

MEZDARSKÁ ROČENKA



Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy

**Hvězdářská
ročenka
1997**

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy

Hvězdářská ročenka 1997

Pod redakcí Pavla Příhody připravili

Jan Mánek

Petr Pravec

Pavel Příhoda

Vladimír Ptáček

Petr Sojka

Jindřich Šilhán

František Vachek

Jan Vondrák

Vladimír Znojil

Ročník 73

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy
v koedici s Astronomickým ústavem AV ČR
a Petr Sojka, PRPEEZ know-how
Praha 1996

© Pavel Příhoda za kolektiv, 1996

ISBN 80 - 901585 - 9 - 5

ISSN 0373 - 8280

PŘEDMLUVA

Hvězdářská ročenka 1997 je 73. ročníkem této publikační řady. Pátým rokem ji vydává Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy. Po stránce organizační se o vydání Ročenky postaral ředitel RNDr. Oldřich Hlad. Je již téměř zbytečné poznamenávat, že autoři své autorské podíly dodali na disketách. Také většina obrázků je již vytvářena na počítačích. Mgr. Petr Sojka zpracoval veškerý tento materiál na tiskové předlohy. Jmenovaní jsou spolu s hlavním autorem pracovníky Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy.

Autoři a vydavatelé děkují Radě Fondu Akademie věd České republiky pro vydávání vědecké literatury za finanční příspěvek, který vydání Hvězdářské ročenky 1997 usnadnil. Poděkování náleží stejně tak magistrátu hl. m. Prahy, který zřizuje Hvězdárnu a planetárium a přispívá na její činnost, do níž příprava Ročenky patří. Jmenovaným institucím jsme vděční za jejich podporu a pochopení.

Autorské podíly tohoto ročníku jsou následující: část A (Kalendářní data roku 1997), B3 (Planety a jejich měsíce - průvodní texty, grafy, některé mapky a tabulky), B4 (Zatmění Slunce a Měsíce - texty a grafy zatmění), B6 (Planetky - texty a grafy) a textovou část C (Kalendář úkazů) zpracoval P. Příhoda. J. Vondrák je autorem oddílů B1 (Slunce), B2 (Měsíc), B3 (efemeridy planet a satelitů), B4 (Zatmění - výpočty), B5 (Zákryty hvězd a planet Měsícem) a B6 (efemeridy planetek Ceres + Vesta). Na oddílu B3 (vyhledávací mapky Urana, Neptuna a Pluta), B4 (Vstupy a výstupy měsíčních útvarů) a B6 (další jasnější planetky) se autorsky podílel J. Mánek, který také na počítači připravil mapky pro část C (Kalendář úkazů). Oddíl B7 (Komety) zpracoval P. Pravec, s nímž spolupracoval V. Znojil. Posledně jmenovaný autor připravil také oddíl B8 (Meteory). Oddíl B9 (Proměnné hvězdy) vypracoval J. Šilhán a F. Vaclík, část D (Časové signály) V. Ptáček.

Rozsah svazku zůstává podobný jako v předchozím ročníku a nebylo by praktické jej příliš měnit. S náměty na zařazení některých změn se můžete obrátit na kteréhokoli z autorů nebo na vydavatele. Pokud by šlo o speciálnější, ale užitečné údaje, mohou se stát součástí diskety.

Disketa ke Hvězdářské ročence 1997 je její samostatnou součástí a můžete si ji zvlášť objednat. Její obsah se nepřekrývá s tištěnou částí Ročenky, ale rozšiřuje ji. V disketě pro rok 1997 najdete jako obvykle efemeridovou část s tabulkou pravoúhlých geocentrických souřadnic Slunce, geocentrické souřadnice planet s jednodenním intervalem, geocentrické ekliptikální souřadnice planet a zdánlivé polohy vybraných jasných hvězd v desetidenních intervalech.

Katalogová část pokračuje v uvádění dostupných katalogů objektů.

Pro úplnost uvádíme obsah disket v minulých ročnících, které jsou stále k dispozici a je možno je objednat na adrese Štefánikovy hvězdárny.

V ročníku 1994 a 1995 byly na disketě uveřejněny (rozděleny na severní a jižní část) inovovaný Bossův General Catalogue, Katalog galaxií (výběr z Nearby

Galaxies Catalogue), katalog otevřených hvězdokup (výběr z Lynga 1987) a katalog kulových hvězdokup.

V ročníku 1996 byl uveřejněn upravený Yalský katalog jasných hvězd (5. vydání), katalog jasnějších proměnných hvězd (výběr z GCVS, 4. vydání), katalog trigonometrických paralax (Jenkins).

V ročníku 1997 je uveřejněn The Washington Double Star Catalogue (Worley et al) doplněný o souřadnice pro ekvinokcium 2000.0 a identifikace druhých složek.

Disketu připravil P. Sojka se spoluautory (O. Hlad, J.Vondrák a J. Weiselová).

Budeme rádi, když Hvězdářská ročenka 1997 dobře poslouží všem vám, jejím uživatelům, ve vaší práci nebo astronomické zájmové činnosti.

Za autorský kolektiv

Ing. Pavel Příhoda



Vývojová optická dílna AV ČR
Skálava 89, 511 01 TURNOV,
TEL. 0436-22622, FAX 0436-22913
Nabízí :

kusovou a malosériovou výrobu následujících výrobků :

- čočkové a zrcadlové optické soustavy
- rovinná, sférická a asférická zrcadla do $\varnothing$ 500 mm
- planparalelní desky
- čočky, hranoly, objektivy
- neutrální a barevné filtry
- prvky krystalové optiky z křemene a vápence
- tenké vrstvy - reflexní, antireflexní, polopropustné

opracování skla :

- řezání, vykruzování, frézování, brošvení, leštění

servisní sluby a konzultace :

- kontrola skel - vnitřní pnutí, šlíry, index lomu a pod.
- kontrola zrcadel, soustav, objektivů, justáž
- měření propustnosti filtrů neutrálních i barevných, určení barevných souřadnic

A. KALENDÁŘNÍ DATA ROKU 1997

Rok 1997 **řebořského (gregoriánského) kalendáře**, který v každodenním životě používáme, je rok obyčejný o 365 dnech. Začíná u nás 1. ledna v 0h 00min středoevropského času.

Základy roku 1997 v řebořském kalendáři jsou:

sluneční kruh (28letá perioda) 18	epakta 21
zlaté číslo (19letá perioda) 3	nedělní písmeno E
římský počet (15letá perioda) 5	velikonoční neděle 30. III.

Rok 1997 se shoduje:

- a) s roky 7505/7506 **éry řecké** neboli **byzantské**. Rok 7505 začal 14. září 1996; rok 7506 začne dnem 14. září 1997;
- b) s rokem 6710 **Scaligerovy juliánské periody**. Rok 6710 začíná 14. ledna 1997 gregoriánského kalendáře;
- c) s roky 5757/5758 **židovské éry**. Rok 5757 začal 14. září 1996, má 383 dny a končí 1. října 1997. Rok 5758 začíná 2. října 1997, je obyčejný, normální, má 354 dnů a končí 20. září 1998.
- d) s rokem 2773 **olympiád**, a to s prvním rokem 694. olympiády. Začíná 14. července 1997 podle gregoriánského kalendáře;
- e) s rokem 2750 **ab Urbe condita** (A.U.C. - od založení Říma). Začíná dnem 14. ledna 1997;
- f) s roky 1417/1418 **muslimské éry Hidžry**. Rok 1417 byl rokem přestupným o 355 dnech, začal 19. května 1996 a skončí 8. května 1997. Rok 1418 je rokem obyčejným o 354 dnech, začíná 9. května 1997 a skončí 27. dubna 1998. Ramadán začíná 10. ledna a končí 8. února 1997;
- g) s 9. rokem **japonské éry Heisei** - nastolení všeobecného míru. 9. rok éry Heisei začíná 1. ledna 1997. Éra začala 8. ledna 1989 s nástupem nového císaře;
- h) s rokem 1713/1714 **Diokleciánovy éry** (koptský kalendář). Rok 1714 začíná 11. září 1997 gregoriánského kalendáře. Tento starý, jednoduchý a na svou dobu přesný kalendář byl základem všech pozdějších dokonalejších slunečních kalendářů.

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

Juliánské dny:

datum 1997 I. 1. v 0h SČ (resp. 0h TČ) = 2 450 449.5 dne juliánské periody. Juliánské dny (JD) jsou uvedeny v denní sluneční efemeridě, začínají v poledne světového času, tedy o 12 hodin později než střední dny téhož data. Scaligerova juliánská perioda trvá 7980 let, což je součin period slunečního kruhu, zlatého čísla a římského počtu ($28 \times 19 \times 15$). Sluneční kruh je počet let juliánského kalendáře, po jejichž uplynutí připadá pořadí dnů v měsících na stejné dny týdne. 19 let trvá Metonův cyklus - po devatenácti letech nastanou fáze Měsíce ve stejných dnech, třebaže zde dochází k odchylkám následkem změn měsíční dráhy. Počátek juliánské periody připadá na greenwickské střední poledne 1. ledna roku 4713 před naším

letopočtem (= rok -4712 astronomického letopočtu). Toho roku byly hodnoty každé ze jmenovaných period rovny 1.

Modifikované juliánské datum je dáno vztahem

MJD = JD - 2 400 000.5. Pro 1. I. 1996 je tedy MJD = 50 449.

V geocentrických efemeridách těles sluneční soustavy se užívá **terestrický čas** (TČ, TT). Je definován vztahem $TT = TAI + 32.184s$, kde TAI je **mezinárodní atomový čas**. Ten je založen na chodu souboru nejpřesnějších atomových hodin světa a představuje v současnosti nejpřesnější dosažitelnou časovou škálu. Jiné údaje jsou uváděny v **čase světovém** (SČ, UT), nebo v **čase středoevropském** (SEČ, CET).

Ke světovému času UT (značenému též UT1) je úzce vztažen **koordinovaný světový čas** UTC, z něhož vychází světový systém občanského času. Světový koordinovaný čas UTC se od TAI liší vždy o celý počet sekund tak, aby se UTC co nejvíce blížil času UT. Provádí se to vložením (případně vypuštěním) přestupné sekundy 30. června nebo 31. prosince, přičemž se dbá, aby rozdíl $UT - UTC = \Delta UT1$ nepřekročil $\pm 0.9s$. Naposledy byla přestupná sekunda zařazena v 0h UT ledna 1, 1996, kdy $TAI - UTC = \Delta AT = 30s$. Proto na začátku roku 1996 byl přesně rozdíl $TT - UTC = 30s + 32.184s = 62.184s$.

SEČ je střední sluneční čas středoevropského poledníku, tedy poledníku 15 stupňů východně od Greenwichu ($= +15^\circ$). Tento čas užíváme v občanském životě a platí současně ve většině evropských států. V jarním a letním období je u nás zaváděn **letní čas** (SELČ, CEST). Stalo se tak v letech 1916 - 1918; 1940 - 1949 a poté každoročně od roku 1979. Důvodem zavádění tohoto času jsou energetické úspory. V roce 1997 se letní čas zavádí v neděli 30. března, kdy se o druhé hodině SEČ posunou hodiny na třetí hodinu SELČ. Letní čas skončí v neděli 26. října; tehdy se o třetí hodině SELČ posunou hodiny na druhou hodinu SEČ. Letní čas zpravidla začínal poslední březnovou nedělí a končil poslední nedělí v září, od roku 1996 končí poslední říjnovou nedělí. Ke změně u nás dochází v témže datu jako ve většině ostatních evropských států.

Mezi uvedenými časy platí tyto vztahy:

středoevropský čas SEČ = světový čas UT + 1h 00min 00s

středoevropský letní čas SELČ = středoevropský čas SEČ + 1h 00min 00s

terestrický čas TT = světový čas UT + ΔT

středoevropský čas SEČ = terestrický čas TT + 1h 00min 00s - ΔT

Veličina ΔT je oprava na nerovnoměrnost rotace Země a její hodnotu určujeme na základě měření. Vycházíme-li ze škály mezinárodního atomového času TAI, nabývala příslušná oprava $\Delta T(A)$ tyto hodnoty:

1. 1. 1989 +56.300s	1. 1. 1990 +56.855s	1. 1. 1991 +57.566s
1. 1. 1992 +58.309s	1. 1. 1993 +59.122s	1. 7. 1993 +59.585s
1. 1. 1994 +59.985s	1. 7. 1994 +60.400s	1. 1. 1995 +60.786s
1. 7. 1995 +61.245s	1. 1. 1996 +61.629s	

Předběžně lze počítat s následujícími hodnotami ΔT :

pro 1. 7. 1996 +61.977 ±0.007s

1. 1. 1997 +62.35 ±0.02s

1. 7. 1997 +62.74 ±0.04s

1. 1. 1998 +63.1 ±0.1s

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, které 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 začátků roků se od nové standardní epochy odlišují o veličinu rovnou násobku roku, který se rovná 365.25 dne. Epocha 1997.0 odpovídá proto JD 2450449.25, tedy 1997 ledna 0 v 18h 00min SČ. Pro určité JD zjistíme juliánskou periodu podle vztahu

$$J [2000.0 + (JD - 2451545.0) / 365.25].$$

Astronomické roční doby (údaje v SEČ)

začátek jara, jarní rovnodennost

III. 20. ve 14h 54min 56s

začátek léta, letní slunovrat

VI. 21. v 9h 20min 04s

začátek podzimu, podzimní rovnodennost

IX. 23. v 0h 56min 08s

začátek zimy, zimní slunovrat

XII. 21. ve 21h 07min 31s

POLOHA NĚKTERÝCH NAŠICH HVĚZDÁREN

Místo	Zeměpisná délka vých. od Geenwiche		Zeměpisná šířka	Oprava hv.času	Nadm. výška
Hvězdárna v Rokycanech	0 ^h 54 ^{min} 25.0 ^s	13° 36' 15.6"	+49° 45' 07.4"	-8.94s	400m
Kleť, Koperníkova kopule	0 ^h 57 ^{min} 09.1 ^s	14° 17' 16.8"	+48° 51' 47.7"	-9.39s	1068m
Praha 5, Smíchov - Astronomický ústavUK	0 ^h 57 ^{min} 34.9 ^s	14° 23' 43.2"	+50° 04' 36"	-9.46s	267m
Praha 1, Petřín - Štefánikova hvězdárna	0 ^h 57 ^{min} 35.8 ^s	14° 23' 57.0"	+50° 04' 56.0"	-9.46s	327m
Praha 1 - Klementinum - býv.praž. stát. hvězdárna	0 ^h 57 ^{min} 40.3 ^s	14° 25' 04.5"	+50° 05' 16"	-9.47s	197m
Praha 6 - Dejvice - obs. KAG ČVUT	0 ^h 57 ^{min} 33.4 ^s	14° 23' 21.0"	+50° 06' 20"	-9.46s	233m
Hvězdárna a planetárium - Č. Budějovice	0 ^h 57 ^{min} 53.3 ^s	14° 28' 19.5"	+48° 58' 22.8"	-9.51s	394m
Ondřejov - observatoř ASÚ AV ČR	0 ^h 59 ^{min} 08.1 ^s	14° 47' 01.1"	+49° 54' 38"	-9.71s	528m
Hvězdárna a planetárium - Hradec Králové	1 ^h 03 ^{min} 21.4 ^s	15° 50' 21"	+50° 10' 38"	-10.41s	287m
Hvězdárna v Úpici	1 ^h 04 ^{min} 02.9 ^s	16° 00' 43.5"	+50° 30' 26.6"	-10.52s	416m
Bmo - Kraví hora - obs. MU a Hvězdárna a planetárium	1 ^h 06 ^{min} 21.2 ^s	16° 35' 18.0"	+49° 12' 15"	-10.90s	310m
Krajská hvězdárna - Valašské Meziříčí	1 ^h 11 ^{min} 54.1 ^s	17° 58' 31.4"	+49° 27' 50.5"	-11.81s	338m
Hvězdárna a planetárium VŠB-TU Ostrava	1 ^h 12 ^{min} 35.3 ^s	18° 08' 49.4"	+49° 50' 17.5"	-11.92s	281m

nabízí široký sortiment výrobků vysoce kvalitní astronomické optiky a mechaniky, umožňující stavbu jakéhokoliv typu dalekohledu všem astronomům amatérům i profesionálům. Veškeré výrobky jsou konstruovány v ucelené modulové řadě vzájemně na sebe navazující.

Nabídka je neustále rozšiřována. Příkladem je sortiment okulárů, který v r. 1991 činil 16 modelů a nyní nabízíme více jak 70 druhů okulárů vlastní produkce, včetně ultra širokoúhlých až do 94° s výbornou obrazovou kvalitou. Konstrukce je provedena s vědomím, že kvalitní okulár tvoří polovinu dalekohledu.

Základní nabídka:

-okuláry

dle typu Kellner, Erfle, Plössl, wide angle, ultra wide angle, super wide angle, Steinhell dle průměru 2" (50,8 mm); 1 1/4" (31,75mm); 0,965" (24,5 mm); 0,925" (23,2 mm); M44x1 dle ohniska f 80; 63; 60; 53; 40; 32; 28; 26; 22; 20; 17; 15; 13; 10; 8; 7,5; 7; 5,5; 4; 3 mm

-okuláry f 20; 13; 8; 7,5; 7; 5,5; 4; 3 mm s vlastním výtahem 6 ÷ 15 mm s upínacím závitem M25x0,75; M23x0,75

-okulárové samostatné výtahy

-redukční objímky

-Barlow nástavce 1,5x; 2x; 3x, reduktor 0,66x

-komakorektor foto pro NEWTON od 1:4, do ϕ 600

-převrácací moduly - několik typů zenitálních kostek a revolverových hlav

-barevné a neutrální filtry

-křížové testy

-hledáčky

-dalekohledy

-zrcadla rovinná ϕ 150 ÷ 355 mm

-zrcadlové soustavy ϕ 98 ÷ 600 mm Newton, Cassegrain, Maksutov-Cassegrain

-fotoobjektiv MF ϕ 240 / f400 (1:1,67) pro 6x6, nahrazující Schmidtovu fotografickou komoru

-eliptická rovinná zrcátka

-krycí rovinná skla s otvorem i bez otvoru pro optické soustavy Newton a Cassegrain

-čočkové objektivy

-přesné skleněné kotouče SIMAX s nízkou tepelnou roztažností pro výrobu astronomických zrcadel od ϕ 98 do 355 mm s možností vrtání otvorů a frézování poloměru zakřivení

-chromové sluneční skleněné filtry ϕ 80 ÷ 350 mm v objímce i bez objímky

-H α filtr

-výroba dalekohledu dle požadavku zákazníka

-kompletní servis včetně oprav a pokovení zrcadel Al + SiO₂, nebo vysoce odraznou vrstvou 96% se zvýšenou mechanickou a chemickou odolností běžně do ϕ 560 mm, výjimečně i větší

Termín pokovení včetně chemického odstranění původní vrstvy je 2 ÷ 3 týdny od dodání.

