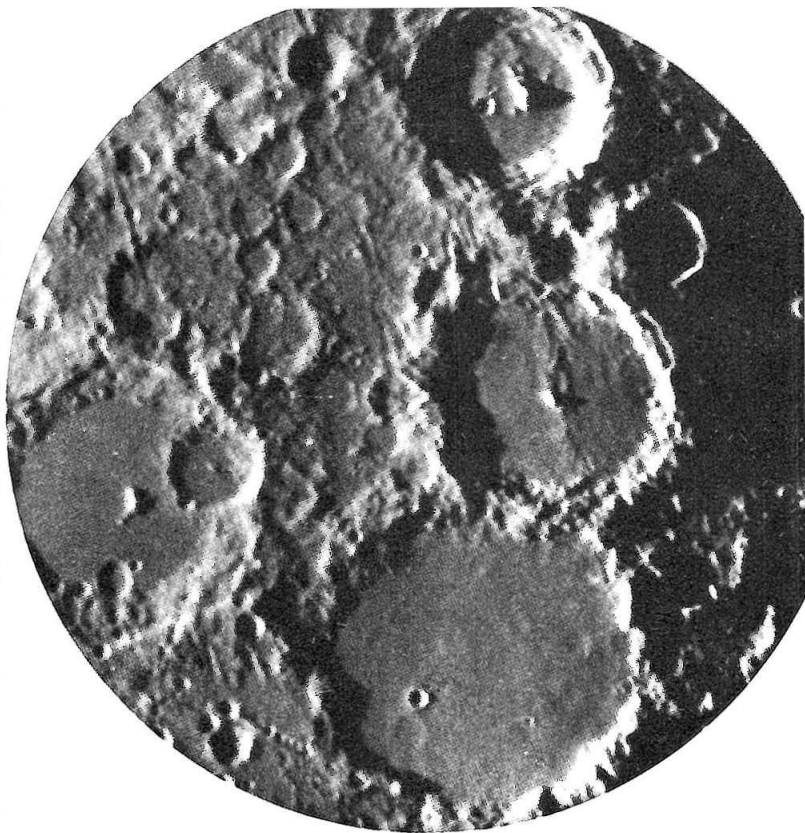


**Hvězdářská  
ročenka  
1989**



**Academia · Praha**

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

**Hvězdářská  
ročenka  
1989**



ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE VĚD

Vědecký redaktor

**prof. RNDr. Vladimír Vanýsek, DrSc.**

Recenzent

**ing. Rostislav Weber**

# Hvězdářská ročenka 1989

---

Pod redakcí Pavla Příhody  
připravili

**Dalibor Kubáček**  
**Jan Mánek**  
**Zdeněk Mikulášek**  
**Bedřich Onderlička**  
**Pavel Příhoda**  
**Vladimír Ptáček**  
**Jindřich Šilhán**  
**Jan Vondrák**  
**Marek Wolf**  
**Vladimír Znojil**

Ročník 65

ACADEMIA  
nakladatelství Československé akademie věd  
Praha 1988

---



## PŘEDMLUVA

Hvězdářská ročenka 1989 je šedesátýpátým ročníkem této publikace. 1. ročník vyšel v Praze roku 1921 nákladem Jednoty československých matematiků a fyziků a "péčí Státní hvězdárny Republiky československé", jak je uvedeno na titulní stránce. K tisku ho sestavil dr. Bohumil Mašek. 21 ročníků vyšlo do roku 1941. Ve válečných letech 1942 - 1945, tedy po dobu čtyř let, bylo vydávání zastaveno. Obnoveno bylo v roce 1946, kdy vyšel 22. ročník. Ročenka má tedy již dlouholetou tradici.

Namísto části 2 (Pokroků v astronomii), která byla v ročníku 64 (1988) vypuštěna, je nyní rozšířena efemeridová část. Kromě denních efemerid planet, které byly poprvé publikovány v ročníku 63 (1987) a v jejichž uveřejňování pokračujeme, byl rozšířen Kalendář úkazů o mapky rozmístění planet podél ekliptiky. Mapky chceme v přehlednější formě otisknout i v příštím ročníku, s polohami pro každý 1. a 16. den v měsíci. Přidány byly dále některé údaje týkající se planetek a zatmění Měsíce. Také oddíl věnovaný kometám je značně obsáhlejší. Přibližně se ztrojnásobil rozsah tabulek se středními polohami hvězd, protože jsou uvedeny všechny hvězdy až do 4. magnitudy. V oddílu Hvězdy je přidána pasáž o dvojhvězdách. Také oddíl Proměnné hvězdy byl značně rozšířen o vybrané jasnější cefeidy a hvězdy typu RR Lyrae včetně tabulek umožňujících rychlý výpočet okamžiků maxim jasnosti.

Ročenka je autorsky zpracována takto: oddíly A (Kalendářní data roku 1989), B 3 (Planety, jejich měsíce a průvodní texty k planetám), B 4 (Zatmění Slunce a Měsíce) a B 5 (Kalendář úkazů) zpracoval P. Příhoda. J. Vondrák je autorem oddílů B 1 (Slunce), B 2 (Měsíc), B 3 (Efemeridy planet, Úkazy měsíců Jupitera a Saturna a dále Elongace planet), B 4 (Zákryty hvězd Měsícem), B 6 (Planetky) a B 7 (Zdánlivé polohy hvězd, Redukční veličiny pro hvězdy). Na rozšíření oddílů B 4 (Zatmění Měsíce) a B 6 (Planetky) se autorsky podílel J. Mánek. Oddíl B 6 (Kometry) zpracoval D. Kubáček, B 6 (Meteory) V. Znojil, B 7 (Střední polohy hvězd) B. Onderlička. Oddíl B 7 (Dvojhvězdy) připravil M. Wolf na podkladě práce Vzhled vizuálních dvojhvězd, kterou v rámci středoškolské odborné činnosti vypracovala M. Dezortová a Z. Klimešová. Oddíl B 8 (Proměnné hvězdy) připravil Z. Mikulášek a J. Šilhán, oddíl C (Časové signály) zpracoval V. Ptáček. Autorem ilustrací je P. Příhoda.

Hvězdářská ročenka 1989 byla opět z velké většiny připravena nezávisle na zahraničních efemeridových publikacích; k termínu odevzdání

rukopisu nebyly tyto publikace ještě k dispozici. Samostatná příprava je nutnou podmínkou, aby ročenka vycházela před začátkem kalendářního roku, pro který je určena. Zvláště je namístě vyzvednout velký podíl J.Vondráka na přípravě efemerid, které jsou navíc zpracované z výstupu z počítače přímo jako tisková předloha. Odpadá tak i zdroj možných chyb, k nimž jinak může dojít při přepisování.

Realizovali jsme řadu námětů od uživatelů Ročenky, aby co nejlépe posloužila každému, kdo ji používá ke své práci nebo zájmové činnosti. Dalším úpravám a zlepšením se neuzavíráme ani pro budoucí ročníky.

Děkujeme vědeckému redaktorovi a recenzentovi za pečlivou kontrolu rukopisu i tiskových předloh, stejně jako redaktorům a dalším pracovníkům nakladatelství Academia za svědomitou práci při přípravě tohoto svazku.

Za autorský kolektiv

P. Příhoda

# A. KALENDÁŘNÍ DATA ROKU 1989

Rok 1989 řehořského (gregoriánského) kalendáře, tak řečeného nového stylu, je rok obyčejný o 365 dnech. Začíná u nás 1. ledna v 0<sup>h</sup>00<sup>min</sup> střeoevropského času.

Rok 1989 juliánského kalendáře, tak řečeného starého stylu, je také rok obyčejný o 365 dnech. Začíná dnem 14. ledna 1989 nového stylu.

*Základy roku 1989 v řehořském kalendáři jsou:*

sluneční kruh (28letá perioda) .. 10	epakta .....	22
zlaté číslo (19letá perioda) .... 14	nedělní písmeno .....	A
římský počet (15letá perioda) ... 12	velikonoční neděle .	26.III.

*Jiné éry a periody*

Rok 1989 křesťanské éry (ab incarnatione Domini) se shoduje:

- s roky 7497/98 světové éry řecké neboli byzantské. Rok 7497 začal 14. září 1988 gregoriánského kalendáře, rok 7498 začne dnem 14. září 1989;
- s rokem 6702 Scaligerovy juliánské periody. Rok 6702 začne dnem 14. ledna 1989 gregoriánského kalendáře;
- s roky 5749/50 židovské éry. Rok 5749 je přestupný, neúplný, má 383 dní, tj. 13 měsíců, začal 12. září 1988 a končí 29. září 1989. Rok 5750 je obyčejný, úplný, má 355 dní, tj. 12 měsíců, začíná 30. září 1989 a končí 19. září 1990 gregoriánského kalendáře. Jde o 12. rok malého (měsíčního) cyklu, 10. rok velkého (slunečního) cyklu a 3. rok sedmiletého cyklu;
- s rokem 2765 olympiád, a to s prvním rokem 692. olympiády. Začíná dnem 14. července 1989 gregoriánského kalendáře;
- s rokem 2742 ab urbe condita (AUC - od založení Říma). Začíná dnem 14. ledna 1989;
- s roky 1409/10 muslimské éry Hidžry. Rok 1409 je přestupný, má 355 dnů a začal při západu Slunce 14. srpna 1988. Rok 1410 je normální, má 354 dny a začne při západu Slunce 4. srpna 1989. Ramadán připadne na 7. dubna až 6. května 1989 (začátek ramadánu závisí na zeměpisné poloze stanoviště);

- g) s rokem Kyty, tj. rokem hada vietnamského lunárního kalendáře. Lunární rok ve Vietnamu začíná 6. února 1989, má celkem 12 měsíců, tj. 355 dní, z toho 5 měsíců po 29 dnech a 7 měsíců po 30 dnech. Lunární rok končí 26. ledna 1990;
- h) se 64. rokem japonské éry Šówa. 64. rok éry Šówa začíná 1. ledna 1989. Éra začala 25. prosince 1926. Podle dosavadního úzu z 19. století nastává nová éra vady s nástupem nového císaře;
- i) s roky 1705/06 Diokleciánovy éry (koptský kalendář). Rok 1705 začal 11. září 1988, rok 1706 začne 11. září 1989 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), h) nebo ve vědecké praxi b).

Juliánské dni: datum 1989.I.1 v  $O^h$  SČ = 2 447 527,5 dne 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 používá tzv. modifikované juliánské datum (MJD), které je dáno vztahem  $MJD = JD - 2\,400\,000,5$ . MJD se tedy počítá od půlnoci a 2 400 000,5 se odpočítávají, takže např. pro 1.I.1989 je MJD 47 527. Pro jiné účely je výhodnější počítat s juliánskými hvězdnými dny (JSD, dříve GSD), jež se počítají od průchodu jarního bodu greenwickským poledníkem, a to od téhož počátku jako JD. Takže 1. ledna 1989  $O^h$  GST (greenwickského hvězdného času) = 2 454 230,0 JSD = 1989 ledna 1,719 SČ. Na 21. září připadají dva průchody jarního bodu greenwickským poledníkem, a tedy i dvě data JSD: 1989 IX. 21,000 SČ = 2 454 493,0 JSD a 1989 IX. 21,998 SČ = 2 454 494,0 JSD. Na 1. ledna 1990  $O^h$  GST připadá 2 454 596,0 JSD = 1990 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 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  $TDT = \text{mezinárodní atomový čas TAI} + 32,184^s$ . Odchyly mezi EČ a DČ jsou ve většině případů tak malé, že neovlivní údaje ve Hvězdářské ročence. Jiné údaje jsou uváděny v čase světovém (SČ, UT) nebo v čase středoevropském (SEČ, MET). SEČ je střední sluneční čas středoevropského poledníku, tedy poledníku  $15^\circ$  východně od Greenwiche. Tento čas užíváme v občanském životě. V jarním a letním období je u nás zaváděn letní čas (SELČ). V roce 1989 dnem 26. března, kdy se o druhé hodině SEČ posunou hodiny na třetí hodinu letního času.

Letní čas skončí 24. září, 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. V uplynulých letech byl u nás letní čas zaveden v následujících datech: 1.IV. - 29.IX.1979, 6.IV. - 27.IX.1980, 24.III. - 26.IX.1981, 28.III. - 25.IX.1982, 27.III. - 24.IX.1983, 25.III. - 30.IX.1984, 31.III. - 29.IX.1985, 30.III. - 28.IX.1986, 29.III. - 27.IX.1987, 27.III. - 25.IX.1988. V posledních letech jde tedy zpravidla o poslední březnovou a poslední zářijovou neděli. Ke změně dochází v témže datu jako v Sovětském svazu i ve většině Evropy.

Mezi uvedenými časy platí tyto vztahy:

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

Hodnota  $\Delta T$  je oprava na nerovnoměrnost rotace Země a lze ji stanovit na základě měření. Vycházíme-li ze škály mezinárodního atomového času TAI, měla příslušná oprava  $\Delta T(A)$  tyto hodnoty: 1.I.1980  $+50,54^{\text{s}}$ , 1.I.1981  $+51,37^{\text{s}}$ , 1.I.1982  $+52,17^{\text{s}}$ , 1.I.1983  $+52,95^{\text{s}}$ , 1.I.1984  $+53,79^{\text{s}}$ , 1.I.1985  $+54,35^{\text{s}}$ , 1.I.1986  $+54,87^{\text{s}}$ . Předběžně lze počítat, že

$$\Delta T = +57^{\text{s}} \text{ pro rok 1989.}$$

Na základě rezoluce Mezinárodní astronomické unie byla Besselova epocha B1900,0 nahrazena standardní epochou juliánskou J2000,0. Nová epocha odpovídá datu 2000 ledna 1,5, jež je totožné s JD 2 451 545,0. Časovou jednotkou používanou v základních rovnicích pro výpočet precese je juliánské století o 36 525 dnech. Okamžiky začátku roků se od nové standardní epochy odlišují o veličinu rovnou násobku juliánského roku, který se rovná 365,25 dne. Epochu J1989,0 odpovídá proto JD 2 447 527,25, tzn. 1989 ledna 1 v  $18^{\text{h}}00^{\text{min}}$  SČ. Pro určité JD zjistíme juliánskou epochu podle vztahu

$$J \left[ 2000,0 + \frac{\text{JD} - 2\,451\,545,0}{365,25} \right].$$

Besselovu epochu stanovíme pomocí vzorce

$$B \left[ 1900,0 + \frac{\text{JD} - 2\,415\,020,313\,52}{365,242\,198\,781} \right].$$

Pokud nějaká epocha v Ročence není označena symbolem, značí nyní vždy juliánskou epochu.



*Astronomické roční doby*

Začátek jara, jarní rovnodennost	III. 20. v 16 <sup>h</sup> 28 <sup>min</sup> SEČ
Začátek léta, letní slunovrat	VI. 21. v 10 <sup>h</sup> 53 <sup>min</sup> SEČ
Začátek podzimu, podzimní rovnodennost	IX. 23. ve 2 <sup>h</sup> 19 <sup>min</sup> SEČ
Začátek zimy, zimní slunovrat	XII. 21. ve 22 <sup>h</sup> 21 <sup>min</sup> 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 <sup>h</sup> 57 <sup>min</sup> 34,9 <sup>s</sup> 14° 23' 43,2"	+50° 04' 36"	-9,46 <sup>s</sup>	267 m
Praha 1 - Petřín Hvězd.hl.města Prahy	0 <sup>h</sup> 57 <sup>min</sup> 35,8 <sup>s</sup> 14 23 58,0	+50 04 56	-9,46 <sup>s</sup>	327 m
Praha 1 - Klementinum býv. Pražská st.hvězd.	0 <sup>h</sup> 57 <sup>min</sup> 40,3 <sup>s</sup> 14 25 04,5	+50 05 16	-9,47 <sup>s</sup>	197 m
Praha 6 - Dejvice observatoř KAG ČVUT	0 <sup>h</sup> 57 <sup>min</sup> 33,4 <sup>s</sup>	+50 06 20	-9,47 <sup>s</sup>	233 m
Ondřejov - ASÚ observatoř ČSAV	0 <sup>h</sup> 59 <sup>min</sup> 08,1 <sup>s</sup> 14 47 01,1	+49 54 38	-9,71 <sup>s</sup>	528 m
Hvězdárna v Úpici	1 <sup>h</sup> 04 <sup>min</sup> 02,9 <sup>s</sup> 16 00 43,5	+50 30 26,6	-10,52 <sup>s</sup>	416 m
Brno - Kraví hora observ. UJP a Koper.	1 <sup>h</sup> 06 <sup>min</sup> 21,2 <sup>s</sup> 16 35 18,0	+49 12 15	-10,90 <sup>s</sup>	310 m
Skalnaté pleso - ASÚ observatoř SAV	1 <sup>h</sup> 20 <sup>min</sup> 58,8 <sup>s</sup> 20 14 42,0	+49 11 20	-13,30 <sup>s</sup>	1783 m
Krajská hvězdárna Valašské Meziříčí	1 <sup>h</sup> 11 <sup>min</sup> 54,2 <sup>s</sup> 17° 58' 31,4"	+49° 27' 50,5"		338 m

## B. EFEMERIDY

### 1. SLUNCE

Efemeridy Slunce jsou počítány podle Bretagnonovy teorie pohybu Země kolem Slunce VSOP82. Vzhledem k přesnosti zde publikovaných efemerid jsou uváženy pouze členy, jejichž amplitudy převyšují 30 km v heliocentrické poloze Země.

1. Na str. 14 - 25 jsou pro každý den v roce uvedeny základní efemeridy Slunce. Je uveden den v měsíci a týdnu, juliánské datum a pro  $0^h$  dynamického času zdánlivé rovníkové geocentrické souřadnice středu slunečního disku. Pro  $0^h$  světového času každého dne je uveden zdánlivý hvězdný čas. Pro padesátou rovnoběžku a středoevropský poledník jsou pak pro každý den spočítány okamžiky východu, pravého poledne a západu Slunce a jeho přibližný azimut v okamžiku západu. Západy a východy jsou vztaheny k hornímu okraji Slunce, je započítán i vliv refrakce při pozorování. Čas východu, pravého poledne a západu přepočteme pro místo o zeměpisné délce  $\lambda$ , různé od nominální hodnoty  $15^\circ$  na východ od základního poledníku tak, že přičteme opravu rovnou  $1^h - \lambda$ . V případě východů a západů na rovnoběžce jiné než padesáté je třeba připojit další opravu, rovnou  $6,22 (\varphi - 50^\circ) \cotg A$ , jestliže  $\varphi$  značí zeměpisnou šířku ve stupních a  $A$  je azimut Slunce v okamžiku jeho západu, uvedený v posledním sloupci tabulky. Oprava je dána v časových minutách a k času východu se přičítá, od času západu se odečítá. Tak např. pro Bratislavu ( $\lambda = 1^h 8,8^{\text{min}}$ ,  $\varphi = 48,2^\circ$ ) je čas východu Slunce dne 1.7.1989 roven  $3^h 55^{\text{min}} - 8,8^{\text{min}} + 9,1^{\text{min}} = 3^h 55^{\text{min}}$  a čas jeho západu  $20^h 12^{\text{min}} - 8,8^{\text{min}} - 9,1^{\text{min}} = 19^h 54^{\text{min}}$ . Časová rovnice je dána rozdílem hvězdný čas - rekascenze Slunce  $\pm 12^h$ .

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 středu slunečního disku,
- P je poziční úhel severního konce osy rotace Slunce.

Synodické otočky, počítané průběžně od 9.11.1853, jsou v roce 1989 očíslovány takto:

Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ
1811	I. 9,17	1816	V. 25,64	1821	X. 8,80
1812	II. 5,51	1817	VI. 21,85	1822	XI. 5,05
1813	III. 4,85	1818	VII. 19,05	1823	XII. 2,40
1814	IV. 1,15	1819	VIII. 15,27	1824	XII. 29,73
1815	IV. 28,42	1820	IX. 11,45		

3. Tabulka desetidenních efemerid Slunce a Země na str. 34 obsahuje vždy pro  $0^h$  DČ geocentrickou délku Slunce  $\lambda$  pro střední ekvinokcium J1989,0, vzdálenost Země od Slunce  $\Delta$  v astronomických jednotkách a zdánlivý geocentrický poloměr Slunce  $\rho$ . Pro každý pátý den je uvedena rovnice ekvinokcií, což je vlastně rozdíl mezi zdánlivým a středním hvězdným časem, a která tedy udává vliv nutace zemské rotační osy na pohyb jarního bodu. Počátek a konec astronomického i občanského soumraku je počítán pro padesátou rovnoběžku a středoevropský poledník. Pro místo o jiných zeměpisných souřadnicích nutno připojit opravu vypočtenou jako  $1^h - \lambda \pm 6,22^{min} (\varphi - 50^\circ) \cotg(A + \Delta A)$ , 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. Na str. 26 - 31 jsou uvedeny pravoúhlé geocentrické rovníkové souřadnice Slunce, vztahené k rovníku a jarnímu bodu standardní epochy J2000,0. Jsou dány v astronomických jednotkách pro každý den v roce.

### *Střední elementy Slunce pro 1.I.1989, $0^h$ DČ*

Střední délka	280,6282 $^\circ$ ,	změna za den 0,985647 $^\circ$
Střední délka perigea	282,7482 $^\circ$ ,	změna za den 0,000047 $^\circ$
Výstřednost dráhy	0,016713	
Střední sklon ekliptiky	23,440721 $^\circ$	= 23 $^\circ$ 26'26,60"

### *Precesní konstanty pro epochu J1989,0*

Obecná precese	$p = 50,2885'' = 0,0139690^\circ$
Precese v rektascenzi	$m = 46,1213'' = 3,07475^s$
Precese v deklinaci	$n = 20,0440'' = 1,33627^s$

Převod rovníkových ( $\alpha, \delta$ ) nebo ekliptikálních ( $\lambda, \beta$ ) souřadnic nebeského tělesa či elementů jeho dráhy (délky výstupného uzlu  $\Omega$ , argumentu perihelia  $\omega$  a sklonu dráhy  $i$ ) ze standardní epochy J2000,0 na J1989,0 a naopak je dán transformačními vztahy (bez indexu jsou souřadnice

v soustavě J1989,0, s indexem  $_o$  v soustavě J2000,0 a s indexem  $_m$  v soustavě střední epochy, tj. J1994,5):

$$\begin{aligned}\alpha &= \alpha_o + M + N \sin \alpha_m \operatorname{tg} \delta_m & \lambda &= \lambda_o + a - b \cos (\lambda_o + c) \operatorname{tg} \beta_o \\ \delta &= \delta_o + N \cos \alpha_m & \beta &= \beta_o + b \sin (\lambda_o + c) \\ \Omega &= \Omega_o + a - b \sin (\Omega_o + c) \operatorname{cotg} i_o \\ i &= i_o + b \cos (\Omega_o + c) \\ \omega &= \omega_o + b \sin (\Omega_o + c) \operatorname{cosec} i_o,\end{aligned}$$

kde

$$\begin{aligned}M &= -33,823^{\text{s}} \\ N &= -14,699^{\text{s}} = -220,48'' \\ a &= -9'13,19'' \\ b &= -5,17'' \\ c &= 5^{\circ} 5'49''\end{aligned}$$

Formálně shodné vztahy platí též mezi souřadnými soustavami nové standardní epochy J2000,0 a staré B1950,0, použijeme-li následující číselné hodnoty konstant:

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

s tím rozdílem, že index  $_m$  označuje epochu 1975,0 a hodnoty bez indexu jsou vztaheny ke staré epoše B1950,0.

Den	J.D.	0 <sup>h</sup> DČ		0 <sup>h</sup> SČ		Poled. a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
		rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut	
		h min s	o ° ' "	h min s	h min	h min s	h min	o	
1 N	527,5	18 45 53,7	-23 1 26	6 42 29,764	7 59	12 3 37	16 9	54	
2 P	528,5	18 50 18,6	-22 56 21	6 46 26,319	7 59	12 4 5	16 10	54	
3 Ů	529,5	18 54 43,1	-22 50 50	6 50 22,876	7 58	12 4 33	16 11	54	
4 S	530,5	18 59 7,2	-22 44 51	6 54 19,436	7 58	12 5 0	16 12	54	
5 Č	531,5	19 3 31,0	-22 38 25	6 58 15,999	7 58	12 5 27	16 13	55	
6 P	532,5	19 7 54,3	-22 31 32	7 2 12,565	7 58	12 5 54	16 14	55	
7 S	533,5	19 12 17,2	-22 24 12	7 6 9,131	7 57	12 6 20	16 16	55	
8 N	534,5	19 16 39,7	-22 16 26	7 10 5,698	7 57	12 6 46	16 17	55	
9 P	535,5	19 21 1,6	-22 8 13	7 14 2,262	7 57	12 7 11	16 18	55	
10 Ů	536,5	19 25 22,9	-21 59 35	7 17 58,822	7 56	12 7 35	16 19	56	
11 S	537,5	19 29 43,7	-21 50 30	7 21 55,378	7 55	12 7 59	16 21	56	
12 Č	538,5	19 34 3,9	-21 41 0	7 25 51,931	7 55	12 8 23	16 22	56	
13 P	539,5	19 38 23,4	-21 31 5	7 29 48,482	7 54	12 8 45	16 24	57	
14 S	540,5	19 42 42,3	-21 20 45	7 33 45,033	7 54	12 9 7	16 25	57	
15 N	541,5	19 47 0,5	-21 10 1	7 37 41,587	7 53	12 9 29	16 27	57	
16 P	542,5	19 51 18,1	-20 58 52	7 41 38,144	7 52	12 9 49	16 28	58	
17 Ů	543,5	19 55 34,9	-20 47 19	7 45 34,705	7 51	12 10 9	16 30	58	
18 S	544,5	19 59 51,0	-20 35 23	7 49 31,268	7 50	12 10 29	16 31	58	
19 Č	545,5	20 4 6,4	-20 23 3	7 53 27,833	7 49	12 10 47	16 33	59	
20 P	546,5	20 8 21,1	-20 10 21	7 57 24,398	7 48	12 11 5	16 34	59	
21 S	547,5	20 12 35,0	-19 57 15	8 1 20,962	7 47	12 11 22	16 36	59	
22 N	548,5	20 16 48,1	-19 43 48	8 5 17,523	7 46	12 11 38	16 37	60	
23 P	549,5	20 21 0,5	-19 29 58	8 9 14,080	7 45	12 11 53	16 39	60	
24 Ů	550,5	20 25 12,0	-19 15 47	8 13 10,635	7 44	12 12 8	16 41	61	
25 S	551,5	20 29 22,9	-19 1 15	8 17 7,188	7 43	12 12 22	16 42	61	
26 Č	552,5	20 33 32,9	-18 46 21	8 21 3,738	7 42	12 12 35	16 44	61	
27 P	553,5	20 37 42,1	-18 31 8	8 25 0,288	7 41	12 12 47	16 46	62	
28 S	554,5	20 41 50,5	-18 15 33	8 28 56,839	7 39	12 12 59	16 47	62	
29 N	555,5	20 45 58,2	-17 59 39	8 32 53,390	7 38	12 13 10	16 49	63	
30 P	556,5	20 50 5,0	-17 43 26	8 36 49,944	7 37	12 13 20	16 51	63	
31 Ů	557,5	20 54 11,1	-17 26 54	8 40 46,501	7 35	12 13 29	16 52	64	

Slunce vstupuje do znamení Vodnáře dne 20. 1. v 3<sup>h</sup> 6<sup>min</sup> SEČ.  
Dne 1. 1. v 22<sup>h</sup> 58<sup>min</sup> SEČ je Země Slunci nejbliže : 147 miliónů km.

Den	J.D.	0 <sup>h</sup> DČ		0 <sup>h</sup> SČ	Poled. a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
		rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
	2447	h min s	o ° ' "	h min s	h min	h min s	h min	o
1 S	558,5	20 58 16,3	-17 10 3	8 44 43,060	7 34	12 13 37	16 54	64
2 Č	559,5	21 2 20,8	-16 52 53	8 48 39,622	7 32	12 13 45	16 56	65
3 P	560,5	21 6 24,4	-16 35 26	8 52 36,186	7 31	12 13 51	16 58	65
4 S	561,5	21 10 27,3	-16 17 41	8 56 32,751	7 29	12 13 57	16 59	66
5 N	562,5	21 14 29,3	-15 59 40	9 0 29,314	7 28	12 14 2	17 1	66
6 P	563,5	21 18 30,6	-15 41 22	9 4 25,873	7 26	12 14 7	17 3	67
7 Ů	564,5	21 22 31,0	-15 22 47	9 8 22,429	7 25	12 14 10	17 4	67
8 S	565,5	21 26 30,6	-15 3 58	9 12 18,980	7 23	12 14 13	17 6	68
9 Č	566,5	21 30 29,5	-14 44 52	9 16 15,529	7 21	12 14 15	17 8	68
10 P	567,5	21 34 27,5	-14 25 32	9 20 12,077	7 20	12 14 16	17 10	69
11 S	568,5	21 38 24,7	-14 5 58	9 24 8,628	7 18	12 14 16	17 11	69
12 N	569,5	21 42 21,2	-13 46 10	9 28 5,181	7 16	12 14 16	17 13	70
13 P	570,5	21 46 16,8	-13 26 8	9 32 1,739	7 14	12 14 14	17 15	70
14 Ů	571,5	21 50 11,7	-13 5 53	9 35 58,299	7 13	12 14 12	17 17	71
15 S	572,5	21 54 5,9	-12 45 26	9 39 54,861	7 11	12 14 10	17 18	71
16 Č	573,5	21 57 59,3	-12 24 46	9 43 51,423	7 9	12 14 6	17 20	72
17 P	574,5	22 1 52,0	-12 3 55	9 47 47,984	7 7	12 14 2	17 22	72
18 S	575,5	22 5 43,9	-11 42 52	9 51 44,543	7 5	12 13 57	17 23	73
19 N	576,5	22 9 35,2	-11 21 38	9 55 41,099	7 3	12 13 51	17 25	74
20 P	577,5	22 13 25,8	-11 0 14	9 59 37,652	7 2	12 13 45	17 27	74
21 Ů	578,5	22 17 15,7	-10 38 39	10 3 34,202	7 0	12 13 38	17 28	75
22 S	579,5	22 21 4,9	-10 16 54	10 7 30,751	6 58	12 13 31	17 30	75
23 Č	580,5	22 24 53,6	- 9 55 0	10 11 27,298	6 56	12 13 22	17 32	76
24 P	581,5	22 28 41,6	- 9 32 57	10 15 23,845	6 54	12 13 14	17 34	76
25 S	582,5	22 32 29,1	- 9 10 45	10 19 20,394	6 52	12 13 4	17 35	77
26 N	583,5	22 36 15,9	- 8 48 25	10 23 16,944	6 50	12 12 54	17 37	78
27 P	584,5	22 40 2,3	- 8 25 57	10 27 13,497	6 48	12 12 44	17 39	78
28 Ů	585,5	22 43 48,1	- 8 3 21	10 31 10,053	6 46	12 12 33	17 40	79

Slunce vstupuje do znamení Ryb dne 18. 2. v 17<sup>h</sup>20<sup>min</sup> SEČ.

Den	J.D.	0 <sup>h</sup> DČ		0 <sup>h</sup> SČ		Poled. a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
		rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut	
	2447	h min s	o ° ' "	h min s	h min	h min s	h min	o	
1 S	586,5	22 47 33,4	- 7 40 38	10 35 6,612	6 44	12 12 21	17 42	79	
2 Č	587,5	22 51 18,1	- 7 17 48	10 39 3,172	6 42	12 12 9	17 44	80	
3 P	588,5	22 55 2,5	- 6 54 52	10 42 59,734	6 40	12 11 57	17 45	81	
4 S	589,5	22 58 46,3	- 6 31 50	10 46 56,295	6 37	12 11 44	17 47	81	
5 N	590,5	23 2 29,7	- 6 8 42	10 50 52,853	6 35	12 11 31	17 49	82	
6 P	591,5	23 6 12,7	- 5 45 29	10 54 49,408	6 33	12 11 17	17 50	82	
7 Ů	592,5	23 9 55,3	- 5 22 12	10 58 45,959	6 31	12 11 3	17 52	83	
8 S	593,5	23 13 37,5	- 4 58 50	11 2 42,507	6 29	12 10 48	17 53	84	
9 Č	594,5	23 17 19,3	- 4 35 24	11 6 39,053	6 27	12 10 33	17 55	84	
10 P	595,5	23 21 0,7	- 4 11 55	11 10 35,600	6 25	12 10 18	17 57	85	
11 S	596,5	23 24 41,8	- 3 48 23	11 14 32,151	6 23	12 10 2	17 58	86	
12 N	597,5	23 28 22,5	- 3 24 48	11 18 28,706	6 21	12 9 46	18 0	86	
13 P	598,5	23 32 2,9	- 3 1 10	11 22 25,264	6 18	12 9 30	18 2	87	
14 Ů	599,5	23 35 43,1	- 2 37 31	11 26 21,824	6 16	12 9 14	18 3	87	
15 S	600,5	23 39 23,0	- 2 13 51	11 30 18,385	6 14	12 8 57	18 5	88	
16 Č	601,5	23 43 2,6	- 1 50 9	11 34 14,945	6 12	12 8 40	18 6	89	
17 P	602,5	23 46 41,9	- 1 26 26	11 38 11,503	6 10	12 8 22	18 8	89	
18 S	603,5	23 50 21,1	- 1 2 43	11 42 8,059	6 8	12 8 5	18 10	90	
19 N	604,5	23 54 0,1	- 0 39 0	11 46 4,611	6 5	12 7 47	18 11	90	
20 P	605,5	23 57 38,9	- 0 15 18	11 50 1,160	6 3	12 7 29	18 13	91	
21 Ů	606,5	0 1 17,5	+ 0 8 24	11 53 57,708	6 1	12 7 12	18 14	92	
22 S	607,5	0 4 56,1	+ 0 32 6	11 57 54,254	5 59	12 6 53	18 16	92	
23 Č	608,5	0 8 34,5	+ 0 55 45	12 1 50,801	5 57	12 6 35	18 17	93	
24 P	609,5	0 12 12,9	+ 1 19 24	12 5 47,348	5 54	12 6 17	18 19	93	
25 S	610,5	0 15 51,2	+ 1 42 60	12 9 43,897	5 52	12 5 59	18 21	94	
26 N	611,5	0 19 29,5	+ 2 6 34	12 13 40,448	5 50	12 5 41	18 22	95	
27 P	612,5	0 23 7,8	+ 2 30 5	12 17 37,002	5 48	12 5 22	18 24	95	
28 Ů	613,5	0 26 46,1	+ 2 53 34	12 21 33,559	5 46	12 5 4	18 25	96	
29 S	614,5	0 30 24,4	+ 3 16 59	12 25 30,118	5 44	12 4 46	18 27	97	
30 Č	615,5	0 34 2,8	+ 3 40 20	12 29 26,679	5 41	12 4 28	18 29	97	
31 P	616,5	0 37 41,3	+ 4 3 38	12 33 23,239	5 39	12 4 10	18 30	98	

Slunce vstupuje do znamení Berana dne 20. 3. v 16<sup>h</sup>28<sup>min</sup> SČ.  
Začátek astronomického jara. Jarní rovnodennost.

Den	J.D.	0 <sup>h</sup> DČ			0 <sup>h</sup> SČ			Poled. a čas střeoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
		rektascenze		deklinace	hvězdný čas			vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
	2447	h min s	o ° ' "	h min s	h min s	h min	h min s	h min	o		
1 S	617,5	0 41 19,9	+ 4 26 51	12 37 19,798	5 37	12 3 52	18 32	98			
2 N	618,5	0 44 58,6	+ 4 49 59	12 41 16,354	5 35	12 3 34	18 33	99			
3 P	619,5	0 48 37,5	+ 5 13 3	12 45 12,906	5 33	12 3 17	18 35	100			
4 Ů	620,5	0 52 16,5	+ 5 36 1	12 49 9,455	5 31	12 2 59	18 36	100			
5 S	621,5	0 55 55,7	+ 5 58 53	12 53 6,002	5 28	12 2 42	18 38	101			
6 Č	622,5	0 59 35,0	+ 6 21 39	12 57 2,548	5 26	12 2 25	18 40	101			
7 P	623,5	1 3 14,6	+ 6 44 18	13 0 59,098	5 24	12 2 8	18 41	102			
8 S	624,5	1 6 54,3	+ 7 6 50	13 4 55,651	5 22	12 1 51	18 43	103			
9 N	625,5	1 10 34,4	+ 7 29 15	13 8 52,209	5 20	12 1 35	18 44	103			
10 P	626,5	1 14 14,6	+ 7 51 33	13 12 48,770	5 18	12 1 18	18 46	104			
11 Ů	627,5	1 17 55,1	+ 8 13 42	13 16 45,332	5 16	12 1 3	18 47	104			
12 S	628,5	1 21 35,9	+ 8 35 43	13 20 41,894	5 14	12 0 47	18 49	105			
13 Č	629,5	1 25 16,9	+ 8 57 35	13 24 38,453	5 12	12 0 31	18 50	105			
14 P	630,5	1 28 58,3	+ 9 19 18	13 28 35,010	5 10	12 0 16	18 52	106			
15 S	631,5	1 32 39,9	+ 9 40 52	13 32 31,564	5 7	12 0 2	18 54	107			
16 N	632,5	1 36 21,9	+10 2 16	13 36 28,116	5 5	11 59 47	18 55	107			
17 P	633,5	1 40 4,3	+10 23 30	13 40 24,665	5 3	11 59 33	18 57	108			
18 Ů	634,5	1 43 47,0	+10 44 33	13 44 21,212	5 1	11 59 20	18 58	108			
19 S	635,5	1 47 30,0	+11 5 26	13 48 17,760	4 59	11 59 6	19 0	109			
20 Č	636,5	1 51 13,5	+11 26 8	13 52 14,308	4 57	11 58 53	19 1	109			
21 P	637,5	1 54 57,4	+11 46 39	13 56 10,858	4 55	11 58 41	19 3	110			
22 S	638,5	1 58 41,8	+12 6 58	14 0 7,410	4 53	11 58 29	19 5	111			
23 N	639,5	2 2 26,6	+12 27 5	14 4 3,965	4 52	11 58 17	19 6	111			
24 P	640,5	2 6 11,8	+12 46 60	14 8 0,523	4 50	11 58 6	19 8	112			
25 Ů	641,5	2 9 57,6	+13 6 42	14 11 57,083	4 48	11 57 56	19 9	112			
26 S	642,5	2 13 43,8	+13 26 12	14 15 53,644	4 46	11 57 46	19 11	113			
27 Č	643,5	2 17 30,5	+13 45 28	14 19 50,206	4 44	11 57 36	19 12	113			
28 P	644,5	2 21 17,8	+14 4 31	14 23 46,767	4 42	11 57 27	19 14	114			
29 S	645,5	2 25 5,6	+14 23 20	14 27 43,325	4 40	11 57 18	19 15	114			
30 N	646,5	2 28 53,9	+14 41 55	14 31 39,880	4 38	11 57 10	19 17	115			

Slunce vstupuje do znamení Býka dne 20. 4. v 3<sup>h</sup>38<sup>min</sup> SEČ.



Den	J.D.	0 <sup>h</sup> DČ		0 <sup>h</sup> SČ		Poled. a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
		rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut	
		h min s	o ° ' "	h min s	h min	h min s	h min	o	
1 P	647,5	2 32 42,8	+15 0 16	14 35 36,432	4 37	11 57 3	19 18	115	
2 Ů	648,5	2 36 32,2	+15 18 22	14 39 32,981	4 35	11 56 56	19 20	116	
3 S	649,5	2 40 22,2	+15 36 12	14 43 29,530	4 33	11 56 50	19 22	116	
4 Č	650,5	2 44 12,7	+15 53 47	14 47 26,080	4 31	11 56 44	19 23	117	
5 P	651,5	2 48 3,8	+16 11 7	14 51 22,633	4 30	11 56 39	19 25	117	
6 S	652,5	2 51 55,5	+16 28 10	14 55 19,191	4 28	11 56 34	19 26	118	
7 N	653,5	2 55 47,7	+16 44 57	14 59 15,753	4 26	11 56 30	19 28	118	
8 P	654,5	2 59 40,5	+17 1 26	15 3 12,318	4 25	11 56 27	19 29	119	
9 Ů	655,5	3 3 33,9	+17 17 39	15 7 8,883	4 23	11 56 24	19 31	119	
10 S	656,5	3 7 27,8	+17 33 35	15 11 5,446	4 22	11 56 21	19 32	119	
11 Č	657,5	3 11 22,2	+17 49 12	15 15 2,007	4 20	11 56 19	19 33	120	
12 P	658,5	3 15 17,3	+18 4 32	15 18 58,564	4 19	11 56 18	19 35	120	
13 S	659,5	3 19 12,8	+18 19 33	15 22 55,119	4 17	11 56 17	19 36	121	
14 N	660,5	3 23 9,0	+18 34 16	15 26 51,670	4 16	11 56 17	19 38	121	
15 P	661,5	3 27 5,6	+18 48 40	15 30 48,221	4 14	11 56 18	19 39	122	
16 Ů	662,5	3 31 2,9	+19 2 45	15 34 44,771	4 13	11 56 19	19 41	122	
17 S	663,5	3 35 0,6	+19 16 30	15 38 41,321	4 12	11 56 20	19 42	122	
18 Č	664,5	3 38 59,0	+19 29 56	15 42 37,872	4 10	11 56 22	19 43	123	
19 P	665,5	3 42 57,8	+19 43 2	15 46 34,426	4 9	11 56 25	19 45	123	
20 S	666,5	3 46 57,3	+19 55 48	15 50 30,983	4 8	11 56 28	19 46	123	
21 N	667,5	3 50 57,2	+20 8 13	15 54 27,542	4 7	11 56 31	19 47	124	
22 P	668,5	3 54 57,7	+20 20 18	15 58 24,104	4 5	11 56 36	19 49	124	
23 Ů	669,5	3 58 58,8	+20 32 2	16 2 20,668	4 4	11 56 40	19 50	125	
24 S	670,5	4 3 0,3	+20 43 25	16 6 17,232	4 3	11 56 46	19 51	125	
25 Č	671,5	4 7 2,4	+20 54 27	16 10 13,796	4 2	11 56 51	19 52	125	
26 P	672,5	4 11 5,0	+21 5 7	16 14 10,357	4 1	11 56 58	19 54	125	
27 S	673,5	4 15 8,1	+21 15 25	16 18 6,915	4 0	11 57 4	19 55	126	
28 N	674,5	4 19 11,7	+21 25 22	16 22 3,469	3 59	11 57 12	19 56	126	
29 P	675,5	4 23 15,7	+21 34 56	16 26 0,021	3 58	11 57 19	19 57	126	
30 Ů	676,5	4 27 20,3	+21 44 8	16 29 56,572	3 57	11 57 28	19 58	127	
31 S	677,5	4 31 25,3	+21 52 57	16 33 53,123	3 57	11 57 36	19 59	127	

Slunce vstupuje do znamení Blíženců dne 21. 5. v 2<sup>h</sup>53<sup>mn</sup> SEČ.

Den	J.D.	0 <sup>h</sup> DČ		0 <sup>h</sup> SČ		Poled. a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
		rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut	
	2447	h min s	o ° ' "	h min s	h min	h min s	h min	o	
1 Č	678,5	4 35 30,7	+22 1 23	16 37 49,677	3 56	11 57 45	20 0	127	
2 P	679,5	4 39 36,5	+22 9 26	16 41 46,235	3 55	11 57 55	20 1	127	
3 S	680,5	4 43 42,8	+22 17 6	16 45 42,798	3 55	11 58 5	20 2	128	
4 N	681,5	4 47 49,4	+22 24 23	16 49 39,363	3 54	11 58 15	20 3	128	
5 P	682,5	4 51 56,4	+22 31 16	16 53 35,930	3 53	11 58 25	20 4	128	
6 Ů	683,5	4 56 3,7	+22 37 46	16 57 32,496	3 53	11 58 36	20 5	128	
7 S	684,5	5 0 11,3	+22 43 51	17 1 29,060	3 52	11 58 47	20 6	128	
8 Č	685,5	5 4 19,2	+22 49 33	17 5 25,621	3 52	11 58 59	20 6	129	
9 P	686,5	5 8 27,3	+22 54 50	17 9 22,178	3 51	11 59 11	20 7	129	
10 S	687,5	5 12 35,7	+22 59 44	17 13 18,732	3 51	11 59 22	20 8	129	
11 N	688,5	5 16 44,3	+23 4 13	17 17 15,285	3 51	11 59 35	20 9	129	
12 P	689,5	5 20 53,0	+23 8 17	17 21 11,836	3 51	11 59 47	20 9	129	
13 Ů	690,5	5 25 2,0	+23 11 57	17 25 8,388	3 50	11 59 59	20 10	129	
14 S	691,5	5 29 11,0	+23 15 13	17 29 4,940	3 50	12 0 12	20 10	129	
15 Č	692,5	5 33 20,3	+23 18 4	17 33 1,495	3 50	12 0 25	20 11	129	
16 P	693,5	5 37 29,6	+23 20 30	17 36 58,052	3 50	12 0 37	20 11	129	
17 S	694,5	5 41 39,0	+23 22 32	17 40 54,612	3 50	12 0 50	20 12	129	
18 N	695,5	5 45 48,5	+23 24 9	17 44 51,175	3 50	12 1 3	20 12	129	
19 P	696,5	5 49 58,0	+23 25 21	17 48 47,740	3 50	12 1 16	20 12	130	
20 Ů	697,5	5 54 7,5	+23 26 8	17 52 44,305	3 50	12 1 29	20 13	130	
21 S	698,5	5 58 17,1	+23 26 31	17 56 40,870	3 51	12 1 42	20 13	130	
22 Č	699,5	6 2 26,6	+23 26 29	18 0 37,433	3 51	12 1 55	20 13	130	
23 P	700,5	6 6 36,1	+23 26 2	18 4 33,993	3 51	12 2 8	20 13	129	
24 S	701,5	6 10 45,5	+23 25 11	18 8 30,549	3 51	12 2 21	20 13	129	
25 N	702,5	6 14 54,9	+23 23 54	18 12 27,102	3 52	12 2 34	20 13	129	
26 P	703,5	6 19 4,2	+23 22 13	18 16 23,653	3 52	12 2 46	20 13	129	
27 Ů	704,5	6 23 13,3	+23 20 8	18 20 20,205	3 53	12 2 59	20 13	129	
28 S	705,5	6 27 22,3	+23 17 37	18 24 16,758	3 53	12 3 11	20 13	129	
29 Č	706,5	6 31 31,2	+23 14 42	18 28 13,316	3 54	12 3 23	20 13	129	
30 P	707,5	6 35 39,9	+23 11 23	18 32 9,877	3 54	12 3 36	20 13	129	

Slunce vstupuje do znamení Raka dne 21. 6. v 10<sup>h</sup>53<sup>min</sup> SEČ.  
Začátek astronomického léta. Letní slunovrat.

Den	J.D.	0 <sup>h</sup> DČ		0 <sup>h</sup> SČ		Poled. a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
		rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut	
		h min s	o ° ' "	h min s	h min	h min s	h min	o	
1 S	708,5	6 39 48,3	+23 7 39	18 36 6,441	3 55	12 3 47	20 12	129	
2 N	709,5	6 43 56,5	+23 3 30	18 40 3,008	3 55	12 3 59	20 12	129	
3 P	710,5	6 48 4,5	+22 58 58	18 43 59,575	3 56	12 4 10	20 12	129	
4 Ů	711,5	6 52 12,1	+22 54 1	18 47 56,139	3 57	12 4 21	20 11	128	
5 S	712,5	6 56 19,5	+22 48 41	18 51 52,701	3 58	12 4 32	20 11	128	
6 Č	713,5	7 0 26,5	+22 42 57	18 55 49,260	3 58	12 4 42	20 10	128	
7 P	714,5	7 4 33,1	+22 36 49	18 59 45,815	3 59	12 4 52	20 10	128	
8 S	715,5	7 8 39,3	+22 30 17	19 3 42,368	4 0	12 5 1	20 9	128	
9 N	716,5	7 12 45,1	+22 23 22	19 7 38,919	4 1	12 5 10	20 9	127	
10 P	717,5	7 16 50,5	+22 16 4	19 11 35,470	4 2	12 5 19	20 8	127	
11 Ů	718,5	7 20 55,5	+22 8 23	19 15 32,022	4 3	12 5 27	20 7	127	
12 S	719,5	7 24 60,0	+22 0 20	19 19 28,575	4 4	12 5 35	20 7	127	
13 Č	720,5	7 29 4,0	+21 51 53	19 23 25,131	4 5	12 5 42	20 6	126	
14 P	721,5	7 33 7,5	+21 43 5	19 27 21,689	4 6	12 5 49	20 5	126	
15 S	722,5	7 37 10,6	+21 33 54	19 31 18,250	4 7	12 5 55	20 4	126	
16 N	723,5	7 41 13,1	+21 24 21	19 35 14,814	4 8	12 6 1	20 3	126	
17 P	724,5	7 45 15,1	+21 14 26	19 39 11,378	4 10	12 6 6	20 2	125	
18 Ů	725,5	7 49 16,6	+21 4 10	19 43 7,943	4 11	12 6 11	20 1	125	
19 S	726,5	7 53 17,5	+20 53 33	19 47 4,506	4 12	12 6 15	20 0	125	
20 Č	727,5	7 57 17,9	+20 42 34	19 51 1,066	4 13	12 6 18	19 59	124	
21 P	728,5	8 1 17,7	+20 31 15	19 54 57,622	4 14	12 6 21	19 58	124	
22 S	729,5	8 5 17,0	+20 19 35	19 58 54,175	4 16	12 6 24	19 56	124	
23 N	730,5	8 9 15,7	+20 7 34	20 2 50,725	4 17	12 6 26	19 55	123	
24 P	731,5	8 13 13,9	+19 55 13	20 6 47,275	4 18	12 6 27	19 54	123	
25 Ů	732,5	8 17 11,5	+19 42 32	20 10 43,827	4 19	12 6 28	19 53	123	
26 S	733,5	8 21 8,5	+19 29 32	20 14 40,382	4 21	12 6 28	19 51	122	
27 Č	734,5	8 25 4,9	+19 16 11	20 18 36,940	4 22	12 6 28	19 50	122	
28 P	735,5	8 29 0,8	+19 2 32	20 22 33,502	4 23	12 6 27	19 49	121	
29 S	736,5	8 32 56,1	+18 48 34	20 26 30,066	4 25	12 6 25	19 47	121	
30 N	737,5	8 36 50,8	+18 34 17	20 30 26,631	4 26	12 6 23	19 46	121	
31 P	738,5	8 40 44,9	+18 19 41	20 34 23,195	4 28	12 6 20	19 44	120	

Slunce vstupuje do znamení Lva dne 22. 7. v 21<sup>h</sup>45<sup>min</sup> SEČ.  
Dne 4. 7. v 12<sup>h</sup>36<sup>min</sup> SEČ je Země od Slunce nejdále: 152 miliónů km.

Den	J.D.	0 <sup>h</sup> DČ			0 <sup>h</sup> SČ			Poled. a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
		rektascenze	deklinace		hvězdný čas			vý- chod	právé poledne	západ	azi- mut
	2447	h min s	o ° ' "		h min s		h min	h min s	h min	o	
1 Ů	739,5	8 44 38,4	+18 4 48		20 38 19,756		4 29	12 6 17	19 43	120	
2 S	740,5	8 48 31,3	+17 49 37		20 42 16,313		4 30	12 6 13	19 41	119	
3 Č	741,5	8 52 23,6	+17 34 9		20 46 12,868		4 32	12 6 9	19 40	119	
4 P	742,5	8 56 15,3	+17 18 23		20 50 9,419		4 33	12 6 3	19 38	118	
5 S	743,5	9 0 6,3	+17 2 21		20 54 5,969		4 35	12 5 58	19 36	118	
6 N	744,5	9 3 56,7	+16 46 2		20 58 2,518		4 36	12 5 51	19 35	117	
7 P	745,5	9 7 46,6	+16 29 27		21 1 59,067		4 38	12 5 44	19 33	117	
8 Ů	746,5	9 11 35,8	+16 12 36		21 5 55,618		4 39	12 5 37	19 31	116	
9 S	747,5	9 15 24,4	+15 55 29		21 9 52,171		4 40	12 5 28	19 29	116	
10 Č	748,5	9 19 12,4	+15 38 8		21 13 48,726		4 42	12 5 20	19 28	116	
11 P	749,5	9 22 59,9	+15 20 31		21 17 45,284		4 43	12 5 10	19 26	115	
12 S	750,5	9 26 46,7	+15 2 40		21 21 41,844		4 45	12 5 0	19 24	115	
13 N	751,5	9 30 33,0	+14 44 34		21 25 38,406		4 46	12 4 50	19 22	114	
14 P	752,5	9 34 18,7	+14 26 15		21 29 34,969		4 48	12 4 39	19 20	114	
15 Ů	753,5	9 38 3,9	+14 7 41		21 33 31,531		4 49	12 4 27	19 19	113	
16 S	754,5	9 41 48,5	+13 48 55		21 37 28,090		4 51	12 4 15	19 17	112	
17 Č	755,5	9 45 32,6	+13 29 55		21 41 24,645		4 52	12 4 2	19 15	112	
18 P	756,5	9 49 16,1	+13 10 43		21 45 21,197		4 54	12 3 49	19 13	111	
19 S	757,5	9 52 59,2	+12 51 18		21 49 17,745		4 55	12 3 35	19 11	111	
20 N	758,5	9 56 41,8	+12 31 40		21 53 14,293		4 57	12 3 21	19 9	110	
21 P	759,5	10 0 23,9	+12 11 51		21 57 10,842		4 58	12 3 6	19 7	110	
22 Ů	760,5	10 4 5,5	+11 51 50		22 1 7,393		5 0	12 2 51	19 5	109	
23 S	761,5	10 7 46,8	+11 31 38		22 5 3,949		5 1	12 2 36	19 3	109	
24 Č	762,5	10 11 27,6	+11 11 14		22 9 0,508		5 3	12 2 20	19 1	108	
25 P	763,5	10 15 8,0	+10 50 40		22 12 57,070		5 4	12 2 3	18 59	108	
26 S	764,5	10 18 48,0	+10 29 55		22 16 53,632		5 6	12 1 47	18 57	107	
27 N	765,5	10 22 27,6	+10 9 0		22 20 50,194		5 7	12 1 30	18 55	107	
28 P	766,5	10 26 6,9	+ 9 47 56		22 24 46,753		5 9	12 1 12	18 53	106	
29 Ů	767,5	10 29 45,8	+ 9 26 42		22 28 43,309		5 10	12 0 54	18 51	105	
30 S	768,5	10 33 24,4	+ 9 5 19		22 32 39,862		5 12	12 0 36	18 49	105	
31 Č	769,5	10 37 2,6	+ 8 43 47		22 36 36,412		5 13	12 0 18	18 46	104	

Slunce vstupuje do znamení Panny dne 23. 8. v 4<sup>h</sup>46<sup>min</sup> SEČ.

Den	J.D.	0 <sup>h</sup> DČ				0 <sup>h</sup> SČ		Poled. a čas střeoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
		rektascenze	deklinace			hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut	
	2447	h min s	o ° ' "		h min s	h min	h min s	h min	o		
1 P	770,5	10 40 40,5	+ 8 22 7		22 40 32,960	5 15	11 59 59	18 44	104		
2 S	771,5	10 44 18,1	+ 8 0 19		22 44 29,507	5 16	11 59 40	18 42	103		
3 N	772,5	10 47 55,4	+ 7 38 23		22 48 26,054	5 18	11 59 20	18 40	103		
4 P	773,5	10 51 32,4	+ 7 16 20		22 52 22,602	5 19	11 59 1	18 38	102		
5 Ů	774,5	10 55 9,2	+ 6 54 9		22 56 19,152	5 21	11 58 41	18 36	101		
6 S	775,5	10 58 45,7	+ 6 31 53		23 0 15,704	5 22	11 58 21	18 34	101		
7 Č	776,5	11 2 22,0	+ 6 9 29		23 4 12,259	5 24	11 58 0	18 31	100		
8 P	777,5	11 5 58,1	+ 5 47 0		23 8 8,817	5 25	11 57 40	18 29	100		
9 S	778,5	11 9 34,0	+ 5 24 25		23 12 5,376	5 27	11 57 19	18 27	99		
10 N	779,5	11 13 9,7	+ 5 1 45		23 16 1,936	5 28	11 56 58	18 25	98		
11 P	780,5	11 16 45,3	+ 4 38 60		23 19 58,496	5 30	11 56 37	18 23	98		
12 Ů	781,5	11 20 20,7	+ 4 16 10		23 23 55,054	5 31	11 56 16	18 20	97		
13 S	782,5	11 23 56,0	+ 3 53 16		23 27 51,610	5 33	11 55 55	18 18	97		
14 Č	783,5	11 27 31,2	+ 3 30 17		23 31 48,161	5 34	11 55 33	18 16	96		
15 P	784,5	11 31 6,4	+ 3 7 15		23 35 44,709	5 36	11 55 12	18 14	95		
16 S	785,5	11 34 41,5	+ 2 44 10		23 39 41,255	5 37	11 54 50	18 12	95		
17 N	786,5	11 38 16,5	+ 2 21 1		23 43 37,802	5 39	11 54 29	18 9	94		
18 P	787,5	11 41 51,6	+ 1 57 49		23 47 34,351	5 40	11 54 8	18 7	94		
19 Ů	788,5	11 45 26,7	+ 1 34 35		23 51 30,904	5 42	11 53 46	18 5	93		
20 S	789,5	11 49 1,9	+ 1 11 19		23 55 27,462	5 43	11 53 25	18 3	92		
21 Č	790,5	11 52 37,2	+ 0 47 60		23 59 24,022	5 45	11 53 4	18 1	92		
22 P	791,5	11 56 12,5	+ 0 24 40		0 3 20,584	5 46	11 52 42	17 58	91		
23 S	792,5	11 59 48,0	+ 0 1 18		0 7 17,145	5 48	11 52 21	17 56	91		
24 N	793,5	12 3 23,6	- 0 22 4		0 11 13,703	5 49	11 52 0	17 54	90		
25 P	794,5	12 6 59,3	- 0 45 27		0 15 10,259	5 51	11 51 40	17 52	89		
26 Ů	795,5	12 10 35,2	- 1 8 50		0 19 6,812	5 52	11 51 19	17 50	89		
27 S	796,5	12 14 11,3	- 1 32 13		0 23 3,362	5 54	11 50 59	17 47	88		
28 Č	797,5	12 17 47,7	- 1 55 35		0 26 59,910	5 55	11 50 39	17 45	88		
29 P	798,5	12 21 24,2	- 2 18 57		0 30 56,456	5 57	11 50 19	17 43	87		
30 S	799,5	12 25 1,0	- 2 42 17		0 34 53,002	5 58	11 49 59	17 41	86		

Slunce vstupuje do znamení Vah dne 23. 9. v 2<sup>h</sup>19<sup>min</sup> SEČ.

Začátek astronomického podzimu. Podzimní rovnodennost.

Den	J.D.	0 <sup>h</sup> DČ			0 <sup>h</sup> SČ		Poled. a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
		rektascenze	deklinace		hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut	
	2447	h min s	o ° ' "		h min s	h min	h min s	h min	o	
1 N	800,5	12 28 38,0	- 3 5 36		0 38 49,550	6 0	11 49 40	17 39	86	
2 P	801,5	12 32 15,4	- 3 28 53		0 42 46,099	6 1	11 49 21	17 37	85	
3 Ů	802,5	12 35 53,0	- 3 52 7		0 46 42,650	6 3	11 49 2	17 34	85	
4 S	803,5	12 39 31,0	- 4 15 18		0 50 39,204	6 4	11 48 44	17 32	84	
5 Č	804,5	12 43 9,3	- 4 38 27		0 54 35,760	6 6	11 48 25	17 30	83	
6 P	805,5	12 46 47,9	- 5 1 31		0 58 32,319	6 7	11 48 8	17 28	83	
7 S	806,5	12 50 26,9	- 5 24 32		1 2 28,878	6 9	11 47 50	17 26	82	
8 N	807,5	12 54 6,3	- 5 47 29		1 6 25,438	6 11	11 47 33	17 24	82	
9 P	808,5	12 57 46,1	- 6 10 21		1 10 21,996	6 12	11 47 17	17 22	81	
10 Ů	809,5	13 1 26,4	- 6 33 8		1 14 18,553	6 14	11 47 1	17 19	80	
11 S	810,5	13 5 7,0	- 6 55 50		1 18 15,106	6 15	11 46 45	17 17	80	
12 Č	811,5	13 8 48,2	- 7 18 26		1 22 11,656	6 17	11 46 30	17 15	79	
13 P	812,5	13 12 29,8	- 7 40 56		1 26 8,203	6 18	11 46 15	17 13	79	
14 S	813,5	13 16 11,9	- 8 3 20		1 30 4,750	6 20	11 46 1	17 11	78	
15 N	814,5	13 19 54,6	- 8 25 37		1 34 1,298	6 22	11 45 47	17 9	77	
16 P	815,5	13 23 37,8	- 8 47 47		1 37 57,850	6 23	11 45 34	17 7	77	
17 Ů	816,5	13 27 21,6	- 9 9 49		1 41 54,407	6 25	11 45 22	17 5	76	
18 S	817,5	13 31 6,0	- 9 31 44		1 45 50,968	6 26	11 45 10	17 3	76	
19 Č	818,5	13 34 51,0	- 9 53 30		1 49 47,532	6 28	11 44 59	17 1	75	
20 P	819,5	13 38 36,6	-10 15 8		1 53 44,095	6 30	11 44 48	16 59	75	
21 S	820,5	13 42 22,9	-10 36 37		1 57 40,656	6 31	11 44 38	16 57	74	
22 N	821,5	13 46 9,9	-10 57 57		2 1 37,214	6 33	11 44 29	16 55	73	
23 P	822,5	13 49 57,6	-11 19 7		2 5 33,769	6 35	11 44 20	16 53	73	
24 Ů	823,5	13 53 46,0	-11 40 7		2 9 30,321	6 36	11 44 12	16 51	72	
25 S	824,5	13 57 35,1	-12 0 57		2 13 26,870	6 38	11 44 5	16 50	72	
26 Č	825,5	14 1 24,9	-12 21 35		2 17 23,419	6 39	11 43 59	16 48	71	
27 P	826,5	14 5 15,4	-12 42 2		2 21 19,966	6 41	11 43 53	16 46	71	
28 S	827,5	14 9 6,7	-13 2 18		2 25 16,515	6 43	11 43 48	16 44	70	
29 N	828,5	14 12 58,8	-13 22 21		2 29 13,065	6 44	11 43 44	16 42	70	
30 P	829,5	14 16 51,6	-13 42 11		2 33 9,618	6 46	11 43 41	16 41	69	
31 Ů	830,5	14 20 45,2	-14 1 49		2 37 6,173	6 48	11 43 38	16 39	69	

Slunce vstupuje do znamení Štíra dne 23. 10. v 11<sup>h</sup>34<sup>min</sup> SEČ.

Den	J.D.	0 <sup>h</sup> DČ		0 <sup>h</sup> SČ	Poled. a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
		rektascenze	deklinace	hvězdný čas	vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
	2447	h min s	o ° ' "	h min s	h min	h min s	h min	o
1 S	831,5	14 24 39,6	-14 21 13	2 41 2,730	6 49	11 43 36	16 37	68
2 Č	832,5	14 28 34,8	-14 40 23	2 44 59,290	6 51	11 43 35	16 35	68
3 P	833,5	14 32 30,8	-14 59 18	2 48 55,851	6 53	11 43 35	16 34	67
4 S	834,5	14 36 27,6	-15 17 59	2 52 52,413	6 54	11 43 36	16 32	67
5 N	835,5	14 40 25,2	-15 36 25	2 56 48,974	6 56	11 43 37	16 30	66
6 P	836,5	14 44 23,6	-15 54 36	3 0 45,533	6 58	11 43 39	16 29	66
7 Ů	837,5	14 48 22,8	-16 12 30	3 4 42,089	6 59	11 43 42	16 27	65
8 S	838,5	14 52 22,8	-16 30 8	3 8 38,642	7 1	11 43 46	16 26	65
9 Č	839,5	14 56 23,6	-16 47 29	3 12 35,192	7 3	11 43 51	16 24	64
10 P	840,5	15 0 25,3	-17 4 33	3 16 31,742	7 4	11 43 56	16 23	64
11 S	841,5	15 4 27,8	-17 21 20	3 20 28,291	7 6	11 44 2	16 21	63
12 N	842,5	15 8 31,1	-17 37 49	3 24 24,844	7 8	11 44 10	16 20	63
13 P	843,5	15 12 35,3	-17 53 59	3 28 21,401	7 9	11 44 18	16 19	62
14 Ů	844,5	15 16 40,4	-18 9 51	3 32 17,963	7 11	11 44 27	16 17	62
15 S	845,5	15 20 46,3	-18 25 24	3 36 14,529	7 13	11 44 36	16 16	61
16 Č	846,5	15 24 53,0	-18 40 37	3 40 11,095	7 14	11 44 47	16 15	61
17 P	847,5	15 29 0,6	-18 55 31	3 44 7,661	7 16	11 44 58	16 14	61
18 S	848,5	15 33 9,1	-19 10 5	3 48 4,223	7 17	11 45 10	16 12	60
19 N	849,5	15 37 18,4	-19 24 18	3 52 0,782	7 19	11 45 24	16 11	60
20 P	850,5	15 41 28,5	-19 38 10	3 55 57,337	7 21	11 45 38	16 10	59
21 Ů	851,5	15 45 39,5	-19 51 41	3 59 53,890	7 22	11 45 52	16 9	59
22 S	852,5	15 49 51,3	-20 4 51	4 3 50,441	7 24	11 46 8	16 8	59
23 Č	853,5	15 54 3,9	-20 17 38	4 7 46,992	7 25	11 46 24	16 7	58
24 P	854,5	15 58 17,3	-20 30 3	4 11 43,543	7 27	11 46 42	16 6	58
25 S	855,5	16 2 31,5	-20 42 5	4 15 40,095	7 28	11 46 60	16 5	58
26 N	856,5	16 6 46,4	-20 53 44	4 19 36,650	7 30	11 47 18	16 5	57
27 P	857,5	16 11 2,1	-21 4 59	4 23 33,207	7 31	11 47 38	16 4	57
28 Ů	858,5	16 15 18,6	-21 15 51	4 27 29,767	7 32	11 47 58	16 3	57
29 S	859,5	16 19 35,8	-21 26 19	4 31 26,329	7 34	11 48 19	16 2	56
30 Č	860,5	16 23 53,6	-21 36 22	4 35 22,892	7 35	11 48 41	16 2	56

Slunce vstupuje do znamení Střelce dne 22. 11. v 9<sup>h</sup> 4<sup>min</sup> SEČ.



Den	J.D.	0 <sup>h</sup> DČ				0 <sup>h</sup> SČ		Poled. a čas středoevrop. obzor +50° rovnoběžky			
		rektascenze		deklinace		hvězdný čas		vý- chod	pravé poledne	západ	azi- mut
	2447	h min s	o ° ' "		h min s		h min	h min s	h min	o	
1 P	861,5	16 28 12,2	-21 46 1		4 39 19,456		7 37	11 49 3	16 1	56	
2 S	862,5	16 32 31,3	-21 55 14		4 43 16,020		7 38	11 49 26	16 1	56	
3 N	863,5	16 36 51,1	-22 4 3		4 47 12,582		7 39	11 49 49	16 0	55	
4 P	864,5	16 41 11,5	-22 12 25		4 51 9,141		7 40	11 50 13	16 0	55	
5 Ů	865,5	16 45 32,4	-22 20 22		4 55 5,697		7 42	11 50 38	15 59	55	
6 S	866,5	16 49 53,9	-22 27 53		4 59 2,250		7 43	11 51 3	15 59	55	
7 Č	867,5	16 54 15,9	-22 34 57		5 2 58,802		7 44	11 51 29	15 59	54	
8 P	868,5	16 58 38,3	-22 41 35		5 6 55,353		7 45	11 51 55	15 58	54	
9 S	869,5	17 3 1,2	-22 47 46		5 10 51,907		7 46	11 52 21	15 58	54	
10 N	870,5	17 7 24,6	-22 53 31		5 14 48,464		7 47	11 52 48	15 58	54	
11 P	871,5	17 11 48,4	-22 58 48		5 18 45,026		7 48	11 53 16	15 58	54	
12 Ů	872,5	17 16 12,5	-23 3 38		5 22 41,592		7 49	11 53 44	15 58	54	
13 S	873,5	17 20 37,0	-23 8 1		5 26 38,161		7 50	11 54 12	15 58	53	
14 Č	874,5	17 25 1,9	-23 11 56		5 30 34,729		7 51	11 54 40	15 58	53	
15 P	875,5	17 29 27,0	-23 15 24		5 34 31,295		7 52	11 55 9	15 58	53	
16 S	876,5	17 33 52,5	-23 18 24		5 38 27,857		7 53	11 55 38	15 58	53	
17 N	877,5	17 38 18,1	-23 20 55		5 42 24,416		7 53	11 56 7	15 59	53	
18 P	878,5	17 42 44,0	-23 22 59		5 46 20,971		7 54	11 56 36	15 59	53	
19 Ů	879,5	17 47 10,1	-23 24 35		5 50 17,525		7 55	11 57 6	15 59	53	
20 S	880,5	17 51 36,3	-23 25 43		5 54 14,077		7 55	11 57 36	16 0	53	
21 Č	881,5	17 56 2,6	-23 26 22		5 58 10,629		7 56	11 58 6	16 0	53	
22 P	882,5	18 0 29,1	-23 26 33		6 2 7,182		7 56	11 58 36	16 1	53	
23 S	883,5	18 4 55,5	-23 26 16		6 6 3,737		7 57	11 59 5	16 1	53	
24 N	884,5	18 9 22,0	-23 25 30		6 10 0,295		7 57	11 59 35	16 2	53	
25 P	885,5	18 13 48,5	-23 24 17		6 13 56,855		7 58	12 0 5	16 3	53	
26 Ů	886,5	18 18 14,9	-23 22 34		6 17 53,417		7 58	12 0 35	16 3	53	
27 S	887,5	18 22 41,2	-23 20 24		6 21 49,982		7 58	12 1 5	16 4	53	
28 Č	888,5	18 27 7,4	-23 17 46		6 25 46,547		7 58	12 1 34	16 5	53	
29 P	889,5	18 31 33,4	-23 14 39		6 29 43,111		7 59	12 2 4	16 6	53	
30 S	890,5	18 35 59,2	-23 11 5		6 33 39,674		7 59	12 2 33	16 7	54	
31 N	891,5	18 40 24,7	-23 7 2		6 37 36,235		7 59	12 3 2	16 8	54	

Slunce vstupuje do znamení Kozoroha dne 21. 12. v 22<sup>h</sup>21<sup>min</sup> SEČ.  
Začátek astronomické zimy. Zimní slunovrat.



PRAVOÚHLÉ ROVNÍKOVÉ SOUŘADNICE SLUNCE PRO ROVNÍK  
A EKVINOKCIUM J2000,0

leden				únor 1989			
Den	X	Y	Z	Den	X	Y	Z
1	0,182679	-0,886454	-0,384352	1	0,662689	-0,669098	-0,290110
2	0,199838	-0,883330	-0,382998	2	0,675605	-0,658323	-0,285437
3	0,216936	-0,879931	-0,381524	3	0,688313	-0,647343	-0,280676
4	0,233968	-0,876257	-0,379931	4	0,700808	-0,636161	-0,275828
5	0,250928	-0,872309	-0,378219	5	0,713087	-0,624782	-0,270893
6	0,267810	-0,868088	-0,376389	6	0,725144	-0,613208	-0,265874
7	0,284609	-0,863595	-0,374441	7	0,736977	-0,601444	-0,260773
8	0,301319	-0,858833	-0,372375	8	0,748580	-0,589493	-0,255591
9	0,317935	-0,853801	-0,370193	9	0,759951	-0,577361	-0,250329
10	0,334451	-0,848503	-0,367895	10	0,771086	-0,565050	-0,244991
11	0,350862	-0,842940	-0,365482	11	0,781982	-0,552566	-0,239577
12	0,367162	-0,837113	-0,362955	12	0,792636	-0,539912	-0,234091
13	0,383346	-0,831026	-0,360315	13	0,803044	-0,527093	-0,228532
14	0,399409	-0,824681	-0,357563	14	0,813205	-0,514114	-0,222904
15	0,415346	-0,818079	-0,354700	15	0,823115	-0,500977	-0,217209
16	0,431152	-0,811224	-0,351728	16	0,832773	-0,487689	-0,211447
17	0,446823	-0,804118	-0,348646	17	0,842175	-0,474252	-0,205622
18	0,462354	-0,796763	-0,345457	18	0,851319	-0,460671	-0,199734
19	0,477742	-0,789162	-0,342162	19	0,860202	-0,446950	-0,193785
20	0,492980	-0,781317	-0,338761	20	0,868824	-0,433093	-0,187778
21	0,508066	-0,773231	-0,335255	21	0,877181	-0,419105	-0,181713
22	0,522994	-0,764906	-0,331646	22	0,885270	-0,404989	-0,175593
23	0,537761	-0,756345	-0,327935	23	0,893091	-0,390749	-0,169420
24	0,552362	-0,747550	-0,324122	24	0,900640	-0,376390	-0,163195
25	0,566793	-0,738524	-0,320209	25	0,907916	-0,361916	-0,156919
26	0,581050	-0,729270	-0,316197	26	0,914916	-0,347331	-0,150596
27	0,595128	-0,719789	-0,312087	27	0,921639	-0,332639	-0,144226
28	0,609023	-0,710086	-0,307880	28	0,928082	-0,317845	-0,137812
29	0,622731	-0,700162	-0,303578				
30	0,636248	-0,690021	-0,299181				
31	0,649568	-0,679665	-0,294691				

březen				duben 1989			
Den	X	Y	Z	Den	X	Y	Z
1	0,934243	-0,302953	-0,131355	1	0,979613	0,181122	0,078533
2	0,940120	-0,287968	-0,124857	2	0,976355	0,196630	0,085258
3	0,945712	-0,272893	-0,118321	3	0,972805	0,212082	0,091958
4	0,951016	-0,257735	-0,111748	4	0,968966	0,227471	0,098632
5	0,956031	-0,242496	-0,105140	5	0,964839	0,242794	0,105276
6	0,960756	-0,227183	-0,098500	6	0,960425	0,258045	0,111889
7	0,965187	-0,211800	-0,091829	7	0,955725	0,273220	0,118469
8	0,969325	-0,196352	-0,085130	8	0,950742	0,288313	0,125013
9	0,973168	-0,180844	-0,078406	9	0,945477	0,303320	0,131520
10	0,976714	-0,165282	-0,071658	10	0,939933	0,318236	0,137988
11	0,979964	-0,149671	-0,064889	11	0,934112	0,333057	0,144414
12	0,982916	-0,134015	-0,058100	12	0,928016	0,347779	0,150796
13	0,985572	-0,118320	-0,051295	13	0,921648	0,362397	0,157134
14	0,987929	-0,102591	-0,044475	14	0,915010	0,376908	0,163425
15	0,989988	-0,086832	-0,037643	15	0,908104	0,391307	0,169667
16	0,991750	-0,071049	-0,030800	16	0,900934	0,405590	0,175860
17	0,993214	-0,055246	-0,023948	17	0,893501	0,419754	0,182000
18	0,994380	-0,039427	-0,017090	18	0,885808	0,433794	0,188087
19	0,995249	-0,023598	-0,010227	19	0,877858	0,447708	0,194119
20	0,995821	-0,007762	-0,003362	20	0,869653	0,461491	0,200095
21	0,996096	0,008075	0,003504	21	0,861195	0,475140	0,206012
22	0,996074	0,023910	0,010369	22	0,852488	0,488651	0,211870
23	0,995755	0,039737	0,017231	23	0,843534	0,502020	0,217667
24	0,995140	0,055553	0,024088	24	0,834334	0,515245	0,223401
25	0,994230	0,071353	0,030938	25	0,824893	0,528320	0,229070
26	0,993024	0,087132	0,037779	26	0,815212	0,541244	0,234674
27	0,991523	0,102886	0,044610	27	0,805295	0,554012	0,240210
28	0,989728	0,118610	0,051428	28	0,795143	0,566620	0,245677
29	0,987639	0,134300	0,058231	29	0,784760	0,579065	0,251074
30	0,985256	0,149952	0,065017	30	0,774149	0,591344	0,256398
31	0,982581	0,165561	0,071786				

PRAVOÚHLÉ ROVNÍKOVÉ SOUŘADNICE SLUNCE PRO ROVNÍK  
A EKVINOKCIUM J2000,0

květen				červen 1989			
Den	X	Y	Z	Den	X	Y	Z
1	0,763312	0,603453	0,261649	1	0,336233	0,877740	0,380576
2	0,752253	0,615387	0,266825	2	0,320230	0,882913	0,382819
3	0,740974	0,627144	0,271923	3	0,304135	0,887834	0,384953
4	0,729480	0,638720	0,276942	4	0,287952	0,892502	0,386976
5	0,717773	0,650111	0,281881	5	0,271688	0,896916	0,388890
6	0,705858	0,661313	0,286739	6	0,255346	0,901074	0,390692
7	0,693738	0,672323	0,291513	7	0,238933	0,904975	0,392383
8	0,681418	0,683139	0,296202	8	0,222453	0,908619	0,393962
9	0,668901	0,693756	0,300805	9	0,205911	0,912005	0,395429
10	0,656193	0,704172	0,305321	10	0,189312	0,915131	0,396784
11	0,643296	0,714385	0,309748	11	0,172660	0,917999	0,398027
12	0,630215	0,724391	0,314086	12	0,155962	0,920606	0,399157
13	0,616955	0,734188	0,318333	13	0,139221	0,922954	0,400174
14	0,603518	0,743774	0,322488	14	0,122442	0,925041	0,401078
15	0,589911	0,753146	0,326551	15	0,105629	0,926867	0,401870
16	0,576135	0,762302	0,330521	16	0,088789	0,928432	0,402548
17	0,562197	0,771240	0,334395	17	0,071924	0,929736	0,403114
18	0,548099	0,779958	0,338175	18	0,055039	0,930779	0,403566
19	0,533845	0,788453	0,341858	19	0,038140	0,931561	0,403905
20	0,519440	0,796724	0,345444	20	0,021230	0,932081	0,404131
21	0,504888	0,804768	0,348931	21	0,004314	0,932339	0,404243
22	0,490192	0,812584	0,352320	22	-0,012604	0,932337	0,404243
23	0,475357	0,820169	0,355609	23	-0,029519	0,932072	0,404129
24	0,460387	0,827522	0,358797	24	-0,046428	0,931546	0,403901
25	0,445284	0,834640	0,361884	25	-0,063324	0,930758	0,403560
26	0,430055	0,841522	0,364869	26	-0,080205	0,929709	0,403106
27	0,414702	0,848166	0,367750	27	-0,097065	0,928397	0,402538
28	0,399230	0,854569	0,370527	28	-0,113899	0,926824	0,401856
29	0,383642	0,860730	0,373199	29	-0,130703	0,924989	0,401060
30	0,367944	0,866647	0,375765	30	-0,147471	0,922892	0,400151
31	0,352139	0,872318	0,378224				

červenec				srpen 1989			
Den	X	Y	Z	Den	X	Y	Z
1	-0,164198	0,920534	0,399129	1	-0,637088	0,724928	0,314314
2	-0,180880	0,917916	0,397993	2	-0,650117	0,714973	0,309997
3	-0,197512	0,915038	0,396745	3	-0,662960	0,704815	0,305592
4	-0,214087	0,911900	0,395384	4	-0,675614	0,694457	0,301100
5	-0,230601	0,908505	0,393911	5	-0,688075	0,683901	0,296523
6	-0,247050	0,904852	0,392327	6	-0,700340	0,673151	0,291861
7	-0,263428	0,900944	0,390631	7	-0,712405	0,662211	0,287117
8	-0,279730	0,896781	0,388826	8	-0,724266	0,651083	0,282292
9	-0,295952	0,892365	0,386911	9	-0,735920	0,639770	0,277387
10	-0,312090	0,887698	0,384886	10	-0,747364	0,628277	0,272403
11	-0,328138	0,882782	0,382754	11	-0,758595	0,616607	0,267343
12	-0,344092	0,877616	0,380514	12	-0,769609	0,604762	0,262208
13	-0,359948	0,872205	0,378167	13	-0,780404	0,592746	0,256998
14	-0,375701	0,866548	0,375715	14	-0,790977	0,580564	0,251716
15	-0,391348	0,860649	0,373157	15	-0,801325	0,568217	0,246364
16	-0,406883	0,854508	0,370494	16	-0,811446	0,555710	0,240942
17	-0,422304	0,848128	0,367728	17	-0,821336	0,543046	0,235451
18	-0,437606	0,841510	0,364859	18	-0,830994	0,530228	0,229894
19	-0,452785	0,834656	0,361888	19	-0,840416	0,517259	0,224272
20	-0,467837	0,827568	0,358816	20	-0,849600	0,504143	0,218586
21	-0,482758	0,820248	0,355643	21	-0,858543	0,490883	0,212837
22	-0,497544	0,812698	0,352369	22	-0,867242	0,477482	0,207027
23	-0,512192	0,804918	0,348997	23	-0,875695	0,463943	0,201157
24	-0,526697	0,796912	0,345526	24	-0,883898	0,450271	0,195229
25	-0,541056	0,788680	0,341958	25	-0,891849	0,436468	0,189244
26	-0,555263	0,780225	0,338292	26	-0,899545	0,422539	0,183204
27	-0,569314	0,771549	0,334530	27	-0,906983	0,408487	0,177111
28	-0,583206	0,762654	0,330673	28	-0,914160	0,394317	0,170966
29	-0,596933	0,753541	0,326722	29	-0,921075	0,380032	0,164772
30	-0,610493	0,744214	0,322678	30	-0,927723	0,365637	0,158530
31	-0,623879	0,734676	0,318541	31	-0,934104	0,351135	0,152242

PRAVOÚHLÉ ROVNÍKOVÉ SOUŘADNICE SLUNCE PRO ROVNÍK  
A EKVINOKCIUM J2000,0

září				říjen 1989			
Den	X	Y	Z	Den	X	Y	Z
1	-0,940214	0,336532	0,145909	1	-0,991601	-0,126907	-0,055031
2	-0,946053	0,321832	0,139535	2	-0,988795	-0,142468	-0,061778
3	-0,951617	0,307040	0,133121	3	-0,985696	-0,157985	-0,068507
4	-0,956906	0,292159	0,126668	4	-0,982305	-0,173456	-0,075214
5	-0,961917	0,277194	0,120179	5	-0,978623	-0,188873	-0,081899
6	-0,966650	0,262150	0,113656	6	-0,974650	-0,204234	-0,088559
7	-0,971102	0,247031	0,107101	7	-0,970389	-0,219533	-0,095192
8	-0,975272	0,231841	0,100515	8	-0,965840	-0,234765	-0,101796
9	-0,979160	0,216586	0,093901	9	-0,961004	-0,249927	-0,108369
10	-0,982763	0,201270	0,087261	10	-0,955885	-0,265013	-0,114909
11	-0,986083	0,185896	0,080596	11	-0,950482	-0,280019	-0,121415
12	-0,989116	0,170470	0,073908	12	-0,944798	-0,294940	-0,127884
13	-0,991864	0,154996	0,067199	13	-0,938834	-0,309774	-0,134314
14	-0,994324	0,139478	0,060472	14	-0,932593	-0,324514	-0,140705
15	-0,996498	0,123921	0,053727	15	-0,926075	-0,339159	-0,147054
16	-0,998383	0,108327	0,046967	16	-0,919283	-0,353702	-0,153360
17	-0,999979	0,092703	0,040192	17	-0,912217	-0,368141	-0,159620
18	-1,001285	0,077050	0,033406	18	-0,904880	-0,382471	-0,165833
19	-1,002301	0,061375	0,026610	19	-0,897273	-0,396689	-0,171998
20	-1,003026	0,045680	0,019805	20	-0,889397	-0,410789	-0,178112
21	-1,003458	0,029971	0,012994	21	-0,881255	-0,424767	-0,184173
22	-1,003598	0,014252	0,006178	22	-0,872847	-0,438619	-0,190180
23	-1,003444	-0,001473	-0,000641	23	-0,864177	-0,452341	-0,196130
24	-1,002996	-0,017200	-0,007460	24	-0,855246	-0,465928	-0,202022
25	-1,002253	-0,032922	-0,014277	25	-0,846057	-0,479376	-0,207853
26	-1,001215	-0,048636	-0,021091	26	-0,836611	-0,492680	-0,213622
27	-0,999882	-0,064337	-0,027900	27	-0,826912	-0,505836	-0,219326
28	-0,998254	-0,080019	-0,034700	28	-0,816962	-0,518839	-0,224965
29	-0,996331	-0,095678	-0,041490	29	-0,806764	-0,531685	-0,230535
30	-0,994113	-0,111309	-0,048268	30	-0,796322	-0,544370	-0,236035
				31	-0,785637	-0,556890	-0,241463

listopad				prosinec 1989			
Den	X	Y	Z	Den	X	Y	Z
1	-0,774715	-0,569240	-0,246818	1	-0,354771	-0,844132	-0,366003
2	-0,763557	-0,581417	-0,252098	2	-0,338378	-0,849620	-0,368382
3	-0,752167	-0,593417	-0,257300	3	-0,321881	-0,854845	-0,370647
4	-0,740550	-0,605235	-0,262424	4	-0,305285	-0,859804	-0,372796
5	-0,728708	-0,616869	-0,267467	5	-0,288596	-0,864496	-0,374830
6	-0,716646	-0,628314	-0,272429	6	-0,271819	-0,868921	-0,376748
7	-0,704366	-0,639566	-0,277307	7	-0,254960	-0,873076	-0,378548
8	-0,691874	-0,650624	-0,282100	8	-0,238024	-0,876961	-0,380232
9	-0,679173	-0,661482	-0,286808	9	-0,221016	-0,880574	-0,381799
10	-0,666267	-0,672139	-0,291428	10	-0,203941	-0,883916	-0,383247
11	-0,653160	-0,682591	-0,295959	11	-0,186804	-0,886985	-0,384578
12	-0,639855	-0,692835	-0,300400	12	-0,169610	-0,889780	-0,385790
13	-0,626357	-0,702869	-0,304751	13	-0,152364	-0,892301	-0,386883
14	-0,612668	-0,712689	-0,309008	14	-0,135072	-0,894546	-0,387857
15	-0,598794	-0,722293	-0,313173	15	-0,117737	-0,896516	-0,388711
16	-0,584736	-0,731678	-0,317242	16	-0,100365	-0,898209	-0,389446
17	-0,570500	-0,740841	-0,321215	17	-0,082960	-0,899624	-0,390060
18	-0,556089	-0,749778	-0,325091	18	-0,065529	-0,900761	-0,390554
19	-0,541506	-0,758486	-0,328867	19	-0,048076	-0,901618	-0,390926
20	-0,526756	-0,766964	-0,332543	20	-0,030606	-0,902196	-0,391177
21	-0,511844	-0,775206	-0,336118	21	-0,013126	-0,902494	-0,391307
22	-0,496772	-0,783212	-0,339590	22	0,004360	-0,902511	-0,391314
23	-0,481547	-0,790977	-0,342957	23	0,021846	-0,902247	-0,391200
24	-0,466172	-0,798499	-0,346219	24	0,039327	-0,901701	-0,390964
25	-0,450653	-0,805776	-0,349374	25	0,056796	-0,900875	-0,390605
26	-0,434993	-0,812803	-0,352421	26	0,074249	-0,899767	-0,390124
27	-0,419199	-0,819580	-0,355360	27	0,091679	-0,898378	-0,389522
28	-0,403274	-0,826104	-0,358188	28	0,109080	-0,896708	-0,388797
29	-0,387225	-0,832372	-0,360905	29	0,126448	-0,894758	-0,387951
30	-0,371055	-0,838382	-0,363511	30	0,143776	-0,892528	-0,386983
				31	0,161058	-0,890019	-0,385895

SLUNCE 1989 - 0<sup>h</sup> SČ

Den	leden			únor			březen			duben			květen			červen		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
1	107,6	-3,1	+ 2,0	59,4	-6,0	-12,2	50,7	-7,2	-21,6	2,0	-6,5	-26,2	325,9	-4,2	-24,2	215,9	-0,6	-15,5
2	94,4	-3,3	+ 1,6	46,2	-6,2	-12,0	37,3	-7,2	-21,8	38,9	-6,5	-26,2	312,5	-4,1	-24,8	262,7	-0,5	-15,1
3	81,3	-3,3	+ 0,6	33,1	-6,2	-13,0	24,3	-7,2	-22,0	35,7	-6,4	-26,3	299,5	-3,9	-23,8	249,4	-0,4	-14,7
4	68,1	-3,4	+ 0,6	19,9	-6,2	-13,4	11,2	-7,2	-22,3	32,5	-6,4	-26,3	282,5	-3,8	-23,6	236,2	-0,3	-14,3
5	54,9	-3,5	+ 0,1	6,7	-6,3	-13,8	358,0	-7,2	-22,5	309,3	-6,3	-26,3	273,0	-3,7	-23,4	230,0	-0,2	-13,9
6	41,8	-3,6	+ 0,4	353,6	-6,4	-14,2	344,8	-7,3	-22,7	286,1	-6,2	-26,3	259,8	-3,6	-23,2	209,7	-0,0	-13,5
7	28,6	-3,7	+ 0,9	340,4	-6,4	-14,6	331,6	-7,2	-23,0	282,9	-6,1	-26,3	246,6	-3,5	-23,0	196,5	+0,2	-13,1
8	15,4	-3,8	- 1,4	327,2	-6,5	-14,9	318,5	-7,2	-23,2	269,7	-6,1	-26,3	233,4	-3,4	-22,8	183,3	+0,2	-12,7
9	2,2	-4,0	- 1,8	314,1	-6,5	-15,3	305,3	-7,2	-23,4	256,5	-6,0	-26,3	220,2	-3,3	-22,5	170,0	+0,3	-12,3
10	349,1	-4,1	- 2,3	300,9	-6,6	-15,7	292,1	-7,2	-23,6	243,3	-6,0	-26,3	206,9	-3,2	-22,3	156,8	+0,4	-11,9
11	335,9	-4,2	- 2,8	287,7	-6,7	-16,0	278,9	-7,2	-23,8	230,1	-5,9	-26,3	193,7	-3,1	-22,0	143,6	+0,7	-11,5
12	322,7	-4,3	- 3,3	274,6	-6,7	-16,4	265,8	-7,2	-23,9	216,9	-5,8	-26,2	180,5	-3,0	-21,8	130,3	+0,7	-11,1
13	309,6	-4,4	- 3,7	261,4	-6,8	-16,7	252,6	-7,2	-24,1	203,7	-5,8	-26,2	167,3	-2,9	-21,5	117,1	+0,8	-10,7
14	296,4	-4,5	- 4,2	248,2	-6,8	-17,1	239,4	-7,2	-24,3	190,5	-5,7	-26,1	154,0	-2,8	-21,3	103,8	+0,9	-10,2
15	283,2	-4,6	- 4,7	235,1	-6,8	-17,4	226,2	-7,2	-24,5	177,3	-5,6	-26,1	140,8	-2,6	-21,0	90,6	+1,0	-9,8
16	270,1	-4,7	- 5,2	221,9	-6,9	-17,8	213,0	-7,1	-24,6	164,1	-5,5	-26,0	127,6	-2,5	-20,7	77,4	+1,0	-9,4
17	256,9	-4,8	- 5,6	208,7	-6,9	-18,1	199,9	-7,1	-24,8	150,9	-5,4	-25,9	114,4	-2,4	-20,4	64,1	+1,3	-9,0
18	243,7	-4,9	- 6,1	195,6	-7,0	-18,4	186,7	-7,1	-24,9	137,7	-5,4	-25,9	101,9	-2,3	-20,2	50,9	+1,4	-8,5
19	230,6	-5,0	- 6,5	182,4	-7,0	-18,7	173,5	-7,1	-25,0	124,5	-5,3	-25,8	87,9	-2,2	-19,9	37,7	+1,5	-8,1
20	217,4	-5,1	- 7,0	169,2	-7,0	-19,0	160,3	-7,0	-25,2	111,2	-5,2	-25,7	74,7	-2,1	-19,6	24,4	+1,6	-7,6
21	204,2	-5,2	- 7,5	156,1	-7,1	-19,3	147,1	-7,0	-25,3	98,0	-5,1	-25,6	61,4	-2,0	-19,2	11,2	+1,7	-7,2
22	191,1	-5,3	- 7,9	142,9	-7,1	-19,6	133,9	-7,0	-25,4	84,8	-5,0	-25,5	48,2	-1,8	-18,9	38,0	+1,9	-6,8
23	177,9	-5,4	- 8,3	129,7	-7,1	-19,9	120,8	-6,9	-25,5	71,6	-4,9	-25,4	35,0	-1,7	-18,6	34,7	+2,0	-6,3
24	164,7	-5,5	- 8,8	116,5	-7,1	-20,2	107,6	-6,9	-25,6	58,4	-4,8	-25,2	21,8	-1,6	-18,3	31,5	+2,1	-5,9
25	151,6	-5,6	- 9,2	103,4	-7,2	-20,5	94,4	-6,9	-25,7	45,2	-4,7	-25,1	8,5	-1,5	-17,9	30,0	+2,2	-5,4
26	138,4	-5,7	- 9,7	90,2	-7,2	-20,8	81,2	-6,9	-25,8	32,0	-4,6	-24,8	355,3	-1,4	-17,6	30,0	+2,3	-5,0
27	125,2	-5,8	- 10,1	77,0	-7,2	-21,0	68,0	-6,8	-25,9	18,8	-4,5	-24,8	342,1	-1,2	-17,3	29,8	+2,4	-4,5
28	112,1	-5,9	- 10,5	63,9	-7,2	-21,3	54,8	-6,7	-26,0	5,6	-4,4	-24,7	328,8	-1,1	-16,9	28,5	+2,6	-4,1
29	98,9	-5,9	- 10,9	50,7	-7,2	-21,6	41,6	-6,7	-26,1	352,3	-4,4	-24,5	315,6	-1,0	-16,6	28,5	+2,7	-3,6
30	85,7	-5,9	- 11,4	37,5	-7,2	-21,9	28,4	-6,6	-26,1	339,1	-4,3	-24,3	302,4	-0,9	-16,2	25,3	+2,7	-3,2
31	72,6	-6,0	- 11,8	24,3	-7,2	-22,1	15,2	-6,6	-26,1	289,1	-0,8	-24,3	289,1	-0,8	-15,8	22,2	+2,8	-2,8



SLUNCE 1989 - 0<sup>h</sup> 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	238,8	+2,9	0	188,6	+5,8	0	138,9	+7,2	+21,1	102,8	+6,7	0	53,9	+4,4	+24,5	18,4	+0,9
2	225,6	+3,0	-2,3	175,4	+5,9	+11,2	125,7	+7,2	+21,3	89,6	+6,7	+26,0	40,7	+4,3	+24,4	5,3	+0,7	+15,7
3	212,3	+3,1	-1,8	162,2	+5,9	+11,6	112,5	+7,2	+21,6	76,4	+6,6	+26,1	27,6	+4,2	+24,2	352,1	+0,6	+15,3
4	199,1	+3,2	-1,3	149,0	+6,0	+12,0	99,3	+7,2	+21,8	63,2	+6,6	+26,2	14,4	+4,1	+24,0	338,9	+0,5	+14,9
5	185,9	+3,3	-0,9	135,7	+6,1	+12,4	86,1	+7,2	+22,1	50,1	+6,5	+26,2	1,2	+3,9	+23,8	325,7	+0,4	+14,5
6	172,6	+3,4	-0,4	122,5	+6,1	+12,8	72,9	+7,2	+22,3	36,9	+6,5	+26,2	348,0	+3,8	+23,6	312,6	+0,2	+14,1
7	159,4	+3,5	+0,0	109,3	+6,2	+13,1	59,6	+7,2	+22,5	23,7	+6,4	+26,3	334,8	+3,7	+23,4	299,4	+0,1	+13,7
8	146,2	+3,6	+0,5	96,1	+6,3	+13,5	46,4	+7,2	+22,7	10,5	+6,3	+26,3	321,6	+3,6	+23,2	286,2	+0,0	+13,3
9	132,9	+3,7	+0,9	82,8	+6,3	+13,9	33,2	+7,2	+22,9	357,3	+6,3	+26,3	308,4	+3,5	+22,9	273,0	-0,2	+12,9
10	119,7	+3,8	+1,4	69,6	+6,4	+14,2	20,0	+7,2	+23,1	344,1	+6,2	+26,3	295,3	+3,4	+22,7	259,9	-0,3	+12,4
11	106,5	+3,9	+1,8	56,4	+6,4	+14,6	6,8	+7,2	+23,3	330,9	+6,1	+26,3	282,1	+3,3	+22,5	246,7	-0,4	+12,0
12	93,2	+4,0	+2,3	43,2	+6,5	+15,0	353,6	+7,2	+23,5	317,7	+6,1	+26,3	268,9	+3,2	+22,2	233,5	-0,5	+11,6
13	80,0	+4,1	+2,7	30,0	+6,5	+15,3	340,4	+7,2	+23,7	304,5	+6,0	+26,3	255,7	+3,1	+22,0	220,3	-0,7	+11,1
14	66,8	+4,2	+3,2	16,7	+6,6	+15,7	327,2	+7,2	+23,9	291,3	+5,9	+26,3	242,5	+2,9	+21,7	207,1	-0,8	+10,7
15	53,5	+4,3	+3,6	3,5	+6,6	+16,0	314,0	+7,2	+24,1	278,1	+5,9	+26,2	229,3	+2,8	+21,4	194,0	-0,9	+10,2
16	40,3	+4,4	+4,1	350,3	+6,7	+16,3	300,8	+7,2	+24,2	264,9	+5,8	+26,2	216,2	+2,7	+21,2	180,8	-1,1	+9,8
17	27,1	+4,5	+4,5	337,1	+6,7	+16,7	287,0	+7,2	+24,4	251,7	+5,7	+26,1	203,0	+2,6	+20,9	167,6	-1,2	+9,3
18	13,8	+4,6	+4,9	323,9	+6,8	+17,0	274,4	+7,2	+24,6	238,6	+5,6	+26,1	189,8	+2,5	+20,6	154,4	-1,3	+8,8
19	0,6	+4,7	+5,4	310,7	+6,8	+17,3	261,2	+7,1	+24,7	225,4	+5,6	+26,0	176,6	+2,4	+20,3	141,3	-1,4	+8,4
20	347,4	+4,8	+5,8	297,4	+6,9	+17,6	248,0	+7,1	+24,9	212,2	+5,5	+26,0	163,4	+2,2	+20,0	128,1	-1,6	+7,9
21	334,1	+4,9	+6,2	284,2	+6,9	+18,0	234,8	+7,1	+25,0	199,0	+5,4	+26,9	150,2	+2,1	+19,7	101,9	-1,7	+7,4
22	320,9	+5,0	+6,7	271,0	+6,9	+18,3	221,6	+7,1	+25,1	185,8	+5,3	+26,8	137,1	+2,0	+19,3	101,8	-1,8	+7,0
23	307,7	+5,1	+7,1	257,8	+7,0	+18,6	208,4	+7,0	+25,2	172,6	+5,2	+25,7	123,9	+1,9	+19,0	88,6	-1,9	+6,5
24	294,5	+5,2	+7,5	244,6	+7,0	+18,9	195,2	+7,0	+25,4	159,4	+5,2	+25,6	110,7	+1,7	+18,7	75,4	-2,1	+6,0
25	281,3	+5,3	+7,9	231,4	+7,0	+19,2	182,0	+7,0	+25,5	146,2	+5,1	+25,5	97,5	+1,6	+18,3	62,2	-2,2	+5,5
26	268,0	+5,3	+8,4	218,2	+7,1	+19,5	168,8	+6,9	+25,6	133,0	+4,9	+25,4	84,3	+1,5	+18,0	49,1	-2,3	+5,1
27	254,8	+5,4	+8,8	204,9	+7,1	+19,7	155,6	+6,9	+25,7	119,9	+4,8	+25,3	71,2	+1,4	+17,6	35,9	-2,4	+4,6
28	241,5	+5,5	+9,2	191,7	+7,1	+20,0	142,4	+6,8	+25,8	106,7	+4,8	+25,1	58,0	+1,2	+17,2	22,7	-2,5	+4,1
29	228,3	+5,6	+9,6	178,5	+7,1	+20,3	129,2	+6,8	+25,9	93,5	+4,7	+25,0	44,8	+1,1	+16,9	9,5	-2,7	+3,6
30	215,1	+5,6	+10,0	165,3	+7,2	+20,6	116,0	+6,8	+25,9	80,3	+4,6	+24,8	31,6	+1,0	+16,5	356,4	-2,8	+3,1
31	201,9	+5,7	+10,4	152,1	+7,2	+20,8	103,0	+6,8	+25,9	67,1	+4,5	+24,7	343,2	-2,9	+16,2	343,2	-2,9	+2,6



SLUNCE A ZEMĚ 1989

*Sřřední ekvinokcium J1989,0*

Datum	0 <sup>h</sup> DČ			0 <sup>h</sup> SČ		Soumrak pro +50° rovnoběžku, poled. a čas středoevrop.			
	λ <sup>1)</sup>	Δ	ρ	rovnice ekvinok.		začátek		konec	
				+5 <sup>d</sup>		astr.	obč.	obč.	astr.
	o	AU	° ' "	s	s	h min	h min	h min	h min
I. 1	280,553	0,98331	16 17,5	+0,405	+0,429	6 0	7 20	16 47	18 8
I. 11	290,747	0,98348	16 17,3	+0,466	+0,455	5 59	7 18	16 58	18 18
I. 21	300,930	0,98408	16 16,7	+0,495	+0,495	5 53	7 11	17 12	18 30
I. 31	311,092	0,98525	16 15,6	+0,481	+0,517	5 43	7 0	17 27	18 44
II. 10	321,232	0,98685	16 14,0	+0,504	+0,511	5 30	6 46	17 44	18 59
II. 20	331,330	0,98878	16 12,1	+0,525	+0,490	5 14	6 29	18 0	19 15
III. 2	341,384	0,99113	16 9,8	+0,491	+0,501	4 54	6 9	18 16	19 31
III. 12	351,394	0,99371	16 7,3	+0,471	+0,492	4 33	5 48	18 32	19 48
III. 22	1,345	0,99641	16 4,6	+0,466	+0,437	4 9	5 27	18 48	20 6
IV. 1	11,240	0,99931	16 1,8	+0,456	+0,429	3 43	5 4	19 5	20 26
IV. 11	21,084	1,00217	15 59,1	+0,436	+0,443	3 16	4 42	19 21	20 48
IV. 21	30,867	1,00492	15 56,5	+0,408	+0,418	2 48	4 21	19 38	21 12
V. 1	40,597	1,00760	15 53,9	+0,429	+0,411	2 18	4 0	19 55	21 39
V. 11	50,284	1,01001	15 51,7	+0,450	+0,437	1 46	3 42	20 12	22 10
V. 21	59,922	1,01209	15 49,7	+0,432	+0,469	1 10	3 26	20 28	22 47
V. 31	69,523	1,01390	15 48,0	+0,459	+0,489	0 16	3 14	20 42	
VI. 10	79,100	1,01525	15 46,7	+0,515	+0,500		3 7	20 52	
VI. 20	88,649	1,01614	15 45,9	+0,534	+0,553		3 6	20 57	2)
VI. 30	98,187	1,01666	15 45,4	+0,552	+0,599		3 10	20 57	
VII. 10	107,724	1,01663	15 45,5	+0,591	+0,595		3 19	20 51	
VII. 20	117,260	1,01611	15 45,9	+0,633	+0,617	1 8	3 32	20 40	23 1
VII. 30	126,812	1,01522	15 46,8	+0,645	+0,656	1 46	3 47	20 25	22 24
VIII. 9	136,389	1,01382	15 48,1	+0,631	+0,652	2 17	4 3	20 6	21 51
VIII. 19	145,991	1,01200	15 49,8	+0,652	+0,638	2 44	4 20	19 46	21 21
VIII. 29	155,633	1,00993	15 51,7	+0,662	+0,630	3 8	4 36	19 25	20 52
IX. 8	165,320	1,00748	15 54,0	+0,616	+0,632	3 29	4 52	19 2	20 24
IX. 18	175,052	1,00480	15 56,6	+0,597	+0,613	3 49	5 8	18 40	19 58
IX. 28	184,840	1,00206	15 59,2	+0,602	+0,565	4 6	5 23	18 17	19 34
X. 8	194,685	0,99916	16 2,0	+0,576	+0,565	4 23	5 38	17 56	19 11
X. 18	204,582	0,99629	16 4,8	+0,553	+0,577	4 39	5 54	17 36	18 51
X. 28	214,538	0,99359	16 7,4	+0,546	+0,544	4 54	6 9	17 18	18 33
XI. 7	224,549	0,99100	16 9,9	+0,566	+0,544	5 8	6 25	17 2	18 18
XI. 17	234,604	0,98868	16 12,2	+0,584	+0,588	5 22	6 40	16 49	18 7
XI. 27	244,707	0,98677	16 14,1	+0,577	+0,613	5 35	6 54	16 41	18 0
XII. 7	254,848	0,98517	16 15,6	+0,618	+0,632	5 46	7 6	16 37	17 57
XII. 17	265,010	0,98405	16 16,8	+0,678	+0,668	5 54	7 15	16 37	17 58
XII. 27	275,195	0,98347	16 17,3	+0,690	+0,724	5 59	7 20	16 43	18 3

1) Redukce délky z ep. J1989,0 na J2000,0 je 0<sup>o</sup>154.

