronomii	
Milan Burša: Gravitační pole a tvary planet	179

Snímek na obálce: Halleyova kometa fotografovaná na observatoři Mt. Wilson 8. května 1910.

Hvězdářská ročenka 1985

Errata

Strana	chybně	správně má být
180, 5. ř. shora	podtržené cifry	podtržené cifry
184, vzorec 18	$\eta = \frac{\partial \zeta}{N \cos \partial \Lambda} ;$	$\eta = \frac{\partial \zeta}{N \cos \Phi \partial \Lambda} ;$
185, ve vzorci 20 chybí hranatá závorka		$v_s = \frac{GM_\odot \left(\frac{\rho}{\Delta}\right)^2 P_2^{(O)} (\cos \psi)}{\Delta} = \frac{GM_\odot \left(\frac{\rho}{\Delta}\right)^2 [P_2^{(O)} \dots (A + T_\odot)] ,$

α

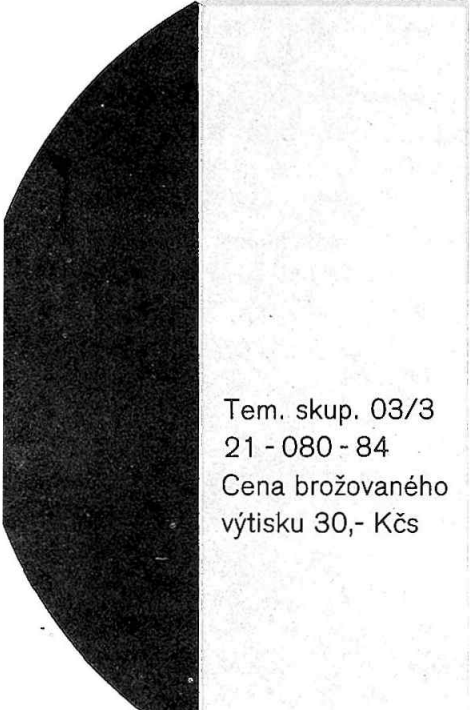
**Hvězdářská
ročenka
1985**

Vydala Academia
nakladatelství Československé akademie věd
Praha 1984

Obálku navrhl Jaromír Jarkovský
Odpovědná redaktorka publikace Ludmila Kuchařová
Technický redaktor Karel Mokříš
Vydání 1. - 220 stran (35 obr.)

Vytiskl OPS, Cheb
14,84 AA - 15,10 VA
Náklad 6000 výtisků - 03/3 - 2317

21 - 080 - 84
Cena brož. výtisku 30,- Kčs



Tem. skup. 03/3
21 - 080 - 84
Cena brožovaného
výtisku 30,- Kčs