Na požádání zašleme poslední platný ceník výrobků. Každý zájemce je počítačově evidován a bude průběžně seznamován s postupně rozšiřujícím se sortimentem.

Adresa: **ATC, p.a., P.O.Box 75, 750 02 Přerov, Česká republika.**

Fax 0641/4497

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 ty periodické členy, jejichž amplitudy převyšují 30 km v heliocentrické poloze Země.

1. Na str. 14 - 25 jsou pro každý den v roce publikovány základní efemeridy Slunce. Je uveden den v měsíci a týdně, juliánské datum a pro 0h terestrického času zdánlivé rovníkové geocentrické souřadnice středu slunečního disku. Pro 0h světového času každého dne je dán 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 vztaženy k hornímu okraji Slunce, refrakce při obzoru je uvážena hodnotou 34'. Čas východu, pravého poledne a západu přepočteme pro místo o zeměpisné délce jiné nežli nominálních 15° na východ od základního poledníku tak, že přičteme opravu v minutách, rovnou $4 \times (15^\circ - \lambda)$. V případě východu a západu na rovnoběžce jiné než padesáté je třeba připojit ještě další opravu, vypočtenou ze vzorce $6.22 \times (\varphi - 50^\circ) \times \cotg A$, jestliže φ značí zeměpisnou šířku ve stupních a A je azimut Slunce v okamžiku jeho západu (je uveden pro každý den v posledním sloupci tabulky). Oprava je dána v časových minutách a k času východu se přičítá, od času západu se odečítá. Tak například pro Brno ($\lambda = 16.59^\circ$, $\varphi = 49.20^\circ$) je 1. července 1997 ($A = 129^\circ$) čas východu Slunce roven $3h55min - 6.4min + 4.0min = 3h53min$ a čas jeho západu $20h12min - 6.4min - 4.0min = 20h02min$. Časová rovnice je dána rozdílem hvězdný čas minus rektascenze Slunce plus (nebo minus) 12 hodin.

2. Na str. 26 - 28 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 se počítají průběžně od 9.11.1853 a jsou v roce 1997 očíslovány následovně:

Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ
1918	I. 5.61	1923	V. 22.11	1928	X. 5.24
1919	II. 1.95	1924	VI. 18.30	1929	XI. 1.54
1920	III. 1.29	1925	VII. 15.50	1930	XI. 28.84
1921	III. 28.61	1926	VIII. 11.72	1931	XII. 26.17
1922	IV. 24.87	1927	IX. 7.97		

3. Tabulka desetidenních efemerid Slunce a Země na str. 29 obsahuje vždy pro 0h TČ geocentrickou délku Slunce λ pro střední ekvinokcium J1997.0, vzdálenost Země od Slunce v astronomických jednotkách Δ a zdánlivý geocentrický poloměr Slunce ρ . Pro každý pátý den je uvedena rovnice ekvinokcií (což je rozdíl mezi zdánlivým a středním hvězdným časem, a udává tedy vliv nutace zemské osy rotace 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 je třeba k nim připojit opravu, vypočítanou (podobně jako v případě východu a západu Slunce) ze vzorce

$$4 \times (15^\circ - \lambda) \pm 6.22 \times (\varphi - 50^\circ) \times \cotg(A + \Delta A)$$

kde azimut západu Slunce A je změněn o korekci $\Delta A = 20^\circ / \sin A$ 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.

Střední elementy Slunce pro 1.I.1997, 0h TČ

Střední délka	280.6898°,	změna za den 0.985647°
Střední délka perigea	282.8858°,	změna za den 0.000047°
Výstřednost dráhy	0.016710	
Střední sklon ekliptiky	23.439681° = 23° 26' 22.85"	

Precesní konstanty pro epochu J1997.0

Obecná precese	$p = 50.2903'' = 0.0139695''$
Precese v rektascenzi	$m = 46.1235'' = 3.07490s$
Precese v deklinaci	$n = 20.0434'' = 1,33622s$

Převod rovníkových (α , δ) nebo ekliptikálních (λ , β) souřadnic nebeského tělesa či elementů jeho dráhy vůči ekliptice (délky výstupného uzlu Ω , argumentu perihelia ω a sklonu dráhy i) ze standardní epochy J2000.0 na J1997.0 a naopak je možné provést pomocí transformačních vztahů (ve kterých jsou souřadnice bez indexu dány v soustavě J1997.0, s indexem $_o$ v soustavě J2000.0 a s indexem $_m$ v soustavě střední epochy, tj. J1998.5):

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

kde

$$M = -9.225s$$

$$N = -4.009s = -60.13''$$

$$a = -2' 30.87''$$

$$b = -1.41''$$

$$c = 5^{\circ} 06' 59''.$$

Formálně zcela totožné vztahy platí též mezi souřadnicovými soustavami nové standardní epochy J2000.0 a staré B1950.0, použijeme-li následující číselné hodnoty konstant:

$$M = -153.726s$$

$$N = -66.817s = -1002.26''$$

$$a = -41' 54.28''$$

$$b = -23.51''$$

$$c = 5^{\circ} 0' 10''$$

s tím rozdílem, že tentokrát index m označuje epochu 1975.0 a hodnoty bez indexu se vztahují ke staré epoše B1950.0.

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	práve poledne	západ	azi- mut
	2450	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 S	449.5	18 46 8.7	-23 0 48	6 42 44.228	7 59	12 3 37	16 9	54
2 Č	450.5	18 50 33.4	-22 55 42	6 46 40.780	7 58	12 4 6	16 10	54
3 P	451.5	18 54 57.9	-22 50 9	6 50 37.333	7 58	12 4 33	16 11	54
4 S	452.5	18 59 22.0	-22 44 8	6 54 33.887	7 58	12 5 1	16 12	54
5 N	453.5	19 3 45.7	-22 37 41	6 58 30.444	7 58	12 5 28	16 13	55
6 P	454.5	19 8 9.0	-22 30 46	7 2 27.003	7 58	12 5 54	16 14	55
7 Ú	455.5	19 12 31.9	-22 23 25	7 6 23.565	7 57	12 6 20	16 16	55
8 S	456.5	19 16 54.3	-22 15 38	7 10 20.129	7 57	12 6 46	16 17	55
9 Č	457.5	19 21 16.2	-22 7 24	7 14 16.692	7 56	12 7 11	16 18	56
10 P	458.5	19 25 37.5	-21 58 44	7 18 13.255	7 56	12 7 36	16 20	56
11 S	459.5	19 29 58.3	-21 49 38	7 22 9.814	7 55	12 7 60	16 21	56
12 N	460.5	19 34 18.5	-21 40 7	7 26 6.370	7 55	12 8 23	16 22	56
13 P	461.5	19 38 38.0	-21 30 11	7 30 2.923	7 54	12 8 46	16 24	57
14 Ú	462.5	19 42 56.9	-21 19 50	7 33 59.474	7 53	12 9 8	16 25	57
15 S	463.5	19 47 15.2	-21 9 5	7 37 56.025	7 53	12 9 29	16 27	57
16 Č	464.5	19 51 32.7	-20 57 55	7 41 52.578	7 52	12 9 50	16 28	58
17 P	465.5	19 55 49.6	-20 46 21	7 45 49.132	7 51	12 10 10	16 30	58
18 S	466.5	20 0 5.7	-20 34 23	7 49 45.689	7 50	12 10 29	16 31	58
19 N	467.5	20 4 21.1	-20 22 2	7 53 42.248	7 49	12 10 47	16 33	59
20 P	468.5	20 8 35.7	-20 9 18	7 57 38.807	7 48	12 11 5	16 34	59
21 Ú	469.5	20 12 49.6	-19 56 12	8 1 35.367	7 47	12 11 22	16 36	59
22 S	470.5	20 17 2.7	-19 42 43	8 5 31.927	7 46	12 11 38	16 38	60
23 Č	471.5	20 21 15.1	-19 28 52	8 9 28.486	7 45	12 11 54	16 39	60
24 P	472.5	20 25 26.6	-19 14 40	8 13 25.043	7 44	12 12 8	16 41	61
25 S	473.5	20 29 37.4	-19 0 6	8 17 21.598	7 43	12 12 22	16 42	61
26 N	474.5	20 33 47.4	-18 45 11	8 21 18.151	7 42	12 12 35	16 44	61
27 P	475.5	20 37 56.5	-18 29 56	8 25 14.702	7 40	12 12 47	16 46	62
28 Ú	476.5	20 42 4.9	-18 14 21	8 29 11.252	7 39	12 12 59	16 47	62
29 S	477.5	20 46 12.5	-17 58 26	8 33 7.802	7 38	12 13 10	16 49	63
30 Č	478.5	20 50 19.3	-17 42 12	8 37 4.353	7 36	12 13 19	16 51	63
31 P	479.5	20 54 25.3	-17 25 38	8 41 0.904	7 35	12 13 29	16 52	64

Slunce vstupuje do znamení Vodnáře dne 20. 1. v 1h 42min SEČ.

Dne 2. 1. v 0h SEČ je Země Slunci nejbliže : 147.1 milionu km.

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	azi- mut
	2450	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 S	480.5	20 58 30.5	-17 8 46	8 44 57.458	7 34	12 13 37	16 54	64
2 N	481.5	21 2 34.9	-16 51 36	8 48 54.013	7 32	12 13 44	16 56	65
3 P	482.5	21 6 38.5	-16 34 8	8 52 50.571	7 31	12 13 51	16 58	65
4 Ú	483.5	21 10 41.3	-16 16 23	8 56 47.132	7 29	12 13 57	16 59	66
5 S	484.5	21 14 43.3	-15 58 20	9 0 43.693	7 28	12 14 2	17 1	66
6 Č	485.5	21 18 44.5	-15 40 2	9 4 40.253	7 26	12 14 6	17 3	67
7 P	486.5	21 22 45.0	-15 21 27	9 8 36.812	7 24	12 14 10	17 5	67
8 S	487.5	21 26 44.6	-15 2 36	9 12 33.367	7 23	12 14 12	17 6	68
9 N	488.5	21 30 43.4	-14 43 31	9 16 29.918	7 21	12 14 14	17 8	68
10 P	489.5	21 34 41.4	-14 24 10	9 20 26.467	7 19	12 14 15	17 10	69
11 Ú	490.5	21 38 38.7	-14 4 35	9 24 23.016	7 18	12 14 16	17 11	69
12 S	491.5	21 42 35.1	-13 44 46	9 28 19.565	7 16	12 14 15	17 13	70
13 Č	492.5	21 46 30.8	-13 24 44	9 32 16.116	7 14	12 14 14	17 15	70
14 P	493.5	21 50 25.7	-13 4 29	9 36 12.670	7 13	12 14 12	17 17	71
15 S	494.5	21 54 19.9	-12 44 1	9 40 9.225	7 11	12 14 9	17 18	71
16 N	495.5	21 58 13.3	-12 23 20	9 44 5.782	7 9	12 14 6	17 20	72
17 P	496.5	22 2 6.0	-12 2 28	9 48 2.340	7 7	12 14 2	17 22	72
18 Ú	497.5	22 5 58.0	-11 41 25	9 51 58.897	7 5	12 13 57	17 23	73
19 S	498.5	22 9 49.2	-11 20 10	9 55 55.453	7 3	12 13 51	17 25	74
20 Č	499.5	22 13 39.8	-10 58 45	9 59 52.007	7 1	12 13 45	17 27	74
21 P	500.5	22 17 29.7	-10 37 9	10 3 48.560	6 59	12 13 38	17 29	75
22 S	501.5	22 21 19.0	-10 15 24	10 7 45.111	6 58	12 13 30	17 30	75
23 N	502.5	22 25 7.6	-9 53 29	10 11 41.660	6 56	12 13 22	17 32	76
24 P	503.5	22 28 55.6	-9 31 26	10 15 38.208	6 54	12 13 13	17 34	77
25 Ú	504.5	22 32 43.1	-9 9 13	10 19 34.755	6 52	12 13 4	17 35	77
26 S	505.5	22 36 29.9	-8 46 53	10 23 31.303	6 50	12 12 54	17 37	78
27 Č	506.5	22 40 16.2	-8 24 24	10 27 27.852	6 48	12 12 43	17 39	78
28 P	507.5	22 44 2.0	-8 1 48	10 31 24.402	6 46	12 12 32	17 40	79

Slunce vstupuje do znamení Ryb dne 18. 2. v 15h 51min SEČ.

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	azi- mut
	2450	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 S	508.5	22 47 47.2	- 7 39 5	10 35 20.954	6 44	12 12 21	17 42	79
2 N	509.5	22 51 32.0	- 7 16 15	10 39 17.509	6 41	12 12 9	17 44	80
3 P	510.5	22 55 16.3	- 6 53 19	10 43 14.065	6 39	12 11 56	17 45	81
4 Ú	511.5	22 59 0.1	- 6 30 17	10 47 10.623	6 37	12 11 43	17 47	81
5 S	512.5	23 2 43.5	- 6 7 9	10 51 7.181	6 35	12 11 30	17 49	82
6 Č	513.5	23 6 26.5	- 5 43 57	10 55 3.738	6 33	12 11 16	17 50	82
7 P	514.5	23 10 9.1	- 5 20 39	10 59 0.292	6 31	12 11 2	17 52	83
8 S	515.5	23 13 51.3	- 4 57 18	11 2 56.843	6 29	12 10 48	17 54	84
9 N	516.5	23 17 33.1	- 4 33 52	11 6 53.391	6 27	12 10 33	17 55	84
10 P	517.5	23 21 14.5	- 4 10 23	11 10 49.938	6 25	12 10 17	17 57	85
11 Ú	518.5	23 24 55.6	- 3 46 51	11 14 46.484	6 23	12 10 2	17 58	86
12 S	519.5	23 28 36.4	- 3 23 16	11 18 43.033	6 20	12 9 46	18 0	86
13 Č	520.5	23 32 16.9	- 2 59 39	11 22 39.584	6 18	12 9 30	18 2	87
14 P	521.5	23 35 57.1	- 2 35 60	11 26 36.137	6 16	12 9 13	18 3	87
15 S	522.5	23 39 37.0	- 2 12 19	11 30 32.692	6 14	12 8 56	18 5	88
16 N	523.5	23 43 16.6	- 1 48 37	11 34 29.248	6 12	12 8 39	18 6	89
17 P	524.5	23 46 56.0	- 1 24 55	11 38 25.804	6 10	12 8 22	18 8	89
18 Ú	525.5	23 50 35.2	- 1 1 11	11 42 22.359	6 7	12 8 5	18 10	90
19 S	526.5	23 54 14.2	- 0 37 28	11 46 18.913	6 5	12 7 47	18 11	90
20 Č	527.5	23 57 53.1	- 0 13 46	11 50 15.465	6 3	12 7 29	18 13	91
21 P	528.5	0 1 31.8	+ 0 9 57	11 54 12.015	6 1	12 7 11	18 14	92
22 S	529.5	0 5 10.3	+ 0 33 38	11 58 8.564	5 59	12 6 53	18 16	92
23 N	530.5	0 8 48.8	+ 0 57 17	12 2 5.111	5 57	12 6 35	18 18	93
24 P	531.5	0 12 27.2	+ 1 20 56	12 6 1.657	5 54	12 6 17	18 19	94
25 Ú	532.5	0 16 5.5	+ 1 44 32	12 9 58.204	5 52	12 5 59	18 21	94
26 S	533.5	0 19 43.8	+ 2 8 5	12 13 54.751	5 50	12 5 41	18 22	95
27 Č	534.5	0 23 22.1	+ 2 31 36	12 17 51.300	5 48	12 5 22	18 24	95
28 P	535.5	0 27 0.4	+ 2 55 4	12 21 47.851	5 46	12 5 4	18 25	96
29 S	536.5	0 30 38.7	+ 3 18 29	12 25 44.405	5 43	12 4 46	18 27	97
30 N	537.5	0 34 17.1	+ 3 41 49	12 29 40.960	5 41	12 4 28	18 29	97
31 P	538.5	0 37 55.6	+ 4 5 6	12 33 37.517	5 39	12 4 10	18 30	98

Slunce vstupuje do znamení Berana dne 20. 3. v 14h 54min SEČ.

Začátek astronomického jara. Jarní rovnodennost.