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

## 2. MĚSÍC

Na str. 37 - 48 jsou uvedeny efemeridy Měsíce. Pro každý den v roce jsou dány:

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

b) Fyzikální efemeridy pro  $0^h$  SČ. Selenografická šířka  $\beta$  a délka  $\lambda$  středu disku jsou souřadnice toho bodu na povrchu Měsíce, který má Zemi právě v zenitu; šířka je kladná na sever, délka na západ. Podobně jsou tabelovány i selenografické souřadnice Slunce - namísto délky je však uváděn její doplněk do  $90^\circ$  (col.), což je vlastně na východ kladně počítaná délka ranního terminátoru. Protože selenografická šířka Slunce je velmi malá a mění se jen zvolna, je uvedena na spodním okraji tabulky pouze pro každý desátý den. Selenografické souřadnice Slunce udávají polohu pólu terminátoru. Poziční úhel severního konce osy rotace Měsíce P je počítán od severní větve deklinační kružnice kladně na východ, stáří Měsíce je pak počet dní uplynulých od předcházejícího novu.

c) Ve třetí části tabulky jsou uvedeny okamžiky východu, svrchního průchodu poledníkem a západu Měsíce. Jsou počítány pro středoevropský poledník a padesátou rovnoběžku a udávány ve středoevropském čase. Okamžiky východu a západu se vztahují k hornímu okraji měsíčního disku, vliv refrakce při obzoru je započítán. Čas východu, svrchního průchodu a západu pro jinou zeměpisnou délku (kladnou na východ) získáme přičtením korekce  $4,14^{\min}(15^\circ - \lambda)$ . Liší-li se zeměpisná šířka od nominálních  $50^\circ$ , je třeba v případě východu (západu) Měsíce připojit další opravu, spočítanou ze vzorce

$$8,41^{\min} (50^\circ - \varphi) \cotg t,$$

kde  $t$  je hodinový úhel Měsíce v okamžiku jeho východu (západu). Jeho přibližnou hodnotu ve stupních získáme z výrazu

$$t^\circ = 14,49 [\text{čas východu (západu)} - \text{čas svrchního průchodu}]^h$$

pro daný den.

Pod denními efemeridami jsou uvedena pořadová čísla jednotlivých lunací, číslovaných průběžně od novu, který nastal 16.11.1923, okamžiky jednotlivých fází Měsíce a jeho průchody přízemím a odzemím, vše ve středoevropském čase.

*Střední elementy dráhy Měsíce pro 1.I.1989, 0<sup>h</sup> DČ*

Střední délka Měsíce	202,1434 <sup>o</sup> ;	změna za den +13,176396 <sup>o</sup>
Střední délka výstup- ného uzlu dráhy	337,7852 <sup>o</sup> ,	změna za den -0,052954 <sup>o</sup>
Střední délka přízemí	355,7893 <sup>o</sup> ,	změna za den +0,111404 <sup>o</sup>
Sklon dráhy k ekliptice	5,1454 <sup>o</sup>	
Výstřednost dráhy	0,05490	

Den	0 <sup>h</sup> DČ			0 <sup>h</sup> SČ						Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	$\beta$	$\lambda$	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ	
	h min	o °	° °	o	o	o	o	d	h min	h min	h min	
1	13 5,4	-10 43	54 31	+4,5	-3,1	191,4	+21,3	22,8	1 17	6 32,2	11 36	
2	13 50,3	-15 49	54 56	+5,4	-4,2	203,6	+19,8	23,8	2 28	7 15,0	11 52	
3	14 38,3	-20 23	55 29	+6,1	-5,0	215,8	+17,3	24,8	3 42	8 1,5	12 12	
4	15 30,1	-24 11	56 10	+6,5	-5,6	227,9	+13,7	25,8	4 58	8 52,5	12 40	
5	16 26,2	-26 52	56 55	+6,7	-5,7	240,1	+ 9,2	26,8	6 13	9 48,1	13 20	
6	17 26,0	-28 8	57 41	+6,4	-5,5	252,3	+ 3,8	27,8	7 19	10 47,3	14 16	
7	18 27,9	-27 43	58 24	+5,8	-5,0	264,5	- 2,1	28,8	8 12	11 48,0	15 29	
8	19 29,8	-25 33	59 2	+4,8	-4,1	276,7	- 7,7	0,2	8 51	12 47,6	16 53	
9	20 29,9	-21 45	59 29	+3,5	-3,0	288,9	-12,7	1,2	9 19	13 44,6	18 22	
10	21 27,1	-16 36	59 46	+2,0	-1,8	301,1	-16,8	2,2	9 40	14 38,0	19 50	
11	22 21,2	-10 30	59 51	+0,3	-0,6	313,3	-19,7	3,2	9 57	15 28,4	21 15	
12	23 13,1	- 3 52	59 45	-1,3	+0,6	325,4	-21,4	4,2	10 12	16 17,0	22 39	
13	0 3,7	+ 2 55	59 31	-2,9	+1,7	337,6	-22,1	5,2	10 27	17 5,2		
14	0 54,4	+ 9 29	59 11	-4,3	+2,7	349,8	-21,6	6,2	10 42	17 54,3	0 3	
15	1 46,4	+15 30	58 47	-5,4	+3,5	1,9	-20,0	7,2	11 0	18 45,5	1 27	
16	2 40,4	+20 40	58 21	-6,2	+4,2	14,1	-17,2	8,2	11 24	19 39,4	2 51	
17	3 36,9	+24 39	57 53	-6,6	+4,8	26,2	-13,3	9,2	11 55	20 35,9	4 13	
18	4 35,6	+27 14	57 25	-6,7	+5,1	38,4	- 8,4	10,2	12 38	21 33,9	5 29	
19	5 35,3	+28 13	56 56	-6,3	+5,3	50,5	- 2,9	11,2	13 34	22 31,3	6 33	
20	6 34,3	+27 36	56 28	-5,7	+5,2	62,6	+ 2,6	12,2	14 42	23 26,3	7 21	
21	7 31,0	+25 30	55 59	-4,8	+4,9	74,8	+ 7,8	13,2	15 57		7 56	
22	8 24,4	+22 9	55 31	-3,6	+4,3	86,9	+12,3	14,2	17 12	0 17,7	8 21	
23	9 14,1	+17 51	55 5	-2,3	+3,5	99,0	+15,9	15,2	18 26	1 5,0	8 40	
24	10 0,5	+12 54	54 42	-0,9	+2,5	111,2	+18,6	16,2	19 37	1 48,8	8 55	
25	10 44,5	+ 7 32	54 24	+0,5	+1,3	123,3	+20,6	17,2	20 46	2 29,8	9 7	
26	11 26,8	+ 1 57	54 12	+1,9	+0,0	135,4	+21,7	18,2	21 53	3 9,2	9 18	
27	12 8,6	- 3 39	54 8	+3,2	-1,4	147,6	+22,1	19,2	23 1	3 48,0	9 30	
28	12 50,8	- 9 7	54 12	+4,4	-2,8	159,7	+21,7	20,2		4 27,5	9 42	
29	13 34,4	-14 18	54 27	+5,3	-4,1	171,9	+20,4	21,2	0 11	5 6,7	9 56	
30	14 20,6	-19 1	54 52	+6,1	-5,2	184,0	+18,3	22,2	1 23	5 52,7	10 13	
31	15 10,0	-23 2	55 26	+6,6	-6,1	196,2	+15,2	23,2	2 37	6 40,7	10 37	

Nov dne 7. I. v 20<sup>h</sup>22<sup>min</sup> SEČ  
 (začátek lunace čís. 817)  
 První čtvrt dne 14. I. v 14<sup>h</sup>58<sup>min</sup> SEČ  
 Úplněk dne 21. I. v 22<sup>h</sup>33<sup>min</sup> SEČ  
 Poslední čtvrt dne 30. I. v 3<sup>h</sup>2<sup>min</sup> SEČ  
 Přizemí dne 11. I. v 0<sup>h</sup> SEČ  
 Odzemí dne 27. I. v 1<sup>h</sup> SEČ

Selenografická šířka Slunce

3. I. -1<sup>o</sup>,3  
 13. I. -1<sup>o</sup>,1  
 23. I. -0<sup>o</sup>,8

Den	0 <sup>h</sup> DČ			0 <sup>h</sup> SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	$\beta$	$\lambda$	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h min	o °	° ° °	o	o	o	o	d	h min	h min	h min
1	16 3,5	-26 6	56 10	+6,8	-6,7	208,4	+11,1	24,2	3 51	7 33,0	11 10
2	17 0,8	-27 55	57 0	+6,7	-6,9	220,5	+ 6,1	25,2	5 1	8 29,6	11 57
3	18 1,3	-28 12	57 54	+6,2	-6,6	232,7	+ 0,5	26,2	6 0	9 29,1	13 1
4	19 3,1	-26 46	58 48	+5,3	-6,0	244,9	- 5,3	27,2	6 45	10 29,4	14 21
5	20 4,3	-23 35	59 36	+4,1	-5,0	257,1	-10,7	28,2	7 18	11 28,3	15 49
6	21 3,5	-18 52	60 14	+2,6	-3,6	269,3	-15,2	29,2	7 42	12 24,4	17 20
7	22 0,1	-12 56	60 38	+0,9	-2,1	281,5	-18,7	0,7	8 2	13 17,7	18 50
8	22 54,3	- 6 14	60 45	-0,9	-0,4	293,7	-20,9	1,7	8 18	14 8,9	20 17
9	23 47,0	+ 0 48	60 36	-2,6	+1,2	305,9	-22,0	2,7	8 33	14 59,0	21 44
10	0 39,3	+ 7 43	60 12	-4,1	+2,8	318,1	-21,9	3,7	8 48	15 49,3	23 11
11	1 32,4	+14 7	59 39	-5,3	+4,1	330,3	-20,6	4,7	9 6	16 41,2	
12	2 27,0	+19 38	58 59	-6,2	+5,1	342,4	-18,0	5,7	9 28	17 35,1	0 37
13	3 23,6	+23 59	58 17	-6,7	+5,9	354,6	-14,3	6,7	9 56	18 31,3	2 2
14	4 22,1	+26 53	57 35	-6,8	+6,3	6,8	- 9,6	7,7	10 35	19 28,8	3 21
15	5 21,5	+28 14	56 56	-6,5	+6,4	18,9	- 4,3	8,7	11 27	20 26,0	4 28
16	6 20,2	+27 58	56 20	-5,9	+6,3	31,1	+ 1,2	9,7	12 31	21 21,2	5 20
17	7 16,8	+26 13	55 49	-5,0	+5,8	43,2	+ 6,5	10,7	13 43	22 13,0	5 59
18	8 10,3	+23 12	55 21	-3,9	+5,2	55,4	+11,1	11,7	14 58	23 1,0	6 26
19	9 0,4	+19 10	54 57	-2,6	+4,3	67,5	+14,9	12,7	16 12	23 45,5	6 46
20	9 47,3	+14 23	54 37	-1,3	+3,2	79,7	+17,9	13,7	17 23		7 2
21	10 31,7	+ 9 7	54 21	+0,2	+2,0	91,8	+20,1	14,7	18 33	0 27,3	7 15
22	11 14,4	+ 3 35	54 9	+1,6	+0,7	103,9	+21,4	15,7	19 41	1 7,1	7 26
23	11 56,2	- 2 3	54 2	+2,9	-0,6	116,1	+22,0	16,7	20 49	1 46,0	7 38
24	12 38,2	- 7 35	54 2	+4,1	-2,0	128,2	+21,9	17,7	21 57	2 25,2	7 49
25	13 21,3	-12 52	54 8	+5,2	-3,4	140,4	+20,9	18,7	23 8	3 5,5	8 2
26	14 6,3	-17 42	54 22	+6,0	-4,6	152,5	+19,1	19,7		3 48,0	8 18
27	14 54,1	-21 54	54 46	+6,5	-5,8	164,7	+16,4	20,7	0 20	4 33,7	8 39
28	15 45,2	-25 15	55 19	+6,8	-6,7	176,9	+12,7	21,7	1 33	5 23,1	9 7

Nov dne 6. II. v 8<sup>h</sup>37<sup>min</sup> SEČ  
(začátek lunace čís. 818)

První čtvrt dne 13. II. v 0<sup>h</sup>15<sup>min</sup> SEČ

Úplněk dne 20. II. v 16<sup>h</sup>31<sup>min</sup> SEČ

Poslední čtvrt dne 28. II. v 21<sup>h</sup>8<sup>min</sup> SEČ

Přizemí dne 7. II. v 23<sup>h</sup> SEČ

Odzemí dne 23. II. v 15<sup>h</sup> SEČ

Selenografická šířka Slunce

2. II. -0°6

12. II. -0°3

22. II. -0°0

Den	0 <sup>h</sup> DČ			0 <sup>h</sup> SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	$\beta$	$\lambda$	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h min	o °	° ° °	o	o	o	o	d	h min	h min	h min
1	16 40,0	-27 28	56 0	+6,8	-7,3	189,0	+ 8,0	22,7	2 44	6 16,5	9 46
2	17 37,8	-28 19	56 50	+6,4	-7,6	201,2	+ 2,7	23,7	3 46	7 13,1	10 41
3	18 37,6	-27 36	57 46	+5,7	-7,5	213,4	- 2,9	24,7	4 36	8 11,5	11 52
4	19 37,7	-25 12	58 44	+4,7	-7,0	225,6	- 8,4	25,7	5 14	9 9,8	13 14
5	20 36,9	-21 12	59 40	+3,3	-6,0	237,8	-13,2	26,7	5 42	10 6,6	14 43
6	21 34,2	-15 49	60 28	+1,7	-4,7	250,0	-17,2	27,7	6 4	11 1,2	16 13
7	22 29,6	- 9 23	61 2	-0,1	-3,0	262,2	-20,0	28,7	6 21	11 53,8	17 43
8	23 23,7	- 2 20	61 19	-1,9	-1,1	274,4	-21,7	0,2	6 37	12 45,4	19 13
9	0 17,5	+ 4 52	61 15	-3,5	+0,9	286,6	-22,1	1,2	6 53	13 37,2	20 42
10	1 11,9	+11 44	60 53	-4,9	+2,8	298,8	-21,2	2,2	7 10	14 30,4	22 12
11	2 7,9	+17 50	60 15	-6,0	+4,5	311,0	-19,1	3,2	7 30	15 25,6	23 42
12	3 5,9	+22 46	59 27	-6,6	+5,8	323,2	-15,6	4,2	7 57	16 23,1	
13	4 5,7	+26 13	58 34	-6,8	+6,8	335,4	-11,0	5,2	8 33	17 22,0	1 6
14	5 6,4	+28 1	57 41	-6,6	+7,3	347,6	- 5,7	6,2	9 22	18 20,6	2 20
15	6 6,2	+28 9	56 52	-6,1	+7,4	359,8	- 0,1	7,2	10 23	19 17,1	3 18
16	7 3,8	+26 44	56 7	-5,2	+7,1	12,0	+ 5,3	8,2	11 33	20 10,0	4 1
17	7 58,0	+23 59	55 30	-4,2	+6,5	24,1	+10,1	9,2	12 47	20 58,9	4 31
18	8 48,6	+20 12	54 59	-2,9	+5,6	36,3	+14,1	10,2	14 1	21 44,1	4 53
19	9 35,9	+15 37	54 35	-1,6	+4,5	48,5	+17,3	11,2	15 13	22 26,3	5 10
20	10 20,6	+10 30	54 18	-0,1	+3,2	60,6	+19,6	12,2	16 22	23 6,4	5 23
21	11 3,4	+ 5 3	54 6	+1,3	+1,9	72,8	+21,2	13,2	17 30	23 45,4	5 35
22	11 45,3	- 0 33	53 59	+2,6	+0,5	84,9	+22,0	14,2	18 38		5 46
23	12 27,2	- 6 7	53 58	+3,8	-0,9	97,1	+22,0	15,2	19 46	0 24,4	5 58
24	13 10,0	-11 28	54 2	+4,9	-2,2	109,3	+21,3	16,2	20 56	1 4,4	6 10
25	13 54,5	-16 26	54 11	+5,7	-3,5	121,4	+19,7	17,2	22 8	1 46,1	6 25
26	14 41,5	-20 49	54 27	+6,4	-4,7	133,6	+17,2	18,2	23 21	2 30,6	6 44
27	15 31,4	-24 23	54 49	+6,7	-5,7	145,7	+13,8	19,2		3 18,5	7 9
28	16 24,6	-26 53	55 19	+6,7	-6,6	157,9	+ 9,4	20,2	0 31	4 9,8	7 44
29	17 20,5	-28 7	55 56	+6,5	-7,2	170,1	+ 4,4	21,2	1 36	5 4,1	8 32
30	18 18,3	-27 54	56 40	+5,9	-7,6	182,3	- 1,1	22,2	2 29	6 0,3	9 34
31	19 16,7	-26 7	57 31	+4,9	-7,6	194,5	- 6,5	23,2	3 11	6 56,8	10 50

Nov dne 7. III. v 19<sup>h</sup>18<sup>min</sup> SEČ  
(začátek lunace čís. 819)

První čtvrt dne 14. III. v 11<sup>h</sup>11<sup>min</sup> SEČ

Úplněk dne 22. III. v 10<sup>h</sup>58<sup>min</sup> SEČ

Poslední čtvrt dne 30. III. v 11<sup>h</sup>21<sup>min</sup> SEČ

Přizemí dne 8. III. v 9<sup>h</sup> SEČ

Odzemí dne 22. III. v 19<sup>h</sup> SEČ

Selenografická šifka Slunce

4. III. +0<sup>o</sup>,2

14. III. +0<sup>o</sup>,5

24. III. +0<sup>o</sup>,8

Den	0 <sup>h</sup> DČ			0 <sup>h</sup> SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	$\beta$	$\lambda$	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h min	o °	° ° °	o	o	o	o	d	h min	h min	h min
1	20 14,4	-22 49	58 26	+3,7	-7,3	206,7	-11,4	24,2	3 42	7 52,2	12 13
2	21 10,6	-18 7	59 20	+2,3	-6,5	218,9	-15,7	25,2	4 5	8 45,9	13 40
3	22 5,3	-12 17	60 11	+0,6	-5,4	231,1	-18,9	26,2	4 24	9 38,0	15 8
4	22 58,8	- 5 36	60 51	-1,1	-3,8	243,3	-21,1	27,2	4 40	10 29,3	16 36
5	23 52,3	+ 1 30	61 17	-2,8	-2,0	255,5	-22,1	28,2	4 56	11 20,8	18 5
6	0 46,5	+ 8 36	61 23	-4,3	+0,1	267,8	-21,8	29,2	5 12	12 13,7	19 36
7	1 42,7	+15 10	61 9	-5,5	+2,1	280,0	-20,2	0,9	5 31	13 9,0	21 9
8	2 41,4	+20 46	60 37	-6,3	+4,0	292,2	-17,2	1,9	5 56	14 7,5	22 39
9	3 42,5	+24 57	59 51	-6,6	+5,6	304,4	-13,0	2,9	6 28	15 8,1	
10	4 45,1	+27 27	58 56	-6,6	+6,8	316,6	- 7,7	3,9	7 13	16 9,3	0 1
11	5 47,3	+28 8	57 58	-6,1	+7,5	328,9	- 1,9	4,9	8 12	17 8,6	1 8
12	6 47,3	+27 8	57 2	-5,3	+7,6	341,1	+ 3,7	5,9	9 21	18 4,3	1 58
13	7 43,6	+24 42	56 12	-4,3	+7,3	353,3	+ 8,8	6,9	10 36	18 55,4	2 33
14	8 35,8	+21 7	55 29	-3,1	+6,7	5,5	+13,1	7,9	11 50	19 42,1	2 58
15	9 24,2	+16 42	54 54	-1,7	+5,7	17,6	+16,5	8,9	13 3	20 25,3	3 16
16	10 9,5	+11 43	54 28	-0,4	+4,5	29,8	+19,1	9,9	14 13	21 5,9	3 31
17	10 52,6	+ 6 22	54 11	+1,0	+3,1	42,0	+20,9	10,9	15 21	21 45,1	3 44
18	11 34,6	+ 0 50	54 2	+2,4	+1,7	54,2	+21,9	11,9	16 28	22 24,0	3 55
19	12 16,4	- 4 44	53 59	+3,6	+0,3	66,4	+22,1	12,9	17 36	23 3,5	4 6
20	12 58,9	-10 8	54 3	+4,7	-1,0	78,5	+21,6	13,9	18 46	23 44,8	4 19
21	13 43,1	-15 12	54 12	+5,5	-2,3	90,7	+20,2	14,9	19 57		4 33
22	14 29,7	-19 44	54 26	+6,2	-3,4	102,9	+17,9	15,9	21 10	0 28,7	4 51
23	15 19,2	-23 30	54 44	+6,5	-4,4	115,1	+14,7	16,9	22 21	1 15,7	5 14
24	16 11,8	-26 15	55 7	+6,6	-5,3	127,2	+10,6	17,9	23 28	2 6,2	5 46
25	17 7,1	-27 47	55 35	+6,4	-6,0	139,4	+ 5,7	18,9		2 59,6	6 29
26	18 4,2	-27 54	56 7	+5,8	-6,5	151,6	+ 0,3	19,9	0 25	3 54,8	7 27
27	19 1,6	-26 31	56 45	+5,0	-6,8	163,8	- 5,1	20,9	1 9	4 50,4	8 37
28	19 58,3	-23 40	57 27	+3,9	-6,8	176,0	-10,1	21,9	1 42	5 44,8	9 56
29	20 53,4	-19 29	58 11	+2,5	-6,6	188,2	-14,4	22,9	2 7	6 37,4	11 19
30	21 46,7	-14 11	58 57	+1,0	-6,0	200,4	-17,9	23,9	2 27	7 28,2	12 43

Nov dne 6. IV. v 4<sup>h</sup>32<sup>min</sup> SEČ  
(začátek lunace čís. 820)

První čtvrt dne 13. IV. v 0<sup>h</sup>13<sup>min</sup> SEČ

Úplněk dne 21. IV. v 4<sup>h</sup>13<sup>min</sup> SEČ

Poslední čtvrt dne 28. IV. v 21<sup>h</sup>46<sup>min</sup> SEČ

Přízemí dne 5. IV. v 20<sup>h</sup> SEČ

Odzemí dne 18. IV. v 22<sup>h</sup> SEČ

#### Selenografická šířka Slunce

3. IV. +1<sup>o</sup>,0  
13. IV. +1<sup>o</sup>,2  
23. IV. +1<sup>o</sup>,4

Den	0 <sup>h</sup> DČ			0 <sup>h</sup> SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para- laxa	$\beta$	$\lambda$	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h min	o "	'''	o	c	o	o	d	h min	h min	h min
1	22 38,8	- 8 0	59 41	-0,7	-5,1	212,6	-20,4	24,9	2 44	8 17,7	14 7
2	23 30,5	- 1 16	60 18	-2,3	-3,8	224,8	-21,8	25,9	2 59	9 7,3	15 33
3	0 23,0	+ 5 40	60 45	-3,8	-2,2	237,1	-22,1	26,9	3 15	9 58,1	17 1
4	1 17,4	+12 22	60 56	-5,1	-0,4	249,3	-21,2	27,9	3 33	10 51,6	18 32
5	2 14,6	+18 22	60 51	-6,0	+1,5	261,5	-18,8	28,9	3 54	11 48,4	20 4
6	3 15,1	+23 12	60 28	-6,5	+3,3	273,8	-15,0	0,5	4 23	12 48,6	21 32
7	4 18,2	+26 28	59 50	-6,5	+4,9	286,0	-10,1	1,5	5 2	13 51,2	22 48
8	5 22,2	+27 54	59 1	-6,1	+6,1	298,3	- 4,3	2,5	5 56	14 53,4	23 47
9	6 24,9	+27 30	58 7	-5,4	+6,9	310,5	+ 1,6	3,5	7 3	15 52,6	
10	7 24,2	+25 28	57 12	-4,4	+7,1	322,7	+ 7,1	4,5	8 18	16 47,2	0 30
11	8 19,1	+22 9	56 20	-3,2	+6,9	334,9	+11,8	5,5	9 35	17 36,7	0 59
12	9 9,6	+17 53	55 35	-1,9	+6,3	347,2	+15,5	6,5	10 50	18 21,9	1 21
13	9 56,3	+12 59	54 58	-0,5	+5,3	359,4	+18,4	7,5	12 1	19 3,8	1 37
14	10 40,4	+ 7 41	54 31	+0,9	+4,1	11,6	+20,4	8,5	13 10	19 43,6	1 50
15	11 22,8	+ 2 11	54 14	+2,2	+2,7	23,8	+21,7	9,5	14 18	20 22,6	2 2
16	12 4,6	- 3 21	54 6	+3,4	+1,3	36,0	+22,1	10,5	15 25	21 1,8	2 14
17	12 46,9	- 8 46	54 7	+4,5	-0,0	48,2	+21,8	11,5	16 34	21 42,5	2 26
18	13 30,7	-13 55	54 15	+5,4	-1,3	60,4	+20,7	12,5	17 45	22 25,5	2 40
19	14 16,7	-18 35	54 30	+6,1	-2,4	72,6	+18,7	13,5	18 57	23 11,7	2 56
20	15 5,8	-22 33	54 50	+6,5	-3,4	84,7	+15,7	14,5	20 10		3 18
21	15 58,0	-25 35	55 13	+6,6	-4,2	96,9	+11,7	15,5	21 19	0 1,6	3 47
22	16 53,3	-27 25	55 40	+6,3	-4,8	109,1	+ 7,0	16,5	22 20	0 54,8	4 28
23	17 50,6	-27 51	56 8	+5,8	-5,2	121,3	+ 1,6	17,5	23 8	1 50,2	5 22
24	18 48,4	-26 46	56 38	+5,0	-5,5	133,5	- 3,8	18,5	23 44	2 46,2	6 29
25	19 45,4	-24 13	57 10	+3,9	-5,6	145,7	- 9,0	19,5		3 41,1	7 46
26	20 40,5	-20 20	57 42	+2,5	-5,5	157,9	-13,5	20,5	0 11	4 33,8	9 7
27	21 33,5	-15 19	58 15	+1,1	-5,2	170,1	-17,1	21,5	0 32	5 24,2	10 29
28	22 24,7	- 9 28	58 47	-0,5	-4,6	182,3	-19,8	22,5	0 49	6 12,8	11 51
29	23 15,1	- 3 3	59 17	-2,1	-3,8	194,5	-21,5	23,5	1 5	7 0,7	13 13
30	0 5,6	+ 3 37	59 43	-3,6	-2,8	206,7	-22,2	24,5	1 20	7 49,2	14 37
31	0 57,6	+10 12	60 2	-4,8	-1,5	219,0	-21,7	25,5	1 36	8 39,6	16 4

Nov dne 5. V. v 12<sup>h</sup>46<sup>min</sup> SEČ  
(začátek lunace čís. 821)

První čtvrt dne 12. V. v 15<sup>h</sup>20<sup>min</sup> SEČ

Úplněk dne 20. V. v 19<sup>h</sup>16<sup>min</sup> SEČ

Poslední čtvrt dne 28. V. v 5<sup>h</sup>0<sup>min</sup> SEČ

Přizemí dne 4. V. v 6<sup>h</sup> SEČ

Odzemí dne 16. V. v 10<sup>h</sup> SEČ

Selenografická šířka Slunce

3. V. +1<sup>o</sup>,4

13. V. +1<sup>o</sup>,5

23. V. +1<sup>o</sup>,6



Den	0 <sup>h</sup> DČ			0 <sup>h</sup> SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	paralaxa	$\beta$	$\lambda$	col.	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	o °	° °	o	o	o	o	d	h min	h min	h min
1	1 52,2	+16 17	60 10	-5,8	-0,0	231,2	-19,9	26,5	1 55	9 33,3	17 33
2	2 50,3	+21 28	60 7	-6,4	+1,5	243,5	-16,8	27,5	2 19	10 31,0	19 2
3	3 51,7	+25 18	59 50	-6,5	+3,0	255,7	-12,3	28,5	2 53	11 32,1	20 24
4	4 55,4	+27 27	59 21	-6,3	+4,4	268,0	- 5,8	0,2	3 40	12 34,7	21 32
5	5 59,2	+27 45	58 41	-5,6	+5,4	280,2	- 0,9	1,2	4 42	13 36,3	22 22
6	7 0,8	+26 17	57 55	-4,6	+6,0	292,5	+ 4,9	2,2	5 55	14 34,2	22 57
7	7 58,4	+23 21	57 7	-3,4	+6,2	304,7	+10,0	3,2	7 14	15 27,1	23 22
8	8 51,5	+19 18	56 19	-2,1	+6,0	316,9	+14,2	4,2	8 31	16 15,0	23 41
9	9 40,3	+14 29	55 37	-0,7	+5,4	329,2	+17,5	5,2	9 45	16 59,0	23 56
10	10 25,8	+ 9 13	55 1	+0,7	+4,4	341,4	+19,8	6,2	10 56	17 40,0	
11	11 9,1	+ 3 42	54 35	+2,1	+3,3	353,6	+21,4	7,2	12 5	18 19,6	0 9
12	11 51,3	- 1 52	54 19	+3,4	+1,9	5,9	+22,1	8,2	13 12	18 58,7	0 20
13	12 33,5	- 7 20	54 13	+4,5	+0,6	18,1	+22,1	9,2	14 21	19 38,8	0 32
14	13 16,7	-12 33	54 17	+5,4	-0,7	30,3	+21,2	10,2	15 30	20 20,8	0 45
15	14 2,0	-17 21	54 29	+6,1	-1,9	42,5	+19,5	11,2	16 42	21 5,8	1 1
16	14 50,1	-21 31	54 50	+6,5	-2,9	54,7	+16,8	12,2	17 55	21 54,4	1 21
17	15 41,6	-24 50	55 16	+6,6	-3,8	66,9	+13,1	13,2	19 6	22 46,8	1 47
18	16 36,4	-27 1	55 47	+6,4	-4,3	79,1	+ 8,5	14,2	20 11	23 42,1	2 23
19	17 33,9	-27 50	56 20	+5,9	-4,7	91,3	+ 3,2	15,2	21 4		3 13
20	18 32,5	-27 8	56 53	+5,1	-4,8	103,5	- 2,3	16,2	21 45	0 39,1	4 17
21	19 30,7	-24 53	57 24	+4,0	-4,7	115,6	- 7,6	17,2	22 15	1 35,5	5 33
22	20 27,2	-21 13	57 53	+2,7	-4,5	127,8	-12,4	18,2	22 38	2 29,8	6 55
23	21 21,2	-16 22	58 18	+1,2	-4,1	140,0	-16,3	19,2	22 56	3 21,5	8 18
24	22 13,1	-10 38	58 40	-0,4	-3,5	152,2	-19,3	20,2	23 11	4 10,8	9 40
25	23 3,4	- 4 19	58 58	-2,0	-2,8	164,5	-21,2	21,2	23 26	4 58,6	11 2
26	23 53,2	+ 2 15	59 12	-3,5	-1,9	176,7	-22,2	22,2	23 41	5 46,1	12 24
27	0 43,9	+ 8 45	59 22	-4,8	-0,9	188,9	-22,0	23,2	23 59	6 34,7	13 47
28	1 36,5	+14 51	59 26	-5,8	+0,1	201,1	-20,6	24,2		7 25,8	15 13
29	2 32,0	+20 10	59 24	-6,4	+1,3	213,4	-17,9	25,2	0 21	8 20,3	16 40
30	3 30,9	+24 19	59 14	-6,6	+2,4	225,6	-14,0	26,2	0 49	9 18,5	18 3

Nov dne 3. VI. v 20<sup>h</sup>52<sup>min</sup> SEČ  
(začátek lunace čís. 822)

První čtvrt dne 11. VI. v 7<sup>h</sup>59<sup>min</sup> SEČ

Úplněk dne 19. VI. v 7<sup>h</sup>57<sup>min</sup> SEČ

Poslední čtvrt dne 26. VI. v 10<sup>h</sup>9<sup>min</sup> SEČ

Přizemí dne 1. VI. v 6<sup>h</sup> SEČ

Odzemí dne 13. VI. v 3<sup>h</sup> SEČ

Přizemí dne 28. VI. v 5<sup>h</sup> SEČ

Selenografická šířka Slunce

2. VI. +1<sup>o</sup>,5

12. VI. +1<sup>o</sup>,5

22. VI. +1<sup>o</sup>,3

Den	0 <sup>h</sup> DČ			0 <sup>h</sup> SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para-laxa	$\beta$	$\lambda$	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h min	o °	° ° °	o	o	o	o	o	h min	h min	h min
1	4 32,6	+26 57	58 57	-6,4	+3,5	237,9	- 8,9	27,2	1 30	10 19,5	19 16
2	5 35,6	+27 52	58 32	-5,9	+4,4	250,1	- 3,1	28,2	2 24	11 21,0	20 13
3	6 37,7	+27 0	58 0	-5,0	+5,1	262,4	+ 2,7	29,2	3 33	12 20,2	20 54
4	7 36,8	+24 33	57 23	-3,8	+5,4	274,6	+ 8,1	0,8	4 50	13 15,4	21 23
5	8 31,8	+20 49	56 43	-2,4	+5,4	286,9	+12,7	1,8	6 9	14 6,0	21 44
6	9 22,5	+16 11	56 3	-1,0	+5,0	299,1	+16,4	2,8	7 26	14 52,1	22 1
7	10 9,6	+10 58	55 27	+0,5	+4,3	311,4	+19,1	3,8	8 39	15 34,7	22 14
8	10 54,1	+ 5 26	54 56	+1,9	+3,4	323,6	+20,9	4,8	9 49	16 15,2	22 27
9	11 36,9	- 0 11	54 33	+3,2	+2,2	335,8	+22,0	5,8	10 58	16 54,7	22 38
10	12 19,2	- 5 44	54 19	+4,4	+0,9	348,1	+22,2	6,8	12 6	17 34,4	22 51
11	13 2,0	-11 3	54 15	+5,3	-0,4	0,3	+21,6	7,8	13 15	18 15,4	23 5
12	13 46,4	-15 59	54 22	+6,1	-1,7	12,5	+20,2	8,8	14 25	18 58,9	23 23
13	14 33,3	-20 21	54 38	+6,6	-2,8	24,7	+17,8	9,8	15 38	19 45,6	23 46
14	15 23,4	-23 57	55 4	+6,8	-3,8	36,9	+14,5	10,8	16 50	20 36,3	
15	16 16,9	-26 30	55 37	+6,6	-4,5	49,1	+10,2	11,8	17 57	21 30,5	0 18
16	17 13,5	-27 47	56 16	+6,2	-5,0	61,3	+ 5,2	12,8	18 56	22 27,2	1 2
17	18 12,2	-27 35	56 57	+5,5	-5,1	73,5	- 0,3	13,8	19 42	23 24,6	2 1
18	19 11,4	-25 48	57 37	+4,4	-5,0	85,7	- 5,9	14,8	20 16		3 13
19	20 9,4	-22 29	58 15	+3,1	-4,5	97,9	-10,9	15,8	20 42	0 21,0	4 35
20	21 5,3	-17 51	58 46	+1,5	-3,9	110,1	-15,2	16,8	21 2	1 14,9	6 0
21	21 58,8	-12 11	59 10	-0,1	-3,0	122,3	-18,6	17,8	21 18	2 6,2	7 25
22	22 50,5	- 5 50	59 24	-1,8	-2,1	134,5	-20,8	18,8	21 33	2 55,4	8 48
23	23 41,2	+ 0 50	59 31	-3,3	-1,0	146,7	-22,0	19,8	21 48	3 43,7	10 12
24	0 32,1	+ 7 27	59 29	-4,7	+0,1	158,9	-22,1	20,8	22 5	4 32,3	11 35
25	1 24,2	+13 41	59 21	-5,7	+1,2	171,1	-21,0	21,8	22 25	5 22,6	13 0
26	2 18,7	+19 9	59 8	-6,4	+2,2	183,3	-18,7	22,8	22 51	6 15,5	14 26
27	3 16,0	+23 33	58 51	-6,7	+3,2	195,6	-15,1	23,8	23 26	7 11,7	15 50
28	4 16,0	+26 31	58 30	-6,6	+4,0	207,8	-10,4	24,8		8 10,7	17 5
29	5 17,6	+27 52	58 6	-6,1	+4,7	220,0	- 4,8	25,8	0 15	9 10,8	18 6
30	6 18,9	+27 30	57 39	-5,3	+5,1	232,3	+ 0,9	26,8	1 17	10 9,9	18 52
31	7 18,1	+25 31	57 10	-4,2	+5,3	244,5	+ 6,4	27,8	2 31	11 6,0	19 25

Nov dne 3. VII. v 5<sup>h</sup>59<sup>min</sup> SEČ  
(začátek lunace čís. 823)

První čtvrt dne 11. VII. v 1<sup>h</sup>19<sup>min</sup> SEČ

Úplněk dne 18. VII. v 18<sup>h</sup>42<sup>min</sup> SEČ

Poslední čtvrt dne 25. VII. v 14<sup>h</sup>31<sup>min</sup> SEČ

Odzemí dne 10. VII. v 22<sup>h</sup> SEČ

Přízemí dne 23. VII. v 8<sup>h</sup> SEČ

Selenografická šířka Slunce

2. VII. +1<sup>o</sup>,1  
12. VII. +1<sup>o</sup>,0  
22. VII. +0<sup>o</sup>,7

Den	0 <sup>h</sup> DČ			0 <sup>h</sup> SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para-laxa	$\beta$	$\lambda$	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h min	o °	° ° °	o	o	o	o	č	h min	h min	h min
1	8 13,7	+22 11	56 38	-2,9	+5,2	256,8	+11,3	28,8	3 49	11 57,8	19 48
2	9 5,5	+17 49	56 6	-1,4	+4,9	269,0	+15,2	0,3	5 7	12 45,3	20 6
3	9 53,7	+12 45	55 35	+0,1	+4,3	281,3	+18,3	1,3	6 21	13 29,3	20 21
4	10 39,0	+7 16	55 6	+1,5	+3,5	293,5	+20,4	2,3	7 33	14 10,8	20 33
5	11 22,5	+ 1 37	54 42	+2,9	+2,4	305,8	+21,7	3,3	8 42	14 50,7	20 45
6	12 5,0	- 4 0	54 23	+4,1	+1,2	318,0	+22,2	4,3	9 51	15 30,3	20 57
7	12 47,7	- 9 26	54 13	+5,2	-0,0	330,2	+21,9	5,3	10 59	16 10,7	21 11
8	13 31,4	-14 31	54 12	+6,0	-1,3	342,5	+20,8	6,3	12 9	16 52,9	21 27
9	14 17,1	-19 4	54 20	+6,5	-2,6	354,7	+18,8	7,3	13 20	17 37,8	21 47
10	15 5,6	-22 54	54 39	+6,8	-3,8	6,9	+15,8	8,3	14 32	18 26,1	22 14
11	15 57,3	-25 48	55 8	+6,8	-4,8	19,1	+11,9	9,3	15 41	19 18,1	22 52
12	16 52,1	-27 33	55 46	+6,5	-5,5	31,3	+ 7,2	10,3	16 43	20 13,1	23 43
13	17 49,6	-27 55	56 30	+5,8	-5,9	43,5	+ 1,8	11,3	17 34	21 9,9	
14	18 48,3	-26 44	57 20	+4,9	-6,0	55,7	- 3,7	12,3	18 14	22 6,8	0 50
15	19 46,8	-23 59	58 9	+3,6	-5,7	67,9	- 9,0	13,3	18 43	23 2,2	2 8
16	20 44,0	-19 47	58 56	+2,1	-5,0	80,1	-13,7	14,3	19 5	23 55,5	3 33
17	21 39,2	-14 23	59 35	+0,4	-4,0	92,3	-17,4	15,3	19 23		4 59
18	22 32,6	- 8 5	60 3	-1,3	-2,8	104,5	-20,2	16,3	19 39	0 46,9	6 26
19	23 24,9	- 1 18	60 17	-2,9	-1,3	116,6	-21,8	17,3	19 55	1 36,9	7 52
20	0 17,1	+ 5 35	60 17	-4,4	+0,2	128,8	-22,3	18,3	20 11	2 26,8	9 18
21	1 10,2	+12 8	60 5	-5,6	+1,7	141,0	-21,5	19,3	20 30	3 17,8	10 45
22	2 5,1	+17 57	59 43	-6,4	+3,0	153,2	-19,4	20,3	20 54	4 11,0	12 12
23	3 2,6	+22 42	59 13	-6,7	+4,2	165,4	-16,1	21,3	21 27	5 7,0	13 38
24	4 2,3	+26 2	58 40	-6,7	+5,1	177,6	-11,6	22,3	22 11	6 5,4	14 57
25	5 3,5	+27 45	58 6	-6,3	+5,8	189,9	- 6,2	23,3	23 8	7 5,1	16 2
26	6 4,4	+27 46	57 31	-5,5	+6,1	202,1	- 0,5	24,3		8 4,1	16 52
27	7 3,4	+26 10	56 57	-4,5	+6,2	214,3	+ 5,1	25,3	0 18	9 0,4	17 28
28	7 59,2	+23 12	56 25	-3,2	+6,0	226,5	+10,0	26,3	1 34	9 52,7	17 53
29	8 51,3	+19 9	55 55	-1,8	+5,5	238,8	+14,2	27,3	2 51	10 41,1	18 13
30	9 39,9	+14 18	55 28	-0,3	+4,9	251,0	+17,5	28,3	4 6	11 25,8	18 28
31	10 25,6	+ 8 57	55 2	+1,1	+4,0	263,2	+19,9	29,3	5 19	12 7,7	18 41

Nov dne 1.VIII. v 17<sup>h</sup> 5<sup>min</sup> SEČ  
(začátek lunace čís. 824)

První čtvrt dne 9.VIII. v 18<sup>h</sup> 28<sup>min</sup> SEČ

Úplněk dne 17.VIII. v 4<sup>h</sup> 6<sup>min</sup> SEČ

Poslední čtvrt dne 23.VIII. v 19<sup>h</sup> 40<sup>min</sup> SEČ

Nov dne 31.VIII. v 6<sup>h</sup> 45<sup>min</sup> SEČ  
(začátek lunace čís. 825)

Odzemí dne 7.VIII. v 16<sup>h</sup> SEČ

Přízemí dne 19.VIII. v 13<sup>h</sup> SEČ

Selenografická šířka Slunce

1.VIII. +0<sup>o</sup>,4                      21.VIII. -0<sup>o</sup>,1  
11.VIII. +0<sup>o</sup>,2                      31.VIII. -0<sup>o</sup>,4

Den	0 <sup>h</sup> DČ			0 <sup>h</sup> SČ				Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky			
	rektasc.	deklin.	para- laxa	$\beta$	$\lambda$	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h min	o °	° ° °	o	o	o	o	d	h min	h min	h min
1	11 9,4	+ 3 21	54 40	+2,5	+3,0	275,5	+21,4	0,8	6 29	12 48,0	18 53
2	11 52,1	- 2 18	54 22	+3,8	+1,8	287,7	+22,2	1,8	7 37	13 27,6	19 5
3	12 34,7	- 7 48	54 10	+4,9	+0,6	300,0	+22,1	2,8	8 46	14 7,7	19 18
4	13 18,0	-13 0	54 3	+5,8	-0,7	312,2	+21,3	3,8	9 55	14 49,0	19 33
5	14 2,9	-17 43	54 4	+6,4	-2,0	324,4	+19,5	4,8	11 5	15 32,6	19 51
6	14 50,2	-21 46	54 14	+6,7	-3,3	336,6	+16,9	5,8	12 16	16 19,0	20 15
7	15 40,2	-24 57	54 34	+6,8	-4,5	348,8	+13,3	6,8	13 26	17 8,7	20 47
8	16 33,2	-27 4	55 3	+6,6	-5,5	1,1	+ 8,9	7,8	14 30	18 1,4	21 32
9	17 28,6	-27 55	55 42	+6,0	-6,3	13,3	+ 3,8	8,8	15 25	18 56,2	22 30
10	18 25,7	-27 20	56 29	+5,2	-6,8	25,5	- 1,6	9,8	16 8	19 51,9	23 41
11	19 23,3	-25 15	57 23	+4,1	-6,9	37,6	- 6,9	10,8	16 41	20 47,0	
12	20 20,1	-21 42	58 19	+2,7	-6,6	49,8	-11,8	11,8	17 6	21 40,7	1 2
13	21 15,6	-16 49	59 14	+1,1	-5,9	62,0	-15,9	12,8	17 26	22 32,9	2 27
14	22 9,7	-10 53	60 3	-0,6	-4,8	74,2	-19,1	13,8	17 43	23 23,9	3 54
15	23 2,9	- 4 12	60 40	-2,3	-3,3	86,4	-21,3	14,8	17 59		5 21
16	23 56,1	+ 2 49	61 1	-3,8	-1,5	98,5	-22,2	15,8	18 16	0 14,9	6 49
17	0 50,2	+ 9 42	61 3	-5,1	+0,4	110,7	-22,0	16,8	18 34	1 6,9	8 18
18	1 46,2	+16 1	60 48	-6,1	+2,3	122,9	-20,3	17,8	18 57	2 1,0	9 49
19	2 44,8	+21 19	60 18	-6,6	+4,1	135,0	-17,3	18,8	19 27	2 57,9	11 19
20	3 45,7	+25 11	59 38	-6,7	+5,5	147,2	-12,9	19,8	20 8	3 57,5	12 43
21	4 48,1	+27 23	58 51	-6,3	+6,6	159,4	- 7,6	20,8	21 2	4 58,5	13 55
22	5 50,2	+27 49	58 3	-5,6	+7,2	171,6	- 1,8	21,8	22 9	5 58,8	14 50
23	6 50,2	+26 35	57 17	-4,6	+7,4	183,8	+ 3,8	22,8	23 24	6 56,3	15 30
24	7 46,7	+23 55	56 34	-3,4	+7,3	196,0	+ 9,0	23,8		7 49,8	15 58
25	8 39,3	+20 7	55 57	-2,1	+6,8	208,2	+13,3	24,8	0 41	8 38,9	16 19
26	9 28,3	+15 30	55 24	-0,6	+6,1	220,4	+16,7	25,8	1 56	9 24,2	16 36
27	10 14,2	+10 19	54 57	+0,8	+5,1	232,6	+19,3	26,8	3 8	10 6,5	16 49
28	10 58,1	+ 4 50	54 35	+2,2	+4,1	244,9	+21,1	27,8	4 18	10 47,0	17 2
29	11 40,7	- 0 47	54 18	+3,5	+2,9	257,1	+22,1	28,8	5 26	11 26,6	17 14
30	12 23,2	- 6 18	54 6	+4,6	+1,6	269,3	+22,3	0,1	6 34	12 6,3	17 26

První čtvrt dne 8. IX. v 10<sup>h</sup>49<sup>min</sup> SEČ

Úplněk dne 15. IX. v 12<sup>h</sup>51<sup>min</sup> SEČ

Poslední čtvrt dne 22. IX. v 3<sup>h</sup>10<sup>min</sup> SEČ

Nov dne 29. IX. v 22<sup>h</sup>47<sup>min</sup> SEČ  
(začátek lunace čís. 826)

Odzemí dne 4. IX. v 9<sup>h</sup> SEČ

Přízemí dne 16. IX. v 16<sup>h</sup> SEČ

#### Selenografická šířka Slunce

10. IX. -0<sup>o</sup>6

20. IX. -0<sup>o</sup>8

30. IX. -1<sup>o</sup>1

Den	0 <sup>h</sup> DČ			0 <sup>h</sup> SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para-laxa	$\beta$	$\lambda$	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní přůchod	západ
	h min	o °	° ° °	o	o	o	o	d	h min	h min	h min
1	13 6,2	-11 35	53 58	+5,5	+0,3	281,5	+21,6	1,1	7 43	12 47,1	17 40
2	13 50,7	-16 25	53 56	+6,2	-1,0	293,8	+20,1	2,1	8 53	13 29,8	17 57
3	14 37,3	-20 39	54 1	+6,6	-2,3	306,0	+17,7	3,1	10 3	14 15,2	18 19
4	15 26,3	-24 3	54 12	+6,7	-3,5	318,2	+14,4	4,1	11 13	15 3,4	18 48
5	16 18,0	-26 27	54 31	+6,5	-4,7	330,4	+10,3	5,1	12 19	15 54,3	19 28
6	17 12,0	-27 39	54 58	+6,1	-5,8	342,6	+5,4	6,1	13 16	16 47,3	20 19
7	18 7,5	-27 31	55 34	+5,3	-6,6	354,8	+0,2	7,1	14 3	17 41,3	21 24
8	19 3,5	-25 59	56 19	+4,3	-7,2	7,0	-5,1	8,1	14 39	18 34,9	22 38
9	19 59,0	-23 2	57 11	+3,1	-7,4	19,2	-10,0	9,1	15 6	19 27,5	23 59
10	20 53,3	-18 48	58 8	+1,6	-7,3	31,3	-14,4	10,1	15 28	20 18,8	
11	21 46,5	-13 26	59 6	+0,0	-6,7	43,5	-17,9	11,1	15 46	21 9,0	1 23
12	22 39,0	-7 11	60 1	-1,6	-5,7	55,7	-20,5	12,1	16 2	21 59,3	2 47
13	23 31,5	-0 23	60 46	-3,2	-4,2	67,8	-22,0	13,1	16 19	22 50,6	4 14
14	0 25,2	+6 35	61 17	-4,6	-2,3	80,0	-22,3	14,1	16 36	23 44,2	5 42
15	1 21,0	+13 15	61 28	-5,7	-0,1	92,1	-21,2	15,1	16 57		7 14
16	2 19,8	+19 8	61 19	-6,4	+2,0	104,3	-18,7	16,1	17 25	0 41,2	8 47
17	3 21,8	+23 44	60 51	-6,6	+4,1	116,4	-14,8	17,1	18 2	1 41,7	10 17
18	4 26,0	+26 38	60 8	-6,3	+5,8	128,6	-9,6	18,1	18 53	2 44,6	11 38
19	5 30,5	+27 41	59 15	-5,7	+7,1	140,8	-3,7	19,1	19 57	3 47,8	12 42
20	6 33,1	+26 54	58 19	-4,7	+7,8	152,9	+2,2	20,1	21 12	4 48,4	13 28
21	7 32,0	+24 33	57 23	-3,5	+8,1	165,1	+7,6	21,1	22 29	5 44,7	14 1
22	8 26,4	+20 58	56 32	-2,2	+7,9	177,3	+12,3	22,1	23 45	6 36,0	14 25
23	9 16,6	+16 29	55 47	-0,7	+7,3	189,5	+16,0	23,1		7 22,8	14 42
24	10 3,3	+11 26	55 10	+0,7	+6,5	201,7	+18,8	24,1	0 59	8 5,9	14 57
25	10 47,5	+6 3	54 42	+2,1	+5,4	213,9	+20,8	25,1	2 9	8 46,7	15 10
26	11 30,2	+0 31	54 20	+3,3	+4,2	226,1	+21,9	26,1	3 17	9 26,3	15 22
27	12 12,5	-4 59	54 6	+4,4	+2,9	238,3	+22,3	27,1	4 25	10 5,8	15 34
28	12 55,3	-10 18	53 58	+5,3	+1,6	250,5	+21,9	28,1	5 33	10 46,2	15 48
29	13 39,4	-15 13	53 55	+6,0	+0,3	262,7	+20,6	29,1	6 42	11 28,3	16 4
30	14 25,5	-19 35	53 58	+6,4	-1,0	274,9	+18,4	0,4	7 53	12 12,9	16 25
31	15 14,1	-23 11	54 6	+6,6	-2,3	287,1	+15,3	1,4	9 3	13 0,3	16 52

První čtvrt dne 8. X. v 1<sup>h</sup>52<sup>min</sup> SEČ  
Úplněk dne 14. X. v 21<sup>h</sup>32<sup>min</sup> SEČ  
Poslední čtvrt dne 21. X. v 14<sup>h</sup>19<sup>min</sup> SEČ  
Nov dne 29. X. v 16<sup>h</sup>27<sup>min</sup> SEČ  
(začátek lunace čís. 827)  
Odzemí dne 1. X. v 21<sup>h</sup> SEČ  
Přízemí dne 15. X. v 2<sup>h</sup> SEČ  
Odzemí dne 28. X. v 23<sup>h</sup> SEČ

## Selenografická šířka Slunce

10. X. -1,2<sup>o</sup>  
20. X. -1,4<sup>o</sup>  
30. X. -1,5<sup>o</sup>

Den	0 <sup>h</sup> DČ			0 <sup>h</sup> SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	rektasc. h min	deklin. o °	para- laxa ° "	$\beta$ o	$\lambda$ o	col. o	P o	stáří d	vý- chod h min	svrchní průchod h min	západ h min
1	16 5,3	-25 49	54 20	+6,4	-3,4	299,3	+11,4	2,4	10 10	13 50,5	17 28
2	16 58,7	-27 17	54 39	+6,0	-4,5	311,5	+ 6,7	3,4	11 10	14 42,7	18 16
3	17 53,6	-27 28	55 4	+5,3	-5,5	323,7	+ 1,6	4,4	11 59	15 35,9	19 16
4	18 48,8	-26 17	55 36	+4,3	-6,3	335,9	- 3,7	5,4	12 38	16 28,7	20 26
5	19 43,3	-23 45	56 15	+3,1	-6,9	348,1	- 8,6	6,4	13 8	17 20,2	21 42
6	20 36,5	-19 59	56 59	+1,8	-7,2	0,2	-13,1	7,4	13 30	18 10,1	23 1
7	21 28,3	-15 8	57 49	+0,3	-7,2	12,4	-16,8	8,4	13 49	18 58,8	
8	22 19,1	- 9 24	58 42	-1,3	-6,8	24,6	-19,6	9,4	14 6	19 47,0	0 22
9	23 9,7	- 3 2	59 34	-2,8	-6,0	36,7	-21,5	10,4	14 21	20 35,9	1 44
10	0 1,2	+ 3 40	60 21	-4,2	-4,7	48,9	-22,3	11,4	14 38	21 26,9	3 9
11	0 54,9	+10 20	60 57	-5,3	-3,0	61,0	-21,9	12,4	14 57	22 21,3	4 36
12	1 51,7	+16 31	61 17	-6,1	-1,0	73,2	-20,1	13,4	15 21	23 20,0	6 8
13	2 52,4	+21 43	61 18	-6,5	+1,2	85,3	-16,8	14,4	15 53		7 40
14	3 56,7	+25 26	61 0	-6,4	+3,3	97,4	-12,1	15,4	16 38	0 22,9	9 8
15	5 2,9	+27 18	60 24	-5,8	+5,1	109,6	- 6,3	16,4	17 38	1 27,9	10 23
16	6 8,4	+27 12	59 34	-4,9	+6,5	121,7	- 0,2	17,4	18 52	2 32,2	11 19
17	7 10,8	+25 19	58 37	-3,7	+7,5	133,9	+ 5,7	18,4	20 11	3 32,7	11 59
18	8 8,6	+22 1	57 39	-2,3	+7,9	146,0	+10,8	19,4	21 30	4 27,9	12 27
19	9 1,4	+17 40	56 43	-0,9	+7,8	158,2	+14,9	20,4	22 46	5 17,7	12 47
20	9 50,0	+12 40	55 53	+0,6	+7,2	170,3	+18,1	21,4	23 58	6 3,0	13 3
21	10 35,4	+ 7 17	55 12	+2,0	+6,4	182,5	+20,3	22,4		6 45,1	13 17
22	11 18,7	+ 1 45	54 40	+3,3	+5,3	194,7	+21,7	23,4	1 8	7 25,3	13 29
23	12 1,2	- 3 45	54 18	+4,4	+4,0	206,8	+22,3	24,4	2 15	8 4,8	13 41
24	12 43,8	- 9 5	54 4	+5,3	+2,7	219,0	+22,1	25,4	3 23	8 44,8	13 55
25	13 27,5	-14 5	54 0	+6,0	+1,4	231,2	+21,1	26,4	4 32	9 26,3	14 10
26	14 13,1	-18 34	54 2	+6,4	+0,1	243,4	+19,1	27,4	5 42	10 10,1	14 30
27	15 1,2	-22 21	54 10	+6,6	-1,1	255,6	+16,3	28,4	6 52	10 56,9	14 55
28	15 52,1	-25 12	54 24	+6,4	-2,2	267,8	+12,5	29,4	8 1	11 46,6	15 28
29	16 45,4	-26 57	54 42	+6,0	-3,3	280,0	+ 7,9	0,6	9 3	12 38,6	16 13
30	17 40,4	-27 24	55 3	+5,3	-4,2	292,2	+ 2,8	1,6	9 57	13 32,0	17 10

První čtvrt dne 6. XI. v 15<sup>h</sup>11<sup>min</sup> SEČ

Úplněk dne 13. XI. v 6<sup>h</sup>51<sup>min</sup> SEČ

Poslední čtvrt dne 20. XI. v 5<sup>h</sup>44<sup>min</sup> SEČ

Nov dne 28. XI. v 10<sup>h</sup>40<sup>min</sup> SEČ  
(začátek lunace čís. 828)

Přizemí dne 12. XI. v 14<sup>h</sup> SEČ

Odzemí dne 25. XI. v 5<sup>h</sup> SEČ

#### Selenografická šířka Slunce

9. XI. -1<sup>o</sup>,5

19. XI. -1<sup>o</sup>,5

29. XI. -1<sup>o</sup>,5

Den	0 <sup>h</sup> DČ			0 <sup>h</sup> SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	rektasc.	deklin.	para-laxa	$\beta$	$\lambda$	col.	P	stáří	vý- chod	svrchní průchod	západ
	h min	o °	° ° °	o	o	o	o	d	h min	h min	h min
1	18 36,0	-26 29	55 28	+4,4	-4,9	304,4	- 2,4	2,6	10 38	14 25,3	18 18
	19 30,7	-24 13	55 57	+3,2	-5,6	316,5	- 7,5	3,6	11 10	15 17,1	19 32
	20 24,0	-20 43	56 29	+1,8	-6,0	328,7	-12,1	4,6	11 35	16 6,9	20 50
4	21 15,4	-16 9	57 5	+0,3	-6,3	340,9	-15,9	5,6	11 54	16 54,9	22 8
5	22 5,3	-10 44	57 43	-1,2	-6,2	353,1	-18,9	6,6	12 11	17 41,7	23 27
6	22 54,4	- 4 43	58 24	-2,7	-5,9	5,2	-21,0	7,6	12 26	18 28,4	
7	23 43,8	+ 1 40	59 4	-4,0	-5,2	17,4	-22,2	8,6	12 41	19 16,4	0 47
8	0 34,7	+ 8 7	59 42	-5,2	-4,2	29,5	-22,3	9,6	12 58	20 7,1	2 10
9	1 28,3	+14 17	60 13	-6,0	-2,8	41,7	-21,1	10,6	13 19	21 1,8	3 36
10	2 25,7	+19 44	60 34	-6,5	-1,2	53,8	-18,5	11,6	13 46	22 1,1	5 6
11	3 27,3	+24 0	60 41	-6,5	+0,7	65,9	-14,5	12,6	14 24	23 4,6	6 35
12	4 32,2	+26 39	60 32	-6,1	+2,5	78,1	- 9,1	13,6	15 16		7 56
13	5 38,5	+27 24	60 7	-5,3	+4,1	90,2	- 3,0	14,6	16 24	0 9,9	9 2
14	6 43,4	+26 13	59 28	-4,1	+5,5	102,3	+ 3,1	15,6	17 43	1 13,5	9 51
15	7 44,5	+23 23	58 39	-2,7	+6,4	114,5	+ 8,7	16,6	19 6	2 12,8	10 25
16	8 40,7	+19 17	57 46	-1,2	+6,8	126,6	+13,4	17,6	20 26	3 6,6	10 49
17	9 32,1	+14 20	56 52	+0,3	+6,8	138,7	+17,0	18,6	21 41	3 55,3	11 7
18	10 19,7	+ 8 55	56 2	+1,8	+6,4	150,9	+19,6	19,6	22 53	4 39,8	11 22
19	11 4,5	+ 3 18	55 20	+3,2	+5,6	163,0	+21,4	20,6	5 21,5	5 21,5	11 35
20	11 47,8	- 2 18	54 46	+4,3	+4,6	175,2	+22,2	21,6	0 3	6 1,7	11 48
21	12 30,6	- 7 44	54 23	+5,3	+3,4	187,3	+22,3	22,6	1 11	6 41,8	12 1
22	13 14,1	-12 50	54 10	+6,0	+2,1	199,5	+21,5	23,6	2 19	7 22,7	12 16
23	13 59,1	-17 28	54 7	+6,5	+0,8	211,7	+19,9	24,6	3 29	8 5,7	12 33
24	14 46,5	-21 26	54 13	+6,7	-0,5	223,8	+17,3	25,6	4 39	8 51,3	12 56
25	15 36,6	-24 33	54 27	+6,6	-1,6	236,0	+13,8	26,6	5 49	9 40,1	13 26
26	16 29,5	-26 37	54 47	+6,2	-2,6	248,2	+ 9,4	27,6	6 54	10 31,7	14 7
27	17 24,5	-27 25	55 12	+5,5	-3,5	260,4	+ 4,4	28,6	7 51	11 25,4	15 1
28	18 20,6	-26 50	55 40	+4,6	-4,1	272,6	- 1,0	29,6	8 37	12 19,5	16 6
29	19 16,5	-24 51	56 9	+3,4	-4,6	284,8	- 6,2	30,6	9 12	13 12,6	17 20
30	20 10,9	-21 34	56 38	+2,0	-4,9	297,0	-11,0	31,6	9 39	14 3,9	18 39
31	21 3,3	-17 9	57 7	+0,5	-5,1	309,1	-15,1	32,6	10 0	14 52,9	19 58

První čtvrt dne 6. XII. v 2<sup>h</sup>26<sup>min</sup> SEČ  
 Úplněk dne 12. XII. v 17<sup>h</sup>30<sup>min</sup> SEČ  
 Poslední čtvrt dne 20. XII. v 0<sup>h</sup>54<sup>min</sup> SEČ  
 Nov dne 28. XII. v 4<sup>h</sup>19<sup>min</sup> SEČ  
 (začátek lunace čís. 829)  
 Přizemí dne 11. XII. v 0<sup>h</sup> SEČ  
 Odzemí dne 22. XII. v 20<sup>h</sup> SEČ

## Selenografická šířka Slunce

9. XII. -1<sup>o</sup>,4  
 19. XII. -1<sup>o</sup>,2  
 29. XII. -1<sup>o</sup>,0



### 3. PLANETY A JEJICH MĚSÍCE

V tabulkách na str. 50 - 51 najdeme nejdůležitější údaje o planetách. Pro MJD = 47 720 vzhledem k ekliptice a jarnímu bodu J2000,0 jsou uváděny následující dráhové elementy planet: sklon dráhy ( $i$ ), délka výstupného uzlu ( $\Omega$ ), délka perihelia ( $\tilde{\omega}$  - součet délky výstupného uzlu  $\Omega$  a argumentu perihelia  $\omega$ ), střední anomálie ( $M$ ), excentricita ( $e$ ), velká poloosa dráhy ( $a$ ), siderický střední denní pohyb ( $n$ ).

V tabulkách na str. 52 - 53 jsou nejdůležitější údaje o měsících planet. Kromě čísla a jména měsíce je uvedena vzdálenost ( $r$ ) od středu planety, siderická perioda oběhu ( $P$ ) a excentricita dráhy ( $e$ ). Sklon dráhy ( $i$ ) je uveden vzhledem k rovině rovníku planety u vnitřních satelitů (u Jupitera po Kallisto, u Saturna po Hyperion včetně) a k rovině oběžné dráhy planety u satelitů vnějších. Následuje průměr měsíce ( $\emptyset$ ). V případě, že je jeho tvar nepravidelný, jsou uvedeny hodnoty hlavních os nejlépe vyhovujícího trojosého elipsoidu. Magnitudy ( $m$ ) jsou vizuální a odpovídají hodnotám při průměrné opozici planety se Sluncem. Číselné hodnoty v závorkách jsou známy s chybou  $\geq 10$  %. Elementy drah měsíců podléhají změnám, především excentricita a sklon. Týká se to hlavně drah satelitů vzdálených od planety, které nejsou ani přibližně eliptické, ale mají tvar neuzavřených křivek.

V tabulkách na str. 59 - 105 jsou uvedeny:

1. zdánlivá geocentrická rektascenze  $\alpha$  a deklinace  $\delta$ ,
2. zdánlivý polární poloměr planety  $\rho$ ,
3. vzdálenost od Země  $\Delta$  v astronomických jednotkách (AU),
4. fáze planety, tj. poměr osvětlené plochy k celkové ploše kotoučku ( $f = 0$  značí "nov",  $f = 0,5$  "čtvrť" a  $f = 1$  "úplněk"),
5. jasnost  $m$ ,
6. východ, svrchní průchod poledníkem a západ planety, platné pro průsečík poledníku  $+15^{\circ}$  (východně) od Greenwiche a rovnoběžky  $50^{\circ}$  severní 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 střeoevropském. U Marsu a Jupitera je uvedena ve zvláštních tabulkách také planetografická délka středu osvětlené části kotoučku (centrální meridián), u Marsu ještě čas průchodu nulového poledníku středem kotoučku a poziční úhel rotační osy. U Saturna najdeme rozměry velké a malé osy prstence. Poslední řádka v tabulkách efemerid planet se vztahuje k roku 1990.

Efemeridy měsíců planet jsou zařazeny vždy za efemeridy 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 měsíců Tethys, Dione, Rhea, Titan a Japetus. Efemeridy ostatních satelitů nejsou uvedeny, protože jsou málo jasné a jejich pozorování je značně obtížné.

V tabulce na str. 106 jsou uvedeny elongace planet; V značí úhlovou vzdálenost planety od Slunce na východ, Z na západ.

Na str. 107 - 109 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. V tabulkách jsou kromě údajů pro rok 1989 též údaje vztahující se ke konci roku 1988 a začátku roku 1990. Tabulky na str. 110 - 121 obsahují zdánlivé geocentrické rovníkové souřadnice planet v jednodenních intervalech. Polohy jsou udány vždy pro 0<sup>h</sup> DČ. Poslední řádka tabulek na str. 120 a 121 se vztahuje k roku 1990.

## PLANETY

Planeta	Sklon dráhy $i$	Délka výstup. uzlu $\Omega$	Délka perihelia $\tilde{\omega}$	Střední anomálie $M$	Excentricita $e$	Vel. poloosa dráhy $a$
	°	°	°	°		AU
Merkur	7,0056	48,3443	77,4396	3,6598	0,20563	0,38710
Venuše	3,3948	76,7106	131,8145	42,8183	0,00678	0,72332
Země	0,0014	351,7164	102,9084	188,0918	0,01669	1,00000
Mars	1,8505	49,5889	336,0125	175,2614	0,09349	1,52360
Jupiter	1,3047	100,4687	15,6651	60,9496	0,04819	5,20314
Saturn	2,4870	113,6797	92,4387	189,6163	0,05523	9,51828
Uran	0,7723	74,0173	168,7441	99,6887	0,04710	19,15663
Neptun	1,7700	131,7871	52,1803	229,9183	0,01046	30,01058
Pluto	17,1497	110,2418	223,8938	359,7537	0,24712	39,38997

Planeta	Siderická perioda	Sider.stř. denní pohyb $n$	Synodic. perioda	Hmotnost (Slunce = 1)	Hustota
	$r$	°	$d$		$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$
Merkur	0,24085	4,092336	115,88	1/6023700	5432
Venuše	0,61521	1,602155	583,92	1/408523,7	5248
Země	1,00004	0,985603	-	1/332946	5515
Mars	1,88089	0,524079	779,94	1/3098710	3930
Jupiter	11,86223	0,083083	398,88	1/1047,355	1340
Saturn	29,45772	0,033568	378,09	1/3498,09	690
Uran	84,01312	0,011755	369,66	1/22869	1500
Neptun	164,79395	0,005995	367,48	1/19314	2000
Pluto	248,4302	0,003987	366,7	≈1/150000000	2100

Planeta	Průměr km	Zploštění	Rotací perioda	Sklon osy	Gravit. zrych- lení**	Jasnost m ÷ m
Merkur	4 878	0,00	58 <sup>d</sup> 6462	0	0,38	-1,8 +3,3
Venuše	12 104	1/110 000	243 <sup>d</sup> 01*	177,3	0,91	-4,3 -3,3
Země (rovn.)	12 756,280	1/298,257	23 <sup>h</sup> 9345	23,45	1	-
Země (pol.)	12 713,511					
Mars (rovn.)	6 794,4	1/190,5	24 <sup>h</sup> 6230	25,19	0,38	-2,8 +2,0
Mars (pol.)	6 759					
Jupiter(rovn.)	142 796	1/15,4	9 <sup>h</sup> 84÷9,93	3,13	2,31	-2,6 -1,3
Jupiter (pol.)	133 100					
Saturn (rovn.)	120 660	1/10,4	10 <sup>h</sup> 27÷10 <sup>h</sup> 51	26,73	0,90	-0,3 +0,9
Saturn (pol.)	106 900					
Uran (rovn.)	52 400	1/18,7	16 <sup>h</sup> 0÷16 <sup>h</sup> 9*	97,86	0,85	+5,5 +6,3
Uran (pol.)	49 400					
Neptun	48 600	1/47	17 <sup>h</sup> 7÷19 <sup>h</sup> 6	29,55	1,16	+7,6 +8,0
Pluto	≈ 2 200	?	6 <sup>d</sup> 3867*	118	0,07	+13,6 +15,9

\* zpětná rotace

\*\* na rovníku (Země = 1)

## MĚSÍCE PLANET

Číslo, jméno	PLANETA	Rok nalezení	r	P	e	i	Ø	mag.
Měsíc	ZEMĚ	-	10 <sup>3</sup> km	d			km	
			384,4	27,322	0,055	5,1	3476	-12,7
MI	Phobos	1877	9,38	0,319	0,015	1,02	28/22/18	11,6
MII	Deimos	1877	23,46	1,262	0,001	1,82	(16)/12/(10)	12,7
					(0)	(0)	(40)	17,4
JXVI	Metis	1979-80	127,96	0,295	(0)	(0)	24/20/16	18,9
JXV	Adrastea	1979	128,98	0,298	(0)	(0)	270/170/150	14,1
JV	Amalthea	1892	181,3	0,498	0,003	0,45	110/?/90	(15,5)
JXIV	Thebe	1979-80	221,9	0,675	0,013	(0,9)	3630	5,0
JI	Io	1610	421,6	1,769	0,004	0,04	3138	5,3
JII	Europa	1610	670,9	3,551	0,009	0,47	5262	4,6
JIII	Garymed	1610	1 070	7,155	0,002	0,21	4800	5,6
JIV	Kallisto	1610	1 880	16,689	0,007	0,51	(10)	20,2
JXIII	Leda	1974	11 094	238,7	0,148	26,1	(180)	14,8
JVI	Himalia	1904-05	11 480	250,6	0,158	27,6	(20)	18,4
JX	Lysithea	1938	11 720	259,2	0,107	29,0	(80)	16,7
JVII	Elera	1904-05	11 737	259,7	0,207	24,8	(20)	18,9
JXII	Ananke	1951	21 200	631	0,17	147	(30)	18,0
JXI	Carne	1938	22 600	692	0,21	164	(40)	17,7
JVIII	Pasiphae	1908	23 500	735	0,38	145	(30)	18,3
JIX	Sinope	1914	23 700	758	0,28	153	(38)/?/(26)	18
					0,002	0,3	140/(100)/(74)	16,5
SXV	Atlas	1980	137,67	0,602	0,004	0,0	(110)/(84)/(66)	16
1980	S 27 Prometheus	1980	139,35	0,613	0,004	0,1	220/190/160	14,5
1980	S 26 Pandora	1980	141,70	0,629	0,007	0,1	(140)/(114)/(100)	15,5
SX	Janus	1966	151,47	0,695	0,009	0,3	392	12,9
SXI	Epimetheus	1966	151,42	0,694	0,009	0,3	500	12,9
SI	Mimas	1789	185,54	0,942	0,020	1,52	1060	11,8
SII	Enceladus	1789	238,04	1,370	0,004	1,02		10,3
SIII	Tethys	1684	294,67	1,888	0,000	1,86		

Číslo, jméno	PLANETA	Rok nalezení	r	P	e	i	Ø	mag.
			10 <sup>3</sup> km	d		°	km	
(pokrač.)	SATURN							
SXIII Teleso		1980	294,67	1,888	?	?	(34)/(24)/(22)	19
SXIV Calypso		1980	294,67	1,888	?	?	(30)/(24)/(16)	18,5
SIV Dione		1684	377,42	2,737	0,002	0,02	1120	10,4
1980 S 6		1980	377,42	2,737	0,005	0,2	(36)/(33)/(36)	18,5
SV Rhea		1672	527,04	4,518	0,001	0,35	1530	9,7
SVI Titan		1655	221,86	15,945	0,029	0,33	5150	8,4
SVII Hyperion		1848	1 481,1	21,277	0,104	0,43	350/234/(200)	14,2
SVIII Japetus		1671	3 561,3	79,331	0,028	(7,52)	1460	10,2÷11,9
SIX Phoebé		1898	12 954	550,4	0,163	175	220	16,5
	URAN							
1986 U 7		1986	49,300	0,330			(24)	
1986 U 8		1986	53,300	0,372			(32)	
1986 U 9		1986	59,099	0,433			(48)	
1986 U 3		1986	61,749	0,463			(72)	
1986 U 6		1986	62,700	0,475			(48)	
1986 U 2		1986	64,349	0,493			(72)	
1986 U 1		1986	66,090	0,513			(88)	
1986 U 4		1986	69,919	0,558			(88)	
1986 U 5		1986	75,098	0,622			(48)	
1985 U 1		1985	85,892	0,762			(160)/(170)	
UV Miranda		1948	129,360	1,414	0,027	4,22	483±16	16,5
UI Ariel		1851	190,990	2,520	0,003	1,31	1166±16	14,4
UII Umbriel		1802	266,290	4,144	0,005	0,36	1191±16	15,3
UIII Titania		1787	435,880	8,706	0,002	0,14	1593±32	14
UIV Oberon		1787	583,420	13,463	0,001	0,10	1553±32	14,2
	NEPTUN							
NI Triton		1846	355,3	5,877	<0,001	159	(3500)	13,6
NIJ Nereida		1949	5 510	360,21	0,75	27,6	(400)	18,7
PI Charon	PLUTO	1978	19,7	6,387	(0)	(0)	(1160) ± 100	17

## MERKUR

V roce 1989 nastává 7 největších elongací Merkura od Slunce. Čtyři jsou východní (v lednu, květnu, srpnu a prosinci), tři západní (v únoru, červnu a říjnu). V největších elongacích a v období několika dnů kolem nich jsou nejvýhodnější podmínky k nalezení Merkura prostým okem nebo triedrem v době, kdy je Slunce pod obzorem a planeta nad obzorem, tedy ráno nebo večer. V těch dnech můžeme také nejlépe pozorovat planetu dalekohledem i za denního světla. Uvedené největší elongace však nejsou stejně příznivé k pozorování, protože kromě úhlové vzdálenosti Merkura od Slunce záleží i na rozdílu deklinací obou těles.

Roku 1989 bude Merkur nejlépe viditelný při východních elongacích večer 5. - 15. ledna a především 15. dubna - 10. května. Méně příznivé podmínky viditelnosti budou při východní elongaci v prosinci, kdy je určitá pravděpodobnost spatření kolem 25. prosince. Při západních elongacích nastane jen jedno vhodné období viditelnosti, a to 1. - 20. října. Nevýhodné jsou elongace v únoru, červnu a srpnu, kdy je planeta na konci nebo začátku občanského soumraku níže než  $4^{\circ}$  nad obzorem a pravděpodobnost jejího spatření je nepatrná.

Merkur je nejbližší Zemi 26. ledna (ve  $13^{\text{h}}\text{SEČ}$ ; 0,659 AU), 24. května ( $22^{\text{h}}$ ; 0,550 AU) a 22. září ( $16^{\text{h}}$ ; 0,647 AU). Největší vzdálenosti od Země dosahuje Merkur 30. března ( $20^{\text{h}}$ ; 1,349 AU), 21. července ( $4^{\text{h}}$ ; 1,339 AU) a 15. listopadu (ve  $4^{\text{h}}\text{SEČ}$ ; 1,448 AU). Do období, kdy je aspoň průměrná možnost spatření Merkura, spadá konjunkce s Měsícem 29. prosince v  $16^{\text{h}}$ ; nastane nad obzorem těsně před západem Slunce. Nad obzorem ve dne dojde ke konjunkci s Jupiterem 2. července. Tři další konjunkce Merkura s planetami, připadající na období průměrné viditelnosti, nastanou pod obzorem: 1. února a 16. května s Venuší (při druhé konjunkci má však Merkur velmi nízkou jasnost) a 16. prosince se Saturnem. Přiblížení planet však může být pozorováno i mimo okamžik konjunkce. Konečně 25. října nastane pod obzorem konjunkce Merkura se Spikou; přiblížení obou těles může být u nás za dobrých podmínek sledováno 26. října ráno. Ostatní konjunkce Merkura nastávají v období špatné viditelnosti: jde o úkazy s Měsícem a Marsem.

Geocentrické úkazy (SEČ)

	d h	d h	d h
Největší vých.elongace	I. 9 3	V. 1 4	VIII. 29 11
Stacionární	I. 15 16	V. 12 24	IX. 11 15
Dolní konj. se Sluncem	I. 25 1	V. 23 23	IX. 24 23
Stacionární	II. 5 15	VI. 5 3	X. 3 7
Největší záp.elongace	II. 18 17	VI. 18 13	X. 10 13
Horní konj. se Sluncem	IV. 4 15	VII. 18 9	XI. 10 20
Největší vých.elongace	-	-	XII. 23 8
Stacionární	-	-	XII. 30 17

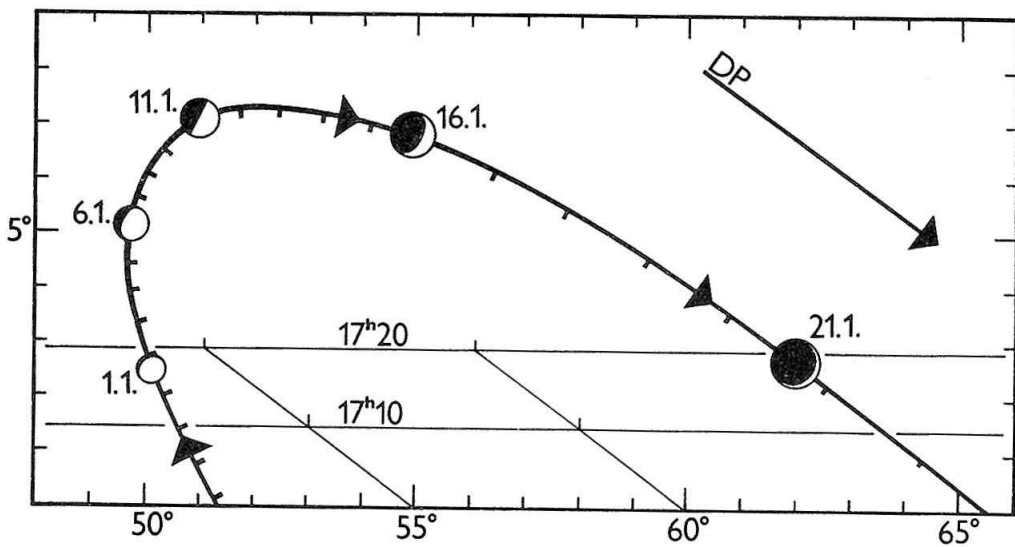
Heliocentrické úkazy (DČ)

Přísluní	Odsluní	Největší sever.šířka	Průchod se- stup.uzlem	Největší jižní šířka	Průchod vý- stup.uzlem
I. 17,2	III. 2,2	-	-	-	I. 12,6
IV. 15,2	V. 29,2	I. 27,4	II. 19,9	III. 22,5	IV. 10,5
VII. 12,2	VIII. 25,1	IV. 25,4	V. 18,8	VI. 18,5	VII. 7,5
X. 8,1	XI. 21,1	VII. 22,4	VIII. 14,8	IX. 14,4	X. 3,5
*I. 3,8	-	X. 18,3	XI. 10,8	XII. 11,4	XII. 30,4

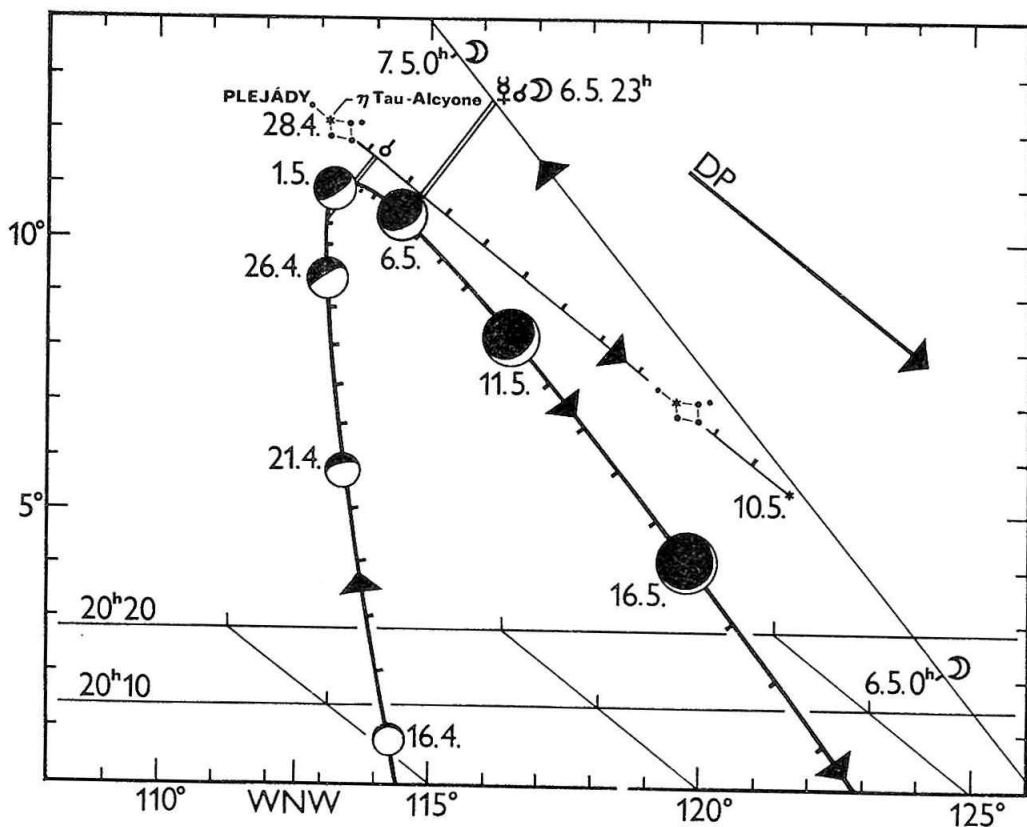
\* 1990 .

Obr. 1 - 4 (souhrnný text)

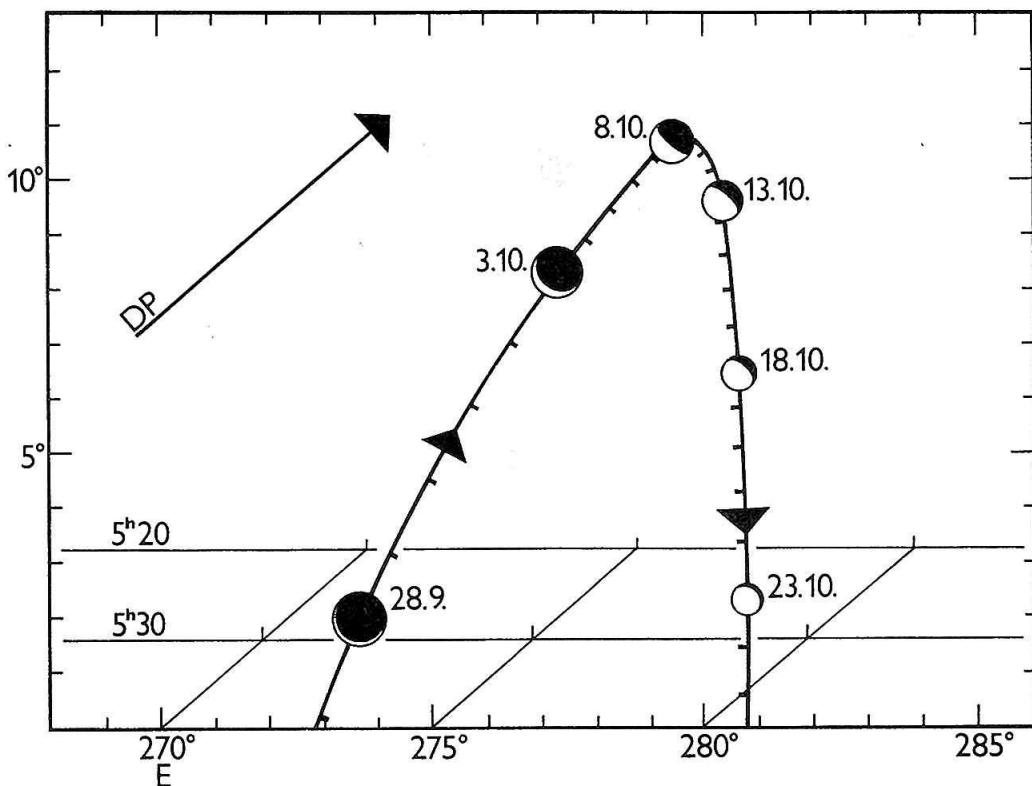
Příznivé elongace Merkuru v roce 1989. Pro uvedená data a okamžiky jsou vyneseny polohy v obzorníkových souřadnicích. Na vodorovné ose je astronomický azimut (azimut jihu =  $0^\circ = 360^\circ$ , západu =  $90^\circ$ , severu =  $180^\circ$ , východu =  $270^\circ$ ), na svislé ose je vynesena výška nad obzorem. Základna grafu představuje obzor. Rovnoběžky se základnou znamenají polohu obzoru vzhledem k Merkuru v jiných okamžicích. Na těchto rovnoběžkách jsou přeneseny azimuty po  $5^\circ$  a je uvedena příslušná hodina a minuta. Šipka s označením DP určuje směr denního pohybu. S intervalem pěti dnů jsou schematicky zakresleny fáze a průměr kotoučku  $360$ krát zvětšený vzhledem k měřítku azimutu ( $1^\circ$  na stupnici azimutu =  $10''$  průměru kotoučku). Středů kotouček leží v bodech odpovídajících okamžiku, pro který platí mapka a který je vhodný k nalezení planety. Rysky na dráze planety značí však polohu po dnech, vždy v  $0^h$  DČ.



obr.1



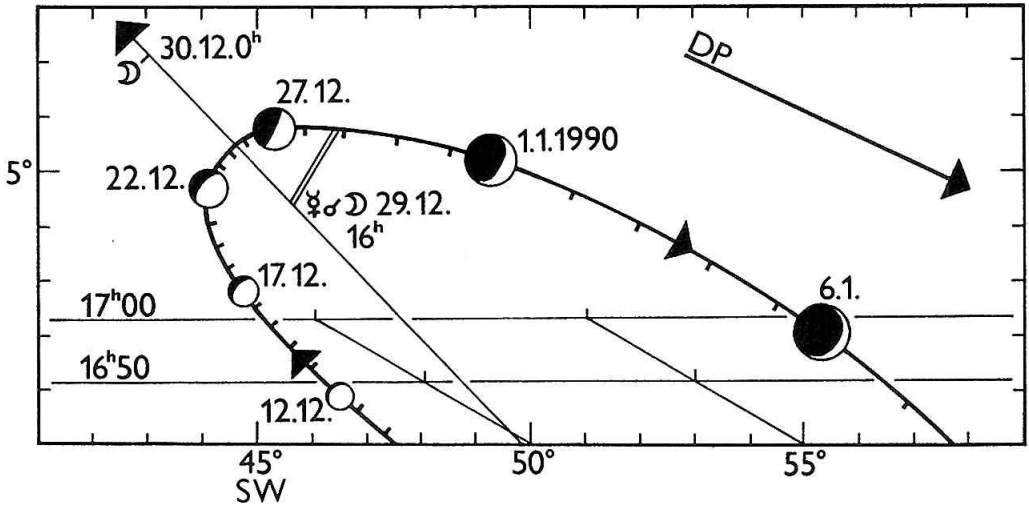
obr.2



obr.3

- Obr. 1 Merkur na večerní obloze v lednu. Největší elongace nastává 9. ledna. Polohy středů kotoučků Merkura jsou vyneseny pro  $17^{\text{h}}00^{\text{m}}$  SEČ.
- Obr. 2 Merkur na večerní obloze v dubnu a květnu. Největší elongace nastává 1. května. Polohy středů kotoučků Merkura jsou vyneseny pro  $20^{\text{h}}00^{\text{m}}$  SEČ. Zakreslena je i dráha Měsíce s polohami 6. a 7. května v  $0^{\text{h}}$  SEČ. Dvojitou čarou jsou spojeny polohy Merkura s Měsícem při konjunkci 6. května ve  $23^{\text{h}}$  SEČ. Ke konjunkci dojde po západu obou těles, ale jejich přiblížení bude večer dobře viditelné. Vyznačena je také dráha Alcyone ( $\eta$  Tau) v Plejádách a dvojitou čarou konjunkce s Merkurem 29. dubna v  $11^{\text{h}}$  SEČ. Přiblížení Merkura a Plejád je viditelné předchozího nebo téhož dne večer. Ve dvou datech jsou jasnější hvězdy Plejád přikresleny v měřítku mapky.
- Obr. 3 Merkur na ranní obloze v září a říjnu. Největší elongace nastává 10. října. Polohy středů kotoučků Merkura jsou vyneseny pro  $5^{\text{h}}40^{\text{m}}$  SEČ.





Obr. 4 Merkur na večerní obloze v prosinci 1989 a lednu 1990. Polohy kotoučků Merkura odpovídají okamžiku  $16^{\text{h}}40^{\text{min}}$  SČ. Dále je zakreslena dráha Měsíce a jeho poloha 30. prosince v  $0^{\text{h}}$  SČ. Dvojitou čarou jsou spojeny polohy Merkura s Měsícem při konjunkci 29. prosince v  $16^{\text{h}}$  SČ.

Měsíc, den	0 <sup>h</sup> DČ						SEČ		
	$\alpha$	$\delta$	$\rho$	$\Delta$	$f$	mag.	vý- chod	prů- chod	zá- pad
	h min	o °	''	AU			h min	h min	h min
I. 1	19 59,3	-22 34	2,9	1,176	0,82	-0,7	9 11	13 18	17 26
6	20 27,9	-20 29	3,2	1,063	0,69	-0,7	9 7	13 26	17 47
11	20 48,9	-18 12	3,6	0,933	0,50	-0,4	8 54	13 26	18 0
16	20 56,3	-16 16	4,2	0,802	0,27	+0,5	8 30	13 12	17 55
21	20 45,3	-15 27	4,8	0,700	0,06	+2,6	7 55	12 40	17 25
26	20 20,8	-15 57	5,1	0,660	0,01	+4,4	7 13	11 56	16 37
31	19 58,7	-17 6	4,9	0,683	0,11	+2,0	6 39	11 15	15 51
II. 5	19 49,9	-18 14	4,5	0,748	0,27	+0,8	6 17	10 48	15 18
10	19 54,6	-19 0	4,1	0,829	0,42	+0,3	6 7	10 34	15 0
15	20 8,8	-19 17	3,7	0,913	0,53	+0,1	6 3	10 29	14 54
20	20 29,2	-19 4	3,4	0,994	0,62	+0,0	6 3	10 30	14 57
25	20 53,5	-18 18	3,1	1,067	0,69	-0,0	6 3	10 35	15 7
III. 2	21 20,4	-16 59	3,0	1,134	0,75	-0,1	6 3	10 42	15 22
7	21 49,0	-15 9	2,8	1,193	0,80	-0,1	6 2	10 51	15 41
12	22 18,9	-12 46	2,7	1,244	0,84	-0,3	5 59	11 1	16 5
17	22 49,8	-9 53	2,6	1,288	0,88	-0,5	5 56	11 13	16 31
22	23 21,8	-6 29	2,5	1,322	0,92	-0,7	5 51	11 25	17 0
27	23 55,2	-2 37	2,5	1,343	0,96	-1,1	5 46	11 39	17 33
IV. 1	0 30,0	+1 40	2,5	1,349	0,99	-1,6	5 41	11 54	18 9
6	1 6,5	+6 15	2,5	1,331	1,00	-2,0	5 36	12 11	18 49
11	1 44,4	+10 54	2,6	1,282	0,96	-1,6	5 31	12 29	19 31
16	2 22,4	+15 14	2,8	1,200	0,86	-1,3	5 26	12 48	20 12
21	2 58,2	+18 51	3,1	1,092	0,70	-0,8	5 22	13 3	20 47
26	3 29,3	+21 26	3,5	0,971	0,54	-0,3	5 17	13 14	21 13
V. 1	3 53,9	+23 2	3,9	0,853	0,38	+0,3	5 12	13 18	21 26
6	4 10,5	+23 36	4,5	0,746	0,24	+1,1	5 5	13 14	21 24
11	4 18,3	+23 16	5,1	0,659	0,13	+2,0	4 55	13 2	21 7
16	4 17,5	+22 7	5,6	0,595	0,05	+3,3	4 42	12 40	20 37
21	4 9,9	+20 23	6,0	0,558	0,01	+5,0	4 26	12 13	19 58
26	3 59,4	+18 27	6,1	0,550	0,01	+5,2	4 7	11 43	19 17
31	3 50,7	+16 50	5,9	0,570	0,04	+3,6	3 48	11 15	18 40
VI. 5	3 47,2	+15 57	5,5	0,615	0,11	+2,4	3 30	10 52	18 14
10	3 50,7	+15 56	4,9	0,680	0,20	+1,5	3 14	10 36	18 0
15	4 1,2	+16 43	4,4	0,761	0,29	+0,9	3 0	10 28	17 56
20	4 18,7	+18 4	3,9	0,856	0,40	+0,4	2 50	10 26	18 3
25	4 42,9	+19 46	3,5	0,959	0,52	-0,1	2 45	10 31	18 19
30	5 13,9	+21 31	3,1	1,067	0,65	-0,5	2 45	10 43	18 42

Měsíc, den	0 <sup>h</sup> DČ						SEČ				
	$\alpha$		$\delta$		$\rho$	$\Delta$	$f$	mag.	vý- chod	prů- chod	zá- pad
	h	min	o	°	''	AU			h min	h min	h min
VII. 5	5	51,4	+22	57	2,9	1,171	0,79	-1,0	2 54	11 1	19 10
10	6	34,6	+23	40	2,7	1,258	0,91	-1,4	3 13	11 25	19 38
15	7	20,9	+23	22	2,6	1,315	0,99	-1,9	3 42	11 52	20 1
20	8	6,9	+21	57	2,5	1,338	1,00	-1,9	4 18	12 18	20 17
25	8	49,8	+19	36	2,5	1,331	0,96	-1,3	4 56	12 41	20 24
30	9	28,7	+16	38	2,6	1,301	0,91	-0,9	5 32	13 0	20 25
VIII. 4	10	3,4	+13	18	2,7	1,258	0,85	-0,5	6 5	13 15	20 22
9	10	34,3	+ 9	49	2,8	1,205	0,79	-0,3	6 34	13 25	20 14
14	11	2,0	+ 6	19	2,9	1,145	0,74	-0,1	7 0	13 33	20 5
19	11	26,7	+ 2	55	3,1	1,080	0,68	+0,1	7 21	13 38	19 53
24	11	48,4	- 0	17	3,3	1,011	0,62	+0,2	7 38	13 39	19 39
29	12	6,8	- 3	9	3,6	0,939	0,54	+0,3	7 50	13 38	19 24
IX. 3	12	21,3	- 5	33	3,9	0,864	0,46	+0,4	7 56	13 32	19 7
8	12	30,4	- 7	14	4,3	0,789	0,36	+0,7	7 53	13 21	18 48
13	12	32,2	- 7	53	4,7	0,720	0,24	+1,2	7 37	13 2	18 27
18	12	24,8	- 7	3	5,0	0,667	0,11	+2,3	7 6	12 34	18 4
23	12	9,3	- 4	32	5,2	0,647	0,02	+4,3	6 18	11 59	17 41
28	11	52,3	- 1	7	5,0	0,679	0,03	+3,7	5 25	11 22	17 21
X. 3	11	44,5	+ 1	32	4,4	0,768	0,18	+1,2	4 46	10 56	17 7
8	11	51,2	+ 2	12	3,7	0,897	0,41	-0,1	4 31	10 44	16 58
13	12	10,4	+ 0	52	3,2	1,037	0,64	-0,7	4 37	10 45	16 51
18	12	36,9	- 1	47	2,9	1,163	0,80	-0,9	4 57	10 52	16 45
23	13	6,6	- 5	5	2,7	1,265	0,90	-1,0	5 23	11 2	16 39
28	13	37,4	- 8	34	2,5	1,341	0,96	-1,1	5 51	11 13	16 34
XI. 2	14	8,5	-11	57	2,4	1,394	0,99	-1,1	6 19	11 24	16 28
7	14	39,7	-15	7	2,4	1,428	1,00	-1,2	6 48	11 36	16 23
12	15	11,3	-17	58	2,3	1,445	1,00	-1,3	7 15	11 48	16 20
17	15	43,2	-20	26	2,3	1,447	1,00	-1,0	7 42	12 0	16 18
22	16	15,7	-22	30	2,3	1,434	0,99	-0,8	8 7	12 13	16 18
27	16	48,8	-24	5	2,4	1,408	0,97	-0,7	8 31	12 27	16 22
XII. 2	17	22,3	-25	9	2,5	1,367	0,95	-0,6	8 52	12 40	16 29
7	17	55,9	-25	40	2,6	1,310	0,91	-0,6	9 9	12 54	16 40
12	18	29,1	-25	35	2,7	1,236	0,86	-0,6	9 21	13 8	16 54
17	19	0,4	-24	54	2,9	1,143	0,78	-0,6	9 28	13 19	17 11
22	19	27,6	-23	39	3,3	1,032	0,65	-0,5	9 26	13 26	17 26
27	19	46,5	-22	4	3,7	0,906	0,47	-0,2	9 15	13 24	17 34
I. 1	19	50,7	-20	31	4,3	0,782	0,23	+0,7	8 49	13 7	17 25

## VENUŠE

Je viditelná převážně ve druhé polovině roku jako večernice, ale jen nevysoko nad obzorem.

Na počátku roku má Venuše malou západní elongaci od Slunce, je proto viditelná ráno na začátku občanského soumraku jen  $6^\circ$  nad jihovýchodním obzorem. Úhlová vzdálenost od Slunce pak dále klesá a ve druhé polovině ledna viditelnost planety končí. 5. dubna je Venuše v horní konjunkci se Sluncem a největší vzdálenosti od Země dosáhne 8. dubna (ve  $14^h$  SEČ; 1,726 AU). Teprve dlouho poté nastává období večerní viditelnosti, avšak krajně nevýhodné, protože ekliptika svírá nevelký úhel s večerním obzorem u západu. Až v červnu je Venuše na konci občanského soumraku  $5^\circ$  nad západním obzorem, stejně jako v červenci a srpnu. V září a říjnu na konci občanského soumraku dosahuje výšky jen  $6^\circ$ . Dne 8. listopadu nastává největší východní elongace  $47^\circ$  od Slunce. V listopadu a prosinci se viditelnost přece jen nepatrně zlepšuje: na konci občanského soumraku najdeme Venuši v listopadu  $9^\circ$  až  $12^\circ$  nad jihozápadním obzorem, v prosinci až  $14^\circ$  nad obzorem, protože ekliptika má v této době již větší sklon vzhledem k obzoru.

14. prosince dosáhne Venuše nejvyšší jasnosti  $-4,7^{mag}$ . 27. prosince je planeta v zastávce a začíná se pohybovat retrográdně, vstříc Slunci.

Na rozdíl od neobyčejně příznivého roku 1988 je viditelnost Venuše v roce 1989 velmi špatná. Proto ani většina úkazů nemá ke sledování vhodné podmínky. Dvě konjunkce s Měsícem nastávají nad obzorem za denního světla: 4. srpna ve  $14^h$  SEČ a 30. prosince v  $11^h$ . K ostatním dochází pod obzorem. Dosti těsná konjunkce se Saturnem 16. ledna spadá do období končící viditelnosti, ke konjunkci s Jupiterem 23. května dojde ve dne nízko nad obzorem při malé elongaci od Slunce. Konjunkce s Regulem 23. července a se Spikou 6. září nastanou ve dne nad obzorem. K těsné konjunkci s Antarem dojde 17. října pod obzorem, ale přiblížení obou těles může být u nás sledováno již 16. října po západu Slunce.

*Geocentrické úkazy (SEČ)*

	d h
Horní konjunkce	IV. 5 1
Největší východní elongace	XI. 8 7
Největší jasnost	XII. 14 10
Stacionární	XII. 27 24

*Heliocentrické úkazy (DČ)*

Přísluní	Odsluní	Největší sev.šířka	Průchod sestup.uzlem	Největší již.šířka	Průchod výstup.uzlem
- VI. 16,3	II. 24,0 X. 6,7	- VII. 7,8	I. 20,2 IX. 1,9	III. 18,0 X. 28,7	V. 13,3 XII. 24,0

Měsíc, den	0 <sup>h</sup> DČ						SEČ		
	$\alpha$	$\delta$	$\rho$	$\Delta$	$f$	mag.	vý- chod	prů- chod	zá- pad
	h min	o °	''	AU			h min	h min	h min
I. 1	17 7,3	-22 4	5,5	1,522	0,93	-3,9	6 17	10 25	14 34
11	18 1,3	-23 3	5,3	1,560	0,94	-3,9	6 37	10 40	14 43
21	18 55,8	-22 52	5,2	1,594	0,95	-3,9	6 51	10 55	14 59
31	19 49,6	-21 31	5,1	1,625	0,96	-3,9	6 57	11 9	15 23
II. 10	20 42,0	-19 6	5,1	1,651	0,97	-3,9	6 55	11 22	15 50
20	21 32,5	-15 45	5,0	1,674	0,98	-3,9	6 47	11 33	16 20
III. 2	22 21,2	-11 41	4,9	1,693	0,99	-3,9	6 35	11 43	16 51
12	23 8,2	- 7 6	4,9	1,708	0,99	-3,9	6 20	11 50	17 21
22	23 54,2	- 2 11	4,9	1,718	1,00	-3,9	6 3	11 57	17 51
IV. 1	0 39,7	+ 2 50	4,8	1,724	1,00	-3,9	5 45	12 3	18 22
11	1 25,4	+ 7 46	4,8	1,726	1,00	-3,9	5 27	12 9	18 52
21	2 12,0	+12 24	4,8	1,722	1,00	-3,9	5 11	12 16	19 23
V. 1	3 0,1	+16 33	4,9	1,713	0,99	-3,9	4 57	12 25	19 54
11	3 50,0	+19 59	4,9	1,698	0,99	-3,9	4 48	12 35	20 24
21	4 41,6	+22 32	5,0	1,678	0,98	-3,9	4 44	12 48	20 52
31	5 34,7	+24 1	5,0	1,652	0,97	-3,9	4 48	13 1	21 15
VI. 10	6 28,4	+24 21	5,1	1,620	0,95	-3,9	5 0	13 16	21 31
20	7 21,7	+23 29	5,3	1,583	0,94	-3,9	5 20	13 30	21 38
30	8 13,7	+21 29	5,4	1,540	0,92	-3,9	5 46	13 42	21 37
VII. 10	9 3,8	+18 29	5,6	1,492	0,90	-3,9	6 15	13 53	21 29
20	9 51,7	+14 40	5,8	1,440	0,88	-3,9	6 45	14 1	21 16
30	10 37,6	+10 13	6,0	1,383	0,85	-3,9	7 15	14 7	20 59
VIII. 9	11 21,9	+ 5 21	6,3	1,323	0,83	-3,9	7 44	14 12	20 40
19	12 5,2	+ 0 14	6,6	1,259	0,80	-4,0	8 12	14 16	20 19
29	12 48,0	- 4 55	7,0	1,193	0,77	-4,0	8 40	14 19	19 58
IX. 8	13 31,0	- 9 55	7,4	1,124	0,74	-4,0	9 8	14 23	19 37
18	14 14,8	-14 36	7,9	1,053	0,71	-4,1	9 37	14 28	19 17
28	14 59,8	-18 46	8,5	0,980	0,67	-4,1	10 5	14 33	19 0
X. 8	15 46,0	-22 14	9,2	0,906	0,63	-4,2	10 33	14 40	18 46
18	16 33,2	-24 49	10,0	0,831	0,59	-4,2	10 57	14 48	18 38
28	17 20,7	-26 25	11,0	0,756	0,55	-4,3	11 16	14 56	18 35
XI. 7	18 7,2	-26 57	12,3	0,680	0,50	-4,4	11 27	15 3	18 39
17	18 50,9	-26 27	13,8	0,604	0,45	-4,5	11 27	15 7	18 47
27	19 30,0	-25 4	15,8	0,529	0,39	-4,6	11 17	15 6	18 56
XII. 7	20 2,2	-23 0	18,2	0,457	0,32	-4,6	10 55	14 59	19 2
17	20 24,8	-20 33	21,4	0,390	0,24	-4,7	10 23	14 41	19 0
27	20 34,1	-18 6	25,1	0,332	0,15	-4,6	9 38	14 10	18 43
I. 6	20 27,2	-16 1	28,9	0,288	0,06	-4,4	8 40	13 23	18 7

## MARS

Podmínky viditelnosti nejsou příznivé. Nejvhodnější pro pozorování je počátek roku.

Rok 1989 připadá mezi dvě opozice: minulá nastala 28. září 1988, příští bude 27. listopadu 1990. Od počátku roku až do dubna je Mars viditelný v první polovině noci. Zpočátku má úhlový průměr blízký 10 vteřinám, stále se však vzdaluje od Země. V dubnu zdánlivý průměr klesne pod 5" a vzdálenost vzroste na více než 2 AU. V květnu lze planetu vidět na večerní obloze, v červnu je za večerního soumraku jen nevyšoko nad západním obzorem. Jasnost Marsu klesá v této části roku na 1,8 magnitudy, takže období viditelnosti končí. Největší vzdálenosti od Země 2,651 AU dosahuje planeta 14. září ve 22<sup>h</sup> SEČ a konjunkce se Sluncem nastává 29. září. V listopadu a v prosinci je Mars znovu viditelný, tentokrát před východem Slunce, a je nízko nad jihovýchodním obzorem.

Na začátku roku svítí Mars v souhvězdí Ryb, 17. ledna vstupuje do Berana, 28. února do Býka, 29. dubna do Blíženců. 12. června přechází do Raka, 14. července do Lva, 9. září do Panny. Od 15. listopadu ho nalezneme ve Váhách, od 20. prosince ve Štíru a od 28. prosince v Hadonoši.

Vzhledem k omezenému období viditelnosti lze pozorovat jen některé úkazy. Nad obzorem dojde v noci ke konjunkci s Měsícem 14. ledna a 12. března. Na 12. března připadá i konjunkce s Jupiterem, obě planety budou navíc nedaleko Plejád (jižně od Plejád prochází Mars 10. března). Vytvoří se tedy zajímavá těsná skupina objektů, přezářovaná však blízkým Měsícem. Z jasnějších hvězd bude poblíž i Aldebaran, s nímž je Mars o něco později v konjunkci, a to 28. března. Další úkazy již nelze pro malou úhlovou vzdálenost od Slunce pozorovat. Teprve přiblížení k Antaru 30. prosince můžeme sledovat, třebaže okamžik konjunkce nastane až po západu obou těles.

V tabulkách na str. 66 - 67 uvádíme poziční úhel rotační osy Marsu na světové sféře (P) a planetografickou délku středu osvětlené části kotoučku planety (l). Průchod nulového poledníku středem kotoučku Marsu najdeme v tabulce na str. 68.

### Geocentrické úkazy (SEČ)

	d h
Konjunkce se Sluncem	IX. 29 20

### Heliocentrické úkazy (DČ)

Odsunutí	VII. 22,1
Největší severní šířka	VI. 14,6
Průchod sestupným uzlem	XII. 29,5

Měsíc, den	0 <sup>h</sup> DČ						SEČ		
	$\alpha$	$\delta$	$\rho$	$\Delta$	$f$	mag.	vý- chod	prů- chod	zá- pad
	h min	o °	°	AU			h min	h min	h min
I. 1	1 13,8	+ 8 24	4,8	0,976	0,88	-0,1	11 46	18 30	1 15
11	1 33,2	+10 32	4,4	1,069	0,88	+0,1	11 15	18 10	1 6
21	1 53,9	+12 38	4,0	1,163	0,88	+0,3	10 46	17 51	0 58
31	2 15,7	+14 41	3,7	1,259	0,88	+0,5	10 17	17 34	0 52
II. 10	2 38,4	+16 38	3,5	1,355	0,89	+0,7	9 50	17 17	0 46
20	3 2,1	+18 26	3,2	1,451	0,89	+0,8	9 24	17 1	0 40
III. 2	3 26,5	+20 4	3,0	1,547	0,90	+1,0	8 59	16 47	0 35
12	3 51,7	+21 30	2,9	1,642	0,91	+1,1	8 36	16 32	0 30
22	4 17,5	+22 43	2,7	1,734	0,91	+1,2	8 15	16 19	0 24
IV. 1	4 43,9	+23 39	2,6	1,825	0,92	+1,3	7 56	16 6	0 17
11	5 10,7	+24 20	2,4	1,912	0,93	+1,4	7 38	15 53	0 9
21	5 37,7	+24 43	2,3	1,996	0,93	+1,5	7 23	15 41	23 58
V. 1	6 4,9	+24 48	2,3	2,077	0,94	+1,6	7 11	15 29	23 46
11	6 32,1	+24 36	2,2	2,153	0,95	+1,6	7 0	15 16	23 33
21	6 59,2	+24 6	2,1	2,225	0,95	+1,7	6 51	15 4	23 17
31	7 26,1	+23 18	2,0	2,292	0,96	+1,7	6 44	14 51	22 59
VI. 10	7 52,6	+22 15	2,0	2,354	0,97	+1,8	6 38	14 39	22 39
20	8 18,8	+20 56	1,9	2,411	0,97	+1,8	6 33	14 25	22 17
30	8 44,4	+19 23	1,9	2,462	0,98	+1,8	6 29	14 12	21 53
VII. 10	9 9,7	+17 37	1,9	2,507	0,98	+1,8	6 25	13 57	21 29
20	9 34,5	+15 39	1,8	2,547	0,98	+1,8	6 21	13 43	21 3
30	9 58,9	+13 32	1,8	2,580	0,99	+1,8	6 18	13 28	20 37
VIII. 9	10 23,0	+11 15	1,8	2,607	0,99	+1,8	6 14	13 12	20 10
19	10 46,8	+ 8 52	1,8	2,627	0,99	+1,8	6 11	12 57	19 42
29	11 10,4	+ 6 22	1,8	2,642	1,00	+1,8	6 7	12 41	19 14
IX. 8	11 34,0	+ 3 49	1,8	2,649	1,00	+1,8	6 4	12 25	18 45
18	11 57,5	+ 1 12	1,8	2,650	1,00	+1,7	6 1	12 9	18 17
28	12 21,2	- 1 26	1,8	2,645	1,00	+1,7	5 57	11 54	17 49
X. 8	12 45,2	- 4 4	1,8	2,634	1,00	+1,7	5 55	11 38	17 21
18	13 9,4	- 6 40	1,8	2,616	1,00	+1,7	5 52	11 23	16 53
28	13 34,2	- 9 12	1,8	2,592	1,00	+1,7	5 50	11 8	16 26
XI. 7	13 59,5	-11 39	1,8	2,563	1,00	+1,7	5 48	10 54	16 0
17	14 25,4	-13 59	1,9	2,527	0,99	+1,7	5 46	10 41	15 35
27	14 52,1	-16 9	1,9	2,487	0,99	+1,6	5 45	10 28	15 10
XII. 7	15 19,6	-18 7	1,9	2,442	0,99	+1,6	5 44	10 16	14 48
17	15 47,9	-19 51	2,0	2,392	0,98	+1,6	5 43	10 5	14 27
27	16 17,0	-21 19	2,0	2,339	0,98	+1,5	5 42	9 55	14 8
I. 6	16 47,0	-22 28	2,1	2,282	0,97	+1,5	5 39	9 45	13 51



PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU KOTOUČKU MARSU A POZIČNÍ ÚHEL  
JEHO OSY ROTACE (0<sup>h</sup> SČ) 1989

Den	I.		II.		III.		IV.		V.		VI.	
	l o	P o	l o	P o	l o	P o	l o	P o	l o	P o	l o	P o
1	64,8	325	124,2	322	212,5	322	272,1	327	341,8	334	41,5	345
2	55,2	325	114,5	322	202,8	322	262,5	327	332,1	335	31,8	345
3	45,5	325	104,8	322	193,1	322	252,8	327	322,4	335	22,1	346
4	35,8	324	95,1	322	183,4	322	243,1	327	312,7	335	12,4	346
5	26,1	324	85,4	321	173,7	322	233,4	327	303,0	336	2,7	347
6	16,4	324	75,7	321	164,0	322	223,7	328	293,4	336	353,0	347
7	6,8	324	66,0	321	154,3	323	214,1	328	283,7	336	343,3	347
8	357,1	324	56,3	321	144,6	323	204,4	328	274,0	337	333,5	348
9	347,4	324	46,6	321	134,9	323	194,7	328	264,3	337	323,8	348
10	337,7	324	36,9	321	125,2	323	185,0	329	254,6	337	314,1	348
11	328,0	324	27,1	321	115,6	323	175,3	329	245,0	338	304,4	349
12	318,3	323	17,4	321	105,9	323	165,7	329	235,3	338	294,7	349
13	308,6	323	7,7	321	96,2	323	156,0	329	225,6	338	285,0	350
14	298,9	323	358,0	321	86,5	323	146,3	330	215,9	339	275,3	350
15	289,2	323	348,3	321	76,8	324	136,6	330	206,2	339	265,6	350
16	279,5	323	338,6	321	67,1	324	126,9	330	196,5	339	255,9	351
17	269,8	323	328,9	321	57,4	324	117,3	330	186,8	340	246,1	351
18	260,1	323	319,2	321	47,7	324	107,6	331	177,2	340	236,4	352
19	250,4	323	309,5	321	38,0	324	97,9	331	167,5	340	226,7	352
20	240,7	323	299,8	321	28,3	324	88,2	331	157,8	341	217,0	352
21	231,0	322	290,1	322	18,7	324	78,6	332	148,1	341	207,3	353
22	221,3	322	280,4	322	9,0	325	68,9	332	138,4	341	197,5	353
23	211,6	322	270,7	322	359,3	325	59,2	332	128,7	342	187,8	353
24	201,9	322	261,0	322	349,6	325	49,5	332	119,0	342	178,1	354
25	192,2	322	251,3	322	339,9	325	39,8	333	109,3	343	168,4	354
26	182,5	322	241,6	322	330,2	325	30,2	333	99,6	343	158,6	355
27	172,8	322	231,9	322	320,5	326	20,5	333	89,9	343	148,9	355
28	163,1	322	222,2	322	310,9	326	10,8	334	80,2	344	139,2	355
29	153,3	322	212,5	322	301,2	326	1,1	334	70,6	344	129,5	356
30	143,6	322	202,8	322	291,5	326	351,4	334	60,9	344	119,7	356
31	133,9	322	193,1	322	281,8	326	341,8	334	51,2	345	110,0	357

PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU KOTOUČKU MARSU A POZIČNÍ ÚHEL  
JEHO OSY ROTACE (0<sup>h</sup> SČ) 1989

Den	VII.		VIII.		IX.		X.		XI.		XII.	
	l o	P o	l o	P o	l o	P o	l o	P o	l o	P o	l o	P o
1	110,0	357	167,5	9	223,6	21	289,1	30	345,1	37	51,8	38
2	100,3	357	157,7	9	213,8	21	279,2	31	335,3	37	42,1	38
3	90,5	357	147,9	10	204,0	21	269,4	31	325,5	37	32,3	38
4	80,8	358	138,1	10	194,2	22	259,6	31	315,7	37	22,6	38
5	71,0	358	128,3	11	184,4	22	249,8	31	305,9	37	12,8	38
6	61,3	359	118,5	11	174,6	22	240,0	32	296,1	37	3,1	38
7	51,5	359	108,8	11	164,7	23	230,2	32	286,3	37	353,3	38
8	41,8	359	99,0	12	154,9	23	220,3	32	276,5	38	343,6	38
9	32,1	360	89,2	12	145,1	24	210,5	32	266,8	38	333,8	38
10	22,3	0	79,4	12	135,3	24	200,7	33	257,0	38	324,1	38
11	12,6	1	69,6	13	125,5	24	190,9	33	247,2	38	314,3	38
12	2,8	1	59,8	13	115,6	25	181,1	33	237,4	38	304,6	37
13	353,1	1	50,0	14	105,8	25	171,3	33	227,6	38	294,8	37
14	343,3	2	40,2	14	96,0	25	161,5	34	217,9	38	285,1	37
15	333,5	2	30,4	14	86,2	26	151,7	34	208,1	38	275,3	37
16	323,8	3	20,6	15	76,4	26	141,9	34	198,3	38	265,6	37
17	314,0	3	10,8	15	66,5	26	132,0	34	188,5	38	255,8	37
18	304,3	3	1,0	16	56,7	26	122,2	34	178,8	38	246,1	37
19	294,5	4	351,2	16	46,9	27	112,4	35	169,0	38	236,3	37
20	284,7	4	341,4	16	37,1	27	102,6	35	159,2	38	226,6	36
21	275,0	5	331,6	17	27,3	27	92,8	35	149,5	38	216,9	36
22	265,2	5	321,8	17	17,4	28	83,0	35	139,7	38	207,1	36
23	255,4	5	312,0	17	7,6	28	73,2	35	129,9	38	197,4	36
24	245,7	6	302,2	18	357,8	28	63,4	36	120,2	38	187,6	36
25	235,9	6	292,3	18	348,0	29	53,6	36	110,4	38	177,9	36
26	226,1	7	282,5	19	338,2	29	43,8	36	100,6	38	168,2	35
27	216,4	7	272,7	19	328,3	29	34,0	36	90,9	38	158,4	35
28	206,6	7	262,9	19	318,5	30	24,2	36	81,1	38	148,7	35
29	196,8	8	253,1	20	308,7	30	14,4	36	71,4	38	138,9	35
30	187,0	8	243,3	20	298,9	30	4,6	36	61,6	38	129,2	35
31	177,3	9	233,5	20	289,1	30	354,8	37	51,8	38	119,5	35

PRŮCHOD NULOVÉHO POLEDNÍKU STŘEDEM KOTOUČKU MARSU (SEČ) 1989

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

## JUPITER

Nejlepší podmínky viditelnosti jsou na začátku a na konci roku. K pozorování je výhodná Jupiterova poloha u letního slunovratného bodu, v nejsevernějším úseku ekliptiky.

V lednu je planeta viditelná většinu noci kromě jitra, v březnu v první polovině noci, v dubnu ve večerních hodinách. Na počátku května svítí večer nad západním obzorem, v polovině měsíce rychle mizí ve slunečním světle a období viditelnosti končí. 9. června nastává konjunkce se Sluncem. V druhé polovině července lze Jupitera spatřit před východem Slunce nad východním obzorem, v srpnu vychází kolem půlnoci, v září a říjnu je vidět většinu noci kromě večera, v listopadu vychází asi 3 až 2 hodiny po západu Slunce. V prosinci je viditelný celou noc, 27. prosince nastává opozice Jupitera se Sluncem.

V první části roku prochází Jupiter souhvězdím Býka a dokončuje kličku. 20. ledna se začíná pohybovat přímočaše. 31. července vstupuje do Blíženců, kde se začíná 29. října pohybovat retrográdně a vykreslí část kličky, kterou dokončí v roce 1990. V noci nastanou nad obzorem konjunkce Jupitera s Měsícem ve dnech 17. ledna, 12. března, 20. října a 13. prosince. Ve dne dojde nad obzorem ke konjunkci s Měsícem 9. dubna, 7. května a 26. srpna. Konjunkce s Marsem nastane 12. března - Měsíc, Mars a Jupiter utvoří těsnou konfiguraci, navíc blízko Plejád a Aldebaranu. Jižně od Plejád prochází Jupiter kolem 2. března. Do období nepříznivého z hlediska viditelnosti spadá konjunkce s Venuší 23. května, stejně jako s Merkurem 2. července. 4. května nastává konjunkce s Aldebaranem.

Jupiter je nejdále od Země 11. června v  $15^h$  SEČ, a to 6,096 AU. Nejmenší vzdálenosti od Země dosáhne 26. prosince v  $10^h$  SEČ; 4,165 AU. K žádnému z heliocentrických úkazů planety nedochází.

### Geocentrické úkazy (SEČ)

	d	h
Stacionární	I.	20 15
Konjunkce se Sluncem	VI.	9 10
Stacionární	X.	29 2
Opozice se Sluncem	XII.	27 15

Měsíc, den	0 <sup>h</sup> DČ					SEČ							
	$\alpha$		$\delta$		$\rho$	$\Delta$	mag.	vý- chod	prů- chod	zá- pad			
	h	min	o	°	''	AU		h	min	h	min		
I. 1	3	38,6	+18	33	21,5	4,276	-2,7	13	16	20	53	4	34
11	3	36,5	+18	29	20,9	4,400	-2,7	12	35	20	11	3	52
21	3	35,9	+18	29	20,3	4,540	-2,6	11	55	19	32	3	12
31	3	36,6	+18	35	19,6	4,692	-2,5	11	16	18	53	2	34
II. 10	3	38,8	+18	44	19,0	4,851	-2,5	10	38	18	16	1	58
20	3	42,2	+18	58	18,4	5,012	-2,4	10	0	17	40	1	23
III. 2	3	46,7	+19	15	17,8	5,172	-2,3	9	24	17	5	0	50
12	3	52,3	+19	35	17,3	5,327	-2,3	8	48	16	32	0	18
22	3	58,9	+19	56	16,8	5,473	-2,2	8	13	15	59	23	45
IV. 1	4	5,2	+20	19	16,4	5,608	-2,1	7	39	15	27	23	15
11	4	14,2	+20	41	16,1	5,730	-2,1	7	5	14	56	22	46
21	4	22,8	+21	3	15,8	5,836	-2,0	6	32	14	25	22	18
V. 1	4	31,8	+21	25	15,5	5,925	-2,0	6	0	13	55	21	50
11	4	41,3	+21	45	15,4	5,997	-2,0	5	28	13	25	21	22
21	4	50,9	+22	3	15,2	6,049	-2,0	4	56	12	55	20	54
31	5	0,8	+22	19	15,1	6,082	-2,0	4	25	12	26	20	26
VI. 10	5	10,8	+22	33	15,1	6,095	-1,9	3	54	11	56	19	58
20	5	20,8	+22	45	15,1	6,089	-1,9	3	23	11	27	19	30
30	5	30,7	+22	54	15,2	6,062	-2,0	2	53	10	57	19	2
VII. 10	5	40,5	+23	0	15,3	6,017	-2,0	2	23	10	28	18	33
20	5	50,0	+23	4	15,5	5,952	-2,0	1	52	9	58	18	3
30	5	59,1	+23	6	15,7	5,870	-2,0	1	22	9	28	17	33
VIII. 9	6	7,8	+23	6	15,9	5,772	-2,1	0	51	8	57	17	3
19	6	15,9	+23	4	16,3	5,659	-2,1	0	20	8	26	16	31
29	6	23,4	+23	1	16,6	5,532	-2,1	23	45	7	54	15	59
IX. 8	6	30,1	+22	58	17,1	5,394	-2,2	23	13	7	21	15	26
18	6	35,8	+22	54	17,5	5,249	-2,3	22	40	6	47	14	52
28	6	40,6	+22	50	18,1	5,097	-2,3	22	6	6	13	14	17
X. 8	6	44,1	+22	47	18,6	4,944	-2,4	21	30	5	37	13	40
18	6	46,4	+22	45	19,2	4,792	-2,4	20	53	5	0	13	3
28	6	47,2	+22	45	19,8	4,647	-2,5	20	14	4	21	12	24
XI. 7	6	46,6	+22	47	20,4	4,513	-2,6	19	34	3	41	11	45
17	6	44,6	+22	50	20,9	4,395	-2,6	18	52	3	0	11	4
27	6	41,3	+22	54	21,4	4,297	-2,7	18	9	2	18	10	21
XII. 7	6	36,8	+23	0	21,8	4,224	-2,7	17	25	1	34	9	38
17	6	31,5	+23	6	22,0	4,179	-2,7	16	39	0	49	8	54
27	6	25,6	+23	11	22,1	4,166	-2,7	15	54	0	4	8	10
I. 6	6	19,8	+23	15	22,0	4,184	-2,7	15	8	23	14	7	25

PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI  
KOTOUČKU JUPITERA 1989

(Systém I - ekvatorální zóna) 0<sup>h</sup> 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	123,4	336,3	72,9	280,8	330,3	177,5	227,8	77,2	288,5	344,1	199,9	260,0
2	281,3	134,0	230,6	78,5	128,0	335,2	25,5	234,9	86,3	142,0	357,9	58,1
3	79,2	291,8	28,2	236,1	285,6	132,8	183,2	32,7	244,1	299,9	155,9	216,1
4	237,1	89,6	185,9	33,8	83,3	290,5	340,9	190,5	41,9	97,8	313,8	14,1
5	35,0	247,3	343,6	191,4	240,9	88,2	138,6	348,2	199,8	255,7	111,8	172,2
6	192,8	45,1	141,3	349,1	38,6	245,8	296,3	146,0	357,6	53,6	269,8	330,2
7	350,7	202,9	299,0	146,8	196,2	43,5	94,0	303,7	155,4	211,5	67,8	128,3
8	148,6	0,6	96,7	304,4	353,9	201,2	251,7	101,5	313,3	9,4	225,8	286,3
9	306,4	158,4	254,4	102,1	151,5	358,8	49,4	259,3	111,1	167,3	23,8	84,3
10	104,3	316,1	52,1	259,7	309,2	156,5	207,1	57,0	268,9	325,2	181,8	242,4
11	262,2	113,9	209,8	57,4	106,8	314,2	4,8	214,8	66,8	123,1	339,8	40,4
12	60,0	271,6	7,4	215,0	264,5	111,8	162,5	12,6	224,6	281,0	137,7	198,4
13	217,9	69,3	165,1	12,7	62,1	269,5	320,3	170,4	22,5	78,9	295,7	356,5
14	15,7	227,1	322,8	170,3	219,8	67,2	118,0	328,1	180,3	236,9	93,7	154,5
15	173,5	24,8	120,5	328,0	17,4	224,8	275,7	125,9	338,1	34,8	251,8	312,6
16	331,4	182,6	278,2	125,6	175,1	22,5	73,4	283,7	136,0	192,7	49,8	110,6
17	129,2	340,3	75,8	283,3	332,7	180,2	231,1	81,5	293,9	350,7	207,8	268,7
18	287,0	138,0	233,5	80,9	130,4	337,9	28,9	239,3	91,7	148,6	5,8	66,7
19	84,9	295,7	31,2	238,6	288,0	135,5	186,6	37,0	249,6	306,5	163,8	224,7
20	242,7	93,5	188,9	36,2	85,7	293,2	344,3	194,8	47,4	104,5	321,8	22,8
21	40,5	251,2	346,5	193,9	243,3	90,9	142,0	352,6	205,3	262,4	119,8	180,8
22	198,3	48,9	144,2	351,5	41,0	248,6	299,8	150,4	3,2	60,3	277,8	338,9
23	356,1	206,6	301,9	149,2	198,6	46,3	97,5	308,2	161,0	218,3	75,8	136,9
24	153,9	4,3	99,5	306,8	356,3	204,0	255,2	106,0	318,9	16,2	233,9	294,9
25	311,7	162,0	257,2	104,4	153,9	1,6	53,0	263,8	116,8	174,2	31,9	93,0
26	109,5	319,7	54,9	262,1	311,6	159,3	210,7	61,6	274,7	332,1	189,9	251,0
27	267,3	117,4	212,5	59,7	109,2	317,0	8,5	219,4	72,5	130,1	347,9	49,0
28	65,1	275,1	10,2	217,4	266,9	114,7	166,2	17,2	230,4	288,1	146,0	207,1
29	222,9	72,9	167,8	15,0	64,6	272,4	323,9	175,0	28,3	86,0	304,0	5,1
30	20,7	230,6	325,5	172,7	222,2	70,1	121,7	332,8	186,2	244,0	102,0	163,1
31	178,5	28,2	123,2	330,3	19,9	227,8	279,4	130,7	344,1	42,0	260,0	321,2

PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI  
KOTOUČKU JUPITERA 1989

(Systém II - střední planetografické šířky) 0<sup>h</sup> 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	153,4	129,7	12,7	344,1	164,8	135,4	316,8	289,7	264,4	91,1	70,4	261,6
2	303,6	279,9	162,8	134,2	314,8	285,5	106,9	79,8	54,6	241,3	220,7	52,0
3	93,9	70,0	312,8	284,2	104,8	75,5	256,9	229,9	204,8	31,6	11,1	202,4
4	244,1	220,1	102,9	74,2	254,8	225,5	47,0	20,0	355,0	181,9	161,4	352,8
5	34,4	10,3	253,0	224,2	44,8	15,6	197,1	170,2	145,2	332,1	311,8	143,2
6	184,6	160,4	43,0	14,3	194,9	165,6	347,1	320,3	295,4	122,4	102,1	293,6
7	334,9	310,5	193,1	164,3	344,9	315,6	137,2	110,4	85,6	272,7	252,5	84,0
8	125,1	100,7	343,1	314,3	134,9	105,7	287,3	260,6	235,8	63,0	42,8	234,4
9	275,4	250,8	133,2	104,3	284,9	255,7	77,4	50,7	26,0	213,2	193,2	24,8
10	65,6	40,9	283,3	254,4	74,9	45,7	227,5	200,8	176,2	3,5	343,5	175,2
11	215,8	191,0	73,3	44,4	224,9	195,8	17,5	351,0	326,4	153,8	133,9	325,6
12	6,1	341,1	223,4	194,4	15,0	345,8	167,6	141,1	116,6	304,1	284,3	116,1
13	156,3	131,2	13,4	344,4	165,0	135,9	317,7	291,3	266,8	94,4	74,6	266,5
14	306,5	281,4	163,5	134,5	315,0	285,9	107,8	81,4	57,0	244,7	225,0	56,9
15	96,7	71,5	313,5	284,5	105,0	75,9	257,9	231,6	207,2	35,0	15,4	207,3
16	246,9	221,6	103,6	74,5	255,0	226,0	48,0	21,7	357,5	185,3	165,8	357,7
17	37,1	11,7	253,6	224,5	45,1	16,0	198,1	171,9	147,7	335,6	316,1	148,1
18	187,3	161,8	43,6	14,5	195,1	166,1	348,2	322,0	297,9	125,9	106,5	298,5
19	337,5	311,9	193,7	164,6	345,1	316,1	138,3	112,2	88,1	276,2	256,9	88,9
20	127,7	102,0	343,7	314,6	135,1	106,2	288,4	262,3	238,4	66,5	47,3	239,3
21	277,9	252,0	133,8	104,6	285,2	256,2	78,5	52,5	28,6	216,8	197,7	29,8
22	68,1	42,1	283,8	254,6	75,2	46,3	228,6	202,6	178,8	7,1	348,0	180,2
23	218,3	192,2	73,8	44,6	225,2	196,3	18,7	352,8	329,1	157,4	138,4	330,6
24	8,4	342,3	223,9	194,6	15,2	346,4	168,8	143,0	119,3	307,7	288,8	121,0
25	158,6	132,4	13,9	344,7	165,3	136,4	318,9	293,2	269,6	98,1	79,2	271,4
26	308,8	282,5	164,0	134,7	315,3	286,5	109,0	83,3	59,8	248,4	229,6	61,8
27	98,9	72,5	314,0	284,7	105,3	76,5	259,1	233,5	210,1	38,7	20,0	212,2
28	249,1	222,6	104,0	74,7	255,3	226,6	49,2	23,7	0,3	189,0	170,4	2,6
29	39,3	12,7	254,0	224,7	45,4	16,7	199,3	173,9	150,6	339,4	320,8	153,0
30	189,4	162,8	44,1	14,8	195,4	166,7	349,4	324,0	300,8	129,7	111,2	303,4
31	339,6	312,8	194,1	164,8	345,4	316,8	139,5	114,2	91,1	280,0	261,6	93,8

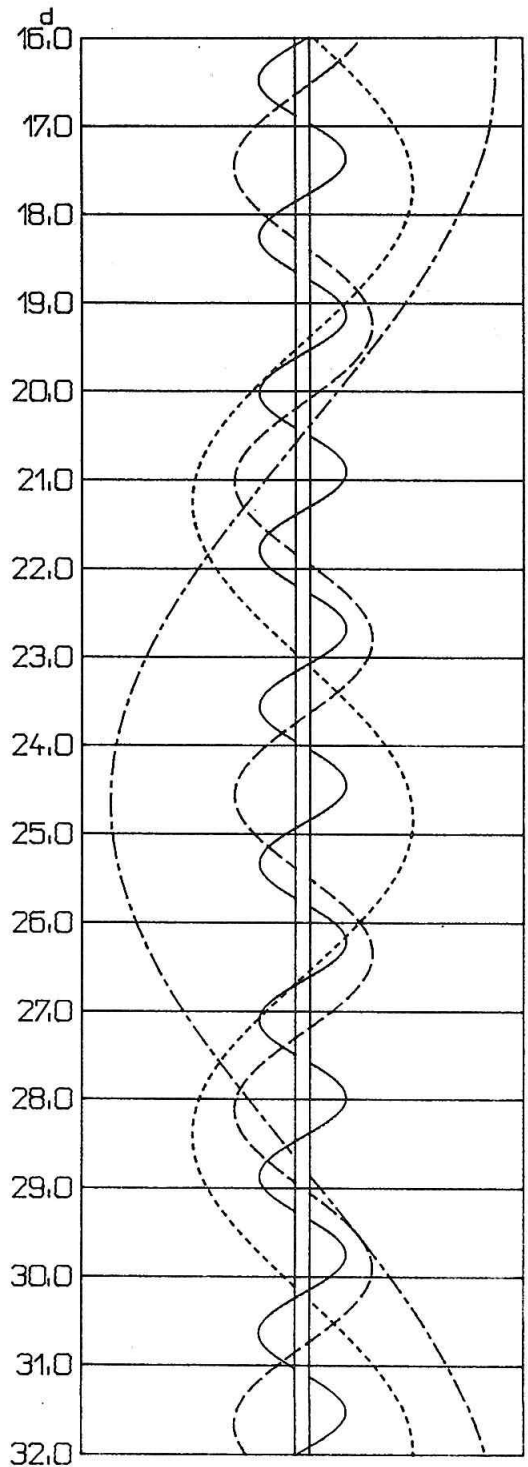
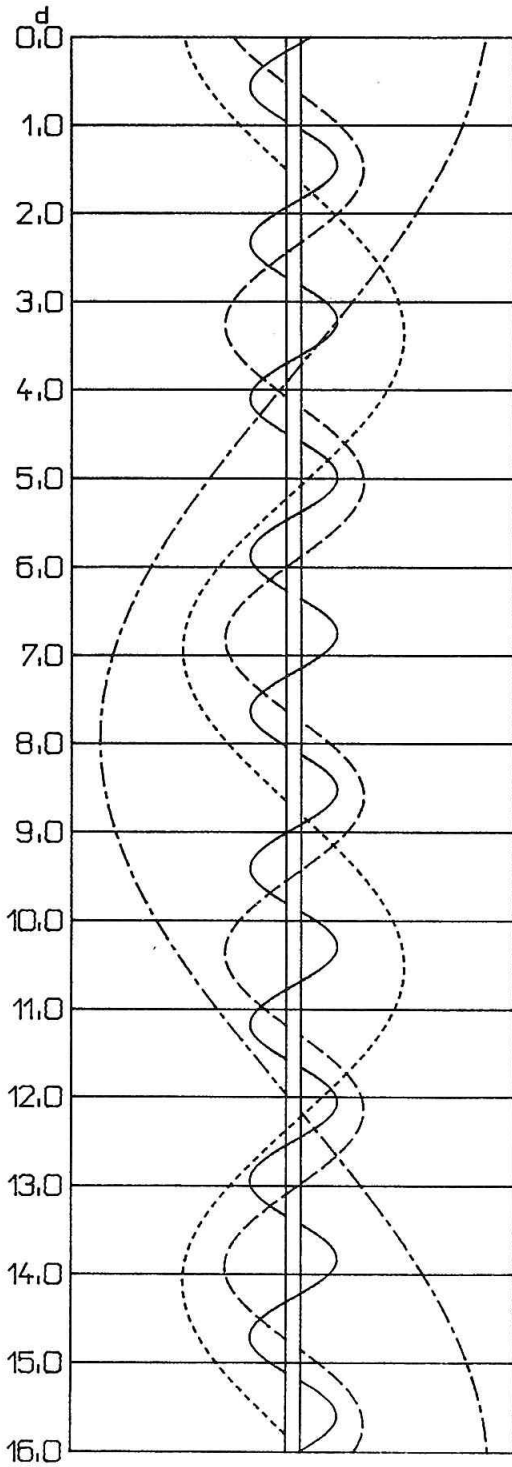
Na následujících stranách jsou graficky znázorněny polohy Jupiterových měsíců

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

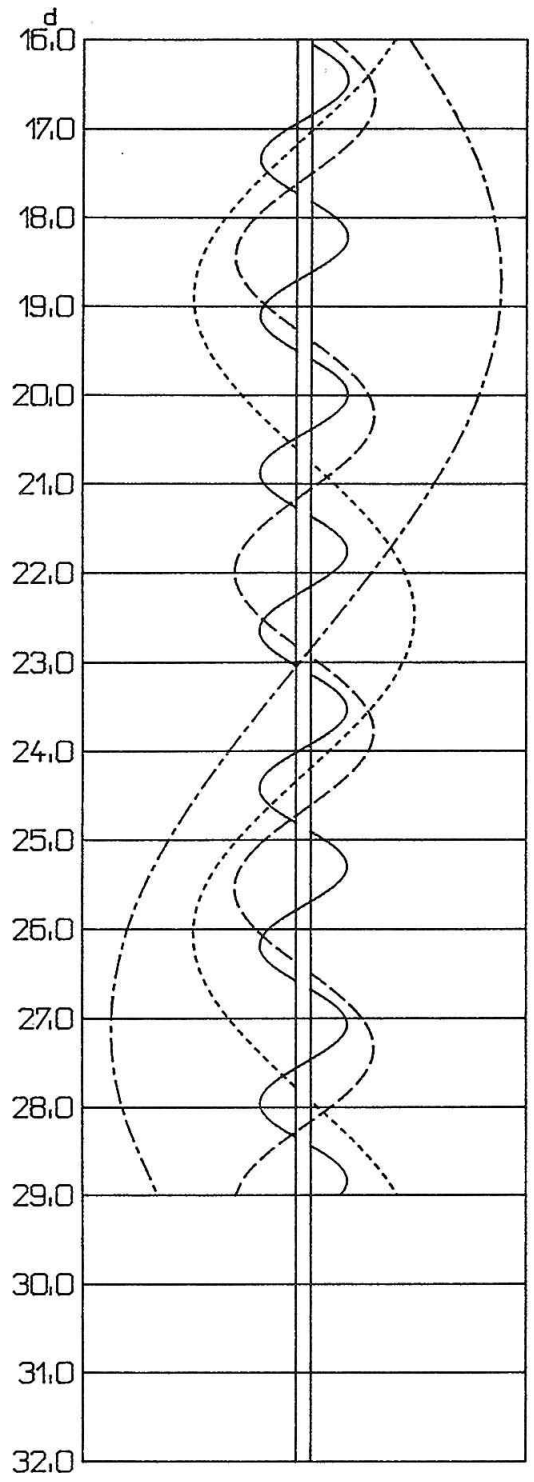
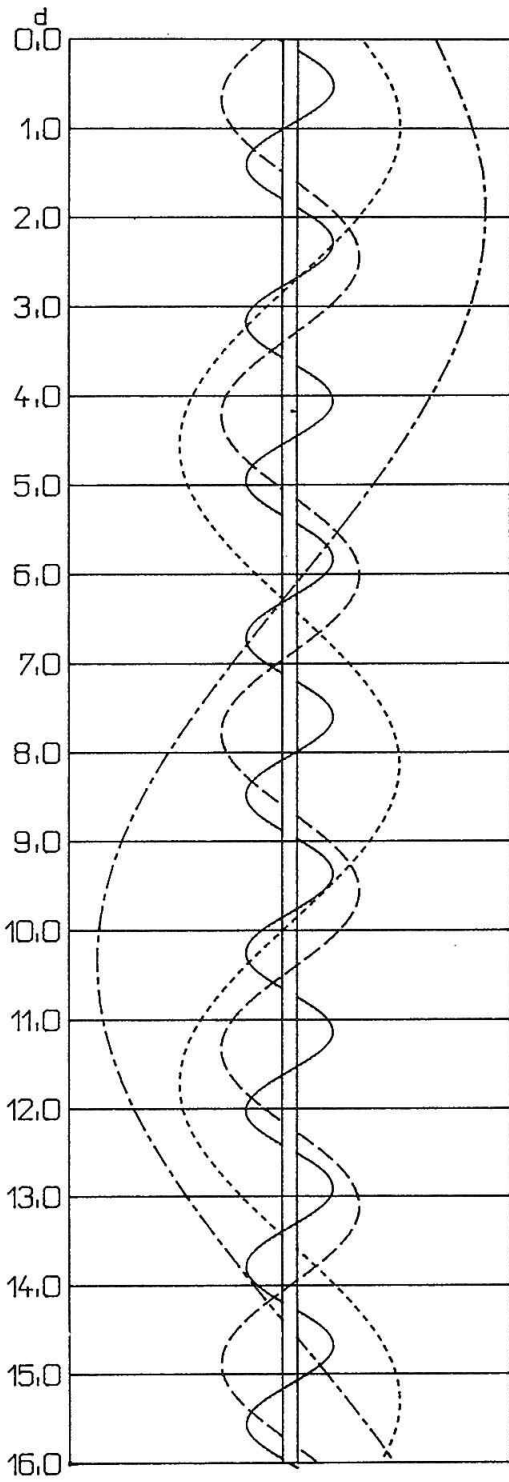
vzhledem k planetě při pozorování v převráceném dalekohledu (západ vlevo, východ vpravo). Na vodorovné ose je nanášena úhlová vzdálenost měsíců od Jupitera, na svislé ose dny v měsíci. Vodorovnými úsečkami je označena poloha satelitů pro  $0^h$  DČ každého dne. Svislé rovnoběžky znázorňují okraje Jupiterova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



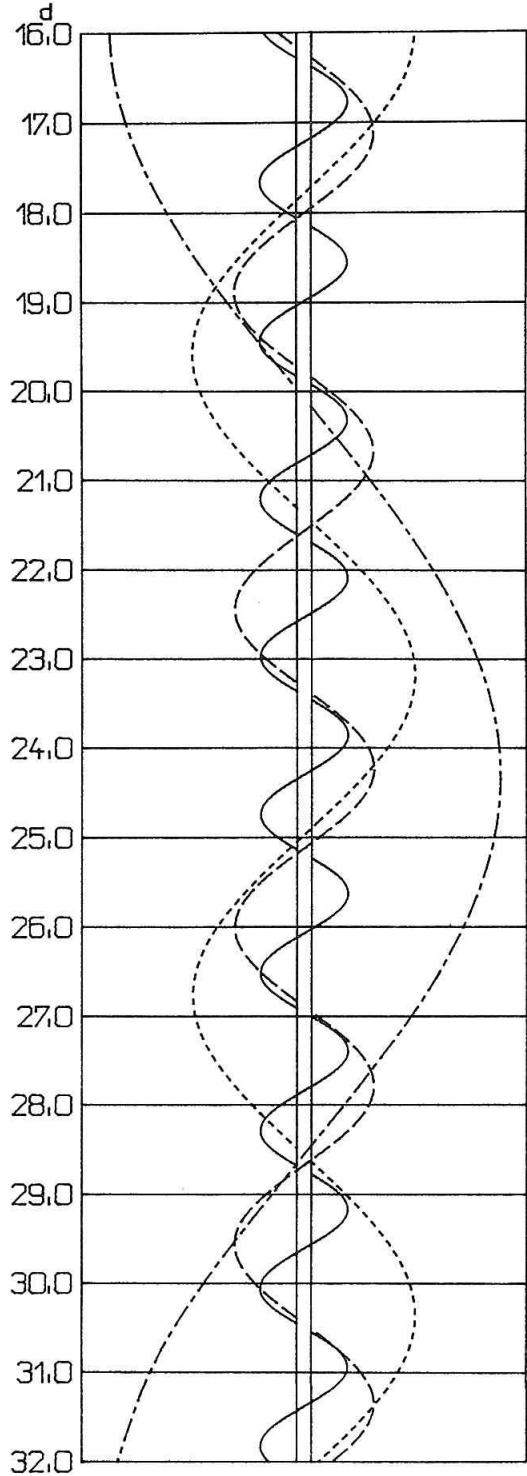
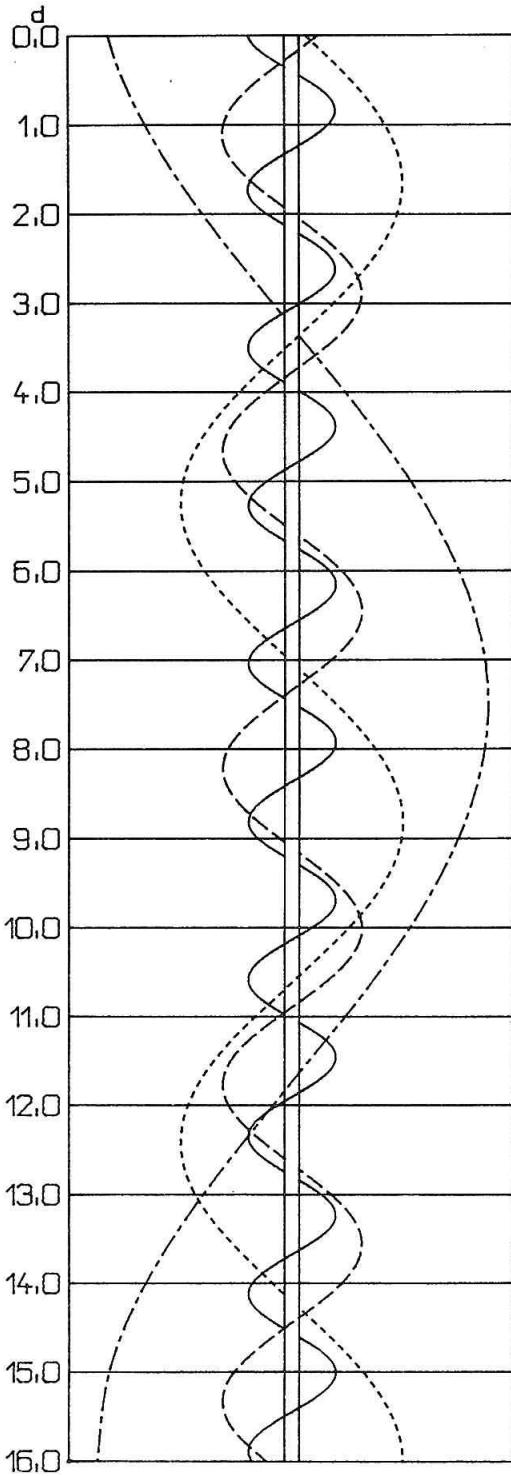
LEDEN



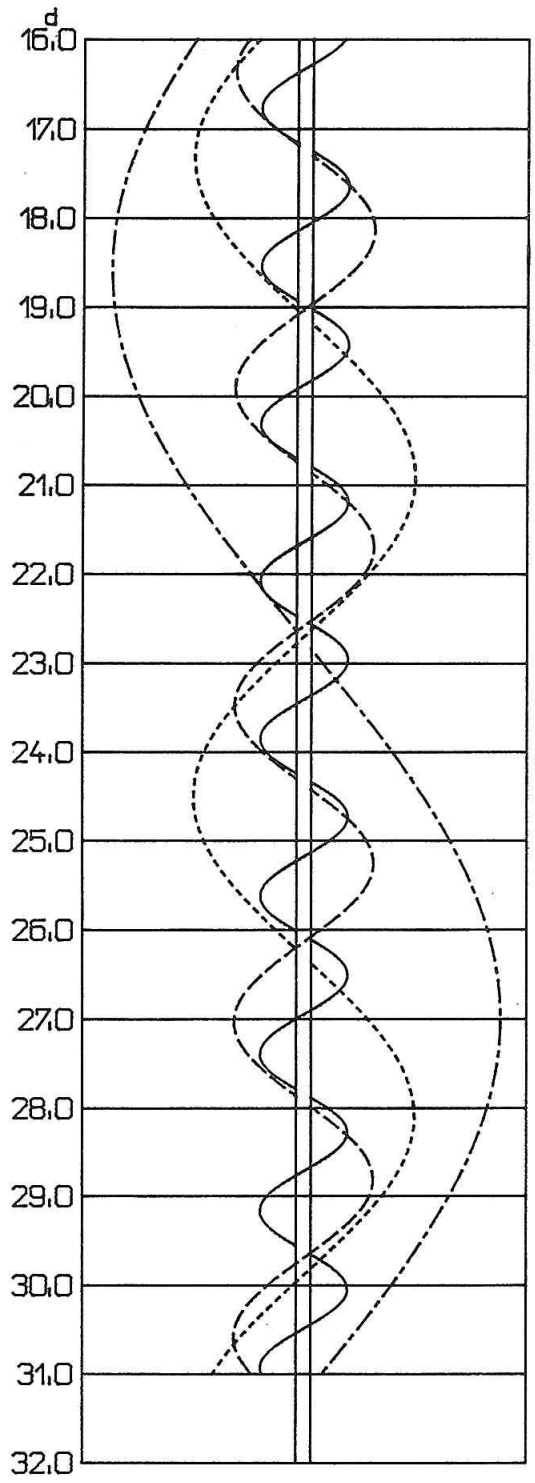
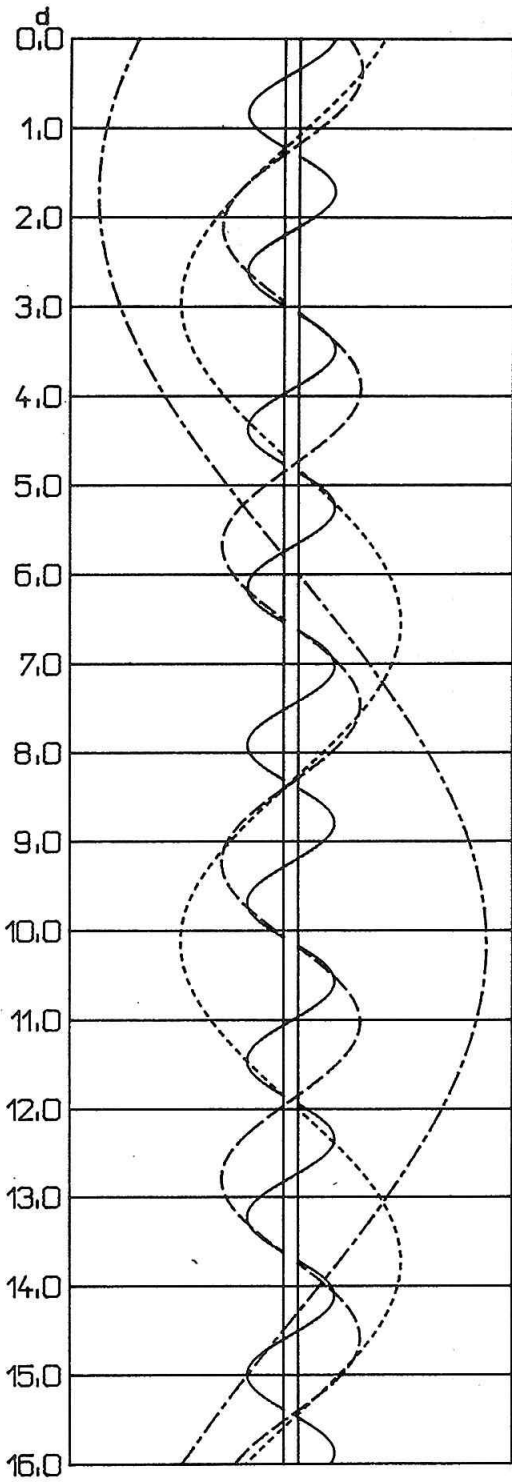
ÚNOR



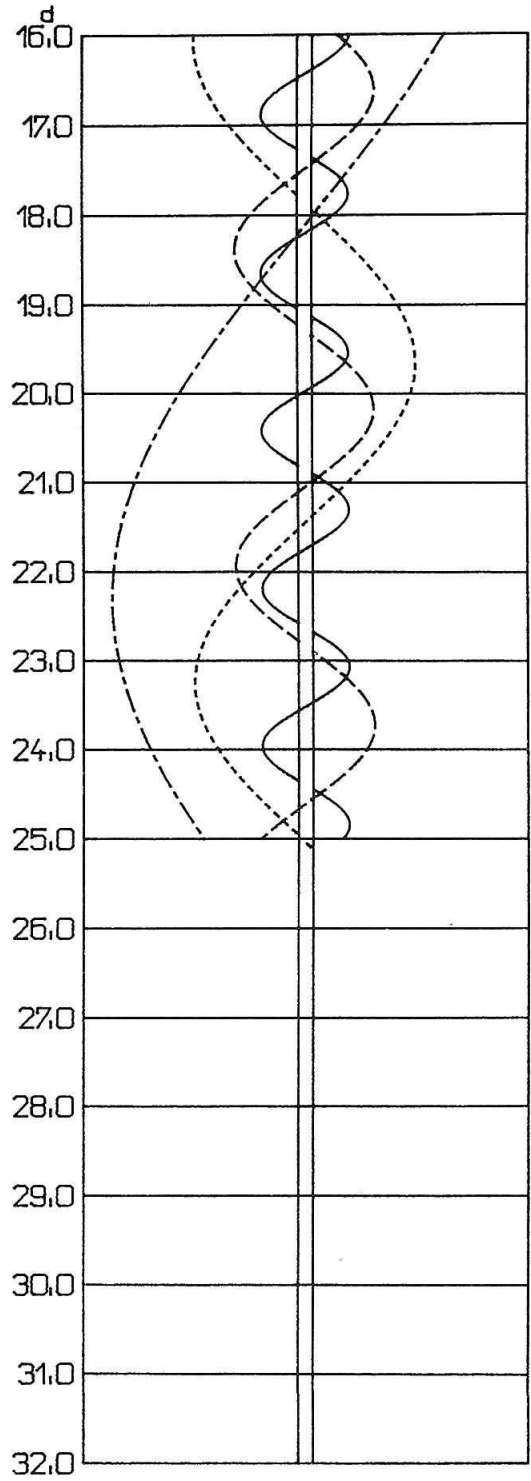
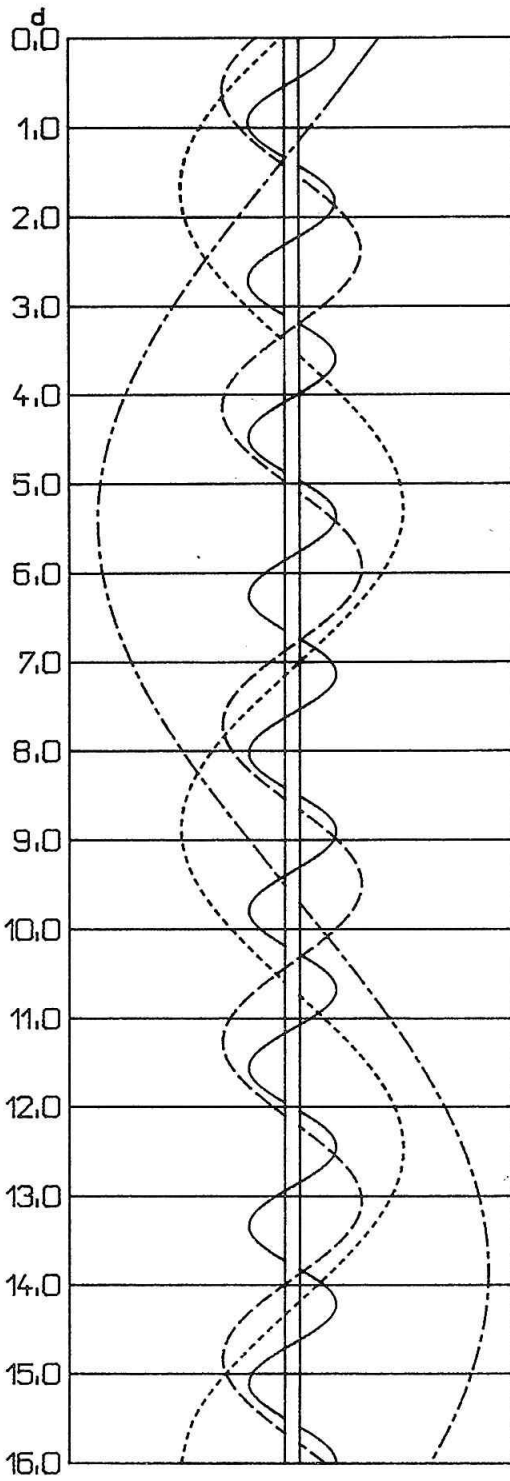
BŘEZEN



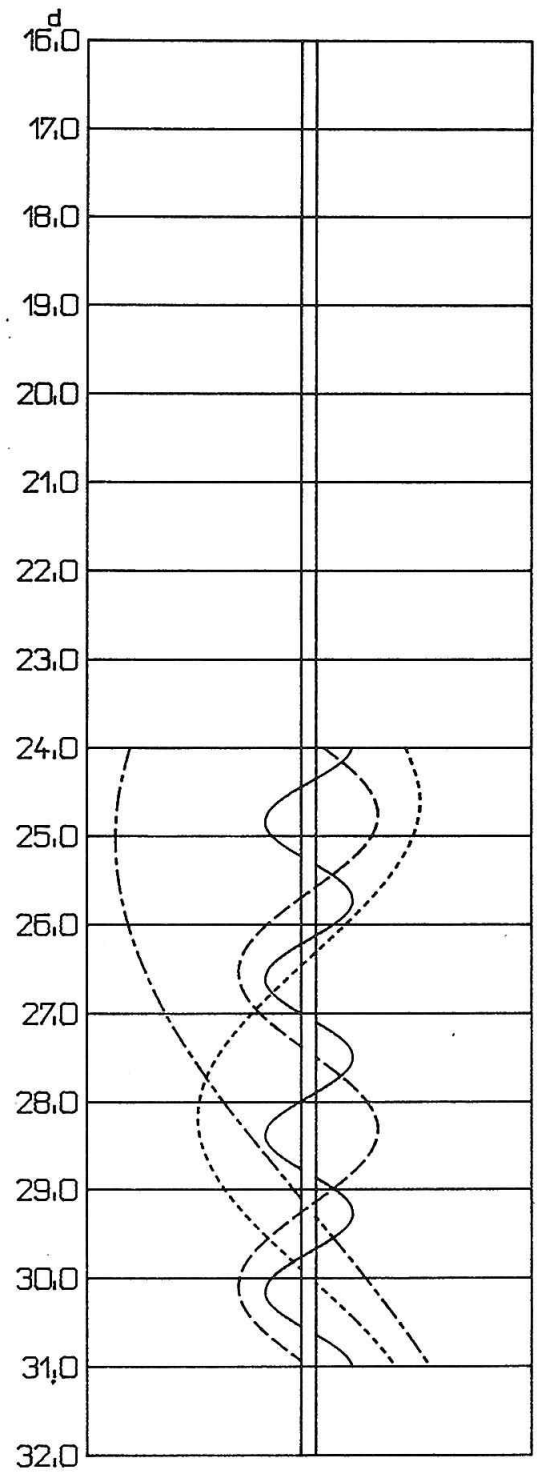
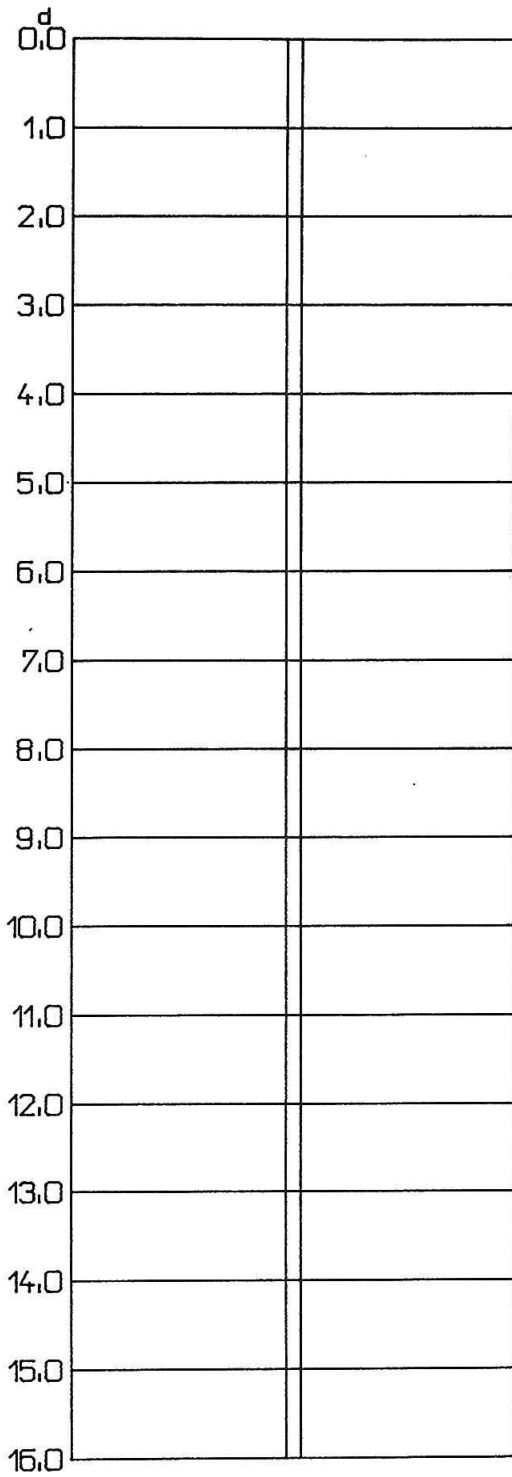
DUBEN



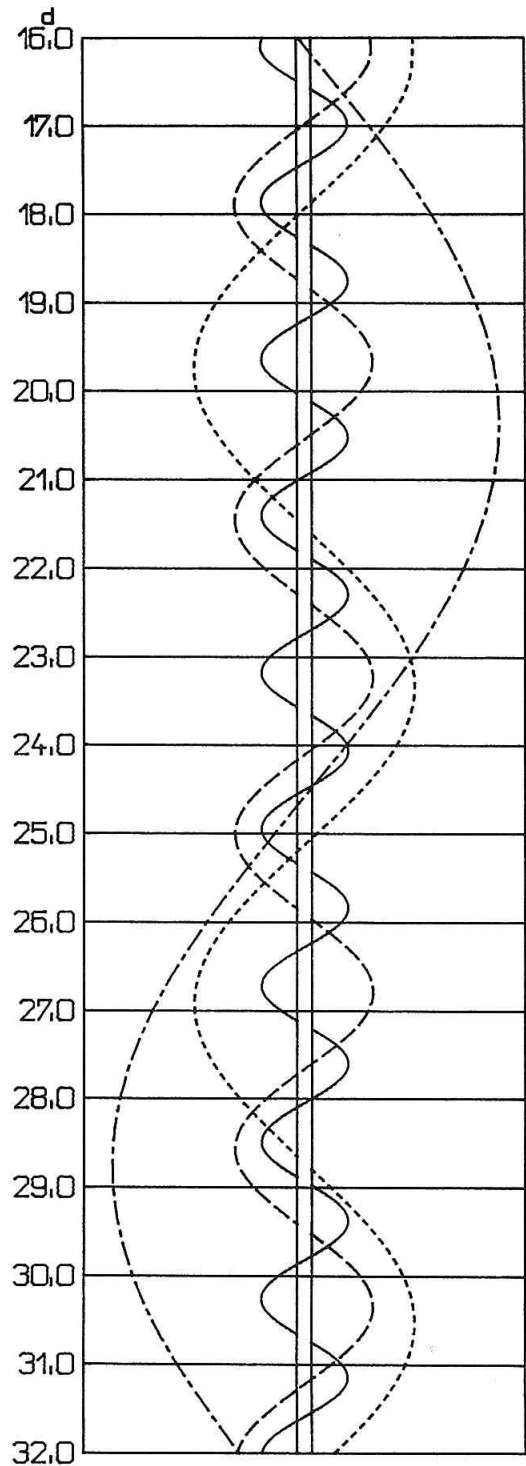
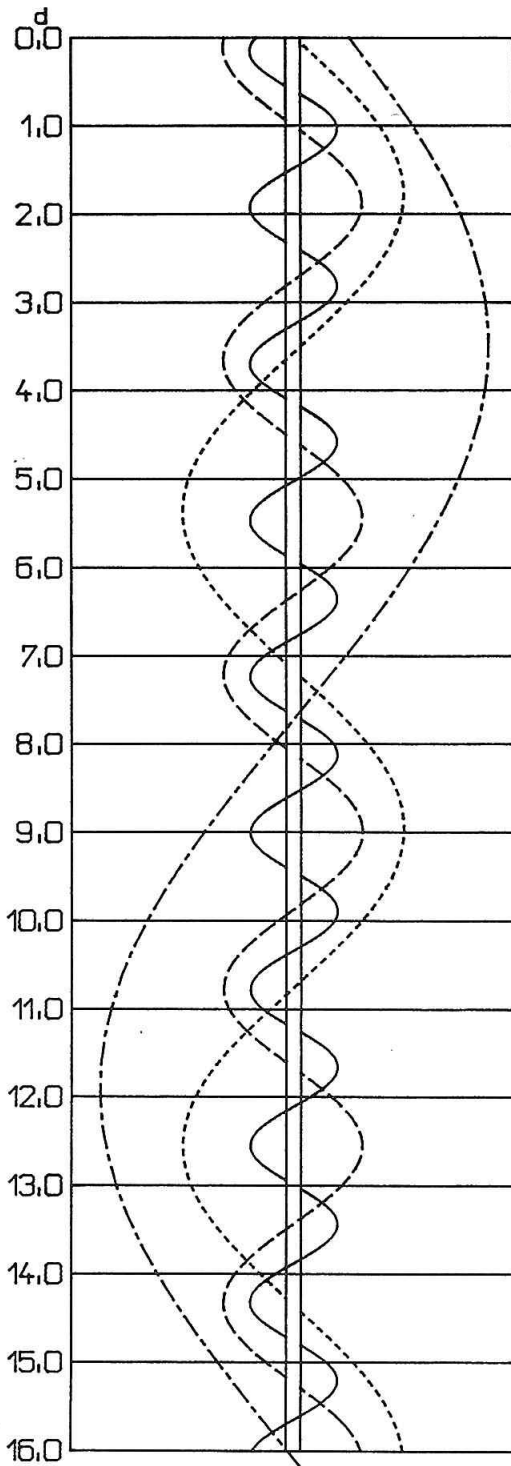
KVĚTEN



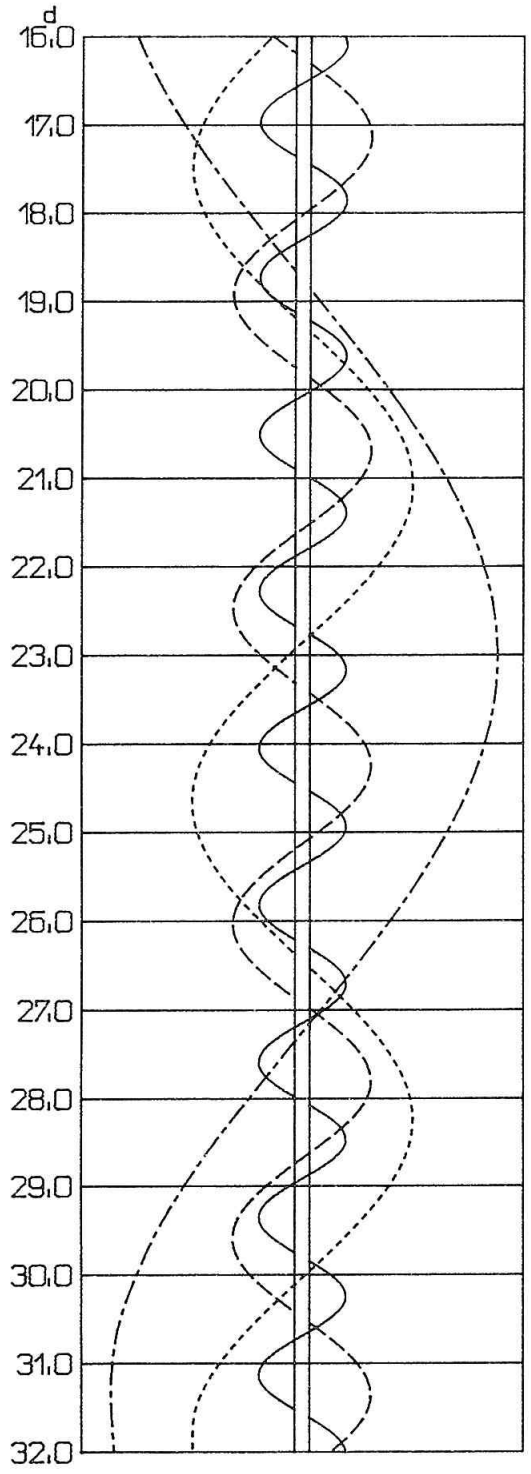
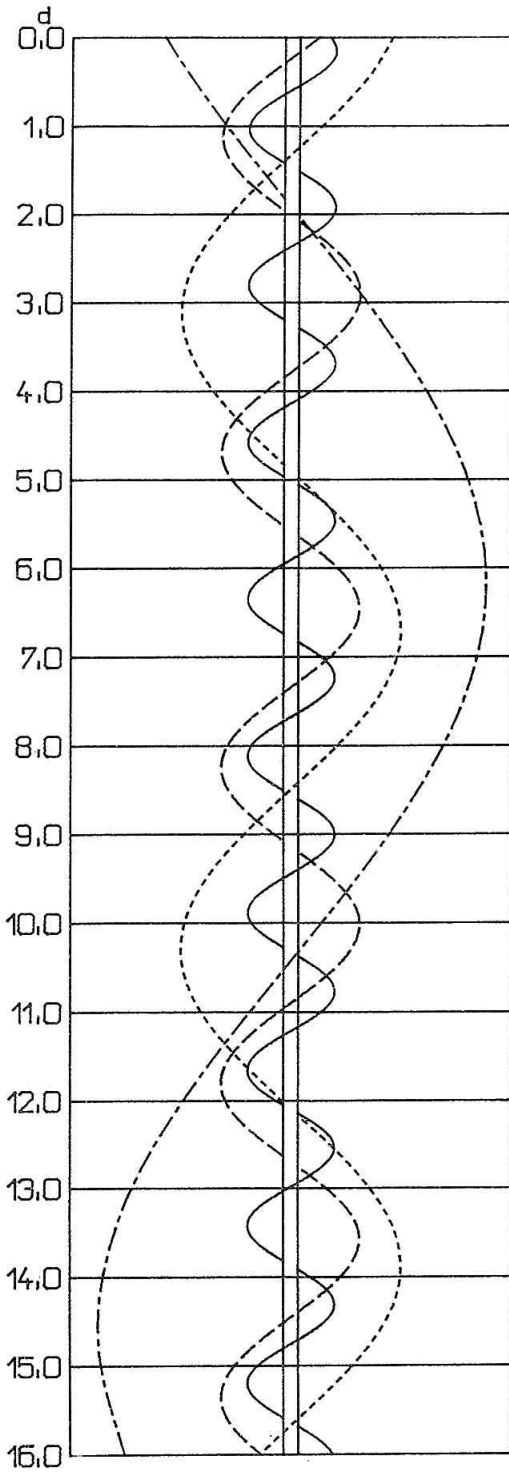
ČERVEN



ČERVENEC

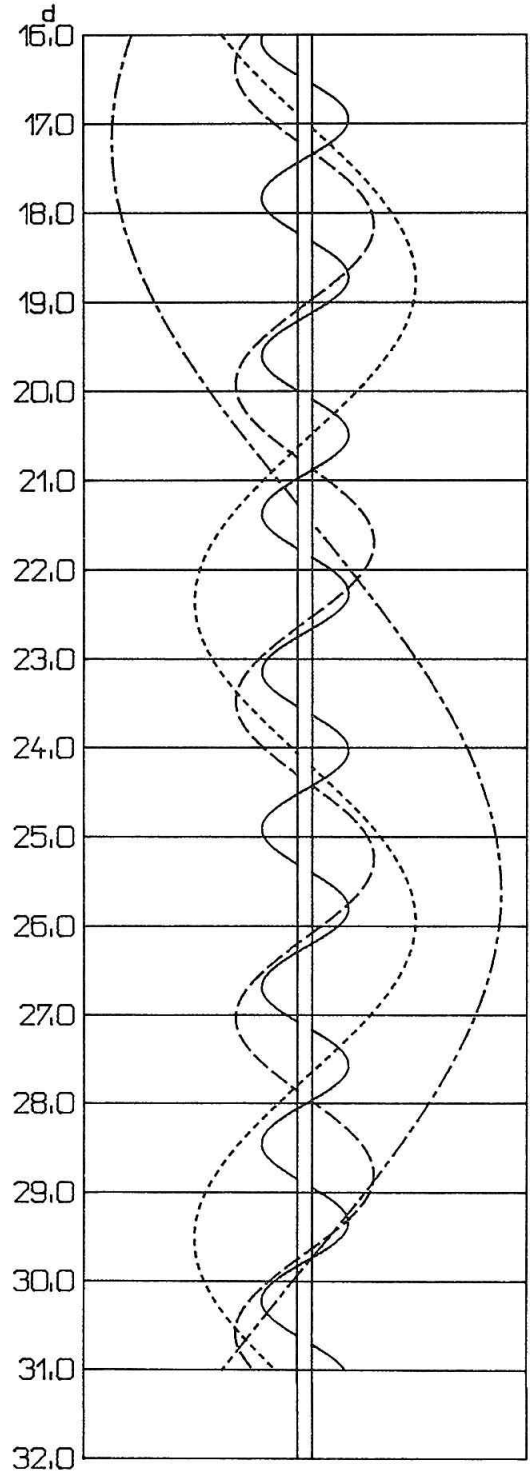
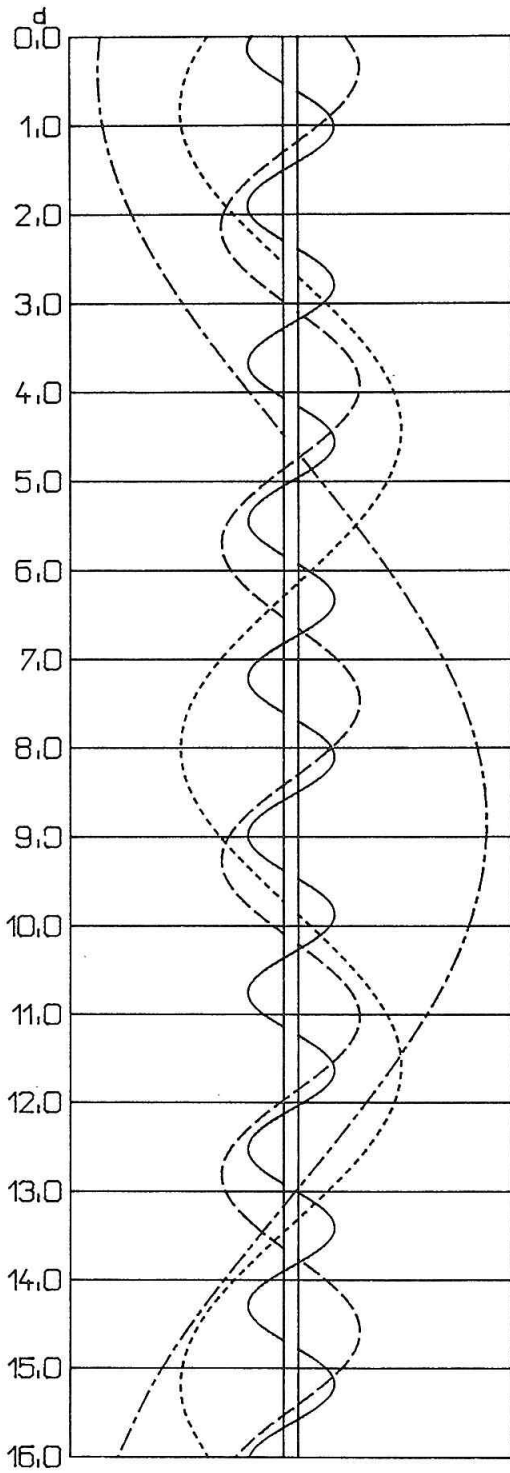


SRPEN

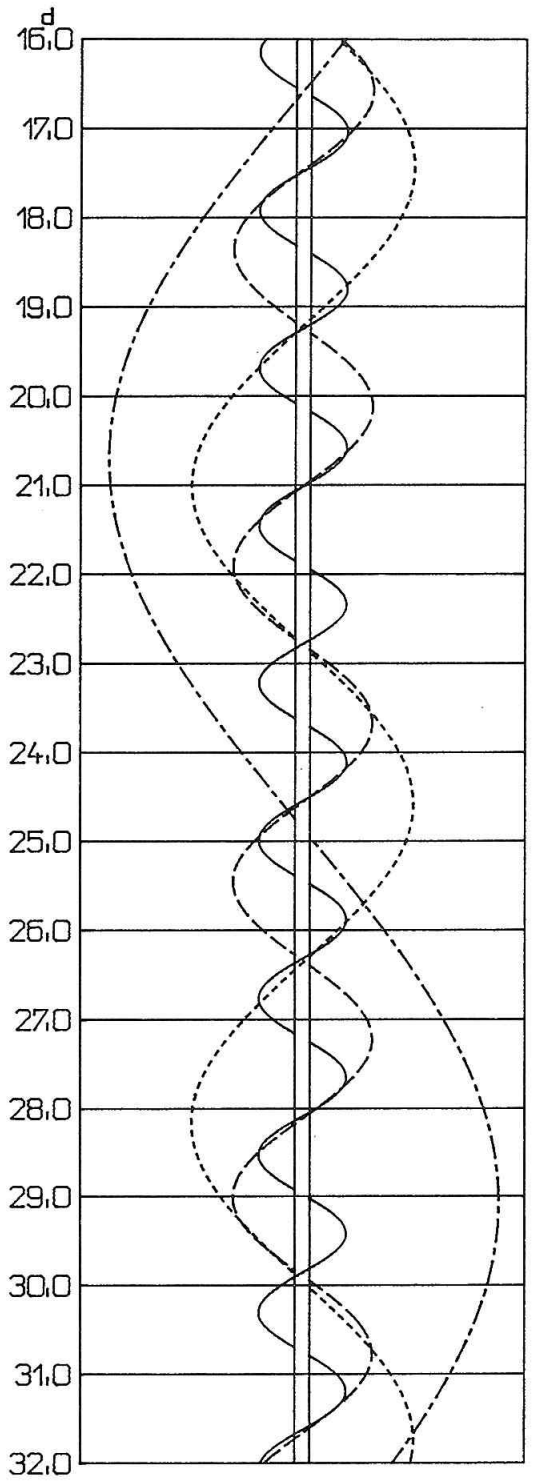
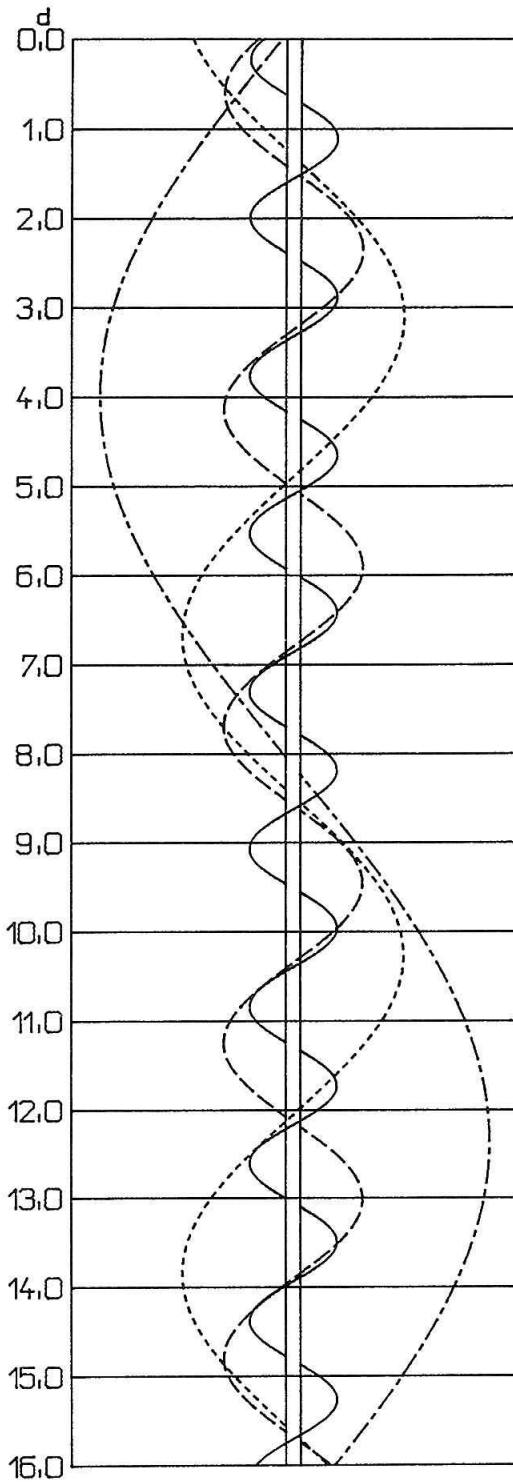




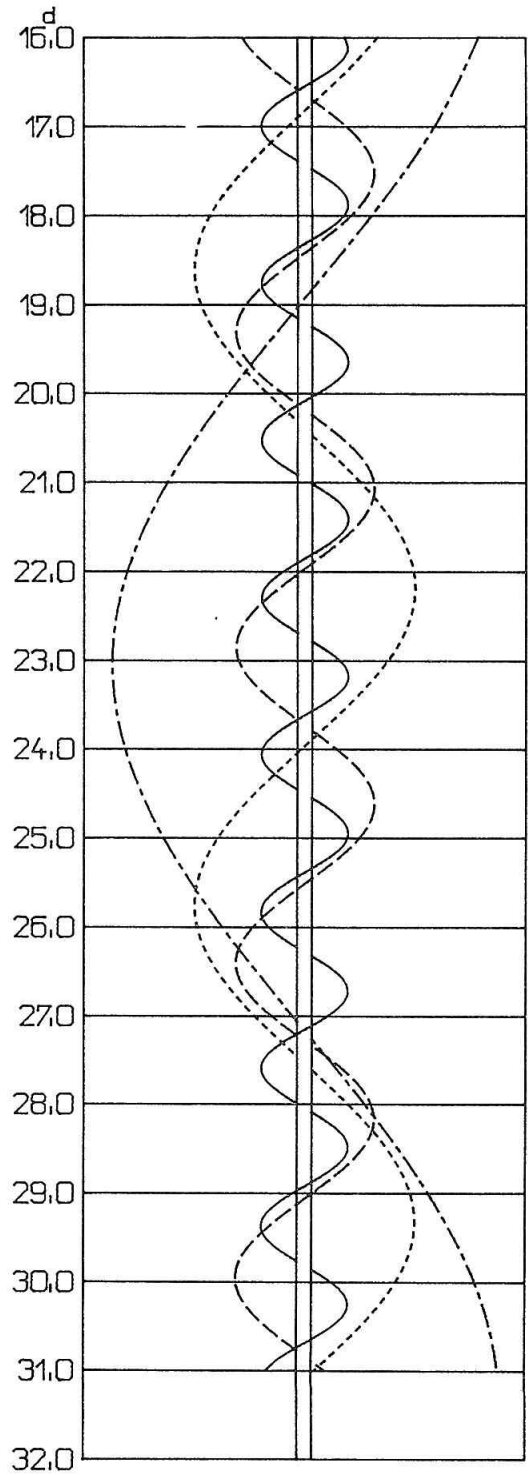
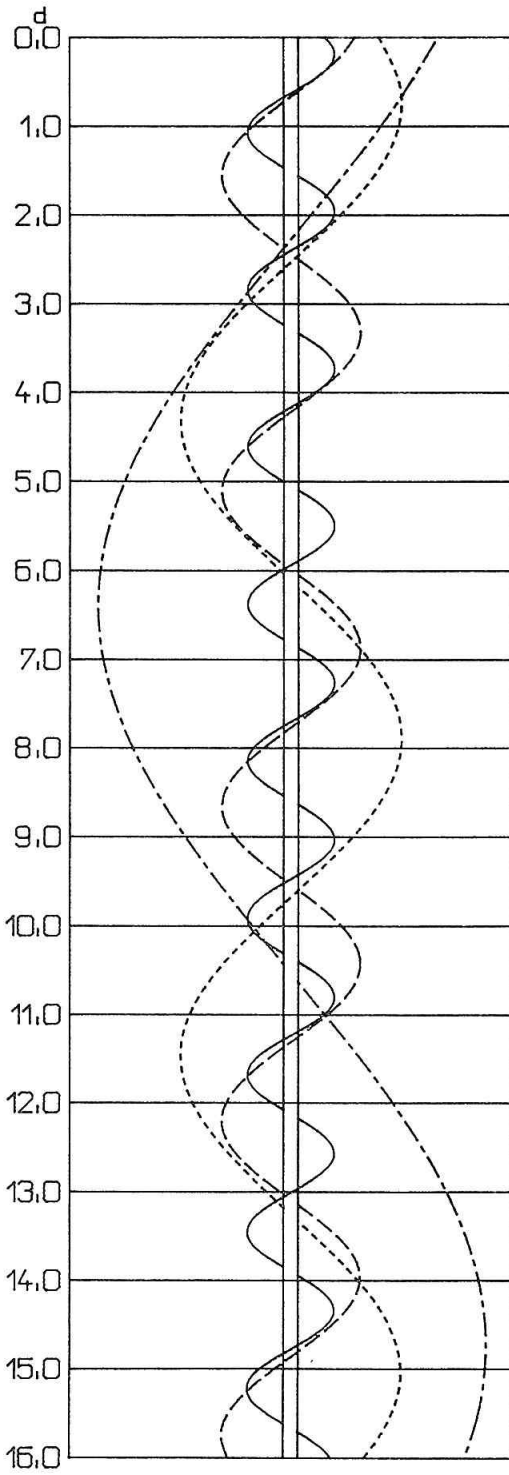
ZÁŘÍ



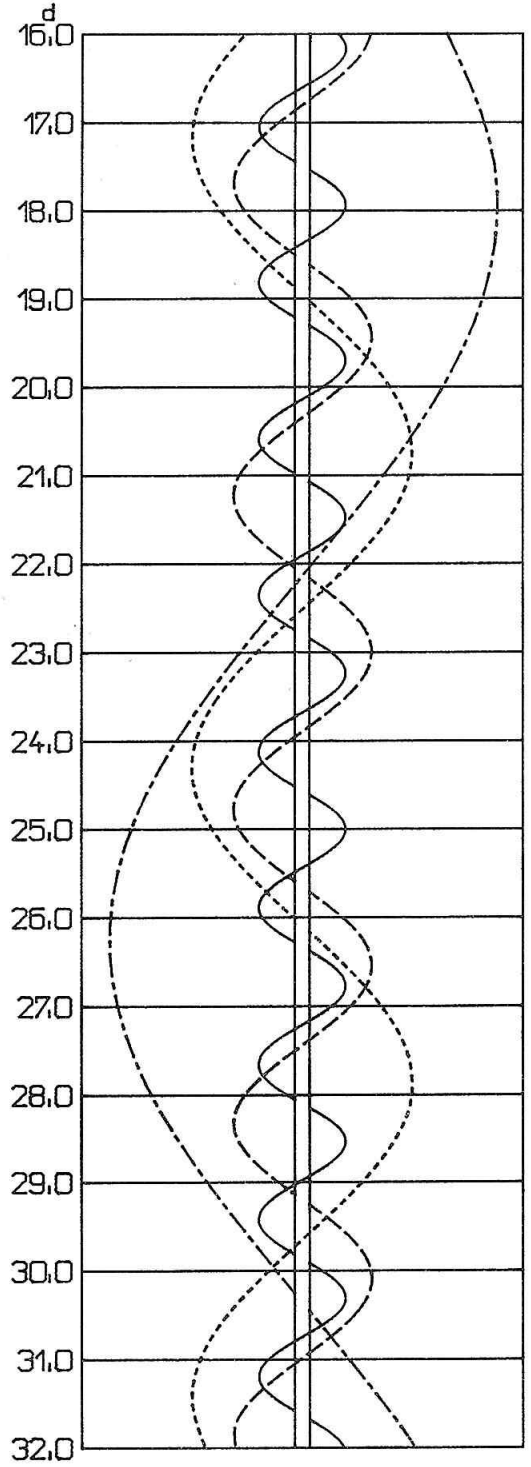
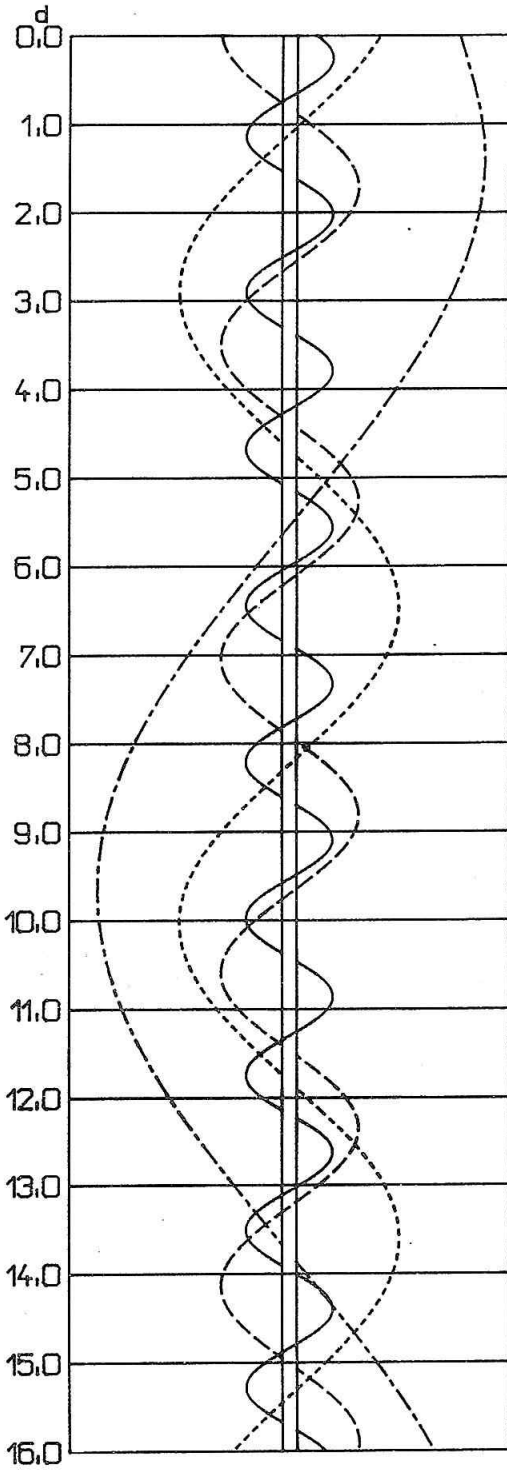
ŘÍJEN



LISTOPAD



PROSINEC



## 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 od začátku roku do začátku června u pravého (východního) okraje planety. Od konjunkce do opozice, tj. od začátku června do konce prosince, nastávají zatmění měsíců u levého (západního) okraje Jupitera. Směr východní a západní tu ovšem chápeme z hlediska světové sféry, ne ve smyslu jovigrafických souřadnic.

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 15° východní délky a 50° severní šířky 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.