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	azi- mut
	2450	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 Ú	539.5	0 41 34.2	+ 4 28 19	12 37 34.075	5 37	12 3 52	18 32	98
2 S	540.5	0 45 13.0	+ 4 51 26	12 41 30.632	5 35	12 3 34	18 33	99
3 Č	541.5	0 48 51.8	+ 5 14 29	12 45 27.186	5 33	12 3 17	18 35	100
4 P	542.5	0 52 30.9	+ 5 37 25	12 49 23.738	5 31	12 2 59	18 36	100
5 S	543.5	0 56 10.1	+ 6 0 17	12 53 20.287	5 28	12 2 42	18 38	101
6 N	544.5	0 59 49.4	+ 6 23 2	12 57 16.834	5 26	12 2 25	18 40	101
7 P	545.5	1 3 29.0	+ 6 45 40	13 1 13.381	5 24	12 2 8	18 41	102
8 Ú	546.5	1 7 8.9	+ 7 8 11	13 5 9.929	5 22	12 1 51	18 43	103
9 S	547.5	1 10 48.9	+ 7 30 36	13 9 6.479	5 20	12 1 35	18 44	103
10 Č	548.5	1 14 29.2	+ 7 52 52	13 13 3.033	5 18	12 1 19	18 46	104
11 P	549.5	1 18 9.7	+ 8 15 1	13 16 59.588	5 16	12 1 3	18 47	104
12 S	550.5	1 21 50.6	+ 8 37 1	13 20 56.145	5 14	12 0 47	18 49	105
13 N	551.5	1 25 31.7	+ 8 58 52	13 24 52.702	5 12	12 0 32	18 51	106
14 P	552.5	1 29 13.1	+ 9 20 35	13 28 49.258	5 9	12 0 17	18 52	106
15 Ú	553.5	1 32 54.8	+ 9 42 8	13 32 45.814	5 7	12 0 2	18 54	107
16 S	554.5	1 36 36.9	+10 3 31	13 36 42.367	5 5	11 59 48	18 55	107
17 Č	555.5	1 40 19.3	+10 24 45	13 40 38.919	5 3	11 59 34	18 57	108
18 P	556.5	1 44 2.0	+10 45 48	13 44 35.469	5 1	11 59 20	18 58	108
19 S	557.5	1 47 45.2	+11 6 40	13 48 32.018	4 59	11 59 7	19 0	109
20 N	558.5	1 51 28.7	+11 27 21	13 52 28.566	4 57	11 58 54	19 2	109
21 P	559.5	1 55 12.6	+11 47 51	13 56 25.114	4 55	11 58 42	19 3	110
22 Ú	560.5	1 58 57.0	+12 8 9	14 0 21.662	4 53	11 58 30	19 5	111
23 S	561.5	2 2 41.8	+12 28 15	14 4 18.212	4 51	11 58 18	19 6	111
24 Č	562.5	2 6 27.1	+12 48 9	14 8 14.765	4 50	11 58 7	19 8	112
25 P	563.5	2 10 12.9	+13 7 50	14 12 11.319	4 48	11 57 57	19 9	112
26 S	564.5	2 13 59.1	+13 27 18	14 16 7.876	4 46	11 57 47	19 11	113
27 N	565.5	2 17 45.9	+13 46 34	14 20 4.435	4 44	11 57 37	19 12	113
28 P	566.5	2 21 33.2	+14 5 35	14 24 0.994	4 42	11 57 28	19 14	114
29 Ú	567.5	2 25 21.0	+14 24 23	14 27 57.553	4 40	11 57 20	19 16	114
30 S	568.5	2 29 9.3	+14 42 56	14 31 54.110	4 38	11 57 12	19 17	115

Slunce vstupuje do znamení Býka dne 20. 4. ve 2h 3min SEČ.

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	azi- mut
	2450	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 Č	569.5	2 32 58.2	+15 1 15	14 35 50.664	4 37	11 57 4	19 19	115
2 P	570.5	2 36 47.6	+15 19 19	14 39 47.216	4 35	11 56 57	19 20	116
3 S	571.5	2 40 37.6	+15 37 8	14 43 43.765	4 33	11 56 51	19 22	116
4 N	572.5	2 44 28.2	+15 54 42	14 47 40.314	4 31	11 56 45	19 23	117
5 P	573.5	2 48 19.3	+16 11 60	14 51 36.864	4 30	11 56 40	19 25	117
6 Ú	574.5	2 52 11.0	+16 29 1	14 55 33.415	4 28	11 56 36	19 26	118
7 S	575.5	2 56 3.3	+16 45 47	14 59 29.969	4 26	11 56 32	19 28	118
8 Č	576.5	2 59 56.1	+17 2 15	15 3 26.526	4 25	11 56 28	19 29	119
9 P	577.5	3 3 49.5	+17 18 27	15 7 23.085	4 23	11 56 25	19 31	119
10 S	578.5	3 7 43.5	+17 34 21	15 11 19.644	4 22	11 56 23	19 32	119
11 N	579.5	3 11 38.0	+17 49 57	15 15 16.204	4 20	11 56 21	19 34	120
12 P	580.5	3 15 33.1	+18 5 16	15 19 12.762	4 19	11 56 20	19 35	120
13 Ú	581.5	3 19 28.7	+18 20 16	15 23 9.319	4 17	11 56 19	19 36	121
14 S	582.5	3 23 24.9	+18 34 57	15 27 5.874	4 16	11 56 19	19 38	121
15 Č	583.5	3 27 21.6	+18 49 20	15 31 2.427	4 14	11 56 19	19 39	122
16 P	584.5	3 31 18.9	+19 3 24	15 34 58.978	4 13	11 56 20	19 41	122
17 S	585.5	3 35 16.7	+19 17 8	15 38 55.529	4 12	11 56 22	19 42	122
18 N	586.5	3 39 15.1	+19 30 32	15 42 52.079	4 10	11 56 24	19 43	123
19 P	587.5	3 43 14.0	+19 43 37	15 46 48.629	4 9	11 56 27	19 45	123
20 Ú	588.5	3 47 13.5	+19 56 21	15 50 45.181	4 8	11 56 30	19 46	124
21 S	589.5	3 51 13.4	+20 8 45	15 54 41.735	4 6	11 56 33	19 47	124
22 Č	590.5	3 55 14.0	+20 20 49	15 58 38.291	4 5	11 56 38	19 49	124
23 P	591.5	3 59 15.0	+20 32 31	16 2 34.850	4 4	11 56 42	19 50	125
24 S	592.5	4 3 16.6	+20 43 52	16 6 31.411	4 3	11 56 48	19 51	125
25 N	593.5	4 7 18.6	+20 54 52	16 10 27.973	4 2	11 56 53	19 52	125
26 P	594.5	4 11 21.2	+21 5 30	16 14 24.534	4 1	11 56 60	19 54	125
27 Ú	595.5	4 15 24.3	+21 15 47	16 18 21.094	4 0	11 57 6	19 55	126
28 S	596.5	4 19 27.9	+21 25 41	16 22 17.651	3 59	11 57 14	19 56	126
29 Č	597.5	4 23 31.9	+21 35 14	16 26 14.206	3 58	11 57 21	19 57	126
30 P	598.5	4 27 36.5	+21 44 24	16 30 10.758	3 57	11 57 30	19 58	127
31 S	599.5	4 31 41.4	+21 53 11	16 34 7.309	3 57	11 57 38	19 59	127

Slunce vstupuje do znamení Blíženců dne 21. 5. v 1h 18min SEČ.

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	azi- mut
	2450	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 N	600.5	4 35 46.8	+22 1 35	16 38 3.861	3 56	11 57 47	20 0	127
2 P	601.5	4 39 52.7	+22 9 37	16 42 0.413	3 55	11 57 57	20 1	127
3 Ú	602.5	4 43 58.9	+22 17 15	16 45 56.968	3 55	11 58 7	20 2	128
4 S	603.5	4 48 5.5	+22 24 30	16 49 53.526	3 54	11 58 17	20 3	128
5 Č	604.5	4 52 12.5	+22 31 21	16 53 50.086	3 53	11 58 27	20 4	128
6 P	605.5	4 56 19.8	+22 37 49	16 57 46.647	3 53	11 58 38	20 5	128
7 S	606.5	5 0 27.4	+22 43 53	17 1 43.209	3 52	11 58 49	20 6	128
8 N	607.5	5 4 35.3	+22 49 33	17 5 39.770	3 52	11 59 1	20 7	129
9 P	608.5	5 8 43.4	+22 54 49	17 9 36.329	3 52	11 59 13	20 7	129
10 Ú	609.5	5 12 51.8	+22 59 41	17 13 32.886	3 51	11 59 24	20 8	129
11 S	610.5	5 17 0.4	+23 4 9	17 17 29.441	3 51	11 59 37	20 9	129
12 Č	611.5	5 21 9.2	+23 8 12	17 21 25.995	3 51	11 59 49	20 9	129
13 P	612.5	5 25 18.2	+23 11 51	17 25 22.547	3 50	12 0 1	20 10	129
14 S	613.5	5 29 27.3	+23 15 5	17 29 19.099	3 50	12 0 14	20 10	129
15 N	614.5	5 33 36.5	+23 17 54	17 33 15.651	3 50	12 0 27	20 11	129
16 P	615.5	5 37 45.8	+23 20 19	17 37 12.203	3 50	12 0 40	20 11	129
17 Ú	616.5	5 41 55.2	+23 22 19	17 41 8.758	3 50	12 0 52	20 12	129
18 S	617.5	5 46 4.7	+23 23 55	17 45 5.314	3 50	12 1 5	20 12	129
19 Č	618.5	5 50 14.2	+23 25 5	17 49 1.873	3 50	12 1 18	20 12	129
20 P	619.5	5 54 23.7	+23 25 51	17 52 58.435	3 50	12 1 31	20 13	130
21 S	620.5	5 58 33.2	+23 26 12	17 56 54.998	3 51	12 1 44	20 13	130
22 N	621.5	6 2 42.7	+23 26 8	18 0 51.561	3 51	12 1 57	20 13	129
23 P	622.5	6 6 52.1	+23 25 40	18 4 48.123	3 51	12 2 10	20 13	129
24 Ú	623.5	6 11 1.5	+23 24 46	18 8 44.682	3 51	12 2 23	20 13	129
25 S	624.5	6 15 10.8	+23 23 28	18 12 41.238	3 52	12 2 35	20 13	129
26 Č	625.5	6 19 20.0	+23 21 45	18 16 37.792	3 52	12 2 48	20 13	129
27 P	626.5	6 23 29.1	+23 19 38	18 20 34.343	3 53	12 3 1	20 13	129
28 S	627.5	6 27 38.1	+23 17 6	18 24 30.895	3 53	12 3 13	20 13	129
29 N	628.5	6 31 46.9	+23 14 9	18 28 27.448	3 54	12 3 25	20 13	129
30 P	629.5	6 35 55.5	+23 10 48	18 32 24.002	3 54	12 3 37	20 13	129

Slunce vstupuje do znamení Raka dne 21. 6. v 9h 20min SEČ.
Začátek astronomického léta. Letní slunovrat.

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas střeoevropský, obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	právé poledne	západ	azi- mut
	2450	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 Ú	630.5	6 40 3.8	+23 7 3	18 36 20.560	3 55	12 3 49	20 12	129
2 S	631.5	6 44 12.0	+23 2 53	18 40 17.119	3 56	12 4 0	20 12	129
3 Č	632.5	6 48 19.9	+22 58 19	18 44 13.680	3 56	12 4 11	20 12	129
4 P	633.5	6 52 27.5	+22 53 21	18 48 10.241	3 57	12 4 22	20 11	128
5 S	634.5	6 56 34.8	+22 47 59	18 52 6.802	3 58	12 4 33	20 11	128
6 N	635.5	7 0 41.7	+22 42 14	18 56 3.362	3 59	12 4 43	20 10	128
7 P	636.5	7 4 48.3	+22 36 5	18 59 59.920	3 59	12 4 53	20 10	128
8 Ú	637.5	7 8 54.5	+22 29 32	19 3 56.476	4 0	12 5 2	20 9	128
9 S	638.5	7 13 0.3	+22 22 36	19 7 53.030	4 1	12 5 11	20 9	127
10 Č	639.5	7 17 5.7	+22 15 17	19 11 49.582	4 2	12 5 20	20 8	127
11 P	640.5	7 21 10.6	+22 7 35	19 15 46.133	4 3	12 5 28	20 7	127
12 S	641.5	7 25 15.1	+21 59 30	19 19 42.684	4 4	12 5 36	20 6	127
13 N	642.5	7 29 19.1	+21 51 3	19 23 39.236	4 5	12 5 43	20 6	126
14 P	643.5	7 33 22.6	+21 42 13	19 27 35.789	4 6	12 5 50	20 5	126
15 Ú	644.5	7 37 25.6	+21 33 1	19 31 32.344	4 7	12 5 56	20 4	126
16 S	645.5	7 41 28.1	+21 23 27	19 35 28.901	4 8	12 6 2	20 3	126
17 Č	646.5	7 45 30.1	+21 13 31	19 39 25.460	4 10	12 6 7	20 2	125
18 P	647.5	7 49 31.5	+21 3 14	19 43 22.022	4 11	12 6 12	20 1	125
19 S	648.5	7 53 32.4	+20 52 35	19 47 18.584	4 12	12 6 16	20 0	125
20 N	649.5	7 57 32.7	+20 41 35	19 51 15.146	4 13	12 6 19	19 59	124
21 P	650.5	8 1 32.5	+20 30 14	19 55 11.705	4 14	12 6 22	19 58	124
22 Ú	651.5	8 5 31.7	+20 18 33	19 59 8.262	4 16	12 6 24	19 56	124
23 S	652.5	8 9 30.3	+20 6 31	20 3 4.815	4 17	12 6 26	19 55	123
24 Č	653.5	8 13 28.4	+19 54 9	20 7 1.366	4 18	12 6 28	19 54	123
25 P	654.5	8 17 25.9	+19 41 27	20 10 57.916	4 20	12 6 28	19 53	122
26 S	655.5	8 21 22.8	+19 28 25	20 14 54.467	4 21	12 6 28	19 51	122
27 N	656.5	8 25 19.2	+19 15 4	20 18 51.019	4 22	12 6 28	19 50	122
28 P	657.5	8 29 15.0	+19 1 24	20 22 47.574	4 24	12 6 27	19 48	121
29 Ú	658.5	8 33 10.2	+18 47 25	20 26 44.131	4 25	12 6 25	19 47	121
30 S	659.5	8 37 4.8	+18 33 7	20 30 40.690	4 26	12 6 23	19 46	120
31 Č	660.5	8 40 58.9	+18 18 31	20 34 37.250	4 28	12 6 20	19 44	120

Slunce vstupuje do znamení Lva dne 22. 7. ve 20h 16min SEČ.

Dne 4. 7. ve 20h SEČ je Země od Slunce nejdále: 152.1 milionu km.

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	azi- mut
	2450	h min s	' ' "	h min s	h min	h min s	h min	'
1 P	661.5	8 44 52.3	+18 3 37	20 38 33.809	4 29	12 6 17	19 43	120
2 S	662.5	8 48 45.1	+17 48 26	20 42 30.367	4 30	12 6 13	19 41	119
3 N	663.5	8 52 37.4	+17 32 57	20 46 26.924	4 32	12 6 8	19 39	119
4 P	664.5	8 56 29.0	+17 17 10	20 50 23.478	4 33	12 6 3	19 38	118
5 Ú	665.5	9 0 20.0	+17 1 8	20 54 20.031	4 35	12 5 57	19 36	118
6 S	666.5	9 4 10.4	+16 44 48	20 58 16.581	4 36	12 5 51	19 34	117
7 Č	667.5	9 8 0.2	+16 28 13	21 2 13.131	4 38	12 5 44	19 33	117
8 P	668.5	9 11 49.4	+16 11 21	21 6 9.680	4 39	12 5 36	19 31	116
9 S	669.5	9 15 38.0	+15 54 14	21 10 6.229	4 41	12 5 28	19 29	116
10 N	670.5	9 19 26.0	+15 36 52	21 14 2.779	4 42	12 5 19	19 28	115
11 P	671.5	9 23 13.4	+15 19 14	21 17 59.331	4 44	12 5 10	19 26	115
12 Ú	672.5	9 27 0.3	+15 1 23	21 21 55.885	4 45	12 4 60	19 24	114
13 S	673.5	9 30 46.5	+14 43 16	21 25 52.441	4 46	12 4 49	19 22	114
14 Č	674.5	9 34 32.2	+14 24 56	21 29 49.000	4 48	12 4 38	19 20	113
15 P	675.5	9 38 17.4	+14 6 22	21 33 45.559	4 49	12 4 26	19 18	113
16 S	676.5	9 42 1.9	+13 47 35	21 37 42.119	4 51	12 4 14	19 17	112
17 N	677.5	9 45 46.0	+13 28 34	21 41 38.677	4 52	12 4 1	19 15	112
18 P	678.5	9 49 29.5	+13 9 21	21 45 35.233	4 54	12 3 48	19 13	111
19 Ú	679.5	9 53 12.5	+12 49 56	21 49 31.785	4 55	12 3 34	19 11	111
20 S	680.5	9 56 55.0	+12 30 18	21 53 28.334	4 57	12 3 20	19 9	110
21 Č	681.5	10 0 37.1	+12 10 28	21 57 24.882	4 58	12 3 5	19 7	110
22 P	682.5	10 4 18.7	+11 50 27	22 1 21.430	5 0	12 2 50	19 5	109
23 S	683.5	10 7 59.9	+11 30 14	22 5 17.980	5 1	12 2 35	19 3	109
24 N	684.5	10 11 40.6	+11 9 50	22 9 14.532	5 3	12 2 19	19 1	108
25 P	685.5	10 15 20.9	+10 49 16	22 13 11.087	5 4	12 2 2	18 59	108
26 Ú	686.5	10 19 0.9	+10 28 31	22 17 7.643	5 6	12 1 46	18 57	107
27 S	687.5	10 22 40.5	+10 7 36	22 21 4.200	5 7	12 1 28	18 55	106
28 Č	688.5	10 26 19.7	+ 9 46 32	22 25 0.757	5 9	12 1 11	18 53	106
29 P	689.5	10 29 58.5	+ 9 25 18	22 28 57.314	5 10	12 0 53	18 50	105
30 S	690.5	10 33 37.1	+ 9 3 55	22 32 53.868	5 12	12 0 35	18 48	105
31 N	691.5	10 37 15.3	+ 8 42 23	22 36 50.421	5 13	12 0 16	18 46	104

Slunce vstupuje do znamení Panny dne 23. 8. ve 3h 19min SEČ.