I.	1 0 4	I OD	I.	1 3 9	I ER	I.	1 17 30	III ED
	1 19 47	III ER		1 21 11	I TI		1 22 6	I SI
	1 23 20	I TE		2 0 16	I SE		2 18 31	I OD
	2 21 38	I ER		3 16 35	I SI		3 17 47	I TE
	3 18 45	I SE		4 3 13	II OD		5 3 29	III TI
	5 22 20	II TI		6 0 18	II SI		6 0 37	II TE
	6 2 38	II SE		7 16 25	II OD		7 20 50	II ER
	8 1 52	I OD		8 17 19	III OD		8 19 33	III OR
	8 21 32	III ED		8 23 0	I TI		8 23 49	III ER
	9 0 2	I SI		9 1 9	I TE		9 2 12	I SE
	9 20 19	I OD		9 23 33	I ER		10 17 27	I TI
	10 18 31	I SI		10 19 36	I TE		10 20 41	I SE
	11 18 2	I ER		13 0 44	II TI		13 2 55	II SI
	13 3 1	II TE		14 18 50	II OD		14 23 28	II ER
	15 20 55	III OD		15 23 12	III OR		16 0 50	I TI
	16 1 33	III ED		16 1 57	I SI		16 18 32	II SE
	16 22 9	I OD		17 1 28	I ER		17 19 17	I TI
	17 20 26	I SI		17 21 27	I TE		17 22 36	I SE
	18 16 36	I OD		18 19 57	I ER		19 17 5	I SE
	19 17 45	III SE		21 21 17	II OD		21 23 38	II OR
	21 23 44	II ED		22 2 6	II ER		23 0 37	III OD
	23 18 43	II TE		23 18 49	II SI		23 21 9	II SE
	24 0 0	I OD		24 21 9	I TI		24 22 22	I SI
	24 23 18	I TE		25 0 32	I SE		25 18 28	I OD
	25 21 52	I ER		26 16 51	I SI		26 17 46	I TE
	26 19 1	I SE		26 19 30	III SI		26 21 47	III SE
	28 23 48	II OD		30 18 54	II TI		30 21 13	II TE
	30 21 25	II SI		30 23 45	II SE		31 1 52	I OD
	31 23 1	I TI						
II.	1 0 18	I SI	II.	1 1 11	I TE	II.	1 18 3	II ER
	1 20 20	I OD		1 23 48	I ER		2 17 30	I TI
	2 18 16	III TI		2 18 47	I SI		2 19 39	I TE
	2 20 36	III TE		2 20 56	I SE		2 23 32	III SI
	3 18 17	I ER		6 21 26	II TI		6 23 46	II TE

II.	7 0 1	II SI	II.	8 0 55	I TI	II.	8 18 0	II OR
	8 18 19	II ED		8 20 42	II ER		8 22 14	I OD
	9 19 24	I TI		9 20 43	I SI		9 21 33	I TE
	9 22 11	III TI		9 22 52	I SE		10 0 33	III TE
	10 20 12	I ER		11 17 21	I SE		13 17 38	III ED
	13 19 59	III ER		14 0 0	II TI		15 18 14	II OD
	15 20 37	II OR		15 20 57	II ED		15 23 21	II ER
	16 0 8	I OD		16 21 19	I TI		16 22 38	I SI
	16 23 29	I TE		17 0 48	I SE		17 18 16	II SE
	17 18 37	I OD		17 22 7	I ER		18 17 58	I TE
	18 19 17	I SE		20 18 39	III OR		20 21 39	III ED
	21 0 0	III ER		22 20 53	II OD		22 23 17	II OR
	22 23 36	II ED		23 23 15	I TI		24 18 16	II TE
	24 18 31	II SI		24 20 33	I OD		24 20 52	II SE
	25 0 3	I ER		25 17 45	I TI		25 19 3	I SI
	25 19 55	I TE		25 21 13	I SE		26 18 32	I ER
	27 20 18	III OD		27 22 46	III OR			
III.	1 23 34	II OD	III.	3 17 58	III SE	III.	3 18 34	II TI
	3 20 56	II TE		3 21 7	II SI		3 22 30	I OD
	3 23 28	II SE		4 19 42	I TI		4 20 59	I SI
	4 21 52	I TE		4 23 9	I SE		5 17 58	II ER
	5 20 27	I ER		10 19 38	III SI		10 21 15	II TI
	10 22 0	III SE		10 23 37	II TE		10 23 42	II SI
	11 21 40	I TI		11 22 55	I SI		12 18 5	II OR
	12 18 13	II ED		12 18 57	I OD		12 20 37	II ER
	12 22 22	I ER		13 18 21	I TE		13 19 34	I SE
	17 18 45	III TI		17 21 14	III TE		19 18 25	II OD
	19 20 51	II OR		19 20 51	II ED		19 20 56	I OD
	20 19 20	I SI		20 20 20	I TE		20 21 30	I SE
	21 18 46	I ER		26 21 12	II OD		27 20 9	I TI
	27 21 15	I SI		27 22 20	I TE		28 20 10	III ER
	28 20 34	II SE		28 20 41	I ER			
IV.	3 22 9	I TI	IV.	4 18 47	II TI	IV.	4 19 25	I OD
	4 20 7	III OR		4 20 46	II SI		4 21 10	II TE
	4 21 45	III ED		5 18 51	I TE		5 19 51	I SE
	11 21 25	I OD		11 21 32	II TI		11 21 57	III OD
	12 19 36	I SI		12 20 52	I TE		12 21 47	I SE
	13 19 0	I ER		13 20 32	II ER		19 20 42	I TI
	19 21 31	I SI		20 19 4	II OD		20 20 55	I ER
	22 19 7	III TE		22 19 45	III SI		27 19 57	I OD
	28 19 26	I TE		28 20 7	I SE		29 20 15	II SE
	29 21 0	III TI						
V.	5 19 51	I SI	V.	6 20 25	II SI	V.	10 20 18	III ER
	15 20 25	II ER		17 20 12	III OD		21 20 3	I TE
	22 19 57	II OD						
VI.	29 3 49	II SI						
VII.	19 3 56	I SI	VII.	20 3 56	I OR	VII.	24 3 24	II SE
	25 2 25	III SE		25 2 43	III TI		27 2 57	I ED
	28 2 30	I SE		28 3 17	I TE		31 3 29	II SI
VIII.	1 3 45	III SI	VIII.	2 2 53	II OR	VIII.	4 2 12	I SI
	4 3 5	I TI		4 4 24	I SE		5 2 27	I OR
	11 4 6	I SI		12 1 41	III OD		12 4 26	I OR
	12 4 30	III OR		13 1 46	I TE		16 3 47	II ED
	18 2 40	II TE		19 1 43	III ED		19 3 7	I ED

d h min				d h min				d h min			
VIII.	19	4 27	III ER	VIII.	20	1 32	I TI	VIII.	20	2 40	I SE
	20	3 44	I TE		25	2 49	II TI		25	3 7	II SE
	26	5 1	I ED		27	2 22	I SI		27	3 30	I TI
	27	4 34	I SE		28	2 53	I OR		30	3 13	III TE
IX.	1	3 11	II SI	IX.	3	3 12	II OR	IX.	3	4 16	I SI
	4	1 24	I ED		4	4 51	I OR		5	0 56	I SE
	5	2 8	I TE		6	2 25	III SE		6	4 36	III TI
	10	0 47	II ED		11	3 18	I ED		12	0 15	II TE
	12	0 38	I SI		12	1 52	I TI		12	2 49	I SE
	12	4 5	I TE		13	1 17	I OR		13	3 40	III SI
	17	1 47	III OR		17	3 21	II ED		18	5 12	I ED
	19	0 15	II SE		19	0 18	II TI		19	2 31	I SI
	19	2 56	II TE		19	3 48	I TI		19	4 43	I SE
	19	23 40	I ED		20	3 13	I OR		21	0 29	I TE
	24	0 27	III ER		24	2 57	III OD		26	0 18	II SI
	26	2 52	II SE		26	2 57	II TI		26	4 25	I SI
	26	5 35	II TE		26	5 42	I TI		27	1 34	I ED
	27	5 8	I OR		27	22 53	I SI		28	0 11	I TI
	28	0 25	II OR		28	1 5	I SE		28	2 23	I TE
	28	23 37	I OR								
X.	1	1 38	III ED	X.	1	4 27	III ER	X.	3	2 54	II SI
	3	5 29	II SE		3	5 34	II TI		4	3 28	I ED
	4	23 47	III TE		5	0 20	II ER		5	0 21	II OD
	5	0 47	I SI		5	2 4	I TI		5	2 58	I SE
	5	2 59	II OR		5	4 16	I TE		6	1 31	I OR
	6	22 44	I TE		8	3 51	IV OD		8	4 37	IV OR
	8	5 36	III ED		10	5 30	II SI		11	5 22	I ED
	11	22 23	III SE		12	0 19	II ED		12	0 48	III TI
	12	2 40	I SI		12	3 42	III TE		12	3 56	I TI
	12	4 51	I SE		12	5 31	II OR		12	6 9	I TE
	12	23 50	I ED		13	3 24	I OR		13	22 24	I TI
	13	23 20	I SE		14	0 4	II TE		14	0 36	I TE
	14	21 52	I OR		18	23 33	III SI		19	2 23	III SE
	19	2 52	II ED		19	4 33	I SI		19	4 38	III TI
	19	5 47	I TI		20	1 44	I ED		20	5 15	I OR
	20	23 1	I SI		20	23 57	II TI		21	0 0	II SE
	21	0 15	I TI		21	1 13	I SE		21	2 28	I TE
	21	2 36	II TE		21	23 43	I OR		22	21 34	III OR
	24	22 6	IV OR		26	3 32	III SI		26	5 26	II ED
	26	6 22	III SE		26	6 26	I SI		27	3 38	I ED
	28	0 1	II SI		28	0 55	I SI		28	2 5	I TI
	28	2 26	II TI		28	2 37	II SE		28	3 7	I SE
	28	4 17	I TE		28	5 5	II TE		28	22 6	I ED
	29	1 33	I OR		29	21 35	I SE		29	22 20	III OD
	29	22 45	I TE		29	23 40	II OR		30	1 18	III OR
XI.	3	5 32	I ED	XI.	4	2 37	II SI	XI.	4	2 48	I SI
	4	3 54	I TI		4	4 53	II TI		4	5 0	I SE
	4	5 14	II SE		4	6 6	I TE		5	0 0	I ED
	5	3 23	I OR		5	21 16	II ED		5	21 16	I SI
	5	21 32	III ED		5	22 21	I TI		5	23 28	I SE
	6	0 27	III ER		6	0 33	I TE		6	1 59	III OD
	6	2 4	II OR		6	4 57	III OR		6	21 50	I OR
	7	20 46	II TE		11	4 41	I SI		11	5 14	II SI
	11	5 41	I TI		11	6 53	I SE		12	1 55	I ED
	12	5 11	I OR		12	23 9	I SI		12	23 49	II ED
	13	0 8	I TI		13	1 22	I SE		13	1 31	III ED
	13	2 21	I TE		13	4 26	II OR		13	4 27	III ER

d h min				d h min				d h min									
XI.	13	5	33	III	OD	XI.	13	20	23	I	ED	XI.	13	23	37	I	OR
	14	19	50	I	SE		14	20	30	II	TI		14	20	48	I	TE
	14	21	10	II	SE		14	23	10	II	TE		16	22	8	III	TE
	18	6	34	I	SI		18	22	32	IV	TI		18	23	54	IV	TE
	19	3	49	I	ED		19	6	58	I	OR		20	1	3	I	SI
	20	1	54	I	TI		20	2	23	II	ED		20	3	15	I	SE
	20	4	7	I	TE		20	5	31	III	ED		20	6	45	II	OR
	20	22	17	I	ED		21	1	24	I	OR		21	19	31	I	SI
	21	20	21	I	TI		21	21	9	II	SI		21	21	44	I	SE
	21	22	34	I	TE		21	22	51	II	TI		21	23	47	II	SE
	22	1	31	II	TE		22	19	51	I	OR		23	19	25	III	SI
	23	19	54	II	OR		23	22	20	III	SE		23	22	38	III	TI
	24	1	35	III	TE		26	5	43	I	ED		26	21	42	IV	ED
	26	22	13	IV	ER		27	2	56	I	SI		27	3	40	I	TI
	27	4	18	IV	OD		27	4	57	II	ED		27	5	9	I	SE
	27	5	42	IV	OR		27	5	53	I	TE		28	0	12	I	ED
	28	3	10	I	OR		28	21	24	I	SI		28	22	6	I	TI
	28	23	38	I	SE		28	23	45	II	SI		29	0	19	I	TE
	29	1	10	II	TI		29	2	24	II	SE		29	3	50	II	TE
	29	21	36	I	OR		30	18	45	I	TE		30	22	10	II	OR
	30	23	24	III	SI												
XII.				XII.				XII.									
	1	2	1	III	TI		1	2	20	III	SE		1	4	59	III	TE
	3	7	37	I	ED		4	4	50	I	SI		4	5	24	I	TI
	4	7	3	I	SE		4	7	30	II	ED		4	7	37	I	TE
	4	18	47	III	OR		5	2	6	I	ED		5	4	55	I	OR
	5	23	18	I	SI		5	23	50	I	TI		6	1	31	I	SE
	6	2	3	I	TE		6	2	22	II	SI		6	3	27	II	TI
	6	5	2	II	SE		6	6	8	II	TE		6	20	34	I	ED
	6	23	21	I	OR		7	18	16	I	TI		7	20	0	I	SE
	7	20	30	I	TE		7	20	47	II	ED		8	0	25	II	OR
	8	3	23	III	SI		8	5	21	III	TI		8	6	20	III	SE
	9	18	20	II	SE		9	19	15	II	TE		11	6	43	I	SI
	11	7	8	I	TI		11	22	5	III	OR		12	4	0	I	ED
	12	6	39	I	OR		13	1	12	I	SI		13	1	34	I	TI
	13	3	25	I	SE		13	3	47	I	TE		13	4	59	II	SI
	13	5	43	II	TI		13	7	39	II	SE		13	18	45	IV	OD
	13	20	9	IV	OR		13	22	29	I	ED		14	1	5	I	OR
	14	19	40	I	SI		14	20	0	I	TI		14	21	54	I	SE
	14	22	13	I	TE		14	23	22	II	ED		15	2	39	II	OR
	15	7	22	III	SI		15	19	31	I	OR		16	18	17	II	SI
	16	18	51	II	TI		16	20	57	II	SE		16	21	31	II	TE
	18	21	27	III	ED		19	1	22	III	OR		19	5	55	I	ED
	20	3	6	I	SI		20	3	17	I	TI		20	5	19	I	SE
	20	5	31	I	TE		20	7	35	II	SI		21	0	24	I	ED
	21	2	49	I	OR		21	21	34	I	SI		21	21	43	I	TI
	21	23	48	I	SE		21	23	57	I	TE		22	1	56	II	ED
	22	2	13	IV	SI		22	3	35	IV	TI		22	3	40	IV	SE
	22	4	52	II	OR		22	4	58	IV	TE		22	18	52	I	ED
	22	21	15	I	OR		23	18	17	I	SE		23	18	22	I	TE
	23	20	53	II	SI		23	21	5	II	TI		23	23	34	II	SE
	23	23	46	II	TE		25	17	58	II	OR		26	1	28	III	ED
	26	4	37	III	OR		27	5	0	I	SI		27	5	0	I	TI
	27	7	14	I	SE		27	7	14	I	TE		28	2	18	I	OD
	28	4	33	I	ER		28	23	26	I	TI		28	23	28	I	SI
	29	1	40	I	TE		29	1	42	I	SE		29	4	26	II	OD
	29	7	10	II	ER		29	18	6	III	TE		29	18	20	III	SE
	29	20	43	I	OD		29	23	2	I	ER		30	17	52	I	TI
	30	17	57	I	SI		30	20	6	I	TE		30	20	11	I	SE
	30	23	20	II	TI		30	23	30	II	SI		31	2	0	II	TE
	31	2	11	II	SE		31	17	30	I	ER						



I. IO

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

## II. EUROPA

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

## III. GANYMED

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

## IV. KALLISTO

	d	h	min		d	h	min		d	h	min		d	h	min
I.	12	2	37	IV.	5	22	33	VIII.	1	23	18	X.	24	21	30
	28	19	12		22	18	53		18	19	25	XI.	10	13	45
II.	14	12	49	V.	9	15	31	IX.	4	15	3		27	5	0
III.	3	7	21	VI.	29	6	6		21	10	3	XII.	13	19	27
	20	2	39	VII.	16	2	49	X.	8	4	14		30	9	31

## SATURN

Pohybuje se poblíž nejjižnější části ekliptiky, u zimního slunovratného bodu. Podmínky viditelnosti jsou proto obecně nepříznivé, k pozorování je nejvhodnější období koncem jara a začátkem léta.

Konjunkce se Sluncem nastala 26. prosince 1988, proto je planeta na počátku roku 1989 nepozorovatelná. V únoru ji lze spatřit na začátku občanského soumraku nad jihovýchodním obzorem, v březnu a dubnu na ranní obloze, v květnu ve druhé polovině noci. V červnu a červenci můžeme Saturna pozorovat většinu noci, protože 2. července je v opozici se Sluncem. V srpnu se viditelnost omezí na první polovinu noci, v září až listopadu je planeta vidět večer, na začátku prosince večer nízko nad jihozápadním obzorem. Později přestává být pozorovatelná, protože na začátek ledna 1990 připadá konjunkce se Sluncem.

Saturn se po celý rok promítá do souhvězdí Střelce do blízkosti planety Neptun a nedaleko Urana. Má velmi nízkou deklinaci a vrcholí jen nevysoko. Nastávají tři konjunkce s Neptunem: 3. března, 24. června a 12. listopadu. Jsou dosti těsné a spadají do období viditelnosti. Konjunkce nastávají sice v okamžicích, kdy jsou obě tělesa pod obzorem, ale přiblížení planet lze sledovat. Nad obzorem před východem Slunce nastane konjunkce s Měsícem 3. března. Nad obzorem ve dne dojde ke konjunkcím s Měsícem 24. května a 13. srpna. Ostatní úkazy s Měsícem nenastávají nad obzorem. Konjunkce s Venuší 16. ledna spadá do období špatné viditelnosti.

Planeta se nejvíce přiblíží Zemi v den opozice se Sluncem, tedy 2. července, v 18<sup>h</sup> SEČ, a to na 9,021 AU. Okamžiky největší vzdálenosti připadají na předchozí a následující rok. Prstény jsou pozorovatelné ze severní strany, v obrazejícím dalekohledu tedy "z pohledu". Během roku se uzavírají.

### Geocentrické úkazy (SEČ)

	d	h
Stacionární	IV. 23	1
Opozice se Sluncem	VII. 2	14
Stacionární	IX. 11	6

# SATURNŮV PRSTENEC

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

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

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

Měsíc, den	0 <sup>h</sup> DČ					SEČ		
	$\alpha$	$\delta$	$\rho$	$\Delta$	mag.	vý- chod	prů- chod	zá- pad
	h min	o °	''	AU		h min	h min	h min
I. 1	18 24,2	-22 36	6,7	11,023	+0,5	7 35	11 40	15 45
11	18 29,3	-22 34	6,7	10,995	+0,5	7 1	11 6	15 11
21	18 34,3	-22 30	6,7	10,941	+0,5	6 26	10 32	14 37
31	18 39,0	-22 27	6,8	10,864	+0,6	5 51	9 57	14 3
II. 10	18 43,4	-22 23	6,9	10,764	+0,6	5 16	9 22	13 28
20	18 47,5	-22 18	6,9	10,644	+0,6	4 40	8 47	12 53
III. 2	18 51,1	-22 14	7,0	10,508	+0,6	4 4	8 11	12 18
12	18 54,1	-22 11	7,1	10,357	+0,6	3 27	7 35	11 42
22	18 56,6	-22 7	7,2	10,197	+0,6	2 50	6 58	11 6
IV. 1	18 58,5	-22 5	7,4	10,031	+0,5	2 12	6 20	10 28
11	18 59,7	-22 3	7,5	9,865	+0,5	1 34	5 42	9 50
21	19 0,2	-22 3	7,6	9,702	+0,4	0 55	5 3	9 12
V. 1	18 60,0	-22 3	7,7	9,547	+0,4	0 16	4 24	8 32
11	18 59,1	-22 5	7,8	9,405	+0,3	23 32	3 44	7 52
21	18 57,5	-22 7	8,0	9,280	+0,3	22 51	3 3	7 10
31	18 55,4	-22 10	8,0	9,176	+0,2	22 10	2 21	6 29
VI. 10	18 52,9	-22 14	8,1	9,097	+0,2	21 28	1 39	5 46
20	18 49,9	-22 18	8,2	9,045	+0,1	20 46	0 57	5 4
30	18 46,8	-22 23	8,2	9,022	+0,0	20 4	0 15	4 21
VII. 10	18 43,6	-22 27	8,2	9,029	+0,1	19 22	23 28	3 38
20	18 40,6	-22 31	8,1	9,065	+0,1	18 41	22 46	2 55
30	18 37,8	-22 35	8,1	9,130	+0,2	17 59	22 4	2 13
VIII. 9	18 35,4	-22 38	8,0	9,220	+0,2	17 18	21 22	1 31
19	18 33,5	-22 41	7,9	9,334	+0,3	16 37	20 41	0 49
29	18 32,3	-22 43	7,8	9,466	+0,3	15 56	20 0	0 8
IX. 8	18 31,7	-22 45	7,7	9,614	+0,4	15 17	19 21	23 24
18	18 31,8	-22 46	7,6	9,772	+0,4	14 38	18 41	22 45
28	18 32,7	-22 47	7,4	9,936	+0,5	13 59	18 3	22 7
X. 8	18 34,2	-22 47	7,3	10,102	+0,5	13 22	17 25	21 29
18	18 36,4	-22 46	7,2	10,265	+0,5	12 44	16 48	20 52
28	18 39,2	-22 45	7,1	10,419	+0,6	12 8	16 12	20 16
XI. 7	18 42,5	-22 42	7,0	10,563	+0,6	11 32	15 36	19 40
17	18 46,4	-22 39	6,9	10,691	+0,6	10 56	15 0	19 5
27	18 50,6	-22 35	6,8	10,801	+0,6	10 20	14 25	18 30
XII. 7	18 55,2	-22 30	6,8	10,889	+0,6	9 45	13 50	17 56
17	19 0,0	-22 25	6,7	10,955	+0,5	9 10	13 16	17 22
27	19 5,0	-22 18	6,7	10,995	+0,5	8 35	12 42	16 48
I. 6	19 10,1	-22 10	6,7	11,010	+0,5	8 0	12 7	16 15

NEJVĚTŠÍ ELONGACE SATURNOVÝCH MĚSÍCŮ (SEČ)

III. TETHYS (největší východní elongace)

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

IV. DIONE (největší východní elongace)

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

V. RHEA (největší východní elongace)

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

VI. TITAN (všechny největší elongace)

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

VIII. JAPETUS (všechny největší elongace)

d h	d h	d h	d h	d h
II. 15 10,3 Z	V. 6 11,9 Z	VII. 23 18,1 Z	X. 10 20,2 Z	
III. 27 14,1 V	VI. 14 14,8 V	IX. 1 0,6 V	XI. 20 2,6 V	



## URAN

Je blízko nejjižnější části ekliptiky, podmínky viditelnosti nejsou proto výhodné. Celý rok se planeta pohybuje souhvězdím Střelce. K nalezení poslouží mapka. Přes nevelkou výšku nad obzorem lze planetu za dobrých podmínek vyhledat i malým triedrem. Opozice se Sluncem nastává 24. června; téhož dne ve 12<sup>h</sup> SEČ se Uran nejvíce přiblíží Zemi (18,330 AU). V konjunkci se Sluncem je planeta 27. prosince a v 19<sup>h</sup> SEČ dosáhne největší vzdálenosti od Země (20,363 AU). Pro pozorování je nejvhodnější období od května do července, zvláště pak červen.

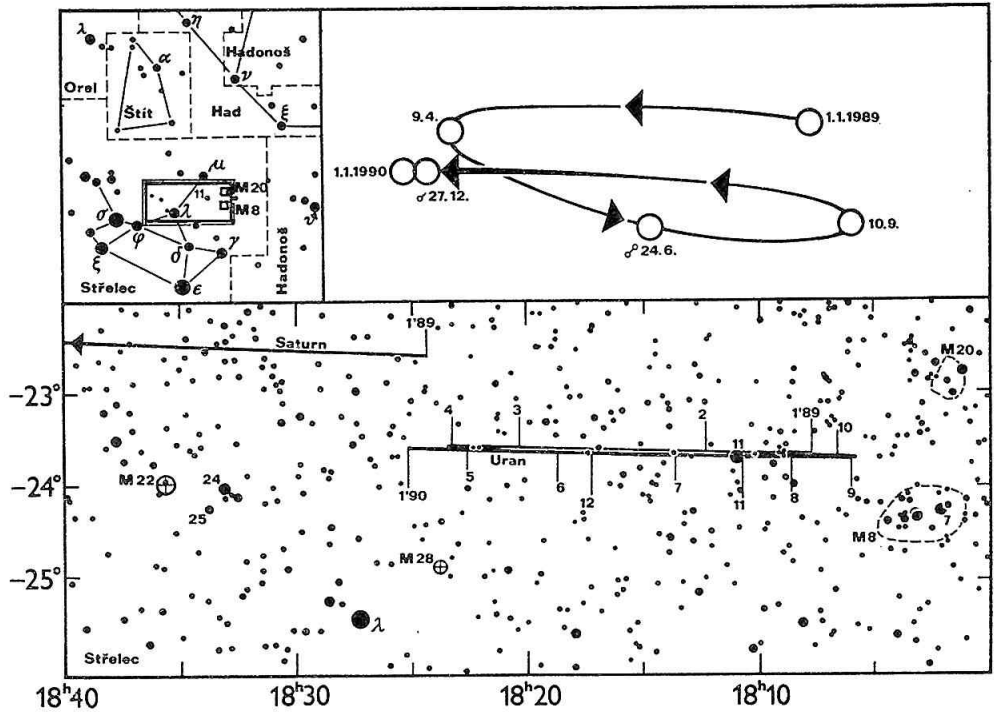
### *Geocentrické úkazy (SEČ)*

	d	h
Stacionární	IV.	9 9
Opozice se Sluncem	VI.	24 23
Stacionární	IX.	10 3
Konjunkce se Sluncem	XII.	27 7

# URAN

1989

Měsíc, den	0 <sup>h</sup> DČ					SEČ		
	$\alpha$	$\delta$	$\rho$	$\Delta$	mag.	vý- chod	prů- chod	zá- pad
	h min	o ' "	" "	AU		h min	h min	h min
I. 1	18 7,7	-23 39	1,7	20,286	+5,8	7 26	11 24	15 22
21	18 12,7	-23 38	1,7	20,181	+5,8	6 12	10 10	14 8
II. 10	18 17,1	-23 37	1,8	19,977	+5,7	4 57	8 56	12 54
III. 2	18 20,5	-23 36	1,8	19,696	+5,7	3 42	7 40	11 39
22	18 22,7	-23 35	1,8	19,370	+5,7	2 25	6 24	10 22
IV. 11	18 23,3	-23 35	1,8	19,036	+5,6	1 7	5 6	9 4
V. 1	18 22,4	-23 36	1,9	18,734	+5,6	23 44	3 46	7 45
21	18 20,3	-23 37	1,9	18,499	+5,6	22 23	2 26	6 24
VI. 10	18 17,2	-23 39	1,9	18,360	+5,6	21 2	1 4	5 2
30	18 13,7	-23 41	1,9	18,334	+5,6	19 40	23 38	3 40
VII. 20	18 10,3	-23 42	1,9	18,424	+5,6	18 18	22 16	2 17
VIII. 9	18 7,7	-23 42	1,9	18,620	+5,6	16 57	20 54	0 56
29	18 6,1	-23 42	1,9	18,897	+5,6	15 37	19 34	23 32
IX. 18	18 6,0	-23 42	1,8	19,225	+5,7	14 18	18 16	22 13
X. 8	18 7,3	-23 42	1,8	19,566	+5,7	13 1	16 58	20 56
28	18 10,0	-23 41	1,8	19,880	+5,7	11 45	15 42	19 40
XI. 17	18 13,9	-23 40	1,7	20,135	+5,8	10 30	14 28	18 26
XII. 7	18 18,6	-23 38	1,7	20,302	+5,8	9 16	13 14	17 12
27	18 23,8	-23 36	1,7	20,363	+5,8	8 2	12 0	15 59
I. 16	18 29,0	-23 33	1,7	20,310	+5,8	6 48	10 47	14 46



Obr. 17 Zdánlivá dráha Uranu v roce 1989. Horní mapka vlevo poslouží k celkové orientaci a je na ní dvojitým rámečkem vymezena oblast, kterou zobrazuje podrobná mapka dole. Na dolní mapce jsou vyneseny polohy Uranu během roku a hvězdy do 10 mag., vše pro ekvinokcium 1989,5. Rysky na zdánlivé dráze vyznačují polohy Uranu na začátku jednotlivých měsíců. Protože klička planety je velmi plochá a její části se na grafu překrývají, je dráha Uranu schematicky zakreslena zvláště nad podrobnou mapkou (s deklinací ve zvětšeném měřítku), s vyznačením směru pohybu a polohy v zastávkách, v opozici a konjunkci se Sluncem a na začátku roku 1989 a 1990.

## NEPTUN

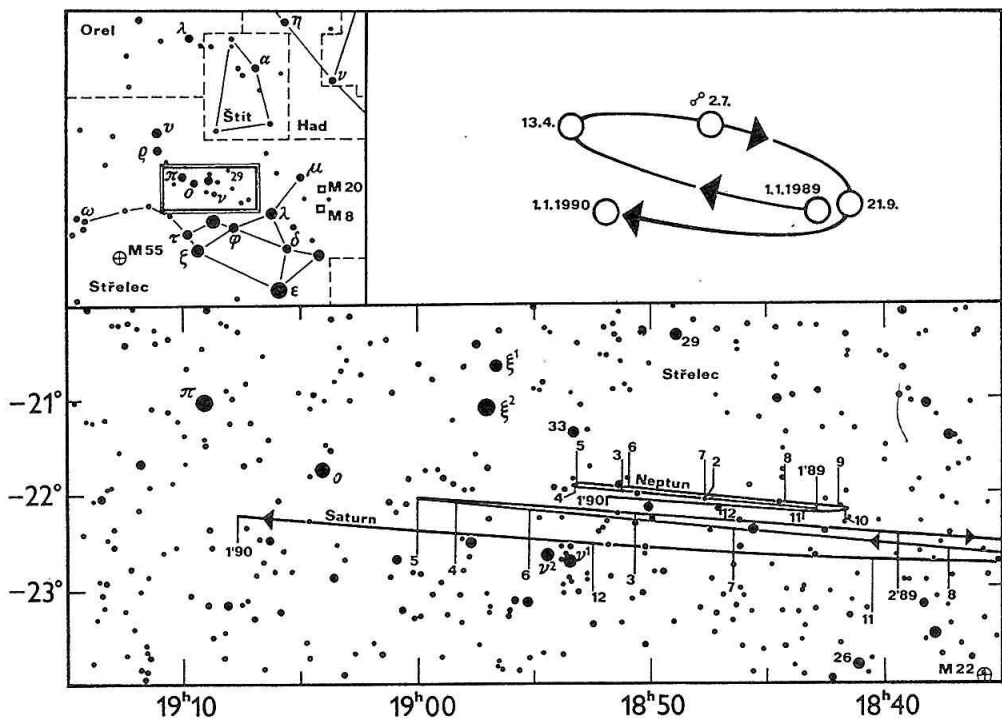
Podmínky viditelnosti jsou podobně nevýhodné jako u Saturnu a Uranu, navíc je sledování znesnadněno menší jasností planety. Neptun se celý rok promítá do souhvězdí Střelce. Konjunkce se Sluncem nastala 31. prosince 1988, kdy planeta dosáhla i největší vzdálenosti od Země (v 7<sup>h</sup> SEČ; 31,203 AU). Opozice se Sluncem nastává 2. července, Zemi se planeta nejvíc přiblíží 3. července (ve 2<sup>h</sup> SEČ; 29,198 AU). Další konjunkce připadá na začátek roku 1990.

Pro pozorování je nejvhodnějším obdobím červen a červenec.

### *Geocentrické úkazy (SEČ)*

	d	h
Stacionární	IV.	13 24
Opozice se Sluncem	VII.	2 24
Stacionární	IX.	21 7

Měsíc, den	0 <sup>h</sup> DČ					SEČ		
	$\alpha$	$\delta$	$\rho$	$\Delta$	mag.	vý- chod	prů- chod	zá- pad
	h min	o °	''	AU		h min	h min	h min
I. 1	18 42,9	-22 10	1,1	31,203	+8,0	7 51	11 59	16 6
21	18 46,1	-22 7	1,1	31,140	+8,0	6 35	10 43	14 51
II. 10	18 49,0	-22 4	1,1	30,969	+8,0	5 19	9 27	13 36
III. 2	18 51,3	-22 0	1,1	30,709	+8,0	4 3	8 11	12 20
22	18 52,8	-21 58	1,1	30,390	+7,9	2 45	6 54	11 3
IV. 11	18 53,5	-21 57	1,1	30,049	+7,9	1 27	5 36	9 45
V. 1	18 53,1	-21 57	1,1	29,726	+7,9	0 8	4 17	8 26
21	18 52,0	-21 58	1,1	29,457	+7,9	22 44	2 57	7 6
VI. 10	18 50,1	-22 0	1,1	29,275	+7,9	21 24	1 37	5 45
30	18 47,9	-22 3	1,1	29,200	+7,9	20 4	0 16	4 24
VII. 20	18 45,6	-22 6	1,1	29,240	+7,9	18 43	22 51	3 3
VIII. 9	18 43,6	-22 8	1,1	29,391	+7,9	17 23	21 30	1 42
29	18 42,2	-22 10	1,1	29,636	+7,9	16 3	20 10	0 22
IX. 18	18 41,5	-22 12	1,1	29,945	+7,9	14 44	18 51	22 58
X. 8	18 41,9	-22 12	1,1	30,283	+7,9	13 26	17 33	21 40
28	18 43,1	-22 12	1,1	30,612	+8,0	12 8	16 15	20 23
XI. 17	18 45,2	-22 10	1,1	30,892	+8,0	10 51	14 59	19 6
XII. 7	18 48,0	-22 8	1,1	31,091	+8,0	9 35	13 43	17 51
27	18 51,1	-22 4	1,1	31,187	+8,0	8 19	12 27	16 36
I. 16	18 54,4	-22 0	1,1	31,168	+8,0	7 4	11 12	15 21



Obr. 18 Zdánlivá dráha Neptunu v roce 1989. Uspořádání je podobné jako u mapky pro planetu Uran; ekvinokcium je také 1989,5. Zakreslena je většina dráhy Saturnu, který se pohybuje v blízkosti Neptunu.

## PLUTO

Pohybuje se blízko hranic souhvězdí Vah, Panny a Hlavy hada. Příznivé podmínky viditelnosti nastávají od února do července, nejvýhodnější jsou v dubnu a květnu. Opozice se Sluncem nastává 4.května, konjunkce se Sluncem 7. listopadu. Na začátku roku je Pluto v souhvězdí Vah, 22. dubna zpětným pohybem přechází do souhvězdí Panny, 25.července se vrací do Vah a 25. listopadu vstupuje do Hlavy hada. K Zemi je nejbližší 5. května (v 5<sup>h</sup> SEČ; 28,687 AU) a nejdále 6. listopadu (v 18<sup>h</sup> SEČ; 30,612 AU). Přísluním prochází Pluto 7. září a je ke Slunci o 0,557 AU blíže než Neptun. Planeta je proto i jasnější než v jiných letech a v některých obdobích je k Zemi blíže než Neptun.

### *Geocentrické úkazy (SEČ)*

	d	h
Stacionární	II.	20 14
Opozice se Sluncem	V.	4 8
Stacionární	VII.	28 14
Konjunkce se Sluncem	XI.	7 14

Měsíc, den	0 <sup>h</sup> DČ				SEČ		
	$\alpha$	$\delta$	$\Delta$	mag.	vý- chod	prů- chod	zá- pad
	h min	o °	AU		h min	h min	h min
I. 1	15 6,6	- 1 16	30,177	+13,7	2 26	8 23	14 19
21	15 8,3	- 1 15	29,873	+13,7	1 9	7 6	13 3
II. 10	15 9,2	- 1 8	29,542	+13,7	23 47	5 48	11 45
III. 2	15 9,3	- 0 58	29,223	+13,7	22 28	4 30	10 28
22	15 8,4	- 0 46	28,955	+13,7	21 7	3 10	9 9
IV. 11	15 6,9	- 0 34	28,770	+13,6	19 46	1 50	7 50
V. 1	15 5,0	- 0 23	28,690	+13,6	18 25	0 29	6 30
21	15 2,9	- 0 16	28,723	+13,6	17 3	23 5	5 10
VI. 10	15 1,0	- 0 14	28,863	+13,7	15 43	21 44	3 50
30	14 59,6	- 0 16	29,093	+13,7	14 23	20 24	2 29
VII. 20	14 58,8	- 0 24	29,385	+13,7	13 4	19 5	1 9
VIII. 9	14 58,9	- 0 37	29,706	+13,7	11 47	17 46	23 46
29	14 59,8	- 0 52	30,020	+13,7	10 30	16 29	22 27
IX. 18	15 1,5	- 1 10	30,292	+13,8	9 15	15 12	21 9
X. 8	15 3,8	- 1 28	30,493	+13,8	8 0	13 55	19 51
28	15 6,5	- 1 45	30,599	+13,8	6 45	12 39	18 34
XI. 17	15 9,5	- 1 59	30,597	+13,8	5 31	11 24	17 17
XII. 7	15 12,4	- 2 9	30,487	+13,8	4 16	10 8	16 0
27	15 15,0	- 2 14	30,278	+13,8	3 0	8 52	14 44
I. 16	15 17,0	- 2 15	29,995	+13,7	1 43	7 35	13 27



ELONGACE PLANET (0<sup>h</sup> SČ)

1989

Měsíc, den	Merkur	Venuše	Mars	Jupiter	Saturn	Uran	Neptun	Pluto
	o	o	o	o	o	o	o	o
XII. 25	13 V	24 Z	103 V	144 V	2 V	2 Z	6 V	51 Z
I. 4	18 V	22 Z	98 V	133 V	8 Z	12 Z	4 Z	60 Z
14	18 V	20 Z	93 V	122 V	17 Z	21 Z	13 Z	70 Z
24	4 V	17 Z	89 V	112 V	26 Z	31 Z	23 Z	79 Z
II. 3	18 Z	15 Z	84 V	102 V	35 Z	41 Z	33 Z	89 Z
13	26 Z	13 Z	80 V	93 V	44 Z	50 Z	43 Z	99 Z
23	26 Z	10 Z	76 V	84 V	53 Z	60 Z	53 Z	108 Z
III. 5	23 Z	8 Z	72 V	75 V	62 Z	70 Z	62 Z	118 Z
15	18 Z	5 Z	68 V	66 V	72 Z	79 Z	72 Z	128 Z
25	10 Z	3 Z	64 V	58 V	81 Z	89 Z	82 Z	137 Z
IV. 4	1 Z	1 Z	60 V	50 V	91 Z	99 Z	92 Z	146 Z
14	10 V	3 V	57 V	42 V	100 Z	109 Z	102 Z	154 Z
24	19 V	5 V	53 V	34 V	110 Z	119 Z	111 Z	161 Z
V. 4	20 V	8 V	49 V	27 V	120 Z	128 Z	121 Z	164 Z
14	14 V	10 V	46 V	19 V	130 Z	138 Z	131 Z	161 V
24	2 Z	13 V	43 V	12 V	140 Z	148 Z	141 Z	155 V
VI. 3	15 Z	16 V	39 V	5 V	150 Z	158 Z	151 Z	147 V
13	22 Z	18 V	36 V	3 Z	160 Z	168 Z	160 Z	138 V
23	22 Z	21 V	32 V	10 Z	170 Z	178 Z	170 Z	129 V
VII. 3	17 Z	23 V	29 V	17 Z	179 V	172 V	179 V	120 V
13	6 Z	26 V	26 V	24 Z	169 V	162 V	170 V	111 V
23	6 V	29 V	23 V	32 Z	159 V	152 V	160 V	102 V
VIII. 2	15 V	31 V	19 V	39 Z	149 V	142 V	151 V	93 V
12	22 V	33 V	16 V	47 Z	139 V	132 V	141 V	83 V
22	26 V	36 V	13 V	55 Z	129 V	123 V	131 V	74 V
IX. 1	27 V	38 V	10 V	63 Z	119 V	113 V	121 V	65 V
11	23 V	40 V	6 V	71 Z	109 V	103 V	111 V	56 V
21	9 V	42 V	3 V	79 Z	99 V	93 V	102 V	47 V
X. 1	11 Z	44 V	1 Z	88 Z	90 V	84 V	92 V	39 V
11	18 Z	45 V	4 Z	97 Z	80 V	74 V	82 V	30 V
21	14 Z	46 V	7 Z	107 Z	71 V	64 V	72 V	23 V
31	7 Z	47 V	10 Z	117 Z	62 V	55 V	62 V	17 V
XI. 10	0 Z	47 V	14 Z	127 Z	52 V	45 V	53 V	15 Z
20	5 V	47 V	17 Z	138 Z	43 V	36 V	43 V	19 Z
30	11 V	45 V	20 Z	149 Z	34 V	26 V	33 V	26 Z
XII. 10	16 V	42 V	24 Z	160 Z	25 V	17 V	23 V	35 Z
20	20 V	37 V	27 Z	171 Z	16 V	7 V	11 V	44 Z
30	18 V	28 V	30 Z	177 V	7 V	3 Z	4 V	53 Z

HELIOCENTRICKÉ SOUŘADNICE PLANET 1989  
(0<sup>h</sup> DČ, ekliptika a ekvinokcium J2000,0)

MERKUR

Měsíc, den	l	b	r	Měsíc, den	l	b	r
	o	o	AU		o	o	AU
XII. 30	339,56	- 6,54	0,382	VII. 8	51,66	+ 0,41	0,313
I. 4	1,92	- 5,09	0,353	13	82,91	+ 3,99	0,308
9	27,91	- 2,46	0,327	18	113,83	+ 6,38	0,318
14	57,41	+ 1,11	0,311	23	141,85	+ 6,99	0,340
19	88,83	+ 4,56	0,309	28	165,94	+ 6,22	0,369
24	119,37	+ 6,63	0,322	VIII. 2	186,47	+ 4,69	0,397
29	146,67	+ 6,93	0,345	7	204,27	+ 2,87	0,423
II. 3	170,05	+ 5,97	0,374	12	220,15	+ 1,00	0,443
8	190,00	+ 4,36	0,402	17	234,81	- 0,79	0,458
13	207,37	+ 2,52	0,427	22	248,77	- 2,46	0,465
18	222,98	+ 0,66	0,446	27	262,51	- 3,95	0,466
23	237,46	- 1,12	0,460	IX. 1	276,45	- 5,23	0,460
28	251,35	- 2,75	0,466	6	291,04	- 6,23	0,447
III. 5	265,09	- 4,21	0,466	11	306,77	- 6,86	0,428
10	279,12	- 5,44	0,458	16	324,24	- 6,97	0,403
15	293,89	- 6,38	0,444	21	344,16	- 6,31	0,375
20	309,90	- 6,93	0,424	26	7,27	- 4,62	0,347
25	327,77	- 6,91	0,398	X. 1	34,08	- 1,73	0,323
30	348,23	- 6,08	0,370	6	64,19	+ 1,92	0,309
IV. 4	12,02	- 4,16	0,342	11	95,68	+ 5,16	0,310
9	39,52	- 1,08	0,319	16	125,65	+ 6,84	0,326
14	70,09	+ 2,61	0,308	21	152,10	+ 6,81	0,351
19	101,51	+ 5,62	0,312	26	174,67	+ 5,65	0,380
24	130,93	+ 6,95	0,330	31	193,98	+ 3,97	0,408
29	156,63	+ 6,66	0,357	XI. 5	210,91	+ 2,11	0,432
V. 4	178,51	+ 5,36	0,386	10	226,22	+ 0,26	0,450
9	197,32	+ 3,62	0,413	15	240,53	- 1,49	0,462
14	213,89	+ 1,76	0,436	20	254,35	- 3,08	0,467
19	228,97	- 0,08	0,453	25	268,12	- 4,50	0,465
24	243,15	- 1,80	0,463	30	282,27	- 5,67	0,456
29	256,93	- 3,36	0,467	XII. 5	297,26	- 6,54	0,440
VI. 3	270,73	- 4,74	0,463	10	313,62	- 6,98	0,419
8	285,00	- 5,86	0,453	15	331,99	- 6,81	0,392
13	300,21	- 6,66	0,436	20	353,12	- 5,76	0,364
18	316,89	- 7,00	0,414	25	17,70	- 3,58	0,336
23	335,73	- 6,69	0,387	30	45,98	- 0,29	0,315
28	357,46	- 5,45	0,358	I. 4	76,97	+ 3,37	0,307
VII. 3	22,74	- 3,04	0,332	9	108,19	+ 6,06	0,315

VENUŠE

Měsíc, den	l	b	r	Měsíc, den	l	b	r
	o	o	AU		o	o	AU
XII. 25	215,03	+ 2,26	0,723	VII. 13	175,18	+ 3,36	0,720
I. 4	231,04	+ 1,47	0,724	23	191,36	+ 3,09	0,721
14	246,97	+ 0,57	0,725	VIII. 2	207,48	+ 2,57	0,722
24	262,85	- 0,36	0,727	12	223,52	+ 1,86	0,723
II. 3	278,68	- 1,27	0,727	22	239,49	+ 1,01	0,725
13	294,50	- 2,08	0,728	IX. 1	255,39	+ 0,08	0,726
23	310,31	- 2,73	0,728	11	271,24	- 0,85	0,727
III. 5	326,13	- 3,18	0,728	21	287,07	- 1,72	0,728
15	341,98	- 3,38	0,728	X. 1	302,88	- 2,45	0,728
25	357,86	- 3,33	0,727	11	318,69	- 3,00	0,728
IV. 4	13,77	- 3,02	0,726	21	334,53	- 3,32	0,728
14	29,73	- 2,48	0,724	31	350,39	- 3,39	0,727
24	45,73	- 1,75	0,723	XI. 10	6,29	- 3,20	0,726
V. 4	61,78	- 0,88	0,722	20	22,23	- 2,76	0,725
14	77,88	+ 0,07	0,720	30	38,21	- 2,11	0,724
24	94,02	+ 1,01	0,719	XII. 10	54,23	- 1,30	0,722
VI. 3	110,22	+ 1,88	0,719	20	70,31	- 0,38	0,721
13	126,45	+ 2,59	0,718	30	86,43	+ 0,57	0,720
23	142,70	+ 3,10	0,719	I. 9	102,60	+ 1,48	0,719
VII. 3	158,95	+ 3,36	0,719	19	118,82	+ 2,28	0,719

MARS

Měsíc, den	l	b	r	Měsíc, den	l	b	r
	o	o	AU		o	o	AU
XII. 25	56,90	+ 0,24	1,488	VII. 13	152,07	+ 1,81	1,666
I. 14	67,64	+ 0,57	1,514	VIII. 2	160,81	+ 1,73	1,665
II. 3	78,02	+ 0,88	1,540	22	169,56	+ 1,60	1,661
23	88,07	+ 1,15	1,565	IX. 11	178,38	+ 1,44	1,653
III. 15	97,81	+ 1,38	1,589	X. 1	187,30	+ 1,25	1,641
IV. 4	107,28	+ 1,56	1,610	21	196,38	+ 1,01	1,626
24	116,53	+ 1,70	1,628	XI. 10	205,64	+ 0,75	1,608
V. 14	125,59	+ 1,80	1,643	30	215,13	+ 0,46	1,586
VI. 3	134,51	+ 1,84	1,654	XII. 20	224,89	+ 0,15	1,563
23	143,32	+ 1,85	1,662	I. 9	234,97	- 0,17	1,538

JUPITER

Měsíc, den	l	b	r	Měsíc, den	l	b	r
	o	o	AU		o	o	AU
XII. 25	64,03	- 0,77	5,030	VII. 13	81,59	- 0,42	5,091
I. 14	65,81	- 0,74	5,035	VIII. 2	83,32	- 0,38	5,098
II. 3	67,58	- 0,71	5,041	22	85,04	- 0,35	5,104
23	69,34	- 0,67	5,047	IX. 11	86,77	- 0,31	5,111
III. 15	71,11	- 0,64	5,053	X. 1	88,48	- 0,27	5,118
IV. 4	72,86	- 0,60	5,059	21	90,20	- 0,23	5,125
24	74,62	- 0,57	5,065	XI. 10	91,90	- 0,19	5,132
V. 14	76,37	- 0,53	5,071	30	93,61	- 0,16	5,139
VI. 3	78,11	- 0,50	5,078	XII. 20	95,31	- 0,12	5,146
23	79,85	- 0,46	5,084	I. 9	97,00	- 0,08	5,154

*SATURN*

Měsíc, den	l	b	r	Měsíc, den	l	b	r
	o	o	AU		o	o	AU
XII. 25	275,06	+ 0,80	10,044	VII. 13	281,08	+ 0,54	10,037
I. 14	275,66	+ 0,77	10,043	VIII. 2	281,68	+ 0,52	10,036
II. 3	276,26	+ 0,75	10,043	22	282,28	+ 0,49	10,035
23	276,86	+ 0,72	10,042	IX. 11	282,88	+ 0,47	10,034
III. 15	277,46	+ 0,70	10,042	X. 1	283,49	+ 0,44	10,033
IV. 4	278,07	+ 0,67	10,041	21	284,09	+ 0,42	10,032
24	278,67	+ 0,65	10,041	XI. 10	284,69	+ 0,39	10,031
V. 14	279,27	+ 0,62	10,040	30	285,30	+ 0,36	10,029
VI. 3	279,87	+ 0,59	10,039	XII. 20	285,90	+ 0,34	10,028
23	280,47	+ 0,57	10,038	I. 9	286,50	+ 0,31	10,027

*URAN*

Měsíc, den	l	b	r	Měsíc, den	l	b	r
	o	o	AU		o	o	AU
XII. 25	271,39	- 0,23	19,314	VIII. 22	274,15	- 0,27	19,356
II. 3	271,85	- 0,24	19,321	X. 1	274,61	- 0,27	19,364
III. 15	272,31	- 0,24	19,328	XI. 10	275,07	- 0,28	19,371
IV. 24	272,77	- 0,25	19,335	XII. 20	275,53	- 0,28	19,378
VI. 3	273,23	- 0,25	19,342	I. 29	275,99	- 0,29	19,385
VII. 13	273,69	- 0,26	19,349	III. 10	276,45	- 0,29	19,392

*NEPTUN*

Měsíc, den	l	b	r	Měsíc, den	l	b	r
	o	o	AU		o	o	AU
XII. 25	280,02	+ 0,93	30,219	VIII. 22	281,44	+ 0,89	30,213
II. 3	280,26	+ 0,93	30,218	X. 1	281,67	+ 0,89	30,212
III. 15	280,49	+ 0,92	30,217	XI. 10	281,91	+ 0,88	30,211
IV. 24	280,73	+ 0,91	30,216	XII. 20	282,15	+ 0,88	30,210
VI. 3	280,97	+ 0,91	30,215	I. 29	282,38	+ 0,87	30,209
VII. 13	281,20	+ 0,90	30,214	III. 10	282,62	+ 0,86	30,209

*PLUTO*

Měsíc, den	l	b	r	Měsíc, den	l	b	r
	o	o	AU		o	o	AU
XII. 25	223,03	+15,88	29,659	VIII. 22	224,71	+15,69	29,656
II. 3	223,31	+15,85	29,658	X. 1	224,99	+15,65	29,656
III. 15	223,59	+15,82	29,657	XI. 10	225,28	+15,62	29,656
IV. 24	223,87	+15,79	29,657	XII. 20	225,56	+15,59	29,656
VI. 3	224,15	+15,75	29,656	I. 29	225,84	+15,55	29,657
VII. 13	224,43	+15,72	29,656	III. 10	226,12	+15,52	29,657

## ROVNÍKOVÉ SOUŘADNICE PLANET 1989

DATUM	MERKUR		VENUŠE		MARS		JUPIITER	
	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$
1 1	19,9880	-22,570	17,1209	-22,066	1,2299	8,402	3,6431	18,552
2 1	20,0903	-22,189	17,2103	-22,215	1,2612	8,614	3,6387	18,542
3 1	20,1896	-21,788	17,2999	-22,352	1,2927	8,826	3,6345	18,532
4 1	20,2857	-21,369	17,3897	-22,479	1,3245	9,038	3,6305	18,523
5 1	20,3779	-20,936	17,4796	-22,594	1,3565	9,251	3,6268	18,515
6 1	20,4658	-20,489	17,5698	-22,698	1,3888	9,464	3,6232	18,507
7 1	20,5486	-20,033	17,6600	-22,791	1,4213	9,677	3,6199	18,500
8 1	20,6257	-19,571	17,7504	-22,872	1,4540	9,890	3,6169	18,495
9 1	20,6963	-19,108	17,8409	-22,942	1,4869	10,102	3,6140	18,489
10 1	20,7597	-18,647	17,9315	-23,000	1,5201	10,315	3,6114	18,485
11 1	20,8150	-18,195	18,0221	-23,046	1,5535	10,528	3,6090	18,482
12 1	20,8611	-17,757	18,1128	-23,080	1,5871	10,740	3,6069	18,479
13 1	20,8974	-17,339	18,2036	-23,103	1,6209	10,952	3,6050	18,477
14 1	20,9228	-16,949	18,2944	-23,114	1,6549	11,164	3,6033	18,476
15 1	20,9366	-16,591	18,3851	-23,113	1,6890	11,376	3,6019	18,475
16 1	20,9380	-16,274	18,4759	-23,101	1,7234	11,587	3,6007	18,476
17 1	20,9267	-16,002	18,5667	-23,076	1,7580	11,798	3,5997	18,477
18 1	20,9023	-15,782	18,6574	-23,040	1,7928	12,009	3,5990	18,479
19 1	20,8651	-15,615	18,7481	-22,992	1,8278	12,219	3,5985	18,482
20 1	20,8156	-15,506	18,8387	-22,932	1,8629	12,428	3,5982	18,486
21 1	20,7549	-15,455	18,9292	-22,861	1,8983	12,637	3,5982	18,490
22 1	20,6844	-15,459	19,0196	-22,778	1,9338	12,845	3,5984	18,496
23 1	20,6060	-15,515	19,1098	-22,683	1,9694	13,052	3,5989	18,502
24 1	20,5220	-15,620	19,2000	-22,576	2,0053	13,259	3,5996	18,509
25 1	20,4349	-15,765	19,2900	-22,459	2,0413	13,465	3,6005	18,516
26 1	20,3473	-15,944	19,3798	-22,329	2,0775	13,670	3,6016	18,525
27 1	20,2616	-16,150	19,4695	-22,189	2,1139	13,874	3,6030	18,534
28 1	20,1802	-16,375	19,5590	-22,037	2,1504	14,077	3,6046	18,544
29 1	20,1049	-16,613	19,6482	-21,874	2,1871	14,280	3,6065	18,555
30 1	20,0373	-16,857	19,7373	-21,700	2,2240	14,482	3,6085	18,566
31 1	19,9785	-17,102	19,8261	-21,515	2,2610	14,682	3,6108	18,579
1 2	19,9294	-17,345	19,9147	-21,319	2,2982	14,882	3,6134	18,592
2 2	19,8901	-17,581	20,0031	-21,112	2,3356	15,080	3,6161	18,605
3 2	19,8609	-17,808	20,0912	-20,895	2,3731	15,278	3,6191	18,620
4 2	19,8416	-18,023	20,1790	-20,668	2,4108	15,475	3,6223	18,635
5 2	19,8319	-18,226	20,2666	-20,430	2,4486	15,670	3,6257	18,651
6 2	19,8313	-18,413	20,3539	-20,182	2,4866	15,864	3,6294	18,668
7 2	19,8393	-18,584	20,4408	-19,925	2,5248	16,057	3,6333	18,685
8 2	19,8553	-18,738	20,5275	-19,657	2,5631	16,249	3,6374	18,703
9 2	19,8788	-18,875	20,6138	-19,380	2,6016	16,439	3,6417	18,722
10 2	19,9092	-18,993	20,6999	-19,094	2,6402	16,628	3,6462	18,742
11 2	19,9459	-19,091	20,7856	-18,798	2,6790	16,816	3,6509	18,762
12 2	19,9885	-19,170	20,8710	-18,494	2,7179	17,002	3,6559	18,783
13 2	20,0364	-19,230	20,9561	-18,180	2,7570	17,187	3,6610	18,804
14 2	20,0891	-19,268	21,0409	-17,858	2,7962	17,370	3,6664	18,826
15 2	20,1463	-19,287	21,1253	-17,527	2,8356	17,552	3,6720	18,849
16 2	20,2076	-19,284	21,2094	-17,189	2,8751	17,732	3,6778	18,872
17 2	20,2726	-19,260	21,2932	-16,842	2,9147	17,911	3,6838	18,896
18 2	20,3409	-19,215	21,3766	-16,487	2,9545	18,088	3,6899	18,920
19 2	20,4124	-19,149	21,4597	-16,124	2,9944	18,263	3,6963	18,945
20 2	20,4866	-19,061	21,5425	-15,754	3,0345	18,437	3,7029	18,971
21 2	20,5634	-18,951	21,6250	-15,377	3,0746	18,609	3,7097	18,997
22 2	20,6426	-18,820	21,7071	-14,992	3,1149	18,779	3,7166	19,024
23 2	20,7240	-18,668	21,7889	-14,601	3,1554	18,947	3,7238	19,051
24 2	20,8073	-18,493	21,8704	-14,203	3,1959	19,114	3,7311	19,079
25 2	20,8924	-18,297	21,9516	-13,798	3,2366	19,278	3,7386	19,107
26 2	20,9792	-18,079	22,0326	-13,388	3,2774	19,441	3,7463	19,136
27 2	21,0675	-17,839	22,1132	-12,971	3,3183	19,602	3,7542	19,165
28 2	21,1572	-17,578	22,1935	-12,548	3,3594	19,761	3,7623	19,194
1 3	21,2482	-17,295	22,2735	-12,119	3,4006	19,918	3,7705	19,224
2 3	21,3405	-16,990	22,3533	-11,686	3,4419	20,073	3,7789	19,255

DATUM	SATURN		URAN		NEPTUN		PLUTO	
	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$
1 1	18,4040	-22,608	18,1276	-23,651	18,7147	-22,171	15,1097	-1,272
2 1	18,4125	-22,604	18,1320	-23,650	18,7175	-22,169	15,1115	-1,272
3 1	18,4210	-22,600	18,1363	-23,649	18,7202	-22,166	15,1132	-1,273
4 1	18,4295	-22,596	18,1407	-23,649	18,7229	-22,163	15,1149	-1,273
5 1	18,4380	-22,591	18,1450	-23,648	18,7256	-22,160	15,1165	-1,273
6 1	18,4465	-22,587	18,1493	-23,647	18,7283	-22,158	15,1181	-1,273
7 1	18,4549	-22,582	18,1536	-23,646	18,7310	-22,155	15,1197	-1,273
8 1	18,4634	-22,578	18,1579	-23,646	18,7337	-22,152	15,1213	-1,272
9 1	18,4718	-22,573	18,1622	-23,645	18,7365	-22,149	15,1228	-1,272
10 1	18,4802	-22,568	18,1664	-23,644	18,7391	-22,147	15,1243	-1,271
11 1	18,4886	-22,563	18,1707	-23,643	18,7418	-22,144	15,1258	-1,270
12 1	18,4969	-22,558	18,1749	-23,642	18,7445	-22,141	15,1272	-1,268
13 1	18,5053	-22,553	18,1791	-23,642	18,7472	-22,138	15,1286	-1,267
14 1	18,5136	-22,548	18,1833	-23,641	18,7498	-22,135	15,1300	-1,265
15 1	18,5219	-22,542	18,1874	-23,640	18,7525	-22,132	15,1313	-1,263
16 1	18,5301	-22,537	18,1916	-23,639	18,7552	-22,130	15,1326	-1,260
17 1	18,5383	-22,531	18,1957	-23,638	18,7578	-22,127	15,1339	-1,258
18 1	18,5466	-22,526	18,1998	-23,637	18,7604	-22,124	15,1351	-1,255
19 1	18,5547	-22,520	18,2038	-23,636	18,7630	-22,121	15,1363	-1,252
20 1	18,5628	-22,514	18,2079	-23,635	18,7656	-22,118	15,1375	-1,249
21 1	18,5709	-22,508	18,2119	-23,634	18,7682	-22,115	15,1386	-1,246
22 1	18,5790	-22,502	18,2159	-23,633	18,7708	-22,112	15,1397	-1,243
23 1	18,5870	-22,496	18,2199	-23,632	18,7734	-22,109	15,1408	-1,239
24 1	18,5950	-22,490	18,2238	-23,631	18,7759	-22,107	15,1418	-1,235
25 1	18,6029	-22,484	18,2277	-23,630	18,7785	-22,104	15,1428	-1,231
26 1	18,6108	-22,478	18,2316	-23,629	18,7810	-22,101	15,1438	-1,227
27 1	18,6187	-22,472	18,2354	-23,628	18,7835	-22,098	15,1447	-1,222
28 1	18,6265	-22,465	18,2392	-23,627	18,7860	-22,095	15,1456	-1,218
29 1	18,6343	-22,459	18,2430	-23,626	18,7884	-22,092	15,1465	-1,213
30 1	18,6420	-22,452	18,2468	-23,625	18,7909	-22,089	15,1473	-1,208
31 1	18,6497	-22,446	18,2505	-23,624	18,7933	-22,086	15,1481	-1,203
1 2	18,6573	-22,439	18,2542	-23,623	18,7957	-22,084	15,1488	-1,197
2 2	18,6649	-22,432	18,2578	-23,622	18,7981	-22,081	15,1495	-1,192
3 2	18,6724	-22,426	18,2614	-23,621	18,8005	-22,078	15,1502	-1,186
4 2	18,6799	-22,419	18,2650	-23,620	18,8029	-22,075	15,1508	-1,180
5 2	18,6873	-22,412	18,2685	-23,619	18,8052	-22,072	15,1514	-1,174
6 2	18,6947	-22,405	18,2720	-23,618	18,8075	-22,069	15,1520	-1,168
7 2	18,7020	-22,399	18,2755	-23,616	18,8098	-22,067	15,1525	-1,161
8 2	18,7092	-22,392	18,2789	-23,615	18,8121	-22,064	15,1530	-1,155
9 2	18,7164	-22,385	18,2823	-23,614	18,8143	-22,061	15,1534	-1,148
10 2	18,7235	-22,378	18,2856	-23,613	18,8166	-22,058	15,1539	-1,141
11 2	18,7306	-22,371	18,2889	-23,612	18,8188	-22,055	15,1542	-1,134
12 2	18,7375	-22,364	18,2921	-23,611	18,8209	-22,053	15,1546	-1,127
13 2	18,7445	-22,357	18,2953	-23,610	18,8231	-22,050	15,1549	-1,119
14 2	18,7513	-22,350	18,2985	-23,609	18,8252	-22,047	15,1551	-1,112
15 2	18,7581	-22,343	18,3016	-23,608	18,8273	-22,045	15,1554	-1,104
16 2	18,7648	-22,336	18,3047	-23,607	18,8293	-22,042	15,1555	-1,096
17 2	18,7715	-22,329	18,3077	-23,606	18,8314	-22,039	15,1557	-1,088
18 2	18,7781	-22,322	18,3107	-23,605	18,8334	-22,037	15,1558	-1,080
19 2	18,7846	-22,315	18,3136	-23,604	18,8354	-22,034	15,1559	-1,072
20 2	18,7910	-22,308	18,3165	-23,603	18,8373	-22,031	15,1559	-1,064
21 2	18,7974	-22,302	18,3193	-23,602	18,8393	-22,029	15,1559	-1,055
22 2	18,8036	-22,295	18,3221	-23,601	18,8412	-22,026	15,1559	-1,047
23 2	18,8098	-22,288	18,3248	-23,600	18,8430	-22,024	15,1558	-1,038
24 2	18,8160	-22,281	18,3275	-23,599	18,8448	-22,021	15,1557	-1,029
25 2	18,8220	-22,274	18,3301	-23,598	18,8467	-22,019	15,1555	-1,020
26 2	18,8280	-22,267	18,3327	-23,597	18,8484	-22,017	15,1554	-1,011
27 2	18,8339	-22,261	18,3352	-23,596	18,8502	-22,014	15,1551	-1,002
28 2	18,8397	-22,254	18,3377	-23,596	18,8519	-22,012	15,1549	-0,993
1 3	18,8454	-22,247	18,3401	-23,595	18,8536	-22,009	15,1546	-0,983
2 3	18,8510	-22,241	18,3424	-23,594	18,8552	-22,007	15,1543	-0,974



DATUM	MERKUR		VENUŠE		MARS		JUPITER	
	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$
3 3	21,4339	-16,664	22,4328	-11,246	3,4833	20,226	3,7875	19,286
4 3	21,5283	-16,317	22,5120	-10,802	3,5249	20,377	3,7963	19,317
5 3	21,6237	-15,948	22,5910	-10,353	3,5666	20,525	3,8053	19,349
6 3	21,7200	-15,557	22,6698	-9,900	3,6084	20,672	3,8144	19,381
7 3	21,8172	-15,146	22,7482	-9,442	3,6503	20,817	3,8236	19,413
8 3	21,9151	-14,713	22,8265	-8,979	3,6923	20,959	3,8331	19,446
9 3	22,0139	-14,259	22,9045	-8,513	3,7345	21,099	3,8427	19,480
10 3	22,1135	-13,784	22,9823	-8,043	3,7768	21,237	3,8524	19,513
11 3	22,2138	-13,289	23,0600	-7,570	3,8191	21,373	3,8624	19,547
12 3	22,3148	-12,772	23,1374	-7,093	3,8616	21,506	3,8724	19,581
13 3	22,4165	-12,235	23,2146	-6,613	3,9042	21,637	3,8827	19,615
14 3	22,5189	-11,677	23,2916	-6,130	3,9470	21,766	3,8931	19,650
15 3	22,6220	-11,099	23,3685	-5,645	3,9898	21,893	3,9036	19,685
16 3	22,7258	-10,501	23,4453	-5,157	4,0327	22,017	3,9143	19,720
17 3	22,8303	-9,882	23,5218	-4,666	4,0757	22,138	3,9251	19,756
18 3	22,9355	-9,243	23,5983	-4,174	4,1188	22,257	3,9361	19,792
19 3	23,0415	-8,584	23,6746	-3,679	4,1620	22,374	3,9472	19,828
20 3	23,1483	-7,906	23,7508	-3,183	4,2053	22,488	3,9584	19,864
21 3	23,2558	-7,208	23,8269	-2,685	4,2486	22,600	3,9698	19,900
22 3	23,3641	-6,491	23,9030	-2,186	4,2921	22,709	3,9813	19,937
23 3	23,4733	-5,754	23,9789	-1,686	4,3356	22,815	3,9929	19,973
24 3	23,5833	-4,999	0,0548	-1,185	4,3793	22,919	4,0047	20,010
25 3	23,6943	-4,226	0,1306	-0,683	4,4230	23,021	4,0166	20,047
26 3	23,8062	-3,434	0,2064	-0,181	4,4668	23,119	4,0286	20,084
27 3	23,9191	-2,625	0,2822	0,321	4,5107	23,216	4,0408	20,121
28 3	0,0331	-1,799	0,3579	0,824	4,5546	23,309	4,0531	20,158
29 3	0,1481	-0,957	0,4337	1,327	4,5987	23,400	4,0655	20,196
30 3	0,2642	-0,099	0,5094	1,829	4,6428	23,488	4,0780	20,233
31 3	0,3814	0,774	0,5852	2,331	4,6870	23,573	4,0906	20,271
1 4	0,4997	1,660	0,6610	2,833	4,7313	23,656	4,1034	20,309
2 4	0,6192	2,559	0,7369	3,333	4,7756	23,736	4,1162	20,346
3 4	0,7398	3,469	0,8128	3,833	4,8200	23,813	4,1292	20,384
4 4	0,8616	4,388	0,8888	4,331	4,8645	23,888	4,1423	20,422
5 4	0,9844	5,315	0,9648	4,827	4,9090	23,959	4,1555	20,460
6 4	1,1083	6,247	1,0409	5,322	4,9536	24,028	4,1688	20,497
7 4	1,2332	7,182	1,1172	5,815	4,9983	24,094	4,1822	20,535
8 4	1,3589	8,118	1,1935	6,306	5,0430	24,157	4,1957	20,573
9 4	1,4853	9,051	1,2700	6,795	5,0878	24,218	4,2093	20,611
10 4	1,6123	9,979	1,3466	7,281	5,1327	24,275	4,2230	20,648
11 4	1,7397	10,898	1,4233	7,764	5,1776	24,330	4,2368	20,686
12 4	1,8672	11,804	1,5002	8,245	5,2225	24,382	4,2507	20,724
13 4	1,9945	12,695	1,5772	8,722	5,2675	24,430	4,2647	20,761
14 4	2,1214	13,566	1,6544	9,196	5,3125	24,476	4,2788	20,799
15 4	2,2475	14,414	1,7318	9,667	5,3576	24,519	4,2930	20,836
16 4	2,3726	15,236	1,8094	10,134	5,4027	24,560	4,3073	20,873
17 4	2,4962	16,028	1,8871	10,596	5,4478	24,597	4,3216	20,910
18 4	2,6180	16,788	1,9651	11,055	5,4930	24,631	4,3360	20,947
19 4	2,7377	17,512	2,0433	11,509	5,5382	24,662	4,3506	20,984
20 4	2,8549	18,199	2,1217	11,959	5,5834	24,690	4,3652	21,021
21 4	2,9694	18,847	2,2004	12,404	5,6286	24,716	4,3798	21,058
22 4	3,0806	19,455	2,2793	12,844	5,6739	24,738	4,3946	21,094
23 4	3,1885	20,021	2,3585	13,279	5,7192	24,758	4,4094	21,130
24 4	3,2927	20,544	2,4379	13,709	5,7645	24,774	4,4243	21,167
25 4	3,3929	21,026	2,5176	14,133	5,8098	24,788	4,4393	21,203
26 4	3,4889	21,465	2,5975	14,551	5,8551	24,798	4,4543	21,238
27 4	3,5804	21,861	2,6778	14,963	5,9005	24,806	4,4694	21,274
28 4	3,6674	22,215	2,7583	15,369	5,9459	24,810	4,4846	21,310
29 4	3,7495	22,528	2,8391	15,769	5,9912	24,812	4,4999	21,345
30 4	3,8265	22,799	2,9203	16,162	6,0366	24,811	4,5152	21,380
1 5	3,8984	23,030	3,0017	16,548	6,0820	24,806	4,5306	21,415
2 5	3,9650	23,221	3,0834	16,928	6,1274	24,799	4,5460	21,449

DATUM	SATURN		URAN		NEPTUN		PLUTO	
	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$
3 3	18,8566	-22,234	18,3447	-23,593	18,8568	-22,005	15,1539	-0,964
4 3	18,8620	-22,228	18,3470	-23,592	18,8584	-22,003	15,1535	-0,955
5 3	18,8674	-22,221	18,3492	-23,592	18,8600	-22,000	15,1531	-0,945
6 3	18,8727	-22,215	18,3513	-23,591	18,8615	-21,998	15,1526	-0,935
7 3	18,8779	-22,208	18,3534	-23,590	18,8629	-21,996	15,1521	-0,925
8 3	18,8829	-22,202	18,3554	-23,590	18,8644	-21,994	15,1516	-0,916
9 3	18,8880	-22,196	18,3574	-23,589	18,8658	-21,992	15,1510	-0,905
10 3	18,8929	-22,190	18,3593	-23,588	18,8671	-21,990	15,1504	-0,895
11 3	18,8977	-22,184	18,3611	-23,588	18,8685	-21,988	15,1497	-0,885
12 3	18,9024	-22,178	18,3629	-23,587	18,8698	-21,986	15,1491	-0,875
13 3	18,9070	-22,172	18,3647	-23,586	18,8710	-21,984	15,1484	-0,865
14 3	18,9115	-22,167	18,3663	-23,586	18,8723	-21,982	15,1476	-0,855
15 3	18,9159	-22,161	18,3679	-23,585	18,8735	-21,980	15,1469	-0,844
16 3	18,9202	-22,155	18,3695	-23,585	18,8746	-21,979	15,1461	-0,834
17 3	18,9245	-22,150	18,3710	-23,585	18,8757	-21,977	15,1452	-0,824
18 3	18,9286	-22,145	18,3724	-23,584	18,8768	-21,975	15,1444	-0,813
19 3	18,9326	-22,139	18,3738	-23,584	18,8778	-21,973	15,1435	-0,803
20 3	18,9365	-22,134	18,3751	-23,583	18,8788	-21,972	15,1425	-0,792
21 3	18,9403	-22,129	18,3763	-23,583	18,8798	-21,970	15,1416	-0,782
22 3	18,9440	-22,125	18,3775	-23,583	18,8807	-21,969	15,1406	-0,771
23 3	18,9476	-22,120	18,3786	-23,583	18,8816	-21,967	15,1396	-0,761
24 3	18,9511	-22,115	18,3797	-23,582	18,8824	-21,966	15,1385	-0,750
25 3	18,9545	-22,111	18,3807	-23,582	18,8832	-21,964	15,1374	-0,740
26 3	18,9577	-22,106	18,3816	-23,582	18,8840	-21,963	15,1363	-0,729
27 3	18,9609	-22,102	18,3825	-23,582	18,8848	-21,962	15,1352	-0,719
28 3	18,9640	-22,098	18,3833	-23,582	18,8854	-21,961	15,1341	-0,708
29 3	18,9669	-22,094	18,3840	-23,582	18,8861	-21,959	15,1329	-0,698
30 3	18,9697	-22,090	18,3847	-23,582	18,8867	-21,958	15,1317	-0,687
31 3	18,9725	-22,087	18,3853	-23,582	18,8873	-21,957	15,1305	-0,677
1 4	18,9751	-22,083	18,3859	-23,582	18,8878	-21,956	15,1292	-0,667
2 4	18,9776	-22,080	18,3864	-23,582	18,8883	-21,955	15,1279	-0,656
3 4	18,9800	-22,076	18,3868	-23,582	18,8888	-21,954	15,1266	-0,646
4 4	18,9823	-22,073	18,3872	-23,582	18,8892	-21,953	15,1253	-0,636
5 4	18,9844	-22,070	18,3875	-23,583	18,8896	-21,952	15,1239	-0,625
6 4	18,9865	-22,068	18,3878	-23,583	18,8899	-21,952	15,1226	-0,615
7 4	18,9884	-22,065	18,3879	-23,583	18,8902	-21,951	15,1212	-0,605
8 4	18,9902	-22,063	18,3880	-23,583	18,8904	-21,950	15,1198	-0,595
9 4	18,9919	-22,060	18,3881	-23,584	18,8907	-21,949	15,1183	-0,585
10 4	18,9935	-22,058	18,3881	-23,584	18,8908	-21,949	15,1169	-0,575
11 4	18,9949	-22,056	18,3880	-23,584	18,8910	-21,948	15,1154	-0,565
12 4	18,9963	-22,054	18,3879	-23,585	18,8911	-21,948	15,1139	-0,555
13 4	18,9975	-22,053	18,3877	-23,585	18,8911	-21,947	15,1124	-0,546
14 4	18,9986	-22,051	18,3875	-23,586	18,8911	-21,947	15,1109	-0,536
15 4	18,9996	-22,050	18,3871	-23,586	18,8911	-21,947	15,1093	-0,526
16 4	19,0005	-22,049	18,3867	-23,587	18,8911	-21,946	15,1078	-0,517
17 4	19,0013	-22,048	18,3863	-23,587	18,8909	-21,946	15,1062	-0,508
18 4	19,0019	-22,047	18,3858	-23,588	18,8908	-21,946	15,1046	-0,498
19 4	19,0024	-22,047	18,3852	-23,589	18,8906	-21,946	15,1030	-0,489
20 4	19,0028	-22,046	18,3846	-23,589	18,8904	-21,946	15,1014	-0,480
21 4	19,0031	-22,046	18,3839	-23,590	18,8902	-21,946	15,0997	-0,471
22 4	19,0033	-22,046	18,3832	-23,591	18,8899	-21,946	15,0981	-0,462
23 4	19,0033	-22,046	18,3824	-23,592	18,8895	-21,946	15,0965	-0,453
24 4	19,0033	-22,047	18,3815	-23,593	18,8892	-21,946	15,0948	-0,445
25 4	19,0031	-22,047	18,3806	-23,593	18,8887	-21,946	15,0931	-0,436
26 4	19,0028	-22,048	18,3797	-23,594	18,8883	-21,946	15,0914	-0,428
27 4	19,0024	-22,049	18,3786	-23,595	18,8878	-21,947	15,0897	-0,420
28 4	19,0019	-22,050	18,3775	-23,596	18,8873	-21,947	15,0880	-0,412
29 4	19,0013	-22,051	18,3764	-23,597	18,8867	-21,947	15,0863	-0,404
30 4	19,0005	-22,052	18,3752	-23,598	18,8862	-21,948	15,0846	-0,396
1 5	18,9996	-22,054	18,3739	-23,599	18,8855	-21,948	15,0829	-0,388
2 5	18,9986	-22,055	18,3726	-23,600	18,8849	-21,949	15,0812	-0,381



DATUM	MERKUR		VENUŠE		MARS		JUPTER	
	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$
3 5	4,0261	23,373	3,1654	17,300	6,1728	24,788	4,5615	21,484
4 5	4,0816	23,487	3,2478	17,664	6,2182	24,775	4,5771	21,518
5 5	4,1313	23,562	3,3304	18,021	6,2636	24,759	4,5927	21,551
6 5	4,1752	23,601	3,4134	18,370	6,3090	24,739	4,6084	21,585
7 5	4,2132	23,603	3,4967	18,711	6,3543	24,717	4,6241	21,618
8 5	4,2452	23,570	3,5803	19,044	6,3997	24,692	4,6399	21,651
9 5	4,2713	23,502	3,6642	19,369	6,4451	24,664	4,6557	21,684
10 5	4,2913	23,399	3,7484	19,685	6,4904	24,632	4,6716	21,717
11 5	4,3054	23,263	3,8329	19,992	6,5357	24,598	4,6876	21,749
12 5	4,3136	23,095	3,9177	20,289	6,5810	24,561	4,7035	21,781
13 5	4,3161	22,895	4,0028	20,578	6,6263	24,521	4,7196	21,812
14 5	4,3130	22,665	4,0882	20,858	6,6715	24,478	4,7356	21,844
15 5	4,3046	22,407	4,1739	21,128	6,7168	24,432	4,7517	21,875
16 5	4,2913	22,121	4,2599	21,388	6,7619	24,383	4,7679	21,905
17 5	4,2733	21,812	4,3461	21,638	6,8071	24,332	4,7840	21,936
18 5	4,2511	21,480	4,4327	21,878	6,8522	24,277	4,8003	21,966
19 5	4,2252	21,129	4,5195	22,108	6,8973	24,220	4,8165	21,995
20 5	4,1961	20,762	4,6065	22,328	6,9423	24,159	4,8328	22,025
21 5	4,1644	20,384	4,6938	22,537	6,9873	24,096	4,8491	22,053
22 5	4,1308	19,995	4,7813	22,736	7,0323	24,030	4,8655	22,082
23 5	4,0959	19,602	4,8691	22,924	7,0772	23,961	4,8818	22,110
24 5	4,0603	19,211	4,9571	23,100	7,1221	23,889	4,8982	22,138
25 5	4,0247	18,823	5,0452	23,266	7,1669	23,814	4,9147	22,166
26 5	3,9897	18,445	5,1336	23,421	7,2117	23,737	4,9311	22,193
27 5	3,9560	18,080	5,2222	23,565	7,2565	23,657	4,9476	22,220
28 5	3,9241	17,732	5,3109	23,697	7,3011	23,574	4,9641	22,247
29 5	3,8946	17,406	5,3998	23,817	7,3458	23,488	4,9806	22,273
30 5	3,8679	17,105	5,4888	23,926	7,3904	23,399	4,9972	22,298
31 5	3,8446	16,831	5,5779	24,024	7,4349	23,308	5,0138	22,324
1 6	3,8248	16,588	5,6672	24,109	7,4794	23,214	5,0303	22,349
2 6	3,8090	16,377	5,7565	24,183	7,5238	23,117	5,0469	22,373
3 6	3,7974	16,199	5,8460	24,245	7,5682	23,018	5,0636	22,397
4 6	3,7901	16,057	5,9355	24,296	7,6125	22,916	5,0802	22,421
5 6	3,7874	15,949	6,0250	24,334	7,6568	22,811	5,0968	22,445
6 6	3,7894	15,878	6,1145	24,360	7,7010	22,703	5,1135	22,468
7 6	3,7961	15,842	6,2041	24,374	7,7451	22,593	5,1301	22,490
8 6	3,8075	15,840	6,2937	24,377	7,7892	22,480	5,1468	22,512
9 6	3,8238	15,873	6,3832	24,367	7,8332	22,365	5,1635	22,534
10 6	3,8448	15,938	6,4726	24,346	7,8771	22,247	5,1801	22,556
11 6	3,8706	16,036	6,5621	24,312	7,9210	22,127	5,1968	22,577
12 6	3,9011	16,163	6,6514	24,266	7,9648	22,004	5,2135	22,597
13 6	3,9363	16,320	6,7406	24,209	8,0085	21,878	5,2301	22,617
14 6	3,9763	16,504	6,8297	24,140	8,0522	21,750	5,2468	22,637
15 6	4,0208	16,713	6,9187	24,058	8,0957	21,620	5,2634	22,656
16 6	4,0699	16,945	7,0075	23,965	8,1392	21,487	5,2801	22,675
17 6	4,1237	17,199	7,0962	23,861	8,1827	21,351	5,2967	22,694
18 6	4,1819	17,473	7,1847	23,745	8,2261	21,214	5,3134	22,712
19 6	4,2446	17,765	7,2730	23,617	8,2693	21,073	5,3300	22,729
20 6	4,3119	18,073	7,3611	23,478	8,3126	20,931	5,3466	22,746
21 6	4,3836	18,394	7,4489	23,327	8,3557	20,786	5,3632	22,763
22 6	4,4598	18,726	7,5366	23,165	8,3988	20,639	5,3798	22,780
23 6	4,5405	19,067	7,6240	22,992	8,4418	20,489	5,3964	22,796
24 6	4,6257	19,416	7,7111	22,809	8,4847	20,337	5,4130	22,811
25 6	4,7153	19,769	7,7980	22,614	8,5275	20,183	5,4295	22,826
26 6	4,8095	20,124	7,8846	22,408	8,5703	20,027	5,4460	22,841
27 6	4,9081	20,478	7,9709	22,192	8,6130	19,868	5,4625	22,855
28 6	5,0113	20,829	8,0569	21,965	8,6556	19,707	5,4790	22,869
29 6	5,1190	21,174	8,1426	21,728	8,6982	19,544	5,4955	22,883
30 6	5,2312	21,509	8,2279	21,480	8,7407	19,379	5,5119	22,896
1 7	5,3478	21,833	8,3130	21,223	8,7831	19,211	5,5283	22,908
2 7	5,4688	22,142	8,3977	20,956	8,8254	19,042	5,5447	22,921

DATUM	SATURN		URAN		NEPTUN		PLUTO	
	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$
3 5	18,9975	-22,057	18,3712	-23,601	18,8842	-21,950	15,0794	-0,373
4 5	18,9963	-22,059	18,3698	-23,602	18,8834	-21,950	15,0777	-0,366
5 5	18,9950	-22,061	18,3684	-23,603	18,8826	-21,951	15,0760	-0,359
6 5	18,9935	-22,064	18,3668	-23,604	18,8818	-21,951	15,0742	-0,352
7 5	18,9920	-22,066	18,3652	-23,606	18,8810	-21,952	15,0725	-0,345
8 5	18,9903	-22,069	18,3636	-23,607	18,8801	-21,953	15,0707	-0,338
9 5	18,9885	-22,072	18,3620	-23,608	18,8792	-21,954	15,0690	-0,332
10 5	18,9867	-22,075	18,3602	-23,609	18,8783	-21,955	15,0672	-0,326
11 5	18,9847	-22,078	18,3585	-23,610	18,8773	-21,956	15,0655	-0,320
12 5	18,9826	-22,082	18,3566	-23,612	18,8763	-21,957	15,0637	-0,314
13 5	18,9804	-22,085	18,3548	-23,613	18,8752	-21,958	15,0620	-0,308
14 5	18,9780	-22,089	18,3528	-23,614	18,8742	-21,959	15,0603	-0,302
15 5	18,9756	-22,093	18,3509	-23,616	18,8731	-21,960	15,0585	-0,297
16 5	18,9731	-22,097	18,3489	-23,617	18,8719	-21,961	15,0568	-0,292
17 5	18,9705	-22,101	18,3468	-23,618	18,8708	-21,963	15,0551	-0,287
18 5	18,9678	-22,105	18,3447	-23,619	18,8696	-21,964	15,0533	-0,282
19 5	18,9649	-22,110	18,3426	-23,621	18,8683	-21,965	15,0516	-0,277
20 5	18,9620	-22,114	18,3404	-23,622	18,8671	-21,966	15,0499	-0,273
21 5	18,9590	-22,119	18,3382	-23,623	18,8658	-21,968	15,0482	-0,269
22 5	18,9559	-22,124	18,3359	-23,625	18,8645	-21,969	15,0465	-0,265
23 5	18,9527	-22,129	18,3336	-23,626	18,8631	-21,971	15,0448	-0,261
24 5	18,9494	-22,134	18,3313	-23,628	18,8618	-21,972	15,0432	-0,257
25 5	18,9460	-22,139	18,3289	-23,629	18,8604	-21,974	15,0415	-0,254
26 5	18,9426	-22,144	18,3265	-23,630	18,8590	-21,975	15,0398	-0,250
27 5	18,9390	-22,150	18,3241	-23,632	18,8575	-21,977	15,0382	-0,247
28 5	18,9353	-22,155	18,3216	-23,633	18,8561	-21,979	15,0366	-0,245
29 5	18,9316	-22,161	18,3191	-23,635	18,8546	-21,980	15,0349	-0,242
30 5	18,9278	-22,167	18,3166	-23,636	18,8531	-21,982	15,0333	-0,240
31 5	18,9239	-22,173	18,3140	-23,638	18,8515	-21,984	15,0317	-0,237
1 6	18,9199	-22,179	18,3114	-23,639	18,8499	-21,986	15,0301	-0,235
2 6	18,9159	-22,185	18,3088	-23,640	18,8484	-21,987	15,0286	-0,233
3 6	18,9117	-22,191	18,3061	-23,642	18,8468	-21,989	15,0270	-0,232
4 6	18,9075	-22,197	18,3034	-23,643	18,8451	-21,991	15,0255	-0,231
5 6	18,9033	-22,204	18,3007	-23,645	18,8435	-21,993	15,0240	-0,229
6 6	18,8989	-22,210	18,2980	-23,646	18,8418	-21,995	15,0225	-0,229
7 6	18,8945	-22,217	18,2952	-23,647	18,8401	-21,997	15,0210	-0,228
8 6	18,8900	-22,224	18,2925	-23,649	18,8384	-21,999	15,0195	-0,227
9 6	18,8855	-22,230	18,2897	-23,650	18,8367	-22,001	15,0181	-0,227
10 6	18,8809	-22,237	18,2868	-23,652	18,8350	-22,003	15,0167	-0,227
11 6	18,8762	-22,244	18,2840	-23,653	18,8332	-22,005	15,0152	-0,227
12 6	18,8715	-22,251	18,2812	-23,654	18,8315	-22,007	15,0139	-0,228
13 6	18,8668	-22,258	18,2783	-23,656	18,8297	-22,009	15,0125	-0,228
14 6	18,8619	-22,265	18,2754	-23,657	18,8279	-22,011	15,0111	-0,229
15 6	18,8571	-22,272	18,2725	-23,658	18,8260	-22,014	15,0098	-0,230
16 6	18,8522	-22,279	18,2696	-23,660	18,8242	-22,016	15,0085	-0,232
17 6	18,8472	-22,286	18,2667	-23,661	18,8224	-22,018	15,0072	-0,233
18 6	18,8422	-22,293	18,2638	-23,662	18,8205	-22,020	15,0060	-0,235
19 6	18,8372	-22,300	18,2608	-23,663	18,8187	-22,022	15,0048	-0,237
20 6	18,8321	-22,308	18,2579	-23,665	18,8168	-22,025	15,0036	-0,239
21 6	18,8270	-22,315	18,2550	-23,666	18,8149	-22,027	15,0024	-0,241
22 6	18,8219	-22,322	18,2520	-23,667	18,8131	-22,029	15,0012	-0,244
23 6	18,8168	-22,329	18,2491	-23,668	18,8112	-22,031	15,0001	-0,247
24 6	18,8116	-22,337	18,2461	-23,670	18,8093	-22,034	14,9990	-0,250
25 6	18,8064	-22,344	18,2431	-23,671	18,8074	-22,036	14,9979	-0,253
26 6	18,8011	-22,351	18,2402	-23,672	18,8054	-22,038	14,9969	-0,257
27 6	18,7959	-22,359	18,2372	-23,673	18,8035	-22,041	14,9958	-0,260
28 6	18,7906	-22,366	18,2343	-23,674	18,8016	-22,043	14,9948	-0,264
29 6	18,7853	-22,373	18,2313	-23,675	18,7997	-22,045	14,9939	-0,268
30 6	18,7800	-22,381	18,2284	-23,677	18,7977	-22,048	14,9929	-0,273
1 7	18,7747	-22,388	18,2254	-23,678	18,7958	-22,050	14,9920	-0,277
2 7	18,7694	-22,395	18,2225	-23,679	18,7939	-22,052	14,9911	-0,282

DATUM	MERKUR		VENUŠE		MARS		JUPITER	
	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$
3 7	5 <sup>h</sup> 5941	22 <sup>o</sup> 432	8 <sup>h</sup> 4821	20 <sup>o</sup> 679	8 <sup>h</sup> 8677	18 <sup>o</sup> 870	5 <sup>h</sup> 5610	22 <sup>o</sup> 932
4 7	5 <sup>h</sup> 7236	22 <sup>o</sup> 700	8 <sup>h</sup> 5662	20 <sup>o</sup> 392	8 <sup>h</sup> 9099	18 <sup>o</sup> 696	5 <sup>h</sup> 5774	22 <sup>o</sup> 944
5 7	5 <sup>h</sup> 8572	22 <sup>o</sup> 943	8 <sup>h</sup> 6499	20 <sup>o</sup> 096	8 <sup>h</sup> 9520	18 <sup>o</sup> 521	5 <sup>h</sup> 5937	22 <sup>o</sup> 955
6 7	5 <sup>h</sup> 9946	23 <sup>o</sup> 157	8 <sup>h</sup> 7332	19 <sup>o</sup> 791	8 <sup>h</sup> 9941	18 <sup>o</sup> 343	5 <sup>h</sup> 6099	22 <sup>o</sup> 965
7 7	6 <sup>h</sup> 1356	23 <sup>o</sup> 340	8 <sup>h</sup> 8162	19 <sup>o</sup> 477	9 <sup>h</sup> 0360	18 <sup>o</sup> 163	5 <sup>h</sup> 6261	22 <sup>o</sup> 975
8 7	6 <sup>h</sup> 2799	23 <sup>o</sup> 489	8 <sup>h</sup> 8988	19 <sup>o</sup> 154	9 <sup>h</sup> 0779	17 <sup>o</sup> 981	5 <sup>h</sup> 6423	22 <sup>o</sup> 985
9 7	6 <sup>h</sup> 4272	23 <sup>o</sup> 599	8 <sup>h</sup> 9811	18 <sup>o</sup> 823	9 <sup>h</sup> 1198	17 <sup>o</sup> 797	5 <sup>h</sup> 6584	22 <sup>o</sup> 994
10 7	6 <sup>h</sup> 5770	23 <sup>o</sup> 670	9 <sup>h</sup> 0630	18 <sup>o</sup> 483	9 <sup>h</sup> 1615	17 <sup>o</sup> 612	5 <sup>h</sup> 6745	23 <sup>o</sup> 003
11 7	6 <sup>h</sup> 7289	23 <sup>o</sup> 698	9 <sup>h</sup> 1445	18 <sup>o</sup> 135	9 <sup>h</sup> 2032	17 <sup>o</sup> 424	5 <sup>h</sup> 6905	23 <sup>o</sup> 012
12 7	6 <sup>h</sup> 8826	23 <sup>o</sup> 683	9 <sup>h</sup> 2256	17 <sup>o</sup> 779	9 <sup>h</sup> 2448	17 <sup>o</sup> 234	5 <sup>h</sup> 7065	23 <sup>o</sup> 020
13 7	7 <sup>h</sup> 0374	23 <sup>o</sup> 622	9 <sup>h</sup> 3064	17 <sup>o</sup> 415	9 <sup>h</sup> 2863	17 <sup>o</sup> 043	5 <sup>h</sup> 7225	23 <sup>o</sup> 028
14 7	7 <sup>h</sup> 1929	23 <sup>o</sup> 515	9 <sup>h</sup> 3869	17 <sup>o</sup> 043	9 <sup>h</sup> 3277	16 <sup>o</sup> 850	5 <sup>h</sup> 7384	23 <sup>o</sup> 035
15 7	7 <sup>h</sup> 3486	23 <sup>o</sup> 363	9 <sup>h</sup> 4669	16 <sup>o</sup> 664	9 <sup>h</sup> 3691	16 <sup>o</sup> 655	5 <sup>h</sup> 7543	23 <sup>o</sup> 042
16 7	7 <sup>h</sup> 5040	23 <sup>o</sup> 165	9 <sup>h</sup> 5466	16 <sup>o</sup> 278	9 <sup>h</sup> 4104	16 <sup>o</sup> 458	5 <sup>h</sup> 7701	23 <sup>o</sup> 049
17 7	7 <sup>h</sup> 6588	22 <sup>o</sup> 923	9 <sup>h</sup> 6260	15 <sup>o</sup> 884	9 <sup>h</sup> 4517	16 <sup>o</sup> 259	5 <sup>h</sup> 7858	23 <sup>o</sup> 055
18 7	7 <sup>h</sup> 8123	22 <sup>o</sup> 638	9 <sup>h</sup> 7049	15 <sup>o</sup> 484	9 <sup>h</sup> 4928	16 <sup>o</sup> 059	5 <sup>h</sup> 8015	23 <sup>o</sup> 061
19 7	7 <sup>h</sup> 9644	22 <sup>o</sup> 311	9 <sup>h</sup> 7836	15 <sup>o</sup> 077	9 <sup>h</sup> 5340	15 <sup>o</sup> 857	5 <sup>h</sup> 8172	23 <sup>o</sup> 066
20 7	8 <sup>h</sup> 1147	21 <sup>o</sup> 944	9 <sup>h</sup> 8618	14 <sup>o</sup> 664	9 <sup>h</sup> 5750	15 <sup>o</sup> 653	5 <sup>h</sup> 8328	23 <sup>o</sup> 071
21 7	8 <sup>h</sup> 2628	21 <sup>o</sup> 541	9 <sup>h</sup> 9398	14 <sup>o</sup> 244	9 <sup>h</sup> 6160	15 <sup>o</sup> 448	5 <sup>h</sup> 8483	23 <sup>o</sup> 076
22 7	8 <sup>h</sup> 4086	21 <sup>o</sup> 102	10 <sup>h</sup> 0174	13 <sup>o</sup> 819	9 <sup>h</sup> 6568	15 <sup>o</sup> 241	5 <sup>h</sup> 8638	23 <sup>o</sup> 080
23 7	8 <sup>h</sup> 5520	20 <sup>o</sup> 632	10 <sup>h</sup> 0947	13 <sup>o</sup> 387	9 <sup>h</sup> 6977	15 <sup>o</sup> 032	5 <sup>h</sup> 8792	23 <sup>o</sup> 084
24 7	8 <sup>h</sup> 6926	20 <sup>o</sup> 131	10 <sup>h</sup> 1716	12 <sup>o</sup> 950	9 <sup>h</sup> 7385	14 <sup>o</sup> 822	5 <sup>h</sup> 8945	23 <sup>o</sup> 088
25 7	8 <sup>h</sup> 8305	19 <sup>o</sup> 603	10 <sup>h</sup> 2483	12 <sup>o</sup> 507	9 <sup>h</sup> 7792	14 <sup>o</sup> 610	5 <sup>h</sup> 9098	23 <sup>o</sup> 091
26 7	8 <sup>h</sup> 9657	19 <sup>o</sup> 050	10 <sup>h</sup> 3246	12 <sup>o</sup> 059	9 <sup>h</sup> 8198	14 <sup>o</sup> 396	5 <sup>h</sup> 9250	23 <sup>o</sup> 094
27 7	9 <sup>h</sup> 0979	18 <sup>o</sup> 475	10 <sup>h</sup> 4006	11 <sup>o</sup> 606	9 <sup>h</sup> 8604	14 <sup>o</sup> 181	5 <sup>h</sup> 9402	23 <sup>o</sup> 097
28 7	9 <sup>h</sup> 2273	17 <sup>o</sup> 879	10 <sup>h</sup> 4764	11 <sup>o</sup> 148	9 <sup>h</sup> 9010	13 <sup>o</sup> 964	5 <sup>h</sup> 9553	23 <sup>o</sup> 099
29 7	9 <sup>h</sup> 3539	17 <sup>o</sup> 265	10 <sup>h</sup> 5518	10 <sup>o</sup> 686	9 <sup>h</sup> 9414	13 <sup>o</sup> 746	5 <sup>h</sup> 9703	23 <sup>o</sup> 101
30 7	9 <sup>h</sup> 4777	16 <sup>o</sup> 635	10 <sup>h</sup> 6270	10 <sup>o</sup> 218	9 <sup>h</sup> 9819	13 <sup>o</sup> 527	5 <sup>h</sup> 9852	23 <sup>o</sup> 102
31 7	9 <sup>h</sup> 5987	15 <sup>o</sup> 991	10 <sup>h</sup> 7019	9 <sup>o</sup> 747	10 <sup>o</sup> 0222	13 <sup>o</sup> 305	6 <sup>h</sup> 0001	23 <sup>o</sup> 104
1 8	9 <sup>h</sup> 7169	15 <sup>o</sup> 334	10 <sup>h</sup> 7766	9 <sup>o</sup> 272	10 <sup>o</sup> 0626	13 <sup>o</sup> 083	6 <sup>h</sup> 0149	23 <sup>o</sup> 105
2 8	9 <sup>h</sup> 8325	14 <sup>o</sup> 667	10 <sup>h</sup> 8510	8 <sup>o</sup> 792	10 <sup>o</sup> 1028	12 <sup>o</sup> 859	6 <sup>h</sup> 0296	23 <sup>o</sup> 105
3 8	9 <sup>h</sup> 9455	13 <sup>o</sup> 990	10 <sup>h</sup> 9252	8 <sup>o</sup> 309	10 <sup>o</sup> 1430	12 <sup>o</sup> 634	6 <sup>h</sup> 0442	23 <sup>o</sup> 106
4 8	10 <sup>h</sup> 0559	13 <sup>o</sup> 306	10 <sup>h</sup> 9991	7 <sup>o</sup> 822	10 <sup>o</sup> 1832	12 <sup>o</sup> 407	6 <sup>h</sup> 0588	23 <sup>o</sup> 106
5 8	10 <sup>h</sup> 1639	12 <sup>o</sup> 616	11 <sup>h</sup> 0728	7 <sup>o</sup> 333	10 <sup>o</sup> 2233	12 <sup>o</sup> 179	6 <sup>h</sup> 0732	23 <sup>o</sup> 105
6 8	10 <sup>h</sup> 2694	11 <sup>o</sup> 921	11 <sup>h</sup> 1463	6 <sup>o</sup> 840	10 <sup>o</sup> 2634	11 <sup>o</sup> 950	6 <sup>h</sup> 0876	23 <sup>o</sup> 105
7 8	10 <sup>h</sup> 3726	11 <sup>o</sup> 222	11 <sup>h</sup> 2195	6 <sup>o</sup> 344	10 <sup>o</sup> 3034	11 <sup>o</sup> 719	6 <sup>h</sup> 1019	23 <sup>o</sup> 104
8 8	10 <sup>h</sup> 4734	10 <sup>o</sup> 520	11 <sup>h</sup> 2926	5 <sup>o</sup> 845	10 <sup>o</sup> 3433	11 <sup>o</sup> 488	6 <sup>h</sup> 1161	23 <sup>o</sup> 103
9 8	10 <sup>h</sup> 5721	9 <sup>o</sup> 817	11 <sup>h</sup> 3655	5 <sup>o</sup> 344	10 <sup>o</sup> 3832	11 <sup>o</sup> 255	6 <sup>h</sup> 1302	23 <sup>o</sup> 101
10 8	10 <sup>h</sup> 6685	9 <sup>o</sup> 113	11 <sup>h</sup> 4382	4 <sup>o</sup> 841	10 <sup>o</sup> 4231	11 <sup>o</sup> 020	6 <sup>h</sup> 1442	23 <sup>o</sup> 099
11 8	10 <sup>h</sup> 7629	8 <sup>o</sup> 410	11 <sup>h</sup> 5107	4 <sup>o</sup> 335	10 <sup>o</sup> 4629	10 <sup>o</sup> 785	6 <sup>h</sup> 1581	23 <sup>o</sup> 097
12 8	10 <sup>h</sup> 8551	7 <sup>o</sup> 708	11 <sup>h</sup> 5831	3 <sup>o</sup> 828	10 <sup>o</sup> 5027	10 <sup>o</sup> 548	6 <sup>h</sup> 1719	23 <sup>o</sup> 095
13 8	10 <sup>h</sup> 9453	7 <sup>o</sup> 009	11 <sup>h</sup> 6554	3 <sup>o</sup> 319	10 <sup>o</sup> 5424	10 <sup>o</sup> 311	6 <sup>h</sup> 1857	23 <sup>o</sup> 093
14 8	11 <sup>h</sup> 0334	6 <sup>o</sup> 313	11 <sup>h</sup> 7275	2 <sup>o</sup> 808	10 <sup>o</sup> 5821	10 <sup>o</sup> 072	6 <sup>h</sup> 1993	23 <sup>o</sup> 090
15 8	11 <sup>h</sup> 1196	5 <sup>o</sup> 621	11 <sup>h</sup> 7994	2 <sup>o</sup> 296	10 <sup>o</sup> 6218	9 <sup>o</sup> 832	6 <sup>h</sup> 2128	23 <sup>o</sup> 087
16 8	11 <sup>h</sup> 2038	4 <sup>o</sup> 934	11 <sup>h</sup> 8713	1 <sup>o</sup> 783	10 <sup>o</sup> 6614	9 <sup>o</sup> 591	6 <sup>h</sup> 2262	23 <sup>o</sup> 084
17 8	11 <sup>h</sup> 2860	4 <sup>o</sup> 253	11 <sup>h</sup> 9430	1 <sup>o</sup> 269	10 <sup>o</sup> 7010	9 <sup>o</sup> 349	6 <sup>h</sup> 2395	23 <sup>o</sup> 080
18 8	11 <sup>h</sup> 3663	3 <sup>o</sup> 578	12 <sup>h</sup> 0147	0 <sup>o</sup> 754	10 <sup>o</sup> 7406	9 <sup>o</sup> 107	6 <sup>h</sup> 2527	23 <sup>o</sup> 077
19 8	11 <sup>h</sup> 4447	2 <sup>o</sup> 911	12 <sup>h</sup> 0863	0 <sup>o</sup> 238	10 <sup>o</sup> 7801	8 <sup>o</sup> 863	6 <sup>h</sup> 2658	23 <sup>o</sup> 073
20 8	11 <sup>h</sup> 5211	2 <sup>o</sup> 251	12 <sup>h</sup> 1578	-0 <sup>o</sup> 278	10 <sup>o</sup> 8196	8 <sup>o</sup> 618	6 <sup>h</sup> 2788	23 <sup>o</sup> 069
21 8	11 <sup>h</sup> 5955	1 <sup>o</sup> 601	12 <sup>h</sup> 2292	-0 <sup>o</sup> 794	10 <sup>o</sup> 8590	8 <sup>o</sup> 372	6 <sup>h</sup> 2916	23 <sup>o</sup> 064
22 8	11 <sup>h</sup> 6679	0 <sup>o</sup> 961	12 <sup>h</sup> 3006	-1 <sup>o</sup> 310	10 <sup>o</sup> 8985	8 <sup>o</sup> 125	6 <sup>h</sup> 3044	23 <sup>o</sup> 060
23 8	11 <sup>h</sup> 7382	0 <sup>o</sup> 332	12 <sup>h</sup> 3719	-1 <sup>o</sup> 826	10 <sup>o</sup> 9379	7 <sup>o</sup> 877	6 <sup>h</sup> 3170	23 <sup>o</sup> 055
24 8	11 <sup>h</sup> 8065	-0 <sup>o</sup> 285	12 <sup>h</sup> 4433	-2 <sup>o</sup> 342	10 <sup>o</sup> 9773	7 <sup>o</sup> 629	6 <sup>h</sup> 3296	23 <sup>o</sup> 050
25 8	11 <sup>h</sup> 8726	-0 <sup>o</sup> 890	12 <sup>h</sup> 5146	-2 <sup>o</sup> 858	11 <sup>h</sup> 0166	7 <sup>o</sup> 379	6 <sup>h</sup> 3420	23 <sup>o</sup> 045
26 8	11 <sup>h</sup> 9365	-1 <sup>o</sup> 481	12 <sup>h</sup> 5859	-3 <sup>o</sup> 373	11 <sup>h</sup> 0560	7 <sup>o</sup> 129	6 <sup>h</sup> 3542	23 <sup>o</sup> 040
27 8	11 <sup>h</sup> 9982	-2 <sup>o</sup> 056	12 <sup>h</sup> 6572	-3 <sup>o</sup> 887	11 <sup>h</sup> 0953	6 <sup>o</sup> 878	6 <sup>h</sup> 3664	23 <sup>o</sup> 035
28 8	12 <sup>h</sup> 0574	-2 <sup>o</sup> 616	12 <sup>h</sup> 7286	-4 <sup>o</sup> 400	11 <sup>h</sup> 1346	6 <sup>o</sup> 626	6 <sup>h</sup> 3784	23 <sup>o</sup> 030
29 8	12 <sup>h</sup> 1141	-3 <sup>o</sup> 158	12 <sup>h</sup> 7999	-4 <sup>o</sup> 912	11 <sup>h</sup> 1739	6 <sup>o</sup> 373	6 <sup>h</sup> 3903	23 <sup>o</sup> 024
30 8	12 <sup>h</sup> 1681	-3 <sup>o</sup> 681	12 <sup>h</sup> 8713	-5 <sup>o</sup> 423	11 <sup>h</sup> 2132	6 <sup>o</sup> 120	6 <sup>h</sup> 4021	23 <sup>o</sup> 018
31 8	12 <sup>h</sup> 2194	-4 <sup>o</sup> 184	12 <sup>h</sup> 9428	-5 <sup>o</sup> 931	11 <sup>h</sup> 2525	5 <sup>o</sup> 866	6 <sup>h</sup> 4137	23 <sup>o</sup> 013
1 9	12 <sup>h</sup> 2677	-4 <sup>o</sup> 665	13 <sup>h</sup> 0143	-6 <sup>o</sup> 439	11 <sup>h</sup> 2918	5 <sup>o</sup> 611	6 <sup>h</sup> 4252	23 <sup>o</sup> 007