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	azi- mut
	2450	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 P	692.5	10 40 53.1	+ 8 20 43	22 40 46.972	5 15	11 59 58	18 44	104
2 Ú	693.5	10 44 30.7	+ 7 58 55	22 44 43.521	5 16	11 59 38	18 42	103
3 S	694.5	10 48 8.0	+ 7 36 59	22 48 40.068	5 18	11 59 19	18 40	102
4 Č	695.5	10 51 45.0	+ 7 14 56	22 52 36.615	5 19	11 58 59	18 38	102
5 P	696.5	10 55 21.8	+ 6 52 46	22 56 33.162	5 21	11 58 40	18 36	101
6 S	697.5	10 58 58.3	+ 6 30 29	23 0 29.710	5 22	11 58 19	18 33	101
7 N	698.5	11 2 34.6	+ 6 8 6	23 4 26.260	5 24	11 57 59	18 31	100
8 P	699.5	11 6 10.7	+ 5 45 37	23 8 22.811	5 25	11 57 39	18 29	100
9 Ú	700.5	11 9 46.6	+ 5 23 2	23 12 19.364	5 27	11 57 18	18 27	99
10 S	701.5	11 13 22.4	+ 5 0 21	23 16 15.920	5 28	11 56 57	18 25	98
11 Č	702.5	11 16 57.9	+ 4 37 36	23 20 12.476	5 30	11 56 36	18 23	98
12 P	703.5	11 20 33.4	+ 4 14 46	23 24 9.034	5 31	11 56 15	18 20	97
13 S	704.5	11 24 8.7	+ 3 51 51	23 28 5.591	5 33	11 55 53	18 18	97
14 N	705.5	11 27 43.9	+ 3 28 53	23 32 2.146	5 34	11 55 32	18 16	96
15 P	706.5	11 31 19.1	+ 3 5 51	23 35 58.698	5 36	11 55 11	18 14	95
16 Ú	707.5	11 34 54.1	+ 2 42 45	23 39 55.247	5 37	11 54 49	18 12	95
17 S	708.5	11 38 29.2	+ 2 19 36	23 43 51.794	5 39	11 54 28	18 9	94
18 Č	709.5	11 42 4.3	+ 1 56 25	23 47 48.340	5 40	11 54 6	18 7	94
19 P	710.5	11 45 39.4	+ 1 33 11	23 51 44.887	5 42	11 53 45	18 5	93
20 S	711.5	11 49 14.5	+ 1 9 55	23 55 41.438	5 43	11 53 23	18 3	92
21 N	712.5	11 52 49.7	+ 0 46 37	23 59 37.990	5 45	11 53 2	18 1	92
22 P	713.5	11 56 25.0	+ 0 23 17	0 3 34.545	5 46	11 52 41	17 58	91
23 Ú	714.5	12 0 0.5	- 0 0 4	0 7 31.102	5 48	11 52 20	17 56	91
24 S	715.5	12 3 36.0	- 0 23 26	0 11 27.658	5 49	11 51 59	17 54	90
25 Č	716.5	12 7 11.8	- 0 46 48	0 15 24.214	5 51	11 51 38	17 52	89
26 P	717.5	12 10 47.7	- 1 10 10	0 19 20.768	5 52	11 51 18	17 50	89
27 S	718.5	12 14 23.8	- 1 33 32	0 23 17.321	5 54	11 50 57	17 47	88
28 N	719.5	12 18 0.1	- 1 56 54	0 27 13.871	5 55	11 50 37	17 45	88
29 P	720.5	12 21 36.7	- 2 20 15	0 31 10.420	5 57	11 50 17	17 43	87
30 Ú	721.5	12 25 13.5	- 2 43 34	0 35 6.967	5 58	11 49 58	17 41	86

Slunce vstupuje do znamení Vah dne 23. 9. v 0h 55min SEČ.
Začátek astronomického podzimu. Podzimní rovnodennost.

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	azi- mut
	2450	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 S	722.5	12 28 50.5	- 3 6 52	0 39 3.514	6 0	11 49 38	17 39	86
2 Č	723.5	12 32 27.9	- 3 30 8	0 43 0.060	6 1	11 49 19	17 36	85
3 P	724.5	12 36 5.5	- 3 53 22	0 46 56.608	6 3	11 49 1	17 34	85
4 S	725.5	12 39 43.5	- 4 16 33	0 50 53.156	6 4	11 48 42	17 32	84
5 N	726.5	12 43 21.8	- 4 39 41	0 54 49.707	6 6	11 48 24	17 30	83
6 P	727.5	12 47 0.5	- 5 2 45	0 58 46.260	6 8	11 48 6	17 28	83
7 Ú	728.5	12 50 39.5	- 5 25 45	1 2 42.814	6 9	11 47 49	17 26	82
8 S	729.5	12 54 19.0	- 5 48 42	1 6 39.371	6 11	11 47 32	17 24	82
9 Č	730.5	12 57 58.8	- 6 11 34	1 10 35.928	6 12	11 47 16	17 21	81
10 P	731.5	13 1 39.1	- 6 34 20	1 14 32.485	6 14	11 46 59	17 19	80
11 S	732.5	13 5 19.8	- 6 57 2	1 18 29.041	6 15	11 46 44	17 17	80
12 N	733.5	13 9 1.0	- 7 19 38	1 22 25.594	6 17	11 46 29	17 15	79
13 P	734.5	13 12 42.6	- 7 42 7	1 26 22.145	6 19	11 46 14	17 13	79
14 Ú	735.5	13 16 24.8	- 8 4 30	1 30 18.693	6 20	11 45 60	17 11	78
15 S	736.5	13 20 7.5	- 8 26 47	1 34 15.240	6 22	11 45 46	17 9	77
16 Č	737.5	13 23 50.7	- 8 48 56	1 38 11.787	6 23	11 45 33	17 7	77
17 P	738.5	13 27 34.5	- 9 10 57	1 42 8.337	6 25	11 45 21	17 5	76
18 S	739.5	13 31 18.9	- 9 32 51	1 46 4.890	6 26	11 45 9	17 3	76
19 N	740.5	13 35 3.9	- 9 54 37	1 50 1.445	6 28	11 44 58	17 1	75
20 P	741.5	13 38 49.6	-10 16 14	1 53 58.003	6 30	11 44 47	16 59	75
21 Ú	742.5	13 42 35.9	-10 37 42	1 57 54.561	6 31	11 44 37	16 57	74
22 S	743.5	13 46 22.9	-10 59 0	2 1 51.119	6 33	11 44 28	16 55	73
23 Č	744.5	13 50 10.6	-11 20 9	2 5 47.675	6 35	11 44 19	16 53	73
24 P	745.5	13 53 58.9	-11 41 8	2 9 44.230	6 36	11 44 11	16 51	72
25 S	746.5	13 57 48.0	-12 1 56	2 13 40.782	6 38	11 44 4	16 49	72
26 N	747.5	14 1 37.8	-12 22 33	2 17 37.333	6 40	11 43 58	16 48	71
27 P	748.5	14 5 28.4	-12 42 59	2 21 33.882	6 41	11 43 52	16 46	71
28 Ú	749.5	14 9 19.7	-13 3 13	2 25 30.431	6 43	11 43 47	16 44	70
29 S	750.5	14 13 11.8	-13 23 15	2 29 26.979	6 45	11 43 43	16 42	70
30 Č	751.5	14 17 4.7	-13 43 4	2 33 23.528	6 46	11 43 40	16 40	69
31 P	752.5	14 20 58.3	-14 2 40	2 37 20.078	6 48	11 43 37	16 39	69

Slunce vstupuje do znamení Štíra dne 23. 10. v 10h 14min SEČ.

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	práve poledne	západ	azi- mut
	2450	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 S	753.5	14 24 52.7	-14 22 3	2 41 16.630	6 50	11 43 35	16 37	68
2 N	754.5	14 28 47.9	-14 41 12	2 45 13.184	6 51	11 43 34	16 35	68
3 P	755.5	14 32 44.0	-15 0 7	2 49 9.741	6 53	11 43 34	16 34	67
4 Ů	756.5	14 36 40.8	-15 18 47	2 53 6.299	6 55	11 43 35	16 32	66
5 S	757.5	14 40 38.4	-15 37 12	2 57 2.859	6 56	11 43 36	16 30	66
6 Č	758.5	14 44 36.9	-15 55 21	3 0 59.418	6 58	11 43 39	16 29	66
7 P	759.5	14 48 36.2	-16 13 15	3 4 55.976	6 59	11 43 42	16 27	65
8 S	760.5	14 52 36.2	-16 30 52	3 8 52.532	7 1	11 43 46	16 26	65
9 N	761.5	14 56 37.1	-16 48 12	3 12 49.086	7 3	11 43 50	16 24	64
10 P	762.5	15 0 38.9	-17 5 15	3 16 45.637	7 4	11 43 56	16 23	64
11 Ů	763.5	15 4 41.4	-17 22 1	3 20 42.187	7 6	11 44 2	16 21	63
12 S	764.5	15 8 44.8	-17 38 29	3 24 38.736	7 8	11 44 9	16 20	63
13 Č	765.5	15 12 49.0	-17 54 38	3 28 35.288	7 9	11 44 17	16 19	62
14 P	766.5	15 16 54.1	-18 10 29	3 32 31.841	7 11	11 44 26	16 17	62
15 S	767.5	15 20 60.0	-18 26 0	3 36 28.398	7 13	11 44 36	16 16	61
16 N	768.5	15 25 6.8	-18 41 12	3 40 24.958	7 14	11 44 47	16 15	61
17 P	769.5	15 29 14.4	-18 56 4	3 44 21.519	7 16	11 44 58	16 14	61
18 Ů	770.5	15 33 22.8	-19 10 37	3 48 18.080	7 17	11 45 10	16 12	60
19 S	771.5	15 37 32.1	-19 24 48	3 52 14.640	7 19	11 45 23	16 11	60
20 Č	772.5	15 41 42.3	-19 38 39	3 56 11.198	7 21	11 45 37	16 10	59
21 P	773.5	15 45 53.2	-19 52 8	4 0 7.754	7 22	11 45 52	16 9	59
22 S	774.5	15 50 5.0	-20 5 15	4 4 4.309	7 24	11 46 8	16 8	59
23 N	775.5	15 54 17.6	-20 18 1	4 8 0.861	7 25	11 46 24	16 7	58
24 P	776.5	15 58 31.0	-20 30 24	4 11 57.412	7 27	11 46 41	16 6	58
25 Ů	777.5	16 2 45.2	-20 42 25	4 15 53.963	7 28	11 46 59	16 5	58
26 S	778.5	16 7 0.2	-20 54 2	4 19 50.515	7 30	11 47 18	16 5	57
27 Č	779.5	16 11 15.9	-21 5 16	4 23 47.067	7 31	11 47 38	16 4	57
28 P	780.5	16 15 32.3	-21 16 6	4 27 43.621	7 33	11 47 58	16 3	57
29 S	781.5	16 19 49.5	-21 26 32	4 31 40.177	7 34	11 48 19	16 2	56
30 N	782.5	16 24 7.4	-21 36 34	4 35 36.736	7 35	11 48 40	16 2	56

Slunce vstupuje do znamení Střelce dne 22. 11. v 7h 47min SEČ.

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	azi- mut
	2450	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 P	783.5	16 28 25.9	-21 46 11	4 39 33.296	7 37	11 49 3	16 1	56
2 Ú	784.5	16 32 45.1	-21 55 24	4 43 29.858	7 38	11 49 26	16 1	56
3 S	785.5	16 37 5.0	-22 4 11	4 47 26.421	7 39	11 49 49	16 0	55
4 Č	786.5	16 41 25.4	-22 12 32	4 51 22.982	7 40	11 50 13	16 0	55
5 P	787.5	16 45 46.3	-22 20 28	4 55 19.541	7 42	11 50 38	15 59	55
6 S	788.5	16 50 7.9	-22 27 57	4 59 16.098	7 43	11 51 3	15 59	55
7 N	789.5	16 54 29.9	-22 35 0	5 3 12.652	7 44	11 51 29	15 59	54
8 P	790.5	16 58 52.4	-22 41 37	5 7 9.204	7 45	11 51 55	15 58	54
9 Ú	791.5	17 3 15.3	-22 47 47	5 11 5.756	7 46	11 52 22	15 58	54
10 S	792.5	17 7 38.7	-22 53 30	5 15 2.308	7 47	11 52 49	15 58	54
11 Č	793.5	17 12 2.5	-22 58 46	5 18 58.863	7 48	11 53 16	15 58	54
12 P	794.5	17 16 26.6	-23 3 35	5 22 55.421	7 49	11 53 44	15 58	54
13 S	795.5	17 20 51.2	-23 7 56	5 26 51.981	7 50	11 54 12	15 58	53
14 N	796.5	17 25 16.0	-23 11 49	5 30 48.544	7 51	11 54 40	15 58	53
15 P	797.5	17 29 41.1	-23 15 15	5 34 45.107	7 52	11 55 9	15 58	53
16 Ú	798.5	17 34 6.6	-23 18 13	5 38 41.669	7 53	11 55 38	15 59	53
17 S	799.5	17 38 32.2	-23 20 44	5 42 38.230	7 53	11 56 7	15 59	53
18 Č	800.5	17 42 58.1	-23 22 46	5 46 34.789	7 54	11 56 37	15 59	53
19 P	801.5	17 47 24.1	-23 24 20	5 50 31.346	7 55	11 57 6	15 59	53
20 S	802.5	17 51 50.3	-23 25 26	5 54 27.900	7 55	11 57 36	16 0	53
21 N	803.5	17 56 16.6	-23 26 3	5 58 24.453	7 56	11 58 6	16 0	53
22 P	804.5	18 0 42.9	-23 26 13	6 2 21.006	7 56	11 58 36	16 1	53
23 Ú	805.5	18 5 9.4	-23 25 54	6 6 17.558	7 57	11 59 5	16 1	53
24 S	806.5	18 9 35.8	-23 25 7	6 10 14.111	7 57	11 59 35	16 2	53
25 Č	807.5	18 14 2.2	-23 23 52	6 14 10.665	7 58	12 0 5	16 3	53
26 P	808.5	18 18 28.6	-23 22 8	6 18 7.222	7 58	12 0 35	16 3	53
27 S	809.5	18 22 54.9	-23 19 56	6 22 3.780	7 58	12 1 5	16 4	53
28 N	810.5	18 27 21.0	-23 17 17	6 26 0.341	7 58	12 1 34	16 5	53
29 P	811.5	18 31 47.0	-23 14 9	6 29 56.904	7 58	12 2 4	16 6	53
30 Ú	812.5	18 36 12.8	-23 10 33	6 33 53.467	7 59	12 2 33	16 7	54
31 S	813.5	18 40 38.3	-23 6 30	6 37 50.029	7 59	12 3 2	16 8	54

Slunce vstupuje do znamení Kozoroha dne 21. 12. v 21h 7min SEČ.
Začátek astronomické zimy. Zimní slunovrat.

SLUNCE 1997 - 0h SČ

Den	leden			únor			březen			duben		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1	60.7	-3.0	+ 2.0	12.5	-6.0	-12.2	3.8	-7.2	-21.5	315.2	-6.5	-26.2
2	47.6	-3.2	+ 1.5	359.4	-6.1	-12.6	350.7	-7.2	-21.8	302.0	-6.5	-26.2
3	34.4	-3.3	+ 1.1	346.2	-6.2	-13.0	337.5	-7.2	-22.0	288.8	-6.4	-26.2
4	21.2	-3.4	+ 0.6	333.0	-6.2	-13.4	324.3	-7.2	-22.3	275.6	-6.4	-26.3
5	8.1	-3.5	+ 0.1	319.9	-6.3	-13.8	311.1	-7.2	-22.5	262.4	-6.3	-26.3
6	354.9	-3.6	- 0.4	306.7	-6.4	-14.2	298.0	-7.2	-22.7	249.2	-6.2	-26.3
7	341.7	-3.7	- 0.9	293.5	-6.4	-14.6	284.8	-7.2	-22.9	236.0	-6.2	-26.3
8	328.6	-3.8	- 1.4	280.4	-6.5	-14.9	271.6	-7.2	-23.2	222.8	-6.1	-26.3
9	315.4	-3.9	- 1.9	267.2	-6.5	-15.3	258.4	-7.2	-23.4	209.6	-6.0	-26.3
10	302.2	-4.1	- 2.3	254.0	-6.6	-15.7	245.3	-7.2	-23.6	196.4	-6.0	-26.3
11	289.1	-4.2	- 2.8	240.9	-6.7	-16.0	232.1	-7.2	-23.7	183.2	-5.9	-26.2
12	275.9	-4.3	- 3.3	227.7	-6.7	-16.4	218.9	-7.2	-23.9	170.0	-5.8	-26.2
13	262.7	-4.4	- 3.8	214.5	-6.7	-16.7	205.7	-7.2	-24.1	156.8	-5.8	-26.2
14	249.5	-4.5	- 4.2	201.4	-6.8	-17.1	192.5	-7.2	-24.3	143.6	-5.7	-26.1
15	236.4	-4.6	- 4.7	188.2	-6.8	-17.4	179.4	-7.2	-24.4	130.4	-5.6	-26.0
16	223.2	-4.7	- 5.2	175.0	-6.9	-17.8	166.2	-7.1	-24.6	117.2	-5.5	-26.0
17	210.0	-4.8	- 5.6	161.9	-6.9	-18.1	153.0	-7.1	-24.8	104.0	-5.4	-25.9
18	196.9	-4.9	- 6.1	148.7	-7.0	-18.4	139.8	-7.1	-24.9	90.8	-5.4	-25.8
19	183.7	-5.0	- 6.6	135.5	-7.0	-18.7	126.6	-7.1	-25.0	77.6	-5.3	-25.8
20	170.5	-5.1	- 7.0	122.4	-7.0	-19.0	113.5	-7.0	-25.2	64.4	-5.2	-25.7
21	157.4	-5.1	- 7.5	109.2	-7.1	-19.3	100.3	-7.0	-25.3	51.2	-5.1	-25.6
22	144.2	-5.2	- 7.9	96.0	-7.1	-19.6	87.1	-7.0	-25.4	38.0	-5.0	-25.4
23	131.0	-5.3	- 8.4	82.9	-7.1	-19.9	73.9	-6.9	-25.5	24.8	-4.9	-25.3
24	117.9	-5.4	- 8.8	69.7	-7.1	-20.2	60.7	-6.9	-25.6	11.6	-4.8	-25.2
25	104.7	-5.5	- 9.2	56.5	-7.2	-20.5	47.5	-6.9	-25.7	358.3	-4.7	-25.1
26	91.5	-5.6	- 9.7	43.3	-7.2	-20.8	34.3	-6.8	-25.8	345.1	-4.6	-24.9
27	78.4	-5.7	-10.1	30.2	-7.2	-21.0	21.1	-6.8	-25.9	331.9	-4.6	-24.8
28	65.2	-5.7	-10.5	17.0	-7.2	-21.3	8.0	-6.7	-26.0	318.7	-4.5	-24.6
29	52.0	-5.8	-11.0	*****	****	*****	354.8	-6.7	-26.0	305.5	-4.4	-24.5
30	38.9	-5.9	-11.4	*****	****	*****	341.6	-6.6	-26.1	292.3	-4.3	-24.3
31	25.7	-6.0	-11.8	*****	****	*****	328.4	-6.6	-26.1	*****	****	*****

SLUNCE 1997 - 0h SČ

Den	květen			červen			červenec			srpen		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
1	279.1	-4.2	-24.1	229.0	-0.7	-15.4	192.0	+2.9	- 2.7	141.8	+5.8	+10.8
2	265.8	-4.1	-24.0	215.8	-0.5	-15.1	178.7	+3.0	- 2.2	128.6	+5.9	+11.2
3	252.6	-4.0	-23.8	202.6	-0.4	-14.7	165.5	+3.1	- 1.8	115.3	+5.9	+11.6
4	239.4	-3.9	-23.6	189.3	-0.3	-14.3	152.3	+3.2	- 1.3	102.1	+6.0	+12.0
5	226.2	-3.7	-23.4	176.1	-0.2	-13.9	139.0	+3.3	- 0.9	88.9	+6.1	+12.4
6	213.0	-3.6	-23.2	162.9	-0.0	-13.5	125.8	+3.4	- 0.4	75.7	+6.1	+12.8
7	199.7	-3.5	-23.0	149.6	+0.1	-13.1	112.6	+3.5	+ 0.0	62.4	+6.2	+13.1
8	186.5	-3.4	-22.7	136.4	+0.2	-12.7	99.3	+3.6	+ 0.5	49.2	+6.3	+13.5
9	173.3	-3.3	-22.5	123.2	+0.3	-12.3	86.1	+3.7	+ 0.9	36.0	+6.3	+13.9
10	160.1	-3.2	-22.3	109.9	+0.4	-11.9	72.8	+3.8	+ 1.4	22.8	+6.4	+14.2
11	146.9	-3.1	-22.0	96.7	+0.6	-11.5	59.6	+3.9	+ 1.8	9.5	+6.4	+14.6
12	133.6	-3.0	-21.8	83.5	+0.7	-11.1	46.4	+4.0	+ 2.3	356.3	+6.5	+15.0
13	120.4	-2.9	-21.5	70.2	+0.8	-10.6	33.1	+4.1	+ 2.7	343.1	+6.5	+15.3
14	107.2	-2.8	-21.2	57.0	+0.9	-10.2	19.9	+4.2	+ 3.2	329.9	+6.6	+15.7
15	94.0	-2.7	-21.0	43.8	+1.0	- 9.8	6.7	+4.3	+ 3.6	316.7	+6.6	+16.0
16	80.7	-2.5	-20.7	30.5	+1.2	- 9.4	353.4	+4.4	+ 4.1	303.5	+6.7	+16.3
17	67.5	-2.4	-20.4	17.3	+1.3	- 8.9	340.2	+4.5	+ 4.5	290.2	+6.7	+16.7
18	54.3	-2.3	-20.1	4.0	+1.4	- 8.5	327.0	+4.6	+ 4.9	277.0	+6.8	+17.0
19	41.1	-2.2	-19.8	350.8	+1.5	- 8.1	313.8	+4.7	+ 5.4	263.8	+6.8	+17.3
20	27.8	-2.1	-19.5	337.6	+1.6	- 7.6	300.5	+4.8	+ 5.8	250.6	+6.9	+17.6
21	14.6	-2.0	-19.2	324.3	+1.7	- 7.2	287.3	+4.9	+ 6.3	237.4	+6.9	+18.0
22	1.4	-1.8	-18.9	311.1	+1.9	- 6.7	274.1	+5.0	+ 6.7	224.2	+6.9	+18.3
23	348.1	-1.7	-18.6	297.9	+2.0	- 6.3	260.8	+5.1	+ 7.1	210.9	+7.0	+18.6
24	334.9	-1.6	-18.3	284.6	+2.1	- 5.8	247.6	+5.2	+ 7.5	197.7	+7.0	+18.9
25	321.7	-1.5	-17.9	271.4	+2.2	- 5.4	234.4	+5.2	+ 8.0	184.5	+7.0	+19.2
26	308.4	-1.4	-17.6	258.1	+2.3	- 5.0	221.1	+5.3	+ 8.4	171.3	+7.1	+19.5
27	295.2	-1.3	-17.2	244.9	+2.4	- 4.5	207.9	+5.4	+ 8.8	158.1	+7.1	+19.7
28	282.0	-1.1	-16.9	231.7	+2.5	- 4.0	194.7	+5.5	+ 9.2	144.9	+7.1	+20.0
29	268.7	-1.0	-16.5	218.4	+2.7	- 3.6	181.5	+5.6	+ 9.6	131.7	+7.1	+20.3
30	255.5	-0.9	-16.2	205.2	+2.8	- 3.1	168.2	+5.6	+10.0	118.5	+7.2	+20.6
31	242.3	-0.8	-15.8	*****	*****	*****	155.0	+5.7	+10.4	105.2	+7.2	+20.8

SLUNCE 1997 - 0h SČ

Den	září			říjen			listopad			prosinec		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
1	92.0	+7.2	+21.1	56.0	+6.7	+26.0	7.1	+4.4	+24.5	331.6	+0.9	+16.1
2	78.8	+7.2	+21.3	42.8	+6.7	+26.0	353.9	+4.3	+24.3	318.4	+0.7	+15.7
3	65.6	+7.2	+21.6	29.6	+6.6	+26.1	340.7	+4.2	+24.2	305.2	+0.6	+15.3
4	52.4	+7.2	+21.8	16.4	+6.6	+26.2	327.5	+4.1	+24.0	292.1	+0.5	+14.9
5	39.2	+7.2	+22.0	3.2	+6.5	+26.2	314.3	+4.0	+23.8	278.9	+0.4	+14.5
6	26.0	+7.2	+22.3	350.0	+6.5	+26.2	301.1	+3.8	+23.6	265.7	+0.2	+14.1
7	12.8	+7.2	+22.5	336.8	+6.4	+26.3	288.0	+3.7	+23.4	252.5	+0.1	+13.7
8	359.6	+7.2	+22.7	323.6	+6.3	+26.3	274.8	+3.6	+23.1	239.3	-0.0	+13.3
9	346.4	+7.2	+22.9	310.4	+6.3	+26.3	261.6	+3.5	+22.9	226.2	-0.2	+12.8
10	333.2	+7.2	+23.1	297.2	+6.2	+26.3	248.4	+3.4	+22.7	213.0	-0.3	+12.4
11	320.0	+7.2	+23.3	284.0	+6.1	+26.3	235.2	+3.3	+22.4	199.8	-0.4	+12.0
12	306.8	+7.2	+23.5	270.8	+6.1	+26.3	222.0	+3.2	+22.2	186.6	-0.5	+11.5
13	293.6	+7.2	+23.7	257.7	+6.0	+26.3	208.8	+3.1	+21.9	173.5	-0.7	+11.1
14	280.4	+7.2	+23.9	244.5	+5.9	+26.2	195.7	+3.0	+21.7	160.3	-0.8	+10.6
15	267.2	+7.2	+24.1	231.3	+5.9	+26.2	182.5	+2.8	+21.4	147.1	-0.9	+10.2
16	254.0	+7.2	+24.2	218.1	+5.8	+26.2	169.3	+2.7	+21.1	133.9	-1.0	+ 9.7
17	240.7	+7.2	+24.4	204.9	+5.7	+26.1	156.1	+2.6	+20.8	120.8	-1.2	+ 9.3
18	227.5	+7.2	+24.6	191.7	+5.6	+26.1	142.9	+2.5	+20.6	107.6	-1.3	+ 8.8
19	214.3	+7.1	+24.7	178.5	+5.6	+26.0	129.7	+2.4	+20.2	94.4	-1.4	+ 8.4
20	201.1	+7.1	+24.8	165.3	+5.5	+25.9	116.6	+2.2	+19.9	81.2	-1.6	+ 7.9
21	187.9	+7.1	+25.0	152.1	+5.4	+25.9	103.4	+2.1	+19.6	68.1	-1.7	+ 7.4
22	174.7	+7.1	+25.1	138.9	+5.3	+25.8	90.2	+2.0	+19.3	54.9	-1.8	+ 7.0
23	161.5	+7.0	+25.2	125.7	+5.2	+25.7	77.0	+1.9	+19.0	41.7	-1.9	+ 6.5
24	148.3	+7.0	+25.4	112.6	+5.1	+25.6	63.8	+1.7	+18.6	28.5	-2.1	+ 6.0
25	135.2	+7.0	+25.5	99.4	+5.0	+25.5	50.7	+1.6	+18.3	15.4	-2.2	+ 5.5
26	122.0	+6.9	+25.6	86.2	+4.9	+25.4	37.5	+1.5	+17.9	2.2	-2.3	+ 5.0
27	108.8	+6.9	+25.7	73.0	+4.9	+25.2	24.3	+1.4	+17.6	349.0	-2.4	+ 4.6
28	95.6	+6.8	+25.8	59.8	+4.8	+25.1	11.1	+1.2	+17.2	335.9	-2.5	+ 4.1
29	82.4	+6.8	+25.8	46.6	+4.7	+25.0	357.9	+1.1	+16.9	322.7	-2.7	+ 3.6
30	69.2	+6.8	+25.9	33.4	+4.6	+24.8	344.8	+1.0	+16.5	309.5	-2.8	+ 3.1
31	*****	****	*****	20.2	+4.5	+24.7	*****	****	*****	296.3	-2.9	+ 2.6

SLUNCE A ZEMĚ 1997
Střední ekvinokcium 1997.0

Datum	0 h TČ			0 h SČ		Soumrak pro +50° rovnoběžku, poledník a čas středoevropský			
	λ	Δ	ρ	rov. ekvinokcii +5 d	s	začátek		konec	
						astr.	obč.	obč.	astr.
		AU		s	s	h min	h min	h min	h min
1 1.	280.612	0.98327	16 17.5	+0.085	+0.083	6 0	7 20	16 47	18 8
1 11.	290.807	0.98345	16 17.4	+0.117	+0.104	5 58	7 18	16 58	18 18
1 21.	300.991	0.98404	16 16.8	+0.117	+0.123	5 53	7 11	17 12	18 30
1 31.	311.154	0.98520	16 15.6	+0.100	+0.112	5 43	7 0	17 27	18 44
2 10.	321.294	0.98681	16 14.0	+0.110	+0.091	5 30	6 46	17 44	18 59
2 20.	331.395	0.98874	16 12.1	+0.096	+0.067	5 14	6 28	18 0	19 15
3 2.	341.449	0.99108	16 9.8	+0.044	+0.050	4 54	6 9	18 16	19 31
3 12.	351.459	0.99368	16 7.3	+0.014	+0.009	4 32	5 48	18 32	19 48
3 22.	1.412	0.99639	16 4.7	-0.009	-0.049	4 9	5 26	18 48	20 7
4 1.	11.307	0.99928	16 1.9	-0.051	-0.069	3 43	5 4	19 5	20 26
4 11.	21.150	1.00217	15 59.1	-0.092	-0.089	3 16	4 42	19 21	20 48
4 21.	30.934	1.00492	15 56.5	-0.120	-0.134	2 48	4 20	19 38	21 12
5 1.	40.664	1.00760	15 53.9	-0.123	-0.149	2 18	4 0	19 55	21 39
5 11.	50.350	1.01004	15 51.6	-0.137	-0.139	1 46	3 42	20 12	22 10
5 21.	59.988	1.01211	15 49.7	-0.159	-0.137	1 10	3 26	20 28	22 47
5 31.	69.589	1.01392	15 48.0	-0.139	-0.139	0 16	3 14	20 42	** **
6 10.	79.164	1.01529	15 46.7	-0.116	-0.128	** **	3 7	20 52	** **
6 20.	88.714	1.01617	15 45.9	-0.121	-0.094	** **	3 6	20 57	** **
6 30.	98.250	1.01668	15 45.4	-0.107	-0.084	** **	3 10	20 57	** **
7 10.	107.787	1.01667	15 45.4	-0.081	-0.096	** **	3 19	20 51	** **
7 20.	117.323	1.01614	15 45.9	-0.071	-0.078	1 8	3 32	20 40	23 1
7 30.	126.874	1.01524	15 46.8	-0.080	-0.069	1 46	3 47	20 24	22 24
8 9.	136.451	1.01385	15 48.0	-0.095	-0.101	2 17	4 3	20 6	21 51
8 19.	146.053	1.01202	15 49.8	-0.093	-0.122	2 44	4 20	19 46	21 21
8 29.	155.693	1.00994	15 51.7	-0.118	-0.140	3 8	4 36	19 24	20 52
9 8.	165.381	1.00750	15 54.0	-0.174	-0.171	3 30	4 52	19 2	20 24
9 18.	175.113	1.00481	15 56.6	-0.199	-0.214	3 49	5 8	18 39	19 58
9 28.	184.900	1.00207	15 59.2	-0.221	-0.261	4 6	5 23	18 17	19 33
10 8.	194.745	0.99919	16 2.0	-0.275	-0.278	4 23	5 38	17 56	19 11
10 18.	204.642	0.99630	16 4.7	-0.310	-0.301	4 39	5 54	17 36	18 51
10 28.	214.597	0.99361	16 7.4	-0.322	-0.346	4 54	6 9	17 18	18 33
11 7.	224.608	0.99103	16 9.9	-0.331	-0.347	5 8	6 25	17 2	18 18
11 17.	234.663	0.98869	16 12.2	-0.342	-0.329	5 22	6 40	16 49	18 7
11 27.	244.765	0.98678	16 14.1	-0.347	-0.333	5 35	6 54	16 41	18 0
12 7.	254.906	0.98519	16 15.6	-0.316	-0.324	5 46	7 6	16 37	17 57
12 17.	265.068	0.98405	16 16.8	-0.291	-0.293	5 54	7 15	16 37	17 58
12 27.	275.252	0.98346	16 17.3	-0.295	-0.262	5 59	7 20	16 43	18 4

^{*)} Redukce délky z ep. J1997.0 na J2000.0 je 0.042°.

Astronomický soumrak - kdy je Slunce méně než 18° pod obzorem - trvá na +50° rovnoběžce od 31. 5. do 10. 7. po celou noc.

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy

Štefánikova hvězdárna na Petříně Petřín 205, 118 46 Praha 1

Otevírací doba

Měsíc	úterý - pátek	sobota, neděle
Leden	18 - 20	10 - 12, 14 - 20
Únor	18 - 20	10 - 12, 14 - 20
Březen	19 - 21	10 - 12, 14 - 18, 19 - 21
Duben	14 - 19 21 - 23	10 - 12, 14 - 19, 21 - 23
Květen	14 - 19 21 - 23	10 - 12, 14 - 19, 21 - 23
Červen	14 - 19 21 - 23	10 - 12, 14 - 19, 21 - 23
Červenec	14 - 19 21 - 23	10 - 12, 14 - 19, 21 - 23
Srpen	14 - 19 21 - 23	10 - 12, 14 - 19, 21 - 23
Září	14 - 18 20 - 22	10 - 12, 14 - 18, 20 - 22
Říjen	19 - 21	10 - 12, 14 - 18 19 - 21
Listopad	18 - 20	10 - 12, 14 - 20
Prosinec	18 - 20	10 - 12, 14 - 20

Pondělí zavřeno

Školní a hromadné výpravy přijímáme po předchozí telefonické objednávce i mimo tyto hodiny (kromě pondělí).

Informace a objednávky na tel. 02 / 245 10 709.

2. MĚSÍC

Na str. 32 - 43 jsou uvedeny efemeridy Měsíce. Pro každý den v roce jsou dány následující údaje:

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

b) Fyzikální efemeridy pro 0h SČ. Selenografická šířka b a délka l středu disku jsou souřadnice toho bodu na povrchu Měsíce, který má Zemi právě v zenitu; šířka je kladná na sever, délka na západ (z hlediska pozemského pozorovatele). Podobně jsou tabelovány i selenografické souřadnice Slunce - namísto délky je však uváděn její doplněk do 90° (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 posledního 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 hodnotou $34'$. Čas východu, svrchního průchodu a západu pro jinou zeměpisnou délku (kladnou na východ) získáme přičtením korekce $4.14\text{min}(15^\circ-\lambda)$. Liší-li se zeměpisná šířka od nominálních 50° , je třeba v případě východu (západu) Měsíce připojit další opravu, spočtenou ze vzorce

$$8.41\text{min} \times (50^\circ - \varphi) \times \cot g t,$$

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

$$t^\circ = 14.49 \times [\text{čas východu (západu)} - \text{čas svrchního průchodu}]^h$$

pro daný den.