DATUM	SATURN		URAN		NEPTUN		PLUTO	
	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$
3 7	18 <sup>h</sup> 7641	-22 <sup>m</sup> 402	18 <sup>h</sup> 2196	-23 <sup>m</sup> 680	18 <sup>h</sup> 7919	-22 <sup>m</sup> 055	14 <sup>h</sup> 9903	-0 <sup>m</sup> 287
4 7	18,7588	-22,410	18,2166	-23,681	18,7900	-22,057	14,9895	-0,293
5 7	18,7535	-22,417	18,2137	-23,682	18,7881	-22,059	14,9887	-0,298
6 7	18,7482	-22,424	18,2108	-23,683	18,7861	-22,062	14,9879	-0,304
7 7	18,7430	-22,431	18,2080	-23,684	18,7842	-22,064	14,9872	-0,310
8 7	18,7377	-22,439	18,2051	-23,685	18,7823	-22,067	14,9865	-0,316
9 7	18,7324	-22,446	18,2022	-23,686	18,7803	-22,069	14,9858	-0,322
10 7	18,7272	-22,453	18,1994	-23,687	18,7784	-22,071	14,9852	-0,329
11 7	18,7219	-22,460	18,1966	-23,687	18,7765	-22,074	14,9846	-0,335
12 7	18,7167	-22,467	18,1938	-23,688	18,7746	-22,076	14,9840	-0,342
13 7	18,7116	-22,474	18,1910	-23,689	18,7727	-22,079	14,9835	-0,349
14 7	18,7064	-22,481	18,1883	-23,690	18,7708	-22,081	14,9829	-0,357
15 7	18,7013	-22,487	18,1855	-23,691	18,7689	-22,083	14,9825	-0,364
16 7	18,6962	-22,494	18,1828	-23,692	18,7670	-22,086	14,9820	-0,372
17 7	18,6912	-22,501	18,1802	-23,692	18,7651	-22,088	14,9816	-0,380
18 7	18,6862	-22,508	18,1775	-23,693	18,7633	-22,090	14,9812	-0,388
19 7	18,6812	-22,514	18,1749	-23,694	18,7614	-22,093	14,9809	-0,396
20 7	18,6763	-22,521	18,1723	-23,694	18,7596	-22,095	14,9806	-0,405
21 7	18,6714	-22,527	18,1697	-23,695	18,7578	-22,097	14,9803	-0,413
22 7	18,6665	-22,534	18,1672	-23,696	18,7560	-22,100	14,9801	-0,422
23 7	18,6617	-22,540	18,1646	-23,696	18,7542	-22,102	14,9799	-0,431
24 7	18,6570	-22,546	18,1622	-23,697	18,7523	-22,104	14,9797	-0,440
25 7	18,6523	-22,553	18,1597	-23,698	18,7506	-22,107	14,9796	-0,450
26 7	18,6477	-22,559	18,1573	-23,698	18,7488	-22,109	14,9794	-0,459
27 7	18,6431	-22,565	18,1549	-23,699	18,7471	-22,111	14,9794	-0,469
28 7	18,6386	-22,571	18,1526	-23,699	18,7454	-22,113	14,9793	-0,479
29 7	18,6342	-22,577	18,1503	-23,700	18,7437	-22,116	14,9793	-0,489
30 7	18,6298	-22,583	18,1480	-23,700	18,7420	-22,118	14,9794	-0,499
31 7	18,6255	-22,589	18,1458	-23,701	18,7403	-22,120	14,9795	-0,510
1 8	18,6213	-22,594	18,1436	-23,701	18,7386	-22,122	14,9796	-0,520
2 8	18,6171	-22,600	18,1415	-23,702	18,7370	-22,124	14,9797	-0,531
3 8	18,6130	-22,606	18,1394	-23,702	18,7354	-22,127	14,9799	-0,542
4 8	18,6090	-22,611	18,1373	-23,703	18,7338	-22,129	14,9801	-0,553
5 8	18,6050	-22,617	18,1353	-23,703	18,7322	-22,131	14,9803	-0,564
6 8	18,6012	-22,622	18,1333	-23,703	18,7307	-22,133	14,9806	-0,576
7 8	18,5974	-22,627	18,1314	-23,704	18,7292	-22,135	14,9809	-0,587
8 8	18,5937	-22,632	18,1295	-23,704	18,7277	-22,137	14,9813	-0,599
9 8	18,5901	-22,637	18,1277	-23,704	18,7262	-22,139	14,9816	-0,611
10 8	18,5866	-22,642	18,1259	-23,705	18,7247	-22,141	14,9821	-0,623
11 8	18,5832	-22,647	18,1242	-23,705	18,7233	-22,143	14,9825	-0,635
12 8	18,5798	-22,652	18,1225	-23,705	18,7219	-22,145	14,9830	-0,647
13 8	18,5766	-22,657	18,1208	-23,705	18,7206	-22,147	14,9835	-0,659
14 8	18,5735	-22,661	18,1192	-23,706	18,7192	-22,149	14,9841	-0,672
15 8	18,5704	-22,666	18,1177	-23,706	18,7179	-22,151	14,9847	-0,684
16 8	18,5674	-22,671	18,1162	-23,706	18,7166	-22,152	14,9853	-0,697
17 8	18,5646	-22,675	18,1148	-23,706	18,7154	-22,154	14,9860	-0,710
18 8	18,5618	-22,679	18,1134	-23,707	18,7141	-22,156	14,9867	-0,723
19 8	18,5592	-22,684	18,1121	-23,707	18,7129	-22,158	14,9874	-0,736
20 8	18,5566	-22,688	18,1108	-23,707	18,7117	-22,160	14,9882	-0,749
21 8	18,5541	-22,692	18,1096	-23,707	18,7106	-22,161	14,9890	-0,762
22 8	18,5518	-22,696	18,1084	-23,707	18,7095	-22,163	14,9898	-0,776
23 8	18,5495	-22,700	18,1073	-23,707	18,7084	-22,165	14,9907	-0,789
24 8	18,5474	-22,703	18,1063	-23,707	18,7074	-22,166	14,9916	-0,803
25 8	18,5454	-22,707	18,1053	-23,707	18,7063	-22,168	14,9925	-0,817
26 8	18,5434	-22,711	18,1043	-23,707	18,7054	-22,170	14,9935	-0,830
27 8	18,5416	-22,714	18,1035	-23,708	18,7044	-22,171	14,9945	-0,844
28 8	18,5399	-22,718	18,1026	-23,708	18,7035	-22,173	14,9955	-0,858
29 8	18,5383	-22,721	18,1019	-23,708	18,7026	-22,174	14,9966	-0,872
30 8	18,5368	-22,724	18,1012	-23,708	18,7018	-22,176	14,9977	-0,887
31 8	18,5355	-22,728	18,1005	-23,708	18,7009	-22,177	14,9988	-0,901
1 9	18,5342	-22,731	18,0999	-23,708	18,7001	-22,179	15,0000	-0,915



DATUM	MERKUR		VENUŠE		MARS		JUPIŤER	
	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$
2 9	12 <sup>h</sup> 3130	-5 <sup>o</sup> 122	13 <sup>h</sup> 0859	-6 <sup>o</sup> 944	11 <sup>h</sup> 3310	5 <sup>o</sup> 356	6 <sup>h</sup> 4365	23 <sup>o</sup> 001
3 9	12,3549	-5,553	13,1576	-7,447	11,3703	5,100	6,4477	22,994
4 9	12,3932	-5,956	13,2293	-7,948	11,4095	4,843	6,4588	22,988
5 9	12,4278	-6,330	13,3011	-8,446	11,4487	4,586	6,4697	22,982
6 9	12,4584	-6,670	13,3731	-8,941	11,4880	4,328	6,4805	22,976
7 9	12,4846	-6,975	13,4451	-9,434	11,5272	4,070	6,4911	22,969
8 9	12,5063	-7,242	13,5173	-9,923	11,5664	3,811	6,5016	22,963
9 9	12,5232	-7,467	13,5896	-10,409	11,6057	3,551	6,5119	22,956
10 9	12,5349	-7,647	13,6620	-10,892	11,6449	3,292	6,5221	22,950
11 9	12,5411	-7,779	13,7346	-11,371	11,6842	3,032	6,5321	22,943
12 9	12,5416	-7,858	13,8073	-11,846	11,7234	2,771	6,5419	22,936
13 9	12,5361	-7,882	13,8802	-12,317	11,7627	2,510	6,5516	22,930
14 9	12,5244	-7,846	13,9532	-12,784	11,8019	2,249	6,5611	22,923
15 9	12,5063	-7,747	14,0264	-13,246	11,8412	1,987	6,5705	22,917
16 9	12,4818	-7,583	14,0998	-13,703	11,8805	1,725	6,5797	22,910
17 9	12,4510	-7,349	14,1734	-14,156	11,9198	1,463	6,5887	22,904
18 9	12,4139	-7,046	14,2471	-14,604	11,9591	1,201	6,5975	22,897
19 9	12,3710	-6,673	14,3210	-15,047	11,9985	0,938	6,6062	22,891
20 9	12,3228	-6,231	14,3952	-15,484	12,0378	0,675	6,6147	22,884
21 9	12,2700	-5,724	14,4696	-15,916	12,0772	0,412	6,6230	22,878
22 9	12,2136	-5,158	14,5441	-16,342	12,1167	0,149	6,6312	22,871
23 9	12,1546	-4,540	14,6189	-16,762	12,1561	-0,115	6,6391	22,865
24 9	12,0945	-3,882	14,6939	-17,177	12,1956	-0,378	6,6469	22,859
25 9	12,0346	-3,196	14,7691	-17,584	12,2351	-0,642	6,6545	22,853
26 9	11,9766	-2,495	14,8446	-17,986	12,2747	-0,906	6,6619	22,847
27 9	11,9220	-1,796	14,9202	-18,380	12,3143	-1,169	6,6691	22,841
28 9	11,8724	-1,115	14,9961	-18,768	12,3539	-1,433	6,6761	22,835
29 9	11,8291	-0,467	15,0722	-19,149	12,3936	-1,697	6,6830	22,830
30 9	11,7935	0,135	15,1486	-19,523	12,4333	-1,961	6,6896	22,824
1 10	11,7665	0,676	15,2251	-19,889	12,4731	-2,224	6,6960	22,819
2 10	11,7489	1,147	15,3019	-20,248	12,5129	-2,488	6,7022	22,814
3 10	11,7413	1,539	15,3789	-20,598	12,5527	-2,751	6,7082	22,809
4 10	11,7439	1,847	15,4561	-20,941	12,5926	-3,014	6,7140	22,804
5 10	11,7567	2,067	15,5335	-21,276	12,6326	-3,277	6,7196	22,799
6 10	11,7796	2,199	15,6111	-21,603	12,6726	-3,540	6,7250	22,795
7 10	11,8120	2,242	15,6888	-21,921	12,7126	-3,802	6,7302	22,791
8 10	11,8536	2,201	15,7668	-22,230	12,7527	-4,064	6,7351	22,787
9 10	11,9037	2,077	15,8449	-22,531	12,7929	-4,326	6,7399	22,783
10 10	11,9615	1,876	15,9232	-22,823	12,8331	-4,587	6,7444	22,779
11 10	12,0263	1,604	16,0017	-23,106	12,8734	-4,849	6,7487	22,776
12 10	12,0973	1,267	16,0802	-23,379	12,9137	-5,109	6,7528	22,772
13 10	12,1738	0,870	16,1590	-23,643	12,9541	-5,370	6,7566	22,769
14 10	12,2551	0,420	16,2378	-23,898	12,9946	-5,629	6,7603	22,767
15 10	12,3405	-0,076	16,3167	-24,143	13,0351	-5,889	6,7637	22,764
16 10	12,4293	-0,613	16,3957	-24,379	13,0757	-6,147	6,7669	22,762
17 10	12,5211	-1,186	16,4748	-24,604	13,1164	-6,406	6,7699	22,760
18 10	12,6153	-1,788	16,5540	-24,820	13,1572	-6,664	6,7726	22,758
19 10	12,7115	-2,414	16,6332	-25,025	13,1980	-6,921	6,7751	22,756
20 10	12,8094	-3,061	16,7124	-25,221	13,2389	-7,177	6,7774	22,755
21 10	12,9086	-3,725	16,7917	-25,406	13,2799	-7,433	6,7794	22,754
22 10	13,0088	-4,401	16,8709	-25,581	13,3210	-7,688	6,7812	22,753
23 10	13,1099	-5,086	16,9501	-25,745	13,3622	-7,943	6,7828	22,753
24 10	13,2116	-5,778	17,0293	-25,899	13,4034	-8,197	6,7841	22,753
25 10	13,3139	-6,473	17,1084	-26,043	13,4448	-8,450	6,7852	22,753
26 10	13,4166	-7,170	17,1874	-26,176	13,4862	-8,702	6,7861	22,753
27 10	13,5195	-7,867	17,2664	-26,298	13,5277	-8,953	6,7867	22,754
28 10	13,6227	-8,562	17,3451	-26,410	13,5694	-9,204	6,7871	22,755
29 10	13,7261	-9,252	17,4238	-26,511	13,6111	-9,453	6,7872	22,756
30 10	13,8297	-9,938	17,5022	-26,602	13,6529	-9,702	6,7871	22,757
31 10	13,9333	-10,617	17,5804	-26,681	13,6948	-9,950	6,7867	22,759
1 11	14,0371	-11,289	17,6584	-26,750	13,7368	-10,196	6,7861	22,761

DATUM	SATURN		URAN		NEPTUN		PLUTO	
	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$
2 9	18,5331	-22,734	18,0994	-23,708	18,6994	-22,180	15,0012	-0,929
3 9	18,5321	-22,737	18,0989	-23,708	18,6987	-22,181	15,0024	-0,944
4 9	18,5311	-22,740	18,0985	-23,708	18,6980	-22,183	15,0037	-0,958
5 9	18,5303	-22,742	18,0982	-23,708	18,6974	-22,184	15,0050	-0,973
6 9	18,5297	-22,745	18,0979	-23,708	18,6968	-22,185	15,0063	-0,988
7 9	18,5291	-22,747	18,0977	-23,708	18,6962	-22,186	15,0077	-1,002
8 9	18,5287	-22,750	18,0975	-23,708	18,6957	-22,187	15,0091	-1,017
9 9	18,5284	-22,752	18,0974	-23,707	18,6952	-22,188	15,0105	-1,032
10 9	18,5282	-22,755	18,0974	-23,707	18,6947	-22,190	15,0119	-1,046
11 9	18,5281	-22,757	18,0974	-23,707	18,6943	-22,191	15,0134	-1,061
12 9	18,5281	-22,759	18,0975	-23,707	18,6940	-22,192	15,0149	-1,076
13 9	18,5282	-22,761	18,0977	-23,707	18,6936	-22,193	15,0164	-1,091
14 9	18,5285	-22,763	18,0979	-23,707	18,6933	-22,194	15,0180	-1,106
15 9	18,5289	-22,765	18,0981	-23,707	18,6930	-22,195	15,0196	-1,121
16 9	18,5294	-22,766	18,0985	-23,707	18,6928	-22,195	15,0212	-1,136
17 9	18,5300	-22,768	18,0989	-23,707	18,6926	-22,196	15,0228	-1,151
18 9	18,5307	-22,770	18,0993	-23,706	18,6925	-22,197	15,0245	-1,166
19 9	18,5316	-22,771	18,0998	-23,706	18,6924	-22,198	15,0262	-1,181
20 9	18,5326	-22,772	18,1004	-23,706	18,6923	-22,199	15,0279	-1,196
21 9	18,5337	-22,774	18,1011	-23,706	18,6923	-22,199	15,0297	-1,211
22 9	18,5349	-22,775	18,1018	-23,706	18,6923	-22,200	15,0315	-1,226
23 9	18,5362	-22,776	18,1026	-23,705	18,6923	-22,200	15,0333	-1,241
24 9	18,5376	-22,777	18,1034	-23,705	18,6924	-22,201	15,0351	-1,257
25 9	18,5392	-22,778	18,1043	-23,705	18,6926	-22,202	15,0369	-1,272
26 9	18,5409	-22,778	18,1052	-23,705	18,6927	-22,202	15,0388	-1,287
27 9	18,5427	-22,779	18,1062	-23,705	18,6929	-22,203	15,0407	-1,302
28 9	18,5446	-22,780	18,1073	-23,704	18,6932	-22,203	15,0426	-1,317
29 9	18,5466	-22,780	18,1085	-23,704	18,6935	-22,203	15,0446	-1,332
30 9	18,5488	-22,781	18,1097	-23,704	18,6938	-22,204	15,0466	-1,347
1 10	18,5510	-22,781	18,1109	-23,703	18,6942	-22,204	15,0486	-1,362
2 10	18,5534	-22,781	18,1122	-23,703	18,6946	-22,204	15,0506	-1,377
3 10	18,5559	-22,781	18,1136	-23,703	18,6950	-22,204	15,0526	-1,392
4 10	18,5585	-22,781	18,1151	-23,702	18,6955	-22,205	15,0547	-1,407
5 10	18,5612	-22,781	18,1166	-23,702	18,6960	-22,205	15,0567	-1,421
6 10	18,5640	-22,780	18,1181	-23,702	18,6966	-22,205	15,0588	-1,436
7 10	18,5670	-22,780	18,1198	-23,701	18,6972	-22,205	15,0610	-1,451
8 10	18,5700	-22,779	18,1215	-23,701	18,6978	-22,205	15,0631	-1,466
9 10	18,5732	-22,779	18,1232	-23,701	18,6985	-22,205	15,0653	-1,480
10 10	18,5765	-22,778	18,1250	-23,700	18,6993	-22,205	15,0674	-1,495
11 10	18,5798	-22,777	18,1269	-23,700	18,7000	-22,205	15,0696	-1,509
12 10	18,5833	-22,776	18,1288	-23,699	18,7008	-22,205	15,0718	-1,524
13 10	18,5869	-22,775	18,1307	-23,699	18,7017	-22,204	15,0741	-1,538
14 10	18,5906	-22,774	18,1328	-23,699	18,7025	-22,204	15,0763	-1,553
15 10	18,5944	-22,773	18,1348	-23,698	18,7035	-22,204	15,0786	-1,567
16 10	18,5983	-22,771	18,1370	-23,698	18,7044	-22,203	15,0808	-1,581
17 10	18,6024	-22,770	18,1392	-23,697	18,7054	-22,203	15,0831	-1,595
18 10	18,6065	-22,768	18,1414	-23,696	18,7065	-22,203	15,0854	-1,609
19 10	18,6107	-22,766	18,1437	-23,696	18,7075	-22,202	15,0878	-1,623
20 10	18,6150	-22,764	18,1461	-23,695	18,7086	-22,202	15,0901	-1,637
21 10	18,6194	-22,762	18,1485	-23,695	18,7098	-22,201	15,0924	-1,651
22 10	18,6239	-22,760	18,1510	-23,694	18,7110	-22,200	15,0948	-1,665
23 10	18,6286	-22,758	18,1535	-23,694	18,7122	-22,200	15,0972	-1,678
24 10	18,6333	-22,755	18,1561	-23,693	18,7134	-22,199	15,0995	-1,692
25 10	18,6381	-22,753	18,1587	-23,692	18,7147	-22,199	15,1019	-1,705
26 10	18,6430	-22,750	18,1614	-23,692	18,7161	-22,198	15,1043	-1,718
27 10	18,6480	-22,747	18,1641	-23,691	18,7174	-22,197	15,1067	-1,732
28 10	18,6531	-22,744	18,1668	-23,690	18,7188	-22,196	15,1092	-1,745
29 10	18,6583	-22,741	18,1697	-23,689	18,7203	-22,195	15,1116	-1,758
30 10	18,6635	-22,738	18,1725	-23,689	18,7217	-22,194	15,1140	-1,770
31 10	18,6689	-22,735	18,1755	-23,688	18,7232	-22,193	15,1165	-1,783
1 11	18,6744	-22,731	18,1784	-23,687	18,7248	-22,192	15,1189	-1,796

DATUM	MERKUR		VENUŠE		MARS		JUPITER	
	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$
2 11	14 <sup>h</sup> 1410	-11 <sup>9</sup> 52	17 <sup>h</sup> 7361	-26 <sup>9</sup> 809	13 <sup>h</sup> 7789	-10 <sup>9</sup> 442	6 <sup>h</sup> 7853	22 <sup>9</sup> 764
3 11	14,2450	-12,605	17,8136	-26,857	13,8211	-10,686	6,7842	22,766
4 11	14,3491	-13,249	17,8907	-26,894	13,8634	-10,930	6,7829	22,769
5 11	14,4533	-13,882	17,9674	-26,920	13,9058	-11,172	6,7813	22,772
6 11	14,5577	-14,503	18,0437	-26,936	13,9483	-11,413	6,7795	22,776
7 11	14,6622	-15,113	18,1197	-26,942	13,9909	-11,653	6,7775	22,780
8 11	14,7669	-15,709	18,1952	-26,938	14,0337	-11,891	6,7752	22,784
9 11	14,8718	-16,293	18,2702	-26,923	14,0765	-12,129	6,7727	22,788
10 11	14,9769	-16,863	18,3446	-26,898	14,1195	-12,365	6,7699	22,793
11 11	15,0823	-17,419	18,4185	-26,862	14,1625	-12,599	6,7669	22,798
12 11	15,1879	-17,960	18,4919	-26,817	14,2057	-12,832	6,7637	22,803
13 11	15,2938	-18,487	18,5646	-26,763	14,2490	-13,064	6,7603	22,808
14 11	15,4000	-18,998	18,6367	-26,698	14,2924	-13,295	6,7566	22,814
15 11	15,5065	-19,494	18,7081	-26,624	14,3359	-13,524	6,7527	22,820
16 11	15,6133	-19,973	18,7788	-26,541	14,3796	-13,751	6,7485	22,826
17 11	15,7205	-20,436	18,8488	-26,448	14,4234	-13,977	6,7441	22,832
18 11	15,8281	-20,883	18,9180	-26,347	14,4673	-14,201	6,7395	22,839
19 11	15,9360	-21,312	18,9864	-26,236	14,5113	-14,424	6,7347	22,846
20 11	16,0443	-21,724	19,0539	-26,117	14,5555	-14,645	6,7297	22,853
21 11	16,1530	-22,117	19,1206	-25,990	14,5998	-14,864	6,7244	22,860
22 11	16,2621	-22,493	19,1864	-25,854	14,6442	-15,082	6,7189	22,867
23 11	16,3715	-22,850	19,2512	-25,710	14,6888	-15,297	6,7132	22,875
24 11	16,4814	-23,187	19,3150	-25,558	14,7334	-15,511	6,7073	22,883
25 11	16,5916	-23,505	19,3779	-25,399	14,7783	-15,723	6,7012	22,891
26 11	16,7022	-23,804	19,4397	-25,232	14,8232	-15,934	6,6949	22,899
27 11	16,8131	-24,082	19,5003	-25,059	14,8683	-16,142	6,6884	22,907
28 11	16,9243	-24,340	19,5599	-24,878	14,9135	-16,348	6,6817	22,916
29 11	17,0359	-24,576	19,6183	-24,691	14,9589	-16,553	6,6748	22,925
30 11	17,1476	-24,791	19,6754	-24,497	15,0043	-16,755	6,6678	22,933
1 12	17,2596	-24,985	19,7313	-24,298	15,0500	-16,955	6,6605	22,942
2 12	17,3717	-25,156	19,7859	-24,093	15,0957	-17,153	6,6531	22,951
3 12	17,4840	-25,305	19,8391	-23,882	15,1416	-17,349	6,6455	22,960
4 12	17,5963	-25,431	19,8910	-23,666	15,1876	-17,543	6,6377	22,969
5 12	17,7085	-25,534	19,9413	-23,446	15,2338	-17,734	6,6298	22,979
6 12	17,8206	-25,614	19,9902	-23,221	15,2801	-17,924	6,6217	22,988
7 12	17,9325	-25,669	20,0375	-22,991	15,3265	-18,111	6,6135	22,997
8 12	18,0441	-25,701	20,0832	-22,759	15,3731	-18,295	6,6051	23,007
9 12	18,1552	-25,709	20,1272	-22,522	15,4198	-18,477	6,5966	23,016
10 12	18,2657	-25,692	20,1696	-22,283	15,4666	-18,657	6,5880	23,026
11 12	18,3754	-25,651	20,2101	-22,040	15,5136	-18,834	6,5792	23,035
12 12	18,4843	-25,585	20,2488	-21,796	15,5607	-19,009	6,5704	23,045
13 12	18,5919	-25,495	20,2856	-21,549	15,6080	-19,182	6,5614	23,054
14 12	18,6982	-25,381	20,3204	-21,301	15,6554	-19,351	6,5523	23,064
15 12	18,8029	-25,242	20,3533	-21,051	15,7029	-19,519	6,5431	23,073
16 12	18,9057	-25,080	20,3841	-20,801	15,7506	-19,683	6,5338	23,082
17 12	19,0061	-24,895	20,4127	-20,550	15,7984	-19,845	6,5245	23,092
18 12	19,1040	-24,687	20,4392	-20,299	15,8464	-20,004	6,5150	23,101
19 12	19,1988	-24,458	20,4634	-20,048	15,8945	-20,161	6,5055	23,110
20 12	19,2900	-24,208	20,4853	-19,797	15,9427	-20,314	6,4959	23,119
21 12	19,3771	-23,940	20,5049	-19,548	15,9911	-20,465	6,4863	23,129
22 12	19,4595	-23,655	20,5220	-19,299	16,0396	-20,613	6,4766	23,138
23 12	19,5366	-23,355	20,5366	-19,053	16,0883	-20,758	6,4668	23,146
24 12	19,6075	-23,042	20,5486	-18,809	16,1371	-20,900	6,4571	23,155
25 12	19,6715	-22,720	20,5580	-18,567	16,1860	-21,039	6,4473	23,164
26 12	19,7276	-22,392	20,5648	-18,328	16,2351	-21,175	6,4374	23,173
27 12	19,7750	-22,061	20,5689	-18,093	16,2842	-21,309	6,4276	23,181
28 12	19,8125	-21,732	20,5701	-17,861	16,3336	-21,439	6,4178	23,189
29 12	19,8393	-21,409	20,5686	-17,634	16,3830	-21,566	6,4079	23,198
30 12	19,8543	-21,097	20,5643	-17,411	16,4326	-21,689	6,3981	23,206
31 12	19,8567	-20,800	20,5570	-17,193	16,4823	-21,810	6,3883	23,214
1 1	19,8458	-20,522	20,5469	-16,981	16,5321	-21,927	6,3785	23,221

DATUM	SATURN		URAN		NEPTUN		PLUTO	
	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$
2 11	18,6799	-22,728	18,1814	-23,686	18,7263	-22,191	15,1214	-1,808
3 11	18,6856	-22,724	18,1845	-23,685	18,7280	-22,190	15,1239	-1,821
4 11	18,6913	-22,720	18,1876	-23,685	18,7296	-22,189	15,1263	-1,833
5 11	18,6971	-22,716	18,1908	-23,684	18,7313	-22,188	15,1288	-1,845
6 11	18,7030	-22,712	18,1940	-23,683	18,7330	-22,186	15,1313	-1,857
7 11	18,7090	-22,707	18,1972	-23,682	18,7347	-22,185	15,1338	-1,869
8 11	18,7150	-22,703	18,2005	-23,681	18,7365	-22,184	15,1363	-1,880
9 11	18,7211	-22,698	18,2038	-23,680	18,7383	-22,182	15,1388	-1,892
10 11	18,7273	-22,694	18,2072	-23,679	18,7401	-22,181	15,1413	-1,903
11 11	18,7336	-22,689	18,2105	-23,678	18,7420	-22,180	15,1437	-1,914
12 11	18,7400	-22,684	18,2140	-23,677	18,7439	-22,178	15,1462	-1,926
13 11	18,7464	-22,678	18,2175	-23,676	18,7458	-22,176	15,1487	-1,936
14 11	18,7529	-22,673	18,2210	-23,674	18,7477	-22,175	15,1512	-1,947
15 11	18,7595	-22,667	18,2245	-23,673	18,7497	-22,173	15,1537	-1,958
16 11	18,7661	-22,662	18,2281	-23,672	18,7517	-22,172	15,1562	-1,968
17 11	18,7729	-22,656	18,2318	-23,671	18,7538	-22,170	15,1587	-1,979
18 11	18,7796	-22,650	18,2354	-23,670	18,7558	-22,168	15,1612	-1,989
19 11	18,7865	-22,644	18,2391	-23,669	18,7579	-22,166	15,1637	-1,999
20 11	18,7934	-22,638	18,2429	-23,667	18,7600	-22,165	15,1662	-2,009
21 11	18,8004	-22,631	18,2466	-23,666	18,7622	-22,163	15,1687	-2,018
22 11	18,8075	-22,625	18,2504	-23,665	18,7643	-22,161	15,1711	-2,028
23 11	18,8146	-22,618	18,2542	-23,663	18,7665	-22,159	15,1736	-2,037
24 11	18,8217	-22,611	18,2581	-23,662	18,7688	-22,157	15,1761	-2,046
25 11	18,8290	-22,604	18,2620	-23,660	18,7710	-22,155	15,1785	-2,055
26 11	18,8363	-22,597	18,2659	-23,659	18,7733	-22,153	15,1810	-2,064
27 11	18,8436	-22,590	18,2699	-23,657	18,7755	-22,151	15,1834	-2,073
28 11	18,8510	-22,582	18,2738	-23,656	18,7778	-22,148	15,1858	-2,081
29 11	18,8585	-22,574	18,2778	-23,654	18,7802	-22,146	15,1883	-2,089
30 11	18,8660	-22,567	18,2819	-23,653	18,7825	-22,144	15,1907	-2,097
1 12	18,8736	-22,559	18,2859	-23,651	18,7849	-22,142	15,1931	-2,105
2 12	18,8812	-22,550	18,2900	-23,649	18,7873	-22,139	15,1955	-2,113
3 12	18,8888	-22,542	18,2941	-23,648	18,7897	-22,137	15,1979	-2,120
4 12	18,8965	-22,534	18,2982	-23,646	18,7921	-22,135	15,2002	-2,127
5 12	18,9043	-22,525	18,3024	-23,644	18,7946	-22,132	15,2026	-2,134
6 12	18,9121	-22,517	18,3065	-23,643	18,7971	-22,130	15,2050	-2,141
7 12	18,9199	-22,508	18,3107	-23,641	18,7995	-22,127	15,2073	-2,148
8 12	18,9278	-22,499	18,3149	-23,639	18,8020	-22,125	15,2096	-2,154
9 12	18,9357	-22,489	18,3191	-23,637	18,8046	-22,122	15,2119	-2,161
10 12	18,9437	-22,480	18,3233	-23,635	18,8071	-22,120	15,2142	-2,167
11 12	18,9517	-22,471	18,3276	-23,633	18,8096	-22,117	15,2165	-2,173
12 12	18,9597	-22,461	18,3318	-23,631	18,8122	-22,114	15,2187	-2,178
13 12	18,9678	-22,451	18,3361	-23,629	18,8148	-22,111	15,2210	-2,184
14 12	18,9759	-22,441	18,3404	-23,628	18,8174	-22,109	15,2232	-2,189
15 12	18,9840	-22,431	18,3447	-23,625	18,8200	-22,106	15,2254	-2,194
16 12	18,9922	-22,421	18,3490	-23,623	18,8226	-22,103	15,2276	-2,199
17 12	19,0004	-22,411	18,3533	-23,621	18,8252	-22,100	15,2298	-2,204
18 12	19,0086	-22,400	18,3577	-23,619	18,8278	-22,098	15,2319	-2,208
19 12	19,0168	-22,390	18,3620	-23,617	18,8305	-22,095	15,2341	-2,212
20 12	19,0251	-22,379	18,3663	-23,615	18,8331	-22,092	15,2362	-2,216
21 12	19,0334	-22,368	18,3707	-23,613	18,8358	-22,089	15,2383	-2,220
22 12	19,0417	-22,357	18,3750	-23,611	18,8384	-22,086	15,2403	-2,224
23 12	19,0500	-22,346	18,3794	-23,608	18,8411	-22,083	15,2424	-2,227
24 12	19,0584	-22,334	18,3838	-23,606	18,8438	-22,080	15,2444	-2,230
25 12	19,0668	-22,323	18,3882	-23,604	18,8465	-22,077	15,2464	-2,233
26 12	19,0752	-22,311	18,3925	-23,601	18,8492	-22,074	15,2484	-2,236
27 12	19,0836	-22,299	18,3969	-23,599	18,8519	-22,071	15,2504	-2,238
28 12	19,0920	-22,287	18,4013	-23,597	18,8546	-22,067	15,2523	-2,241
29 12	19,1005	-22,275	18,4057	-23,594	18,8573	-22,064	15,2542	-2,243
30 12	19,1089	-22,263	18,4100	-23,592	18,8600	-22,061	15,2561	-2,245
31 12	19,1174	-22,251	18,4144	-23,590	18,8627	-22,058	15,2580	-2,246
1 1	19,1258	-22,239	18,4188	-23,587	18,8655	-22,055	15,2598	-2,248



## 4. ZATMĚNÍ SLUNCE, MĚSÍCE A ZÁKRYTY HVĚZD MĚSÍCEM

### ZATMĚNÍ

V roce 1989 nastanou dvě zatmění Slunce a dvě zatmění Měsíce:

- 20. února - úplné zatmění Měsíce, u nás viditelné ke konci svého průběhu ve fázi částečného zatmění,
- 7. března - částečné zatmění Slunce, u nás neviditelné,
- 17. srpna - úplné zatmění Měsíce, u nás viditelné, až na fázi částečného zatmění na konci,
- 31. srpna - částečné zatmění Slunce, u nás neviditelné.

### ZATMĚNÍ SLUNCE

#### *Částečné zatmění Slunce 7. března*

Zatmění je viditelné na Havajských ostrovech, na většině území Severní Ameriky vyjma nejsevernější, jižní a jihovýchodní části; je také viditelné v severovýchodní části Tichého oceánu.

Střed zatmění (maximální fáze) nastává v  $18^{\text{h}}08^{\text{min}}39^{\text{s}}$  DČ. Maximální velikost zatmění v jednotkách slunečního průměru je 0,828.

#### *Částečné zatmění Slunce 31. srpna*

Zatmění je viditelné v jižní Africe, na Madagaskaru a přilehlé části Antarktidy; v jižní a jihozápadní části Indického oceánu.

Střed zatmění (maximální fáze) nastává v  $5^{\text{h}}31^{\text{min}}45^{\text{s}}$  DČ. Maximální velikost zatmění v jednotkách slunečního průměru je 0,635.

# ZATMĚNÍ MĚSÍCE

## Úplné zatmění Měsíce 20. února

Začátek částečného zatmění je viditelný z Asie (kromě Přední Asie a Arábie), z Indonésie, Austrálie, Nového Zélandu, části Antarktidy, z tichomořských ostrovů a severozápadní části Severní Ameriky; z východní poloviny Indického oceánu a západní poloviny Tichého oceánu, ze Severního ledového oceánu.

Střed zatmění je viditelný z Asie a východní Evropy, z nejvýchodnější části Afriky, z Indonésie, Austrálie a Nového Zélandu, z části tichomořských ostrovů a z Aljašky; z většiny Indického oceánu a přilehlé části Antarktidy, ze západní a střední části Tichého oceánu, ze Severního ledového oceánu.

Konec částečného zatmění je viditelný z východního Grónska, z Islandu, Evropy, Afriky, Asie kromě nejvýchodnější části, z Indonésie, západní a střední Austrálie a z části Antarktidy; z východní poloviny Atlantského oceánu, z Indického oceánu a západní části Tichého oceánu, ze Severního ledového oceánu.

Velikost zatmění je 1,275 (v jednotkách měsíčního průměru). Poziční úhel začátku částečného zatmění je  $133^\circ$ , začátku úplného zatmění  $336^\circ$ . Poziční úhel konce úplného zatmění je  $73^\circ$ , konce částečného zatmění  $279^\circ$ . Na  $15^\circ$  východní délky a  $50^\circ$  severní šířky vychází Měsíc v  $17^{\text{h}}23^{\text{min}}$ . Zatmění je proto u nás viditelné ke konci svého průběhu, a to jen ve fázi částečného zatmění.

## Elementy zatmění

geocentrická opozice Měsíce a Slunce

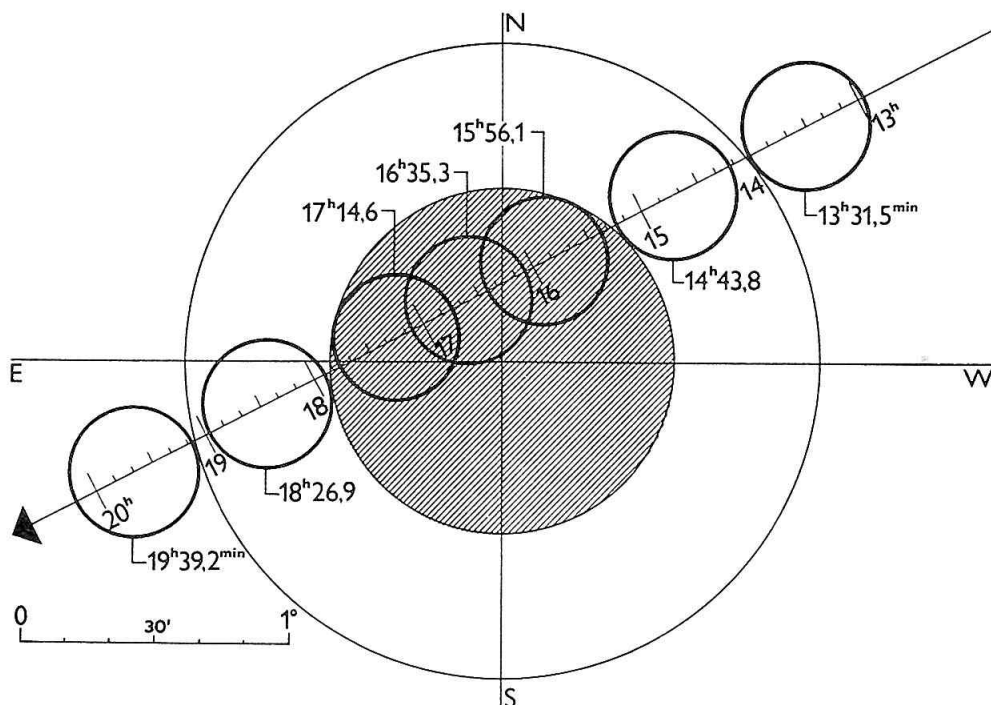
v rektascenzi (DČ) .....	20. II.	$15^{\text{h}}18^{\text{min}}50^{\text{s}}$
rektascenze Slunce .....		$22^{\text{h}}15^{\text{min}}52^{\text{s}}$
rektascenze Měsíce .....		$10^{\text{h}}15^{\text{min}}52^{\text{s}}$
hodinová změna rektascenze Slunce .....		$+10^{\text{s}}$
hodinová změna rektascenze Měsíce .....		$+1^{\text{min}}50^{\text{s}}$
deklinace Slunce .....		$-10^\circ46,5'$
deklinace Měsíce .....		$+11^\circ04,4'$
hodinová změna deklinace Slunce .....		$+0,9'$
hodinová změna deklinace Měsíce .....		$-13,3'$
ekvatoreální horizontální paralaxa Slunce .....		$0,1'$
ekvatoreální horizontální paralaxa Měsíce .....		$54,4'$
zdánlivý poloměr Slunce .....		$16,2'$

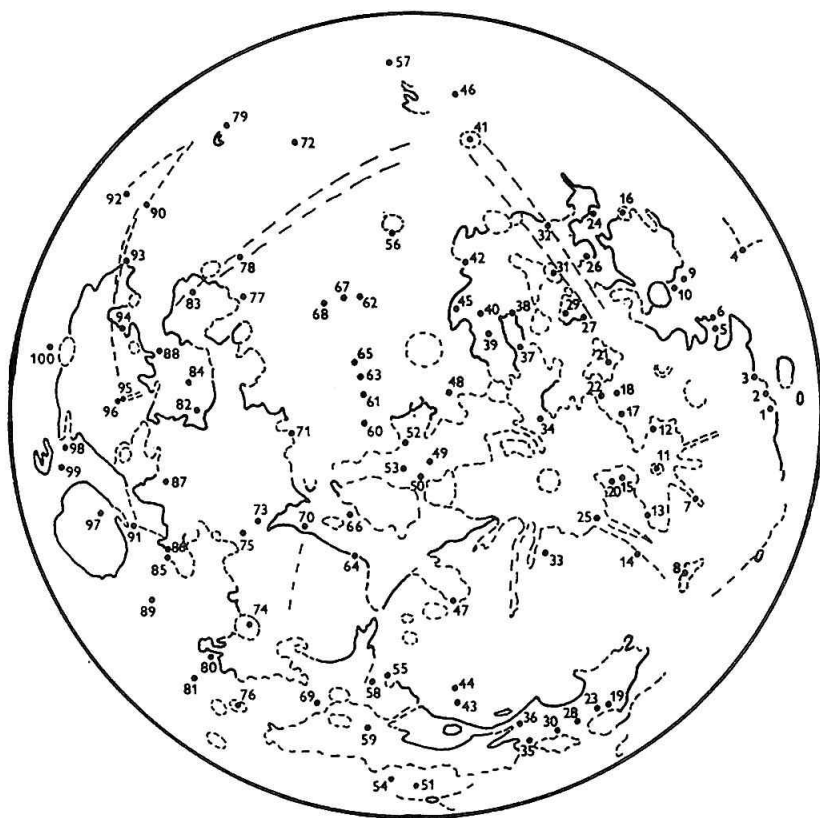
zdanlivý poloměr Měsíce .....	14,8'
poloměr stínu .....	39,0'
poloměr polostínu .....	71,3'

### Průběh zatmění (SEČ)

vstup Měsíce do polostínu .....	20. II. 13 <sup>h</sup> 31,5 <sup>min</sup>
začátek částečného zatmění .....	14 <sup>h</sup> 43,8 <sup>min</sup>
začátek úplného zatmění .....	15 <sup>h</sup> 56,1 <sup>min</sup>
střed zatmění (největší fáze) .....	16 <sup>h</sup> 35,3 <sup>min</sup>
konec úplného zatmění .....	17 <sup>h</sup> 14,6 <sup>min</sup>
konec částečného zatmění .....	18 <sup>h</sup> 26,9 <sup>min</sup>
výstup Měsíce z polostínu .....	19 <sup>h</sup> 39,2 <sup>min</sup>

Pro fázi zatmění pozorovatelnou u nás uvádíme kontakty měsíčních objektů se zemským stínem, tj. výstupy ze zemského stínu. Předpověď zahrnuje kontakty pro výšku Měsíce nejméně asi 2° nad obzorem. Uvedená mapka platí pro obě zatmění Měsíce v roce 1989. Pro vlastní pozorování je vhodné mapku reprodukovat a čarami spojit objekty na měsíčním disku podle uvedeného pořadí kontaktů.





Obr. 20 Mapa k tabulkám vstupů a výstupů.

Obr. 19 Úplné zatmění Měsíce 20. února. Šrafovaný kruh znamená zemský stín, větší soustředná kružnice značí mez zemského polostínu. Vyznačena je i 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 narýsované silnou čarou značí polohy měsíčního kotouče v důležitých okamžicích průběhu zatmění. Všechny časové údaje jsou v SEČ.

## VÝSTUPY

17,34	Epigenes A	51	17,56	Pickering E.	61
	Landsberg A	17		Werner D	56
17,35	Landsberg D	18	17,57	Hipparchus G	63
17,36	Pytheas	33		Menelaus	70
	Pico	43		Hipparchus C	65
	Landsberg B	22		Zach DELTA	57
	Bond W.C. B	54	17,58	Airy A	62
17,37	Euclides	21	17,59	Posidonius A	74
	Pico BETA	44		Abulfeda E	67
17,38	Vitello KSI	16	18,00	Maury	80
17,40	Darney C	27		Cepheus A	81
	Agatharchides A	26	18,01	Dionysius	71
	Dunthorne	24		Abulfeda F	68
17,41	Gambart A	34		Plinius BETA	73
	Darney	29	18,02	Dawes	75
	Archimedes A	47	18,05	Nicolai A	72
17,42	Egede A	59	18,08	Tralles A	89
17,43	Bullialdus BETA	31		Beaumont D	77
	Cassini A	55		Macrobius B	85
17,44	Kies A	32		Macrobius A	86
	Parry A	37	18,09	Polybius A	78
	Cassini C	58	18,10	Censorinus	82
17,45	Guericke B	38	18,11	Cauchy	87
17,47	Guericke C	39		Janssen K	79
17,48	Lassel D	40		Isidorus D	84
	Eudoxus A	69	18,12	Rosse	83
17,49	Bode	49		Proclus	91
	Mösting A	48	18,14	Gutenberg A	88
	Bode A	50	18,16	Picard	97
17,50	Birt	42	18,17	Pickering W.H.	95
	Alpetragius	45		Messier	96
17,51	Ukert	53		Stevinus A	90
	Tycho	41	18,18	Bellot	94
	Chladni	52	18,19	Biot	93
17,52	Sulpicius Gallus M	64		Furnerius A	92
	Maginus H	46	18,21	Apollonius	98
17,54	Manilius EPSILON	66		Firmicus	99
17,55	Rhaeticus B	60	18,24	Langrenus M	100
	Hercules C	76	18,26	částečné	

### Úplné zatmění Měsíce 17. srpna

Začátek zatmění je viditelný ve východní části Severní Ameriky a jižní polovině Grónska, v Jižní Americe a přilehlé většině Antarktidy, v Evropě, Přední Asii, v Africe a na Madagaskaru; v jihovýchodní části Tichého oceánu, v Atlantském oceánu a západní polovině Indického oceánu.

Střed zatmění je viditelný v Severní Americe kromě severozápadní části, v jižní polovině Grónska, v Jižní Americe a přilehlé většině Antarktidy, ve střední a západní Evropě, v Africe kromě nejvýchodnější části; v jihovýchodní části Tichého oceánu, v Atlantském oceánu a západním okraji Indického oceánu.

Konec zatmění je viditelný v Severní Americe kromě Aljašky, jižní polovině Grónska, v Jižní Americe a přilehlé většině Antarktidy, v nej-

západnějších částech Evropy a západní polovině Afriky; v jižní a východní polovině Tichého oceánu a v Atlantském oceánu.

Velikost zatmění v jednotkách měsíčního průměru je 1,599. Poziční úhel začátku částečného zatmění je  $57^\circ$ , začátku úplného zatmění  $227^\circ$ . Poziční úhel konce úplného zatmění je  $84^\circ$ , konce částečného zatmění  $253^\circ$ . Na  $15^\circ$  východní délky a  $50^\circ$  severní šířky zapadá Měsíc v  $4^{\text{h}}59^{\text{min}}$ . Většina průběhu zatmění je proto u nás viditelná, až na fázi částečného zatmění na konci.

### Elementy zatmění

geocentrická opozice Měsíce a Slunce

v rektascenzi (DČ) .....	17. VIII..	$3^{\text{h}}01^{\text{min}}44^{\text{s}}$
rektascenze Slunce .....		$9^{\text{h}}46^{\text{min}}01^{\text{s}}$
rektascenze Měsíce .....		$21^{\text{h}}46^{\text{min}}01^{\text{s}}$
hodinová změna rektascenze Slunce .....		$+9^{\text{s}}$
hodinová změna rektascenze Měsíce .....		$+2^{\text{min}}15^{\text{s}}$
deklinace Slunce .....		$+13^\circ27,5^{\text{s}}$
deklinace Měsíce .....		$-13^\circ37,3^{\text{s}}$
hodinová změna deklinace Slunce .....		$-0,8'$
hodinová změna deklinace Měsíce .....		$+15,1'$
ekvatoreální horizontální paralaxa Slunce .....		$0,1'$
ekvatoreální horizontální paralaxa Měsíce .....		$59,7'$
zdánlivý poloměr Slunce .....		$15,8'$
zdánlivý poloměr Měsíce .....		$16,3'$
poloměr stínu .....		$44,6'$
poloměr polostínu .....		$76,2'$

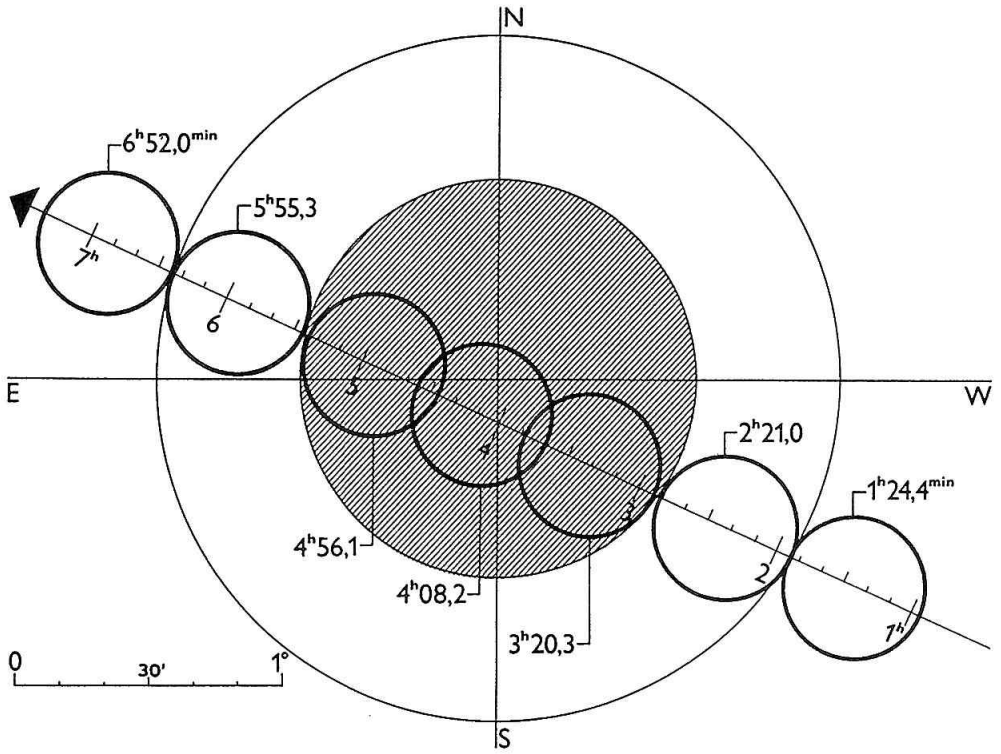
### Průběh zatmění (SEČ)

vstup Měsíce do polostínu .....	17. VIII.	$1^{\text{h}}24,4^{\text{min}}$
začátek částečného zatmění .....		$2^{\text{h}}21,0^{\text{min}}$
začátek úplného zatmění .....		$3^{\text{h}}20,3^{\text{min}}$
střed zatmění (největší fáze) .....		$4^{\text{h}}08,2^{\text{min}}$
konec úplného zatmění .....		$4^{\text{h}}56,1^{\text{min}}$
konec částečného zatmění .....		$5^{\text{h}}55,3^{\text{min}}$
výstup Měsíce z polostínu .....		$6^{\text{h}}52,0^{\text{min}}$

V následující tabulce uvádíme vstupy měsíčních objektů do zemského stínu. K vyhledání objektů použijeme mapku na obr. 20, str. 125.

### VSTUPY 17.VIII.1989

2,21	částečné		2,50	Ukert	53
2,26	Lohrmann A	1	2,51	Alpetragius B	45
	Grimaldi C	2		Chladni	52
2,28	Damoiseau E	3	2,52	Birt	42
	Aristarchus	8		Sulpicius Gallus M	64
2,29	Marius A	7	2,53	Manilius EPSILON	66
2,32	Sharp B	19		Eudoxus A	69
	Hansteen ALFA	5	2,54	Rhaeticus B	60
	Bessarion	13	2,55	Pickering E	61
	Brayley	14		Hipparchus G	63
	Billy	6	2,56	Menelaus	70
2,33	Kepler	11		Tycho	41
	Byrgius A	4		Hipparchus C	65
	Sharp A	23	2,58	Airy A	62
2,34	Encke B	12		Werner D	56
	Foucault	28	2,59	Abulfeda E	67
2,35	Milichius A	15		Hercules G	76
	Milichius	20		Maginus H	46
2,36	Bouguer	30		Dionysius	71
	Tobias Mayer A	25		Posidonius A	74
	Mersenius C	9	3,00	Plinius BETA	73
	Gassendi ALFA	10		Abulfeda F	68
	Landsberg A	17		Dawes	75
2,37	Landsberg D	18	3,01	Maury	80
2,38	Condamine A	35	3,02	Cepheus A	81
	Landsberg B	22	3,05	Zach DELTA	57
2,39	Maupertuis A	36		Macrobius B	85
	Euclides	21		Macrobius A	86
	Pytheas	33	3,06	Beaumont D	77
2,42	Darney C	27		Tralles A	89
	Gambart A	34		Censorinus	82
2,43	Vitello KSI	16	3,07	Cauchy	87
	Darney	29		Isidorus D	84
	Pico	43		Polybius A	78
	Agatharchides A	26		Nicolai A	72
2,44	Pico BETA	44	3,08	Proclus	91
2,45	Dunthorne	24	3,09	Rosse	83
	Archimedes A	47	3,10	Gutenberg A	88
	Bullialdus BETA	31	3,11	Picard	97
	Parry A	37		Pickering W.H.	95
2,46	Epigenes A	51		Messier	96
2,47	Guericke B	38	3,13	Janssen K	79
	Kies A	32		Bellot	94
	Bond W.C. B	54	3,14	Apollonius	98
2,48	Guericke C	39		Firmicus	99
	Cassini A	55	3,15	Biot	93
2,49	Lassel D	40		Stevinus A	90
	Bode	49	3,17	Furnerius A	92
	Mösting A	48		Langrenus M	100
	Bode A	50	3,20	úplné	
	Egede A	59			
	Cassini C	58			



Obr. 21 Úplné zatmění Měsíce 17. srpna. Uspořádání je podobné jako na obr. 19. Také časové údaje jsou v SEČ.



## 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 (Praha, Valašské Meziříčí, Hlohovec, Banská Bystrica). Byly použity hvězdy z katalogu SAO do osmé magnitudy s dalším výběrem hvězd v závislosti na elongaci Měsíce od Slunce, na tom, jde-li o vstup nebo výstup ze zákrytu a zda jde o úkaz na osvětleném nebo neosvětleném okraji Měsíce. Výběr zákrytů byl dále proveden s ohledem na postavení Slunce a zakrývané hvězdy vůči obzoru dané observatoře tak, aby hvězda byla dostatečně vysoko a Slunce dostatečně nízko. Podrobný popis všech použitých kritérií je uveden v HR na rok 1987.

Zákryty jsou řazeny po jednotlivých lunacích, hvězdy jsou identifikovány jednak čísly v katalogu SAO, jednak čísly v katalogu BD nebo výjimečně (v případě hvězd jižně od deklinační zóny  $-22^\circ$ ) čísly v katalogu CD. Písmeno D za číslem BD/CD označuje dvojhvězdu, písmeno V za magnitudou pak proměnnou hvězdu. Další údaje informují o fázi zákrytu f (D značí vstup hvězdy do zákrytu a R její výstup) a o elongaci Měsíce od Slunce v okamžiku zákrytu E ( $0^\circ$  odpovídá novu a  $180^\circ$  úplňku). Pro každou ze dvou stanic je dán okamžik úkazu ve střeoevropském čase, koeficienty a, b pro přepočítání okamžiku úkazu na jiné stanoviště v blízkém okolí základního bodu pomocí vzorce

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

a poziční úhel zakrývané hvězdy P, měřený od severní větve deklinační kružnice kladně na východ.  $\lambda$  a  $\varphi$  ve vzorci značí východní délku a severní šířku stanoviště, pro které okamžik zákrytu  $t$  počítáme, tytéž symboly s indexem  $0$  jsou souřadnice nejbližšího základního bodu. Protože shora uvedený vzorec je jen přibližný, vzniká při přepočtu chyba, která s rostoucí vzdáleností od základního bodu vzrůstá. Dosahují-li koeficienty a, b vysokých hodnot, svědčí to o zákrytu blízkém tečnému: přepočítání pro vzdálenější místa je v takovém případě velice nespolehlivé. Pokud nejsou ve sloupcích SEČ, a, b a P uvedeny žádné údaje, jsou nahrazeny kódem 1, 2 nebo 3 (1 - Slunce je příliš vysoko, 2 - hvězda je příliš nízko, 3 - zákryt pro dané místo nenastává). Zdanlivá deklinační hvězdy v posledním sloupci slouží k jejímu vyhledání pomocí deklinačního kruhu dalekohledu na paralaktické montáži. Datum se vztahuje vždy ke druhé stanici na téže straně, v naprosté většině případů je však pro obě stanice stejné. V ojedinělých případech může dojít k rozdílu, nastává-li úkaz blízko půlnoci. V tomto ročníku je tomu tak v případě výstupu hvězdy SAO 77974 ze zákrytu, který nastává v Hlohovci 15. listopadu těsně před půlnocí. Tento případ je v tabulce označen hvězdičkou. Zákryty jsou řazeny podle ekliptikální délky zakrývaných

hvězd; zpravidla jsou proto seřazeny chronologicky. Ve výjimečných případech řady blízkých zákrytů však může dojít k vybočení z tohoto pravidla (viz např. zákryty Plejád).

Přestože v roce 1989 dochází k sérii zákrytů hvězd první velikosti (Regula a Antara), nebude žádný z nich pozorovatelný na severní polokouli. Rok nebude bohatý ani na zákryty hvězd jasnějších než 4,0 mag. U nás bude pozorovatelný zákryt  $\kappa$  Gem (SAO 79653) 16. března,  $\tau$  Sco (SAO 184481) 28. března, viditelný pouze v západní části republiky těsně před východem Slunce, 20 Tau (SAO 76155) o půlnoci z 19. na 20. září a 13. listopadu a 17 Tau (SAO 76131) a  $\eta$  Tau (SAO 76199) rovněž 13. listopadu. Posledně jmenované zákryty patří k sériím zákrytů Plejád, které budou z našeho území pozorovatelné kolem půlnoci z 19. na 20. září a 13. listopadu ve večerních hodinách. V roce 1989 dojde též k několika zákrytům planet (Merkur, Venuše, Mars) i planetek (Pallas, Juno, Vesta); u nás však bude vidět pouze jediný zákryt Pallady, a to 30. května ráno. Bude však pozorovatelný jen velice obtížně, jednak vzhledem k malé hvězdné velikosti zakrývané planety, jednak pro značnou výšku Slunce nad obzorem v době zákrytu.

Pozorování zákrytů patří již tradičně k těm astronomickým disciplínám, v nichž nacházejí výborné uplatnění i amatérští pozorovatelé. Výsledky pozorování, poměrně nenáročných na přístrojové vybavení, mají značný význam pro studium dynamiky soustavy Země - Měsíc, ale i pro studium měsíční topografie. V ČSSR je koordinací těchto pozorování celostátně pověřena hvězdárna ve Valašském Meziříčí, která všem zájemcům poskytne odborné rady a pokyny.

ZÁKRYTY V R. 1989

Lunace, datum	★		mag.	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 h min	a min/o	b min/o	P	SEČ h min	a min/o	b min/o	P	
817														
I. 10	164840	6085	7,4	D	38	17 32,9	0,3	0,4	29	17 34,0	0,4	0,2	36	-13 5
I. 14	92500	189	7,9	D	92	18 14,1	5,2	-6,9	135	3	0,7	-1,0	75	+13 6
I. 14	92556	255	6,9	D	93	22 1,6	0,7	-0,9	73	22 4,7	1,0	2,0	15	+14 14
I. 15	93005	374	7,9	D	107	23 1,5	1,0	2,2	13	23 3,9	0,2	-3,1	129	+19 56
I. 17	75990	469	7,6	D	120	0 6,6	0,2	-3,2	130	0 9,1	0,2	-0,7	59	+23 48
I. 17	76036	483	7,9	D	121	1 46,5	0,3	-0,8	61	1 47,9	0,4	2,1	53	+24 14
I. 17	76547	700	8,0	D	130	1				16 54,3	0,8	0,2	32	+26 13
I. 18	76682	+26	6,5	D	134	2 43,2	0,7	0,0	37	2 45,9	0,8	0,2	52	+26 55
I. 18	77177	+27	7,9	D	144	20 52,0	2,0	-2,6	139	21 0,9	1,9	-3,5	145	+27 36
I. 18	77224	+27	7,4	D	144	23 4,9	1,4	-1,2	103	23 10,7	1,3	-1,3	103	+27 46
I. 19	77295	+27	6,5	D	145	1 26,3	0,6	-1,9	109	1 29,4	0,5	-1,8	106	+27 40
I. 19	77466	+27	7,9	D	147	4 56,5	-0,8	-2,0	145	2				+27 18
I. 19	78196	+27	6,7	D	154	1				16 40,8	0,8	0,3	134	+27 13
I. 25	118493	+7	7,0	R	216	2 59,1	2,4	0,1	260	3 7,4	2,2	-0,4	266	+6 24
I. 26	138602	-3	7,2	R	236	23 42,6	2,4	8,3	228	23 46,5	2,2	6,9	231	+4 14
I. 29	158070	-14	7,5	R	259	2 30,6	-0,3	-1,6	356	2 30,4	-0,5	-2,1	2	-15 9
I. 29	158131	-15	5,7	R	261	6 54,7	1,1	-1,5	324	6 59,8	1,1	-1,7	327	-16 8
I. 30	158556	-19	6,7	R	270	2 35,5	0,4	0,3	313	2 36,6	0,5	0,1	317	-19 55
I. 30	158558	-19	6,4	R	270	2 36,3	0,4	0,3	314	2 37,9	0,5	0,1	317	-19 55
I. 30	182620	-20	7,0	R	271	6 21,9	1,3	-0,8	312	6 27,2	1,3	-1,0	315	-20 40
I. 31	183368	-23	7,2	R	282	4 38,2	0,7	0,0	320	4 40,7	0,7	-0,2	324	-24 14
I. 31	183377	-23	7,2	R	282	4 50,4	0,5	-0,3	332	4 52,3	0,5	-0,6	337	-24 14
II. 1	184262	-26	7,5	R	294	2				5 26,5	0,4	-0,4	336	-27 11
818														
II. 8	146733	-2	6,6	D	32	17 43,4	-0,6	4,2	347	17 40,4	-0,1	2,5	358	-1 51
II. 10	92395	+11	7,0	D	62	20 49,9	0,5	-0,1	45	20 51,5	0,4	-0,1	47	+12 33

ZÁKRYTY V R. 1989

Lunační datum	★		mag.	E	PRAHA		VAL. MEZ.		λ <sub>o</sub> = 17,980° φ <sub>o</sub> = 49,460°		Deklinace		
	SAO	BD/CD			SEČ	h min	a min/o	b min/o	P	SEČ		h min	a min/o
818													
II. 11	92873	+17	7,3	D	75	21 24,7	0,6	-0,3	52	21 27,1	0,6	-0,3	53
II. 12	75806	+22	6,9	D	88	21 14,9	0,9	-0,9	76	21 18,6	0,9	-1,0	77
II. 12	75832	+22	7,9	D	89	22 33,4	0,6	-0,9	68	22 35,8	0,5	-0,8	68
II. 13	76472	+25	7,5	D	100	18 50,3	1,7	-0,6	100	18 57,0	1,8	-1,0	104
II. 13	76514	+25	7,6	D	101	22 3,8	1,1	-0,6	67	22 7,9	1,0	-0,6	67
II. 14	76547	+25	8,0	D	102	0 15,0	0,2	-1,4	87	0 16,4	0,1	-1,3	85
II. 14	76998	+27	6,9	D	113	19 49,3	1,7	-2,3	130	19 56,9	1,6	-2,7	133
II. 16	78196	+27	7,8	D	127	0 49,2	-0,7	-3,7	162	0 49,2	-0,5	-3,2	157
II. 16	79172	+25	6,9	D	138	2 47,7	-0,3	-1,7	116	2 47,7	-0,3	-1,6	113
II. 17	79352	+25	5,1	D	140	4 19,2	0,6	-2,9	148	4 18,7	0,6	-2,8	145
II. 17	79864	+23	6,4	D	148	19 3,2	-0,4	-1,6	115	19 6,0	-0,4	-1,5	113
II. 17	79951	+23	7,9	D	149	23 12,3	1,0	-1,8	79	23 16,6	1,2	-1,6	82
II. 18	79997	+23	8,0	D	150	1 22,6	0,7	-2,9	154	1 29,5	0,7	-2,7	151
II. 23	138520	-2	7,3	R	207	3 29,7	1,8	-0,5	64	3 35,6	1,9	-0,3	57
II. 24	138905	-7	7,3	R	217	2 11,1	1,5	-1,3	290	2 14,4	1,3	-1,5	294
II. 28	183847	-25	6,7	R	262	2 48,0	0,7	-1,4	337	2 57,2	0,6	-1,6	342
II. 28	183872	-26	7,0	R	262	3 6,2	1,8	1,1	258	3 53,9	1,2	0,8	285
II. 28	183933	-26	7,3	R	263	6 7,2	1,7	-0,4	270	6 11,0	1,8	0,8	262
819													
III. 11	75671	+21	6,7	D	57	22 29,4	-0,2	-1,2	87	2 23,1	1,1	-0,8	77
III. 12	76272	+24	6,9	D	69	19 18,6	1,2	-0,7	76	19 45,1	0,9	-1,1	82
III. 12	76286	+24	6,8	D	69	19 40,9	1,0	-1,0	82	19 58,6	0,2	-1,3	85
III. 12	76345	+24	7,8	D	70	20 57,0	0,2	-2,8	130	21 0,3	0,2	-2,6	128
III. 13	76841	+26	7,5	D	82	20 57,2	0,5	-2,8	130	21 0,3	0,4	-2,6	128
III. 13	76880	+27	6,6	D	83	22 46,2	0,2	-1,5	95	22 47,8	0,2	-1,5	92

ZÁKRYTY V R. 1989

Lunace, datum	★		mag.	f	E	PRAHA				VAL. MEZ.				Dekli- nace	
	SAO	BD/CD				SEČ	h	min	a	b	P	SEČ	h		min
819															
III. 14	77621	+27	887	D	94	1									
III. 14	77625	+27	888	D	94	1									158
III. 14	77638	+28	918	D	94	1									83
III. 14	77724	+27	914	D	95	20	36,9								51
III. 14	77804	+27	938	D	95	22	23,4	1,0							118
III. 14	77837	+27	945D	D	96	23	11,4	0,3							124
III. 15	77909	+27	966	D	96	0	28,0	0,1							104
III. 15	78853	+26	1387	D	107	20	45,0	1,2							78
III. 15	78929	+26	1405	D	108	23	29,3	-0,8							124
III. 16	78998	+26	1435	D	108	1	6,0	-0,8							163
III. 16	79653	+24	1759	R	117	18	33,9	1,6							157
III. 16	79739	+24	1785	D	119	21	9,7	2,2							271
III. 17	79805	+24	1806	D	120	0	25,6	1,3							65
III. 17	79847	+23	1863	D	121	2	9,7	0,1							55
III. 17	80343	+20	2169	D	130	3									82
III. 17	80354	+20	2178	D	130	20	21,5	1,8							200
III. 17	80405	+20	2207	D	131	23	37,7	2,4							95
III. 18	98625	+16	1984	D	131	23	37,7	2,4							51
III. 19	98683	+15	2087	D	142	22	4,8	3,1							51
III. 20	99061	+10	2139	D	143	22	47,3	-0,2							53
III. 20	118286	+9	3351	D	153	0	8,8	1,2							153
III. 25	158225	-16	3760	R	155	4	23,9	-0,2							116
III. 28	184428	-27	10967	R	208	0	47,6	1,4							297
III. 28	184481	-27	11015	R	243	3	26,4	1,5							290
III. 29	185429	-28	13185	R	255	4	16,6	1,6							279

Lunace, datum	★		mag.	f	E	PRAHA				VAL.MEZ.				Dekli- nace	
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	P	h	min	SEČ	a		b
		°			o	h	min	mm/o	mm/o	h	min	mm/o	mm/o	o	'
820															
IV. 8	75979	+23	463	D	38	21	16,7	-0,3	-1,4	100	21	16,7	0,6	100	38
IV. 10	77295	+27	806	D	64	20	50,5	0,6	-1,1	77	20	50,5	0,2	77	64
IV. 11	78501	+27	1148	D	76	19	23,9	1,2	-1,3	100	19	23,9	0,8	100	76
IV. 11	78576	+27	1181	D	77	21	44,0	0,8	-1,0	70	21	44,0	0,8	70	77
IV. 12	79523	+24	1705	D	89	3				89	3			89	89
IV. 12	79562	+24	1727	D	89	22	57,0	0,5	-1,5	89	22	57,0	0,4	89	89
IV. 12	79580	+24	1730	D	89	23	25,1	0,2	-1,7	101	23	25,1	0,1	101	89
IV. 13	80201	+21	1844	D	100	21	12,9	1,1	-1,6	108	21	12,9	0,1	108	100
IV. 14	80243	+20	2109	D	101	0	3,4	-0,1	-2,1	139	0	3,4	0,1	139	101
IV. 14	80278	+20	2125	D	102	1	38,4	-0,1	-1,3	76	1	38,4	-0,1	76	102
IV. 15	98533	+16	1956	D	113	1	2,1	-0,3	-2,3	162	1	2,1	0,3	162	113
IV. 15	98931	+12	2138	D	123	21	48,2	1,1	-1,7	129	21	48,2	0,4	129	123
IV. 16	118483	+7	2356	D	133	20	53,1	0,2	-2,8	176	20	53,1	0,4	176	133
IV. 16	118493	+7	2358	D	134	21	21,4	1,2	-1,3	132	21	21,4	1,2	132	134
IV. 17	118868	+2	2431	D	144	1				144	1		1,4	144	144
IV. 17	118870	+2	2432	D	144	1				144	1		1,3	144	144
IV. 17	118871	+1	2566	D	144	20	12,6	-0,5	-3,6	189	20	12,6	-0,1	189	144
IV. 23	184184	-26	11240	R	212	2				264	2		1,1	264	212
IV. 24	184205	-26	11247	R	212	0	40,3	1,7	0,8	264	0	40,3	1,7	264	212
IV. 24	184262	-26	11273	R	213	2	55,8	1,6	-0,7	301	2	55,8	1,7	301	213
IV. 26	186444	-28	14268	R	237	4	25,1	1,4	0,3	220	4	25,1	1,6	220	237
IV. 27	187672	-27	13551	R	248	2				266	2		1,5	266	248
IV. 27	187749	-27	13620	R	249	4	28,7	1,7	0,2	266	4	28,7	1,5	266	249
821															
V. 9	79199	+25	1618D	D	58	21	53,4	-1,7	-3,7	182	21	53,4	-1,2	182	58
V. 11	98276	+18	2093	D	81	19	55,3	0,8	-2,0	174	19	55,3	0,8	174	81

ZÁKRYTY V R. 1989

Lunace, datum	★		mag.	f	E	PRAHA				VAL.-MEZ.				Dekli- nace	
	SAO	BD/CD				SEČ	h	min	a	b	P	SEČ	h		min
821															
V. 11	98358	+17 2004	8,0	D	82	23 32,3	-0,0	-1,7	106	23 33,1	2	-0,1	-1,6	104	+17 26
V. 12	98362	+17 2007	7,6	D	83	0 3,1	-0,4	-2,0	153	20 29,8	2	3,5	0,8	54	+17 9
V. 13	98773	+14 2147	7,8	D	92	20 19,1	2,7	0,1	64	23 38,0	0	-0,6	0,0	189	+13 32
V. 14	118389	+ 7 2331	7,9	D	105	23 38,7	-1,0	-3,3	195	21 54,0	0	0,9	-1,9	133	+ 7 5
V. 14	118764	+ 2 2409	5,4	D	115	21 49,5	0,9	-1,9	137	23 15,9	0	0,5	-2,2	146	+ 2 4
V. 14	118778	+ 2 2411	6,0	D	116	23 12,8	0,5	-2,2	149	21 28,6	0	1,9	-0,9	92	+ 1 42
V. 15	138520	- 2 3446	7,3	D	126	21 21,3	1,9	-0,8	97	2 59,4	0	0,9	0,8	202	-27 16
V. 24	187403	-27 13319D	7,4	R	219	2 56,1	1,1	0,7	207	2 37,0	0	1,5	0,9	264	-27 46
V. 26	189638	-21 5814D	7,5	R	243	2 32,3	1,4	1,0	266	7 29,6	0	1,4	0,7	247	-20 56
V. 30	PALLAS		9,7	R	298	7 24,8	1,5	0,7	253						+ 4 37
822															
VI. 6	79704	+23 1812D	6,2	D	39	21 7,9	-0,2	-1,5	100	21 8,2	0	-0,2	-1,4	98	+23 10
VI. 7	98021	+20 2166D	6,4	D	50	1				20 16,0	0	1,2	0,7	52	+19 43
VI. 7	98024	+20 2171	6,3	D	50	1				20 11,5	0	0,5	-1,5	86	+19 35
VI. 7	98019	+19 2069	6,9	D	50	1				20 15,6	0	0,0	-2,0	129	+19 23
VI. 7	98032	+20 2175	6,8	D	50	1				20 30,4	0	0,8	-2,1	61	+19 37
VI. 7	98027	+19 2073	8,0	D	50	1				20 33,0	0	-0,2	-1,1	147	+19 16
VI. 7	98075	+19 2090	8,0V	D	51	21 53,9	-0,2	-1,6	114	21 54,0	0	-0,3	-1,6	112	+19 4
VI. 10	118612	+ 4 2408	8,0	D	85	22 31,2	0,8	-1,4	65	20 42,6	0	0,3	-2,4	161	+ 3 48
VI. 10	118638	+ 4 2415D	7,1	D	86	22 31,2	0,8	-1,4	65	22 34,6	0	0,6	-1,3	63	+ 3 42
VI. 14	158225	-16 3760	6,8	D	128	1				20 28,6	0	6,4	3,9	42	-17 8
VI. 15	182861	-21 3961	7,5	D	141	23 31,7	1,2	-2,1	168	23 37,5	0	1,3	-2,3	168	-22 22
VI. 23	164935	-12 6209	7,1	R	238	2				23 50,0	0	0,5	2,6	178	-11 59
VI. 28	92556	+13 255	6,9	R	292	1 17,0	0,1	1,4	281	1 16,5	0	0,1	1,8	278	+14 14
VI. 29	93033	+19 394	7,1	R	306	2 46,5	-0,1	1,7	236	2 45,2	0	-0,0	1,8	232	+19 41
823															
VII. 14	184205	-26 11247	6,8	D	133	22 24,2	1,5	-0,8	82	22 30,0	0	1,4	-0,9	83	-27 8
VII. 15	184990	-28 12769	6,7	D	144	1				20 7,5	0	1,6	0,5	95	-28 34



Lunace, datum	★		mag.	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	h	min/o	SEČ	a	
823		°			°									°
VII. 15	185017	-28 12800	7,4	D	144	21 29,0	0,9	-2,3	172	21 34,6	1,4	-2,6	172	-28 52
VII. 16	186328	-28 14174	4,7	D	157	22 42,2	1,5	0,2	57	22 47,5	1,5	0,1	59	-28 28
VII. 21	164780	-13 6064	7,3	R	209	0 32,7	1,2	1,2	237	0 36,4	1,2	1,1	233	-13 18
VII. 21	164811	-13 6074	7,1	R	209	1 53,2	0,7	1,2	202	1 54,5	0,5	1,4	195	-13 5
VII. 24	92395	+11 172	7,0	R	262	2				22 59,1	0,1	1,2	292	+12 33
824		°			°									°
VIII. 12	185604	-28 13418	7,0	D	125	20 33,0	1,7	-0,2	100	20 39,4	1,7	-0,4	101	-28 55
VIII. 13	187089	-28 14821	7,5	D	137	20 31,7	1,8	-0,3	139	20 38,8	2,0	-0,7	141	-28 12
VIII. 13	187132	-28 14871	7,8	D	138	21 33,0	1,7	-0,3	99	21 39,4	1,8	-0,5	102	-27 58
VIII. 14	188470	-25 14267	6,6	D	151	3				23 16,7	-0,4	1,6	2	-24 53
VIII. 19	146735	-1 4443	7,1	R	206	4 1,5	2,0	-2,7	293	4 9,1	1,5	-2,0	283	-1 5
VIII. 19	109094	+3 26	7,0	R	219	23 36,0	0,3	2,1	198	23 35,6	0,2	2,2	192	+4 12
VIII. 22	75673	+20 484D	4,6	D	259	21 50,4	-0,2	1,1	107	21 49,1	-0,1	1,1	111	+21 18
VIII. 22	75673	+20 484D	4,6	R	259	22 29,7	-0,5	1,8	210	22 26,8	-0,5	1,9	206	+21 18
VIII. 22	75671	+21 397D	6,7	R	259	22 35,7	-0,1	1,3	274	22 34,7	-0,0	1,4	271	+21 35
VIII. 24	76472	+25 678	7,5	R	274	2 50,6	1,4	0,5	296	2 55,3	1,4	0,6	288	+25 51
VIII. 28	79948	+22 1854	7,2	R	324	3				2 49,5	2,3	-5,0	359	+22 29
825		°			°									°
IX. 9	186536	-28 14355	8,0	D	106	20 18,6	2,0	-1,2	126	2				-28 37
IX. 11	188948	-23 16012	7,5	D	130	1				18 51,2	1,5	0,9	86	-23 37
IX. 11	189031	-23 16063	7,8	D	131	21 32,2	1,0	0,2	43	21 35,8	1,1	0,2	48	-23 1
IX. 12	164192	-18 5875	7,9	D	144	22 9,7	1,7	-0,2	91	22 16,4	1,9	-0,6	97	-18 22
IX. 13	164249	-17 6216	6,2	D	146	1 10,5	0,2	0,2	30	1 11,1	0,2	0,0	37	-17 23
IX. 14	164910	-12 6196	5,4	D	159	1 26,4	1,2	-1,4	93	1 31,9	1,3	-1,8	100	-11 37
IX. 17	92548	+13 250	7,1	R	213	20 24,8	-0,4	-2,2	186	20 21,6	-0,6	-2,4	180	+13 53
IX. 17	92556	+13 255	6,9	R	213	21 10,1	0,2	1,7	240	21 9,7	0,2	1,8	236	+14 14
IX. 18	93033	+19 394	7,1	R	228	21 26,2	-0,3	2,0	211	21 23,9	-0,3	2,1	206	+19 41



ZÁKRYTY V R. 1989

Lunace, datum	★		mag.	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			
825																
IX. 18	93062	403D	5,7	R	228	22	39,3	-3,6	6,2	162	3	54,3	0,6	1,2	102	+19 58
IX. 19	76126	505	5,4	D	242	22	53,4	0,4	1,3	97	22	54,3	0,0	2,3	216	+24 16
IX. 19	76126	505	5,4	R	242	23	45,4	0,1	2,2	222	23	44,2	0,3	1,7	73	+24 16
IX. 19	76140	547	4,4	D	243	23	5,7	0,2	1,7	68	23	5,5	0,5	1,8	246	+24 26
IX. 20	76140	547	4,4	R	243	0	5,3	0,5	1,7	251	0	6,1	0,8	1,1	105	+24 20
IX. 19	76155	516	4,0	D	243	23	19,6	0,6	1,3	99	23	21,3	0,1	2,4	214	+24 20
IX. 20	76155	516	4,0	R	243	0	12,3	0,2	2,3	220	0	11,4	0,7	1,6	251	+24 32
IX. 20	76159	553	5,9	R	243	0	25,5	0,7	1,6	257	0	27,1	0,6	1,8	243	+24 30
IX. 20	76164	556	6,5	R	243	0	28,2	0,6	1,7	249	0	29,3	0,5	2,2	225	+24 29
IX. 20	76183	562	6,7	R	243	0	49,8	0,5	2,0	231	0	50,3	0,7	2,2	232	+24 34
IX. 20	76194	566	7,5	R	243	1	4,1	0,7	1,9	238	1	5,3	2,2	-0,9	309	+24 58
IX. 20	76206	571	6,8	R	243	1	15,7	3,5	-3,1	324	1	26,2	1,8	-0,4	285	+25 8
IX. 20	76272	583	6,9	R	244	3	10,9	1,8	-0,5	291	3	17,7	1,7	-0,1	273	+25 8
IX. 20	76286	587	6,8	R	244	3	37,7	1,7	-0,2	278	3	43,8	0,1	3,8	203	+26 46
IX. 21	76804	759	7,2	R	257	2	8,3	0,3	3,1	211	2	6,9	0,1	0,1	277	+27 11
IX. 21	76841	764	7,5	R	258	3	43,9	1,6	3,1	282	3	49,5	1,6	0,1	207	+27 16
IX. 22	77819	943	6,8	R	271	4	43,4	1,4	1,3	253	4	47,9	1,5	1,3	250	+27 34
IX. 22	77837	945D	6,1	R	271	4	56,1	1,8	-3,0	328	5	4,1	1,7	-2,6	323	+27 34
IX. 23	78795	1460	6,9	R	281	0	17,5	-0,3	2,3	226	0	13,6	-0,7	2,7	218	+25 46
IX. 23	78824	1479	7,5	R	282	1	5,7	-0,3	2,4	231	1	2,7	-0,4	2,8	224	+25 47
IX. 23	78929	1405	6,1	R	283	3	42,4	1,5	-1,3	327	3	48,6	1,5	-1,1	321	+26 6
IX. 23	78947	1411	6,3	R	283	4	18,5	1,3	0,5	288	4	23,0	1,4	0,5	284	+25 56
IX. 24	79704	1812D	6,2	R	294	0	51,9	-0,3	1,6	257	0	49,6	-0,3	1,8	252	+25 10
IX. 26	98662	2077D	6,2	R	318	3	43,5	0,3	0,3	312	3	44,6	0,4	0,4	308	+14 26
IX. 26	98683	2087	6,6	R	319	4	23,0	1,1	-7,0	9	4	29,4	0,8	-3,7	359	+14 24

Lunace, datum	★		mag.	f	E	PRAHA				VAL. MEZ.				Dekli- nace		
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	P	h	min	SEČ	a	b	P	o
825																
IX. 27	118260	+ 9 2344	7,0	R	330	4 12,8	0,1	0,8	296	4 13,0	0,2	0,9	293	+ 9	1	
IX. 27	118286	+ 9 2351	5,9	R	331	5 40,7	0,5	-1,0	337	1				+ 8	50	
826																
X.	187318	-27 13248	7,8	D	86	19 1,2	0,2	1,0	13	19 2,0	0,5	0,6	21	-27	8	
X.	187363	-27 13284	7,4	D	87	19 40,5	1,0	-0,4	57	18 58,7	2,2	-0,7	113	-27	11	
X.	188547	-25 14325D	7,6	D	98	18 50,9	2,0	-0,4	107	21 11,6	0,3	1,3	12	-24	54	
X.	164538	-15 6027	7,1	D	124	21 12,0	-0,0	1,7	3	22 40,3	1,6	-1,6	101	-14	53	
X.	164579	-15 6037D	7,1	D	125	22 34,0	1,5	-1,1	92	23 39,9	0,6	-0,6	63	-14	27	
X.	164600	-15 6046	6,0	D	126	23 37,4	0,6	-0,4	57	0 59,8	0,7	-1,2	83	-7	57	
X.	146216	- 8 5912D	6,4	D	139	0 56,5	0,7	-1,0	78	2				- 7	39	
X.	146225	- 8 5918	8,0	D	140	1 38,3	0,4	-0,5	57	0 22,2	0,5	1,0	24	- 1	5	
X.	146735	- 1 4443	7,1	D	153	0 21,2	0,4	1,3	17	1 27,5	1,3	-2,0	115	- 1	8	
X.	146756	- 1 4450	6,5	D	153	1 21,2	1,3	-2,2	106	19 32,8	-0,7	2,3	193	+21	51	
X.	75773	+21 416	7,3	R	208	19 36,3	-0,6	2,1	199	3				+25	37	
X.	76573	+25 707D	5,4	D	224	22 16,1	2,1	-1,0	145	3				+26	59	
X.	76573	+25 707D	5,4	R	224	22 36,2	-1,3	4,5	183	3				+15	25	
X.	77237	+26 835	7,1	R	238	0 56,5	0,0	4,4	202	3				- 0	46	
X.	98517	+15 2027	6,5	R	288	2 8,8	-0,2	5,9	220	3						
X.	138298	- 0 2458	4,5	R	322	2			3	44,6	0,2	1,3	281			
827																
XI.	189202	-22 5406	7,4	D	79	17 52,4	1,4	0,2	62	17 57,3	1,4	-0,0	67	-21	59	
XI.	164249	-17 6216	6,2	D	91	18 4,3	1,4	0,5	62	18 9,3	1,5	0,3	67	-17	23	
XI.	164883	-12 6185	7,8	D	105	19 19,4	1,8	-0,1	87	19 26,4	2,0	-0,3	95	-11	40	
XI.	164891	-12 6191	7,8	D	105	19 53,8	1,3	0,1	65	19 58,6	1,4	-0,1	71	-11	25	
XI.	164907	-11 5770	7,0	D	105	21 23,4	-0,4	2,2	358	21 21,7	-0,0	1,5	8	-10	52	
XI.	164922	-11 5777	7,4	D	106	21 49,2	1,8	-2,4	110	21 58,3	2,3	-4,0	123	-11	7	
XI.	146389	- 6 6096	7,8	D	117	17 1,6	0,5	2,0	16	17 2,3	0,6	1,9	20	- 5	45	

ZÁKRYTY V R. 1989

Lunace, datum	★		mag.	f	E	PRAHA		VAL. MEZ.		λ <sub>0</sub> = 17,980° φ <sub>0</sub> = 49,460°		Dekl- nace	
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	P	SEČ	a		b
827													
XI. 8	146451	5910	6,2	D	118	20 51,8	0,9	0,7	41	20 54,8	1,0	0,5	47
XI. 13	76131	507	3,8	D	189	18 58,0	0,1	1,6	73	18 57,5	0,2	1,5	78
XI. 13	76131	507	3,8	R	189	19 53,6	0,3	1,7	248	19 53,6	0,3	1,8	243
XI. 13	76140	547	4,4	D	189	3				19 37,3	-1,9	4,7	355
XI. 13	76140	547	4,4	R	189	3				19 52,2	2,7	-1,6	325
XI. 13	76155	516	4,0	D	190	19 31,0	-0,2	2,1	37	19 29,3	-0,0	2,1	45
XI. 13	76155	516	4,0	R	190	20 19,0	0,8	1,1	284	20 21,4	0,9	1,1	277
XI. 13	76172	522	4,3	D	190	19 48,0	5,2	-5,2	154	3			
XI. 13	76172	522	4,3	R	190	19 54,4	-4,7	8,7	167	3			
XI. 13	76199	541	3,0	D	190	20 4,3	1,1	0,6	122	20 8,8	1,6	-0,1	132
XI. 13	76199	541	3,0	R	190	20 41,0	-0,3	2,9	198	20 37,6	-0,6	3,6	188
XI. 15	77900	541	3,0	R	217	22 13,8	-0,2	3,5	211	22 9,9	-0,6	4,7	200
XI. 16	77974	1046	7,0	R	218	0 0,1	0,9	2,0	243	0 2,3	1,0	2,2	238
XI. 16	77980	1079	7,5	R	218	0 8,9	1,0	1,9	245	0 11,5	1,1	2,0	241
XI. 16	77980	1082	7,0	R	230	22 14,7	0,0	2,2	242	22 13,3	0,0	2,4	236
XI. 16	79054	1571D	7,2	R	232	2 18,8	1,5	0,9	266	2 24,0	1,6	0,7	265
XI. 17	79191	1576	6,7	R	232	2 19,9	1,4	-0,8	306	2 25,7	1,5	-1,0	304
XI. 17	79199	1618D	6,0	R	232	3 37,0	1,7	0,5	259	3 43,1	1,8	0,2	259
XI. 17	79238	1592D	7,0	R	233	3				21 37,9	1,1	0,2	348
XI. 17	79903	1845	6,9	R	243	3				22 47,6	0,4	0,8	116
XI. 17	79959	1862	5,4	D	244	22 46,9	0,3	0,9	111	22 47,6	0,6	0,8	116
XI. 17	79959	1862	5,4	R	244	23 48,1	0,5	1,4	272	23 49,2	0,6	1,5	268
XI. 18	80063	1803	7,5	R	246	4 18,1	0,4	-4,4	355	4 21,8	0,1	-4,9	358
XI. 18	80112	1817	5,9	R	247	6 0 12,3	0,3	2,6	334	6 47,9	0,2	-2,8	339
XI. 19	98302	1990	7,1	R	256	0 12,3	0,3	-2,1	257	0 12,3	0,4	2,3	259
XI. 23	138617	3219	7,2	R	303	4 55,8	0,5	-0,4	324	4 58,1	0,6	-0,5	326

Lunace, datum	★		mag.	f	E	PRAHA				VAL.MEZ.				Dekli- nace				
	SAO	BD/CD				SEČ	h	min	a	min/o	b	min/o	SEČ		h	min	a	min/o
827 XI. 24	157550	- 9 3569D	6,5	R	314	2	11,6	1,7	0,8	0,8	2	5,3	0,2	0,1	318	0		
828 XII.	146225	- 8 5918	8,0	D	85	16	33,5	1,6	0,8	0,8	16	39,3	1,8	0,5	88	- 7	39	
XII.	146273	- 7 5838	6,3	D	86	19	11,6	1,7	-0,8	0,8	19	18,6	1,9	-1,3	98	- 7	39	
XII.	146725	- 1 4440D	7,8	D	98	3					3	16,9	-0,6	3,1	349	- 0	53	
XII.	146735	- 1 4443	7,1	D	98	16	56,8	1,1	1,4	1,4	17	0,2	1,2	1,2	59	- 1	5	
XII.	92810	+16 247	6,4	D	138	16	40,6	1,1	0,9	0,9	17	44,8	1,6	0,4	126	+17	11	
XII.	92873	+17 339	7,3	D	140	21	3,8	1,6	2,8	2,8	21	9,6	1,7	0,2	91	+18	25	
XII.	92940	+18 303	7,9	D	142	1	42,5	1,1	1,6	1,6	3	47,0	0,9	2,0	9	+19	31	
XII.	92979	+19 365	6,1	D	143	3	45,2	0,8	1,4	1,4	17	14,3	0,6	1,2	99	+19	49	
XII.	75777	+21 419	7,8	D	152	17	13,2	0,5	1,4	1,4	17	14,3	0,6	1,2	99	+22	8	
XII.	75832	+22 465	7,9	D	154	20	21,7	-0,3	4,2	4,2	5	19,5	0,3	3,3	15	+22	6	
XII.	75845	+22 469	7,9	D	154	20	14,7	1,3	0,8	0,8	20	19,4	1,5	0,5	95	+22	48	
XII.	78866	+25 1496	5,8	R	200	6	19,7	-2,0	-4,7	-4,7	3					+25	23	
XII.	79607	+23 1780	6,2	R	210	22	55,1	0,8	2,4	2,4	22	56,8	1,0	2,6	240	+23	3	
XII.	79768	+22 1803	7,1	R	213	5	26,2	0,4	-2,1	-2,1	5	28,9	0,3	-2,2	317	+22	22	
XII.	97976	+19 2053	6,7	R	223	22	43,1	0,8	-0,3	-0,3	22	46,2	0,9	-0,2	316	+19	18	
XII.	98574	+14 2095	7,1	R	234	21	31,3	-0,1	1,7	1,7	264	21 29,8	-0,1	1,9	259	+14	21	
XII.	98704	+13 2136	6,8	R	238	5	11,0	-0,7	-4,1	-4,1	8	9,5	-2,2	-6,0	19	+13	6	
XII.	138464	- 2 3433	7,3	R	272	4	1,0	1,7	1,1	1,1	271	4 6,5	1,7	0,8	275	- 2	43	
XII.	138508	- 3 3213	7,1	R	274	7	18,7	1,1	-1,5	-1,5	315	1 51,4	1,4	1,0	277	- 3	19	
XII.	157885	-13 3692	7,0	R	294	4	47,1	1,4	1,2	1,2	274	5 34,5	2,5	2,7	242	-14	22	
XII.	158383	-18 3757	7,1	R	305	5	26,8	2,9	3,8	3,8	234	6 41,3	-0,3	-0,9	346	-19	12	
XII.	183854	-25 11131	4,8	R	327	2					2					-25	43	
829 XII.	163833	-19 5905	7,5	D	29	3					3	38,0	-2,3	4,6	345	-19	23	
XII.	163869	-19 5921	7,6	D	30	17	20,1	1,0	-1,3	-1,3	88	2				-19	29	
XII.	164548	-14 6094	7,9	D	42	18	23,9	0,2	0,5	0,5	26	18 24,4	0,2	0,2	33	-13	57	

ZÁKRYTY V R. 1989

Lunace, datum	★		mag.	f	E	HLOHOVEC				B. BYSTR.				Dekli- nace	
	SAO	ED/CD				SEČ	a	b	P	SEČ	a	b	P		
817															
I. 10	164840	6085	7,4	D	38	17 33,7	0,4	0,2	39	17 34,4	0,4	0,1	40	-13	5
I. 14	92556	255	6,9	D	93	22 5,6	0,7	-1,1	78	22 6,2	0,6	-1,1	77	+14	14
I. 15	93005	374	7,9	D	107	23 1,9	1,0	1,5	20	23 3,7	1,0	1,7	18	+19	56
I. 17	75990	469	7,6	D	120	0 12,4	-0,0	-3,5	134	0 11,5	0,0	-3,2	131	+23	48
I. 17	76036	483	7,9	D	121	1 48,6	0,2	-0,7	62	1 48,7	0,2	-0,7	60	+24	14
I. 17	76547	700	8,0	D	130	1				16 53,3	0,5	2,1	56	+26	13
I. 18	76682	731D	6,5	D	134	2 45,6	0,7	0,1	37	2 46,6	0,8	0,2	33	+26	55
I. 18	77177	771D	7,9	D	144	21 4,9	2,1	-5,1	152	21 6,2	2,0	-4,7	151	+27	36
I. 18	77224	783	7,4	D	144	23 11,9	1,4	-1,5	107	23 13,3	1,3	-1,4	105	+27	46
I. 19	77295	806	6,5	D	145	1 31,2	0,5	-1,9	109	1 31,3	0,5	-1,8	107	+27	40
I. 19	78196	1054	6,7	D	154	1				16 41,6	0,9	0,0	139	+27	13
I. 25	118493	7	7,0	R	216	3 7,3	2,4	-0,3	263	3 10,3	2,2	-0,5	267	+ 6	24
I. 26	138602	3239	7,2	R	236	3				23 43,6	3,3	9,8	226	- 4	14
I. 29	158070	3767	7,5	R	259	2 32,5	-0,3	-1,8	358	2 31,4	-0,5	-2,1	2	-15	9
I. 29	158131	3731	5,7	R	261	7 1,3	1,2	-1,7	326	7 2,4	1,1	-1,8	327	-16	8
I. 30	158556	3879D	6,7	R	270	2 36,3	0,5	0,2	314	2 37,1	0,5	0,1	317	-19	55
I. 30	158558	3880D	6,4	R	270	2 37,6	0,5	0,2	314	2 38,4	0,5	0,1	317	-19	55
I. 30	182620	4043	7,0	R	271	6 28,0	1,4	-1,0	314	6 29,6	1,4	-1,1	316	-20	40
I. 31	183368	12202D	7,2	R	282	4 40,7	0,7	-0,2	322	4 41,7	0,7	-0,2	324	-24	14
I. 31	183377	12208D	7,2	R	282	4 52,8	0,5	-0,5	334	4 53,3	0,5	-0,6	337	-24	14
II. 1	184262	11273	7,5	R	294	5 26,8	0,5	-0,4	334	5 27,3	0,4	-0,5	336	-27	11
818															
II. 8	146733	5973	6,6	D	32	17 38,1	0,0	2,0	4	17 38,7	0,0	2,0	4	- 1	51
II. 10	92395	172	7,0	D	62	20 51,7	0,4	-0,2	50	20 52,1	0,4	-0,2	49	+18	33
II. 11	92873	339	7,3	D	75	21 27,4	0,6	-0,4	56	21 28,0	0,5	-0,4	55	+18	24
II. 12	75806	457D	6,9	D	88	21 19,5	0,9	-1,1	80	21 20,4	0,8	-1,0	78	+22	55

ZÁKRYTY V R. 1989

Lunace, datum	*		mag.	f	E	HLOHOVEC				B.BYSTR.				λ <sub>0</sub> = 19,150° φ <sub>0</sub> = 48,720°		Dekli- nace	
	SAO	BD/CD				SEČ	h	min	a	m/o	b	P	SEČ	h	min		a
818																	
II. 12	75832	+22 465	7,9	D	89	22 36,7	0,5	-0,9	71	22 37,0	0,5	-0,9	69	22 37,0	0,5	-0,9	+23 5
II. 13	76472	+25 678	7,5	D	100	18 57,8	1,8	-1,2	108	18 59,9	1,8	-1,2	107	18 59,9	1,8	-1,2	+26 51
II. 13	76514	+25 685	7,6	D	101	22 8,5	1,0	-0,7	70	22 9,6	1,0	-0,7	68	22 9,6	1,0	-0,7	+26 14
II. 14	76547	+25 700	8,0	D	102	0 17,7	0,1	-1,3	87	0 17,5	0,1	-1,3	85	0 17,5	0,1	-1,3	+26 13
II. 14	76998	+27 734	6,9	D	113	19 59,7	1,7	-3,3	139	20 1,0	1,6	-3,1	137	20 1,0	1,6	-3,1	+27 33
II. 16	78196	+27 1054	6,7	D	127	0 52,8	-0,3	-3,5	161	0 51,0	-0,3	-3,2	157	0 51,0	-0,3	-3,2	+27 13
II. 16	78309	+27 1092	7,8	D	128	2 49,4	-0,3	-1,6	115	2 48,5	-0,3	-1,6	113	2 48,5	-0,3	-1,6	+27 8
II. 16	79172	+25 1609	6,9	D	138	23 21,6	0,5	-3,0	148	23 21,5	0,5	-2,8	145	23 21,5	0,5	-2,8	+25 46
II. 17	79352	+25 1660	5,1	D	140	4 20,3	-0,4	-1,5	114	4 19,3	-0,4	-1,5	113	4 19,3	-0,4	-1,5	+25 4
II. 17	79864	+23 1866D	6,4	D	148	19 4,2	1,2	-1,5	86	19 6,3	1,2	-1,5	85	19 6,3	1,2	-1,5	+23 37
II. 17	79951	+23 1888	7,9	D	149	23 19,4	0,6	-2,9	154	23 19,5	0,7	-2,8	151	23 19,5	0,7	-2,8	+22 48
II. 18	79997	+23 1901	8,0	D	150	1 29,6	1,8	-0,4	61	1 32,0	1,9	-0,3	57	1 32,0	1,9	-0,3	+22 46
II. 23	138520	- 2 3446	7,3	R	207	3 36,9	1,4	-1,5	292	3 38,3	1,3	-1,6	294	3 38,3	1,3	-1,6	- 3 16
II. 24	138905	- 7 3458	7,3	R	217	2 15,9	0,7	-1,6	340	2 16,4	0,6	-1,7	343	2 16,4	0,6	-1,7	- 8 23
II. 28	183847	-25 11125	6,7	R	262	2 56,2	1,3	0,8	283	2 58,1	1,3	0,7	285	2 58,1	1,3	0,7	-26 16
II. 28	183872	-26 11073	7,0	R	262	3 52,8	1,9	0,9	261	3 55,5	1,9	0,7	263	3 55,5	1,9	0,7	-26 30
819																	
III. 12	76272	+24 583	6,9	D	69	19 23,7	1,1	-0,9	80	19 24,9	1,1	-0,9	78	19 24,9	1,1	-0,9	+25 8
III. 12	76286	+24 587	6,8	D	69	19 46,1	0,9	-1,2	86	19 47,0	0,9	-1,1	84	19 47,0	0,9	-1,1	+25 8
III. 12	76345	+24 598	7,8	D	70	21 59,9	0,1	-1,3	88	21 59,7	0,1	-1,3	86	21 59,7	0,1	-1,3	+25 15
III. 13	76841	+26 764	7,5	D	82	21 3,1	0,3	-2,8	132	21 2,7	0,3	-2,7	129	21 2,7	0,3	-2,7	+27 11
III. 13	76880	+27 716D	6,6	D	83	22 49,3	0,1	-1,5	94	22 49,0	0,1	-1,4	92	22 49,0	0,1	-1,4	+27 19
III. 14	77621	+27 887	7,8	D	94	18 28,0	1,2	-10,5	169	18 27,9	1,2	-7,6	164	18 27,9	1,2	-7,6	+27 41
III. 14	77625	+27 888	5,6	D	94	18 0,5	1,7	0,2	86	18 2,9	1,7	0,2	85	18 2,9	1,7	0,2	+27 58
III. 14	77638	+28 918	8,0	D	94	18 27,3	1,8	1,6	56	18 30,3	1,8	1,6	54	18 30,3	1,8	1,6	+28 6
III. 14	77724	+27 914	7,5	D	95	20 43,7	0,9	-2,2	121	20 44,3	0,9	-2,1	119	20 44,3	0,9	-2,1	+27 43

ZÁKRYTY V R. 1989

Lunace, datum	★		mag.	f	E	HLOHOVEC				B. BYSTR.				Dekl- nace	
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	P	SEČ	a	b	P		
819															
III. 14	77804	+27	7,6	D	95	22 28,0	0,2	-2,3	127	22 27,6	0,2	-2,2	125	+27 34	
III. 14	77837	+27	6,1	D	96	23 15,1	0,2	-1,7	107	23 14,8	0,2	-1,7	105	+27 35	
III. 15	77909	+27	7,8	D	96	0 30,4	0,1	-1,2	79	0 30,2	0,1	-1,2	77	+27 34	
III. 15	78853	+26	7,5	D	107	20 52,2	1,1	-2,1	127	20 53,0	1,1	-2,2	125	+26 33	
III. 15	78929	+26	6,1	D	108	23 32,5	-0,8	-3,5	167	23 30,6	-0,6	-3,2	153	+26 52	
III. 16	78998	+26	8,0	D	108	1 7,6	-0,8	-2,5	159	1 5,9	-0,7	-2,4	156	+25 52	
III. 16	79653	+24	3,7	R	117	18 38,2	1,7	0,8	267	18 40,8	1,8	0,7	268	+24 26	
III. 16	79739	+24	7,0	D	119	21 16,4	2,2	0,4	69	21 19,5	2,3	0,5	65	+24 11	
III. 17	79805	+24	6,7	D	120	0 31,3	1,3	-0,7	58	0 32,9	1,4	-0,6	55	+23 39	
III. 17	79847	+23	6,9	D	121	2 12,3	0,0	-1,4	83	2 12,0	0,0	-1,3	82	+23 13	
III. 17	80354	+20	6,6	D	130	20 27,7	1,8	-0,2	98	20 30,2	1,9	-0,1	96	+20 31	
III. 17	80405	+20	7,5	D	131	23 46,0	2,6	0,2	55	23 49,9	3,1	0,8	49	+20 31	
III. 18	98625	+16	7,5	D	142	22 13,0	3,5	1,9	59	22 19,0	4,4	3,1	53	+15 49	
III. 18	98683	+15	6,6	D	143	2 50,4	-0,2	-2,2	154	2 48,5	-0,2	-2,2	152	+14 24	
III. 19	99061	+10	8,0	D	153	0 15,6	1,2	-1,7	118	0 16,7	1,2	-1,7	115	+9 58	
III. 20	158225	-16	6,8	R	208	0 52,7	1,5	-0,2	296	0 54,6	1,5	-0,3	298	-17 54	
III. 25	184428	-27	6,8	R	243	3 31,7	1,7	-0,2	289	3 33,9	1,7	-0,1	290	-27 54	
III. 28	185429	-28	7,5	R	255	4 21,9	1,7	0,2	278	4 24,2	1,7	0,1	279	-29 3	
820															
IV. 10	77224	+27	7,4	D	63	1	0,6	-1,1	77	18 50,0	1,2	-0,7	77	+27 46	
IV. 10	77295	+27	6,5	D	64	20 54,4	0,6	-1,1	77	20 54,8	0,6	-1,1	75	+27 40	
IV. 11	78501	+27	8,0	D	76	19 30,2	1,1	-1,4	100	19 31,3	1,1	-1,4	98	+27 33	
IV. 11	78576	+27	8,0	D	77	21 48,4	0,8	-1,0	69	21 49,1	0,8	-0,9	66	+26 55	
IV. 12	79523	+24	7,9	D	89	3	0,4	-1,5	88	22 2,1	-2,1	-5,2	186	+24 17	
IV. 12	79562	+24	6,3	D	89	23 0,9	0,4	-1,5	88	23 1,0	0,4	-1,4	86	+24 23	
IV. 12	79580	+24	6,0	D	89	23 28,3	0,1	-1,6	99	23 29,0	0,1	-1,6	97	+24 15	