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

Střední elementy dráhy Měsíce pro 1.I.1997, 0h TČ

Střední délka Měsíce	183.5744°,	změna za den	+13.176396°
Střední délka výstupného uzlu dráhy	183.0553°,	změna za den	- 0.052954°
Střední délka přízemí	321.3107°,	změna za den	+ 0.111404°
Sklon dráhy k ekliptice	5.1454°		
Výstřednost dráhy	0.05490		

Den	0 h TČ			0 h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	d	h min	h min	h min
1	11 54.8	+ 0 12	54 39	+0.5	-4.8	172.8	+25.0	21.3	** **	5 19.7	11 23
2	12 40.9	- 3 36	55 11	-0.9	-6.0	185.0	+24.6	22.3	0 10	6 3.3	11 48
3	13 28.3	- 7 20	55 51	-2.3	-6.8	197.1	+23.1	23.3	1 14	6 48.6	12 14
4	14 17.9	-10 50	56 40	-3.6	-7.3	209.3	+20.5	24.3	2 21	7 36.4	12 45
5	15 10.3	-13 56	57 35	-4.8	-7.4	221.5	+16.7	25.3	3 28	8 27.5	13 21
6	16 5.7	-16 23	58 32	-5.7	-6.9	233.6	+11.8	26.3	4 36	9 22.1	14 4
7	17 4.3	-17 57	59 26	-6.3	-6.0	245.8	+ 6.0	27.3	5 42	10 19.9	14 57
8	18 5.3	-18 24	60 12	-6.5	-4.5	258.0	- 0.5	28.3	6 43	11 20.2	15 59
9	19 7.7	-17 37	60 45	-6.3	-2.8	270.2	- 7.0	29.3	7 37	12 21.1	17 9
10	20 9.9	-15 37	61 1	-5.7	-0.9	282.4	-13.1	0.8	8 24	13 21.3	18 26
11	21 10.9	-12 31	60 59	-4.7	+1.1	294.6	-18.2	1.8	9 4	14 19.5	19 45
12	22 9.8	- 8 38	60 39	-3.3	+2.9	306.8	-22.0	2.8	9 38	15 15.3	21 3
13	23 6.5	- 4 17	60 6	-1.7	+4.4	319.0	-24.2	3.8	10 9	16 8.7	22 19
14	0 1.2	+ 0 13	59 24	-0.1	+5.5	331.1	-25.0	4.8	10 39	17 0.4	23 34
15	0 54.6	+ 4 35	58 37	+1.5	+6.3	343.3	-24.2	5.8	11 8	17 50.9	** **
16	1 47.1	+ 8 36	57 50	+3.0	+6.7	355.5	-22.2	6.8	11 38	18 40.8	0 45
17	2 39.3	+12 5	57 5	+4.3	+6.7	7.6	-19.0	7.8	12 10	19 30.6	1 54
18	3 31.4	+14 53	56 25	+5.3	+6.5	19.8	-14.9	8.8	12 46	20 20.5	3 0
19	4 23.6	+16 54	55 49	+6.0	+6.1	31.9	-10.0	9.8	13 27	21 10.4	4 1
20	5 15.7	+18 4	55 19	+6.5	+5.5	44.0	- 4.7	10.8	14 12	22 0.0	4 57
21	6 7.5	+18 22	54 54	+6.6	+4.7	56.2	+ 0.8	11.8	15 2	22 48.9	5 48
22	6 58.6	+17 48	54 34	+6.5	+3.7	68.3	+ 6.1	12.8	15 57	23 36.6	6 32
23	7 48.7	+16 26	54 18	+6.0	+2.7	80.4	+11.2	13.8	16 55	** ****	7 10
24	8 37.6	+14 22	54 7	+5.3	+1.5	92.6	+15.6	14.8	17 54	0 23.1	7 43
25	9 25.1	+11 43	54 0	+4.3	+0.2	104.7	+19.3	15.8	18 54	1 8.1	8 13
26	10 11.5	+ 8 36	53 59	+3.2	-1.2	116.8	+22.1	16.8	19 55	1 51.8	8 39
27	10 57.1	+ 5 8	54 4	+1.9	-2.6	129.0	+24.0	17.8	20 57	2 34.6	9 4
28	11 42.3	+ 1 29	54 16	+0.6	-4.0	141.1	+24.9	18.8	21 59	3 17.1	9 28
29	12 27.8	- 2 16	54 36	-0.8	-5.3	153.3	+24.8	19.8	23 1	3 59.9	9 52
30	13 14.0	- 5 58	55 5	-2.2	-6.4	165.4	+23.6	20.8	** **	4 43.7	10 18
31	14 1.8	- 9 29	55 42	-3.5	-7.3	177.6	+21.4	21.8	0 5	5 29.2	10 46

Poslední čtvrt dne 2. I. ve 2h 45min SEČ

Nov dne 9. I. v 5h 25min SEČ

(začátek lunace čís. 916)

První čtvrt dne 15. I. ve 21h 2min SEČ

Úplněk dne 23. I. v 16h 10min SEČ

Poslední čtvrt dne 31. I. ve 20h 40min SEČ

Přízemí dne 10. I. v 10h SEČ

Odzemí dne 25. I. v 18h SEČ

Selenografická šířka Slunce

1. I. +1.5°

11. I. +1.4°

21. I. +1.4°

31. I. +1.2°

Den	0 h TČ			0 h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50' rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	° ' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	14 51.7	-12 40	56 28	-4.6	-7.9	189.7	+18.1	22.8	1 10	6 17.2	11 18
2	15 44.2	-15 19	57 20	-5.6	-8.0	201.9	+13.7	23.8	2 16	7 8.3	11 56
3	16 39.7	-17 14	58 18	-6.3	-7.7	214.1	+ 8.4	24.8	3 21	8 2.6	12 42
4	17 38.1	-18 12	59 16	-6.6	-6.8	226.2	+ 2.4	25.8	4 23	9 0.1	13 37
5	18 38.7	-18 3	60 9	-6.6	-5.5	238.4	- 4.1	26.8	5 20	9 59.7	14 42
6	19 40.6	-16 40	60 52	-6.1	-3.8	250.6	-10.4	27.8	6 11	11 0.3	15 55
7	20 42.5	-14 6	61 19	-5.2	-1.8	262.8	-16.0	28.8	6 55	12 0.3	17 14
8	21 43.4	-10 33	61 27	-3.8	+0.3	275.0	-20.5	0.4	7 33	12 58.6	18 34
9	22 42.6	- 6 18	61 14	-2.3	+2.4	287.2	-23.5	1.4	8 7	13 55.2	19 55
10	23 40.1	- 1 43	60 42	-0.5	+4.1	299.4	-24.9	2.4	8 39	14 49.9	21 13
11	0 36.1	+ 2 53	59 57	+1.2	+5.6	311.6	-24.6	3.4	9 9	15 43.0	22 29
12	1 30.8	+ 7 10	59 3	+2.8	+6.6	323.8	-22.9	4.4	9 40	16 35.0	23 41
13	2 24.6	+10 56	58 6	+4.2	+7.2	336.0	-20.0	5.4	10 13	17 26.3	** **
14	3 18.0	+14 1	57 12	+5.3	+7.4	348.1	-16.0	6.4	10 48	18 17.1	0 50
15	4 10.9	+16 17	56 22	+6.1	+7.2	0.3	-11.2	7.4	11 27	19 7.4	1 54
16	5 3.3	+17 41	55 40	+6.6	+6.7	12.5	- 6.0	8.4	12 11	19 57.2	2 52
17	5 55.2	+18 13	55 5	+6.8	+6.0	24.6	- 0.5	9.4	12 59	20 46.1	3 44
18	6 46.3	+17 54	54 38	+6.6	+5.0	36.8	+ 4.9	10.4	13 52	21 33.9	4 30
19	7 36.3	+16 46	54 18	+6.2	+3.9	48.9	+10.0	11.4	14 48	22 20.5	5 10
20	8 25.2	+14 55	54 5	+5.5	+2.7	61.1	+14.6	12.4	15 47	23 5.7	5 45
21	9 13.0	+12 26	53 59	+4.6	+1.4	73.2	+18.4	13.4	16 47	23 49.9	6 16
22	9 59.7	+ 9 28	53 58	+3.5	+0.0	85.4	+21.5	14.4	17 48	** *****	6 43
23	10 45.6	+ 6 6	54 2	+2.2	-1.4	97.5	+23.6	15.4	18 49	0 33.1	7 9
24	11 31.0	+ 2 30	54 11	+0.8	-2.7	109.6	+24.8	16.4	19 51	1 15.9	7 33
25	12 16.5	- 1 14	54 25	-0.6	-4.0	121.8	+24.9	17.4	20 53	1 58.7	7 57
26	13 2.5	- 4 56	54 45	-2.0	-5.2	133.9	+24.0	18.4	21 56	2 42.1	8 23
27	13 49.6	- 8 29	55 11	-3.3	-6.2	146.1	+22.1	19.4	23 0	3 26.7	8 49
28	14 38.3	-11 43	55 43	-4.5	-7.0	158.2	+19.1	20.4	** **	4 13.1	9 20

Nov dne 7. II. v 16h 6min SEČ

(začátek lunace čís. 917)

První čtvrt dne 14. II. v 9h 57min SEČ

Úplněk dne 22. II. v 11h 26min SEČ

Přízemí dne 7. II. ve 22h SEČ

Odzemí dne 21. II. v 18h SEČ

Selenografická šířka Slunce

10. II. + 1.0°

20. II. + 0.8°

Den	0 h TČ			0 h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	d	h min	h min	h min
1	15 29.0	-14 29	56 23	-5.5	-7.5	170.4	+15.1	21.4	0 4	5 1.8	9 55
2	16 22.1	-16 35	57 8	-6.3	-7.7	182.6	+10.1	22.4	1 7	5 53.2	10 36
3	17 17.7	-17 51	57 58	-6.7	-7.5	194.7	+ 4.5	23.4	2 9	6 47.3	11 25
4	18 15.4	-18 8	58 50	-6.8	-6.8	206.9	- 1.6	24.4	3 6	7 43.7	12 23
5	19 14.8	-17 18	59 42	-6.4	-5.8	219.1	- 7.8	25.4	3 58	8 41.7	13 30
6	20 15.0	-15 19	60 26	-5.7	-4.3	231.3	-13.6	26.4	4 44	9 40.3	14 43
7	21 15.2	-12 17	60 59	-4.5	-2.5	243.5	-18.6	27.4	5 24	10 38.6	16 2
8	22 14.7	- 8 23	61 16	-3.0	-0.6	255.7	-22.3	28.4	6 0	11 36.1	17 22
9	23 13.2	- 3 55	61 14	-1.3	+1.3	267.9	-24.4	29.4	6 34	12 32.2	18 43
10	0 10.8	+ 0 45	60 52	+0.5	+3.2	280.2	-24.9	0.9	7 5	13 27.4	20 2
11	1 7.4	+ 5 18	60 13	+2.2	+4.8	292.4	-23.8	1.9	7 37	14 21.7	21 18
12	2 3.4	+ 9 26	59 22	+3.8	+6.0	304.6	-21.3	2.9	8 10	15 15.3	22 31
13	2 58.7	+12 53	58 25	+5.0	+6.8	316.8	-17.5	3.9	8 45	16 8.2	23 40
14	3 53.5	+15 32	57 28	+6.0	+7.2	329.0	-12.8	4.9	9 24	17 0.4	** **
15	4 47.5	+17 16	56 33	+6.6	+7.1	341.2	- 7.6	5.9	10 7	17 51.7	0 43
16	5 40.7	+18 4	55 46	+6.8	+6.7	353.3	- 2.0	6.9	10 55	18 41.7	1 38
17	6 32.6	+17 59	55 6	+6.8	+6.0	5.5	+ 3.5	7.9	11 47	19 30.4	2 27
18	7 23.3	+17 4	54 37	+6.4	+5.0	17.7	+ 8.7	8.9	12 42	20 17.5	3 10
19	8 12.5	+15 24	54 16	+5.7	+3.8	29.9	+13.5	9.9	13 40	21 3.1	3 46
20	9 0.5	+13 6	54 4	+4.9	+2.5	42.0	+17.5	10.9	14 39	21 47.5	4 18
21	9 47.4	+10 16	54 1	+3.8	+1.1	54.2	+20.8	11.9	15 39	22 31.0	4 47
22	10 33.4	+ 7 0	54 4	+2.5	-0.3	66.4	+23.2	12.9	16 41	23 13.9	5 13
23	11 19.1	+ 3 27	54 14	+1.2	-1.6	78.5	+24.6	13.9	17 42	23 56.9	5 38
24	12 4.8	- 0 16	54 28	-0.3	-2.9	90.7	+25.0	14.9	18 45	** ****	6 2
25	12 50.9	- 4 1	54 47	-1.7	-4.0	102.8	+24.3	15.9	19 48	0 40.5	6 27
26	13 38.1	- 7 38	55 9	-3.1	-5.0	115.0	+22.6	16.9	20 52	1 25.0	6 53
27	14 26.7	-10 59	55 35	-4.3	-5.7	127.1	+19.8	17.9	21 57	2 11.1	7 23
28	15 17.0	-13 52	56 4	-5.4	-6.3	139.3	+16.1	18.9	23 0	2 59.2	7 56
29	16 9.3	-16 8	56 37	-6.2	-6.6	151.5	+11.4	19.9	** **	3 49.5	8 35
30	17 3.6	-17 37	57 13	-6.7	-6.6	163.6	+ 5.9	20.9	0 2	4 42.0	9 20
31	17 59.7	-18 9	57 52	-6.8	-6.4	175.8	+ 0.0	21.9	0 59	5 36.3	10 14

Poslední čtvrt dne 2. III. v 10h 37min SEČ
 Nov dne 9. III. ve 2h 14min SEČ
 (začátek lunace čís. 918)
 První čtvrt dne 16. III. v 1h 6min SEČ
 Úplněk dne 24. III. v 5h 45min SEČ
 Poslední čtvrt dne 31. III. ve 20h 38min SEČ
 Prizemí dne 8. III. v 10h SEČ
 Odzemí dne 21. III. v 1h SEČ

Selenografická šířka Slunce
 2. III. + 0.5°
 12. III. + 0.2°
 22. III. - 0.1°

Den	0 h TČ			0 h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	d	h min	h min	h min
1	18 57.0	-17 39	58 33	-6.6	-5.8	188.0	- 6.0	22.9	1 51	6 32.0	11 16
2	19 55.1	-16 6	59 13	-5.9	-4.9	200.2	-11.8	23.9	2 38	7 28.2	12 24
3	20 53.2	-13 30	59 49	-4.9	-3.8	212.4	-16.9	24.9	3 19	8 24.5	13 38
4	21 51.0	-10 2	60 18	-3.6	-2.4	224.6	-21.0	25.9	3 56	9 20.3	14 55
5	22 48.4	- 5 53	60 36	-2.0	-0.9	236.8	-23.7	26.9	4 29	10 15.5	16 13
6	23 45.2	- 1 20	60 39	-0.3	+0.7	249.1	-24.9	27.9	5 1	11 10.4	17 32
7	0 41.8	+ 3 17	60 26	+1.5	+2.3	261.3	-24.5	28.9	5 32	12 4.8	18 50
8	1 38.2	+ 7 40	59 57	+3.1	+3.8	273.5	-22.6	0.5	6 4	12 59.3	20 6
9	2 34.6	+11 30	59 16	+4.5	+5.0	285.7	-19.3	1.5	6 39	13 53.7	21 19
10	3 30.9	+14 34	58 27	+5.6	+5.9	298.0	-14.8	2.5	7 17	14 47.8	22 26
11	4 26.7	+16 44	57 34	+6.4	+6.3	310.2	- 9.6	3.5	7 59	15 41.1	23 27
12	5 21.7	+17 56	56 41	+6.7	+6.4	322.4	- 4.0	4.5	8 46	16 33.2	** **
13	6 15.3	+18 10	55 54	+6.8	+6.1	334.6	+ 1.7	5.5	9 38	17 23.6	0 20
14	7 7.5	+17 30	55 13	+6.5	+5.4	346.8	+ 7.2	6.5	10 33	18 12.1	1 6
15	7 57.8	+16 2	54 42	+5.9	+4.4	359.0	+12.1	7.5	11 30	18 58.8	1 46
16	8 46.5	+13 53	54 21	+5.1	+3.2	11.2	+16.4	8.5	12 29	19 43.8	2 20
17	9 33.8	+11 11	54 10	+4.0	+1.9	23.4	+19.9	9.5	13 29	20 27.6	2 49
18	10 20.1	+ 8 2	54 9	+2.8	+0.5	35.6	+22.6	10.5	14 30	21 10.6	3 16
19	11 5.8	+ 4 33	54 16	+1.5	-0.8	47.8	+24.3	11.5	15 32	21 53.5	3 41
20	11 51.4	+ 0 51	54 31	+0.1	-2.1	59.9	+25.0	12.5	16 34	22 36.9	4 5
21	12 37.5	- 2 56	54 52	-1.3	-3.3	72.1	+24.6	13.5	17 38	23 21.3	4 30
22	13 24.6	- 6 39	55 17	-2.7	-4.2	84.3	+23.2	14.5	18 43	** ****	4 56
23	14 13.3	-10 9	55 44	-4.0	-4.9	96.5	+20.7	15.5	19 48	0 7.4	5 24
24	15 3.8	-13 14	56 14	-5.1	-5.3	108.6	+17.1	16.5	20 53	0 55.5	5 57
25	15 56.3	-15 43	56 43	-5.9	-5.5	120.8	+12.5	17.5	21 56	1 45.8	6 34
26	16 50.8	-17 26	57 13	-6.5	-5.5	133.0	+ 7.2	18.5	22 55	2 38.2	7 18
27	17 46.8	-18 14	57 42	-6.7	-5.2	145.2	+ 1.3	19.5	23 50	3 32.4	8 9
28	18 43.9	-17 59	58 10	-6.5	-4.7	157.4	- 4.7	20.5	** **	4 27.7	9 8
29	19 41.3	-16 41	58 37	-6.0	-4.1	169.5	-10.5	21.5	0 37	5 23.2	10 14
30	20 38.5	-14 23	59 1	-5.1	-3.2	181.8	-15.7	22.5	1 19	6 18.3	11 24

Nov dne 7. IV. ve 12h 1min SEČ
(začátek lunace čís. 919)

První čtvrt dne 14. IV. v 18h 0min SEČ

Úplněk dne 22. IV. ve 21h 33min SEČ

Poslední čtvrt dne 30. IV. ve 3h 37min SEČ

Přízemí dne 5. IV. v 18h SEČ

Odzemí dne 17. IV. v 16h SEČ

Selenografická šířka Slunce

1. IV. -0.3°

11. IV. -0.6°

21. IV. -0.8°

Den	0 h TČ			0 h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	° ' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	21 35.0	-11 12	59 23	-3.9	-2.3	194.0	-20.0	23.5	1 56	7 12.6	12 38
2	22 30.7	- 7 19	59 39	-2.4	-1.2	206.2	-23.0	24.5	2 29	8 6.2	13 53
3	23 25.9	- 2 59	59 47	-0.8	-0.1	218.4	-24.7	25.5	3 0	8 59.2	15 10
4	0 20.9	+ 1 32	59 47	+0.9	+1.1	230.6	-24.8	26.5	3 30	9 52.2	16 26
5	1 16.0	+ 5 58	59 36	+2.5	+2.3	242.9	-23.5	27.5	4 1	10 45.5	17 42
6	2 11.6	+10 1	59 14	+4.0	+3.4	255.1	-20.7	28.5	4 33	11 39.2	18 56
7	3 7.6	+13 27	58 42	+5.2	+4.3	267.3	-16.7	0.1	5 9	12 33.2	20 6
8	4 3.8	+16 3	58 2	+6.0	+5.0	279.6	-11.8	1.1	5 49	13 27.5	21 11
9	4 59.8	+17 41	57 18	+6.5	+5.4	291.8	- 6.2	2.1	6 35	14 21.1	22 10
10	5 54.9	+18 19	56 33	+6.7	+5.5	304.1	- 0.4	3.1	7 25	15 13.4	23 0
11	6 48.7	+17 59	55 51	+6.5	+5.1	316.3	+ 5.3	4.1	8 20	16 3.8	23 43
12	7 40.6	+16 47	55 14	+5.9	+4.5	328.5	+10.5	5.1	9 17	16 52.1	** **
13	8 30.6	+14 51	54 45	+5.2	+3.5	340.7	+15.1	6.1	10 17	17 38.3	0 20
14	9 18.8	+12 17	54 25	+4.2	+2.3	353.0	+18.9	7.1	11 17	18 22.8	0 51
15	10 5.5	+ 9 15	54 16	+3.0	+1.0	5.2	+21.9	8.1	12 18	19 6.1	1 19
16	10 51.3	+ 5 51	54 17	+1.7	-0.4	17.4	+23.9	9.1	13 19	19 48.9	1 45
17	11 36.8	+ 2 12	54 27	+0.4	-1.8	29.6	+24.9	10.1	14 21	20 31.8	2 9
18	12 22.5	- 1 35	54 47	-1.0	-3.0	41.8	+24.9	11.1	15 24	21 15.6	2 33
19	13 9.1	- 5 22	55 14	-2.4	-4.0	54.0	+23.8	12.1	16 28	22 0.9	2 58
20	13 57.2	- 8 59	55 46	-3.7	-4.8	66.2	+21.6	13.1	17 34	22 48.4	3 25
21	14 47.4	-12 17	56 21	-4.8	-5.2	78.3	+18.3	14.1	18 40	23 38.4	3 56
22	15 39.8	-15 3	56 58	-5.7	-5.3	90.5	+14.0	15.1	19 46	** ****	4 31
23	16 34.6	-17 6	57 32	-6.3	-5.1	102.7	+ 8.8	16.1	20 48	0 31.1	5 13
24	17 31.4	-18 13	58 3	-6.6	-4.6	114.9	+ 2.9	17.1	21 46	1 25.9	6 2
25	18 29.4	-18 18	58 30	-6.5	-3.9	127.1	- 3.2	18.1	22 37	2 22.2	7 0
26	19 27.9	-17 16	58 50	-6.0	-3.1	139.3	- 9.2	19.1	23 21	3 18.8	8 4
27	20 25.8	-15 11	59 5	-5.1	-2.2	151.5	-14.7	20.1	24 0	4 14.7	9 14
28	21 22.7	-12 11	59 14	-3.9	-1.2	163.7	-19.2	21.1	** **	5 9.5	10 27
29	22 18.3	- 8 28	59 18	-2.5	-0.3	175.9	-22.5	22.1	0 33	6 2.8	11 42
30	23 12.8	- 4 16	59 17	-0.9	+0.6	188.1	-24.4	23.1	1 4	6 55.0	12 57
31	0 6.6	+ 0 10	59 11	+0.7	+1.5	200.3	-24.9	24.1	1 33	7 46.6	14 11

Nov dne 6. V. ve 21h 46min SEČ

(začátek lunace čís. 920)

První čtvrt dne 14. V. v 11h 55min SEČ

Úplněk dne 22. V. v 10h 13min SEČ

Poslední čtvrt dne 29. V. v 8h 51min SEČ

Přízemí dne 3. V. ve 12h SEČ

Odzemí dne 15. V. v 11h SEČ

Přízemí dne 29. V. v 8h SEČ

Selenografická šířka Slunce

1. V. -1.1°

11. V. -1.3°

21. V. -1.4°

31. V. -1.5°

Den	0 h TČ			0 h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	° ' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	1 02	+ 4 34	58 59	+2.3	+2.4	212.6	-24.0	25.1	2 3	8 38.1	15 25
2	1 54.2	+ 8 42	58 42	+3.7	+3.1	224.8	-21.7	26.1	2 33	9 30.1	16 38
3	2 48.7	+12 19	58 20	+4.9	+3.8	237.0	-18.2	27.1	3 6	10 22.8	17 49
4	3 43.9	+15 13	57 52	+5.8	+4.4	249.3	-13.6	28.1	3 44	11 16.2	18 56
5	4 39.4	+17 15	57 20	+6.4	+4.8	261.5	- 8.3	29.1	4 26	12 9.6	19 57
6	5 34.8	+18 17	56 44	+6.6	+4.9	273.8	- 2.5	0.7	5 14	13 2.5	20 52
7	6 29.3	+18 21	56 8	+6.4	+4.7	286.0	+ 3.3	1.7	6 6	13 54.2	21 38
8	7 22.3	+17 29	55 34	+6.0	+4.3	298.3	+ 8.7	2.7	7 3	14 44.0	22 18
9	8 13.5	+15 48	55 3	+5.2	+3.5	310.5	+13.6	3.7	8 3	15 31.6	22 52
10	9 2.8	+13 26	54 39	+4.3	+2.5	322.8	+17.8	4.7	9 3	16 17.3	23 22
11	9 50.4	+10 32	54 22	+3.1	+1.3	335.0	+21.0	5.7	10 4	17 1.2	23 48
12	10 36.6	+ 7 14	54 15	+1.9	-0.1	347.2	+23.3	6.7	11 6	17 44.1	** **
13	11 21.9	+ 3 39	54 18	+0.5	-1.5	359.4	+24.6	7.7	12 7	18 26.6	0 13
14	12 7.2	- 0 5	54 31	-0.8	-2.8	11.7	+25.0	8.7	13 9	19 9.5	0 37
15	12 53.0	- 3 52	54 55	-2.2	-4.0	23.9	+24.3	9.7	14 12	19 53.5	1 1
16	13 40.0	- 7 33	55 27	-3.4	-5.0	36.1	+22.5	10.7	15 17	20 39.5	1 26
17	14 29.0	-11 0	56 6	-4.6	-5.6	48.3	+19.6	11.7	16 23	21 28.1	1 55
18	15 20.3	-14 1	56 49	-5.5	-5.9	60.5	+15.7	12.7	17 29	22 19.7	2 27
19	16 14.4	-16 24	57 34	-6.2	-5.8	72.7	+10.8	13.7	18 34	23 14.1	3 6
20	17 11.0	-17 57	58 17	-6.5	-5.3	84.9	+ 5.0	14.7	19 35	** ****	3 52
21	18 9.7	-18 28	58 55	-6.5	-4.4	97.1	- 1.2	15.7	20 31	0 11.0	4 47
22	19 9.5	-17 49	59 24	-6.0	-3.3	109.2	- 7.4	16.7	21 19	1 9.1	5 50
23	20 9.2	-16 3	59 42	-5.2	-2.0	121.4	-13.2	17.7	22 1	2 7.1	7 0
24	21 7.9	-13 15	59 50	-4.0	-0.7	133.6	-18.1	18.7	22 37	3 3.9	8 15
25	22 5.1	- 9 38	59 47	-2.6	+0.5	145.8	-21.8	19.7	23 9	3 59.0	9 30
26	23 0.7	- 5 29	59 35	-1.0	+1.6	158.0	-24.1	20.7	23 39	4 52.4	10 46
27	23 55.0	- 1 3	59 17	+0.6	+2.6	170.3	-24.9	21.7	** **	5 44.3	12 1
28	0 48.5	+ 3 23	58 54	+2.2	+3.4	182.5	-24.3	22.7	0 8	6 35.5	13 15
29	1 41.7	+ 7 34	58 29	+3.6	+4.1	194.7	-22.4	23.7	0 37	7 26.6	14 27
30	2 35.2	+11 18	58 1	+4.8	+4.6	206.9	-19.1	24.7	1 9	8 18.0	15 38

Nov dne 5. VI. v 8h 4min SEČ
 (začátek lunace čís. 921)
 První čtvrt dne 13. VI. v 5h 52min SEČ
 Úplněk dne 20. VI. ve 20h 9min SEČ
 Poslední čtvrt dne 27. VI. v 13h 42min SEČ
 Odzemí dne 12. VI. v 6h SEČ
 Přízemí dne 24. VI. v 6h SEČ

Selenografická šířka Slunce
 10. VI. -1.5°
 20. VI. -1.5°
 30. VI. -1.5°

Den	0 h TČ			0 h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	° ' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	3 29.1	+14 24	57 32	+5.7	+5.0	219.2	-14.9	25.7	1 44	9 9.9	16 45
2	4 23.5	+16 40	57 2	+6.3	+5.1	231.4	- 9.8	26.7	2 23	10 2.3	17 47
3	5 18.0	+18 3	56 32	+6.6	+5.1	243.7	- 4.2	27.7	3 7	10 54.8	18 44
4	6 12.2	+18 27	56 2	+6.5	+4.9	255.9	+ 1.5	28.7	3 57	11 46.4	19 33
5	7 5.5	+17 56	55 33	+6.1	+4.4	268.2	+ 7.1	0.2	4 52	12 36.7	20 16
6	7 57.2	+16 32	55 6	+5.4	+3.8	280.4	+12.2	1.2	5 51	13 25.2	20 52
7	8 47.3	+14 25	54 43	+4.4	+2.8	292.7	+16.6	2.2	6 51	14 11.9	21 24
8	9 35.6	+11 42	54 25	+3.3	+1.7	304.9	+20.1	3.2	7 52	14 56.7	21 52
9	10 22.3	+ 8 31	54 13	+2.0	+0.4	317.2	+22.7	4.2	8 53	15 40.0	22 17
10	11 7.9	+ 5 2	54 9	+0.7	-1.0	329.4	+24.3	5.2	9 54	16 22.5	22 41
11	11 53.0	+ 1 22	54 14	-0.7	-2.4	341.6	+25.0	6.2	10 56	17 4.8	23 5
12	12 38.1	- 2 23	54 29	-2.0	-3.8	353.9	+24.6	7.2	11 58	17 47.7	23 29
13	13 24.1	- 6 5	54 54	-3.3	-5.0	6.1	+23.2	8.2	13 0	18 32.0	23 56
14	14 11.4	- 9 35	55 28	-4.4	-5.9	18.3	+20.7	9.2	14 5	19 18.4	** **
15	15 0.9	-12 45	56 11	-5.4	-6.6	30.5	+17.2	10.2	15 10	20 7.6	0 25
16	15 53.1	-15 24	57 1	-6.1	-6.8	42.7	+12.7	11.2	16 15	20 60.0	1 0
17	16 48.1	-17 20	57 53	-6.6	-6.6	54.9	+ 7.4	12.2	17 18	21 55.4	1 42
18	17 45.8	-18 19	58 45	-6.6	-5.9	67.1	+ 1.3	13.2	18 17	22 53.2	2 32
19	18 45.5	-18 12	59 32	-6.3	-4.8	79.3	- 5.0	14.2	19 10	23 52.3	3 31
20	19 46.2	-16 54	60 8	-5.5	-3.4	91.5	-11.1	15.2	19 56	** *****	4 39
21	20 46.8	-14 28	60 31	-4.4	-1.8	103.7	-16.5	16.2	20 36	0 51.3	5 54
22	21 46.2	-11 4	60 39	-2.9	-0.1	115.9	-20.7	17.2	21 11	1 49.1	7 11
23	22 44.1	- 6 58	60 30	-1.3	+1.5	128.1	-23.6	18.2	21 42	2 45.0	8 30
24	23 40.4	- 2 29	60 9	+0.4	+3.0	140.3	-24.9	19.2	22 12	3 39.2	9 47
25	0 35.4	+ 2 4	59 38	+2.1	+4.2	152.5	-24.6	20.2	22 42	4 31.9	11 3
26	1 29.6	+ 6 25	59 0	+3.6	+5.1	164.7	-22.9	21.2	23 13	5 23.9	12 17
27	2 23.4	+10 19	58 20	+4.8	+5.8	176.9	-19.9	22.2	23 47	6 15.5	13 29
28	3 17.2	+13 35	57 39	+5.8	+6.2	189.1	-15.9	23.2	** **	7 7.1	14 37
29	4 11.0	+16 4	57 1	+6.4	+6.3	201.4	-11.0	24.2	0 24	7 58.9	15 40
30	5 4.9	+17 40	56 26	+6.7	+6.2	213.6	- 5.6	25.2	1 6	8 50.6	16 38
31	5 58.5	+18 21	55 53	+6.6	+5.9	225.8	+ 0.1	26.2	1 53	9 41.8	17 30

Nov dne 4. VII. v 19h 40min SEČ

(začátek lunace čís. 922)

První čtvrt dne 12. VII. ve 22h 44min SEČ

Úplněk dne 20. VII. ve 4h 20min SEČ

Poslední čtvrt dne 26. VII. v 19h 28min SEČ

Odzemí dne 10. VII. v 0h SEČ

Přízemí dne 22. VII. v 0h SEČ

Selenografická šířka Slunce

10. VII. -1.4°

20. VII. -1.3°

30. VII. -1.1°

Den	0 h TČ			0 h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	d	h min	h min	h min
1	6 51.4	+18 6	55 25	+6.2	+5.3	238.1	+ 5.7	27.2	2 46	10 32.0	18 14
2	7 43.1	+16 59	55 0	+5.6	+4.6	250.3	+10.8	28.2	3 42	11 20.9	18 53
3	8 33.4	+15 7	54 39	+4.6	+3.6	262.6	+15.4	29.2	4 41	12 7.9	19 26
4	9 22.0	+12 35	54 21	+3.5	+2.5	274.8	+19.2	0.7	5 42	12 53.2	19 55
5	10 9.2	+ 9 34	54 9	+2.3	+1.2	287.1	+22.1	1.7	6 43	13 37.1	20 21
6	10 55.1	+ 6 11	54 2	+0.9	-0.1	299.3	+24.0	2.7	7 44	14 19.8	20 46
7	11 40.3	+ 2 34	54 2	-0.5	-1.6	311.6	+24.9	3.7	8 45	15 2.1	21 9
8	12 25.2	- 1 8	54 9	-1.8	-3.0	323.8	+24.8	4.7	9 47	15 44.4	21 33
9	13 10.5	- 4 49	54 24	-3.1	-4.4	336.0	+23.7	5.7	10 48	16 27.5	21 59
10	13 56.7	- 8 21	54 49	-4.3	-5.6	348.3	+21.6	6.7	11 51	17 12.1	22 26
11	14 44.5	-11 35	55 23	-5.3	-6.5	0.5	+18.5	7.7	12 54	17 58.9	22 58
12	15 34.5	-14 22	56 6	-6.1	-7.2	12.7	+14.4	8.7	13 57	18 48.4	23 35
13	16 27.1	-16 33	56 56	-6.6	-7.4	24.9	+ 9.4	9.7	15 0	19 41.0	** **
14	17 22.4	-17 55	57 52	-6.8	-7.2	37.1	+ 3.8	10.7	16 0	20 36.4	0 20
15	18 20.2	-18 17	58 50	-6.6	-6.6	49.3	- 2.4	11.7	16 55	21 34.1	1 13
16	19 19.8	-17 33	59 44	-5.9	-5.5	61.5	- 8.5	12.7	17 45	22 33.0	2 16
17	20 20.4	-15 38	60 29	-4.9	-4.0	73.7	-14.3	13.7	18 28	23 31.8	3 27
18	21 20.9	-12 39	61 1	-3.5	-2.2	85.9	-19.1	14.7	19 6	** *****	4 44
19	22 20.5	- 8 46	61 14	-1.9	-0.3	98.0	-22.6	15.7	19 40	0 30.0	6 4
20	23 19.0	- 4 19	61 9	-0.1	+1.6	110.2	-24.6	16.7	20 12	1 26.6	7 24
21	0 16.3	+ 0 22	60 46	+1.6	+3.4	122.4	-24.9	17.7	20 43	2 21.9	8 44
22	1 12.5	+ 4 56	60 8	+3.3	+4.9	134.6	-23.6	18.7	21 15	3 16.1	10 1
23	2 8.1	+ 9 7	59 21	+4.6	+6.1	146.8	-20.9	19.7	21 48	4 9.6	11 16
24	3 3.2	+12 39	58 30	+5.7	+6.9	159.0	-17.0	20.7	22 25	5 2.6	12 27
25	3 58.0	+15 24	57 38	+6.4	+7.3	171.2	-12.2	21.7	23 6	5 55.3	13 33
26	4 52.4	+17 15	56 50	+6.8	+7.4	183.4	- 6.8	22.7	23 52	6 47.5	14 33
27	5 46.3	+18 10	56 7	+6.8	+7.2	195.6	- 1.2	23.7	** **	7 38.9	15 27
28	6 39.1	+18 9	55 31	+6.4	+6.7	207.9	+ 4.4	24.7	0 42	8 29.2	16 13
29	7 30.8	+17 16	55 1	+5.8	+5.9	220.1	+ 9.7	25.7	1 37	9 18.1	16 53
30	8 21.1	+15 36	54 37	+4.9	+4.9	232.3	+14.4	26.7	2 35	10 5.4	17 28
31	9 9.8	+13 15	54 19	+3.8	+3.7	244.5	+18.4	27.7	3 35	10 51.1	17 58

Nov dne 3.VIII. v 9h 15min SEČ
 (začátek lunace čís. 923)
 První čtvrt dne 11.VIII. ve 13h 43min SEČ
 Úplněk dne 18.VIII. v 11h 56min SEČ
 Poslední čtvrt dne 25.VIII. ve 3h 24min SEČ
 Odzemí dne 6.VIII. ve 14h SEČ
 Přízemí dne 19.VIII. v 6h SEČ