ZÁKRYTY V R. 1989

Lunace, datum	★		mag.	f	E	HLOHOVEC				B. BYSTR.				Dekli- nace					
	SAO	BD/CD				°	SEČ	a	b	P	h	min	SEČ		a	b	P		
820																			
IV. 13	80201	+21	1844	D	100	21	19,3	1,1	-1,6	107	21	20,4	1,1	-1,6	104	+21	11		
IV. 14	80243	+20	2109	D	101	0	6,4	-0,2	-2,0	137	0	5,6	-0,2	-2,0	136	+20	29		
IV. 15	98533	+16	1956	D	113	1	4,7	-0,3	-2,2	160	1	3,6	-0,3	-2,2	158	+15	49		
IV. 15	98931	+12	2138	D	123	21	54,9	1,1	-1,8	127	21	55,9	1,1	-1,8	124	+11	41		
IV. 16	118483	+7	2356	D	133	20	58,4	0,3	-2,7	174	20	58,0	0,4	-2,6	170	+6	26		
IV. 16	118493	+7	2358	D	134	21	27,9	1,3	-1,5	130	21	29,3	1,3	-1,4	128	+6	24		
IV. 17	118868	+2	2431	D	144	19	13,1	1,4	0,5	108	19	15,2	1,4	0,6	105	+1	21		
IV. 17	118870	+2	2432	D	144	19	24,2	1,3	0,2	115	19	26,0	1,4	0,2	113	+1	26		
IV. 17	118871	+1	2566	D	144	20	17,0	-0,4	-3,5	188	20	15,7	-0,1	-3,0	183	+1	1		
IV. 23	184184	-26	11240	R	212	23	52,1	1,1	0,5	298	23	53,7	1,1	0,4	300	-26	53		
IV. 24	184205	-26	11247	R	212	0	45,0	1,8	0,6	266	0	47,6	1,8	0,6	268	-27	8		
IV. 24	184262	-26	11273	R	213	3	2,7	1,7	-0,9	301	3	4,7	1,7	-1,0	301	-27	11		
IV. 27	187672	-27	13551	R	248	2	33,2	1,5	1,1	259	2	35,5	1,5	1,0	259	-27	18.		
821																			
V. 9	79199	+25	1618D	D	58	21	53,7	-1,4	-3,2	178	21	51,1	-1,2	-2,9	173	+24	54		
V. 11	98276	+18	2093	D	81	19	57,3	0,8	-2,0	130	19	57,7	0,8	-2,0	128	+18	11		
V. 11	98358	+17	2004	D	82	23	34,8	-0,1	-1,6	105	23	34,2	-0,1	-1,6	104	+17	26		
V. 12	98773	+14	2147	D	92	20	28,6	3,1	0,4	59	20	33,4	3,8	1,0	52	+13	32		
V. 13	118389	+7	2331	D	105	23	41,3	-0,7	-3,2	191	23	39,5	-0,6	-3,0	188	+7	5		
V. 14	118764	+2	2409	D	115	21	55,8	0,9	-1,9	134	21	56,5	0,9	-1,9	132	+7	4		
V. 14	118778	+2	2411	D	116	23	18,1	0,5	-2,2	147	23	18,1	0,5	-2,2	146	+1	42		
V. 15	138520	+2	3446	D	126	21	29,2	2,0	-0,9	94	21	31,6	2,0	-0,9	91	-3	16		
V. 24	187403	-27	13319D	R	219	2	58,4	1,0	0,9	201	2	59,9	0,9	0,9	200	-27	46		
V. 26	189638	-21	5814D	R	243	2	35,8	1,6	0,9	263	2	38,1	1,6	0,9	262	-20	56		
V. 30	PALLAS			R	298	7	28,6	1,4	0,8	245	7	30,7	1,4	0,8	243	+4	37		
822																			
VI. 6	79704	+23	1812D	D	39	21	9,6	-0,2	-1,4	99	21	8,9	-0,2	-1,4	98	+23	10		
VI. 7	98009	+19	2064	D	50	20	14,7	-0,4	-2,4	162	20	14,7	-0,4	-2,4	162	+19	19		



ZÁKRYTY V R. 1989

Lunace, datum	★		mag.	f	E	HLOHOVEC		B. BYSTR.		λ <sub>0</sub> = 19,150° φ <sub>0</sub> = 48,720°		Dekli- nace		
	SAO	BD/CD				SEČ	h min	SEČ	h min	a	b		a	b
822														
VI. 7	98021	+20	2166D	D	50	20 16,5	1,1	-0,7	55	20 17,9	1,2	-0,6	51	+19 43
VI. 7	98018	+20	2163	D	50	1				20 8,6	0,4	-1,5	93	+19 34
VI. 7	98024	+20	2171	D	50	20 13,0	0,5	-1,5	88	20 13,2	0,4	-1,6	86	+19 35
VI. 7	98019	+19	2069	D	50	20 17,6	0,0	-2,0	131	20 17,1	0,0	-1,9	129	+19 23
VI. 7	98032	+20	2175	D	50	20 31,4	0,7	-1,1	63	20 32,1	0,7	-1,0	61	+19 37
VI. 7	98027	+19	2073	D	50	20 35,2	-0,2	-2,1	149	20 34,3	-0,2	-2,1	147	+19 16
VI. 7	98075	+19	2090	D	51	21 55,7	-0,3	-1,6	113	2				+19 4
VI. 10	118612	+4	2408	D	85	20 45,0	0,3	-2,4	163	20 44,7	0,3	-2,4	161	+3 48
VI. 10	118638	+4	2415D	D	86	22 35,9	0,6	-1,3	65	22 36,3	0,6	-1,3	63	+3 42
VI. 14	158225	-16	3760	D	128	20 24,6	4,7	2,4	48	20 33,9	9,8	7,0	38	-17 8
VI. 15	182861	-21	3961	D	141	23 39,7	1,3	-2,5	170	23 40,8	1,3	-2,5	169	-22 22
VI. 16	183572	-24	12161	D	151	1				20 20,2	2,0	1,0	76	-25 5
VI. 23	164935	-12	6209	R	238	23 47,1	0,5	2,8	177	23 48,6	0,5	2,8	177	-11 59
VI. 28	92548	+13	250	R	291	2				0 45,9	-0,2	1,7	225	+13 53
VI. 28	92556	+13	255	R	292	1 15,0	0,1	1,4	277	1 15,6	0,1	1,4	276	+14 14
VI. 29	93033	+19	394	R	306	2 43,3	-0,1	1,8	231	2 43,8	-0,1	1,8	230	+19 41
823														
VII. 14	184205	-26	11247	D	133	22 30,7	1,5	-0,9	84	22 32,4	1,4	-1,0	84	-27 8
VII. 15	184990	-28	12769	D	144	20 6,7	1,6	0,5	97	20 9,0	1,6	0,5	95	-28 34
VII. 15	185017	-28	12800	D	144	21 37,7	1,3	-4,3	176	21 38,5	1,6	-3,6	174	-28 52
VII. 16	186328	-28	14174	D	157	22 47,1	1,5	0,1	60	22 49,2	1,5	0,0	60	-28 28
VII. 21	164780	-13	6064	R	209	0 35,0	1,2	1,1	232	0 27,0	1,2	1,1	231	-13 18
VII. 21	164811	-13	6074	R	209	1 53,0	0,5	1,5	193	1 54,0	0,4	1,5	191	-13 5
VII. 24	92395	+11	172	R	262	22 57,8	0,1	1,2	291	22 58,3	0,2	1,2	290	+12 33
824														
VIII. 12	185604	-28	13418	D	125	20 39,5	1,8	-0,4	102	20 41,8	1,8	-0,5	102	-28 55
VIII. 13	187089	-28	14821	D	137	20 39,2	2,1	-0,8	142	20 41,8	2,2	-0,9	143	-28 12

ZÁKRYTY V R. 1989

Lunace, datum	*		mag.	f	E	HLOHOVEC				B. BYSTR.				Dekli- nace	
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	P	h	min	SEČ	a		b
824															
VIII. 13	187132	-28 14871	7,8	D	138	21 39,6	1,8	-0,5	103	21 41,9	1,8	-0,6	104	-27 58	
VIII. 14	188470	-25 14267	6,6	D	151	23 15,1	-0,2	1,5	5	23 15,3	-0,1	1,3	7	-24 53	
VIII. 19	146735	+ 1 4443	7,1	R	206	4 10,7	1,5	-1,7	279	4 12,1	0,4	-1,7	278	- 4 12	
VIII. 19	109094	+ 3 26	7,0	R	219	23 33,2	0,2	-2,3	190	23 34,1	0,1	-2,3	189	+ 1 18	
VIII. 22	75673	+20 484D	4,6	D	259	21 48,0	-0,1	1,0	112	21 48,2	-0,1	1,0	112	+21 18	
VIII. 22	75673	+20 484D	4,6	R	259	22 24,9	-0,5	1,9	205	22 24,7	-0,5	2,0	204	+21 18	
VIII. 22	75671	+21 397D	6,7	R	259	22 33,3	-0,1	1,4	270	22 33,7	-0,0	1,4	269	+21 35	
VIII. 24	76472	+25 678	7,5	R	274	2 54,4	1,4	0,7	286	2 56,5	1,4	0,7	285	+25 51	
VIII. 28	79948	+22 1854	7,2	R	324	2 52,7	1,2	-2,3	350	2 53,7	1,1	-2,1	349	+22 29	
825															
IX. 9	186536	-28 14355	8,0	D	106	20 28,3	2,3	-1,8	133	2 52,4	1,6	0,8	87	-28 37	
IX. 11	188948	-23 16012	7,5	D	130	18 50,0	1,5	0,9	87	18 52,4	1,1	0,1	51	-23 37	
IX. 11	189031	-23 16063	7,8	D	131	21 35,4	1,1	0,2	50	21 36,9	1,1	0,1	51	-23 37	
IX. 12	164192	-18 5875	7,9	D	144	22 16,7	2,0	-0,6	99	22 19,2	2,0	-0,8	101	-18 22	
IX. 13	164249	-17 6216	6,2	D	146	1 11,1	0,3	0,0	40	1 11,4	0,3	-0,0	41	-17 23	
IX. 14	164910	-12 6196	5,4	D	159	1 33,7	1,4	-2,0	104	1 35,0	1,4	-2,1	106	-11 37	
IX. 17	92548	+13 250	7,1	R	213	20 19,2	-0,6	2,5	179	20 19,1	-0,7	2,6	177	+13 53	
IX. 17	92556	+13 255	6,9	R	213	21 7,8	0,2	1,8	235	21 8,7	0,2	1,8	234	+14 14	
IX. 18	93033	+19 394	7,1	R	228	21 21,8	-0,3	2,1	205	21 22,0	-0,3	2,1	204	+19 41	
IX. 19	76126	+23 505	5,4	D	242	22 53,0	0,6	1,2	104	22 54,2	0,7	1,1	105	+24 16	
IX. 19	76126	+23 505	5,4	R	242	23 41,8	-0,0	2,4	214	23 42,5	-0,0	2,4	213	+24 16	
IX. 19	76140	+24 547	4,4	D	243	3 3,7	0,3	1,6	74	3 4,6	0,3	1,6	73	+24 26	
IX. 20	76140	+24 547	4,4	R	243	0 4,2	0,5	1,8	244	0 5,4	0,5	1,8	243	+24 26	
IX. 19	76155	+23 516	4,0	D	243	23 20,0	0,8	1,0	106	23 21,5	0,9	1,0	108	+24 20	
IX. 20	76155	+23 516	4,0	R	243	0 8,8	0,1	2,5	211	0 9,6	0,1	2,6	210	+24 20	
IX. 20	76159	+24 553	5,9	R	243	0 25,2	0,7	1,7	249	0 26,7	0,7	1,7	248	+24 32	

ZÁKRYTY V R. 1989

Lunace, datum	★		mag.	E	HLOHOVEC				B. BYSTR.				Dekli- nace				
	SAO	BD/CD			SEČ		λ <sub>o</sub> = φ <sub>o</sub> =		λ <sub>o</sub> = φ <sub>o</sub> =		SEČ	h		min/o	a	b	P
					h	min	min/o	min/o	min/o	min/o							
825		°		o													
IX. 20	76164	+24	556	243	0 27,4	0 6	1,8	241	0 28,7	0 6	1,8	240	0 6	1,8	+24 30		
IX. 20	76183	+24	562	243	0 47,9	0,5	2,3	223	0 49,2	0,5	2,3	222	0,5	2,3	+24 29		
IX. 20	76194	+24	566	243	1 3,1	0,6	2,1	230	1 4,6	0,7	2,1	229	0,7	2,1	+24 34		
IX. 20	76206	+24	571	243	1 26,6	2,1	-0,6	305	1 29,2	2,1	-0,5	303	2,1	-0,5	+24 58		
IX. 20	76272	+24	583	244	3 17,7	1,8	0,0	281	3 20,0	1,8	0,0	281	1,8	0,0	+25 8		
IX. 20	76286	+24	587	244	3 43,5	1,7	0,0	270	3 45,8	1,7	0,0	270	1,7	0,0	+25 8		
IX. 21	76804	+26	759	257	2 2,8	-0,1	4,2	198	2 3,9	-0,1	4,4	197	-0,1	4,4	+26 46		
IX. 21	76841	+26	764	258	3 49,0	1,6	0,3	274	3 51,3	1,6	0,2	274	1,6	0,2	+27 11		
IX. 22	77819	+27	943	271	4 46,2	1,6	1,5	247	4 48,8	1,6	1,4	247	1,6	1,4	+27 16		
IX. 22	77837	+27	945D	271	5 6,3	1,7	-2,2	318	5 7,9	1,7	-2,4	319	1,7	-2,4	+27 34		
IX. 23	78795	+25	1460	281	0 10,8	-0,9	2,9	215	0 10,5	-0,9	3,0	214	-0,9	3,0	+25 46		
IX. 23	78824	+25	1479	282	0 59,9	-0,5	2,9	220	1 0,1	-0,5	3,0	219	-0,5	3,0	+25 47		
IX. 23	78929	+26	1405	283	3 49,2	1,5	-0,8	316	3 51,0	1,5	-0,9	317	1,5	-0,9	+26 6		
IX. 23	78947	+26	1411	283	4 22,2	1,4	0,6	281	4 24,2	1,4	0,5	281	1,4	0,5	+25 56		
IX. 24	79704	+23	1812D	294	0 47,9	-0,4	1,8	250	0 47,9	-0,4	1,8	249	-0,4	1,8	+23 10		
IX. 26	98662	+15	2077D	318	3 44,1	0,4	0,5	305	3 44,8	0,4	0,4	305	0,4	0,4	+14 26		
IX. 26	98663	+15	2087	319	4 32,4	0,8	-2,5	352	4 32,7	0,8	-2,7	353	0,8	-2,7	+14 24		
IX. 27	118260	+ 9	2344	330	4 12,0	0,2	0,9	290	4 12,6	0,2	0,9	291	0,2	0,9	+ 9 1		
826																	
X. 7	187318	-27	13248	86	19 1,3	0,5	0,6	22	19 2,2	0,5	0,5	24	0,5	0,5	-27 8		
X. 8	187363	-27	13284	87	19 44,8	1,1	-0,5	63	19 45,8	1,1	-0,5	63	1,1	-0,5	-27 11		
X. 10	164538	-15	6027D	124	18 59,1	2,3	-0,8	114	19 1,9	2,3	-0,9	115	2,3	-0,9	-24 54		
X. 10	164579	-15	6037D	124	21 10,3	0,3	1,2	104	21 11,1	0,4	1,1	106	0,4	1,1	-14 57		
X. 10	164600	-15	6046	125	22 41,7	1,7	-1,8	104	22 43,5	1,7	-1,9	106	1,7	-1,9	-14 53		
X. 12	146216	- 8	5912D	126	23 40,5	0,7	-0,6	66	23 41,1	0,6	-0,7	66	0,6	-0,7	-14 27		
X. 12	146216	- 8	5912D	139	1 1,0	0,8	-1,4	87	1 1,6	0,7	-1,4	87	0,7	-1,4	- 7 57		

Lunace, datum	★		mag. f	E	HLOHOVEC				B. BYSTR.				Dekli- nace	
	SAO	BD/CD			SEČ	a	b	P	SEČ	a	b	P		
826		°												
X. 13	146735	- 1 4443	7,1 D	153	0 21,1	0,6	0,9	27	0 22,1	0,5	0,8	28	0 1 5	- 1 5
X. 13	146756	- 1 4450	6,5 D	153	1 30,8	1,5	-3,9	121	1 31,6	1,5	-3,9	121	- 1 8	- 1 8
X. 16	75773	+21 416	7,3 R	208	19 30,5	-0,7	2,3	191	19 30,2	-0,8	2,4	189	+21 51	+21 51
X. 26	138298	- 0 2458	4,5 R	322	3 43,1	0,2	1,4	277	3 43,9	0,3	1,4	278	- 0 46	- 0 46
827		°												
XI. 5	189202	-22 5406	7,4 D	79	17 57,1	1,5	-0,0	68	17 59,0	1,5	-0,1	69	-21 59	-21 59
XI. 6	164249	-17 6216	6,2 D	91	18 8,7	1,5	0,3	69	18 10,8	1,5	0,2	70	-17 23	-17 23
XI. 7	164883	-12 6185	7,8 D	105	19 26,6	2,1	-0,6	97	19 29,2	2,1	-0,7	99	-11 40	-11 40
XI. 7	164891	-12 6191	7,8 D	105	19 58,5	1,5	-0,2	73	20 0,4	1,5	-0,2	75	-11 25	-11 25
XI. 7	164907	-11 5770	7,0 D	105	21 20,3	0,1	1,3	11	21 20,8	0,1	1,2	13	-10 52	-10 52
XI. 7	164922	-11 5777	7,4 D	106	22 3,0	3,3	-6,4	131	22 5,6	3,7	-7,8	134	-11 7	-11 7
XI. 8	146389	- 6 6096	7,8 D	117	17 0,2	0,6	2,0	21	17 1,6	0,6	1,9	22	- 5 45	- 5 45
XI. 8	146451	- 5 5910	6,2 D	118	20 54,2	1,1	0,5	49	20 55,7	1,0	0,4	50	- 4 46	- 4 46
XI. 13	76131	+23 507	3,8 D	189	18 55,9	0,2	1,5	79	18 56,6	0,2	1,5	80	+24 5	+24 5
XI. 13	76131	+23 507	3,8 D	189	19 51,7	0,3	1,8	241	19 52,7	0,3	1,8	240	+24 5	+24 5
XI. 13	76140	+24 547	4,4 D	189	19 33,2	-1,4	3,9	360	19 32,6	-1,1	3,6	317	+24 26	+24 26
XI. 13	76140	+24 547	4,4 D	189	19 53,0	2,1	-0,8	320	19 55,5	1,9	-0,5	317	+24 26	+24 26
XI. 13	76155	+23 516	4,0 D	189	19 27,2	-0,0	2,2	44	19 27,5	0,0	2,2	45	+24 20	+24 20
XI. 13	76155	+23 516	4,0 D	190	20 20,0	0,8	1,2	275	20 21,5	0,9	1,2	274	+24 20	+24 20
XI. 13	76199	+23 541	3,0 D	190	20 8,8	1,9	-0,4	135	20 11,3	2,1	-0,8	138	+24 5	+24 5
XI. 13	76199	+23 541	3,0 D	190	20 33,9	-0,3	4,0	184	20 33,8	-1,1	4,3	181	+24 5	+24 5
XI. 15	77900	+26 1046	7,0 R	217	22 4,5	-1,9	6,3	193	22 4,5	-1,7	7,3	190	+26 32	+26 32
XI. 16*	77974	+26 1079	7,5 R	218	23 59,8	1,0	2,4	234	0 11,8	1,0	2,4	234	+26 40	+26 40
XI. 16	77980	+26 1082	7,2 R	218	0 9,1	-0,1	2,2	237	0 11,4	1,1	2,2	237	+26 41	+26 41
XI. 16	79054	+25 1571D	7,2 R	230	22 10,8	-0,1	2,5	233	22 11,4	-0,0	2,6	232	+26 53	+26 53
XI. 17	79191	+24 1576	6,7 R	232	2 23,0	1,7	0,9	261	2 25,5	1,7	0,7	263	+24 44	+24 44

ZÁKRYTY V R. 1989

Lunace, datum	★		mag.	f	E	HLOHOVEC				B. BYSTR.				Dekli- nace
	SAO	BD/CD				SEČ	h	a	b	P	SEČ	h	a	
	°				°	min	min/o	min/o	min	min	min/o	min/o	min/o	°
827														
XI. 17	79199	+25 1618D	6,0	R	232	2 26,4	1,5	-0,8	2 28,2	2 28,2	1,5	-0,9	302	+24 54
XI. 17	79238	+24 1592D	7,0	R	233	3 42,5	1,9	0,5	3 45,1	3 45,1	1,8	0,3	258	+24 33
XI. 17	79903	+22 1845	6,9	R	243	21 39,4	0,8	-1,3	21 40,1	21 40,1	0,8	-1,2	341	+22 6
XI. 17	79959	+22 1862	5,4	D	244	22 46,8	0,4	0,7	22 47,6	22 47,6	0,5	0,7	119	+21 37
XI. 17	79959	+22 1862	5,4	R	244	23 47,4	0,6	1,6	23 48,7	23 48,7	0,6	1,6	265	+21 37
XI. 18	80063	+21 1803	7,5	R	246	4 26,3	0,4	-4,0	4 25,4	4 25,4	0,1	-4,6	256	+21 16
XI. 18	80112	+21 1817	5,9	R	247	6 50,7	0,2	-2,7	1	1	0,4	2,4	250	+20 47
XI. 19	98302	+17 1990	7,1	R	256	0 9,9	0,3	2,5	0 11,1	0 11,1	0,4	2,4	250	+17 7
XI. 23	138617	- 4 3219	7,2	R	303	4 58,5	0,6	-0,4	4 59,2	4 59,2	0,6	-0,5	325	- 5 10
XI. 24	157550	- 9 3569D	6,5	R	314	4 5,1	0,3	0,2	4 5,5	4 5,5	0,3	0,1	316	-10 17
828														
XII. 5	146225	- 8 5918	8,0	D	85	16 38,4	1,9	0,5	16 41,1	16 41,1	1,9	0,4	91	- 7 39
XII. 5	146273	- 7 5838	6,3	D	86	19 19,8	2,0	-1,5	19 22,0	19 22,0	2,0	-1,7	103	- 7 1
XII. 6	146725	- 1 4440D	7,8	D	98	16 53,7	1,3	3,0	17 14,2	17 14,2	-0,3	2,8	354	- 0 53
XII. 6	146735	- 1 4443	7,1	D	98	17 18,8	1,3	1,3	17 17,0	17 17,0	1,3	1,2	61	- 0 5
XII. 9	92810	+16 247	6,4	D	138	16 44,2	1,8	0,2	16 46,8	16 46,8	2,1	-0,2	132	+17 11
XII. 9	92873	+17 339	7,3	D	140	21 9,6	1,8	-0,3	21 11,9	21 11,9	1,8	-0,4	95	+18 25
XII. 10	92940	+18 303	7,9	D	142	1 42,4	1,0	1,8	1 44,2	1 44,2	1,0	2,1	13	+19 41
XII. 10	92979	+19 365	6,1	D	143	3 45,2	0,6	1,2	3 46,6	3 46,6	0,8	1,7	11	+19 29
XII. 10	75777	+21 419	7,8	D	152	17 12,9	0,6	1,2	17 14,2	17 14,2	0,7	1,2	101	+22 8
XII. 10	75832	+22 469	7,9	D	154	20 16,2	0,4	3,1	20 17,6	20 17,6	0,4	3,0	21	+23 6
XII. 10	75845	+22 465	7,9	D	154	20 18,7	1,6	0,4	20 21,0	20 21,0	1,6	0,3	99	+23 48
XII. 14	78866	+25 1496	5,8	R	200	6 19,9	-3,4	-6,4	3	3	1,6	0,3	236	+25 23
XII. 14	79607	+23 1780	6,2	R	210	22 53,7	0,9	3,0	22 55,9	22 55,9	1,0	2,9	236	+23 3
XII. 15	79768	+22 1803	7,1	R	213	5 31,0	0,4	-2,1	5 30,8	5 30,8	0,3	-2,2	317	+22 32
XII. 15	97976	+19 2053	6,7	R	223	22 46,2	0,9	-0,1	22 47,4	22 47,4	0,9	-0,1	313	+19 18

ZÁKRYTY V R. 1989

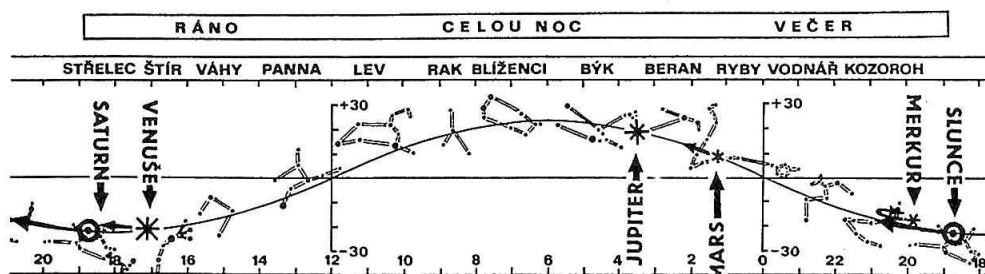
Lunace, datum	★		mag.	f	E	HLOHOVEC				B. BYSTR.				Dekli- nace			
	SAO	BD/CD				SEČ	h	min/o	a	b	P	SEČ	h		min	min/o	a
828		°															
XII. 16	98574	+14	2095	R	234	21	27,9	-0,1	2,0	255	21	28,3	-0,1	2,0	256	+14	21
XII. 17	98704	+13	2136	R	238	5	15,0	-1,2	-4,6	12	5	11,3	-2,6	-6,3	20	+13	6
XII. 20	138464	-2	3433	R	272	4	5,3	1,9	1,0	271	4	8,0	1,8	0,7	274	-3	43
XII. 22	157885	-13	3692	R	294	4	50,1	1,5	1,1	274	4	52,4	1,5	0,9	277	-14	22
XII. 23	158383	-18	3757	R	305	5	30,9	3,0	3,3	237	5	35,6	2,6	2,6	242	-19	12
XII. 25	183854	-25	11131	R	327	6	42,2	-0,1	-0,8	343	6	41,7	-0,3	-1,0	347	-25	43
829																	
XII. 30	163833	-19	5905	D	29	16	34,4	-1,3	3,1	351	16	33,7	-1,0	2,6	354	-19	23
XII. 31	164548	-14	6094	D	42	18	24,2	0,3	0,2	36	18	24,6	-0,3	0,1	37	-13	57

## 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  $0^\circ$ . Při dolní konjunkci je planeta v "novu", při horní konjunkci v "úplňku". V okamžiku opozice planety se Sluncem je rozdíl geocentrických délek obou těles  $180^\circ$ . Konjunkce planet, planet s Měsícem nebo s jasnými hvězdami jsou počítány v rovníkové soustavě; nastanou, když je rozdíl rektascenzí obou těles rovný  $0^\circ$ . 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, jsou podrobné údaje uvedeny v části B4 - Zákryty hvězd Měsícem. Zastávky planet a planetek jsou definovány první nulovou derivací zdánlivé rektascenze podle času. Po okamžiku zastávky se těleso začíná pohybovat buď přímo (přímo), tj. k východu, nebo retrogradně (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. U konjunkcí planety Merkura až Saturna, Měsíce a vybraných hvězd je uváděna viditelnost: + znamená, že konjunkce nastává nad naším obzorem ve dne, ++ značí, že nastává nad obzorem v noci. Konjunkce jsou takto označeny jen tehdy, spadají-li do období alespoň průměrné viditelnosti obou těles, zejména vzhledem k Slunci. Všechny časové údaje jsou udávány v SEČ a zaokrouhleny na celé hodiny.

Mapky znázorňují polohy Slunce a planet Merkura až Saturna v souhvězdích ekliptiky. Pokud se poloha tělesa výrazně mění, je zakreslena dráha v průběhu měsíce s vyznačením směru pohybu.

Leden

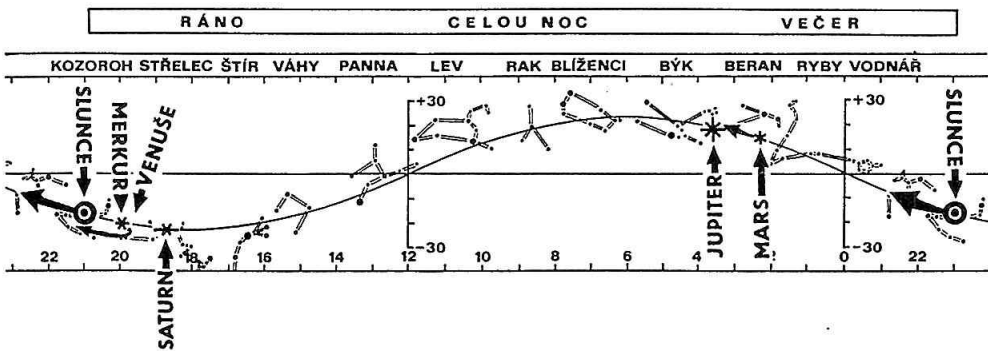


Merkur v první polovině měsíce večer nízko nad jihozápadním obzorem  
 Venuše v první polovině měsíce ráno nízko nad jihovýchodním obzorem  
 Mars v první polovině noci  
 Jupiter většinu noci kromě jitra  
 Saturn nepozorovatelný  
 Uran nepozorovatelný  
 Neptun nepozorovatelný

### Úkazy

4 <sup>d</sup>	3 <sup>h</sup>	Juno v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)
5	2	Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 0,54° severně)
6	5	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 5,5° severně)
6	18	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4,4° severně)
7	20	Měsíc v novu
9	3	Merkur v největší východní elongaci (19° od Slunce)
9	6	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 1,7° severně)
12	18	Venuše v konjunkci s Uranem (Venuše 0,5° severně)
14	15	Měsíc v první čtvrti
14	23	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 3,6° jižně)
15	16	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)
16	17	Venuše v konjunkci se Saturnem (Venuše 0,5° jižně)
17	1	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 6,1° jižně)
20	15	Jupiter v zastávce (začíná se pohybovat direktně)
21	13	Měsíc v úplňku
24	5	Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 0,03° jižně, ++)
25	1	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
30	3	Měsíc v poslední čtvrti

### Únor



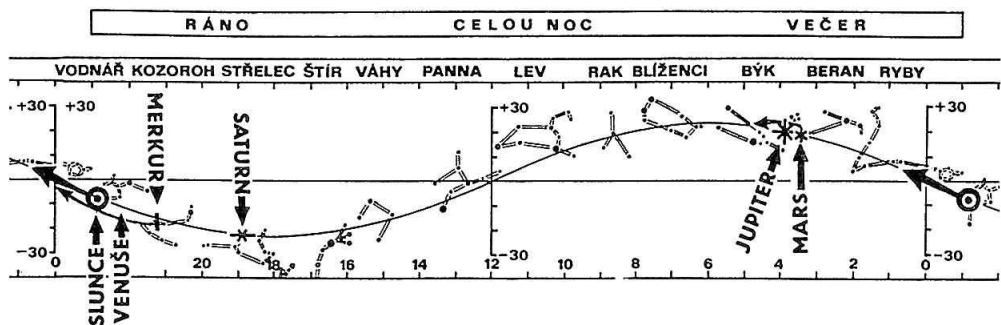


Merkur v polovině měsíce ráno nízko nad jihovýchodním obzorem  
 Venuše nepozorovatelná  
 Mars v první polovině noci  
 Jupiter v první polovině noci  
 Saturn ráno nad jihovýchodním obzorem  
 Uran ráno nad jihovýchodním obzorem  
 Neptun ráno nad jihovýchodním obzorem

### Úkazy

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1 <sup>d</sup> 4 <sup>h</sup> | Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 3,9° severně)   |
| 1 12                          | Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 0,67° severně) |
| 3 7                           | Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4,4° severně)      |
| 3 16                          | Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 5,1° severně)  |
| 3 19                          | Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5,2° severně)  |
| 4 19                          | Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 6,3° severně)  |
| 5 6                           | Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 2,3° severně)  |
| 5 15                          | Merkur v zastávce (začíná se pohybovat direktně)    |
| 6 9                           | Měsíc v novu  |
| 12 8                          | Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4,0° jižně)        |
| 13 0                          | Měsíc v první čtvrti                                |
| 13 8                          | Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 6,1° jižně)  |
| 18 17                         | Merkur v největší západní elongaci (26° od Slunce)  |
| 20 12                         | Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 0,02° jižně)   |
| 20 14                         | Pluto v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)  |
| 20 17                         | Měsíc v úplňku                                      |
| 21 4                          | Juno v opozici se Sluncem                           |
| 25 23                         | Pallas v konjunkci se Sluncem                       |
| 28 20                         | Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 0,72° severně) |
| 28 21                         | Měsíc v poslední čtvrti                             |

### Březen

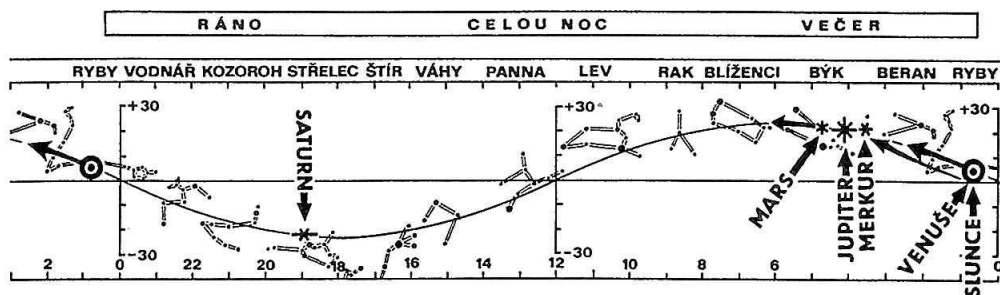


Merkur nepozorovatelný  
 Venuše nepozorovatelná  
 Mars v první polovině noci  
 Jupiter v první polovině noci  
 Saturn na ranní obloze  
 Uran na ranní obloze  
 Neptun na ranní obloze

### Úkazy

2<sup>d</sup> 18<sup>h</sup> Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4,4° severně)  
 3 2 Saturn v konjunkci s Neptunem (Saturn 0,2° jižně)  
 3 6 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5,2° severně)  
 3 6 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 5,0° severně)  
 6 5 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 0,8° jižně; zakryt)  
 7 19 Měsíc v novu  
 12 9 Mars v konjunkci s Jupiterem (Mars 2,0° severně)  
 12 20 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 6,0° jižně)  
 12 20 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4,1° jižně)  
 14 11 Měsíc v první čtvrti  
 19 18 Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus prochází středem měsíčního disku, +)  
 22 11 Měsíc v úplňku  
 28 3 Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 0,62° severně, ++)  
 28 19 Mars v konjunkci s Aldebaranem (Mars 6,9° severně)  
 30 3 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4,2° severně)  
 30 11 Měsíc v poslední čtvrti  
 30 15 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5,1° severně)  
 30 17 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4,8° severně)

### Duben

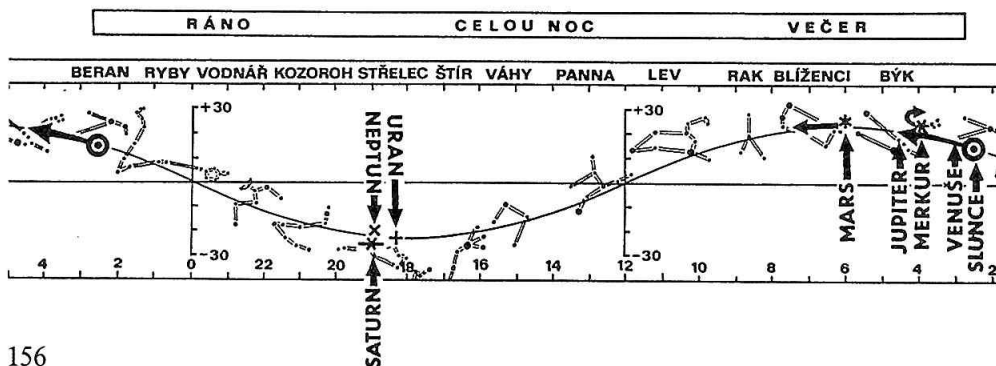


Merkur ve druhé polovině měsíce večer nad západním obzorem  
 Venuše nepozorovatelná  
 Mars v první polovině noci  
 Jupiter na večerní obloze  
 Saturn na ranní obloze  
 Uran na ranní obloze  
 Neptun na ranní obloze

### Úkazy

4<sup>d</sup> 15<sup>h</sup> Merkur v horní konjunkci se Sluncem  
 5 1 Venuše v horní konjunkci se Sluncem  
 5 3 Juno v zastávce (začíná se pohybovat direktně)  
 6 5 Měsíc v novu  
 9 9 Uran v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)  
 9 13 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 5,8° jižně)  
 10 10 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 3,6° jižně)  
 13 0 Měsíc v první čtvrti  
 13 24 Neptun v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)  
 16 0 Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 0,12° severně, ++)  
 21 4 Měsíc v úplňku  
 23 1 Saturn v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)  
 24 8 Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 0,46° severně)  
 26 9 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4,0° severně)  
 26 21 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4,9° severně)  
 27 0 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4,5° severně)  
 28 7 Ceres v konjunkci se Sluncem  
 28 22 Měsíc v poslední čtvrti

### Květen

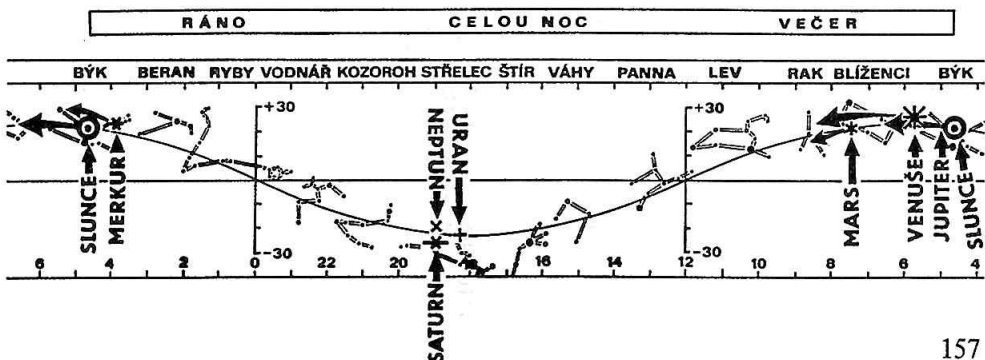


Merkur v první třetině měsíce večer nad západním obzorem  
 Venuše nepozorovatelná  
 Mars na večerní obloze  
 Jupiter v první polovině měsíce večer nad západním obzorem  
 Saturn ve druhé polovině noci  
 Uran ve druhé polovině noci  
 Neptun ve druhé polovině noci

### Úkazy

1 <sup>d</sup> 4 <sup>h</sup>	Merkur v největší východní elongaci (21° od Slunce)
4 8	Pluto v opozici se Sluncem
4 18	Jupiter v konjunkci s Aldebaranem (Jupiter 5,0° severně)
5 13	Měsíc v novu
6 23	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 2,6° jižně)
7 8	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 5,5° jižně)
9 2	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2,8° jižně)
12 15	Měsíc v první čtvrti
12 24	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)
13 4	Juno v konjunkci s Měsícem (Juno 0,41° jižně)
13 7	Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 0,36° severně)
14 18	Vesta v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)
16 8	Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 0,6° severně)
19 20	Venuše v konjunkci s Aldebaranem (Venuše 5,8° severně)
20 19	Měsíc v úplňku
21 14	Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 0,37° severně)
23 5	Venuše v konjunkci s Jupiterem (Venuše 0,8° severně)
23 13	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 3,9° severně)
23 23	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
24 2	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4,7° severně)
24 5	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4,4° severně)
28 5	Měsíc v poslední čtvrti
30 7	Pallas v konjunkci s Měsícem (Pallas 0,68° jižně)

### Červen

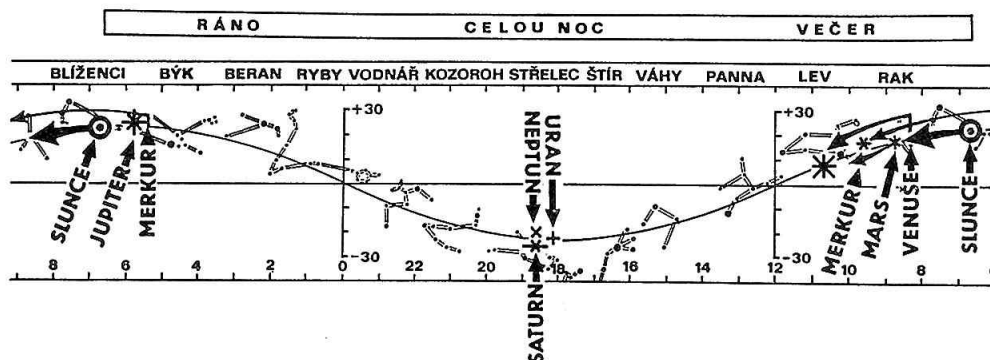


Merkur koncem měsíce ráno nízko nad východním obzorem  
 Venuše večer nízko nad západním obzorem  
 Mars večer nad západním obzorem  
 Jupiter nepozorovatelný  
 Saturn většinu noci  
 Uran většinu noci, koncem měsíce celou noc  
 Neptun většinu noci

### Úkazy

3<sup>d</sup> 21<sup>h</sup> Měsíc v novu  
 5 2 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 3,4° jižně)  
 5 3 Merkur v zastávce (začíná se pohybovat direktně)  
 6 19 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 1,6° jižně)  
 7 1 Mars v konjunkci s Polluxem (Mars 5,5° jižně)  
 9 10 Jupiter v konjunkci se Sluncem  
 9 15 Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 0,64° severně, +)  
 11 8 Měsíc v první čtvrti  
 17 22 Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 0,38° severně, ++)  
 18 13 Merkur v největší západní elongaci (23° od Slunce)  
 19 8 Měsíc v úplňku  
 19 18 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 3,8° severně)  
 20 8 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4,6° severně)  
 20 8 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4,3° severně)  
 24 10 Venuše v konjunkci s Polluxem (Venuše 5,3° jižně)  
 24 18 Saturn v konjunkci s Neptunem (Saturn 0,3° jižně)  
 24 23 Uran v opozici se Sluncem  
 26 5 Vesta v opozici se Sluncem  
 26 10 Měsíc v poslední čtvrti

### Červenec

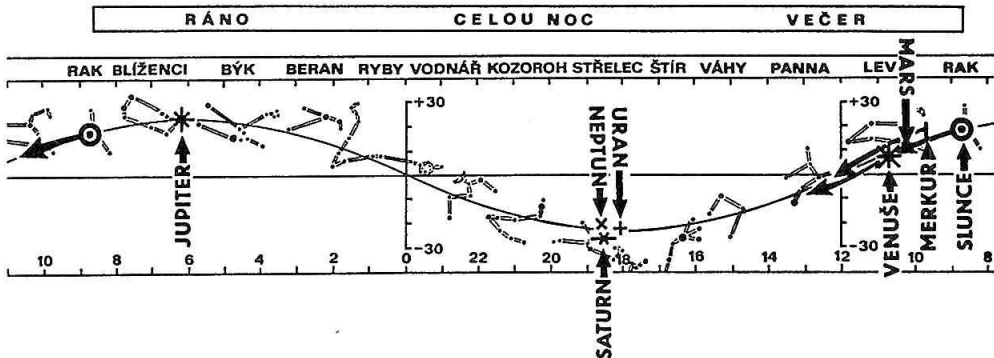


Merkur nepozorovatelný  
 Venuše večer nízko nad západním obzorem  
 Mars nepozorovatelný  
 Jupiter ve druhé polovině měsíce ráno nad východním obzorem  
 Saturn začátkem měsíce celou noc, později většinu noci  
 Uran většinu noci  
 Neptun začátkem měsíce celou noc, později většinu noci

### Úkazy

- 1<sup>d</sup> 22<sup>h</sup> Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 5,8° jižně)
- 1 24 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 5,0° jižně)
- 2 14 Saturn v opozici se Sluncem
- 2 18 Merkur v konjunkci s Jupiterem (Merkur 0,6° jižně)
- 2 24 Neptun v opozici se Sluncem
- 3 6 Měsíc v novu
- 5 5 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 0,1° jižně; zákryt)
- 5 13 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 0,1° jižně; zákryt)
- 7 0 Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 0,84° severně)
- 11 1 Měsíc v první čtvrti
- 12 13 Venuše v konjunkci s Marsem (Venuše 0,5° severně)
- 15 6 Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 0,49° severně)
- 17 0 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 3,9° severně)
- 17 13 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4,4° severně)
- 17 15 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4,7° severně)
- 18 9 Merkur v horní konjunkci se Sluncem
- 18 19 Měsíc v úplňku
- 23 12 Venuše v konjunkci s Regulem (Venuše 1,1° severně)
- 25 15 Měsíc v poslední čtvrti
- 28 14 Pluto v zastávce (začíná se pohybovat direktně)
- 29 17 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 4,7° jižně)

### Srpen

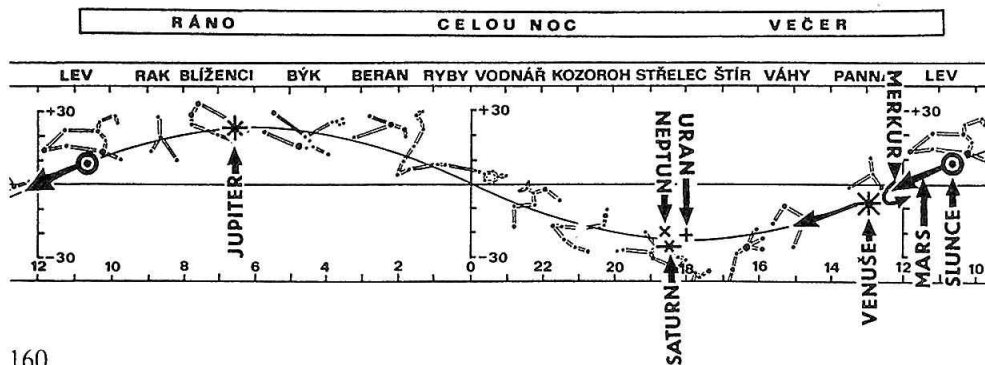


Merkur nepozorovatelný  
 Venuše večer nízko nad západním obzorem  
 Mars nepozorovatelný  
 Jupiter ve druhé polovině noci  
 Saturn v první polovině noci  
 Uran v první polovině noci  
 Neptun v první polovině noci

### Úkazy

- 1<sup>d</sup> 17<sup>h</sup> Měsíc v novu  
 2 17 Mars v konjunkci s Regulem (Mars 0,7° severně)  
 3 3 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 1,6° severně)  
 3 8 Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 0,91° severně, +)  
 3 9 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 1,6° severně)  
 4 14 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 3,3° severně)  
 5 23 Merkur v konjunkci s Marsem (Merkur 0,02° severně)  
 7 20 Vesta v zastávce (začíná se pohybovat direktně)  
 9 18 Měsíc v první čtvrti  
 11 15 Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 0,56° severně)  
 13 8 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4,0° severně)  
 13 19 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4,5° severně)  
 13 23 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4,8° severně)  
 17 4 Měsíc v úplňku  
 18 4 Pallas v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)  
 23 20 Měsíc v poslední čtvrti  
 26 8 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 4,4° jižně)  
 29 11 Merkur v největší východní elongaci (27° od Slunce)  
 31 7 Měsíc v novu

### Září

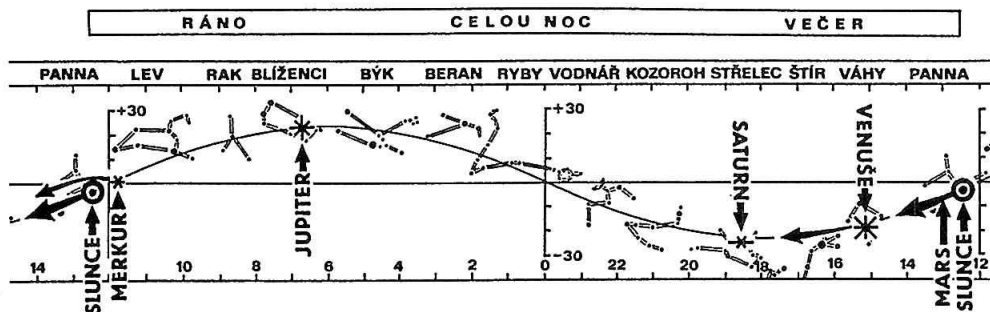


Merkur nepozorovatelný  
 Venuše večer nízko nad západním obzorem  
 Mars nepozorovatelný  
 Jupiter většinu noci kromě večera  
 Saturn na večerní obloze  
 Uran na večerní obloze  
 Neptun na večerní obloze

### Úkazy

- 2<sup>d</sup> 17<sup>h</sup> Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 0,6° severně; zákryt)  
 3 22 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 4,6° severně)  
 6 14 Venuše v konjunkci se Spikou (Venuše 1,9° severně)  
 7 23 Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 0,53° severně)  
 8 11 Měsíc v první čtvrti  
 9 17 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4,0° severně)  
 10 3 Uran v zastávce (začíná se pohybovat direktně)  
 10 3 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4,4° severně)  
 10 8 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4,7° severně)  
 11 6 Saturn v zastávce (začíná se pohybovat direktně)  
 11 15 Merkur v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)  
 15 13 Měsíc v úplňku  
 19 23 - 24 Měsíc zakrývá hvězdy Plejád (zákryty pozorovatelné z našeho území)  
 20 0 - 1 Měsíc zakrývá hvězdy Plejád (zákryty pozorovatelné z našeho území)  
 21 7 Neptun v zastávce (začíná se pohybovat direktně)  
 22 3 Měsíc v poslední čtvrti  
 22 20 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 4,1° jižně)  
 24 23 Merkur v dolní konjunkci se Sluncem  
 26 22 Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 0,95° severně)  
 29 20 Mars v konjunkci se Sluncem  
 29 23 Měsíc v novu  
 30 14 Pallas v opozici se Sluncem

### Říjen



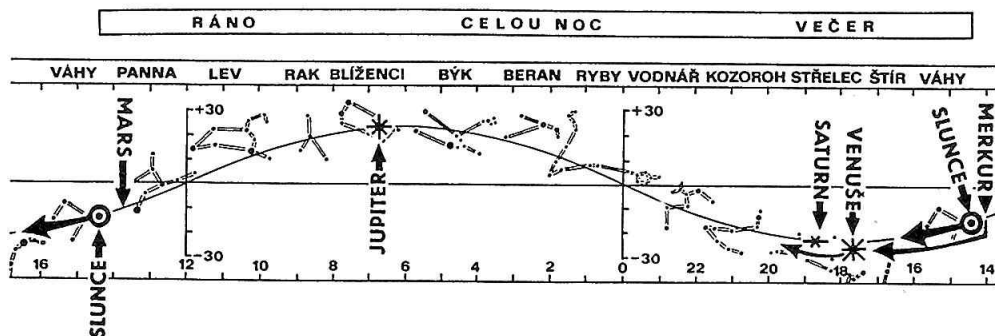


Merkur v první polovině měsíce ráno nad východním obzorem  
 Venuše večer nízko nad jihozápadním obzorem  
 Mars nepozorovatelný  
 Jupiter většinu noci kromě večera  
 Saturn na večerní obloze  
 Uran na večerní obloze  
 Neptun na večerní obloze

### Úkazy

3 <sup>d</sup>	7 <sup>h</sup>	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat direktně)
4	2	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 3,2° severně)
5	6	Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 0,38° severně)
7	1	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 3,8° severně)
7	12	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4,2° severně)
7	14	Vesta v konjunkci s Měsícem (Vesta 0,55° severně)
7	16	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4,5° severně)
8	2	Měsíc v první čtvrti
9	14	Juno v konjunkci se Sluncem
10	13	Merkur v největší západní elongaci (18° od Slunce)
14	22	Měsíc v úplňku
17	2	Venuše v konjunkci s Antarem (Venuše 0,2° jižně)
20	6	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3,8° jižně)
21	14	Měsíc v poslední čtvrti
24	3	Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 1,12° severně, ++)
24	5	Mars v konjunkci se Spikou (Mars 2,9° severně)
25	23	Merkur v konjunkci se Spikou (Merkur 4,0° severně)
29	2	Jupiter v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)
29	16	Měsíc v novu

### Listopad

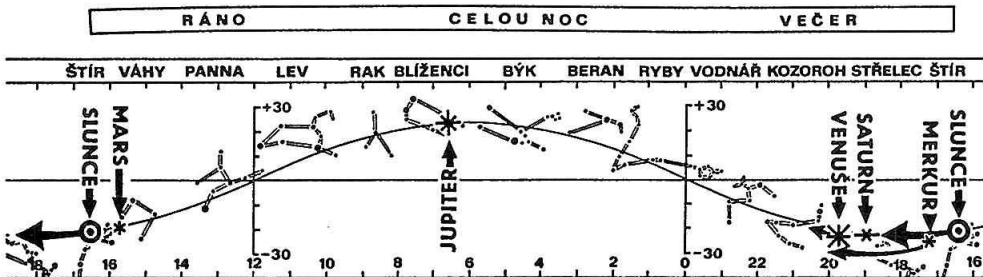


Merkur nepozorovatelný  
 Venuše večer nad jihozápadním obzorem  
 Mars ráno nízko nad jihovýchodním obzorem  
 Jupiter většinu noci kromě večera  
 Saturn na večerní obloze  
 Uran na večerní obloze  
 Neptun na večerní obloze

### Úkazy

- 1<sup>d</sup> 12<sup>h</sup> Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 0,21° severně, +)  
 2 23 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 0,7° severně; zákryt)  
 3 1 Ceres v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)  
 3 9 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 3,6° severně)  
 3 22 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3,8° severně)  
 3 23 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4,3° severně)  
 4 21 Vesta v konjunkci s Měsícem (Vesta 0,95° jižně)  
 6 15 Měsíc v první čtvrti  
 7 14 Pluto v konjunkci se Sluncem  
 8 3 Venuše v konjunkci s Uranem (Venuše 3,2° jižně)  
 8 17 Venuše v největší východní elongaci (47° od Slunce)  
 10 20 Merkur v horní konjunkci se Sluncem  
 12 22 Saturn v konjunkci s Neptunem (Saturn 0,5° jižně)  
 13 7 Měsíc v úplňku  
 13 19 - 21 Měsíc zakrývá hvězdy Plejád (zákryty pozorovatelné z našeho území)  
 15 15 Venuše v konjunkci s Neptunem (Venuše 4,4° jižně)  
 15 20 Venuše v konjunkci se Saturnem (Venuše 3,9° jižně)  
 16 15 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3,5° jižně)  
 20 6 Měsíc v poslední čtvrti  
 24 0 Pallas v zastávce (začíná se pohybovat direktně)  
 26 20 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 5,6° severně)  
 28 11 Měsíc v novu  
 30 17 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 3,3° severně)

### Prosinec



Merkur koncem měsíce večer nízko nad jihozápadním obzorem  
 Venuše večer nad jihozápadním obzorem  
 Mars ráno nízko nad jihovýchodním obzorem  
 Jupiter po celou noc  
 Saturn začátkem měsíce večer nízko nad jihozápadním obzorem  
 Uran nepozorovatelný  
 Neptun nepozorovatelný

### Úkazy

1 <sup>d</sup>	6 <sup>h</sup>	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4,0° severně)
1	8	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3,4° severně)
2	9	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 0,8° jižně; zakryt)
6	2	Měsíc v první čtvrti
10	14	Merkur v konjunkci s Uranem (Merkur 2,0° jižně)
12	17	Měsíc v úplňku
13	21	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3,5° jižně)
14	10	Venuše má největší jasnost (-4,7 <sup>mag</sup> )
16	23	Merkur v konjunkci se Saturnem (Merkur 2,5° jižně)
20	1	Měsíc v poslední čtvrti
20	8	Ceres v opozici se Sluncem
23	8	Merkur v největší východní elongaci (20° od Slunce)
25	18	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 5,0° severně)
26	1	Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 0,18° severně)
27	7	Uran v konjunkci se Sluncem
27	15	Jupiter v opozici se Sluncem
27	24	Venuše v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)
28	4	Měsíc v novu
29	16	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 1,7° severně)
30	11	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 2,5° severně)
30	17	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat retrográdně)
30	24	Mars v konjunkci s Antarem (Mars 2,6° severně)

# 6. PLANETKY, KOMETY A METEORY

## PLANETKY 1989

*Efemeridy čtyř největších planetek pro 0<sup>h</sup> 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 min	o °	''		h min	o °	''	
I. 1	23 59,1	-10 21	2,92	8,1	21 11,7	-3 5	2,18	10,2
I. 21	0 18,7	-7 6	2,70	8,3	21 37,1	-2 47	2,11	10,2
II. 10	0 41,8	-3 40	2,53	8,4	22 3,2	-1 59	2,07	10,2
III. 2	1 7,4	0 12	2,41	8,5	22 29,7	0 50	2,07	10,2
III. 22	1 35,0	3 13	2,34	8,5	22 55,9	0 32	2,10	10,2
IV. 11	2 3,9	6 30	2,30	8,6	23 21,4	1 57	2,17	10,1
V. 1	2 34,0	9 33	2,29	8,6	23 46,0	3 16	2,29	9,9
V. 21	3 4,9	12 18	2,31	8,5	0 9,1	4 20	2,45	9,8
VI. 10	3 36,2	14 41	2,37	8,5	0 30,1	4 56	2,66	9,6
VI. 30	4 7,5	16 41	2,47	8,4	0 48,0	4 52	2,95	9,3
VII. 20	4 38,3	18 16	2,61	8,2	1 1,5	3 50	3,30	9,0
VIII. 9	5 7,6	19 27	2,80	8,1	1 8,9	1 33	3,73	8,8
VIII. 29	5 34,5	20 18	3,04	7,9	1 8,5	-2 13	4,18	8,5
IX. 18	5 57,4	20 57	3,36	7,6	0 59,7	-7 12	4,53	8,3
X. 8	6 14,3	21 33	3,77	7,4	0 45,2	-12 26	4,64	8,2
X. 28	6 22,8	22 20	4,25	7,1	0 30,9	-16 32	4,47	8,2
XI. 17	6 20,4	23 26	4,76	6,9	0 23,1	-18 42	4,13	8,4
XII. 7	6 6,7	24 50	5,14	6,7	0 24,5	-19 5	3,76	8,5
XII. 27	5 46,3	26 9	5,24	6,6	0 35,0	-18 9	3,44	8,7

Datum	Rektas- cenze	Dekli- nace	Para- laxa	Magni- tuda	Rektas- cenze	Dekli- nace	Para- laxa	Magni- tuda
	3. JUNO				4. VESTA			
	h min	o °	°		h min	o °	°	
I. 1	10 34,9	0 59	5,00	8,7	15 40,4	-14 17	3,18	7,5
I. 21	10 31,1	0 1	5,44	8,6	16 20,1	-16 10	3,41	7,3
II. 10	10 17,8	2 30	5,67	8,5	16 58,4	-17 23	3,72	7,1
III. 2	10 1,4	5 53	5,52	8,6	17 33,9	-18 0	4,12	6,9
III. 22	9 49,9	8 57	5,03	8,9	18 4,8	-18 10	4,63	6,6
IV. 11	9 47,8	10 58	4,43	9,2	18 29,0	-18 6	5,27	6,3
V. 1	9 55,2	11 47	3,86	9,6	18 43,7	-18 9	6,04	6,0
V. 21	10 9,8	11 37	3,39	9,9	18 46,1	-18 41	6,86	5,7
VI. 10	10 29,3	10 39	3,02	10,2	18 35,4	-19 52	7,52	5,6
VI. 30	10 52,1	9 7	2,74	10,4	18 16,1	-21 29	7,68	5,5
VII. 20	11 17,0	7 10	2,53	10,6	17 58,8	-23 3	7,23	5,7
VIII. 9	11 43,1	4 56	2,37	10,8	17 52,7	-24 21	6,43	5,9
VIII. 29	12 10,0	2 33	2,26	10,9	18 0,2	-25 20	5,59	6,2
IX. 18	12 37,3	0 7	2,18	11,0	18 19,3	-25 56	4,86	6,6
X. 8	13 4,8	-2 15	2,15	11,1	18 46,9	-26 3	4,27	6,9
X. 28	13 32,2	-4 26	2,15	11,1	19 20,2	-25 35	3,81	7,1
XI. 17	13 59,1	-6 21	2,18	11,1	19 56,9	-24 27	3,45	7,3
XII. 7	14 25,0	-7 54	2,25	11,1	20 35,5	-22 38	3,18	7,5
XII. 27	14 49,2	-8 57	2,37	11,0	21 14,6	-20 13	2,97	7,7

OPOZICE A KONJUNKCE DALŠÍCH JASNĚJŠÍCH PLANETEK SE SLUNCEM

Planetka	Datum konjunkce	Datum opozice	Magnituda	Datum konjunkce
6 Hebe	-	23. 1.	9,1	20. 9.89
7 Iris	-	7. 2.	8,5	4.10.89
8 Flora	-	6. 3.	9,5	5.11.89
51 Nemausa	-	16. 3.	10,0	8.12.89
29 Amphitrite	-	1. 5.	9,6	24.12.89
20 Massalia	-	11. 5.	10,0	30.12.89
10 Hygiea	-	5. 6.	9,3	25. 1.90
16 Psyche	17.12.88	4. 8.	9,5	-
9 Metis	16.12.88	13. 8.	9,8	-
15 Eunomia	27.12.88	23. 8.	8,2	-
12 Victoria	-	25. 8	8,8	-
11 Parthenope	19.12.88	14. 9	9,3	-
30 Urania	14. 1.89	9.10.	9,7	-
230 Athamantis	4. 2.89	31.10.	10,0	-
115 Thyra	6. 2.89	26.11.	9,6	-
192 Nausikaa	25. 1.89	5.12.	9,5	-
31 Euphrosyne	14. 4.89	9.12.	9,6	-

V tabulce jsou uvedeny planetky, které jsou v opozici 1989 jasnější než 10,0 mag (vizuálně). Uváděná jasnost je maximální jasnost ve sledovaném období (prakticky jasnost v opozici). Datum konjunkce je uvedeno, spadá-li do daného roku, popřípadě do posledního měsíce roku předcházejícího nebo prvního měsíce roku následujícího.

Výběr byl proveden z vypočítaných ročních efemerid 73 planetek, které jsou ve střední opozici jasnější než 12,0 mag.

## KOMÉTY

V roku 1989 očakávame návrat 14-tich známych periodických komét, z ktorých asi polovica v čase svojej maximálnej jasnosti by mohla byť viditeľná aj menšími amatérskymi prístrojmi. Do tohto počtu sú však započítané aj kométy P/Perrine-Mrkos, P/Tempel-Swift a P/Brorsen, ktoré sa už po viac obehov nepozorovali a je pravdepodobné, že sa ani pri tohtoročnom návrate do perihélia nenájdu. Najjasnejšou z očakávaných komét bude P/Brorsen-Metcalf, ktorá bola pozorovaná zatiaľ len v dvoch prechodoch perihéliom, ale ktorá v čase svojej maximálnej jasnosti by mala byť viditeľná aj voľným okom, a to pravdepodobne pre pozorovateľov na severnej pologuli lepšie ako to bolo v prípade slávnej kométy P/Halley začiatkom roku 1986.

Okrem kométy P/Lovas 1, ktorá bola objavená len pri minulom obehu, ostatné kométy boli pozorované pri viacerých návratoch do perihélia. Kométa P/Pons-Winnecke bola pozorovaná už pri 19-tich návratoch, pričom po prvom objave sa stratila na 6 za sebou nasledujúcich návratov. Znovu objavená bola až v roku 1958, avšak aj od tohto objavu nebola pozorovaná v každom návrate do perihélia. Kométa P/D'Arrest, ktorá bola pozorovaná v 14-tich prechodoch perihéliom, nebola nájdená pri 7 návratoch. Ďalšie v poradí podľa počtu pozorovaných návratov do perihélia sú kométy: P/Tempel 1 /7/, P/Brorsen, P/Perrine-Mrkos a P/Schwassmann-Wachmann 1 /5/, P/Tempel-Swift a P/Gunn /4/, P/Čurjumov-Gerasimenko, P/Du Toit-Neujmin-Delporte a P/Clark /3/ a P/Gehrels 2 /2/.

Zoznam opakovaných komét spolu s elementami ich dráh a ďalšími údajmi je uvedený v pripojených tabuľkách (str. 168 a 169). Význam jed-

### PRECHODY PERIODICKÝCH KOMÉT PRÍSLNÍM V ROKU 1989

Č.	Kométy	Pozorovaný návrat prvý - posledný		Prechod príslným (mesiac, deň)
1	P/Tempel 1	1867II	1983XI	01 04,4
2	P/D Arrest	1851III	1982VII	02 04,0
3	P/Perrine-Mrkos	1896VII	1968VIII	03 01,4
4	P/Tempel-Swift	1869III	1908II	04 12,1
5	P/Čurjumov-Gerasimenko	1969IV	1982VIII	06 18,8
6	P/Pons-Winnecke	1819III	1983IV	08 19,9
7	P/Gunn	1953VIII	1982X	09 24,9
8	P/Brorsen-Metcalf	1847V	1919III	09 28,9
9	P/Lovas 1	1980V	1980V	10 09,2
10	P/Du Toit-Neujmin-Delporte	1941VII	1983IX	10 18,6
11	P/Schwassmann-Wachmann 1	1925II	1974II	10 26,2
12	P/Gehrels	1973XI	1981XVII	11 03,7
13	P/Clark	1973V	1984VIII	11 28,3
14	P/Brorsen	1846III	1879I	07 25,0

ELEMENTY PERIODICKÝCH KOMÉT OČAKÁVANÝCH V ROKU 1989

	Kométy	$\omega$	$\Omega$	$i$	$q$	$e$	$P$	$d$	$m$
		$^{\circ}$	$^{\circ}$	$^{\circ}$	AU		r	min AU	max mag
1	P/Tempel 1	178,98	68,33	10,54	1,4967	0,5197	5,50	1,65	11,4
2	P/D Arrest	177,07	138,80	19,43	1,2921	0,6246	6,39	2,17	10,7
3	P/Ferrine-Mrkos	166,56	239,39	17,82	1,2977	0,6378	6,78	1,61	13,1
4	P/Tempel-Swift	163,42	240,31	13,17	1,5884	0,5391	6,40	1,53	15,2
5	P/Čurjumov-Gerasimenko	11,37	50,36	7,11	1,2996	0,6303	6,59	1,94	11,3
6	P/Pons-Winnecke	172,32	92,75	22,27	1,2610	0,6335	6,38	1,14	10,3
7	P/Gunn	196,94	67,87	10,37	2,4716	0,3144	6,84	1,60	11,0
8	P/Brorsen-Metcalf	129,73	310,84	19,33	0,4781	0,9720	70,60	0,38	4,4
9	P/Lovas 1	73,62	341,72	12,20	1,6796	0,6141	9,08	0,89	11,0
10	P/Du Toit-Neujmin-Delporte	115,35	188,31	2,85	1,7154	0,5017	6,39	1,14	13,4
11	P/Schwassmann-Wachmann 1	49,86	312,12	9,37	5,7718	0,0447	14,90	4,78	17,0
12	P/Gehrels 2	183,55	215,52	6,67	2,3483	0,4098	7,94	1,36	11,7
13	P/Clark	208,93	59,07	9,50	1,5558	0,5013	5,51	1,73	12,9
14	P/Brorsen	19,83	97,51	22,21	0,5813	0,8175	5,68	1,50	0,0



notlivých stĺpcov je nasledovný: poradové číslo kométy podľa času prechodu perihéliom, meno, definitívne označenie z prvého a posledného pozorovaného návratu do perihélia a dátum prechodu perihéliom v roku 1989. Argument perihélia  $\omega$ , dĺžka výstupného uzla  $\Omega$ , sklon dráhy  $i$ , perihéliová vzdialenosť  $q$ , výstrednosť dráhy  $e$ , obežná doba  $P$ , minimálna vzdialenosť od Zeme v tohtoročnom návrate  $d_{\min}$  a predpokladaná maximálna jasnosť kométy  $m_{\max}$ . Kométa P/D'Arrest bola najbližšie k Zemi už koncom apríla 1988, P/Perrine-Mrkos a P/Tempel-Swift v polovici a ku koncu augusta 1988 a kométa P/Čurjumov-Gerasimenko bude najbližšie až koncom februára 1990.

Možno poznamenať, že temer všetky kométy až na kométy P/Brorsen-Metcalf a P/Schwassmann-Wachmann 1 patria do Jupiterovej rodiny komét, pretože afélie týchto komét ležia v blízkosti Jupiterovej dráhy a kométy boli pravdepodobne zachytené Jupiterom po prechode do vnútornej časti Slnecnej sústavy. P/Brorsen-Metcalf je kométou typu P/Halley s obežnou dobou 70 rokov a dráha kométy P/Schwassmann-Wachmann 1 celá leží medzi dráhami Jupitera a Saturna. Obežná doba tejto kométy je 15 rokov.

Ako už bolo v úvode spomenuté, najjasnejšou z očakávaných komét bude kométa P/Brorsen-Metcalf. Kométu objavil 20. júla 1847 T. Brorsen vizuálne, malým ďalekohľadom na observatóriu v Hamburku. V čase objavu sa kométa javila ako slabý difúzny obláčik 9. - 10. magnitúdy, bez náznaku jadra alebo centrálnej kondenzácie. Od objavu sa jej jasnosť zväčšovala a postupne sa vyvinul aj slabý chvost, ktorého dĺžka v polovici augusta dosahovala 15 oblúkových minút. Pri ďalšom návrate do perihélia kométu znovu objavil, bez efemeridy, 21. augusta 1919 J.H. Metcalf s 18-cm refraktorom na South Hero v New Hampshire. V tomto návrate kométu nezávisle objavil 22. augusta M. Giacobini a potom aj ďalší nezávislí objavitelia. Pri objave mala kométa jasnosť  $8^{\text{mag}}$ , bola difúzna, bez jadra alebo centrálnej kondenzácie. Od objavu sa jasnosť kométy postupne zväčšovala a už 1. septembra bola viditeľná voľným okom. V prvej polovici septembra jasnosť kométy vzrástla z  $5,8^{\text{mag}}$  na  $5,0^{\text{mag}}$  a priemer kómy sa menil od 10 do 25 oblúkových minút. 15. septembra bol u kométy pozorovaný dlhý, tenký lúč s dĺžkou väčšou ako  $1,5^{\circ}$ . Maximálnu jasnosť  $4,7^{\text{mag}}$ - $4,8^{\text{mag}}$  kométa dosiahla okolo 25. septembra a ešte do polovice októbra bola viditeľná voľným okom. Chvost kométy bol 5. októbra dlhý  $1^{\circ}$  a 20. októbra, kedy kométa bola fotografovaná na Yerkeskom observatóriu, boli v kometárnom chvoste pozorované rýchle zmeny. Vytváral sa nový chvost pod  $120^{\circ}$  uhlom k starému chvostu. Kométu pozoroval až do 30. novembra Van Biesbroeck.

V tohtoročnom návrate kométy do perihélia najmenšiu geocentrickú vzdialenosť 0,381 AU kométa dosiahne 21. augusta, tj. asi mesiac pred

prechodom perihélia. Vtedy by už kométa mala byť na hranici viditeľnosti voľným okom. P/Brorsen-Metcalf je tiež jedinou z očakávaných komét s perihéliovou vzdialenosťou menšou ako 1 AU (0,478 AU).

S vyhľadávaním kométy možno začať už 10. júla, kedy sa bude nachádzať veľmi blízko - južne od hviezdy  $\iota$  (jota) Psc a mala by byť viditeľná ďalekohľadmi typu Somet-Binar. Vychádzať bude pred 23. hodinou a pozorovať ju bude možno až do východu Slnka. Pohyb kométy bude smerovať na severovýchod, takže v predperihéliovom období s približovaním sa kométy k Slnku sa budú pozorovacie podmienky pre pozorovateľov na severnej pologuli zlepšovať. Začiatkom augusta, kedy sa kométa bude nachádzať na hranici súhvezdí Rýb a Andromédy, už bude nad obzorom temer po celú noc. V polovici augusta sa stane kométa cirkumpolárna a ku koncu augusta, kedy kométa dosiahne maximálnu deklináciu  $54^\circ$ , jej jasnosť by už mala byť na hranici viditeľnosti voľným okom. Od 25. augusta sa deklinácia kométy opäť znižuje a kométa prejde do nevýrazného súhvezdia Rysa. Okolo 7. a 8. septembra, kedy kométa sa bude ešte nachádzať v súhvezdí Rysa, bude nad obzorom po západe Slnka asi do 21. hodiny, kedy zapadne alebo sa dotkne horizontu a nad horizont opäť vyjde až po polnoci. Do polovice septembra kométa prejde na rannú oblohu, avšak jej uhlová vzdialenosť od Slnka sa bude znižovať. Krátko pred prechodom perihélia, kedy kométa dosiahne maximálnu predpokladanú jasnosť  $4,5^{\text{mag}}$ , bude už uhlová vzdialenosť od Slnka necelých  $30^\circ$  a kométa bude vychádzať asi dve hodiny pred východom Slnka. Po prechode perihéliom sa budú pozorovacie podmienky zhoršovať, pretože uhlová vzdialenosť kométy od Slnka sa bude stále znižovať a kométa sa bude vzdalovať nielen od Slnka, ale aj od Zeme. (Tab. na str. 172).

Druhou najjasnejšou a pre amatérov vhodnou kométou by mohla byť kométa P/Pons-Winnecke. Kométu objavil vizuálne 12. júla 1819 na observatóriu v Marseille J.L. Pons 12-cm refraktorom. Kométa sa potom stratila na 6 návratov a znovu objavená bola až 9. marca, kedy ju 11-cm refraktorom objavil F.A.T. Winnecke z Bonnského univerzitného observatória. Pri objave v roku 1819 bola kométa malá, difúzna, bez jadra, ale s centrálnou kondenzáciou a s celkovou jasnosťou  $8^{\text{mag}}$ . V júli však bola pozorovaná za večerného súmraku, takže jej jasnosť sa musela pohybovať okolo 6. magnitúdy. Kométa bola pomerne dobre pozorovateľná aj v rokoch 1892, 1921 a 1927, kedy boli geometrické pozorovacie podmienky snáď najlepšie od objavu kométy. V posledne menovanom návrate kométa dosiahla aj najmenšiu geocentrickú vzdialenosť vôbec od objavu - 0,041 AU a je vlastne s takouto vzdialenosťou od Zeme na 4. mieste hneď za kométami P/Lexell, P/Denning-Fujikawa a P/Biela. Jasnosť kométy sa v roku 1927 od objavu rýchlo zväčšovala a 6. mája bola jasnosť hlavy kométy odhadnutá na 11. magnitúdu a jasnosť jadra na  $13,5^{\text{mag}}$ . V tom čase

*P/Brorsen - Metcalf*

Dátum 1989		$\alpha$	$\delta$	r	$\Delta$	el.	mag.
mes.	deň	h min	°	AU		°	
6	25	23 18,2	-0 24	1,904	1,403	102,6	11,2
	30	23 25,6	+1 19	1,830	1,281	105,0	10,9
7	5	23 33,5	3 15	1,755	1,162	107,1	10,5
	10	23 42,1	5 30	1,678	1,046	109,0	10,0
	15	23 51,7	8 9	1,601	0,933	110,4	9,6
	20	0 2,9	11 19	1,522	0,825	111,2	9,1
	25	0 16,3	15 13	1,443	0,722	111,1	8,6
8	30	0 33,3	20 6	1,361	0,626	109,8	8,0
	4	0 56,2	26 16	1,279	0,540	106,7	7,4
	9	1 29,1	33 57	1,196	0,466	101,2	6,8
	14	2 20,4	42 53	1,111	0,412	92,7	6,2
	19	3 42,5	51 6	1,026	0,383	81,2	5,7
	24	5 35,4	54 34	0,940	0,385	68,3	5,4
	29	7 20,7	51 30	0,854	0,418	56,5	5,1
	3	8 31,7	45 4	0,769	0,476	47,2	4,9
9	8	9 16,4	38 15	0,687	0,554	40,4	4,8
	13	9 46,7	31 57	0,611	0,647	35,7	4,6
	18	10 9,7	26 13	0,546	0,753	32,4	4,5
	23	10 29,4	20 51	0,499	0,868	29,8	4,4
	28	10 48,0	15 41	0,479	0,990	27,8	4,5
	3	11 6,4	10 43	0,488	1,112	26,1	4,8
	8	11 24,7	6 3	0,527	1,229	24,7	5,4
10	13	11 42,3	+1 46	0,586	1,338	23,8	6,0
	18	11 59,0	-2 5	0,659	1,439	23,5	6,7
	23	12 14,7	-5 32	0,739	1,532	23,7	7,3
	28	12 29,5	-8 36	0,823	1,619	24,3	7,9
	2	12 43,3	-11 22	0,908	1,700	25,3	8,4
	7	12 56,2	-13 51	0,995	1,776	26,6	8,9
11	12	13 8,4	-16 7	1,080	1,846	28,2	9,4
	17	13 19,8	-18 10	1,165	1,910	30,1	9,8
	22	13 30,6	-20 3	1,249	1,970	32,1	10,1
	27	13 40,8	-21 47	1,332	2,024	34,3	10,5
	2	13 50,4	-23 23	1,413	2,074	36,8	10,8
7	13 59,5	-24 52	1,494	2,118	39,4	11,1	

U efemerid komét je okrem rektascenzie  $\alpha$  a deklinácie  $\delta$  uvedená vzdialenosť od Slnka  $r$  a od Zeme  $\Delta$ , elongácia el. (uhlová vzdialenosť kométy od Slnka) a jasnosť mag.

bol pozorovaný vejárovitý únik hmoty z jadra kométy v hraniciach sférickkej obálky. V prvej tretine júna, po západe Mesiaca, bola už kométa viditeľná voľným okom a 27. júna kométa mala jasnosť 4,0<sup>mag</sup>. Z jadra, ktoré malo hviezdny vzhľad, vychádzal jasný lúč, ktorý bol dlhý 5 obelúkových minút. Maximálnu jasnosť 3,7<sup>mag</sup> mala kométa ku koncu júna, keď jej hlava pokrývala na oblohe 6x väčšiu plochu ako Mesiac v splne. Ešte v júli bola jasnejšia ako Veľká hmlovina (M31) v Androméde a priemer kómy dosahoval 1<sup>o</sup>. V ďalších návratoch sa kométa javila ako slabý difúzny objekt, ktorého jasnosť sa menila od 10. do 14. magnitúdy. Okrem už spomínaného najtesnejšieho priblíženia sa kométy k Zemi

kométa ešte päťkrát minula Zem vo vzdialenosti menšej ako 0,151 AU. Od objavu sa kométa osemkrát priblížila aj k Jupiteru na vzdialenosť menšiu ako 1 AU, avšak najtesnejšie stretnutie s Jupiterom mala kométa ešte pred objavom, kedy minula Jupiter vo vzdialenosti 0,114 AU. V dôsledku týchto porúch perihéliová vzdialenosť kométy od objavu vzrástala z hodnoty 0,772 AU v roku 1819 na hodnotu 1,254 AU v roku 1983. Maximálnu hodnotu  $q = 1,261$  AU kométa dosiahne práve v tohtoročnom a budúcom návrate do perihélia a potom sa perihéliová vzdialenosť bude opäť pomaly zmenšovať. Tieto zmeny súvisia s libráciou okolo rezonancie 1:2 s pohybom Jupitera.

V čase, keď meniac sa dráha kométy pretínala dráhu Zeme, objavil sa aj ňou vytvorený meteorický roj. Najväčšiu frekvenciu meteorov tohto roja pozoroval 28. júna 1916 W.F. Denning. Dost' meteorov bolo pozorovaných aj koncom mája a začiatkom júna v Amerike a radianty týchto meteorov dávali parabolické dráhy, ktoré súhlasili s dráhou kométy iba približne. Maximálna hodinová frekvencia meteorov prepočítaná na zenit pre jedného pozorovateľa za najlepších atmosférických podmienok bola 100 meteorov.

V období asi od polovice júna do konca septembra, kedy by kométa mala byť viditeľná pomocou ďalekohľadu typu Somet alebo iného svetel-

### *P/Pons - Winnecke*

Dátum 1989 mes. deň	$\alpha$ h min	$\delta$ . ' "	r	$\Delta$ AU	el. .	mag.	
6	15	12 0,2	27 9	1,485	1,164	85,6	11,0
	20	12 7,1	24 52	1,456	1,162	83,6	11,0
	25	12 14,8	22 29	1,428	1,159	81,7	10,9
	30	12 23,1	19 58	1,401	1,156	80,0	10,8
7	5	12 32,0	17 20	1,377	1,154	78,5	10,7
	10	12 41,5	14 35	1,354	1,151	77,1	10,6
	15	12 51,6	11 44	1,334	1,149	75,8	10,6
	20	13 2,3	8 47	1,315	1,147	74,6	10,5
	25	13 13,5	5 44	1,300	1,146	73,6	10,4
	30	13 25,3	2 38	1,286	1,147	72,7	10,4
8	4	13 37,6	-0 32	1,276	1,149	72,0	10,4
	9	13 50,6	-3 45	1,268	1,152	71,3	10,3
	14	14 4,1	-6 58	1,263	1,159	70,8	10,3
	19	14 18,3	-10 10	1,261	1,167	70,3	10,3
	24	14 33,2	-13 19	1,262	1,178	69,9	10,4
	29	14 48,8	-16 24	1,266	1,192	69,6	10,4
	3	15 5,1	-19 23	1,273	1,209	69,4	10,5
9	8	15 22,1	-22 13	1,282	1,229	69,1	10,5
	13	15 39,9	-24 53	1,295	1,253	68,9	10,6
	18	15 58,4	-27 22	1,309	1,280	68,7	10,7
	23	16 17,6	-29 37	1,327	1,310	68,5	10,8
	28	16 37,4	-31 37	1,347	1,343	68,3	10,9
	3	16 57,8	-33 22	1,368	1,380	68,0	11,1

ného ďalekohľadu, sa bude postupne pohybovať súhvezdiami Leva, Vlasov Bereniky, Panny a Váh. Aj napriek miernemu pohybu kométy po oblohe v smere na juhovýchod sa pozorovacie podmienky v predperihéliovom období nebudú výrazne meniť alebo zhoršovať. Okolo 15. júna môžeme kométu vyhľadať na večernej oblohe na hranici súhvezdí Leva a Vlasov Bereniky. Kométa bude zapadať asi tri hodiny po polnoci. O mesiac neskôr už bude v súhvezdí Panny a zapadať bude okolo polnoci. V minimálnej geocentrickej vzdialenosti bude kométa 25. júla a maximálnu jasnosť dosiahne v prvej polovici augusta. Vtedy už bude kométa zapadať okolo 22. hodiny. V čase prechodu perihéliom bude kométa zapadať okolo pol desiatej večer a jej uhlová vzdialenosť od Slnka bude  $70^{\circ}$ . Po prechode perihéliom sa pozorovacie podmienky budú zhoršovať, pretože pohyb kométy po oblohe bude až do začiatku novembra stále smerovať na juhovýchod a jasnosť kométy bude pomaly klesať. Začiatkom septembra bude kométa na večernej oblohe len asi hodinu a pol nad obzorom.

Efemeridu ďalšej kométy P/Schwassmann-Wachmann 1 uvádzame preto, lebo táto kométa patrí k najzaujímavejším kométam vôbec. Kométu, ako kruhovú hmlovinku 13. až 14. magnitúdy a s priemerom 2 oblúkových minút fotograficky objavili 15. novembra 1927 A.F.K. Schwassmann a A.A. Wachmann na observatóriu v Hamburku. Až dodatočne sa zistilo, že dráha kométy je temer kruhová, s malým sklonom k ekliptike, a že celá leží medzi dráhami Jupitera a Saturna. Vzdialenosť jej perihélia od Slnka je najväčšia zo všetkých známych periodických komét, a zrejme ide o neobyčajne veľké teleso. Je to jedna z mála komét, ktorú možno pozorovať vo všetkých bodoch jej dráhy, podobne ako je to u planét. Vo väčšine prípadov je však kométa pozorovateľná len väčšími prístrojmi a aj tohtoročný rozsah predpokladaných jasností kométy sa pohybuje od  $17,0^{\text{mag}}$  do  $17,8^{\text{mag}}$ . Kométa je ale predovšetkým známa svojimi výbuchmi, pri ktorých jej jasnosť náhle vzrastie o 5 až 7 magnitúd a stáva sa tak po určité obdobie pozorovateľná aj menšími ďalekohľadmi.

P/Schwassmann-Wachmann 1, ktorej obežná doba je 15 rokov, bola doteraz pozorovaná v troch prechodoch perihéliom (1941 VI, 1957 IV, 1974 II) a v roku 1927, kedy bola objavená, bola už dva roky po perihéliu. Dodatočne sa našla na snímkach M. Wolfa z Heidelbergu zo 4. a 5. marca 1902. Snáď najúplnejšie a spojité pozorovanie kométy v rokoch 1927 až 1941 vykonal Van Biesbroeck, ktorý spozoroval charakteristickú vlastnosť kométy - kolísanie a náhle zmeny jasnosti. Takéto náhle zvýšenie jasnosti kométy v prvom pozorovanom obehu nastalo v dňoch 20. až 24. januára 1933 a 22. apríla 1933, kedy jasnosť kométy vzrástla až na 12. magnitúdu, pričom amplitúda zmien jasnosti dosiahla až  $6,3^{\text{mag}}$ . Kométa tiež vybuchla 7. a 12. marca 1934, 4. mája 1935, 15. mája 1937 a 21. júna 1939. Vo všetkých týchto zjasneniach sa jasnosť kométy zvýši-

la z priemernej hodnoty  $17^{\text{mag}}$  na 12. až 13. magnitúdu. Spolu s výbuchmi sa menil aj vzhľad kométy - niekedy bola ako hmlovinný disk, inokedy ako hmlovina s obálkami, špirála alebo hmlovina s excentrickým jadrom. Na začiatku výbuchu máva čisto stelárny vzhľad. 15. septembra 1941 bol u kométy pozorovaný náhly výbuch a v priebehu 20-tich hodín sa kométa difúzneho vzhľadu premenila na objekt stelárneho vzhľadu s veľmi slabou komou. Aj v ďalšom obehu boli u kométy pozorované výbuchy a nápadné zmeny v jej hlave. V období medzi 28. augustom a 11. novembrom 1941 kométa viac ráz vybuchla. Pri jednom takomto výbuchu mala 25. a 26. septembra 1941 hlava kométy tvar širokého vejára o veľkosti jednej oblúkovej minúty. Ešte v ten istý rok, 17. októbra jasnosť kométy vzrástla až na  $10^{\text{mag}}$ ! Po septembri 1942, kedy kométa bola opäť jasná, jej jasnosť pomaly klesala a v októbri 1945 sa jasnosť kométy pohybovala okolo  $18,5^{\text{mag}}$ . V januári 1946 sa jasnosť kométy ale opäť zvýšila až na 11. magnitúdu, pričom koma mala priemer až 2 oblúkové minúty. Podľa Van Biesbroecka kométa mala vtedy jasnosť až  $9,4^{\text{mag}}$ !, takže amplitúda zmien jasnosti pri výbuchu dosiahla rekordných  $8,4^{\text{mag}}$ , čo je hneď druhá najvyššia zmena jasnosti pri výbuchu periodickej kométy, hneď za kométou P/Tuttle-Giacobini-Kresák, u ktorej amplitúda zmien jasnosti bola ešte o magnitúdu vyššia ( $9,3^{\text{mag}}$ ).

### *P/Schwassmann - Wachmann 1*

Dátum 1989		$\alpha$	$\delta$	r	$\Delta$	el.	mag.
mes. deň		h min	. ' "	AU		.	
7	30	0 2,3	8 5	5,773	5,168	122,2	17,2
8	4	0 1,6	8 9	5,773	5,105	127,1	17,2
	9	0 0,6	8 12	5,773	5,045	132,0	17,1
	14	23 59,3	8 12	5,773	4,991	137,0	17,1
	19	23 57,9	8 11	5,773	4,942	142,0	17,1
	24	23 56,2	8 8	5,773	4,898	147,0	17,1
	29	23 54,3	8 3	5,772	4,861	152,1	17,0
9	3	23 52,3	7 57	5,772	4,830	157,1	17,0
	8	23 50,2	7 49	5,772	4,806	162,0	17,0
	13	23 48,0	7 40	5,772	4,789	166,6	17,0
	18	23 45,8	7 29	5,772	4,779	170,2	17,0
	23	23 43,5	7 18	5,772	4,777	171,7	17,0
	28	23 41,3	7 6	5,772	4,783	169,9	17,0
10	3	23 39,1	6 53	5,772	4,796	166,0	17,0
	8	23 37,0	6 40	5,772	4,816	161,3	17,0
	13	23 35,1	6 28	5,772	4,844	156,3	17,0
	18	23 33,3	6 15	5,772	4,879	151,2	17,1
	23	23 31,7	6 3	5,772	4,920	146,0	17,1
	28	23 30,4	5 52	5,772	4,968	140,8	17,1
11	2	23 29,2	5 42	5,772	5,021	135,6	17,1
	7	23 28,4	5 33	5,772	5,080	130,4	17,1
	12	23 27,8	5 25	5,772	5,143	125,3	17,2
	17	23 27,4	5 19	5,772	5,210	120,2	17,2



Silné zjasnenia, ktorých amplitúda zmien jasnosti bola väčšia ako 6 magnitúd, boli zaznamenané aj v októbri a novembri 1959 ( $\Delta m = 6,4^{\text{mag}}$  a  $6,1^{\text{mag}}$ ), v auguste 1974 ( $\Delta m = 6,2^{\text{mag}}$ ), v decembri 1979 ( $\Delta m = 7,3^{\text{mag}}$ ) a nakoniec v apríli 1981, kedy  $\Delta m$  dosiahla hodnotu  $7,2^{\text{mag}}$ . P/Schwassmann-Wachmann 1 je tiež druhou kométou v poradí medzi periodickými kométami, hneď za kométou P/Halley, ktorá bola pozorovaná v najväčšej heliocentrickej vzdialenosti. Vo vzdialenosti 7,35 AU od Slnka a 7,12 AU od Zeme bola kométa pozorovaná v apríli 1933. Uvedená efemerida je určená pre náročnejších amatérov, ktorí sa budú snažiť hľadať alebo pozorovať kométu fotograficky. Výbuchy kométy P/Schwassmann-Wachmann 1 nastávajú celkom neočakávane a nemožno ich predpovedať, takže je potrebné sústavnejšie fotografovať oblasť oblohy v okolí kométy, ktorej poloha je udaná efemeridou.

Štvrtou kométou, pre ktorú ešte uvádzame efemeridu, je kométa P/Gunn. Kométu objavil J.E. Gunn v decembri 1970 na platni z 27. októbra toho istého roku, ktorú naexponoval veľkou Schmidtovou komorou Palomarského observatória v smere kopy galaxií v súhvezdí Veľryby. Predobjavové obrazy kométy našli v roku 1980 J. Dengel a R. Weinberger na platniach exponovaných 8. augusta 1954 v rámci programu Palomarského atlasu oblohy, teda obrazy kométy viac ako dva obehy pred objavom. Dodatočne bola kométa nájdená aj na platni z 23. októbra 1970, ktorá bola naexponovaná v Nice pri hľadaní kométy P/Whipple. Aj P/Gunn patrí medzi kométy, ktoré sa pozorujú po celej dráhe. Podľa výpočtov prežila v roku 1800 stretnutie so Saturnom, v roku 1813 s Jupiterom, keď sa k tejto planéte priblížila na vzdialenosť 0,260 AU. Stretnutie malo za následok zmenu perihéliovej vzdialenosti z hodnoty 5,09 AU na 3,31 AU a perióda klesla z hodnoty 14,4 roka na 8,5 roka. Treba však poznamenať, že táto zmena elementu  $q$  je pomerne slabo určená, nakoľko k stretnutiu s Jupiterom došlo veľmi dlho pred objavom. Kométa prežila aj ďalšie stretnutia s Jupiterom a druhé najtesnejšie stretnutie s touto planétou nastalo v roku 1965. Aj po tomto stretnutí sa zmenšila perihéliová vzdialenosť z 3,303 na 2,445 AU a perióda obehu sa zmenila z 8,03 roka na 6,81 roka.

Od apríla do septembra 1989 sa bude kométa veľmi pomaly pohybovať nad južným obzorom v súhvezdí Váh. Od začiatku apríla do druhej polovice júna jej pohyb po oblohe bude smerovať na juhozápad a po zástavke, ktorá nastane okolo 25. júna, kométa obráti svoj pohyb na juhovýchod. V čase maximálnej jasnosti, t.j. asi od začiatku mája do konca júna, možno kométu vyhľadať už v spomenutom súhvezdí Váh hneď po západe Slnka, pričom začiatkom mája kométa bude kulminovať okolo polnoci, zapadať približne s východom Slnka a koncom júna bude už zapadať asi hodinu po polnoci. V čase maximálnej jasnosti, 15. mája, bude kométa aj v najmenšej vzdialenosti od Zeme, 1,60 AU.

Dátum 1989		$\alpha$	$\delta$	$r$	$\Delta$	el.	mag.
mes. deň		h min	° ' "	AU		°	
4	16	15 15,0	-10 16	2,655	1,710	155,2	11,2
	21	15 12,0	-10 16	2,644	1,676	160,5	11,1
	26	15 8,5	-10 16	2,634	1,647	165,8	11,1
5	1	15 4,8	-10 17	2,624	1,625	170,5	11,0
	6	15 0,8	-10 19	2,614	1,610	173,4	11,0
	11	14 56,6	-10 23	2,605	1,601	172,1	11,0
	16	14 52,5	-10 28	2,596	1,599	167,8	11,0
	21	14 48,6	-10 35	2,587	1,603	162,7	11,0
	26	14 44,9	-10 45	2,578	1,613	157,4	11,0
	31	14 41,6	-10 56	2,570	1,630	152,1	11,0
6	5	14 38,8	-11 11	2,562	1,651	146,8	11,0
	10	14 36,5	-11 28	2,554	1,679	141,7	11,0
	15	14 34,8	-11 47	2,546	1,710	136,7	11,0
	20	14 33,8	-12 9	2,539	1,746	131,8	11,1
	25	14 33,4	-12 34	2,532	1,786	127,1	11,1
	30	14 33,7	-13 0	2,526	1,829	122,5	11,1
7	5	14 34,6	-13 29	2,520	1,875	118,1	11,2

Kométa P/Lovas 1 je ďalšou z očakávaných periodických komét, ktorá bude v roku 1989 v pomerne priaznivej polohe na pozorovanie. Kométu objavil 5. decembra 1980 Miklós Lovas v rámci programu hľadania supernov 60-cm Schmidtovou komorou, ktorá je umiestnená na pozorovacej stanici Budapeštianskeho observatória Konkoly v pohorí Mátra.

Najlepšie podmienky na pozorovanie kométy nastanú až koncom roka, kedy by aj jej predpokladaná jasnosť mala dosiahnuť maximum. Asi od 20. októbra 1989 až do januára 1990 bude kométa cirkumpolárna a veľmi pomalým pohybom po oblohe prejde zo súhvezdia Povožníka do súhvezdia Rysa, pričom sa smer pohybu začiatkom decembra obráti späť do súhvezdia Povožníka. Podrobnejšie informácie o zdánlivom pohybe tejto kométy možno vyčítať z uvedenej efemeridy.

Posledná kométa s uvedenou efemeridou je kométa P/Gehrels 2. Kométu objavil 29. septembra 1973 T. Gehrels na platni pri hľadaní slabých asteroidov rodiny Trójanov, ktorú naexponoval 122-cm Schmidtovou komorou Palomarskeho observatória. Predobjavový obraz kométy našla E. F. Helinová na platni, ktorú naexponovala 28. septembra tiež na Palomarskom observatóriu. V druhom pozorovanom návrate do perihélia kométu našli podľa efemeridy, ktorú vypočítal B.G. Marsden, 8. júna 1981 A.L. a W.D. Cochranovi na McDonalldovom observatóriu vo Fort Davisu.

Kométa prežila viacero stretnutí s Jupiterom, pričom najtesnejšie sa k Jupiteru priblížila na vzdialenosť 0,164 AU v októbri 1911. Tieto stretnutia však nespôsobili žiadne výrazné zmeny v elementoch dráhy. V najmenšej geocentrickej vzdialenosti 1,356 AU bude kométa 31. októbra 1989 a pravdepodobne najlepšie podmienky na pozorovanie budú od za-



čiatku októbra do prvej polovice decembra, tj. v období kedy kométa prejde perihéliom a kedy by mala dosiahnuť aj maximálnu predpokladanú jasnosť (11,7<sup>mag</sup>). V tomto období sa kométa bude pomaly pohybovať v súhvezdí Barana smerom na juhozápad. V polovici októbra bude kométa nad obzorom po celú noc, kulminovať bude asi hodinu po polnoci. Po 7. decembri obráti kométa svoj pohyb na východ a začiatkom januára 1990 už bude zapadať asi dve hodiny po polnoci.

Aj keď ostatné kométy, ktoré sú očakávané v roku 1989 nebude možné pozorovať amatérskymi prístrojmi, predsa len spomenieme niekoľko zaujímavostí z ich objavov, z pozorovaných návratov alebo z ich dynamickej histórie.

P/Tempel 1, ktorá prejde príslním v roku 1989 ako prvá z očakávaných komét, bola objavená 3. apríla 1867 E.W.L. Tempelom 16-cm refraktorom na observatóriu v Marseille. Hneď pri ďalšom návrate, v roku 1873, kométu našiel podľa efemeridy J.M.E. Stephan, tiež z observatória v Marseille, ale už od tretieho pozorovaného návratu kométy do perihélia v roku 1879 sa kométa na 13 návratov stratila. Kométu znovu našla E. Roemerová 8. júna 1967 podľa efemeridy, ktorú vypočítal J. Schubart a B.G. Marsden. Tento objav však nebol potvrdený, pretože kométa bola pozorovaná iba v jedinej noc a identita sa dokázala až pri jej nasledujúcom návrate v roku 1972. Pri objave v roku 1867 bola kométa slabá, s priemerom hlavy 4-5 oblúkových minút a jasnosťou 9<sup>mag</sup>. Krátky a slabý chvost bol pozorovaný na Pulkovskom observatóriu 27. apríla 1867. V ďalších dvoch návratoch sa kométa javila ako slabý teleskopický objekt s maximálnou jasnosťou okolo 11. až 12. magnitúdy. Chvost kométy bol druhýkrát pozorovaný až pri 5. pozorovanom návrate do perihélia v máji 1972 a jeho celková dĺžka bola menšia ako 1°

Od objavu sa kométa štyrikrát priblížila k Jupiteru, a to vždy na vzdialenosť menšiu ako 0,76 AU. V najmenšej jovicentrickej vzdialenosti bola krátko po objave, v roku 1870, kedy minula Jupiter vo vzdialenosti 0,358 AU. Najväčšiu zmenu elementov dráhy však spôsobilo stretnutie v roku 1811, kedy sa kométa priblížila k Jupiteru na vzdialenosť 0,553 AU. Porucha zapríčinila zväčšenie periheliovej vzdialenosti z 1,771 AU na 2,091 AU. Perióda vzrástla z 5,99 roka na 6,54 roka. Opačný prípad nastal po stretnutí kométy s Jupiterom v októbri 1941. Po tomto priblížení sa periheliová vzdialenosť zmenšila temer na pôvodnú hodnotu (1,688 AU) a perióda klesla na 5,84 roka.

V tohtoročnom návrate do perihélia bude kométa v najmenšej geocentrickej vzdialenosti 1,647 AU 26. augusta, avšak v tom čase jej predpokladaná jasnosť bude asi 13<sup>mag</sup>. V čase maximálnej jasnosti bude kométa za Slnkom, vo veľmi malej uhlovej vzdialenosti od neho, takže podmienky jej pozorovania budú nevhodné.

Aj kométu P/D'Arrest, ktorá prejde perihéliom v tohtoročnom návrate ako druhá v poradí z očakávaných komét, nebude možné pozorovať v čase jej maximálnej jasnosti v dôsledku zlých geometrických podmienok, pretože kométa bude v januári až máji za Slnkom alebo vo veľmi malej uhlovej vzdialenosti od Slnka. Kométu objavil vizuálne 28. júna 1851 H.L. D'Arrest ako slabý difúzny objekt 10. magnitúdy na Lipskom observatóriu. Z jej početných návratov do perihélia je zaujímavý tretí návrat, kedy v hlave kométy, ktorej priemer dosahoval tri oblúkové minúty, boli pozorované početné svietiace body. V predposlednom pozorovanom návrate (v roku 1976) sa kométa v auguste priblížila k Zemi na vzdialenosť iba 0,151 AU.

Od objavu sa kométa šesťkrát priblížila k Jupiteru, pričom v štyroch stretnutiach minula Jupiter vo vzdialenosti menšej ako 0,5 AU. K výraznejším zmenám v elementoch dráhy pri týchto stretnutiach nedošlo.

Kométa P/Čurjumov-Gerasimenko bude mať pri tohtoročnom návrate do perihélia snád' najhoršie geometrické podmienky na pozorovanie zo všetkých očakávaných komét. Po dobu viac ako pol roka - od polovice januára do polovice septembra bude kométa buď za Slnkom, alebo v malej geocentrickej elongácii od Slnka, veľkosť ktorej po toto obdobie neprekročí  $30^{\circ}$ . Ku koncu roka sa už predpokladaná jasnosť kométy bude pohybovať okolo 13. až 14. magnitúdy. Kométu objavili 9. septembra 1969 K.I. Čurjumov a S.I. Gerasimenko na platni pri hľadaní kométy P/Comas-Solá, ktorú exponovali 50-cm Maksutovou komorou na observatóriu v Alma Ate.

Dráha kométy je rušená Jupiterom a kométa sa vo februári 1959 priblížila k tejto planéte na vzdialenosť iba 0,052 AU, v dôsledku čoho došlo k výraznejšej zmene dráhy. Uhlové elementy  $\omega$ ,  $\Omega$  a  $i$  sa zmenili iba o niekoľko stupňov, pričom sklon dráhy poklesol z  $23^{\circ}$  na  $7^{\circ}$ , ale podstatnejšie sa zmenila excentricita dráhy - temer na dvojnásobok, z hodnoty 0,363 na 0,631. Perihéliová vzdialenosť sa zmenšila o viac ako 1 AU - z 2,757 AU na 1,298 AU, čo fakticky umožnilo jej objav. Zodpovedajúca zmena periódy bola z 9-tich rokov na 6,6 roka.

Ďalšia z očakávaných komét P/Du Toit-Neujmin-Delporte bude v roku 1989 patriť k slabým kométam. Jej maximálna predpokladaná jasnosť sa bude pohybovať okolo 13,5 magnitúdy a navyše kométa sa po celý rok bude veľmi pomaly pohybovať po južnej oblohe. Kométu objavil 18. júla 1941 D. du Toit na platni exponovanej 61-cm astrografom na južnom observatóriu Harvardskej univerzity v Južnej Afrike. Kométa mala jasnosť  $10^{\text{mag}}$  a nachádzala sa v súhvezdí Orla. Kométu nezávisle objavil 25. júla 1941 G.N. Neujmin na platni pre malé planétky, ktorú naexponoval dvojitém astrografom Krymského observatória. Tretí nezávislý objav urobil 19. augusta E. Delporte na platni exponovanej 40-cm dvojitém astrografom Kráľovského observatória v Bruseli. Koncom augusta a začiatkom

septembra 1941 bol u kométy pozorovaný slabý, ale široký chvost, ktorého dĺžka nepresahovala 3 oblúkové minúty. Od objavu sa kométa stratila na štyri návraty a kométu znovu našiel až 6. júla 1970 C.T. Kowal z observatória Mt. Palomar na základe efemeridy, ktorú vypočítal B.G. Marsden.

Kométa je v dočasnej rezonancii s Jupiterom a rozloženie afélií vzhľadom na Jupiter vytvára takmer uzavretú podkovovitú dráhu.

Posledná z očakávaných komét, ktorá bude ešte pravdepodobne nájdená v tohtoročnom návrate, je kométa P/Clark. Podobne ako predošlá kométa aj P/Clark bude v roku 1989 patriť k slabým kométam. V čase maximálnej jasnosti, tj. ku koncu roka, bude kométa za Slnkom, teda nie vo vhodnej polohe na pozorovanie. Kométu objavil 9. júna 1973 M. Clark na observatóriu Mt. John na Novom Zélande. Na fotografickej doske sa kométa javila ako difúzny obláčik 13. magnitúdy s centrálnou kondenzáciou. Kométa bude v najmenšej geocentrickej vzdialenosti už 22. marca 1989, ale jej predpokladaná jasnosť v tom čase bude len okolo 15. magnitúdy. Okrem toho, že kométa sa viackrát priblížila k Jupiteru, v októbri 1978 sa priblížila k Marsu na vzdialenosť iba 0,092 AU. V tohtoročnom návrate kométa prejde príslným až koncom novembra ako posledná z očakávaných periodických komét.

Ako už bolo v úvode naznačené, je málo pravdepodobné, že kométy P/Perrine-Mrkos, P/Tempel-Swift a P/Brorsen budú pri tohtoročnom návrate do perihélia pozorované.

Kométu P/Perrine-Mrkos vizuálne objavil 9. decembra 1896 D. Perrine 30-cm refraktorom na observatóriu Mount Hamilton. Kométa s jasnosťou 8<sup>mag</sup> mala dobre viditeľné "jadro" a chvost, ktorého dĺžka bola asi 30 oblúkových minút. Pozorovanie kométy v návrate v roku 1902 bolo vynechané a v roku 1909 bola kométa nájdená fotograficky podľa efemeridy ako druhá kométa roka. Od tohto návratu sa kométa stratila na 6 za sebou nasledujúcich prechodov príslným a znovu objavená bola až 19. októbra 1955 A. Mrkosom na Lomnickom štíte pri vizuálnom hľadaní komét 10-cm binokulárom Somet. Dráha kométy bola viac rás rušená Jupiterom a najtesnejšie sa k Jupiteru priblížila krátko pred objavom - v roku 1892, na vzdialenosť 0,299 AU. Kométa bola naposledy pozorovaná pri návrate v roku 1968. V nasledujúcich návratoch nebola nájdená pravdepodobne v dôsledku zlých geometrických podmienok, ktoré však aj pri tohtoročnom predpokladanom prechode príslným nebudú najlepšie.

Zatiaľ čo predošlá kométa nebola pozorovaná pri dvoch posledných prechodoch perihéliom, kométa P/Tempel-Swift od posledného pozorovania v roku 1908 nebola nájdená už pri 12-tich za sebou nasledujúcich návratoch, a je tak na treťom mieste, hneď za kométami P/Biela a P/Brorsen v počte nepozorovaných návratov do perihélia od posledného pozoro-

vaného. Kométu objavil vizuálne 27. novembra 1869 E.W.L. Tempel 16-cm refraktorom na observatóriu v Marseille. Pri objave bola kométa slabá, difúzna a kruhová, s priemerom komy asi 6 oblúkových minút a s jasnosťou  $8^{\text{mag}}$  až  $9^{\text{mag}}$ . Potom sa kométa stratila na jeden návrat a znova bola nezávisle objavená 11. októbra 1880 Swiftom pri vizuálnom hľadaní komét. Identitu komét 1880 IV a 1869 III zistil S.C. Chandler a nezávisle R. Copeland a J.C. Lohse. Dlho pred objavom - v rokoch 1831 a 1837 sa kométa priblížila k Marsu na vzdialenosti 0,044 AU a 0,071 AU. Dráha kométy bola viackrát rušená Jupiterom a kométa sa pravdepodobne stratila v dôsledku vzrastu perihéliovej vzdialenosti a s ním spojeným poklesom jasnosti.

Kométy P/Brorsen, ktorá je v zozname očakávaných komét uvedená ako posledná, je pravdepodobne definitívne stratená. Kométu objavil 26. februára 1846 T.Brorsen pri vizuálnom hľadaní komét na Kielskom observatóriu. Kométa sa nachádzala v súhvezdí Rýb, bola difúzna, bez vnútornej štruktúry, s priemerom komy 3' až 4' a s jasnosťou  $7^{\text{mag}}$ - $8^{\text{mag}}$ . V ďalšom návrate kométa pozorovaná nebola a kométu znovu objavil 18. marca 1857 C. Bruhns pri vizuálnom hľadaní komét. Identitu komét 1857 II a 1846 III okamžite zistil C. Bruhns, K.F. Pape a F.A.T. Winnecke. V tomto návrate (1857) kométu pozoroval 11. apríla Schmidt dokonca voľným okom, takže jej jasnosť musela byť  $5^{\text{mag}}$  až  $6^{\text{mag}}$ , kométa mala aj tenký 11' dlhý chvost. V treťom pozorovanom návrate, až v roku 1868, kedy kométa bola nájdená podľa efemeridy E.W.L. Tempelom, bola kométa opäť pomerne jasná. Od tohto návratu bola kométa ešte pozorovaná v rokoch 1873 a 1879, avšak odvtedy sa stratila a neskoršie hľadania kométy, ktoré skončili bez úspechu, naznačujú, že kométa už neexistuje, aspoň nie ako aktívny objekt. Stratila sa teda v dôsledku vyhasnutia alebo rozpadu.

## METEORY

V této části ročenky uvádíme seznam meteorických rojů a jejich pozorovacích podmínek v roce 1989. Do seznamu nejsou zahrnuty roje pozorované pouze jednou a ty roje, jejichž návrat není očekáván.

V prvním sloupci tabulky je uveden název roje, písmeno D před ním znamená, že radiant roje je nad obzorem hlavně ve dne. Další trojice údajů vymezuje období aktivity roje:  $T_z$  počátek,  $T_m$  maximum činnosti (u mnoha rojů není zřetelné nebo není známo) a  $T_k$  konec období aktivity. Tyto údaje mají tvar měsíc, den, desetiny dne; desetiny dne jsou uváděny jen tehdy, když je roj dobře prostudován a jeho maximum dobře definováno. V dalších sloupcích je uvedena poloha radiantu v období maxima činnosti roje (pokud není uvedeno, pak pro střed jeho období aktivity) a její změny při změně ekliptikální délky Slunce o  $1^\circ$  (tedy asi za den). Hodnoty jsou uvedeny v obloukových stupních a označeny  $\alpha$ ,  $\delta$  a  $\Delta\alpha$ ,  $\Delta\delta$ . V rubrice charakteristik je stručně kódována skupina tří údajů, z nichž jsou uváděny pouze ty, které jsou dosti dobře známy. Čísly jsou charakterizovány přibližné hodinové frekvence rojů v maximum při vizuálním pozorování: 0 značí méně než 1 meteor za hodinu, 1 značí od 1 do 10 meteorů, 2 od 10 do 100, až 5 udává více než 10 000 meteorů za hodinu. Malými písmeny je vyjádřena výraznost maxima roje: o znamená ostré maximum (doba, po kterou je frekvence roje vyšší než polovina maximální, je kratší než 0,5 dne), v znamená výrazné maximum (uvedená doba je kratší než 2 dny), d zřetelné maximum (do 7 dnů) a p ploché maximum (období maxima trvá déle než 7 dnů). Velká písmena udávají podíly slabých meteorů v jednotlivých rojích (tyto podíly se silně projeví při teleskopických pozorováních, například Perseidy jsou teleskopicky poměrně slabým rojem): A znamená, že roj má málo slabých meteorů, B značí, že tento podíl je asi stejný nebo jen málo menší než u meteorů sporadických a C označuje roje s vysokým podílem slabých meteorů. V dalším sloupci je uvedena rychlost částic roje před vstupem do atmosféry v  $\text{km}\cdot\text{s}^{-1}$ . Ve skupině tří následujících sloupců jsou uvedeny orientační hodnoty některých parametrů dráhy roje: a je její velká poloosa (P značí, že dráha je téměř parabolická), q je vzdálenost přísluní od Slunce (oboje v astronomických jednotkách) a i je sklon dráhy ve stupních. Dalším údajem je stáří Měsíce v době maxima ve dnech (doba od minulého novu); podle něj lze posoudit velikost rušivého vlivu svitu Měsíce při vizuálním pozorování. Tabulka končí poznámkami: písmeno C označuje, že roj je kometárního původu a čísla jsou odvolávkami do seznamu poznámek.

Pozorovací podmínky známějších meteorických rojů s vyššími frekvencemi meteorů jsou v roce 1989 mimořádně nepříznivé, pozorování většiny z nich bude v období kolem maxima silně rušeno světlem Měsíce.

Měsíc nebude rušit pozorování lednových Quadrantid (které však mají mít velmi ostré maximum činnosti v denních hodinách),  $\eta$ -Aquarid (ze severní polokoule jen obtížně pozorovatelných v ranních hodinách) a  $\delta$ -Aquarid.

I přes nepříznivé pozorovací podmínky bude vhodné věnovat zvýšenou pozornost Perseidám. Jejich mateřská kometa by totiž měla projít v těchto letech přísluním (podle novějších předpovědí v roce 1992; podrobnější informace byly uvedeny v HR 1988). Protože u Perseid protíná dráha Země centrální oblasti roje, lze s velkou pravděpodobností očekávat zvýšení jejich frekvencí v období několika let kolem návratu komety.

K doplnění a zpřesnění údajů o meteorických rojích je možné využít i systematicky prováděných amatérských pozorování. V současné době probíhají v ČSSR dva amatérské pozorovací programy, určené k sledování meteorických rojů. První je program teleskopického sledování vybraných rojů (obřími triedry 10 x 80, popřípadě 12 x 60), druhý program je vizuální. Vážní zájemci se mohou se žádostmi o podrobnější informace obracet na lidové hvězdárny, nebo přímo na hvězdárny celonárodně pověřené řízením amatérských pozorování:

Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka,

Kraví hora,

616 00 Brno;

Krajská hvězdárna,

Žlté piesky 20,

975 90 Banská Bystrica.

Tyto hvězdárny vydávají návody na pozorování a zpracování napozorovaných údajů, pozorovací mapky a formuláře, shromažďují amatérská pozorování meteorů a jejich výsledky a publikují je. Pro amatéry jsou pořádány semináře, zácvikové akce v letním období i pozorovací expedice. Informace o těchto akcích jsou otiskovány v časopisech Říše hvězd a Kozmos, o termínech a podmínkách účasti jsou též informovány všechny lidové hvězdárny. Zprávy opřeletech bolidů (meteorů jasnějších než -4 mag) shromažďuje

Odd. meziplanetární hmoty

Astronomický ústav ČSAV,

Observatoř Ondřejov,

251 65 Ondřejov u Prahy.

Nejdůležitější údaj o pozorovaném jevu je přesný čas přeletu (aspoň na desetinu minuty). Dál je třeba určit jeho polohu na obloze (pokud možno vzhledem ke hvězdám) a vzhled.

METEORICKÉ ROJE V ROCE 1989

Roj	T <sub>z</sub>	T <sub>m</sub>	T <sub>k</sub>	α	Δ α	δ	Δ δ	Charakter	v∞	a	q	i	☾	Pozn.
Quadrantidy	01.02	01.03,5	01.04	230,2		+48,4		3/o/B	43	3,1	0,98	72	25	C?
α-Orionidy	01.01	01.10	01.21	89	+1,1	+8	0	1/B-C	21	3,0	0,78	7	2	2
δ-Aurigidy	01.06	01.14	01.27	90	+0,88	+20	-0,45		66	P	0,82	13	6	C
Comaberenicidy	01.12	01.15	01.21	187	+1,2	+20	-0,2		30	2,3	0,57	135	7	2
δ-Canceridy	01.14	01.17	01.22	127	+0,75	+17	-0,50		26	2,6	0,62	3	21	2,3
δ-Leonidy	02.03		03.23	158	+0,9	+6	-0,4		27	2,6	0,53	3	2	3
ν-Virginidy	03.01		03.19	174	+0,53	-4	-0,30		34	2,7	0,37	4	19	3
Virginidy	03.05		04.15	197	+17	+68			46	P	0,45	64	28	3
x-Serpentidy	04.01		04.07	230					29	2,8	0,99	37	28	3
δ-Draconidy	03.25		04.16	284					49	28	0,92	79	16	C
Lyridy	04.21	04.22,1	04.24	271,8	+1,2	+33,3	+0,17	2-3/v-o/A	23	2,7	0,77	18	21	
α-Bootidy	04.16	04.27	05.12	219	+0,7	+18	+0,2		16	1,2	0,95	20	26	
φ-Bootidy	04.20	05.02	05.12	241	+0,50	+50			37	2,5	0,25	6	28	2,4
α-Scorpionidy	04.13	05.04	05.12	242	+0,50	-18	-0,19	1(2)	23	2,6	0,71	0	28	C?
μ-Virginidy	04.27	05.04	05.09	213	+0,81	-12	-0,33		29	3,9	0,53	8	28	3
Libridy	04.27		05.12	228		-9			19	2,8	0,84	2	29	C?
α-Virginidy	04.27	05.05	05.08	200		-11			66	13	0,56	163	0	5
γ-Aquaridy	04.21	05.05,6	05.12	338,0	+0,9	-0,9	+0,4	2/d/B	19	3,1	0,95	16	24	6
ε-Bootidy	05.20		06.08	224	+28	+28			16	2,6	1,01	15	26	6
ε-Ursamaioridy	05.23		06.08	187	+58	+58			18	2,5	0,97	20	28	C
ι-herculidy	05.20	06.02	06.15	231	+0,9	+40	-0,1		30	2,4	0,38	9	28	2,6
Sagittaridy	05.25		06.11	266		-19		1/B-C	24	3,1	0,66	5	1	4
x-Scorpionidy	05.27	06.05	06.21	248	+0,9	-14	+0,5		39	1,6	0,09	21	3	4
α-Arietidy	05.29	06.07	06.20	45	+0,7	+23	+0,6	2/p/C	29	1,6	0,34	0	3	
D ζ-Perseidy	06.01	06.07	06.18	63	+1,1	+23	+0,4	2/p/B	29	1,6	0,34	0	3	
θ-Ophiuchidy	06.08	06.14	06.17	268		-28			29	2,9	0,46	4	10	4
Lyridy červenové	06.10	06.16,2	06.22	278	+35	+35		1/d	33	5?	0,84	47	12	6
Bootidy	06.15		06.25	229	+48	+48		1(3)	18	2,7	1,01	20	16	C
D β-Tauridy	06.23	06.28	07.06	87	+0,8	+19	+0,4	2/d/B?	32	2,2	0,34	6	24	C
Scutidy	06.25		07.03	279		-3		1/C,B?	25	2,1	0,59	16	25	
ζ-Draconidy	07.07		07.24	271	+59	+59		0-1/A	26	P	1,01	43	12	7
β-Cassiopeidy	07.15	07.28	08.13	8	+1,1	+56	+0,2	1/A-B	60	P	1,00	108	25	7,8
α-Aquaridy J	07.21	07.29,7	08.29	335,7	-16,0	-16,0	+0,24	2/p/B-C	43	2,8	0,08	26	26	8
α-Capricornidy	07.27	07.30	08.11	308	+0,9	-10	+0,3	2/B?	25	2,5	0,59	7	26	
β-Lacertidy	07.23	07.31	08.03	337	+0,6	+53	+0,2	0-2/C	dráha	není	známa		28	9



Roj	T <sub>Z</sub>	T <sub>M</sub>	T <sub>K</sub>	α	Δα	δ	Δδ	Charakter	vo	a	q	i	©	Pozn.
α-Cassiopeidy	07.23	08.01	08.08	9	+1,2	+65	+0,1	1/C	42	1,7	0,87	77	28	9
ι-Aquaridy J	07.15	08.04	08.25	333,8	+1,07	-14,5	+0,18	2/B	36	2,3	0,21	7	2	
δ-Aquaridy S	07.14	08.12	08.26	340	+1,0	-5	+0,2	2/B?	44	2,6	0,07	20	11	C 10
Perseidy	07.23	08.12,5	08.25	47,3	+1,38	+57,9	+0,15	2-3/d/A	61	28	0,95	113	11	9
α-Cygnidy	08.06	08.17	09.08	291±	+0,8?	+57±	0,0?	1/A-B?	27	4,3	0,98	38	16	
ι-Aquaridy S	07.15	08.19	09.21	326	+1,03	-6	+0,13	2/A	33	1,9	0,26	5	18	
β-Perseidy	09.13	09.26	09.26	45		+44		1	61	P	0,50	120	19	
Pisceidy J	09.01	09.21	11.02	7		0		1	29	2,4	0,42	2	20	2
α-Aquaridy	09.11	09.22	10.02	339		-6		1	20	3,1	0,81	1	21	
π-Orionidy	09.18	09.29	09.29	70		+8		1	69	P	0,77	155	23	
Δ Sextantidy	09.23	09.28	10.04	153		0		2	34	1,3	0,16	22	27	
Andromedidy	09.26	10.04	11.13	7	+0,4	+22	+0,7?	0-4/p/C?	26	3,2	0,71	14	4	C 11
Dracoidy	10.04	10.10,2	10.16	262		+54		0-5/o/C	23	3,5	0,99	31	10	C 11
Pisceidy S	09.26	10.13	10.20	27		+14		B-C?	31	2,1	0,40	3	13	
ε-Geminidy	10.15	10.21	10.29	104	+0,7	+27	0,0	1-2/d/B	70	27	0,77	173	21	C
Orionidy	10.03	10.21,7	11.08	94,7	+0,65	+15,9	+0,11	2/p/B-C	67	18	0,58	163	22	C 5
Leonoridy	10.23	10.25	10.28	162		+37			63	50	0,65	124	25	C
Tauridy J	09.15	11.03	11.27	50,0	+0,76	+13,4	+0,18	1-2/A-B?	30	2,0	0,34	5	4	C 12
Tauridy S	09.20	11.13	12.02	59,0	+0,76	+22,7	+0,20	1/p/B-C?	33	2,2	0,30	3	14	C 12
μ-Pegasidy	11.10	11.13	11.14	340		+22		0-2?/o?	16	3,2	0,97	7	14	C
Leonidy	11.14	11.17,4	11.20	153,3	+0,65	+22,1	-0,43	2-5/d-o/A	71	10,3	0,98	162	19	C
α-Orionidy S	12.05	12.11	12.15	85		+26		1(2)/B-C?	28	2,3	0,46	2	12	
α-Orionidy J	12.06	12.12	12.15	86		+16		1	28	2,3	0,46	7	13	
δ-Arietidy	12.09	12.12	12.15	54		+22		1	17	2,3	0,84	1	13	13
σ-Hydridy	12.03	12.12	12.16	127,1	+0,7	+1,5	-0,2	1	60	30	0,24	126	13	
Monoceridy	12.11	12.14	12.18	105		+9		1/B?	44	P	0,18	33	15	C
Geminydy	12.05	12.13,8	12.17	112,3	+0,99	+32,4	-0,08	2-3/v/B-C	36	1,4	0,14	24	15	C? 14
Ursaminoridy	12.18	12.22,9	12.24	217,0		+75,6		1-3/v	35	5,7	0,94	54	25	C



oznámky k tabulce:

- 1 Slabé meteorology roje mají maximum dříve, na 1 magnitudu asi o hodinu, některá novější radarová pozorování však zmenšují tento rozdíl asi 5x. Kadianty jednotlivých meteorů mají velký rozptyl, což je v určitém rozporu s ostrým maximem roje.
- 2 V některých seznamech rojů jsou uváděny dva roje o dosti podobných drahách.
- 3 Komplex rojů Leonid-Virginid; jeho přesná struktura není dosud jasná a mezi seznamy jednotlivých rojů tohoto komplexu jsou dosti velké rozdíly. Pravděpodobně mají společný původ a souvisejí s některými kometami Jupiterovy rodiny.
- 4 Komplex rojů Scorpio-Sagittarid; dráhy a radianty jednotlivých proudů jsou v různých seznamech uváděny dost rozdílně.
- 5 Roje komety Halley, mají velmi složitou vláknitou strukturu, bývá pozorováno více maxim. Jednotlivé části proudů se značně liší stářím.
- 6 Komplex rojů Bootid, jejich souvislost s nejméně dvěma kometami Jupiterovy rodiny je zřejmá.
- 7 V některých seznamech rojů se uvádějí dva roje se značně od sebe odlišnými drahami (jedna z nich je výrazně krátkoperiodická).
- 8 Slabé meteorology mají maximum později, i o několik dnů.
- 9 Roje tak zvané letní toroidální soustavy o krátkoperiodických drahách s velkými sklony.
- 10 Slabší meteorology mají plošší maximum než jasně; jasné meteorology však převládají nejen v centrálním proudě, ale i u okrajů roje.
- 11 Silně rozrušené roje, dříve známé meteorickými dešti, dnes vykazují obvykle jen velmi nízkou aktivitu (poslední výraznější zvýšení aktivity u Drakonid bylo pozorováno v roce 1985).
- 12 Komplex rojů Bruckeovy komety, jednotlivé roje mají zřejmě různé stáří a vývoj. Často bývá uváděno více proudů.
- 13 Proud s velmi rozptýleným radiantem, je uváděn i do spojitosti s dalšími svazky drah o vyšších sklonech.
- 14 Slabší meteorology mají plošší maximum než jasně, jejich maximum nastává až o den dříve (asi pro 6 mag) a frekvenční křivka je symetričtější.

## 7. HVĚZDY

V tabulce středních poloh hvězd na str. 189 - 201 jsou obsaženy všechny hvězdy do čtvrté velikosti (do 4,05 mag) a do deklinace  $-30,5^\circ$ . V 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. U proměnných hvězd s amplitudou větší než 0 2 mag je uvedeno rozmezí magnitud.

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. Zvláštnosti v chemickém složení jsou vyznačeny na konci spektrálního typu některých hvězd symboly prvků nebo molekul, které jsou zastoupeny více nebo méně, než odpovídá normálnímu chemickému složení.

4. - 6. Rektascenze ( $\alpha$ ), její roční změna (r.z.) a vlastní pohyb v rektascenzi ( $\mu_\alpha$ ) za rok v desetitisícinách sekundy.

7. - 9. Deklinace ( $\delta$ ), její roční změna (r.z.) a vlastní pohyb v deklinaci ( $\mu_\delta$ ) za rok v tisícinách úhlové vteřiny.

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

11. Paralaxa ( $\pi$ ). 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.

Rozšíření tabulky jasných hvězd o 1 magnitudu znamená zvětšení počtu objektů ze 103 na 377. Tabulka přináší hlavní údaje prakticky o všech hvězdách viditelných u nás pouhým okem v městských podmínkách. Je zachycen podstatně reprezentativnější soubor hvězd rozmanitých fy-

zikálních a pohybových vlastností, různé typy dvojhvězd (mezi vizuální dvojhvězdy jsou zahrnuty i astrometrické dvojhvězdy, dvojhvězdy objevené interferometricky a ze zákrytů), soubor vícenásobných hvězd a různé typy proměnných hvězd. Jsou zde také někteří veleobři až do vzdálenosti okolo 1 kpc.

V souladu s doporučením Mezinárodní astronomické unie jsou v tomto ročníku Hvězdářské ročenky střední polohy hvězd uvedeny pro střed příslušného juliánského roku (označení J 1989,5), který odpovídá juliánskému datu JD 2447709,875, tj. 1989, červenec 2,375. Toto datum je odvozeno z nového standardního ekvinokcia J 2000,0 = JD 2451545,0, tj. rok 2000, leden 1,5, odečtením 10,5 juliánských let po 365,25 dní. Až do roku 1985 byly ve Hvězdářské ročence uváděny střední polohy hvězd pro začátek tropického roku o délce 365,2422 dní, tzv. Besselův annus fictus. Např. B 1985,0 = 1984, prosinec 31,4001 dynamického času: v tomto okamžiku je střední délka Slunce, ovlivněná aberací, přesně rovna  $280^\circ$ . Nová konvence pro střední ekvinokcium uprostřed roku je výhodná pro výpočet zdánlivých poloh hvězd.

Ze středních poloh hvězd vypočítáme polohy zdánlivé pomocí trigonometrických vzorců:

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

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

Hodnoty všech pomocných veličin  $t, f, g, G, h, H, i$ , vyskytujících se v těchto vzorcích, najdeme v tabulce na str. 202. Vycházíme přitom vždy ze středních poloh, platných pro polovinu roku, tj. pro epochu J 1989,5. Členy obsahující veličiny  $f, g, G$  vyjadřují vliv precese a nutace (včetně členů krátkoperiodických), členy  $s, h, H, i$  vyjadřují vliv aberace a  $t$  značí čas v juliánských rocích, uplynulý od epochy J 1989,5 (tj. JD = 2447709,875). Vliv roční paralaxy je ve vzorcích zanedbán, stejně jako vliv ohybu světla v gravitačním poli Slunce.

Na str. 203 jsou uvedeny zdánlivé polohy Polárky, na pravé straně téže stránky je tabulka pro její snadné vyhledání. Jako funkci hodinového úhlu Polárky  $H$  a zeměpisné šířky pozorovatele  $\varphi$  vyhledáme přímo její azimut (počítaný od severního bodu na západ pro  $H$  v intervalu  $0^h$  až  $12^h$  a na východ pro  $H$  v intervalu od  $12^h$  do  $24^h$ ) a veličinu  $f$ , která slouží k výpočtu výšky Polárky nad obzorem  $h$ , ze vzorce:  $h = \varphi + f$ .

Na str. 204 - 207 jsou publikovány zdánlivé polohy šestnácti vybraných jasných hvězd v desetidenních intervalech, vždy pro  $0^h$  DČ. V eferidách jsou uváženy paralaxy i krátkoperiodické nutační členy, u dvojhvězd jsou zdánlivé polohy vztaženy k jejich těžišti (týká se hvězd  $\alpha$ CMa,  $\alpha$ CMi,  $\alpha$ SCO).

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 4,0 MAG. (J 1989,5)

Jméno	V	Sp.	$\alpha$	r.z.	$\mu_{\alpha}$	$\delta$	r.z.	$\mu_{\delta}$	R	$\pi$	M	Pozn.
			h min s	s	0,0001s	' "	"	0,001"	km s <sup>-1</sup>	0,001"		
$\alpha$ And	2,06	B8IV,MnHg	0 07 50,6	+3,11	+106	+29 01 57	+19,9	-163	-11,7	32	-0,4	d, f
$\beta$ Cas	2,27	F2III-IV	0 08 36,8	+3,23	+684	+59 05 31	+19,8	-181	+11,8	72	+1,6	d, f
$\gamma$ Peg	2,83	B2IV	0 12 41,7	+3,10	+3	+15 07 31	+20,0	-12	+4,1	7,2	+2,8	c?, d, f, g, h
$\iota$ Cet	3,56	K1,5III	0 18 53,6	+3,06	-11	-8 52 55	+19,9	-35	+18,6	18:	-0,1	c?, f
$\zeta$ Cas	3,66	B2IV	0 36 22,9	+3,37	+22	+53 50 21	+19,8	-9	+2,1	4,0:	-3,5	d?, f?, h
$\delta$ And	3,27	K3III	0 38 45,9	+3,22	+108	+30 48 13	+19,7	-88	+7,3	25	+0,3	c, d
$\alpha$ Cas	2,23	K0IIIa	0 39 54,4	+3,43	+65	+56 28 48	+19,7	-31	-3,8	22:	-1,1	g?
$\beta$ Cet	2,04	K0IIIC-H, K-O, 5	0 43 02,8	+3,01	+164	-18 02 39	+19,7	+32	+13,1	61	+1,0	f?
$\eta$ Cas	3,44	GOV+dMO	0 48 27,4	+3,66	+1374	+57 45 38	+19,1	-517	+9,4	176	+4,6	a, c, d
$\gamma$ Cas	1,6-3,0	BOIve	0 56 04,1	+3,65	+35	+60 39 36	+19,4	-5	+6,8	5,3:	-4,4	c, d, f
$\mu$ And	3,87	A5V	0 56 10,1	+3,34	+130	+38 26 33	+19,5	+33	+7,6	39	+1,9	
$\eta$ Cet	3,45	K1,5IIICN1	1 08 03,7	+3,02	+147	-10 14 16	+19,0	-137	+11,5	32:	+1,0	f?
$\beta$ And	2,06	MOIIIa	1 09 08,5	+3,37	+147	+35 33 54	+19,0	-114	+3,0	49	+0,5	f?, g
$\delta$ Cet	3,60	K0IIIB	1 23 29,9	+3,00	-54	-8 14 15	+18,5	-222	+17,2	41	+1,6	
$\delta$ Cas	2,68	A5III-IVv	1 25 07,4	+3,96	+401	+60 10 52	+18,6	-49	+6,7	37	+0,5	d, e?
$\eta$ Psc	3,62	G7IIIa	1 30 55,2	+3,22	+20	+15 17 31	+18,5	-6	+14,8	15	-0,5	c, f?
51 And	3,57	K3III	1 37 20,6	+3,70	+66	+48 34 31	+18,2	-112	+16,1	21	+0,2	
$\tau$ Cet	3,50	G8V	1 43 34,8	-2,79	-1190	-15 59 33	+18,9	+858	-16,2	287	+5,8	c?
$\zeta$ Cet	3,73	K0IIIBa0,1	1 50 56,5	+2,96	+26	-10 23 12	+17,7	-40	+9,2	23:	+2,2	d
$\alpha$ Tri	3,41	F6IV	1 52 28,8	+3,43	+9	+29 31 41	+17,4	-233	-12,6	57	+2,2	d
$\gamma$ Ari	3,94	AlpS1+B9V	1 52 57,2	+3,30	+58	+19 14 37	+17,6	-101	+1,5	15:	-0,2	b, c, f
$\epsilon$ Cas	3,38	B3III	1 53 37,8	+4,36	+48	+63 37 08	+17,6	-19	-8,1	4,8:	-3,4	g
$\beta$ Ari	2,64	A5V	1 54 03,5	+3,32	+70	+20 45 25	+17,5	-112	-1,9	74	+2,0	d, f
$\nu$ Cet	4,00	MO,5IIIBa0,2	1 59 30,6	+2,83	+96	-21 07 42	+17,4	-24	+18,0	13:	-0,5	
$\alpha$ Psc	3,82	AOpS1r+A3m	2 01 30,2	+3,11	+25	+2 42 48	+17,3	-2	+8,6	17:	0,0	c, d
50 Cas	3,98	A2V	2 02 31,3	+5,20	-96	+72 22 16	+17,3	+26	-14,3	20:	+0,5	d
$\gamma$ And A	2,26	K3IIb	2 03 15,1	+3,70	+41	+42 16 47	+17,2	-51	-11,7	10:	-3,0	c, d
$\alpha$ Tri	2,00	K2IIlabCa-1	2 06 34,8	+3,39	+139	+23 24 47	+16,9	-148	-14,3	49	+0,5	d
$\beta$ Tri	3,00	A5III	2 08 55,0	+3,58	+121	+34 56 17	+16,9	-41	+9,9	22	-0,3	d
$\gamma$ Tri	4,01	AlVnn	2 16 41,3	+3,58	+38	+33 47 57	+16,5	-49	+14	32:	+1,5	g

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 4,0 MAG. (J 1989,5)

Jméno	V	Sp	h	α	r.z.	$\mu_{\alpha}$	$\delta$	r.z.	$\mu_{\delta}$	R	$\pi$	M	Pozn.
			min	s	s	0,0001 <sup>s</sup>	°	"	0,001"	km s <sup>-1</sup>	0,001"	M	
o Cet	2-10	M7IIIe	2 18	48,9	+3,03	7	- 3	01 30	-237	+63,8	5,8:	-4,2	c, f, (M: max)
α UMi	2,02	F7: Ib-IIIv	2 20	44,5	+59,60	+2080	+89	13 02	-13	-17,4	9,1:	-3,5	c, d, f, g
γ Cet	3,77	A3V	2 42	45,3	+3,11	- 95	+ 3	11 31	-151	- 5,1	52	+2,1	c, g
γ Ari	3,63	B8Vn	2 49	21,8	+3,54	+ 50	+27	13 04	-116	+ 4	19:	0,0	d
η Per	3,76	K3Ib-IIIa	2 49	55,5	+4,41	+ 21	+55	51 09	- 14	- 1,0	3,5:	-4,2	c, d
τ Per	3,95	G4III+A4V	2 53	30,5	+4,28	- 1	+52	43 12	5	+ 2,2	19:	+0,4	c, d
η Eri	3,89	K1IIIBa0,2	2 55	54,8	+2,93	+ 52	- 8	56 22	-220	-20,3	33	+1,5	f?
α Cet	2,53	M1,5IIIA	3 01	43,8	+3,14	- 7	+ 4	02 00	- 77	-25,9	18:	-1,2	f
γ Per	2,93	G8III+A2V	3 04	01,8	+4,37	- 1	+53	27 57	- 5	+ 2,5	28:	+0,1	c, d
ρ Per	3,39	M4II	3 04	30,0	+3,86	+110	+38	48 00	-105	+28,2	6,6:	-2,5	f
β Per	2,1-3,4	B8V+G5IV	3 07	29,0	+3,92	+ 3	+40	54 57	0	+ 4,0	45	+0,3	c, d, e
ι Per	4,05	GOV	3 08	18,3	+4,35	+1297	+49	34 26	- 87	+50,0	92	+3,8	g?
κ Per	3,80	K0III	3 08	47,0	+4,05	+167	+44	49 05	-153	+28,8	26:	+0,9	d, f?
α For	3,87	F8IV+G7V	3 11	37,5	+2,55	+257	-29	01 41	+640	-20,7	70:	+3,1	c, f
16 Eri	3,69	M3,5IIIAcA-1	3 19	02,9	+2,67	+ 34	-21	47 44	+ 36	+41,7	12:	-1,0	c, f
α Per	1,79	F5Ib	3 23	34,1	+4,30	+ 25	+49	49 28	- 24	- 2,4	6,0:	-4,6	g
α Tau	3,60	G6IIIFe-1	3 24	14,8	+3,24	- 45	+ 8	59 33	- 77	-21,0	20:	+0,7	d
ξ Tau	3,74	B8V+B8V+B7Vn	3 26	35,9	+3,26	+ 40	+ 9	41 48	- 37	- 2	10:	-1,4	d
ε Eri	3,73	K2V	3 32	26,1	+2,83	-659	- 9	29 36	+ 20	+15,4	304	+6,1	c
δ Per	3,01	B5III	3 42	10,4	+4,29	+ 26	+47	45 17	- 35	- 9	14:	-2,4	d, f
δ Eri	3,54	K0+IV	3 42	44,7	+2,88	- 64	- 9	47 55	+744	- 6,4	113	+3,8	f?
o Per	3,83	B1III	3 43	39,5	+3,77	+ 7	+32	15 80	- 11	+18,5	3,3:	-4,5	c, d, f, h
17 Tau	3,70	B6IIIe	3 44	15,0	+3,57	+ 14	+24	04 51	- 44	+12,4	7,8:	-2,0	c, d, h
γ Per	3,77	F5II	3 44	28,7	+4,09	- 13	+42	32 46	- 2	-12,7	6,8:	-2,0	f?
20 Tau	3,87	B8III	3 45	12,0	+3,57	+ 15	+24	20 08	- 43	+ 7,5	11:	-1,1	d, h
η Tau	2,87	B7IIIe	3 46	51,5	+3,58	+ 15	+24	04 24	- 46	+10,1	14:	-1,6	c, g, h
27 Tau	3,63	B8III	3 48	32,2	+3,58	+ 14	+24	01 19	- 45	+ 8,5	14:	-0,7	c, d, h
ξ Per	2,85	B1Ib	3 53	28,2	+3,78	+ 5	+31	51 11	- 11	+20,6	2,6:	-6,0	c, d, h
ζ Per	2,89	B0,5V+A2V	3 57	08,8	+4,04	+ 15	+39	58 50	-27	+ 1	5,2:	-3,8	c, d, h
γ Eri	2,95	M0,5IIICa-1Cr-1	3 57	32,3	+2,80	+ 41	-13	32 17	-112	+61,7	22:	-0,5	c?, f

Jméno	V	Sp	$\alpha$ h min s	r.z. s	$\mu_{\alpha}$ 0,0001 <sup>s</sup>	$\delta$ ° ' "	r.z.	$\mu_{\delta}$ 0,0001 <sup>"</sup>	R km s <sup>-1</sup>	$\pi$ 0,001 <sup>"</sup>	M	Pozn.
$\xi$ Per	4,04	O7e	3 58 16,9	+3,90	2	+35 45 41	+10,2	-1	+70,1	2,3:	-5,1	d,f,h
$\lambda$ Tau	3,3-3,8	B3V+A4IV	4 00 05,8	+3,33	4	+12 27 41	+10,0	-11	+14,8	7,9:	-2,3	d,e,h
$\nu$ Tau	3,91	A1V	4 02 35,8	+3,20	2	+5 57 39	+9,8	-2	-5,7	30	+1,3	f,g?,h
48 Per	4,04	B3Ve	4 07 53,8	+4,37	+20	+47 41 07	+9,4	-30	+3,0	6,9:	-2,3	f,g?,h
38 Eri	4,04	F2II-III	4 11 21,1	+2,93	+5	-6 52 29	+9,2	+81	+11	10:	-1,0	f,g
$\gamma$ Tau	3,65	K0IIIabCN1	4 19 11,7	+3,42	+81	+15 36 10	+8,5	-26	+38,5	25:	+0,6	d,f
$\delta_1$ Tau	3,76	K0IIICNO,5	4 22 19,7	+3,47	+76	+17 31 06	+8,3	-30	+38,4	21	+0,4	c,d,f
$\delta_2$ Tau	3,84	K0IIbFeO,5	4 27 58,5	+3,43	+71	+15 56 22	+8,0	-26	+40,0	38	+1,5	c,d
$\epsilon$ Tau	3,53	G9,5IIICNO,5	4 28 00,1	+3,51	+77	+19 09 28	+7,8	-38	+38,6	20	0,0	c?
$\delta^2$ Tau	3,40	A7III	4 28 03,7	+3,43	+76	+15 50 54	+7,8	-25	+39,5	29	+0,7	c,d,f
$\alpha$ Tau	0,85	K5III	4 35 19,0	+3,45	+46	+16 29 20	+7,1	-191	+54,1	54	-0,5	c,d,f
$\nu$ Eri	3,93	B2III	4 35 47,6	+3,00	0	-3 22 24	+7,2	-5	+14,9	2,8:	-4,0	c?,d?,f,g,h
53 Eri	3,87	K2IIIb	4 37 41,9	+2,75	-53	-14 19 27	+6,9	-162	+41,8	44	-2,1	c?,d
$\mu^3$ Eri	4,02	B5IV	4 44 58,6	+3,00	+9	-3 16 24	+6,4	-12	+9	7,2:	-1,8	d
$\pi^3$ Ori	3,19	F6V	4 49 16,2	+3,26	+312	+6 56 37	+6,1	+14	+24,3	137	+3,9	d,f
$\pi^4$ Ori	3,69	B2III+B2IV	4 50 38,8	+3,20	-1	+5 35 16	+6,0	0	+23,3	2,5:	-4,5	d,f?,h
$\pi^5$ Ori	3,72	B3III+B0V	4 53 42,2	+3,13	-1	+2 25 27	+5,7	-1	+23,4	2,5:	-4,6	d,f,h
$\iota$ Aur	2,69	K3II	4 56 18,5	+3,91	2	+33 09 01	+5,5	-19	+17,5	11:	-2,1	f
$\epsilon$ Aur	2,9-3,8	F0Iae+B	5 01 12,8	+4,31	-1	+43 48 31	+5,1	-5	-2,5	0,95:	-8,2	c,d,e,f,g
$\zeta$ Aur	3,75	K4II+B8V	5 01 44,5	+4,20	+7	+41 03 41	+5,0	-23	+12,8	6,0:	-6,1	d,e
$\beta$ Cam	4,03	G0Ib	5 02 28,8	+5,35	8	+60 25 40	+5,0	-15	-1,7	2,4:	-4,7	c?
$\epsilon$ Lep	3,19	B5IIIv	5 05 01,0	+4,54	+15	-22 23 05	+4,7	-72	+1,0	15:	-0,9	c?
$\eta$ Aur	3,17	B3V	5 05 46,6	+4,22	+25	+41 13 16	+4,6	-68	+7,4	8,7:	-2,3	f,g?
$\theta$ Eri	2,79	A3III	5 07 20,0	+2,95	-66	-5 05 58	+4,5	-81	-9	50	+1,1	c?
$\mu$ Lep	3,31	B9pHgMn	5 12 27,5	+2,70	+23	-16 13 02	+4,2	-27	+27,7	23	+0,1	f
$\beta$ Ori	0,12	B8Iae:	5 14 02,0	+2,89	0	-8 12 48	+4,0	-3	+20,7	2,5:	-8,1	c,d,h
$\alpha$ Aur	0,08	G5IIIe+G0III	5 15 54,7	+4,44	+74	+45 59 18	+3,4	-424	+30,2	80	-0,4	c,d,f
$\tau$ Ori	3,60	B5III	5 17 05,8	+2,92	-12	-6 51 19	+3,7	-9	+20,1	6:	-2,7	c?,d
$\eta$ Ori	3,36	B1V+B2e	5 23 56,9	+3,02	0	-2 24 22	+3,2	0	+19,8	2,8:	-4,8	b,c,d,e,h
$\gamma$ Ori	1,64	B2III	5 24 34,0	+3,22	-7	+6 20 27	+3,1	-14	+18,2	7,6:	-4,0	d?,h

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 4,0 MAG. (J 1989,5)

Jméno	V	Sp.	$\alpha$	r.z.	$\mu_{\alpha}$	$\delta$	r.z.	$\mu_{\delta}$	R	$\pi$	M	Pozn.
	h min s		s	0,0001 <sup>s</sup>	° ' "	"	0,001 <sup>"</sup>	km s <sup>-1</sup>				
$\beta$ Tau	1,65	B7III	5 25 37,6	+3,80	+18	+28 35 57	+2,8	-175	+9	23:	-1,6	g
$\beta$ Lep	2,84	G5II	5 27 47,7	+2,57	-4	-20 46 03	+2,7	-92	-13,5	11:	-2,0	c, f
$\delta$ Ori A	2,23	B0III+O9V	5 31 28,2	+3,07	0	-0 18 23	+2,5	-1	+16,0	2,5:	-6,0	c, d, e, h
$\alpha$ Lep	2,58	F0Ib	5 32 16,0	+2,65	-1	-17 49 46	+2,4	+1	+24,7	3,5:	-4,7	c?, f?
$\lambda$ Ori A	3,54	O8e	5 34 33,5	+3,31	0	+9 55 40	+2,3	-5	+33,5	2,0:	-6,0	c, f?, h
$\iota$ Ori A	2,77	O9III	5 34 55,1	+2,94	-1	-5 54 58	+2,2	0	+21,5	2,5:	-5,4	c?, d, f, h
$\epsilon$ Ori	1,70	B0Iae	5 35 40,8	+3,05	0	-1 12 29	+2,1	-3	+26,1	2,5:	-6,5	d, f, h
$\zeta$ Tau	3,00	B4IIpe	5 37 01,0	+3,59	+2	+21 08 12	+2,0	-22	+20	7,6:	-2,9	c, d, f, h
$\sigma$ Ori	3,81	O9,5V+B0,5V	5 38 13,1	+3,01	-1	-2 36 20	+1,9	0	+29,2	2,3:	-4,9	b, c, d, h
$\zeta$ Ori A	2,05	O9,5Ibe	5 40 13,7	+3,03	0	-1 56 51	+1,7	-3	+18,1	2,5:	-6,2	c, d, f?, h
$\gamma$ Lep	3,60	F6V	5 44 01,5	+2,50	-210	-22 27 05	+1,0	-372	-9,7	128	+4,1	c
$\zeta$ Lep	3,55	A3Vn	5 46 28,7	+2,72	-16	-14 49 31	+1,3	-3	+20	49	+1,9	d?
$x$ Ori	2,06	B0,5Iav	5 47 15,5	+2,85	0	-9 40 22	+1,1	-5	+20,6	2,3:	-6,4	f?, g?, h
$\nu$ Aur	3,97	G9,5IIICNO,5FeI Ba0,2:	5 50 45,7	+4,16	-5	+39 08 46	+0,8	+7	+9,7	21:	+0,1	
$\delta$ Lep	3,81	K0IIICN-2Fe-1,5 CHO,5	5 50 52,2	+2,58	+161	-20 52 46	+0,2	-651	+99,3	24:	+0,7	
$\alpha$ Ori	0,4-1,3	M1-2Ia-Iab	5 54 36,2	+3,25	+19	+7 24 21	+0,5	+10	+21,0	5,0:	-6,3	c, d, f
$\eta$ Lep	3,71	F7III	5 55 55,6	+2,73	-32	-14 10 09	+0,5	+136	-1,6	46:	+1,9	
$\delta$ Aur	3,72	K0III	5 58 39,7	+4,94	+92	+54 17 05	+0,0	-126	+8,2	22	+0,4	c?
$\beta$ Aur	1,90	A2IV	5 59 45,5	+4,40	-54	+44 56 50	+0,1	0	-18,2	41	0,0	c, d, e
$\delta$ Aur	2,62	A0psI	5 59 00,3	+4,09	-39	+37 12 45	+0,0	-82	+29,3	32:	+0,1	c, d, f
$\eta$ Gem	3,3-3,9	M3III	6 14 14,6	+3,62	-47	+22 30 38	-1,2	-12	+19,0	14:	-0,9	c, d, f
$\gamma$ Mon	3,98	K3III	6 14 20,6	+2,93	-6	-6 16 11	-1,1	-19	-4,8	15:	-0,2	c?, g?
$\zeta$ CMA	3,02	B2,5V	6 19 54,6	+2,30	+7	-30 03 30	-1,7	+4	+32,2	7,9:	-2,6	d, f?, g?
$\beta$ CMA	1,98	B1I-III	6 22 14,2	+2,64	-6	-17 57 01	-1,9	-3	+33,7	4,6:	-4,8	c?, d, f, g
$\mu$ Gem	2,88	M3IIIab	6 22 19,5	+3,63	+41	+22 31 13	-2,0	-112	+54,8	4,0:	-0,6	c, f
$\nu$ CMA	3,95	K1III	6 36 13,6	+2,62	+40	-19 14 48	-3,1	-77	+2,5	33:	+1,6	
$\gamma$ Gem	1,93	A0IV	6 37 06,3	+3,47	+31	+16 24 32	-3,3	-43	-12,5	37	-0,3	c, d, g
$\epsilon$ Gem	2,98	G8Ib	6 43 17,2	+3,69	-3	+25 08 32	-3,8	-14	+9,9	4,6:	-4,2	c, d
$\alpha$ CMA	-1,46	AIVn+DA	6 44 41,1	+2,64	-380	-16 42 05	-5,1	-1209	-7,6	377	+1,4	a, c, d
$\zeta$ Gem	3,36	F5III	6 44 42,0	+3,37	-79	+12 54 27	-4,1	-193	+25,3	55	+2,1	f, g?



Jméno	V	Sp.	$\alpha$ h min s	r.z.	$\mu_{\alpha}$ 0,0001 $^{\circ}$	$\delta$ ° ' "	r.z.	$\mu_{\delta}$ 0,001 $''$	R km s $^{-1}$	$\pi$ 0,001 $''$	M	Pozn.
$\phi$ Gem	3,60	A3III	6 52 05,8	+3,95	-1	+33 58 29	- 4,6	-50	+20	21	+0,1	c?, d
$\sigma$ CMA	3,87	K2Iab	6 53 41,8	+2,49	-9	-24 10 13	- 4,5	+11	+36,3	1,5:	-6,0	f
$\epsilon$ CMA	1,50	B2II	6 58 12,8	+2,39	+5	-27 55 09	- 5,0	+3	+21,5	5,1:	-5,0	c, h
$\sigma$ CMA	3,47	K7Ib	7 01 18,1	+2,39	+6	-27 55 09	- 5,0	+2	+27,5	2,9:	-4,6	c?, f
$\sigma$ CMA	3,02	B3Iab	7 02 35,2	+2,51	-2	-23 49 03	- 5,4	0	+48,4	1,5:	-6,3	d, h
$\zeta$ Gem	3,7-4,2	F7-G3Ib	7 03 29,2	+3,56	-5	+20 35 11	- 5,5	-2	+6,7	2,6:	-5,1	c, f, g, (M: max)
$\omega$ CMA	1,84	F8Ia	7 07 57,8	+2,44	-3	-26 22 11	- 5,9	+4	+34,3	1,4:	-7,6	d, f?
$\psi$ CMA	3,6-4,2	B2IV-Ve	7 14 23,1	+2,43	-9	-26 45 15	- 6,3	+4	+26	4,6:	-3,2	f, g, h
$\lambda$ Gem	3,58	A3V	7 17 29,4	+3,45	-33	+16 33 36	- 6,7	-38	-9,2	33:	+1,1	c, d, f
$\delta$ Gem	3,53	F2IV	7 19 29,8	+3,58	-17	+22 00 08	- 6,8	-12	+2,6	49:	+1,9	c, f?
$\eta$ CMA	2,45	B5Ia	7 23 40,8	+2,37	-3	-29 16 27	- 7,2	+4	+41,1	1,4:	-6,9	g, h
$\iota$ Gem	3,79	G9IIbHf-1	7 25 04,5	+3,72	-91	+27 49 11	- 7,4	-86	+8,4	32	+0,9	g
$\beta$ CMi	2,90	B8Ve	7 26 34,9	+3,25	-35	+8 18 40	- 7,4	-39	+22	19	-0,8	c?, d, f
$\alpha$ Gem	1,58	A1V+A5Vm	7 33 55,8	+3,83	-135	+31 54 44	- 8,1	-100	+3,0	67	+0,6	a, c, d, e, f
$\alpha$ CMi	0,38	F5IV-V	7 38 45,2	+3,14	-474	+5 15 09	- 9,4	-1024	-4,1	292	+2,7	a, c, d
$\alpha$ Mon	3,93	K0III	7 40 44,7	+2,87	-52	-9 31 34	- 8,8	-53	+10,5	23:	+0,6	d, h
$\alpha$ Pup	3,96	A2Iabe	7 43 23,1	+2,41	-8	-28 55 46	- 8,4	-24	+25,4	1,0:	-6,6	d, h
$x$ Gem	3,57	K8IIIa	7 43 48,9	+3,62	-22	+24 25 26	- 8,6	-5	+20,6	21:	+0,2	c?
$\beta$ Gem	1,14	K0IIIb	7 44 40,5	+3,67	-473	+28 03 08	- 8,9	-47	+3,3	94:	+1,0	g
$\zeta$ Pup	3,34	G3Ib	7 48 51,1	+2,53	-2	-24 49 57	- 9,2	-2	+2,7	4,0:	-4,7	c?, d
$\rho$ Pup	2,81	F6IIPdDel	8 07 05,8	+2,56	-61	-24 16 17	-10,5	+51	+46,6	15:	-1,3	c?, d, f
$\rho$ Cnc	3,52	K4IIIBa0,5	8 15 56,8	+3,25	-29	+9 13 06	-11,9	-49	+22,3	16:	-0,7	c
BS 3314	3,90	AOV	8 25 08,2	+3,00	-45	-3 52 18	-11,9	-24	+10,0	25:	+0,9	g
$\sigma$ UMa	3,3-3,8	G5III	8 29 23,9	+4,96	-183	+60 45 15	-12,3	-107	+19,8	30:	+0,7	c, f
$\delta$ Cnc	3,94	K0III-IIIb	8 44 05,4	+3,41	-11	+18 11 36	-13,4	-230	+17,1	28:	+0,8	c?
$\iota$ Cnc	4,02	G7,5IIIBa0,1	8 46 03,8	+3,62	-18	+28 47 56	-13,3	-42	+16,0	16:	-0,3	c
$\epsilon$ Rya	3,38	G5III	8 46 13,2	+3,18	-127	+6 27 28	-13,3	-51	+36,4	20:	-0,1	b, c, d, f?
$\gamma$ Pyx	4,01	K3III	8 50 05,2	+2,55	-98	-27 40 14	-13,5	+86	+24,5	20:	+0,5	
$\zeta$ Rya	3,11	G9II-III	8 54 50,4	+3,17	-67	+5 59 09	-13,8	+14	+22,8	22:	-0,3	
$\iota$ UMa	3,14	A7IV	8 58 29,5	+4,09	-444	+48 05 00	-14,3	-231	+9	66:	+2,2	c, d, f



STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 4,0 MAG. (J 1989,5)

Jméno	V	Sp.	$\alpha$ h min s	r.z. s	$\mu_{\alpha}$ 0,0001 <sup>s</sup>	$\delta$ ° ' "	r.z.	$\mu_{\delta}$ 0,001 <sup>"</sup>	R km s <sup>-1</sup>	$\pi$ 0,001 <sup>"</sup>	M	Pozn.
BS 3579	3,97	F5V	8 59 57,7	+3,88	-394	+41 49 29	-14,4	-248	+26,4	69	+3,2	a,c,d
x UMa	3,60	A0IV-V+A0V	9 02 54,7	+4,08	-33	+47 11 55	-14,4	-53	+4	16	-0,4	c,f?,g?
δ Hya	3,88	B9,5P	9 13 49,1	+3,12	+87	+2 21 32	-15,3	-310	-8	21	+0,5	d
38 Lyn	3,82	A3V	9 18 11,6	+3,82	-25	+36 50 51	-15,4	-124	+1,6	42	+1,9	c,d
α Lyn	3,13	K7IIIIab	9 20 25,0	+3,65	-180	+34 26 15	-15,4	+17	+37,6	21:	-0,3	f?
α Hya	1,98	K3II-III	9 27 04,3	+2,95	-10	-8 36 46	-15,7	+31	-4,3	22	-1,3	c?,g?
23 UMa	3,67	F0IV	9 30 42,5	+4,69	+159	+63 06 30	-15,9	+29	-9,5	41	+1,7	c,f,g
δ UMa	3,17	F6IV	9 32 09,5	+3,99	-1028	+51 43 32	-16,5	-533	+15,4	68	+2,3	c,d
i Hya	3,91	K2,5III-IIIbBa0,3	9 39 19,2	+3,06	+32	-1 05 42	-16,4	-65	+23,2	26	+1,0	g?
o Leo	3,52	F6II+A5V	9 40 35,5	+3,20	-95	+9 56 26	-16,5	-37	+27,0	7,2:	-2,2	c,d
ε Leo	2,98	G1II	9 45 15,4	+3,40	-32	+23 49 23	-16,7	-11	+5,0	10:	-2,2	f,g?
v UMa	3,80	F2IV	9 50 15,0	+4,24	-381	+59 05 19	-17,1	-151	+27	41	+1,9	c,f,g?
μ Leo	3,88	K2IIIIbCN1CalBa-1	9 52 10,1	+3,40	-159	+20 03 24	-17,1	-56	+13,8	25	+0,7	c,d
η Leo	3,52	A0Ib	10 06 45,7	+3,27	0	+16 48 51	-17,6	-2	+2,9	1,8	-5,3	c,g
α Leo	1,55	B7V	10 07 48,8	+3,19	-168	+12 01 08	-17,7	+7	+6	45	-0,4	c,d
λ Hya	3,61	K0IIICN1	10 10 04,5	+2,93	-139	-12 18 07	-17,9	+90	+19,4	24:	+0,5	d
ζ Leo	3,44	F0III	10 16 06,5	+3,33	+14	+23 28 12	-18,0	-8	-16	26:	+0,4	c?,d,f?
λ UMa	3,45	A2IV	10 16 28,0	+3,60	-150	+42 58 02	-18,1	-38	+18,3	30	+0,8	g
γ Leo A	2,22	K1IIIIbCN-0,5	10 19 23,7	+3,30	+219	+19 53 42	-18,3	-151	-36,8	32:	-0,5	c,d,f
μ UMa	3,05	M0III	10 21 42,4	+3,56	-73	+41 33 09	-18,2	+34	-20,5	29:	+0,2	d
ρ Hya	3,81	K4,5III	10 25 34,9	+2,90	-90	-16 46 57	-18,4	-79	+39,6	18:	0,0	c,d,f
v Hya	3,85	B1Ib	10 32 15,5	+3,16	-4	+9 21 39	-18,6	-2	+42,0	1,0:	-6,4	c,d,f
46 IM1	3,11	K2III	10 49 06,4	+2,96	+65	-16 08 19	-18,9	+200	-1,0	28	+0,1	g
β UMa	2,37	K0III-IV	10 52 43,7	+3,35	+70	+34 16 18	-19,1	-279	+16,1	28:	+0,8	g
α UMa A	1,87	A1V	11 01 12,8	+3,60	+98	+56 26 20	-19,4	+33	-12,0	43:	+0,5	d
ψ UMa	3,01	K0IIIIa	11 03 05,2	+3,67	-167	+61 48 28	-19,5	-66	-8,9	38:	-0,3	c,d,f
δ Leo	2,56	A4V	11 09 04,5	+3,36	-62	+44 33 20	-19,6	-27	-3,8	33:	+0,4	c,d,f
δ Leo	3,34	A2V	11 13 33,1	+3,19	+103	+20 34 53	-19,8	-131	-20,6	55:	+1,3	c?,f,g
ξ UMa	3,79	GOV+GOV	11 13 41,4	+3,15	-41	+15 29 13	-19,7	-79	+7,8	32:	+0,8	g
			11 17 37,5	+3,19	-336	+31 35 19	-20,3	-581	-15,5	120:	+4,2	a,c,d,f

Jméno	V	Sp.	$\alpha$	r.z.	$\mu_{\alpha}$	$\delta$	r.z.	$\mu_{\delta}$	R	$\pi$	M	Pozn.
			h min s	s	0,0001 <sup>s</sup>	°	"	0,001 <sup>"</sup>	km·s <sup>-1</sup>	0,001 <sup>"</sup>		
UMA	3,48	K3IIIBa0,3	11 17 54,8	+3,23	-21	+33 09 06	-19,7	+206	-9,2	22:	-0,2	c,d
$\delta$ Crv	3,56	G8III-IV	11 18 48,9	+3,00	-86	-14 43 18	-19,5	+207	-5,1	40:	+0,8	d
$\sigma$ Leo	4,05	B9,5Vs	11 20 35,7	+3,09	-62	+6 05 13	-19,8	-11	-5,3	14:	-0,2	d
$\iota$ Leo	3,94	F4IV	11 23 22,7	+3,13	-115	+10 35 14	-19,9	-75	-10,3	52	+2,5	c,d,f
$\lambda$ Dra	3,84	M0IIICa-1	11 30 47,4	+3,52	-73	+69 23 21	-19,9	-16	+7,2	21:	+0,2	f?
$\nu$ Vir	4,03	M1IIAb	11 45 19,3	+3,17	-14	+6 35 18	-20,2	-187	+50,7	13:	-0,4	f,g?
$\chi$ UMa	3,71	K2IIII	11 45 29,9	+3,16	-136	+47 50 16	-20,0	+29	-8,8	19	0,0	f,g
$\beta$ Leo	2,14	A3V	11 48 31,5	+3,06	-341	+14 37 51	-20,1	-114	-0,1	82	+1,7	c,f,g
$\beta$ Vir	3,61	F9V	11 50 08,9	+3,13	+495	+1 49 26	-20,3	-270	+4,7	110	+3,8	g
$\gamma$ UMa	2,44	A0Ve	11 53 16,9	+3,14	+106	+53 45 11	-20,0	+11	-12,9	41:	+0,5	d
$\alpha$ Crv	4,02	F2III-IV	12 07 52,2	+3,10	+62	-24 40 13	-20,1	-45	+4,4	42:	+2,1	g
$\epsilon$ Crv	3,00	K2,5IIIBa0,2:	12 09 35,0	+3,09	-51	-22 33 41	-20,0	+14	+4,9	29:	0,0	
$\delta$ UMa	3,31	A3V	12 14 54,6	+2,95	+127	+57 05 27	-20,0	+9	-12,9	50:	+1,8	g
$\gamma$ Crv	2,59	B8IIIPHgMn	12 15 15,9	+3,09	-113	-17 29 01	-20,0	+22	-4,2	50:	+1,1	d,f
$\eta$ Vir	3,89	A2IV	12 19 22,1	+3,07	-42	-0 36 31	-20,0	-18	+2,3	19:	+0,3	c,d,f
$\delta$ Crv	2,95	B9,5V	12 29 19,2	+3,11	-148	-16 27 25	-20,0	-143	+9	28:	+0,2	c,f,g
$\delta$ Dra	3,5-3,9	B6IIIPe	12 33 02,3	+2,54	-112	+69 50 46	-19,8	+13	-11,4	12:	-1,1	d,e
$\beta$ Crv	2,65	G5II	12 33 50,1	+3,16	+2	-23 20 20	-20,0	-54	-7,7	13:	-1,8	f?
$\gamma$ Vir	2,75	FOV+FOV	12 41 07,6	+3,04	-377	-01 23 31	-19,7	+12	-19,7	71:	+2,0	b,c,d,f,g
$\epsilon$ UMa	1,77	A0pGr	12 53 34,2	+2,63	+133	+56 01 00	-19,5	-6	-9,3	52:	+0,4	d?,f
$\delta$ Vir	3,38	M3III	12 55 04,5	+3,02	-313	+3 27 16	-19,5	-54	-17,8	18:	-0,3	c?,f?,g?
$\alpha$ CVn A	2,90	A0pSiEuHg	12 55 32,3	+2,80	-198	+38 22 30	-19,4	+56	-3,3	29:	+0,2	c?,f,g
$\epsilon$ Vir	2,83	G8IIIBab	13 01 39,2	+2,99	-185	+11 00 56	-19,3	+21	-14,0	43	+0,6	c?
$\gamma$ Hya	3,00	G8IIAa	13 18 21,0	+3,27	+49	-23 06 59	-18,9	-45	-5,4	24:	-0,1	g?
$\zeta$ UMa	2,27	A1VpSrSi	13 23 30,3	+2,41	+141	+54 58 48	-18,8	-21	-6	42:	+0,4	c,d
$\alpha$ Vir	0,98	B1IIII-IV+B2V	13 24 38,3	+3,17	-28	-11 06 24	-18,7	-29	+1,0	7,9:	-4,6	c,d,f
80 UMa	4,01	A5V	13 24 48,3	+2,40	+134	+55 02 34	-18,8	-21	-7,5	45	+2,3	c,d,f
$\zeta$ Vir	3,37	A3V	13 34 09,4	+3,06	-190	-0 32 33	-18,3	+39	-13,2	44	+1,5	d
$\eta$ UMa	1,86	B3V	13 47 07,7	+2,36	-125	+49 21 56	-17,9	-11	-10,9	23:	-1,4	d?
$\eta$ Boo	2,68	G0IV	13 54 11,1	+2,86	-42	+18 27 00	-18,0	-359	-0,1	108	+2,9	c,d

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 4,0 MAG. (J 1989,5)

Jméno	V	Sp.	$\alpha$	r.z.	$\mu_{\alpha}$	$\delta$	r.z.	$\mu_{\delta}$	R	$\pi$	M	Pozn.
			h min s	s	0,0001s	° ' "	"	0,001"	km s <sup>-1</sup>	0,001"		
$\alpha$ Dra	3,65	A0III	14 04 06,2	+1,63	-85	+64 25 33	-17,2	+18	-13	16:	+0,4	d
$\pi$ Hya	3,27	K2III-IIIbCN-0,5	14 05 46,3	+3,43	+33	-26 37 56	-17,2	-140	+27,2	38:	+1,2	
$\alpha$ Boo	-0,04	K1IIIbCN-1	14 15 10,9	+2,74	-770	+19 14 12	-18,7	-1998	-5,2	97	+0,1	g?
$\delta$ Boo	4,05	F7V	14 24 50,3	+2,04	-256	+51 53 57	-16,6	-398	-10,9	72	+0,3	c
$\rho$ Boo	3,58	K3III	14 31 22,6	+2,59	-77	+30 25 02	-15,7	+120	-13,7	25:	+0,5	f?,g?
$\gamma$ Boo	3,03	A7III	14 31 39,3	+2,42	-96	+38 21 14	-15,7	+152	-37	25	0,0	c,f,g
$\zeta$ Boo	3,78	A2III+A2III	14 40 38,8	+2,87	+38	+13 46 23	-15,3	-17	-6	11:	-1,1	b,c,d?
$\mu$ Vir	3,88	F2III	14 42 30,4	+3,17	+72	-5 36 47	-15,5	-318	+5,4	40:	+1,7	d
$\xi$ Boo A	2,49	K0II-III+A2V	14 44 31,7	+2,62	-35	+27 07 05	-15,1	+21	-16,5	29:	-0,2	c
109 Vir	3,72	A0V	14 45 43,0	+3,04	-75	+1 56 12	-15,1	-28	-6,1	30:	+1,1	f?,g?
$\alpha^2$ Lib	2,75	A3IV	14 50 17,8	+3,33	-74	-15 59 55	-14,8	-68	-10	49:	+1,2	c,d,f?
$\beta$ UMi	2,08	K4IIIBa0,3	14 50 43,7	-0,14	-77	+74 11 54	-14,7	+13	+16,9	39	-0,1	g
$\beta$ Boo	3,50	G8IIIIa:Ba0,4	15 01 33,0	+2,26	-37	+40 25 54	-14,1	-29	-19,9	26:	+0,5	f?
$\alpha$ Lib	3,29	M3IIIIa	15 03 27,2	+3,52	-53	-25 14 14	-14,0	-44	-4,3	50:	+1,5	f
$\delta$ Boo	3,47	G8IIICN-1	15 15 04,8	+2,42	+70	+33 21 13	-13,3	-113	-12,2	30	+0,8	c,d
$\beta$ Lib	2,61	B8V	15 16 26,5	+3,23	-65	-9 20 41	-13,2	-21	-35,2	30:	0,0	d,f
$\gamma$ UMi	3,05	A3II-III	15 20 44,3	-0,07	-42	+71 52 17	-12,8	+21	-3,9	13:	-1,3	f,g
$\iota$ Dra	3,29	K2III	15 24 41,7	+1,34	-14	+59 00 09	-12,6	+16	-11,0	30:	+0,7	c?,f?
$\beta$ CrB	3,68	A8IIIIpSrCrEu	15 27 23,8	+2,48	-135	+29 08 29	-12,3	+85	-18,7	32	+1,2	c,d,f
$\alpha$ CrB	2,23	A0V	15 34 14,6	+2,54	+93	+26 44 59	-12,0	-88	+1,7	45	+0,5	d,e,f?
$\delta$ Ser	3,80	F0IV+FOV	15 34 18,0	+2,87	-51	+10 34 22	-12,0	+10	-41,5	26:	+0,9	b,c,d,f,g
$\gamma$ Lib	3,91	G8,5III	15 34 56,2	+3,36	+43	-14 45 19	-12,0	+3	-27,5	25:	+0,9	c
$\nu$ Lib	3,58	K3III	15 36 23,1	+3,65	-5	-28 06 03	-11,8	+1	-24,9	32:	+0,8	c?
$\tau$ Lib	3,66	B2,5V	15 38 00,6	+3,69	-11	-29 44 39	-11,8	+33	+3	5,5:	-2,9	d
$\gamma$ CrB	3,84	B9IV+A3V	15 42 18,1	+2,52	-77	+26 19 42	-11,3	+45	+10,5	17:	-0,3	c,d,f
$\alpha$ Ser	2,65	K2IIIIbCN1Fe4143-1	15 43 45,0	+2,96	+93	+6 27 30	-11,2	+47	+2,9	53	+1,3	f,g?
$\beta$ Ser	3,67	A2IV	15 45 42,2	+2,77	+50	+15 27 15	-11,1	-46	-0,8	32:	+1,1	c,g
$\mu$ Ser	3,53	A0V	15 49 04,3	+3,14	-58	-3 23 55	-10,9	-26	-9,4	27:	+0,7	d
$\epsilon$ Ser	3,71	A2m	15 50 17,5	+2,99	+86	+4 30 32	-10,7	+64	+9,4	33:	+1,3	g?
$\gamma$ Ser	3,85	F6V	15 55 58,1	+2,77	+216	+15 41 44	-11,6	-1282	+6,7	84	+3,4	g?

Jméno	V	Sp.	$\alpha$ h min s	r.z. s	$\mu\alpha$ 0,0001 <sup>s</sup>	$\delta$ °	r.z.	$\mu\delta$ 0,001 <sup>"</sup>	R km s <sup>-1</sup>	$\pi$ 0,001 <sup>"</sup>	M	Pozn.
$\rho$ Sco	3,88	B2IV-V	15 56 14,1	+3,70	-6	-29 11 02	-10,5	-21	0	4,2:	-3,2	c?,g?
$\pi$ Sco	2,89	B1V+B2V	15 58 12,9	+3,64	-7	-26 05 04	-10,2	-23	-3	5,2:	-4,0	c,d,f?,h
$\delta$ Sco	2,32	B0,3IV	15 59 42,7	+3,56	-7	-22 35 33	-10,1	-25	-7	5,3:	-4,5	c,d,h
$\theta$ Dra	4,01	F8IV	16 01 41,4	-1,13	-413	+58 35 35	-9,6	+336	-8,5	51	-2,6	d
$\beta$ Sco A	2,62	B1V	16 04 49,5	+3,50	-3	-19 46 38	-9,7	-19	-1	5,8:	-4,2	c,d,h
$\omega$ Sco	3,96	B1V	16 06 11,5	+3,51	-7	-20 38 30	-9,8	-24	3	4,6:	-3,5	g?,h
$\nu$ Sco	4,01	B3V	16 11 23,1	+3,49	-8	-19 26 03	-9,4	-26	+2	6,6:	-2,6	c,d,h
$\delta$ Oph	2,74	M0,5III	16 13 47,7	+3,15	-30	-3 40 04	-9,1	-143	-19,9	28:	-0,1	
$\epsilon$ Oph	3,24	G9,5IIbCN-1	16 17 45,9	+3,18	+56	+4 40 03	-8,6	+41	-10,3	43	+1,3	
$\tau$ Her	3,89	B5IV	16 19 25,5	+1,81	-11	+46 20 17	-8,5	+39	-13,8	7,6:	-1,8	c,f,g?
$\sigma$ Sco	2,89	B2III+O9,5V	16 20 32,9	+3,65	-7	-25 34 06	-8,5	-21	+3	4,8:	-4,9	c,d,f,g,h
$\gamma$ Her	3,75	A9III	16 21 27,4	+2,65	-31	+19 10 38	-8,3	+43	-35,3	24	+0,5	d
$\eta$ Dra	2,74	G8IIIab	16 23 50,8	+0,82	-27	+61 32 16	-8,1	+61	-14,3	45:	+1,0	c,d?
$\alpha$ Sco	0,8-1,8	M1,5Iab-Ib+B4Ve	16 28 45,7	+3,69	-4	-26 24 34	-7,8	-21	-3,2	7,8:	-4,9	a,c,d,f,g,h
$\beta$ Her	2,77	G7IIIa	16 29 46,1	+2,58	-68	+21 30 43	-7,7	-16	-25,5	24	-0,5	d
$\lambda$ Oph	3,82	A0V+A4V	16 30 23,0	-3,03	-18	+2 00 23	-7,7	-73	-14	16:	-0,2	b,c,d
$\tau$ Sco	2,82	B0V	16 35 13,7	+3,74	-6	-28 11 42	-7,3	-23	+2	4,6:	-4,1	g
$\zeta$ Oph	2,56	O9,5Vn	16 36 34,8	+0,82	+9	-10 32 19	-7,1	+24	-15	6,9:	-4,3	f,g,h
$\zeta$ Her	2,81	F9IV+G7V	16 40 53,4	+2,26	-367	+31 37 17	-6,4	+393	-69,9	102	+2,8	a,c,d,f?
$\eta$ Her	3,53	G8IIIbCN-1	16 42 32,1	+2,06	+32	+38 56 31	-6,7	-81	+8,3	34	+1,2	c?,f?,g?
$x$ Oph	3,20	K2III	16 57 10,3	+2,84	-197	+9 23 27	-5,4	-9	-55,6	31	+0,7	f
$\epsilon$ Her	3,92	A0V	16 59 53,3	+2,30	-34	+30 56 29	-5,2	+29	-25,1	26:	+1,0	d
$\zeta$ Dra	3,17	B6III	17 08 45,3	+0,18	-33	+65 43 39	-4,4	+22	-17	11:	-1,7	g
$\eta$ Oph	2,43	A2V	17 09 46,5	+3,44	+27	-15 42 45	-4,0	+96	-0,9	48:	+0,8	b,c,d
$\alpha$ Her A	3,0-4,0	M5Ib-II	17 14 10,1	+2,74	-3	+14 24 07	-4,0	+37	-33,1	8:	-2,5	c,f,g
$\delta$ Her	3,14	A3IV	17 14 36,0	+2,47	-13	+24 51 04	-4,1	-156	-41	40:	+1,1	d
$\pi$ Her	3,16	K3IIab	17 14 40,9	+2,09	-21	+36 49 14	-3,9	+4	-25,7	9,6:	-2,1	
$\theta$ Oph	3,27	B2IV	17 21 21,9	+3,69	-2	-24 59 23	-3,4	-21	-2	4,2:	-3,7	c,d,f
$\beta$ Dra	2,79	G2Ib-IIa	17 30 11,7	+1,36	-18	+52 18 32	-2,6	+13	-20	6,3:	-3,0	c?,g
$\alpha$ Oph	2,08	A5III	17 34 26,8	+2,79	+83	+12 34 02	-2,5	-226	+12,7	58:	+0,9	c,d?,f,h

STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 4,0 MAG. (J 1989,5)

Jméno	V	Sp.	$\alpha$	r.z.	$\mu_{\alpha}$	$\delta$	r.z.	$\mu_{\delta}$	R	$\pi$	M	Pozn.
			h min s	s	0,0001 <sup>s</sup>	° ' "	"	0,001 <sup>"</sup>	km s <sup>-1</sup>	0,001 <sup>"</sup>		
$\zeta$	3,54	FOIV	17 36 59,1	+3,44	-31	-15 23 34	-2,3	-61	-42,8	38:	+1,4	d, f?
i	3,80	B3IV	17 39 10,1	+1,70	-5	+46 00 42	-1,8	+4	-20,0	5:	-2,8	d, f, h
$\beta$	2,77	K2III	17 42 57,2	+2,97	-26	+4 34 16	-1,3	+159	-12,0	33	+0,4	c?, g
$\mu$	3,42	G5IV	17 46 02,9	+2,35	-228	+27 43 35	-2,0	-749	-15,6	133	+4,0	c, g
$\gamma$	3,75	A0V	17 47 22,0	+3,01	-14	+2 42 38	-1,2	-74	-7	34:	+1,2	d?
$\xi$	3,75	K2III	17 53 20,8	+1,04	+112	+56 52 27	-0,5	+78	-25,8	29:	+0,8	g?
$\delta$	3,86	K1IIaCN+2	17 55 53,6	+2,06	+5	+37 15 05	-0,4	+6	-27,2	5:0:	-2,9	f
$\eta$	2,23	K5III	17 56 21,7	+1,40	-9	+51 29 24	-0,3	-20	-27,6	29:	-0,5	f
$\zeta$	3,70	G8III	17 57 21,4	+2,33	+67	+29 14 55	-0,2	-17	-1,5	23:	+0,4	f
$\nu$	3,34	K0IIaCN-1	17 58 26,9	+3,30	-5	-9 46 23	-0,3	-119	+13	20:	-0,2	
67	3,97	B5Ib	18 00 07,1	+3,01	+1	+2 55 53	0,0	-10	-4,4	1,1:	-5,7	c?, g, h
70	4,03	K0V+K4V	18 04 55,5	+3,03	+179	+2 30 05	-0,7	-1096	-7,2	201	+5,6	a, c, d
$\gamma_2$	2,99	K0III	18 05 08,0	+3,86	-41	-30 25 30	+0,2	-185	+22,1	25	0,0	d
72	3,73	A4IVs	18 06 51,1	+2,85	-40	+9 33 43	+0,7	+81	-23,9	37:	+1,6	c, d
o	3,83	B9,5V	18 07 08,0	+2,34	+2	+28 45 38	+0,6	+9	-29,5	22:	+0,5	d, f
$\mu$	3,86	B8Iape	18 13 08,1	+3,60	+2	-21 03 44	+1,1	0	-6,0	0,95:	-7,0	c, d, e, f, h
$\delta$	2,70	K3IIaCN1Ba0,1 Fe0,5	18 20 19,4	+3,84	+30	-29 50 00	+1,7	-29	-20,0	29:	0,0	c?
$\eta$	3,26	K2IIaCN1	18 20 46,0	+3,11	-367	-2 54 08	+1,1	-700	+8,9	44:	+0,8	g?
$\chi$	3,57	F7V	18 21 14,8	-1,08	+1190	+72 43 43	+1,5	-350	+32,5	128	+4,1	c, d, f?
109	3,84	K2,5IIab	18 23 15,0	+2,56	+143	+21 45 52	+1,8	-243	-57,5	22:	+0,5	g?
$\lambda$	2,81	K1IIb	18 27 19,4	+3,70	-31	-25 25 42	+2,2	-185	-43,8	53	+1,4	f
$\alpha$	3,85	K3III-IIIb	18 34 38,1	+2,26	-13	-8 15 08	+2,5	-312	+35,8	19:	+0,1	f
$\alpha$	0,03	A0Va	18 36 35,0	+2,03	+174	+38 46 25	+3,5	+285	-13,9	133	+0,6	c?, f, g
$\phi$	3,17	B8III	18 45 00,1	+3,75	+40	-27 00 09	+3,7	+1	+21,5	10:	-1,8	c, d
$\beta$	3,3-4,3	B7Ve+A8p	18 49 41,5	+2,22	+4	+33 20 60	+4,3	-3	-19,2	4:	-3,7	c, d, e, f, h
$\sigma$	2,02	B2,5V	18 54 36,9	+3,72	+11	-26 18 38	+4,7	-55	-11	12:	-2,6	c?, g
R	3,9-5,0	M5III	18 55 00,9	+1,83	+22	+43 55 55	+4,8	+83	-28,3	11:	-1,4	d, f
$\zeta$	3,51	K1III	18 57 06,2	+3,58	+23	+21 07 16	+4,9	-13	-19,9	22:	-0,1	
$\gamma$	3,24	B9III	18 58 33,0	+2,24	-1	+32 40 29	+5,1	+1	-21,5	18:	-0,6	c?, g
$\epsilon$	4,02	K1IIICNO,5 Ba0,2	18 59 08,8	+2,72	-33	+15 03 13	+5,0	-75	-48	23:	+0,8	

Jméno	V	Sp.	$\alpha$ h min s	r.z. s	$\mu\alpha$ 0,0001 s	$\delta$ °	r.z.	$\mu\delta$ 0,001"	R km s <sup>-1</sup>	$\pi$ 0,001"	M	Pozn.
12 Aql	4,02	K1111v	19 01 07,2	+3,20	-15	-5 45 16	+5,1	-33	-43,9	21	+0,6	f?
ζ Sgr	2,60	A2111+A41V	19 01 56,7	+3,81	-11	-29 53 46	+5,3	-2	+22	25	-0,4	b,c,d
ο Sgr	3,77	G9111CN-0,5	19 04 03,3	+3,60	+57	-21 45 27	+5,5	-60	+25,2	30:	+0,9	c?,f?
ζ Aql	2,99	A0Vn	19 04 55,7	+2,76	-2	+13 45 50	+5,3	-96	-25	40:	+0,9	c?,d,f?
λ Aql	3,44	B9Vn	19 05 41,5	+3,18	-13	-4 53 56	+5,6	-90	-12	28:	+0,6	g
τ Sgr	3,32	K1111	19 06 17,1	+3,74	-40	-27 41 11	+5,3	-249	+45,4	38:	+0,9	d
π Sgr	2,89	F211	19 09 08,4	+3,57	0	-21 02 28	+5,9	-36	-9,8	17:	-1,2	c
δ Dra	3,07	G9111	19 12 33,3	+0,00	+165	+67 38 35	+6,3	+93	+24,8	32	+0,4	c?
κ Cyg	3,77	G9111	19 16 51,6	+1,39	+66	+53 20 56	+6,7	+124	+29,3	24	+0,7	d
ρ <sup>1</sup> Sgr	3,93	F01V-V	19 21 03,9	+3,48	-18	-17 52 03	+6,8	+24	+1,2	42	+2,0	c,f
δ Aql	3,36	F31V	19 24 58,1	+3,02	+171	+3 05 36	+7,3	+83	-29,9	66	+2,5	c,d,f
ι <sup>2</sup> Cyg	3,79	A5Vn	19 29 26,5	+1,51	+23	+51 42 26	+7,8	+129	-19,5	50:	+2,0	g?
β Cyg	3,08	K311+B9,5V	19 30 17,9	+2,42	+4	+27 56 14	+7,7	-4	-24,0	8,3:	-2,3	c,g
δ Cyg	2,87	B9,51V+F1V	19 44 38,8	+1,88	+50	+45 06 17	+8,9	+47	-20	24:	-0,2	c,f
γ Aql	2,72	K311	19 45 45,6	+2,85	+13	+10 35 14	+8,9	0	-2,1	13:	-1,8	g
δ Sge	3,82	M211+A0V	19 46 55,2	+2,68	+7	+18 30 28	+9,0	+8	+2,5	5,5:	-2,5	c?,d,f
ε Dra	3,83	G7111bcN-2	19 48 12,8	-0,22	+162	+70 14 28	+9,2	+37	+3,1	14:	-0,5	c,d
χ Cyg	3,3-14,2	S6+ 1e	19 50 09,6	+2,31	-24	+32 53 14	+9,1	-38	-1,9	12	-1,3	g?
α Aql	0,77	A7V	19 50 16,3	+2,93	+364	+8 50 24	+9,7	+386	-26,3	202	+2,3	g?
η Aql	3,5-4,3	F61bv	19 51 56,3	+3,06	+7	+0 58 41	+9,4	-8	-14,8	6,3:	-3,9	d,f,ε
β Aql	3,71	G81V	19 54 47,9	+2,95	+32	+6 22 48	+9,1	-482	-39,7	77	+3,1	c,f,ε
γ Cyg	3,89	K011	19 55 54,7	+2,25	-24	+35 03 18	+9,9	-29	-26,5	18:	+0,1	c
γ Sge	3,47	M0111	19 58 17,4	+2,67	+48	+19 27 48	+9,9	+24	-32,8	15:	-0,7	f?
θ Aql	3,23	B9,5111	20 10 45,8	+3,09	+25	-0 51 11	+10,8	+5	-27,3	14:	-1,0	d
31 Cyg	3,79	K211+B3V	20 13 18,1	+1,89	+4	+46 42 33	+11,0	+3	-8	5,5:	-2,5	c,d,e
32 Cyg	3,98	K31b+B3V	20 15 08,8	+1,85	-3	+47 40 54	+11,1	+10	-14,4	1,9:	-4,7	d,e,f
α <sup>2</sup> Cap	3,57	G8111b	20 17 28,3	+3,32	+43	-12 35 40	+11,3	+3	+0,4	30:	+1,0	c,d,f
β Cap	3,08	K011-111p+A0	20 20 25,3	+3,37	+27	-14 48 54	+11,4	+3	-18,9	8,7:	-2,2	c,d
γ Cyg	2,20	F81b	20 21 51,1	+2,16	+5	+40 13 22	+11,6	+0	-7,5	4,8:	-4,7	c?
41 Cyg	4,01	F511	20 28 58,0	+2,45	+7	+30 19 59	+12,1	-1	-18,4	5,8:	-2,2	g?



STŘEDNÍ POLOHY HVĚZD DO 4,0 MAG. (J 1989,5)

Jméno	V	Sp.	$\alpha$ h min s	r.z. s	$\mu_{\alpha}$ 0,0001s	$\delta$ ° ' "	r.z.	$\mu_{\delta}$ 0,001"	R km s <sup>-1</sup>	$\pi$ 0,001"	M	Pozn.
e Del	4,03	B6III	20 32 42,7	+2,87	+ 9	+11 16 02	+12,4	-21	-19,3	7,6:	-1,7	g
$\beta$ Del	3,63	F5IV+F5IV	20 37 03,4	+2,81	+79	+14 33 30	+12,6	-33	-22,9	38:	+1,5	b,c,d
$\alpha$ Del	3,77	B9IV	20 39 09,0	+2,79	+47	+15 52 28	+12,8	- 3	- 3	14:	-0,5	c,d
$\alpha$ Cyg	1,25	A2Iae	20 41 04,4	+2,05	+ 5	+45 14 33	+13,0	+ 2	- 4,6	2,3:	-7,3	g,h
$\eta$ Cep	3,43	K0IV	20 45 04,7	+1,22	+128	+61 47 52	+14,0	+820	-87,3	76	+2,8	
$\epsilon$ Cyg	2,46	K0III	20 45 47,2	+2,43	+287	+33 55 50	+13,6	+327	-11	52:	+0,9	c,d
$\epsilon$ Aqr	3,77	A1V	20 47 06,5	+3,24	+23	- 9 32 05	+13,3	-35	-16,0	24:	+0,7	g?
$\nu$ Cyg	3,94	A1Vn	20 56 46,9	+2,24	+11	+41 07 35	+14,0	-15	-28	20:	+0,4	d
$\xi$ Cyg	3,72	K4-5Ib-II	21 04 32,9	+2,18	+ 8	+43 53 08	+14,5	+ 1	-19,7	8,5:	-2,0	d
$\zeta$ Cyg	3,20	G8III-IIIaBa0,6	21 12 29,3	+2,57	+ 1	+30 11 01	+14,9	-55	+17,4	27	+0,1	d
$\tau$ Cyg	3,72	F2IV	21 14 22,3	+2,40	+136	+38 00 01	+15,5	+435	-21,1	50:	+2,1	c,d,f
$\alpha$ Equ	3,92	G0III+A5V	21 15 18,0	+3,00	+40	+ 5 12 15	+15,0	-87	-16,2	23:	+0,7	c?,d
$\alpha$ Cep	2,44	A7V	21 18 19,8	+1,43	+221	+62 32 27	+15,3	+50	-10	75	+1,7	c?,f,g
$\zeta$ Cap	3,74	G4Ib	21 26 04,2	+3,42	+ 2	-22 27 26	+15,7	+23	+ 3,0	2,2:	-4,7	c?,d
$\beta$ Cep	3,23	B1IV	21 28 31,7	+0,76	+26	+70 30 53	+15,8	+ 9	- 8,2	4,8:	-3,5	c,d,f
$\beta$ Aqr	2,91	G0Ib	21 31 00,4	+3,16	+14	- 5 37 04	+15,9	- 9	+ 6,5	3,8:	-4,5	
$\rho$ Cyg	4,02	G8IIICN-0,5Hd1	21 33 35,1	+2,26	-122	+45 32 43	+16,0	-95	+ 6,9	21:	+0,6	d
$\gamma$ Cap	3,68	F0p	21 39 30,6	+3,32	+132	-16 42 37	+16,4	-25	-31,2	29	+0,8	
$\epsilon$ Peg	0,7-3,5	K2Ib	21 43 40,2	+2,95	+21	+ 9 49 36	+16,6	+ 1	+ 4,7	4,5:	-4,6	f,g;V=2,39
$\delta$ Cap	2,87	Amv	21 46 27,7	+3,31	+183	-16 10 31	+16,4	-297	- 6,3	87	+2,6	c,d,e
$\alpha$ Aqr	2,96	G2Ib	22 05 14,7	+3,08	+13	- 0 22 16	+17,6	- 8	+ 7,5	3,5:	-4,7	g?
$\iota$ Peg	3,76	F5V	22 06 31,3	+2,80	+222	+25 17 37	+17,7	+24	- 4,3	82	+3,3	d,f?
$\theta$ Peg	3,53	A2V	22 09 40,2	+3,03	+185	+ 6 08 45	+17,8	+29	- 6	42	+1,5	d,f
$\zeta$ Cep	3,35	K1,5Ib	22 10 29,4	+2,09	+20	+58 08 57	+17,8	+ 5	-18,4	3,3:	-4,6	d
$\gamma$ Aqr	3,84	AOV	22 21 06,9	+3,10	+87	- 1 26 26	+18,2	+ 9	-15	46	-2,1	d
$\zeta$ Aqr	3,65	F2IV+F3IV	22 28 16,1	+3,09	+140	- 0 04 27	+18,5	+43	+26,9	36:	+1,4	b,o,g?
$\delta$ Cep	3,5-4,3	F5Ib-G2Ib	22 28 46,8	+2,24	+18	+58 21 41	+18,5	+ 1	-15	3,8:	-3,5	c,d,f,g
$\alpha$ Lac	3,77	A1V	22 30 51,4	+2,48	+143	+50 13 42	+18,6	+19	- 4,0	35:	+1,5	g?
$\eta$ Aqr	4,02	B9IV-Vn	22 34 49,0	+3,08	+61	- 0 10 18	+18,6	-55	- 8	20:	+0,5	g?
$\zeta$ Peg	3,40	B8V	22 40 56,3	+2,99	+56	+10 46 35	+18,8	-12	+ 7	23	+0,1	g?

Jméno	V	Sp.	$\alpha$ h min s	r.z. s	$\mu\alpha$ 0,0001 $^{\circ}$	$\delta$ ° ' "	r.z.	$\mu\delta$ 0,001 $^{\circ}$	R km s $^{-1}$	$\pi$ 0,001 $''$	M	Pozn.
$\gamma$ Peg	2,94	G2II-III+FOV	22 42 30,5	+2,82	+12	+30 09 58	+18,9	-25	+ 4,3	17	-1,2	c,d,f
$\lambda$ Peg	3,95	G8IIIIaCNIBa0,3H $\delta$ -1	22 46 01,5	+2,90	+44	+23 30 37	+19,0	-10	- 3,9	32:	+0,1	
$\tau$ Aqr	4,01	M0IIII	22 49 02,2	+3,17	- 8	-13 38 54	+19,0	-37	+ 1,0	17:	+0,1	
$\nu$ Cep	3,52	K0IIII	22 49 18,3	+2,15	-105	+66 08 42	+19,0	-123	-12,4	36:	+1,1	
$\mu$ Peg	3,48	G8IIII	22 49 29,8	+2,90	+110	+24 32 46	+19,1	-40	+13,9	33:	+1,0	
$\lambda$ Aqr	3,74	M2,5IIIIaFe-1	22 52 04,0	+3,13	+ 6	- 7 38 08	+19,2	+35	- 8,8	14:	-0,7	f
$\delta$ Aqr	3,27	A3V	22 54 05,6	+3,18	-28	-15 52 37	+19,2	-26	+18,0	38	+1,2	g
$\alpha$ PSA	1,16	A3V	22 57 04,4	+3,31	+259	-29 40 41	+19,1	-165	+6,5	149	+2,0	c
$\sigma$ And	3,62	B6IIIIper+A2p	23 01 26,2	+2,77	+21	+42 16 10	+19,4	- 5	-14,0	7,9:	-2,1	c,d,f,h
$\beta$ Peg	2,42	M2,5II-III	23 03 15,9	+2,92	+145	+28 01 33	+19,6	+138	+ 8,7	20:	-1,2	f,g
$\alpha$ Peg	2,49	B9V	23 04 14,2	+2,99	+45	+15 08 55	+19,4	-42	- 3,5	38	+0,3	d
$\delta$ Aqr	3,66	K1IIII	23 08 53,3	+3,19	+40	-21 13 46	+19,6	+32	+21,1	22:	-0,1	
$\gamma$ Psc	3,69	K0IIII:CN-1,5Fe-1	23 16 37,3	+3,11	+509	+ 3 13 29	+19,7	+18	-13,6	29:	+1,0	g?
$\eta$ Aqr	3,97	K0IIII	23 22 25,2	+3,15	-87	-20 09 29	+19,6	-90	- 6,5	30:	+1,0	g
$\lambda$ And	3,7-4,1	G8IIII-IV	23 37 02,9	+2,95	+157	+46 24 05	+19,5	-420	+ 6,8	50	+1,9	d,f,h
$\gamma$ Cep	3,21	K1IIII-IV	23 38 54,6	+2,50	-200	+77 34 26	+20,1	+151	-42,4	60:	+2,1	d,f?,g
$\omega$ Psc	4,01	F4IV	23 58 46,3	+3,08	+104	+ 6 48 19	+19,9	-114	- 6	29:	+1,2	



REDUKČNÍ VELIČINY PRO HVĚZDY V ROCE 1989 0<sup>h</sup>DČ

Měsíc, den		t	f	g	G	h	H	i
		a	s	"	h min	"	h min	"
I	1	-0,499	-1,130	10,88	15 9	20,78	23 21	-1,52
	11	-0,472	-0,986	10,32	15 26	20,63	22 43	-2,92
	21	-0,445	-0,872	9,84	15 39	20,38	22 5	-4,22
	31	-0,417	-0,802	9,77	15 50	20,09	21 27	-5,39
II	10	-0,390	-0,695	9,69	16 8	19,76	20 47	-6,39
	20	-0,362	-0,590	9,46	16 24	19,43	20 6	-7,18
III	2	-0,335	-0,539	9,29	16 31	19,17	19 24	-7,76
	12	-0,308	-0,475	9,27	16 42	18,97	18 41	-8,10
	22	-0,280	-0,396	9,23	16 55	18,86	17 58	-8,18
IV	1	-0,253	-0,322	8,89	17 5	18,88	17 15	-8,03
	11	-0,226	-0,257	8,58	17 15	18,98	16 32	-7,64
	21	-0,198	-0,201	8,50	17 24	19,14	15 51	-7,03
V	1	-0,171	-0,096	8,25	17 42	19,37	15 11	-6,23
	11	-0,143	0,009	7,84	18 2	19,61	14 32	-5,24
	21	-0,116	0,075	7,62	18 15	19,82	13 54	-4,12
	31	-0,089	0,186	7,68	18 36	20,02	13 17	-2,89
VI	10	-0,061	0,326	7,72	19 4	20,13	12 41	-1,57
	20	-0,034	0,430	7,69	19 25	20,16	12 5	-0,22
	30	-0,007	0,532	7,97	19 43	20,14	11 30	1,13
VII	10	0,021	0,655	8,53	20 0	20,01	10 54	2,46
	20	0,048	0,782	8,96	20 18	19,82	10 17	3,70
	30	0,076	0,878	9,32	20 31	19,60	9 40	4,86
VIII	9	0,103	0,948	9,82	20 36	19,34	9 2	5,88
	19	0,130	1,053	10,45	20 44	19,09	8 22	6,72
	29	0,158	1,147	10,85	20 54	18,90	7 41	7,40
IX	8	0,185	1,185	11,02	20 58	18,76	7 0	7,86
	18	0,213	1,250	11,43	21 2	18,71	6 17	8,09
	28	0,240	1,339	11,85	21 10	18,79	5 34	8,10
X	8	0,267	1,398	11,94	21 19	18,94	4 52	7,85
	18	0,295	1,459	12,13	21 26	19,19	4 10	7,38
	28	0,322	1,536	12,51	21 32	19,51	3 28	6,69
XI	7	0,349	1,640	12,90	21 44	19,85	2 48	5,78
	17	0,377	1,743	13,25	21 56	20,18	2 9	4,69
	27	0,404	1,819	13,60	22 2	20,48	1 31	3,45
XII	7	0,432	1,945	14,30	22 9	20,68	0 54	2,10
	17	0,459	2,090	15,05	22 19	20,80	0 17	0,68
	27	0,486	2,186	15,54	22 25	20,82	23 40	-0,77

VÝŠKA A AZIMUT POLÁRKY

(počítaný od severního bodu)

Datum 0 <sup>h</sup> SČ		Při vrchním prů- chodu greenwich. poledníkem	
		α	δ
		2 <sup>h</sup>	89 <sup>o</sup>
		min s	' "
I	1,0	20 34,2	13 19,1
	11,0	20 21,0	13 20,9
	21,0	20 6,8	13 21,9
	31,0	19 50,5	13 22,2
II	10,0	19 34,6	13 22,1
	20,0	19 20,5	13 21,3
III	2,0	19 7,1	13 19,6
	12,0	18 54,9	13 17,6
	22,0	18 45,2	13 15,3
IV	1,0	18 39,2	13 12,5
	11,0	18 35,5	13 9,4
	21,0	18 33,7	13 6,3
V	1,0	18 35,9	13 3,4
	11,0	18 41,8	13 0,5
	21,0	18 49,0	12 57,6
	31,0	18 58,5	12 55,4
VI	10,0	19 11,4	12 53,6
	20,0	19 25,8	12 51,9
	30,0	19 40,6	12 50,9
VII	10,0	19 56,6	12 50,6
	20,0	20 14,1	12 50,7
	30,0	20 31,6	12 51,1
VIII	9,0	20 47,6	12 52,2
	19,0	21 3,9	12 53,9
	29,0	21 20,5	12 56,0
IX	8,0	21 34,7	12 58,3
	18,0	21 47,1	13 1,2
	28,0	21 58,8	13 4,5
X	8,0	22 8,8	13 7,8
	18,0	22 15,8	13 11,3
	28,0	22 19,9	13 15,2
XI	7,0	22 22,6	13 19,0
	17,0	22 22,8	13 22,6
	27,0	22 18,8	13 26,1
XII	7,0	22 12,4	13 29,5
	17,0	22 4,8	13 32,6
	27,0	21 54,1	13 34,9

H	φ					H
	f	45 <sup>o</sup>	50 <sup>o</sup>	55 <sup>o</sup>	φ	
h min	o °	o °	o °	o °	o °	h min
0 00	+0 47	0 00	0 00	0 00	24 00	
0 20	+0 47	0 06	0 06	0 07	23 40	
0 40	+0 46	0 12	0 13	0 14	23 20	
1 00	+0 45	0 17	0 19	0 22	23 00	
1 20	+0 44	0 23	0 25	0 28	22 40	
1 40	+0 42	0 28	0 31	0 35	22 20	
2 00	+0 41	0 33	0 37	0 42	22 00	
2 20	+0 38	0 38	0 42	0 48	21 40	
2 40	+0 36	0 43	0 47	0 53	21 20	
3 00	+0 33	0 47	0 52	0 59	21 00	
3 20	+0 30	0 51	0 56	1 03	20 40	
3 40	+0 27	0 55	1 00	1 08	20 20	
4 00	+0 23	0 58	1 04	1 11	20 00	
4 20	+0 20	1 00	1 06	1 15	19 40	
4 40	+0 16	1 02	1 09	1 17	19 20	
5 00	+0 12	1 04	1 11	1 19	19 00	
5 20	+0 08	1 05	1 12	1 21	18 40	
5 40	+0 04	1 06	1 13	1 21	18 20	
6 00	0 00	1 06	1 13	1 22	18 00	
6 20	-0 04	1 06	1 12	1 21	17 40	
6 40	-0 08	1 05	1 11	1 20	17 20	
7 00	-0 12	1 04	1 10	1 18	17 00	
7 20	-0 16	1 02	1 08	1 16	16 40	
7 40	-0 20	1 00	1 06	1 13	16 20	
8 00	-0 23	0 57	1 03	1 10	16 00	
8 20	-0 27	0 54	0 59	1 06	15 40	
8 40	-0 30	0 50	0 55	1 02	15 20	
9 00	-0 33	0 46	0 51	0 57	15 00	
9 20	-0 36	0 42	0 46	0 52	14 40	
9 40	-0 38	0 38	0 41	0 46	14 20	
10 00	-0 41	0 33	0 36	0 40	14 00	
10 20	-0 42	0 28	0 30	0 34	13 40	
10 40	-0 44	0 22	0 25	0 27	13 20	
11 00	-0 45	0 17	0 19	0 21	13 00	
11 20	-0 46	0 11	0 12	0 14	12 40	
11 40	-0 47	0 06	0 06	0 07	12 20	
12 00	-0 47	0 00	0 00	0 00	12 00	

Měsíc, den	$\alpha$ Tau		$\beta$ Ori		$\alpha$ Aur		$\alpha$ Ori		
	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	
	4 <sup>h</sup> 35 <sup>min</sup>	16°29'	5 <sup>h</sup> 14 <sup>min</sup>	-8°12'	5 <sup>h</sup> 15 <sup>min</sup>	45°59'	5 <sup>h</sup> 54 <sup>min</sup>	7°24'	
	s	"	s	"	s	"	s	"	
I	1	18,95	26,0	2,22	43,9	54,86	28,5	36,36	27,5
	11	18,97	25,9	2,25	45,5	54,91	29,9	36,45	26,6
	21	18,91	25,5	2,21	47,0	54,87	31,0	36,45	25,7
	31	18,79	25,2	2,10	48,2	54,72	32,0	36,38	25,1
II	10	18,68	25,1	2,00	49,0	54,58	33,0	36,31	24,7
	20	18,55	24,9	1,87	49,8	54,41	33,6	36,22	24,2
III	2	18,36	24,4	1,69	50,4	54,15	33,7	36,05	23,8
	12	18,19	24,2	1,51	50,5	53,90	33,7	35,88	23,7
	22	18,04	24,1	1,34	50,3	53,68	33,5	35,73	23,8
IV	1	17,91	23,7	1,19	50,1	53,46	32,7	35,57	23,6
	11	17,79	23,5	1,03	49,7	53,26	31,7	35,41	23,7
	21	17,68	23,5	0,90	48,7	53,07	30,8	35,27	24,1
V	1	17,67	23,6	0,84	47,6	52,99	29,6	35,19	24,5
	11	17,69	23,5	0,80	46,5	52,96	28,1	35,14	24,8
	21	17,70	23,6	0,77	45,1	52,93	26,6	35,08	25,4
	31	17,80	24,1	0,82	43,3	53,00	25,4	35,11	26,2
VI	10	17,97	24,7	0,93	41,5	53,18	24,0	35,20	27,0
	20	18,15	25,1	1,04	39,9	53,35	22,6	35,29	27,6
	30	18,35	25,9	1,19	38,0	53,57	21,5	35,41	28,6
VII	10	18,62	26,9	1,40	35,9	53,88	20,7	35,60	29,8
	20	18,92	27,8	1,64	34,1	54,24	19,8	35,83	30,7
	30	19,21	28,6	1,89	32,5	54,60	19,1	36,05	31,5
VIII	9	19,49	29,6	2,14	30,9	54,95	18,8	36,28	32,5
	19	19,83	30,6	2,44	29,5	55,39	18,7	36,58	33,3
	29	20,17	31,3	2,74	28,6	55,84	18,6	36,88	33,8
IX	8	20,45	31,9	3,01	28,0	56,22	18,7	37,14	34,1
	18	20,76	32,6	3,30	27,6	56,65	19,2	37,44	34,5
	28	21,09	33,2	3,62	27,6	57,10	19,7	37,77	34,5
X	8	21,36	33,3	3,90	28,2	57,51	20,2	38,07	34,1
	18	21,62	33,5	4,16	29,0	57,89	21,0	38,35	33,6
	28	21,87	33,7	4,41	29,9	58,27	22,1	38,64	33,1
XI	7	22,11	33,6	4,66	31,4	58,64	23,2	38,93	32,2
	17	22,32	33,4	4,88	33,1	58,96	24,3	39,19	31,1
	27	22,45	33,1	5,03	34,8	59,20	25,6	39,39	30,1
XII	7	22,59	33,1	5,19	36,5	59,44	27,1	39,60	29,1
	17	22,72	32,8	5,32	38,4	59,65	28,5	39,79	27,9
	27	22,74	32,3	5,37	40,4	59,73	29,8	39,89	26,8

Měsíc, den	$\alpha$ CMA		$\alpha$ CMi		$\beta$ Gem		$\alpha$ Leo		
	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	
	6 <sup>h</sup> 44 <sup>min</sup>	-16°41'	7 <sup>h</sup> 38 <sup>min</sup>	5°15'	7 <sup>h</sup> 44 <sup>min</sup>	28°3'	10 <sup>h</sup> 7 <sup>min</sup>	12°0'	
	s	"	s	"	s	"	s	"	
I	1	41,60	56,2	45,38	17,6	40,75	14,2	48,61	73,1
	11	41,69	58,7	45,56	16,2	40,96	14,2	48,93	71,5
	21	41,72	61,1	45,66	14,8	41,09	14,3	49,17	70,1
	31	41,66	62,9	45,67	14,0	41,12	14,8	49,34	69,3
II	10	41,60	64,5	45,69	13,2	41,15	15,4	49,51	68,6
	20	41,51	66,0	45,66	12,5	41,14	15,9	49,64	68,0
III	2	41,34	67,2	45,55	12,0	41,02	16,4	49,66	67,8
	12	41,17	67,9	45,42	11,8	40,88	17,1	49,67	67,9
	22	41,00	68,2	45,29	11,7	40,75	17,7	49,65	68,1
IV	1	40,82	68,5	45,14	11,6	40,58	18,0	49,59	68,3
	11	40,63	68,3	44,97	11,6	40,39	18,3	49,49	68,8
	21	40,45	67,6	44,80	12,0	40,20	18,7	49,36	69,5
V	1	40,32	66,8	44,68	12,3	40,07	18,8	49,27	69,9
	11	40,22	65,8	44,58	12,6	39,95	18,5	49,16	70,3
	21	40,11	64,5	44,46	13,1	39,81	18,4	49,00	71,1
	31	40,07	62,7	44,40	13,8	39,75	18,3	48,90	71,6
VI	10	40,09	61,0	44,41	14,4	39,75	17,8	48,83	71,9
	20	40,12	59,3	44,41	14,9	39,74	17,2	48,74	72,2
	30	40,18	57,2	44,44	15,7	39,77	16,8	48,66	72,6
VII	10	40,31	55,1	44,53	16,5	39,88	16,4	48,63	72,9
	20	40,47	53,2	44,66	17,1	40,02	15,6	48,64	72,8
	30	40,64	51,4	44,80	17,7	40,17	14,8	48,63	72,8
VIII	9	40,83	49,5	44,95	18,4	40,33	14,3	48,64	72,9
	19	41,08	48,0	45,17	18,9	40,58	13,6	48,73	72,5
	29	41,35	46,9	45,40	19,0	40,84	12,6	48,82	72,0
IX	8	41,59	46,1	45,61	19,1	41,08	11,8	48,90	71,5
	18	41,87	45,6	45,87	19,1	41,37	11,0	49,05	70,7
	28	42,19	45,5	46,18	18,7	41,71	10,0	49,25	69,6
X	8	42,48	46,2	46,47	17,9	42,03	8,9	49,45	68,3
	18	42,78	47,1	46,76	17,0	42,37	7,9	49,69	66,9
	28	43,08	48,2	47,07	16,0	42,72	7,0	49,96	65,3
XI	7	43,38	50,0	47,40	14,6	43,10	6,0	50,28	63,4
	17	43,66	52,2	47,72	13,0	43,45	5,0	50,61	61,4
	27	43,89	54,4	47,98	11,5	43,76	4,3	50,92	59,6
XII	7	44,12	56,8	48,27	10,0	44,10	3,8	51,28	57,6
	17	44,33	59,5	48,55	8,2	44,42	3,2	51,64	55,5
	27	44,45	62,1	48,74	6,6	44,64	2,9	51,94	53,8

Měsíc, den	αUMa		εUMa		αVir		αBoo		
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	
	11 <sup>h</sup> 3 <sup>min</sup>	61° 47'	12 <sup>h</sup> 53 <sup>min</sup>	56° 0'	13 <sup>h</sup> 24 <sup>min</sup>	-11° 6'	14 <sup>h</sup> 15 <sup>min</sup>	19° 13'	
	s	"	s	"	s	"	s	"	
I	1	6,00	79,7	33,81	47,5	36,79	17,8	9,51	67,4
	11	6,58	79,7	34,34	46,0	37,17	20,1	9,87	64,9
	21	7,07	80,4	34,83	45,3	37,51	22,1	10,21	62,9
	31	7,47	81,8	35,28	45,3	37,81	23,9	10,51	61,4
II	10	7,86	83,5	35,74	45,7	38,12	26,0	10,85	59,9
	20	8,14	85,4	36,13	46,6	38,42	27,9	11,17	59,0
III	2	8,27	87,9	36,42	48,4	38,64	29,2	11,42	58,8
	12	8,34	90,5	36,67	50,4	38,84	30,6	11,67	58,8
	22	8,36	93,1	36,87	52,6	39,02	31,8	11,89	59,1
IV	1	8,25	95,6	36,97	55,2	39,16	32,7	12,07	60,0
	11	8,06	98,0	36,99	58,0	39,25	33,3	12,20	61,2
	21	7,82	100,3	36,96	60,8	39,30	33,7	12,29	62,5
V	1	7,57	102,0	36,90	63,2	39,36	34,1	12,38	63,9
	11	7,26	103,2	36,76	65,6	39,39	34,2	12,43	65,5
	21	6,88	104,4	36,54	67,9	39,34	34,0	12,40	67,3
	31	6,58	104,9	36,35	69,6	39,31	33,9	12,39	68,7
VI	10	6,28	104,7	36,13	70,9	39,29	33,8	12,37	70,0
	20	5,93	104,3	35,84	71,9	39,21	33,3	12,29	71,5
	30	5,64	103,4	35,56	72,5	39,12	32,7	12,19	72,7
VII	10	5,42	102,0	35,31	72,3	39,03	32,3	12,10	73,4
	20	5,22	100,1	35,05	71,7	38,94	31,8	11,99	74,0
	30	5,03	97,9	34,77	70,8	38,83	31,2	11,85	74,5
VIII	9	4,91	95,5	34,52	69,5	38,69	30,4	11,69	74,7
	19	4,89	92,6	34,33	67,5	38,61	30,0	11,57	74,4
	29	4,89	89,4	34,15	65,1	38,54	29,5	11,44	73,9
IX	8	4,90	86,4	33,97	62,7	38,43	28,7	11,29	73,4
	18	5,05	83,1	33,88	59,7	38,38	28,4	11,18	72,3
	28	5,27	79,5	33,86	56,4	38,38	28,3	11,13	70,8
X	8	5,50	76,1	33,85	53,0	38,40	28,1	11,07	69,3
	18	5,82	72,8	33,92	49,5	38,44	28,4	11,05	67,4
	28	6,23	69,7	34,08	45,8	38,55	28,7	11,09	65,2
XI	7	6,71	66,7	34,31	42,1	38,73	29,5	11,20	62,7
	17	7,20	64,0	34,58	38,6	38,94	30,4	11,34	60,2
	27	7,73	61,9	34,92	35,4	39,16	31,5	11,50	57,6
XII	7	8,35	60,1	35,35	32,3	39,45	33,2	11,75	54,7
	17	8,96	58,6	35,81	29,5	39,80	35,0	12,04	51,9
	27	9,51	58,0	36,26	27,4	40,11	36,7	12,32	49,4

Mésíc, den	$\alpha$ Sco		$\alpha$ Lyr		$\alpha$ Aql		$\alpha$ Cyg		
	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	
	16 <sup>h</sup> 28 <sup>min</sup>	-26°24'	18 <sup>h</sup> 36 <sup>min</sup>	38°45'	19 <sup>h</sup> 50 <sup>min</sup>	8°50'	20 <sup>h</sup> 41 <sup>min</sup>	45°14'	
	s	"	s	"	s	"	s	"	
I	1	42,99	34,6	32,40	73,9	13,82	13,1	1,65	28,7
	11	43,32	35,1	32,53	70,8	13,91	11,6	1,61	26,1
	21	43,65	35,6	32,70	67,9	14,03	10,2	1,62	23,3
	31	43,96	36,2	32,89	65,0	14,14	8,6	1,65	20,2
II	10	44,33	37,2	33,15	62,4	14,32	7,2	1,75	17,2
	20	44,71	38,0	33,45	60,4	14,55	6,2	1,92	14,7
III	2	45,04	38,6	33,74	58,9	14,75	5,4	2,12	12,3
	12	45,37	39,5	34,07	57,8	15,00	4,8	2,36	10,2
	22	45,72	40,4	34,42	57,2	15,28	4,6	2,65	8,7
IV	1	46,04	41,0	34,77	57,5	15,57	5,0	2,98	7,8
	11	46,33	41,6	35,11	58,4	15,87	5,7	3,33	7,5
	21	46,57	42,3	35,43	59,5	16,15	6,5	3,69	7,5
V	1	46,84	42,9	35,77	61,3	16,48	7,8	4,08	8,3
	11	47,07	43,3	36,08	63,7	16,80	9,6	4,48	9,9
	21	47,21	43,7	36,32	66,3	17,06	11,4	4,84	11,6
	31	47,36	44,2	36,56	69,1	17,34	13,2	5,19	13,8
VI	10	47,51	44,7	36,77	72,2	17,62	15,5	5,54	16,7
	20	47,57	44,8	36,91	75,5	17,84	17,8	5,84	19,8
	30	47,59	45,1	37,00	78,6	18,02	19,8	6,08	22,9
VII	10	47,59	45,6	37,05	81,5	18,18	21,8	6,29	26,2
	20	47,57	45,7	37,06	84,5	18,31	23,9	6,45	29,8
	30	47,49	45,7	37,01	87,4	18,38	25,9	6,55	33,3
VIII	9	47,34	45,8	36,89	89,7	18,38	27,3	6,57	36,4
	19	47,22	45,8	36,76	91,7	18,37	28,7	6,55	39,6
	29	47,09	45,6	36,59	93,6	18,33	30,1	6,49	42,7
IX	8	46,88	45,1	36,35	94,9	18,20	31,1	6,35	45,2
	18	46,70	44,9	36,11	95,7	18,08	31,6	6,17	47,4
	28	46,57	44,5	35,88	96,1	17,95	32,2	5,98	49,4
X	8	46,42	43,8	35,62	96,3	17,78	32,5	5,74	51,0
	18	46,30	43,1	35,36	95,8	17,61	32,5	5,49	52,0
	28	46,23	42,7	35,13	94,7	17,45	32,1	5,22	52,4
XI	7	46,23	42,2	34,94	93,3	17,32	31,6	4,97	52,6
	17	46,27	41,7	34,78	91,7	17,20	31,0	4,74	52,2
	27	46,32	41,4	34,64	89,3	17,08	29,9	4,49	51,1
XII	7	46,47	41,4	34,58	86,6	17,03	28,7	4,29	49,6
	17	46,70	41,3	34,58	83,9	17,03	27,5	4,15	47,9
	27	46,92	41,3	34,60	81,0	17,02	26,1	4,02	45,6

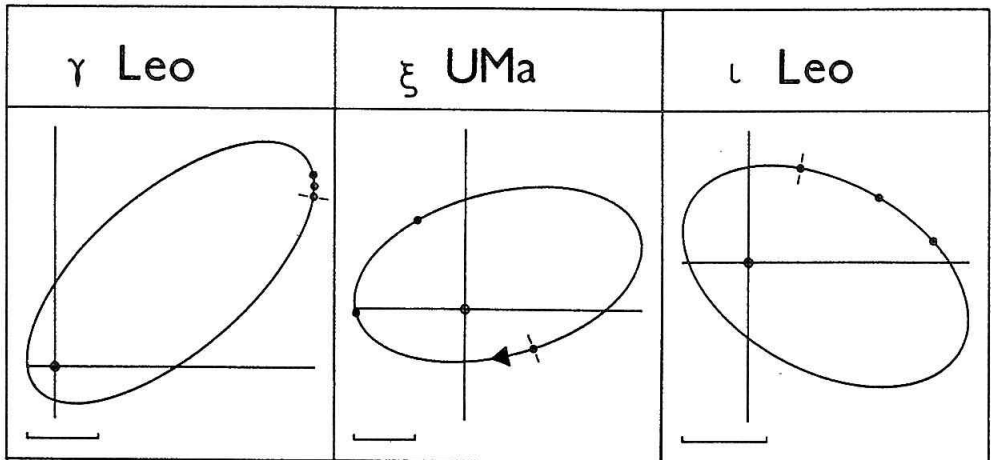
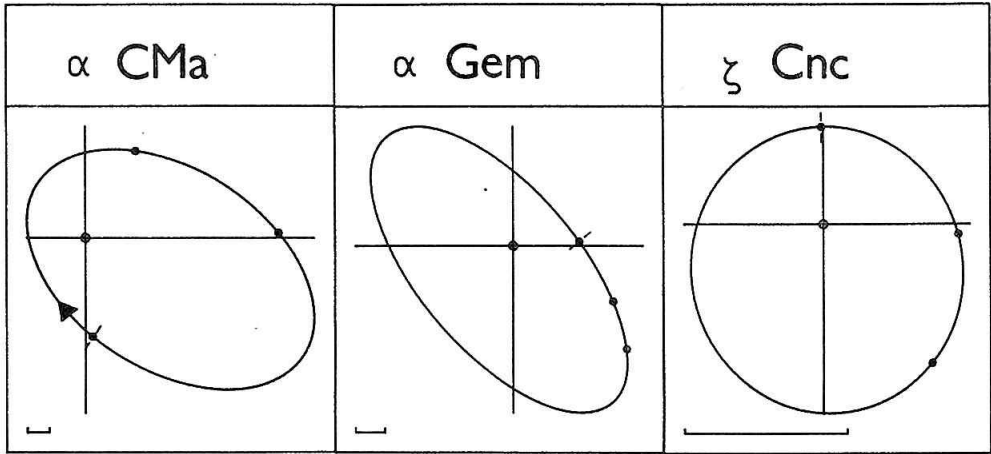
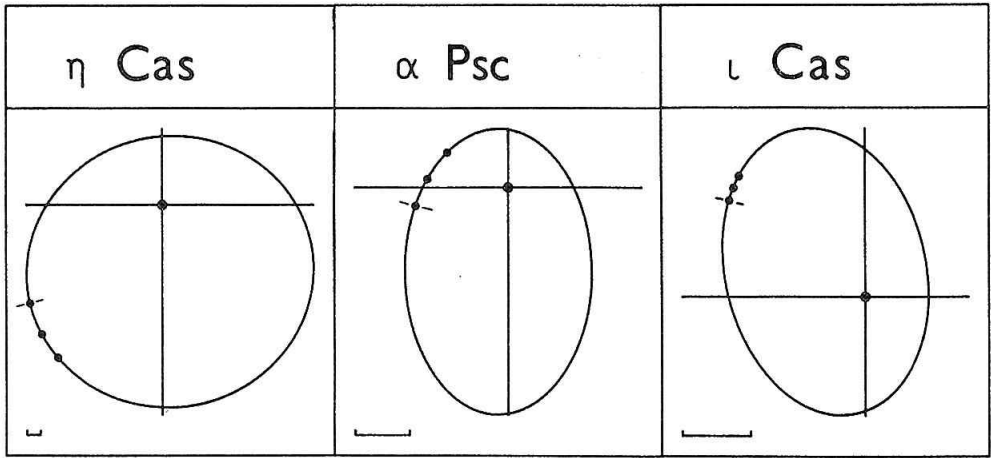
## VIZUÁLNÍ DVOJHVĚZDY

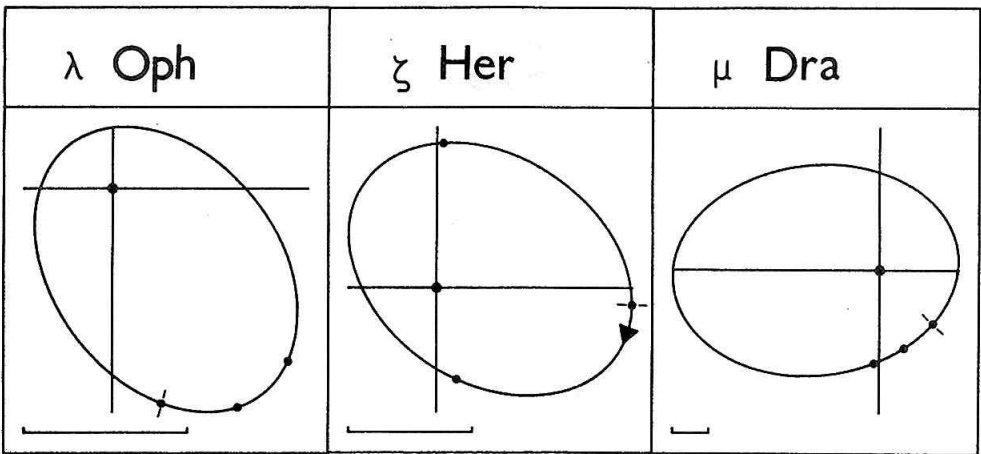
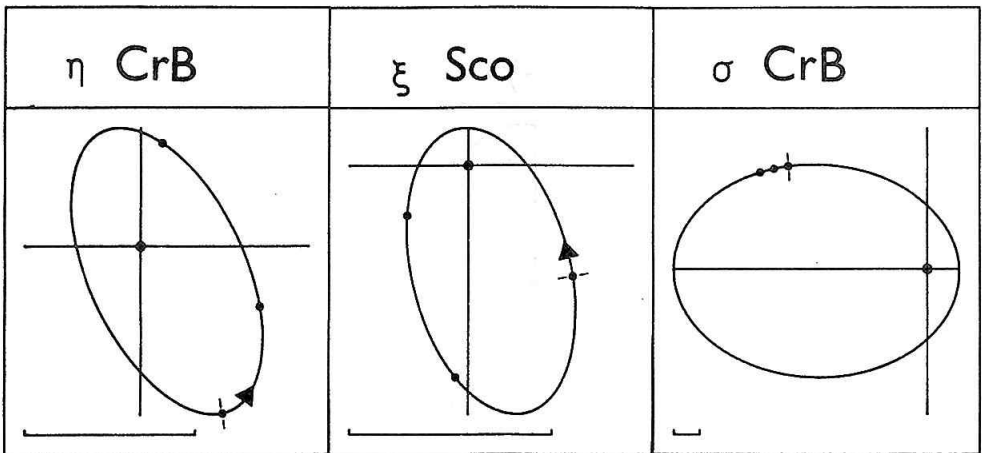
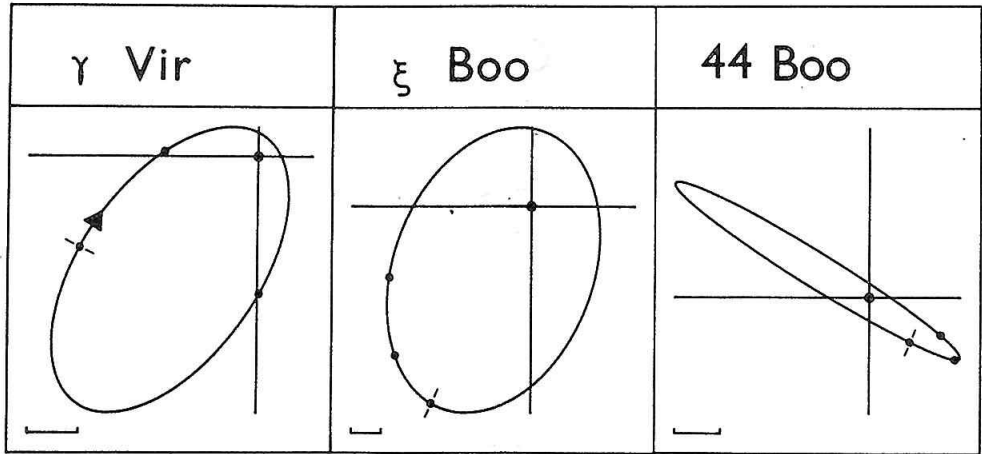
V následující tabulce jsou uspořádány podle rostoucí rektascenze vizuální magnitudy a dráhové elementy celkem 27 jasných vizuálních dvojhvězd s deklinací do  $-30^{\circ}$ , jejichž oběžná doba je kratší než 1200 let. Symboly  $m_A$  a  $m_B$  jsou magnitudy složek. Relativní dráha dvojhvězdy a vzájemná poloha složek k určitému datu je určena elementy dráhy jednoznačně: velkou poloosou  $a$ , excentricitou  $e$ , sklonem dráhy  $i$ , délkou periastra  $\omega$ , pozičním úhlem výstupného uzlu  $\Omega$ , oběžnou dobou  $P$  a okamžikem průchodu periastrum  $T$ .

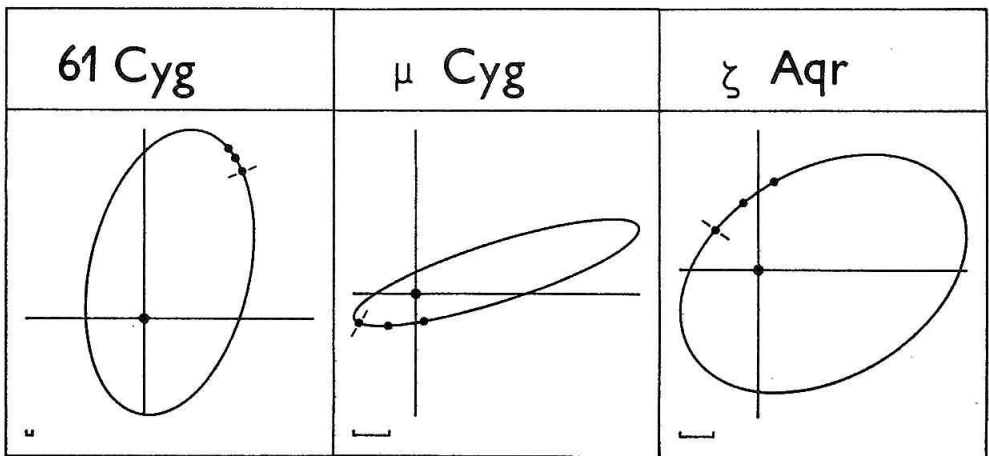
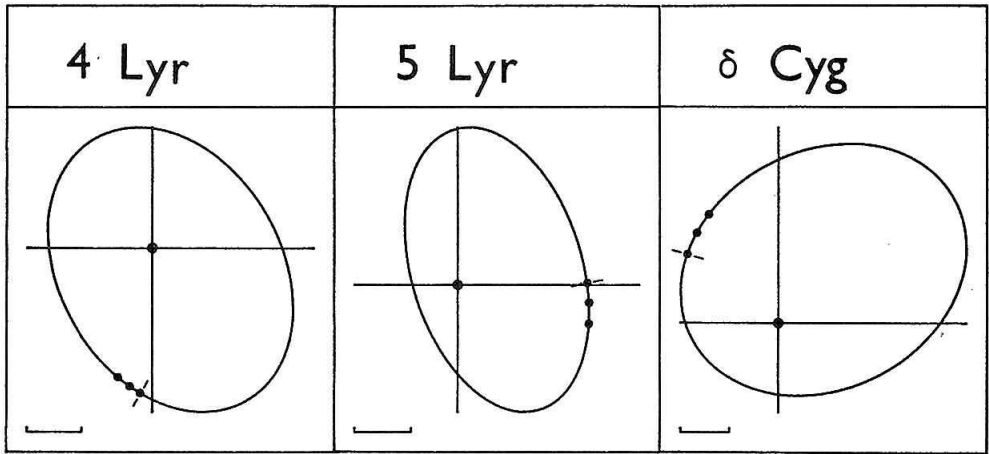
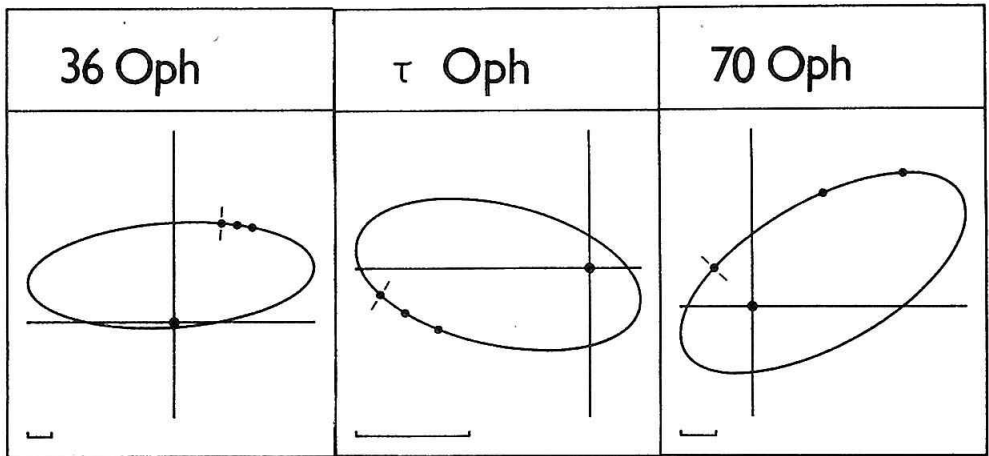
Na str. 210-212 jsou dále vykresleny zdánlivé dráhy těchto dvojhvězd vzhledem k jasnější složce. Pro dvojhvězdy s periodou kratší než 100 let jsou naznačeny polohy v letech 1990, 2000 a 2010 (čárkami zvýrazněna poloha pro rok 1990), pro dvojhvězdy s delší periodou jsou vyznačeny polohy pro roky 1980, 2000 a 2020 (zvýrazněn rok 1980). Na každém obrázku je sever dole a východ vpravo (tak vidíme dvojhvězdu v převráceném dalekohledu), délka úsečky v dolní části obrázku odpovídá vždy jedné úhlové vteřině.

Jmáno	$\alpha$	$\delta$	$m_A$	$m_B$	a	e	i	$\omega$	$\Omega$	P	T
	h	min	o	'	"	"	o	o	o	r	
7 Cas	00 43,0	+57 17	5,3	5,6	11,994	0,497	34,76	268,59	278,42	480	1889,6
$\alpha$ Psc	01 56,9	+02 17	4,2	5,2	2,655	0,600	142,24	200,62	9,59	720,0	2060,0
$\gamma$ Cas	02 20,8	+66 57	4,6	6,9	2,27	0,40	132,0	299,0	6,3	840	1550
$\alpha$ CMa	06 40,8	-16 35	-1,5	8,5	7,500	0,592	136,53	147,27	44,57	50,09	1894,130
$\alpha$ Gem	07 28,2	+32 06	1,9	2,9	6,295	0,33	155,94	261,43	40,47	420,07	1965,30
$\zeta$ Cnc	08 06,5	+17 57	5,6	6,0	0,884	0,32	172	233	58	59,7	1930,0
$\gamma$ Leo	10 14,5	+20 21	2,2	3,5	2,505	0,843	36,37	162,54	143,24	618,56	1743,32
$\zeta$ UMa	11 12,8	+32 06	4,3	4,8	2,530	0,414	122,65	127,53	101,59	59,84	1935,17
$\gamma$ Leo	11 18,7	+11 05	4,0	6,7	1,92	0,55	130,5	140,0	52,2	192,0	1948,47
$\gamma$ Vir	12 36,6	-00 54	3,5	3,5	3,746	0,881	146,05	252,88	31,78	171,37	1836,433
$\zeta$ Boo	14 46,8	+19 31	4,7	6,9	4,904	0,512	140,04	203,92	348,10	151,505	1909,361
44 Boo	15 00,5	+48 03	5,3	var	3,772	0,43	83,9	38,8	57,8	255,0	2021,0
$\eta$ CrB	15 19,1	+30 39	5,6	5,9	0,907	0,276	59,02	39,91	203,72	41,623	1934,008
$\zeta$ Sco	15 58,9	-11 06	4,9	4,9	0,720	0,740	36,9	348,2	201,7	45,69	1951,14
$\sigma$ CrB	16 10,9	+34 07	5,6	6,6	6,599	0,780	33,33	84,35	7,74	1000,0	1828,0
$\lambda$ Oph	16 25,9	+02 12	4,2	5,3	0,970	0,618	26,8	158,9	52,5	129,87	1939,54
$\zeta$ Her	16 37,5	+31 47	2,9	5,5	1,355	0,460	132,9	290,9	229,2	34,487	1967,80
$\mu$ Dra	17 03,3	+54 36	5,7	5,7	3,954	0,45	144,7	197,0	282,8	672	1949,0
36 Oph	17 09,2	-26 27	5,1	5,1	13,91	0,90	99,18	90	93,64	548,7	1643,48
$\tau$ Oph	17 57,6	-08 11	5,2	5,9	1,494	0,718	59,32	49,78	63,04	280,03	1829,0
70 Oph	18 00,4	+02 32	4,2	6,0	4,545	0,500	121,15	13,2	301,7	88,13	1984,05
4 Lyr	18 41,0	+39 34	5,0	6,1	2,78	0,19	138	165,7	29	1165,6	1152,4
5 Lyr	19 01,8	+44 53	5,2	5,3	2,95	0,49	120,5	88,0	17,4	585	1644,5
$\delta$ Cyg	21 02,4	+38 15	2,9	6,3	3,20	0,487	147,0	134,0	98,7	827,6	1885,8
61 Cyg	21 02,4	+38 15	5,2	6,0	24,307	0,400	55,01	147,03	171,40	653,340	1676,940
$\mu$ Cyg	21 39,4	+27 23	4,8	6,1	4,278	0,580	76,5	340,0	289,6	507,5	1962,500
$\zeta$ Aqr	22 23,7	-00 32	4,3	4,5	5,055	0,495	131,25	55,12	310,22	856,00	1957,6









## 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. ke zjištění změn period zákrytových dvojhvězd.

Pro vybraných 20 zákrytových dvojhvězd uvádíme předpovědi minim. V přehledové tabulce jsou pro každou hvězdu vypsány souřadnice  $\alpha, \delta$  pro ekvinokcium 1900,0, příslušné hodnoty ročních změn souřadnic, způsobené precesí  $prec_\alpha, prec_\delta$ , 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  $30^\circ$ . Předpovědi minim doplňuje tabulka konce večerního a začátku ranního nautického soumraku (tj. okamžiku, kdy střed Slunce je  $12^\circ$  pod obzorem).

Amatérská pozorování proměnných hvězd u nás koordinuje a řídí

Hvězdárna a planetárium M. Koperníka,  
Kraví hora,  
616 00 Brno,

kteřá na požádání zašle zájemcům návod (Z. Pokorný, J. Šilhán: Pozorování zákrytových dvojhvězd, Brno 1981), mapky okolí vybraných 20 soustav a další potřebné pomůcky.

Pro začínající pozorovatele pořádá brněnská hvězdárna ve spolupráci s hvězdárnou ve Ždánicích a ve Vyškově a Městským domem pionýrů a mládeže ve Ždánicích letní "Praktikum pro pozorovatele proměnných hvězd". Účastníci akce se zde důkladně seznámí s metodikou vizuálního pozorování proměnných hvězd a se způsobem dalšího zpracování získaných výsledků. Bližší informace lze získat na brněnské hvězdárně.

V letošní ročence uveřejňujeme další 3 mapky okolí zákrytových dvojhvězd, jež jsou v našem pozorovacím programu. Autory mapek jsou: Vladimír Znojil, Libor Kozina a Petr Hájek.

ZÁKRYTOVÉ DVOJHVĚZDY

Hvězda	$\alpha$ (1900.0)	$\delta$ (1900.0)	prec $\alpha$	prec $\delta$	$m_{\max}$	$m_{\min}$	Spektrum	$M_{\odot}$	P
XZ Aql	20 16 52	- 7 40,1	+3,22	+0,188	10,1	11,4	A2	44793,512	d
UW Boo	14 17 15	+47 34,2	+2,25	-0,276	10,4	11,4	FO	42404,713	2,1391808
SV Cam	6 19 49	+82 20,7	+12,98	-0,029	8,4	9,1	G5V+G3V	34988,483	1,0047108
AK CM1	7 34 59	+ 4 06,8	+3,16	-0,135	10,1	11,5	A-F	43101,672	0,593071
RZ Cas	2 39 54	+69 12,8	+5,33	+0,256	6,18	7,72	A2,8V	43200,3063	0,5658975
AB Cas	2 28 23	+70 52,4	+5,40	+0,266	10,10	11,85	A3+KV	40768,036	1,1952247
U Cep	0 53 24	+81 20,2	+5,10	+0,325	6,75	9,24	B7+G8	44541,603	1,36687378
XX Cep	23 33 42	+63 46,8	+2,76	+0,332	9,13	10,28	A8V	44839,802	2,4930475
FZ Del	20 48 33	+ 4 16,1	+3,00	+0,224	10,2	11,3	F	31324,323	2,3373266
SZ Her	17 35 56	+33 00,0	+2,21	-0,035	10,20	12,01	AO	30766,839	0,783213
CT Her	16 15 59	+18 41,3	+2,67	-0,146	9,9	11,4	A2	45102,461	0,8180960
Y Leo	9 31 05	+26 40,8	+3,48	-0,266	10,09	13,2	A3	40039,233	1,786387
DI Peg	23 27 12	+14 25,0	+3,02	+0,331	9,45	10,56	K0	40114,836	1,6861058
g Per	3 01 40	+40 34,2	+3,89	+0,235	2,12	3,40	B8+G8	39479,647	0,7118151
RT rer	3 16 45	+46 13,1	+4,13	+0,218	10,46	11,72	F2	39855,283	2,86732442
AO Ser	15 57 46	+17 32,5	+2,71	-0,175	10,7	12,0	A2	34133,464	0,84940091
RW Tau	3 57 45	+27 51,0	+3,68	+0,170	8,02	11,59	B8+K0	42776,931	0,879334745
X Tri	1 54 52	+27 24,2	+3,41	+0,293	8,9	11,89	A3+G3	43760,857	2,7688396
W UMa	9 36 44	+56 24,5	+4,25	-0,271	7,9	8,63	F8+F8	35918,415	0,9715370
XZ UMa	9 24 40	+49 54,4	+4,07	-0,260	10,1	11,7	A5	45002,337	0,33363808

## PŘEDPOVĚDI MINIM ZÁKRYTOVÝCH DVOJHVĚZD

ROK: 1989

MĚSÍC: 1

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

## PŘEDPOVĚDI MINIM ZÁKRYTOVÝCH DVOJHVĚZD

ROK: 1989

MĚSÍC: 2

1/ 2	RT Per 21,5	RZ Cas 22,0	W UMa 22,0	XZ UMa 23,5	
2/ 3	AK Cmi 22,0 XZ UMa 4,5	W UMa 22,0 U Cep 5,5	SV Cam 22,5	XX Cep 24,0	RZ Cas 2,5
3/ 4	W UMa 22,0	AB Cas 22,5	RW Tau 0,5	AK Cmi 1,0	SV Cam 3,0
4/ 5	W UMa 22,0	Y Leo 4,5			
5/ 6	SV Cam 22,0	W UMa 22,0			
6/ 7	RW Tau 19,0 RT Per 23,5	XZ UMa 20,5 SV Cam 2,5	Y Leo 21,0 AO Ser 4,0	AK Cmi 21,0	W UMa 22,5
7/ 8	RT Per 20,0 AB Cas 1,0	RZ Cas 21,5 XZ UMa 2,0	W UMa 22,5 U Cep 5,0	X Tri 22,5	AK Cmi 0,5

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

PŘEDPOVĚDI MINIM ZÁKRYTOVÝCH DVOJHVĚZD

ROK: 1989

MĚSÍC: 3

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

## PŘEDPOVĚDI MINIM ZÁKRYTOVÝCH DVOJHVĚZD

ROK: 1989

MĚSÍC: 4

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

## PŘEDPOVĚDI MINIM ZÁKRYTOVÝCH DVOJHVĚZD

ROK: 1989

MĚSÍC: 5

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



## PŘEDPOVĚDI MINIM ZÁKRYTOVÝCH DVOJHVĚZD

ROK: 1989

MĚSÍC: 6

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

## PŘEDPOVĚDI MINIM ZÁKRYTOVÝCH DVOJHVĚZD

ROK: 1989

MĚSÍC: 7

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

## PŘEDPOVĚDI MINIM ZÁKRYTOVÝCH DVOJHVĚZD

ROK: 1989

MĚSÍC: 8

1/ 2	XX Cep 23,0	AB Cas 0,0	FZ .Del 0,0	DI Peg 1,5	
2/ 3	AO Ser 22,0	SZ Her 1,5			
3/ 4	SZ Her 21,0	SV Cam 0,5			
4/ 5	RZ Cas 23,5	XZ Aql 23,5			
5/ 6	FZ Del 22,0	RT Per 1,5	AB Cas 2,5		
6/ 7	SV Cam 23,5	DI Peg 1,0			
7/ 8	SZ Her 23,0				
8/ 9	XX Cep 23,5	FZ Del 1,5			
9/10	AO Ser 22,5	SV Cam 22,5			
10/11	RZ Cas 23,0				
11/12	DI Peg 0,5	SZ Her 1,5			
12/13	SZ Her 21,0	SV Cam 22,0	AB Cas 22 5	FZ Del 23,5	
13/14	SV Cam 2,5				

15/16	SV Cam 21,0	XX Cep 24,0	FZ Del 2,5		
16/17	FZ Del 21,5	RZ Cas 22,5	SZ Her 23,0	AO Ser 23,5	DI Peg 0,0
	AB Cas 1,0	SV Cam 1,5	RT Per 2,5		
19/20	XZ Aql 23,0	FZ Del 0,5	SV Cam 0,5		
20/21	SZ Her 1,5				
21/22	SZ Her 21,0	DI Peg 23,5	BET Per 0,5		
22/23	RZ Cas 22,0	SV Cam 24,0	XX Cep 0,0	RT Per 1,0	
23/24	AB Cas 21,0	CT Her 22,5	FZ Del 22,5	RZ Cas 2,5	DI Peg 3,0
24/25	AO Ser 21,5				
25/26	SV Cam 23,0	SZ Her 23,0	X Tri 2,5		
26/27	DI Peg 23,0	FZ Del 1,5	X Tri 2,0		
27/28	AB Cas 23,5	X Tri 1,0			
28/29	RZ Cas 21,5	SV Cam 22,0	RT Per 24,0	X Tri 0,5	DI Peg 2,5
29/30	X Tri 23,5	XX Cep 0,5	SZ Her 1,0	RZ Cas 2,0	SV Cam 2,5
30/31	SZ Her 21,0	FZ Del 23,5			
31/32	SV Cam 21,5	AO Ser 22,0	DI Peg 23,0	AB Cas 1,5	

## PŘEDPOVĚDI MINIM ZÁKRYTOVÝCH DVOJHVĚZD

ROK: 1989

MĚSÍC: 9

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

## PŘEDPOVĚDI MINIM ZÁKRYTOVÝCH DVOJHVĚZD

ROK: 1989

MĚSÍC: 10

1/ 2	SZ Her 18,5	RT Per 23,5	X Tri 0,5	W UMa 3,5	
2/ 3	FZ Del 21,0	SV Cam 22,0	DI Peg 23,5	X Tri 24,0	U Cep 1,0
	W UMa 3,5	XZ UMa 5,0			
3/ 4	AB Cas 21,0	XZ Aql 21,0	X Tri 23,0	BET Per 1,0	XX Cep 2,0
	SV Cam 2,5	W UMa 3,5			
4/ 5	X Tri 22,5	RZ Cas 22,5	DI Peg 3,0	W UMa 3,5	
5/ 6	CT Her 19,5	DI Peg 20,0	SZ Her 21,0	SV Cam 21,0	X Tri 22,0
	RZ Cas 3,0	W UMa 3,5	RT Per 5,0		

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

## PŘEDPOVĚDI MINIM ZÁKRYTOVÝCH DVOJHVĚZD

ROK: 1989

MĚSÍC: 11

1/ 2	SZ Her 20,5 SV Cam 4,0	DI Peg 21,0 W Uma 4,0	U Cep 23,0	X Tri 2,5	AK CMi 3,0
2/ 3	SV Cam 18,0	XZ Aql 20,0	AB Cas 23,0	X Tri 2,0	W Uma 4,0
3/ 4	RZ Cas 19,5 W Uma 4,0	SV Cam 22,5	DI Peg 0,5	X Tri 1,5	RT Per 2,5
4/ 5	FZ Del 18,5 RW Tau 3,5	RT Per 22,5 W Uma 4,0	RZ Cas 0,5 XZ Uma 5,0	X Tri 0,5	SV Cam 3,0
5/ 6	RT Per 19,0	XX Cep 19,0	X Tri 24,0	W Uma 4,0	RZ Cas 5,0
6/ 7	SZ Her 18,5 AB Cas 1,0	DI Peg 20,5 W Uma 4,0	SV Cam 22,0 AK CMi 5,0	U Cep 23,0	X Tri 23,0
7/ 8	UW Boo 17,5 W Uma 4,5	RW Tau 22,0	X Tri 22,5	SV Cam 2,5	XX Cep 3,0
8/ 9	UW Boo 17,5 RT Per 4,5	CT Her 18,0	X Tri 22,0	DI Peg 24,0	W Uma 4,5
9/10	UW Boo 18,0 RT Per 1,0	AB Cas 19,0 XZ Uma 2,5	RZ Cas 19,0 W Uma 4,5	SV Cam 21,0	X Tri 21,0
10/11	UW Boo 18,0 AB Cas 3,5	X Tri 20,5 AK CMi 4,0	RT Per 21,5 W Uma 4,5	RZ Cas 24,0	SV Cam 1,5
11/12	UW Boo 18,0 W Uma 4,5	X Tri 20,0 RZ Cas 4,5	PZ Del 20,0	DI Peg 20,0	U Cep 22,5
12/13	UW Boo 18,0 W Uma 4,5	X Tri 19,0	XX Cep 19,5	SV Cam 20,0	BET Per 4,0

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

PŘEDPOVĚDI MINIM ZÁKRYTOVÝCH DVOJHVĚZD

ROK: 1989

MĚSÍC: 12

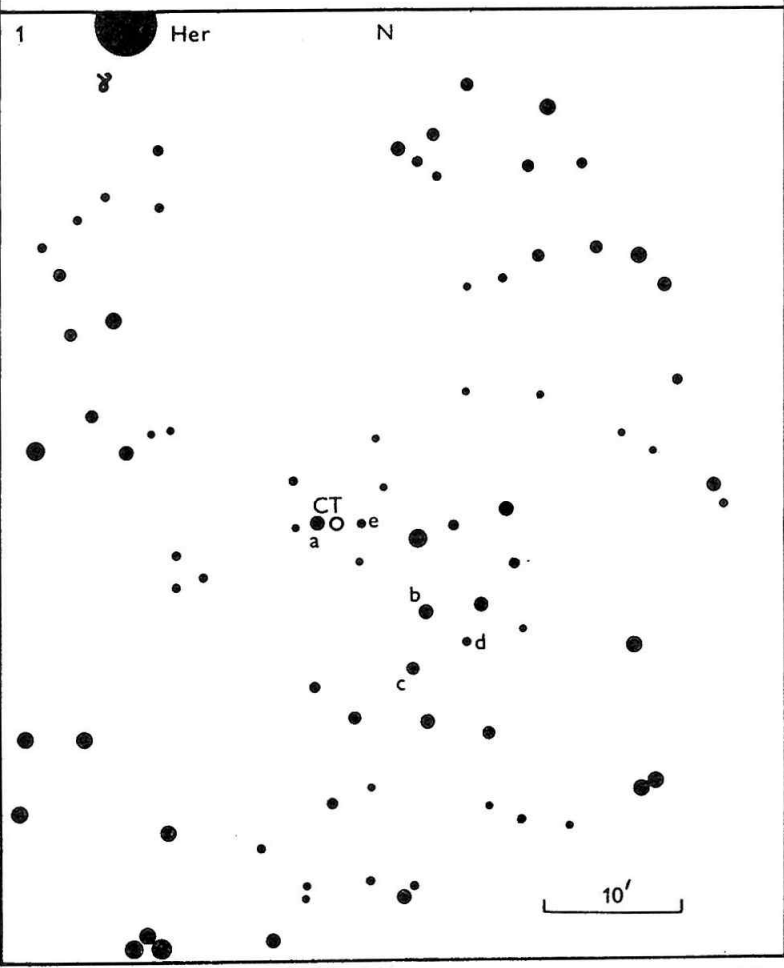
1/ 2	DI Peg 18,5 RT Per 3,0	SV Cam 19,5 W UMa 5,0	U Cep 21,0	AK CMi 2,5	XZ UMa 2,5
2/ 3	RW Tau 20,0 AK CMi 6,0	RT Per 23,5	SV Cam 0,0	AB Cas 0,5	W UMa 5,0
3/ 4	FZ Del 18,0 SV Cam 4,5	SZ Her 18,5 W UMa 5,0	RT Per 20,0	XX Cep 20,5	DI Peg 22,0
4/ 5	SV Cam 19,0	RZ Cas 21,5	W UMa 5,0		
5/ 6	AB Cas 18,0 X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

21/22	FZ Del 18,5 W UMa 5,0	U Cep 20,0	W UMa 21,0	SV Cam 23,0	AB Cas 3,5
22/23	RZ Cas 20,0	W UMa 21,5	AK CMi 1,0	SV Cam 4,0	W UMa 5,5
23/24	SV Cam 18,5 AK CMi 4,5	DI Peg 20,0 W UMa 5,5	W UMa 21,5 Y Leo 5,5	RZ Cas 0,5	XZ UMa 2,5
24/25	XX Cep 21,0 RT Per 1,5	W UMa 21,5 RZ Cas 5,0	AB Cas 21,5 W UMa 5,5	SV Cam 22,5	RW Tau 23,5
25/26	W UMa 21,5	RT Per 22,0	SV Cam 3,0	W UMa 5,5	
26/27	SV Cam 17,5 W UMa 5,5	RT Per 18,0	U Cep 19,5	W UMa 21,5	AK CMi 0,0
27/28	RW Tau 18,0	W UMa 21,5	SV Cam 22,0	AK CMi 3,5	W UMa 5,5
28/29	RZ Cas 19,0 BET Per 1,0	DI Peg 19,5 SV Cam 2,5	W UMa 21,5 W UMa 5,5	AB Cas 24,0	XZ UMa 0,0
29/30	W UMa 21,5	RZ Cas 24,0	RT Per 4,0	XZ UMa 5,5	W UMa 5,5
30/31	SV Cam 21,0 RZ Cas 4,5	W UMa 21,5 W UMa 5,5	Y Leo 23,5	AK CMi 23,5	RT Per 0,0
31/32	AB Cas 17,5 BET Per 22,0	U Cep 19,0 SV Cam 1,5	RT Per 20,5 AK CMi 2,5	XX Cep 21,5 W UMa 5,5	W UMa 21,5

# CT Her

2000.0 ,  
 $\alpha = 16^{\text{h}} 20^{\text{m}} 4$   
 $\delta = 18^{\circ} 27'$

9.9 - 11.4v  
P = 1<sup>d</sup>.786  
D = 4<sup>h</sup>.5  
d = 0<sup>h</sup>.7

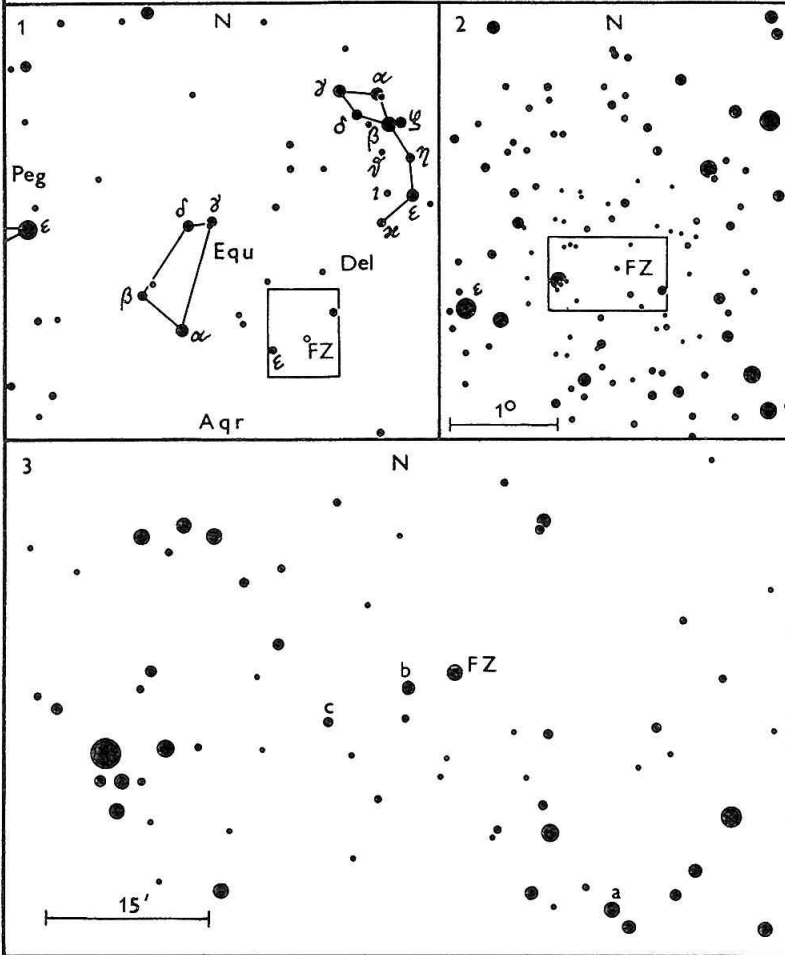


vz

# FZ Del

2000.0:  
 $\alpha = 20^{\text{h}} 53^{\text{m}} 5$   
 $\delta = 4^{\circ} 39'$

10.2 - 11.3 p  
 $P = 0.783^{\text{d}}$   
 $D = 2.8^{\text{h}}$   
 $d = 0^{\text{h}}$

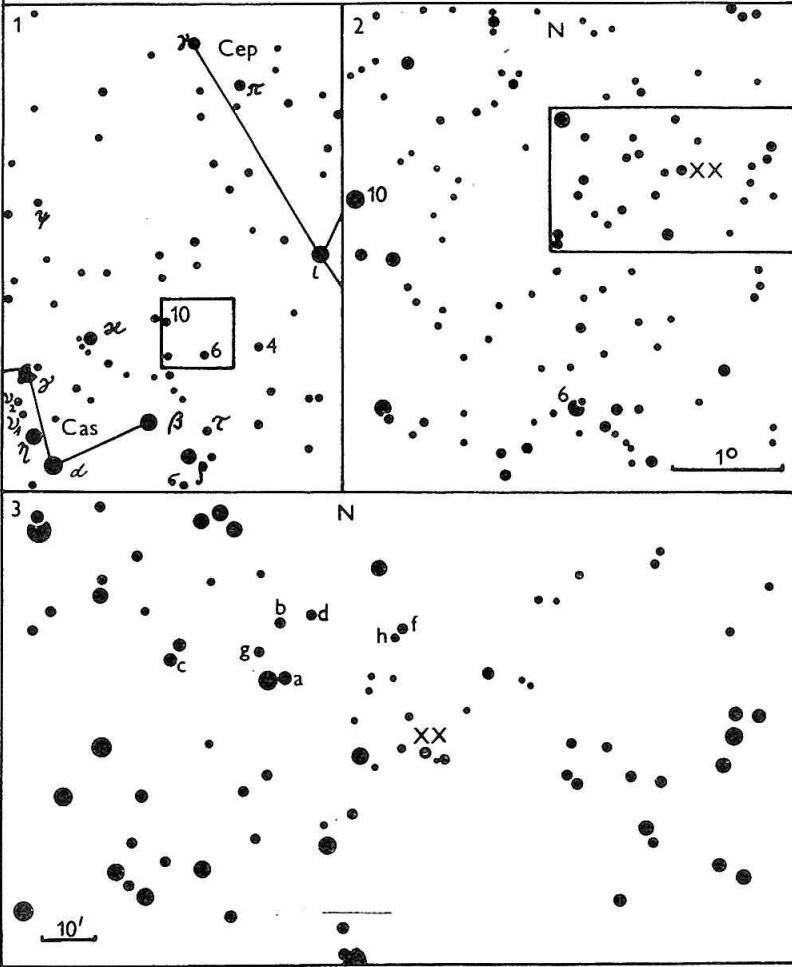


Ik+Vz

# XX Cep

2000.0:  
 $\alpha = 23^{\text{h}} 38^{\text{m}} 3$   
 $\delta = 64^{\circ} 20'$

8.5 - 9.6 p  
 $P = 2^{\text{d}}.337$   
 $D = 7^{\text{h}}$   
 $d = 0^{\text{h}}$



ph



V následujícím oddílu najdete základní informace o vybraných periodických pulsujících proměnných hvězdách typu Mira Ceti (dlouhoperiodické proměnné hvězdy, miridy), delta Cephei (cefeidy) a o hvězdách typu RR Lyrae (krátkoperiodické cefeidy). Do přehledu byly zařazeny jen dostatečně jasné hvězdy s velkou amplitudou světelných změn, které v našich zeměpisných šířkách vystupují dosti vysoko nad obzor (deklinace větší než  $-13^\circ$ ).

Ve všech třech tabulkách uvádíme postupně: název hvězdy, rektascenzi ( $\alpha$ ) a deklinaci ( $\delta$ ) pro ekvinokcium 1950,0, dále příslušné hodnoty ročních změn souřadnic způsobené precesí (pr. $_\alpha$ , pr. $_\delta$ ), hvězdnou velikost hvězdy v maximu  $M$  a v minimu  $m$ . V tabulce s 25 dlouhoperiodickými proměnnými hvězdami je uvedena perioda světelných změn v dnech a předpověď data, v němž by hvězda měla dosáhnout maxima své jasnosti. Pokud hvězda v tomto období nevystoupí v první polovině noci výše než  $30^\circ$  nad obzor, je příslušné datum v závorce.

V tabulkách s 20 hvězdami typu RR Lyrae a 22 cefeidami jsou uvedeny:  $M_0$  - okamžik základního maxima (ve tvaru juliánského data minus 2 400 000) a  $P$  - perioda vyjádřená v dnech. Předpověď juliánského data okamžiku maxima  $JD_{\max}$  získáme pomocí vztahu:

$$JD_{\max} = P \cdot E + M_0 + 2\,400\,000,$$

kde  $E$  je celé číslo - tzv. epocha. Okamžik minima pak nalezneme pomocí vztahu:

$$JD_{\min} = P \cdot (E - Q) + M_0 + 2\,400\,000,$$

kde  $Q$  je parametr vyjadřující asymetrii světelné křivky příslušné pulsující hvězdy. Je-li  $Q = 0,5$ , je křivka symetrická. Čím více se pak  $Q$  blíží k nule, tím strmější je nárůst vzestupné části světelné křivky a povlnnější pokles části sestupné.

Údaje o dlouhoperiodických proměnných a cefeidách byly převzaty z publikace "Obščij katalog peremennych zvezd", Moskva 1985, světelné elementy hvězd typu RR Lyrae byly převzaty z ročenky "Rozcnik Astronomiczny Obserwatorium Krakowskiego", 58, Kraków 1985.

### MAXIMA DLOUHOPERIODICKÝCH PROMĚNNÝCH HVĚZD V ROCE 1989

Hvězda	$\alpha$ (1950.0)			$\delta$ (1950.0)			pr. $_{\alpha}$	pr. $_{\delta}$	M	m	P	Datum maxima
	h	min	s	°	'	s						
W And	02	14	23	44	04,5		3,77	0,278	6,7	14,6	395,93	29.11.
R Aql	19	03	58	8	09,2		2,89	0,092	5,5	12,0	284,2	8. 6.
R Aur	05	13	15	53	31,9		4,84	0,068	6,7	13,9	457,51	(11.6.)
R Boo	14	34	59	26	57,2		2,65	-0,261	6,2	13,1	223,40	28.2., (8.12.)
R Cam	14	21	18	84	03,6		-4,35	-0,273	7,0	14,4	270,22	18. 7.
T Cam	04	35	14	66	02,9		5,88	0,121	7,3	14,4	373,20	11.1.
R Cnc	08	13	49	11	52,9		3,31	-0,184	6,1	11,8	361,60	29.11.
R CVn	13	46	48	39	47,4		2,57	-0,298	6,5	12,9	328,53	(2.11.)
R Cas	23	55	52	51	06,6		3,04	0,334	4,7	13,5	430,46	(28.3.1990)
T Cep	21	08	53	68	17,2		0,79	0,245	5,2	11,3	388,14	14. 7.
$\sigma$ Cet	02	16	49	-03	12,2		3,03	0,276	2,0	10,1	331,96	30.10.
S CrB	15	19	22	31	32,8		2,45	-0,215	5,8	14,1	360,26	30.11.
R Cyg	19	35	29	50	05,2		1,61	0,135	6,1	14,4	426,45	18. 4.
U Cyg	20	18	03	47	44,2		1,86	0,189	5,9	12,1	463,24	18. 9.
$\chi$ Cyg	19	48	38	32	47,2		2,31	0,152	3,3	14,2	408,05	6.12.
R Dra	16	32	31	66	51,5		0,17	-0,124	6,7	13,2	245,60	6. 8.
R Gem	07	04	21	22	46,9		3,61	-0,093	6,0	14,0	369,91	(20.8.)
S Her	16	49	37	15	01,5		2,73	-0,101	6,4	13,8	307,28	(17.10.)
R Leo	09	44	52	11	39,7		3,23	-0,278	4,4	11,3	309,95	17. 4.
R LMi	09	42	35	34	44,6		3,60	-0,276	6,3	13,2	372,19	(4. 7.)
R Lyn	06	57	11	55	24,1		4,95	-0,082	7,2	14,3	378,75	14.10.
R Peg	23	04	08	10	16,4		3,01	0,323	6,9	13,8	378	(17.6.)
R Ser	15	48	23	15	17,0		2,76	-0,184	5,2	14,4	356	8. 5.
R Tri	02	34	00	34	02,9		3,62	0,264	5,4	12,6	266	28.3., 19.12.
T UMa	12	34	07	59	45,8		2,75	-0,331	6,6	13,4	257	19. 5.

## CEFEIDY

Hvězda	$\alpha$ (1950,0)	$\delta$ (1950,0)	$\delta$ (1950,0)	pr. $\alpha$	pr. $\delta$	$M_0$	P	M	m	Q
	h min s	o	o	$\beta$	$\beta$		d			
U Aql	19 26 40	-07 08,9	0,123	3,23	0,123	34 922,31	7,02393	6,08	6,86	0,30
TT Aql	19 05 41	01 13,1	0,094	3,05	0,094	37 236,10	13,7546	6,46	7,70	0,34
7 Aql	19 49 56	00 52,6	0,154	3,06	0,154	36 084,656	7,176641	3,48	4,39	0,32
RT Aur	06 25 21	30 31,6	-0,037	3,86	-0,037	42 361,155	3,728115	5,00	5,82	0,25
RX Aur	04 57 55	39 53,3	0,089	4,15	0,089	39 075,63	11,623515	7,28	8,02	0,49
RW Cam	03 50 15	58 30,5	0,179	4,91	0,179	37 389,57	16,41437	8,20	9,10	0,34
RX Cam	04 00 49	58 31,4	0,166	4,97	0,166	42 766,583	7,912024	7,30	8,07	0,28
TU Cas	00 23 37	51 00,2	0,332	3,24	0,332	41 704,839	2,139298	6,88	8,18	0,31
$\delta$ Cep	22 27 19	58 09,5	0,307	2,23	0,307	36 075,445	5,366341	3,48	4,37	0,25
X Cyg	20 41 27	35 24,4	0,216	2,35	0,216	43 830,387	16,386332	5,85	6,91	0,35
SU Cyg	19 42 49	29 08,6	0,145	2,40	0,145	43 301,778	3,8455473	6,44	7,22	0,37
CD Cyg	20 02 32	33 58,2	0,170	2,30	0,170	43 831,167	17,073967	8,35	9,56	0,28
$\zeta$ Gem	07 01 09	20 38,7	-0,088	3,56	-0,088	43 805,927	10,15073	3,62	4,18	0,50
Z Lac	22 38 53	56 34,1	0,313	2,37	0,313	42 827,123	10,885613	7,88	8,93	0,43
RR Lac	22 39 27	56 10,3	0,314	2,39	0,314	42 776,686	6,416243	8,38	9,30	0,30
T Mon	06 22 31	07 06,9	-0,033	3,24	-0,033	43 784,615	27,024649	5,88	6,62	0,27
SV Mon	06 18 45	06 29,7	-0,027	3,22	-0,027	43 794,338	15,232780	7,61	8,88	0,38
AW Per	04 44 25	36 38,3	0,113	4,00	0,113	37 040,488	6,46342	7,04	7,85	0,25
S Sge	19 51 29	16 22,2	0,156	2,74	0,156	36 082,168	8,362173	5,28	6,04	0,31
T Vul	20 49 20	28 03,7	0,223	2,55	0,223	35 934,758	4,435572	5,44	6,06	0,31
U Vul	19 34 26	20 13,2	0,131	2,62	0,131	36 410,81	7,990676	6,78	7,51	0,33
SV Vul	19 49 28	27 19,8	0,151	2,46	0,151	38 268,9	45,035	6,73	7,76	0,19
SZ Aql	19 02 07	+01 13,8	0,089	3,05	0,089	35 528,937	17,137939	7,92	9,26	
RY Cam	04 26 08	+64 20,0	0,133	5,62	0,133	39 238	135,75	8,9	11,1(P)	
532 Cyg	21 18 43	+45 15,3	0,255	2,20	0,255	41 706,559	3,283612	8,35	9,30	
W Gem	06 32 06	+15 22,3	-0,047	3,44	-0,047	42 755,191	7,913779	6,54	7,38	
V Lac	22 46 35	+56 03,4	0,317	2,45	0,317	28 901,285	4,983458	8,38	9,42	

PROMĚNNÉ HVĚZDY TYPU RR LYRAE

Hvězda	$\alpha(1950,0)$	$\delta(1950,0)$	pr. $\alpha$	pr. $\delta$	$M_0$	P	M	m	Q
	h min s	° ' "	S	'		d			
SW And	00 21 06	29 07,5	3,14	0,333	44 088,414	0,442266	9,3	10,8	0,18
X Ari	03 05 48	10 15,4	3,25	0,230	37 583,570	0,6511426	9,2	10,5	0,15
RS Boo	14 31 25	31 58,4	2,56	-0,264	41 770,486	0,37733657	9,8	11,3	0,20
AE Boo	14 45 15	17 03,3	2,80	-0,251	30 388,203	0,31489272	9,2	10,0	0,35
VZ Cnc	08 38 10	10 00,2	3,26	-0,213	41 304,364	0,17836415	7,5	8,3	0,26
RZ Cep	22 37 28	64 35,7	2,08	0,313	42 635,374	0,3086853	9,5	10,3	0,40
RR Cet	01 29 34	01 05,1	3,08	0,309	33 181,404	0,55302814	9,3	10,3	0,10
XZ Cyg	19 31 27	56 16,8	1,23	0,130	45 583,295	0,4666820	9,1	10,5	0,18
DX Del	20 45 06	12 16,7	2,85	0,220	30 950,503	0,47261673	9,5	10,3	0,23
SU Dra	11 35 07	67 36,4	3,42	-0,332	20 688,309	0,86041888	9,2	10,2	0,16
SW Dra	12 15 26	69 47,3	2,83	-0,333	26 224,588	0,56966993	9,9	10,9	0,18
XZ Dra	19 09 24	64 46,6	0,37	0,100	45 870,408	0,4764954	9,6	10,3	0,20
SV Eri	03 09 28	-11 32,6	2,87	0,226	41 338,237	0,713727	9,6	10,2	0,30
VX Her	16 28 28	18 28,1	2,66	-0,130	40 025,381	0,4553672	9,9	11,2	0,20
TT Lyn	08 59 49	44 47,1	4,01	-0,236	36 651,536	0,5974357	9,5	10,2	0,20
RR Lyr	19 23 52	42 41,2	1,92	0,120	42 995,446	0,566839	7,2	8,6	0,19
AV Peg	21 49 47	22 19,3	2,78	0,280	33 211,175	0,3903731	9,9	10,9	0,17
AR Per	04 13 38	47 16,8	4,35	0,154	45 592,450	0,425453	9,9	10,8	0,16
TU UMa	11 27 10	30 20,7	3,19	-0,330	41 805,382	0,55765806	9,3	10,2	0,16
UU Vir	12 06 01	-00 12,5	3,07	-0,334	16 253,585	0,47560652	9,9	11,1	0,16
DH Peg	22 12 55	+06 34,2	3,00	0,297	44 473,548	0,255454	9,3	9,8	
SZ Lyn	08 06 06	+44 37,2	4,20	-0,175	38 124,398	0,120534920	9,08	9,72	

## PŘEDPOVĚDI MAXIM VYBRANÝCH PROMĚNNÝCH HVĚZD

Letos poprvé zařazuje Hvězdářská ročenka předpovědi maxim 9 hvězd typu RR Lyr a 16 klasických cefeid. Jejich výběr provedl H. Busch z hvězdárny v Harthě podle zkušeností pozorovatelů z NDR, kteří se sledováním těchto typů hvězd zabývají.

Předpovědi maxim hvězd typu RR Lyr předkládáme v podobné formě, jakou u krátkoperiodických hvězd pro úsporu místa používá polská ročenka SAC. Člen A obsahuje pro danou hvězdu násobky periody (převedené na dny, hodiny a jejich zlomky), člen B představuje čas prvního maxima v příslušném měsíci. Časy maxim, jak naznačeno, získáme sečtením obou tabelovaných veličin. Zda je dotyčné maximum skutečně pozorovatelné (tj. zda nastává v noci a nad naším obzorem), nutno rozhodnout dodatečně, např. podle otáčivé hvězdné mapy. Pouze pro měsíce, kdy je hvězda v našich šířkách zcela nepozorovatelná, chybí člen B a je nahrazen ... Mezi doporučenými hvězdami jsou dále VZ Cnc a SZ Lyn, ty však mají periody kratší než 5 hodin a pozorovatel se obejde bez předpovědi. Pro hvězdy SW And, X Ari, XZ Cyg, RR Lyr a TU UMa byly začátkem 60.let vydány brněnskou hvězdárnou vyhledávací mapky.

Maxima cefeid jsou chronologicky seřazena v další tabulce. U hvězd s periodou kratší než 10 dnů jsou uvedena jen ta maxima, která u nás nastávají v noci a nad obzorem (podle stejných kritérií jako u zákrytových proměnných). Pro hvězdy s periodou delší než 10 dnů byla vypuštěna maxima v těch obdobích roku, kdy je hvězda od nás zcela nepozorovatelná, ostatní maxima jsou však tabelována všechna. Skutečnost, že hvězdu nelze v samém okamžiku maxima ze střední Evropy pozorovat, je vyjádřena dvojtečkou (:) za časem.

Jako hrubé vodítko pro ty, kdo by se o pozorování pulsujících hvězd z tohoto oddílu chtěli pokusit, může sloužit údaj, že změna jasnosti u nich probíhá asi v 1/4 periody kolem maxima jasnosti, přičemž vzestup jasnosti bývá podstatně strmější než pokles.

MAXIMA JASNOSTI HVĚZD TYPU RR LYR

Č l e n A										
Den	SW	A n d		X A r i		A E		B o o		Den
1.	0,0	10,6	21,2	0,0	15,6	0,0	7,6	15,1	22,7	1.
2.	7,8	18,5		7,3	22,9	6,2	13,8	21,3		2.
3.	5,1	15,7		14,5		4,9	12,5	20,0		3.
4.	2,3	12,9	23,5	6,1	21,8	3,6	11,1	18,7		4.
5.	10,1	20,8		13,4		2,2	9,8	17,4		5.
6.	7,4	18,0		5,0	20,6	0,9	8,5	16,0	23,6	6.
7.	4,6	15,2		12,3		7,1	14,7	22,3		7.
8.	1,8	12,4	23,1	3,9	19,5	5,8	13,4	20,9		8.
9.	9,7	20,3		11,2		4,5	12,1	19,6		9.
10.	6,9	17,5		2,8	18,4	3,2	10,7	18,3		10.
11.	4,1	14,7		10,0		1,8	9,4	17,0		11.
12.	1,4	12,0	22,6	1,7	17,3	0,5	8,1	15,6	23,2	12.
13.	9,2	19,8		8,9		6,7	14,3	21,9		13.
14.	6,4	17,0		0,5	16,2	5,4	13,0	20,5		14.
15.	3,7	14,3		7,8	23,4	4,1	11,6	19,2		15.
16.	0,9	11,5	22,1	15,1		2,8	10,3	17,9		16.
17.	8,7	19,3		6,7	22,3	1,4	9,0	16,5		17.
18.	6,0	16,6		13,9		0,1	7,7	15,2	22,8	18.
19.	3,2	13,8		5,6	21,2	6,3	13,9	21,4		19.
20.	0,4	11,0	21,6	12,8		5,0	12,6	20,1		20.
21.	8,3	18,9		4,5	20,1	3,7	11,2	18,8		21.
22.	5,5	16,1		11,7		2,3	9,9	17,5		22.
23.	2,7	13,3	23,9	3,3	19,0	1,0	8,6	16,1	23,7	23.
24.	10,6	21,2		10,6		7,2	14,8	22,4		24.
25.	7,8	18,4		2,2	17,8	5,9	13,5	21,0		25.
26.	5,0	15,6		9,5		4,6	12,2	19,7		26.
27.	2,2	12,9	23,5	1,1	16,7	3,3	10,8	18,4		27.
28.	10,1	20,7		8,4		1,9	9,5	17,1		28.
29.	7,3	17,9		0,0	15,6	0,6	8,2	15,7	23,3	29.
30.	4,5	15,2		7,2	22,9	6,8	14,4	22,0		30.
31	1,8	12,4	23,0	14,5		5,5	13,1	20,6		31.

Č l e n B										
Měsíc	SW	A n d		X A r i		A E		B o o		Měsíc
I		0,4		8,7				1,0		I
II		10,0		14,8				5,2		II
III		....		14,8				5,8		III
IV		....		....				2,4		IV
V		....		....				0,4		V
VI		6,5		....				4,5		VI
VII		8,3		....				2,5		VII
VIII		7,3		15,2				6,7		VIII
IX		6,3		5,7				...		IX
X		8,1		4,6				...		X
XI		7,1		10,7				...		XI
XII		8,9		9,5				3,4		XII

$$T_{\max}(\text{SEČ}) = A + B$$

MAXIMA JASNOSTI HVĚZD TYPU RR LYR

Č l e n A

Den	X Z	C y g	D X	D e l	S U	D r a	Den		
1.	0,0	11,2	22,4	0,0	11,3	22,7	0,0	15,9	1.
2.	9,6	20,8		10,0	21,4		7,7	23,6	2.
3.	8,0	19,2		8,7	20,1		15,4		3.
4.	6,4	17,6		7,4	18,7		7,3	23,1	4.
5.	4,8	16,0		6,1	17,4		15,0		5.
6.	3,2	14,4		4,8	16,1		6,8	22,7	6.
7.	1,6	12,8		3,5	14,8		14,5		7.
8.	0,0	11,2	22,4	2,1	13,5		6,4	22,2	8.
9.	9,6	20,8		0,8	12,2	23,5	14,1		9.
10.	8,0	19,2		10,9	22,2		5,9	21,8	10.
11.	6,4	17,6		9,5	20,9		13,6		11.
12.	4,8	16,0		8,2	19,6		5,5	21,3	12.
13.	3,2	14,4		6,9	18,3		13,2		13.
14.	1,6	12,8		5,6	16,9		5,0	20,9	14.
15.	0,0	11,2	22,4	4,3	15,6		12,7		15.
16.	9,6	20,8		3,0	14,3		4,6	20,4	16.
17.	8,0	19,2		1,7	13,0		12,3		17.
18.	6,4	17,6		0,3	11,7	23,0	4,1	20,0	18.
19.	4,8	16,0		10,4	21,7		11,8		19.
20.	3,2	14,4		9,1	20,4		3,7	19,5	20.
21.	1,6	12,8		7,7	19,1		11,4		21.
22.	0,0	11,2	22,4	6,4	17,8		3,2	19,1	22.
23.	9,6	20,8		5,1	16,5		10,9		23.
24.	8,0	19,2		3,8	15,1		2,8	18,6	24.
25.	6,4	17,6		2,5	13,8		10,5		25.
26.	4,8	16,0		1,2	12,5	23,9	2,3	18,2	26.
27.	3,2	14,4		11,2	22,5		10,0		27.
28.	1,6	12,8		9,9	21,2		1,9	17,7	28.
29.	0,0	11,2	22,4	8,6	19,9		9,6		29.
30.	9,6	20,8		7,3	18,6		1,4	17,3	30.
31.	8,0	19,2		5,9	17,3		9,1		31.

Č l e n B

Měsíc				Měsíc
I	0,8	...	6,6	I
II	7,2	...	7,5	II
III	7,3	...	1,2	III
IV	2,5	8,3	2,2	IV
V	10,5	2,9	11,3	V
VI	5,7	7,5	12,2	VI
VII	2,6	2,1	5,5	VII
VIII	9,0	6,8	6,4	VIII
IX	4,2	0,0	7,4	IX
X	1,0	6,0	0,6	X
XI	7,5	10,6	1,6	XI
XII	4,3	5,2	10,7	XII

$$T_{\max} (\text{SEČ}) = A + B$$

# MAXIMA JASNOSTI HVĚZD TYPU RR LYR

Č l e n A									
Den	R R	L y r	D H	P e g	T U	U M a	Den		
1.	0,0	13,6	0,0	6,1	12,3	18,4	0,0	13,4	1.
2.	3,2	16,8	0,5	6,7	12,8	18,9	2,8	16,2	2.
3.	6,4	20,0	1,0	7,2	13,3	19,4	5,5	18,9	3.
4.	9,6	23,2	1,6	7,7	13,8	20,0	8,3	21,7	4.
5.	12,8		2,1	8,2	14,4	20,5	11,1		5.
6.	2,4	16,0	2,6	8,7	14,9	21,0	0,5	13,8	6.
7.	5,6	19,2	3,1	9,3	15,4	21,5	3,2	16,6	7.
8.	8,9	22,5	3,7	9,8	15,9	22,1	6,0	19,4	8.
9.	12,1		4,2	10,3	16,5	22,6	8,8	22,1	9.
10.	1,7	15,3	4,7	10,8	17,0	23,1	11,5		10.
11.	4,9	18,5	5,2	11,4	17,5	23,6	0,9	14,3	11.
12.	8,1	21,7	5,8	11,9	18,0		3,7	17,1	12.
13.	11,3		0,2	6,3	12,4	18,5	6,4	19,8	13.
14.	0,9	14,5	0,7	6,8	12,9	19,1	9,2	22,6	14.
15.	4,1	17,7	1,2	7,3	13,5	19,6	12,0		15.
16.	7,3	20,9	1,7	7,9	14,0	20,1	1,4	14,7	16.
17.	10,5		2,2	8,4	14,5	20,6	4,1	17,5	17.
18.	0,1	13,7	2,8	8,9	15,0	21,2	6,9	20,3	18.
19.	3,3	16,9	3,3	9,4	15,6	21,7	9,7	23,0	19.
20.	6,5	20,1	3,8	9,9	16,1	22,2	12,4		20.
21.	9,7	23,4	4,3	10,5	16,6	22,7	1,8	15,2	21.
22.	13,0		4,9	11,0	17,1	23,3	4,6	18,0	22.
23.	2,6	16,2	5,4	11,5	17,6	23,8	7,4	20,7	23.
24.	5,8	19,4	5,9	12,0	18,2		10,1	23,5	24.
25.	9,0	22,6	0,3	6,4	12,6	18,7	12,9		25.
26.	12,2		0,8	7,0	13,1	19,2	2,3	15,7	26.
27.	1,8	15,4	1,4	7,5	13,6	19,7	5,0	18,4	27.
28.	5,0	18,6	1,9	8,0	14,1	20,3	7,8	21,2	28.
29.	8,2	21,8	2,4	8,5	14,7	20,8	10,6		29.
30.	11,4		2,9	9,1	15,2	21,3	0,0	13,3	30.
31.	1,0	14,6	3,4	9,6	15,7	21,8	2,7	16,1	31.

## Č l e n B

Měsíc				Měsíc
I	10,4	1,0	1,3	I
II	1,0	...	6,8	II
III	9,2	...	4,0	III
IV	13,4	...	9,4	IV
V	0,9	...	12,2	V
VI	5,1	0,4	4,3	VI
VII	6,1	3,8	....	VII
VIII	10,3	1,6	....	VIII
IX	1,0	5,6	....	IX
X	2,0	2,9	7,3	X
XI	6,2	0,8	12,8	XI
XII	7,2	4,2	2,2	XII

$$T_{\max} (\text{SEČ}) = A + B$$



# MAXIMA JASNOSTI HVĚZD TYPU $\delta$ Cep

Prosinec 1988	15. 532 Cyg 4	Červenec	10. X Cyg 1
23. RY Cam 7:	17. SV Mon 2:	6. X Cyg 12:	11. TU Cas 0
30. RX Aur 11:	20. W Gem 21	SZ Aql 13:	12. RX Aur 4:
SV Mon 22:	21. RX Aur 20	9. SU Cyg 0	13. SZ Aql 3:
Leden	22. S Sge 5	TT Aql 16:	TU Cas 3
1. RT Aur 21	24. RT Aur 21	V Lac 4	14. V Lac 4
5. TU Cas 20	27. SU Cyg 4	T Mon 19:	T Mon 19:
7. X Cyg 6:	28. T Vul 4	15. 532 Cyg 2	15. 532 Cyg 2
TU Cas 23	30. X Cyg 4	16. RT Aur 3	16. RT Aur 3
11. RX Aur 2	Duben	TT Aql 10:	TT Aql 10:
T Vul 18	1. SV Mon 7:	V Lac 3	19. V Lac 3
532 Cyg 19	2. RX Aur 11:	20. RY Cam 19:	20. RY Cam 19:
13. RT Aur 1	4. TT Aql 9:	23. RX Aur 19:	23. RX Aur 19:
14. T Mon 14:	5. T Mon 16:	TU Cas 20	TU Cas 20
15. SV Mon 3:	7. 532 Cyg 4	SU Cyg 22	SU Cyg 22
16. RT Aur 19	11. SZ Aql 21:	V Lac 3	V Lac 3
del Cep 21	14. RX Aur 2:	532 Cyg 22	532 Cyg 22
20. TU Cas 19	15. X Cyg 13:	25. TU Cas 23	25. TU Cas 23
22. RX Aur 17:	16. SV Mon 13:	T Vul 0	T Vul 0
TU Cas 23	18. del Cep 2	del Cep 2	del Cep 2
27. V Lac 22	19. SV Vul 17:	X Cyg 10:	X Cyg 10:
RT Aur 23	23. SU Cyg 2	28. TU Cas 2	28. TU Cas 2
30. SV Mon 9:	25. RX Aur 17:	29. del Cep 1	29. del Cep 1
Únor	29. SZ Aql 0:	31. 532 Cyg 2	31. 532 Cyg 2
1. V Lac 21	30. 532 Cyg 4	Srpen	
3. RX Aur 8:	Květen	1. SU Cyg 2	
532 Cyg 19	1. TT Aql 21:	4. SU Cyg 22	
4. TU Cas 19	X Cyg 23:	6. TT Aql 4:	
6. V Lac 21	3. S Sge 3	8. X Cyg 6:	
TU Cas 22	7. T Vul 2	RX Aur 8:	
9. X Cyg 0:	8. RY Cam 1:	9. SZ Aql 20:	
10. T Mon 15:	10. 532 Cyg 0	TU Cas 22	
11. V Lac 21	15. TT Aql 15:	532 Cyg 23	
RT Aur 21	16. SZ Aql 3	TU Cas 1	
14. SV Mon 15:	18. X Cyg 8:	T Vul 2	
RX Aur 23	20. SU Cyg 0	17. T Vul 2	
V Lac 20	29. TT Aql 9:	19. TT Aql 22:	
21. V Lac 20	31. del Cep 0	RX Aur 22:	
TU Cas 21	Červen	S Sge 2	
23. RT Aur 1	2. 532 Cyg 0	23. 532 Cyg 2	
25. X Cyg 10:	SZ Aql 7:	X Cyg 16:	
26. RX Aur 14:	3. X Cyg 17:	TU Cas 21	
RT Aur 19	SV Vul 18:	del Cep 21	
V Lac 20	12. SU Cyg 2	T Vul 23:	
28. del Cep 19	TT Aql 3	SZ Aql 23	
Březen	S Sge 1	TU Cas 0	
1. SV Mon 20	14. SU Cyg 22	SU Cyg 0	
3. V Lac 19	16. T Vul 0	28. SU Cyg 0	
5. SV Vul 16:	19. SZ Aql 10:	29. TU Cas 4	
9. T Mon 15:	20. X Cyg 2	31. RX Aur 13:	
RT Aur 23	24. 532 Cyg 23	SU Cyg 20	
10. RX Aur 5:	25. TT Aql 21:	Září	
12. W Gem 23	TU Cas 23	1. SV Vul 20	
13. X Cyg 19:		532 Cyg 22	
		2. TT Aql 16:	
		3. T Vul 20	
		5. S Sge 20	
		8. TU Cas 20	
		V Lac 4	
		del Cep 23	
			17. RX Aur 1
			SZ Aql 9:
			532 Cyg 22
			19. V Lac 1
			20. SU Cyg 20
			22. del Cep 22
			24. V Lac 0
			25. TU Cas 22
			27. RT Aur 3
			TT Aql 16:

MAXIMA JASNOSTI HVĚZD TYPU  $\delta$  Cep

27. 532 Cyg 18	11. RT Aur 1	27. V Lac 22	14. W Gem 23
28. TU Cas 1	12. TU Cas 1	29. W Gem 3	16. SV Mon 6:
RX Aur 16:	V Lac 23	30. SV Vul 22	17. X Cyg 8:
29. V Lac 0	13. T Vul 19	X Cyg 23:	V Lac 20
X Cyg 5:	14. X Cyg 14:		20. del Cep 22
30. TU Cas 5	15. SV Mon 19:	Prosinec	22. RT Aur 1
31. 532 Cyg 1	16. SU Cyg 18	1. SV Mon 1	V Lac 20
SV Mon 14:	17. V Lac 22	2. RX Aur 13:	W Gem 21
Listopad	18. del Cep 18	532 Cyg 21	24. TU Cas 20
3. V Lac 0	19. 532 Cyg 18	V Lac 21	25. RX Aur 19
SZ Aql 12:	20. SZ Aql 16:	4. del Cep 20	532 Cyg 21
4. T Vul 22	RX Aur 22	T Mon 21:	26. TU Cas 23
7. TU Cas 18	21. W Gem 5	7. W Gem 1	27. V Lac 19
T Mon 20:	22. RT Aur 5	RT Aur 3	31. SV Mon 12:
V Lac 23	TU Cas 17	V Lac 21	T Mon 22
8. del Cep 0	V Lac 22	9. TU Cas 20	Rok 1990
9. RX Aur 7:	23. T Vul 18	10. RT Aur 20	2.1. X Cyg 18
TU Cas 21	24. TT Aql 5:	12. TU Cas 0	3.2. RY Cam 13:
532 Cyg 21	TU Cas 21	532 Cyg 17	
10. TT Aql 11:	25. RT Aur 22	V Lac 20	
	27. TU Cas 0	14. RX Aur 4	

## C. ČASOVÉ SIGNÁLY

Sdělování přesného času radiovými signály prochází pozvolným, avšak trvalým vývojem, směřujícím ke stále lepšímu uspokojování potřeb uživatelů. Proto je přehled časových signálů v HR 1983, zachycující stav v r.1980, po r. 1985 poněkud pozměněn. Bylo totiž zrušeno několik signálů na krátkých vlnách, hlavně těch, jež byly vysílány v občasných, pěti nebo desetiminutových relacích. Plně je nahradí nepřetržitě vysílání na krátkých vlnách, ale zejména dlouhovlnná nepřetržitá vysílání, nesoucí mnohem větší obsah informací. Naproti tomu byly zavedeny nové signály, převážně na dlouhých vlnách, což jen potvrzuje výhodnost tohoto způsobu distribuce přesné časové a kmitočtové informace.

Koncem r. 1984 bylo ukončeno vysílání francouzských stanic FTH 42 FTK 77 a FTN 87, když FFH 2500 kHz skončilo již koncem r.1981. Také NSR zastavila k 31.10.1985 svoje vysílání DAM, DAN a DAO. V obou případech bylo patrně rozhodující, že evropský kontinent je spolehlivě pokryt nepřetržitými signály na dlouhých vlnách OMA 50, DCF 77 a HBG, jež sdělují přesné a obsažné časové, fázové i kmitočtové informace. Námořní navigace, jež byla kdysi jedním z motivů ke zřizování krátkovlnných signálů, je dnes mnohem lépe zajištěna globálním systémem LORAN-C, který je díky moderní technologii a hromadné výrobě dostupný i rybářům.

S uvedenými francouzskými a německými signály, jimž předcházelo zrušení signálů britských GIC, GKU a GPB již koncem r. 1968, zmizely vlastně klasické časové signály, které před desetiletími otevíraly éru sdělování přesného času na radiových vlnách.

Podle údajů z Výroční zprávy Mezinárodního časového ústředí v Paříži (BIH Annual Report) za r.1985 a Bulletinu B 07 Státní komise SSSR pro jednotný čas a etalonové kmitočty "Etalonové signály kmitočtu a času 1985", Moskva, je tedy třeba tabulku signálů v HR 1983 upravit jednak vyřazením zmíněných francouzských a německých vysílání, jednak doplněním těchto nových signálů:

Značka	Stanice	Kmitočet /kHz/	Doba vysílání UT
HLA	Taedok, Korea	5000	01h - 08h v pracovní dny
TDF	Allouis, Francie	162	nepřetržitě
UNW3	Moloděčno, SSSR	25	07h43m-07h52m zima 19h43m-19h52m zima 08h43m-08h52m léto 21h43m-21h52m léto

Značka	Stanice	Kmitočet /kHz/	Doba vysílání UT
UPD8	Archangelsk, SSSR	25	08h43m-08h52m zima 11h43m-11h52m zima 09h43m-09h52m léto 12h43m-12h52m léto
USB2	Frunze, SSSR	25	04h43m-04h52m 09h43m-09h52m 21h43m-21h52m

## ČESKOSLOVENSKÉ ČASOVÉ SIGNÁLY

OMA 50 Liblice: 50 kHz, vyzářený výkon 5 kW, souřadnice vysílací antény 14°52'55" v.d., 50°04'22" s.š. Nosná vlna s etalonovým kmitočtem 50 kHz je fázově stabilizována na 10,1 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 a při technické přestávce každou první středu v měsíci od 7h do 13h SEČ (LČ) je v činnosti náhradní vysílač v Poděbradech s vyzářeným výkonem asi 50 W; souřadnice vysílací antény jsou 15°08'10" v.d., 50°08'30" s.š.

Ve výšeči 200-400 ms některých časových impulsů ve druhé polovině každé minuty se vysílají kódové znaky tvořící informaci o běžné minutě, hodině, čísle dne v týdnu, kalendářním datu (den, měsíc) i o případě zavedeném letním čase. Kódový znak je vytvořen převrácením fáze nosné vlny na 100 nebo 200 ms tak, že logické I odpovídá fáze převrácená o 180° vzhledem k základní fázi mimo výšeč. Schéma formátu uvádí HR 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 impulsy trvání 5 ms; první impuls v minutě je prodloužen na 100 ms. Vysílá se ve čtvrt hodinovém cyklu: První minutu se desetkrát opakuje volací značka OMA Morseovou abecedou a pak následuje čtrnáctiminutová série časových impulsů; konec čtvrt hodiny vyznačuje šest časových impulsů trvání 100 ms. Přesné 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 každou první středu v měsíci od 9<sup>h</sup> do 14<sup>h</sup> SEČ (LČ) bez náhradního vysílače.

OLB 5 Liblice: 3170 kHz, výkon vysílače 5 kW, souřadnice vysílací antény jsou stejné jako u OMA 50. Nosná vlna je klíčována v sekundo-

vém 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 nepřetržitě, s technickou přestávkou jako u OMA 2500, bez náhradního vysílače.

Časový signál čs. rozhlasu: Čs. rozhlasové stanice a rozhlas po drátě vysílají pro veřejnost časový signál tvořený šesti časovými impulsy v intervalech 1 s; prvních pět trvá 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, jež jsou vkládány do rozhlasového vysílání vždy v násobcích 5 minut.

Uvedené časové signály jsou řízeny podle čs. koordinovaného času UTC/TP/ a počátky jejich časových impulsů na vysílacích anténách s ním souhlasí s přesností  $\pm 0,1$  ms; pro rozhlasové vysílání to platí pro hlavní vysílač Praha v Liblicích, ostatní vysílače dostávají signál později - o přenosové zpoždění, jež činí asi 1 ms na každých 300 km délky přenosové cesty. Čas UTC/TP/ je pravidelným měřením čs. televizní metodou udržován v mikrosekundovém souhlase se světovým koordinovaným časem UTC, který vytváří Mezinárodní časové ústředí BIH v Sèvres. Kód pro veličinu DUT1, jež udává předpokládaný rozdíl mezi světovým časem UT1 a koordinovaným časem UTC, čs. časové 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, provoz vysílačů zajišťuje Správa radiokomunikací Praha. Koordinátorem je Československá komise pro službu časových signálů a kmitočtových normálů, ustavená na základě usnesení vlády ČSSR ze dne 15. května 1986, č.131 o přístupu ČSSR k Dohodě o spolupráci služeb času a frekvence členských států RVHP. Odchytky vysílaných časových signálů a etalonových kmitočtů od jmenovitých hodnot, daných mezinárodně přijatými definicemi, jsou publikovány jednak v odborném tisku /Říše hvězd, Slaboproudý obzor/, jednak 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.1986, jež vystihují stav v období 1985/1986. Základní prameny jsou uvedeny v úvodu.

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 77,5 kHz je klíčována časovými impulsy trvání 100 ms tak, že se každou sekundu na tuto 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 ve srovnání s klíčovacím impulsem, jenž definuje přesný čas. Impuls při 59. sekundě je vynechán a tím je vyznačeno, že příští impuls značí první sekundu následující minuty.

Od 20. sekundy se v binárně dekadickém kódu vysílá poslední dvojčíslí letopočtu, číslo měsíce, den, hodina, minuta a číslo dne v týdnu. Kód je tvořen šířkovou modulací časových impulsů, které při logické 0 trvají 100 ms, při logické 1 200 ms. Kód pro DUT1 se nevysílá, ale v 15. až 18. sekundě každé minuty mohou být ve stejném kódu jako časová informace sdělovány případné dodatkové údaje, např. o použití náhradní antény, zavedeném 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  $6^{\circ}15'$  v.d.,  $46^{\circ}24'$  s.š. Nosná vlna s etalonovým kmitočtem 75 kHz je klíčována časovými impulsy trvání 100 ms tak, že se každou sekundu 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. Volací značka ani kód pro DUT1 se nevysílají, ale program obsahuje kódovanou informaci o čase a dalších údajích. Vysílání je nepřetržité, bez pravidelných technických přestávek.

MSF Rugby, Velká Británie: 60 kHz, výkon vysílače 50 kW, souřadnice vysílací antény  $1^{\circ}11'$  z.d.,  $52^{\circ}22'$  s.š. Nosná vlna s etalonovým kmitočtem 60 kHz je klíčována časovými impulsy trvání 100 ms tak, že se každou sekundu na tuto dobu nosná vlna přeruší, přičemž sestupná hrana impulsu 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 číslo měsíce a dne, hodina i minuta. Od 17. do 59. sekundy se každou minutu ve stejném kódu, ale rychlostí 1 bit/s vysílá kalendářní datum (rok, měsíc, den), číslo dne v týdnu i běžná hodina a minuta; DUT1 se vysílá v kódu CCIR. Vysílání je nepřetržité, s technickou přestávkou první úterý v měsíci mezi  $10^h$  a  $14^h$  UT.

MSF Rugby, Velká Británie: 2,5, 5 a 10 MHz, výkon vysílačů 0,5 kW, souřadnice vysílací antény 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, čtyřiapůlminutová přestávka a půlminutová volací značka tak, že každá hodina začíná časovými impulsy. Přesné časové okamžiky udává počátek časových impulsů, DUT1 se vysílá jako předtím. (Viz poznámka na str. 241)

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 66,66 kHz je modulována speciálním nepřetržitým programem nového typu, který nese označení DXXXW. Je vytvořen přerušováním nosné vlny na 5 ms s opakovací periodou 100 ms. Každou sekundu a minutu se vysílá časová značka trvání 80 ms, tvořená úzkopásmovou fázovou modulací nosné vlny kmitočtem 312,5, resp. 100 Hz; stejným typem modulace se sděluje kódovaná časová informace a v kódu CCIR od 1. do 8. sekundy každé minuty také DUT1, od 21. do 24. sekundy dUT1, jež zpřesňuje DUT1 v násobcích 20 ms (je-li dUT1 negativní, vysílá se od 31. do 34. sekundy). Vysílání je nepřetržitě, bez technické přestávky, volací značka se nevysílá.

RWM Moskva, SSSR: 4996, 9996 a 14 996 kHz, výkony vysílačů 5,5 a 8 kW, souřadnice vysílacích antén jako předtím. Všechny tři nosné vlny s etalonovými kmitočty přenášejí společný program, který se opakuje v půlhodinovém cyklu. Začíná jej v intervalu 0<sup>min</sup> - 8<sup>min</sup> pouhá nosná vlna (signál NON), po níž je jednodinutové přerušování a jednodinutové vysílání volací značky Morseovou abecedou. Od 10<sup>min</sup> do 20<sup>min</sup> se vysílá signál AlX, tj. nosná vlna klíčovaná časovými impulsy trvání 100 ms s intervaly 1 s (první impuls v minutě trvá 500 ms). Pak následuje od 20<sup>min</sup> do 30<sup>min</sup> signál AlN, kdy je nosná vlna klíčována impulsy trvání 20 ms s mezerami 80 ms (první impuls v sekundě trvá 40 ms, první v minutě 500 ms). V obou typech signálů jsou přesné časové okamžiky dány počátkem časových impulsů. Před koncem každé 5. minuty jsou impulsy příslušné k 56., 57., 58. a 59. sekundě vynechány. V programu AlX se vysílá údaj DUT1 a dUT1 stejně jako na stanici RBU. Vysílání je nepřetržitě, s technickými přestávkami od 5<sup>h</sup> do 13<sup>h</sup> UT, a to na kmitočtu 4996 kHz v první, na kmitočtu 9996 kHz ve druhou středu každého prvního měsíce čtvrtletí, na kmitočtu 14996 kHz v třetí středu každého lichého měsíce (v červnu na všech kmitočtech v první neděli).

Y3S Nauen, NDR: 4525 kHz, výkon vysílače 5 kW, souřadnice vysílací antény 12°55' v.d., 52°39' s.š. 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 s každé minuty se vysílá DUT1 v kódu CCIR zdvojením časového impulsu; mezi 20. a 35. sekundou se ve stejném kódu vysílá dUT1 zpřes-

ňující 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, nosný kmitočet není etalonový. Vysílání je nepřetržité, s technickou přestávkou od  $8^{\text{h}}15^{\text{min}}$  UT, do  $9^{\text{h}}45^{\text{min}}$  UT zařazovanou jen v případě nutnosti.

Na evropském kontinentě pracují ještě další stanice podobného druhu, jež však vysílají časové signály jen několik hodin denně. Jejich hlavní charakteristiky jsou uvedeny v přehledu světových časových signálů v HR 1983 a v jeho dodatku na počátku této kapitoly. Protože na některých kmitočtech vysílá několik stanic současně, je třeba při větších nárocích na přesnost věnovat pozornost identifikaci přijímané stanice, aby bylo možno zavést příslušnou opravu na dobu šíření. U mimoevropských stanic, které bývají i u nás někdy slyšitelné, např. WWV Fort Collins, USA, nejsou s identifikací potíže, protože jejich časové impulsy přicházejí s tak velkým zpožděním (kolem 20 ms), že je lze od evropských vysílání snadno odlišit.

**Poznámka:**

Všechna tři vysílání Stanice MSF Rugby byla ukončena dne 29.2.1988. Tuto informaci jsme obdrželi až po napsání předloh HR 1989.



# OBSAH

Předmluva .....	5
A. Kalendářní data roku 1989 .....	7
B. Efemeridy .....	11
1. Slunce .....	11
2. Měsíc .....	35
3. Planety a jejich měsíce .....	49
4. Zatmění Slunce, Měsíce a zákryty hvězd Měsícem .....	122
5. Kalendář úkazů .....	152
6. Planetky, komety a meteory .....	165
7. Hvězdy .....	187
8. Proměnné hvězdy .....	213
C. Časové signály .....	236

Snímek na obálce: Typická trojice měsíčních kráterů Ptolemaeus, Alphonsus, Arzachel, viditelná na hranici světla a stínu kolem první a poslední čtvrti. (Z archívu P. Příhody.)

## Poznámky

æ

**Hvězdářská  
ročenka  
1989**

Vydala Academia  
nakladatelství Československé akademie věd  
Praha 1988

Obálku navrhl Jaromír Jarkovský  
Odpovědná redaktorka publikace Ludmila Kuchařová  
Technická redaktorka Zuzana Jeřábková  
Vydání 1. - 244 stran (39 obr.)

Vytiskly Tiskařské závody, n. p., provoz 70, Čelákovice  
16,22 AA - 16,53 VA  
Náklad 5 500 výtisků - 03/3 - 2403

21 - 059 - 88  
Cena brož. výtisku 30,- Kčs



Tem. skup. 03/3  
21 - 059 - 88  
Cena brožovaného  
výtisku 30,- Kčs