Selenografická šířka Slunce
 9.VIII. -0.9°
 19.VIII. -0.6°
 29.VIII. -0.4°

Den	0 h TČ			0 h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	d	h min	h min	h min
1	9 57.1	+10 23	54 6	+2.6	+2.4	256.8	+21.5	28.7	4 35	11 35.2	18 25
2	10 43.3	+ 7 6	53 59	+1.2	+1.0	269.0	+23.6	0.0	5 36	12 18.2	18 50
3	11 28.7	+ 3 33	53 57	-0.2	-0.4	281.3	+24.8	1.0	6 37	13 0.5	19 14
4	12 13.7	- 0 8	54 0	-1.6	-1.8	293.5	+24.9	2.0	7 39	13 42.9	19 38
5	12 58.8	- 3 49	54 10	-2.9	-3.2	305.7	+24.1	3.0	8 40	14 25.6	20 3
6	13 44.6	- 7 23	54 26	-4.1	-4.5	318.0	+22.2	4.0	9 42	15 9.3	20 29
7	14 31.5	-10 40	54 49	-5.2	-5.6	330.2	+19.4	5.0	10 44	15 54.7	20 59
8	15 20.1	-13 34	55 20	-6.0	-6.5	342.4	+15.6	6.0	11 46	16 42.1	21 33
9	16 10.8	-15 53	55 59	-6.6	-7.2	354.6	+11.0	7.0	12 47	17 32.1	22 14
10	17 3.8	-17 29	56 46	-6.8	-7.5	6.8	+ 5.7	8.0	13 47	18 24.6	23 1
11	17 59.0	-18 13	57 39	-6.7	-7.4	19.0	- 0.2	9.0	14 42	19 19.4	23 58
12	18 56.3	-17 56	58 35	-6.3	-6.9	31.2	- 6.2	10.0	15 33	20 15.9	** **
13	19 54.8	-16 33	59 30	-5.4	-6.0	43.4	-12.0	11.0	16 18	21 13.4	1 3
14	20 54.1	-14 4	60 20	-4.2	-4.6	55.6	-17.1	12.0	16 58	22 11.0	2 15
15	21 53.5	-10 37	60 59	-2.7	-3.0	67.7	-21.2	13.0	17 34	23 8.2	3 33
16	22 52.4	- 6 24	61 21	-0.9	-1.1	79.9	-23.9	14.0	18 7	** ****	4 53
17	23 50.8	- 1 45	61 24	+0.9	+0.9	92.1	-24.9	15.0	18 39	0 4.9	6 14
18	0 48.6	+ 3 0	61 7	+2.6	+2.9	104.3	-24.3	16.0	19 12	1 1.0	7 35
19	1 46.1	+ 7 30	60 32	+4.2	+4.6	116.4	-22.1	17.0	19 45	1 56.5	8 54
20	2 43.2	+11 25	59 44	+5.4	+6.1	128.6	-18.5	18.0	20 22	2 51.7	10 9
21	3 40.0	+14 34	58 48	+6.3	+7.1	140.8	-13.8	19.0	21 2	3 46.5	11 20
22	4 36.2	+16 46	57 51	+6.7	+7.7	153.0	- 8.4	20.0	21 48	4 40.6	12 24
23	5 31.5	+17 59	56 56	+6.8	+7.9	165.1	- 2.7	21.0	22 38	5 33.7	13 22
24	6 25.6	+18 13	56 7	+6.5	+7.7	177.3	+ 3.0	22.0	23 32	6 25.3	14 11
25	7 18.1	+17 33	55 25	+6.0	+7.1	189.5	+ 8.4	23.0	** **	7 15.1	14 54
26	8 8.9	+16 4	54 52	+5.1	+6.2	201.8	+13.3	24.0	0 29	8 3.0	15 30
27	8 57.9	+13 53	54 27	+4.1	+5.0	214.0	+17.5	25.0	1 28	8 49.0	16 1
28	9 45.5	+11 8	54 10	+2.9	+3.7	226.2	+20.8	26.0	2 28	9 33.5	16 29
29	10 31.8	+ 7 57	54 1	+1.5	+2.3	238.4	+23.2	27.0	3 29	10 16.8	16 55
30	11 17.2	+ 4 28	53 58	+0.1	+0.9	250.6	+24.6	28.0	4 30	10 59.4	17 19

Nov dne 2. IX. v 0h 52min SEČ
 (začátek lunace čís. 924)
 První čtvrt dne 10. IX. ve 2h 31min SEČ
 Úplněk dne 16. IX. v 19h 51min SEČ
 Poslední čtvrt dne 23. IX. ve 14h 36min SEČ
 Odzemí dne 2. IX. ve 22h SEČ
 Přízemí dne 16. IX. v 16h SEČ
 Odzemí dne 30. IX. v 1h SEČ

Selenografická šířka Slunce
 8. IX., -0.2°
 18. IX. +0.2°
 28. IX. +0.5°

Den	0 h TČ			0 h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	d	h min	h min	h min
1	12 2.3	+ 0 48	54 1	-1.3	-0.5	262.8	+25.0	29.0	5 31	11 41.7	17 43
2	12 47.5	- 2 55	54 9	-2.6	-1.9	275.1	+24.4	0.3	6 33	12 24.3	18 7
3	13 33.3	- 6 33	54 22	-3.9	-3.1	287.3	+22.7	1.3	7 35	13 7.8	18 33
4	14 20.1	- 9 57	54 40	-4.9	-4.3	299.5	+20.1	2.3	8 37	13 52.8	19 2
5	15 8.3	-12 57	55 2	-5.8	-5.2	311.7	+16.6	3.3	9 39	14 39.5	19 34
6	15 58.3	-15 26	55 31	-6.4	-6.0	323.9	+12.2	4.3	10 41	15 28.2	20 12
7	16 50.2	-17 13	56 4	-6.7	-6.5	336.1	+ 7.0	5.3	11 40	16 19.0	20 56
8	17 43.8	-18 11	56 44	-6.7	-6.8	348.3	+ 1.4	6.3	12 36	17 11.7	21 48
9	18 39.1	-18 11	57 28	-6.4	-6.8	0.5	- 4.4	7.3	13 26	18 5.8	22 48
10	19 35.5	-17 11	58 15	-5.6	-6.4	12.7	-10.2	8.3	14 12	19 0.9	23 55
11	20 32.6	-15 9	59 4	-4.6	-5.7	24.9	-15.4	9.3	14 53	19 56.3	** **
12	21 30.0	-12 8	59 50	-3.2	-4.7	37.1	-19.8	10.3	15 29	20 51.8	1 8
13	22 27.3	- 8 19	60 29	-1.6	-3.3	49.2	-22.9	11.3	16 2	21 47.2	2 24
14	23 24.6	- 3 54	60 56	+0.1	-1.7	61.4	-24.7	12.3	16 34	22 42.7	3 43
15	0 22.0	+ 0 49	61 6	+1.9	+0.2	73.5	-24.8	13.3	17 6	23 38.4	5 4
16	1 19.6	+ 5 30	60 58	+3.5	+2.0	85.7	-23.3	14.3	17 39	** ****	6 24
17	2 17.5	+ 9 47	60 33	+4.9	+3.8	97.9	-20.2	15.3	18 14	0 34.5	7 43
18	3 15.7	+13 24	59 52	+5.9	+5.3	110.0	-15.9	16.3	18 54	1 30.9	8 58
19	4 13.8	+16 6	59 0	+6.5	+6.5	122.2	-10.6	17.3	19 38	2 27.1	10 8
20	5 11.3	+17 45	58 4	+6.7	+7.3	134.3	- 4.8	18.3	20 28	3 22.6	11 11
21	6 7.5	+18 22	57 7	+6.5	+7.6	146.5	+ 1.1	19.3	21 22	4 16.6	12 5
22	7 1.9	+17 58	56 15	+6.0	+7.4	158.7	+ 6.8	20.3	22 19	5 8.6	12 51
23	7 54.2	+16 41	55 30	+5.3	+6.8	170.8	+12.0	21.3	23 19	5 58.3	13 30
24	8 44.4	+14 40	54 54	+4.2	+5.9	183.0	+16.4	22.3	** **	6 45.6	14 4
25	9 32.7	+12 2	54 28	+3.1	+4.7	195.2	+20.0	23.3	0 19	7 30.8	14 33
26	10 19.4	+ 8 56	54 12	+1.8	+3.4	207.4	+22.6	24.3	1 20	8 14.5	14 59
27	11 5.0	+ 5 30	54 4	+0.4	+1.9	219.6	+24.3	25.3	2 21	8 57.2	15 24
28	11 50.1	+ 1 51	54 5	-1.0	+0.5	231.8	+25.0	26.3	3 22	9 39.5	15 47
29	12 35.2	- 1 54	54 13	-2.3	-0.9	244.0	+24.6	27.3	4 24	10 22.0	16 11
30	13 20.9	- 5 36	54 27	-3.6	-2.1	256.2	+23.2	28.3	5 26	11 5.5	16 37
31	14 7.7	- 9 7	54 45	-4.7	-3.2	268.4	+20.9	29.3	6 29	11 50.3	17 4

Nov dne 1. X. v 17h 52min SEČ

(začátek lunace čís. 925)

První čtvrt dne 9. X. ve 13h 22min SEČ

Úplněk dne 16. X. ve 4h 46min SEČ

Poslední čtvrt dne 23. X. v 5h 49min SEČ

Nov dne 31. X. v 11h 1min SEČ

(začátek lunace čís. 926)

Prizemí dne 15. X. ve 3h SEČ

Odzemí dne 27. X. v 10h SEČ

Selenografická šířka Slunce

8. X. +0.7°

18. X. +0.9°

28. X. +1.1°

Den	0 h TČ			0 h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	d	h min	h min	h min
1	14 56.0	-12 18	55 8	-5.6	-4.1	280.6	+17.5	0.6	7 32	12 36.8	17 35
2	15 46.0	-14 59	55 33	-6.2	-4.8	292.8	+13.3	1.6	8 35	13 25.3	18 12
3	16 37.9	-17 0	56 0	-6.6	-5.2	305.0	+ 8.2	2.6	9 36	14 16.0	18 54
4	17 31.5	-18 11	56 30	-6.6	-5.5	317.2	+ 2.7	3.6	10 33	15 8.3	19 43
5	18 26.4	-18 27	57 1	-6.3	-5.6	329.4	- 3.1	4.6	11 25	16 1.7	20 40
6	19 22.1	-17 42	57 35	-5.7	-5.4	341.6	- 8.9	5.6	12 12	16 55.6	21 44
7	20 18.0	-15 57	58 10	-4.7	-5.1	353.8	-14.1	6.6	12 53	17 49.5	22 53
8	21 13.8	-13 16	58 45	-3.4	-4.5	5.9	-18.7	7.6	13 29	18 43.1	** **
9	22 9.4	- 9 46	59 18	-1.9	-3.7	18.1	-22.1	8.6	14 2	19 36.4	0 6
10	23 4.6	- 5 38	59 47	-0.3	-2.7	30.3	-24.2	9.6	14 33	20 29.6	1 21
11	23 60.0	- 1 7	60 9	+1.4	-1.4	42.4	-24.9	10.6	15 3	21 23.3	2 38
12	0 55.7	+ 3 31	60 20	+3.0	+0.0	54.6	-24.1	11.6	15 34	22 17.7	3 56
13	1 52.3	+ 7 58	60 17	+4.4	+1.5	66.7	-21.7	12.6	16 7	23 13.2	5 14
14	2 49.7	+11 55	60 1	+5.5	+3.1	78.8	-17.9	13.6	16 44	** ****	6 31
15	3 48.0	+15 5	59 30	+6.2	+4.4	91.0	-13.0	14.6	17 26	0 9.7	7 45
16	4 46.4	+17 17	58 49	+6.6	+5.6	103.1	- 7.3	15.6	18 14	1 6.4	8 53
17	5 44.4	+18 24	58 1	+6.5	+6.3	115.3	- 1.3	16.6	19 7	2 2.4	9 53
18	6 41.0	+18 26	57 10	+6.1	+6.6	127.4	+ 4.7	17.6	20 4	2 56.9	10 45
19	7 35.5	+17 28	56 21	+5.3	+6.5	139.5	+10.2	18.6	21 5	3 49.1	11 28
20	8 27.6	+15 40	55 37	+4.3	+5.9	151.7	+15.0	19.6	22 6	4 38.6	12 4
21	9 17.4	+13 11	55 0	+3.2	+5.0	163.9	+19.0	20.6	23 8	5 25.6	12 36
22	10 5.2	+10 10	54 34	+1.9	+3.9	176.0	+21.9	21.6	** **	6 10.4	13 3
23	10 51.3	+ 6 48	54 17	+0.6	+2.5	188.2	+23.9	22.6	0 9	6 53.6	13 28
24	11 36.6	+ 3 10	54 11	-0.8	+1.1	200.4	+24.9	23.6	1 11	7 35.9	13 52
25	12 21.5	- 0 35	54 15	-2.1	-0.3	212.5	+24.8	24.6	2 12	8 18.2	14 15
26	13 6.8	- 4 20	54 27	-3.4	-1.6	224.7	+23.8	25.6	3 14	9 1.1	14 39
27	13 53.2	- 7 58	54 48	-4.5	-2.7	236.9	+21.7	26.6	4 17	9 45.2	15 6
28	14 41.0	-11 20	55 13	-5.4	-3.6	249.1	+18.6	27.6	5 20	10 31.3	15 36
29	15 30.9	-14 15	55 43	-6.1	-4.3	261.3	+14.6	28.6	6 24	11 19.7	16 10
30	16 22.9	-16 33	56 14	-6.5	-4.6	273.5	+ 9.7	29.6	7 27	12 10.4	16 50

První čtvrt dne 7. XI. ve 22h 44min SEČ

Úplněk dne 14. XI. v 15h 12min SEČ

Poslední čtvrt dne 22. XI. v 0h 58min SEČ

Nov dne 30. XI. ve 3h 14min SEČ

(začátek lunace čís. 927)

Prizemí dne 12. XI. v 9h SEČ

Odzemí dne 24. XI. ve 3h SEČ

Selenografická šifra Slunce

7. XI. +1.3°

17. XI. +1.4°

27. XI. +1.5°

Den	0 h TČ			0 h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	° ' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	17 16.9	-18 4	56 45	-6.5	-4.8	285.7	+ 4.2	0.9	8 27	13 3.1	17 38
2	18 12.5	-18 38	57 15	-6.3	-4.6	297.9	- 1.7	1.9	9 23	13 57.3	18 33
3	19 9.0	-18 10	57 43	-5.6	-4.4	310.1	- 7.6	2.9	10 12	14 52.1	19 36
4	20 5.6	-16 39	58 8	-4.7	-3.9	322.2	-13.1	3.9	10 55	15 46.5	20 43
5	21 1.7	-14 11	58 30	-3.4	-3.4	334.4	-17.8	4.9	11 33	16 40.1	21 55
6	21 57.0	-10 53	58 49	-2.0	-2.7	346.6	-21.4	5.9	12 6	17 32.7	23 8
7	22 51.5	- 6 56	59 5	-0.4	-2.0	358.8	-23.9	6.9	12 37	18 24.6	** **
8	23 45.4	- 2 35	59 17	+1.2	-1.1	10.9	-24.9	7.9	13 6	19 16.3	0 23
9	0 39.3	+ 1 56	59 25	+2.7	-0.2	23.1	-24.5	8.9	13 35	20 8.4	1 39
10	1 33.7	+ 6 23	59 26	+4.1	+0.9	35.2	-22.6	9.9	14 6	21 1.5	2 54
11	2 29.1	+10 27	59 20	+5.3	+2.0	47.4	-19.4	10.9	14 39	21 55.8	4 9
12	3 25.5	+13 55	59 5	+6.1	+3.1	59.5	-15.0	11.9	15 18	22 51.2	5 23
13	4 22.9	+16 32	58 42	+6.5	+4.1	71.6	- 9.6	12.9	16 2	23 47.1	6 33
14	5 20.6	+18 8	58 10	+6.5	+4.9	83.7	- 3.7	13.9	16 52	** ****	7 37
15	6 18.0	+18 40	57 33	+6.1	+5.4	95.9	+ 2.3	14.9	17 47	0 42.7	8 34
16	7 13.9	+18 8	56 52	+5.5	+5.5	108.0	+ 8.1	15.9	18 47	1 36.6	9 22
17	8 7.9	+16 39	56 11	+4.5	+5.3	120.1	+13.3	16.9	19 49	2 28.3	10 2
18	8 59.5	+14 24	55 32	+3.4	+4.7	132.3	+17.6	17.9	20 52	3 17.4	10 36
19	9 48.7	+11 33	55 0	+2.1	+3.8	144.4	+21.0	18.9	21 55	4 3.9	11 6
20	10 36.0	+ 8 15	54 35	+0.7	+2.7	156.5	+23.3	19.9	22 56	4 48.3	11 32
21	11 21.8	+ 4 40	54 19	-0.7	+1.4	168.7	+24.6	20.9	23 58	5 31.2	11 56
22	12 6.8	+ 0 56	54 14	-2.0	-0.1	180.9	+24.9	21.9	** **	6 13.4	12 19
23	12 51.7	- 2 50	54 20	-3.2	-1.4	193.0	+24.2	22.9	1 0	6 55.6	12 43
24	13 37.3	- 6 31	54 36	-4.4	-2.7	205.2	+22.5	23.9	2 2	7 38.8	13 8
25	14 24.1	-10 0	55 1	-5.3	-3.8	217.4	+19.8	24.9	3 4	8 23.6	13 35
26	15 12.9	-13 7	55 34	-6.0	-4.6	229.5	+16.1	25.9	4 8	9 10.6	14 7
27	16 4.0	-15 43	56 12	-6.5	-5.0	241.7	+11.5	26.9	5 12	10 0.3	14 44
28	16 57.5	-17 35	56 52	-6.6	-5.2	253.9	+ 6.2	27.9	6 14	10 52.8	15 29
29	17 53.3	-18 34	57 32	-6.4	-5.0	266.1	+ 0.3	28.9	7 13	11 47.3	16 22
30	18 50.7	-18 30	58 9	-5.8	-4.5	278.3	- 5.7	0.3	8 7	12 43.2	17 23
31	19 48.8	-17 21	58 39	-4.8	-3.8	290.5	-11.5	1.3	8 54	13 39.5	18 30

První čtvrt dne 7. XII. v 7h 9min SEČ

Úplněk dne 14. XII. ve 3h 38min SEČ

Poslední čtvrt dne 21. XII. ve 22h 43min SEČ

Nov dne 29. XII. v 17h 57min SEČ

(začátek lunace čís. 928)

Přizemí dne 9. XII. v 18h SEČ

Odzemí dne 22. XII. v 0h SEČ

Selenografická šířka Slunce

7. XII. +1.5°

17. XII. +1.5°

27. XII. +1.4°

Miroslav Matoušek - DALEKOHLEDY

DOVOZCE OPTIKY Bushnell

Nabízí mimo jiné:

Zrcadlový dalekohled typu Newton

parabolické hlavní zrcadlo o průměru 4,5 palce, ohnisková vzdálenost 900mm, okuláry Kellner $f=9\text{mm}$ a $f=25\text{mm}$, barlowova čočka 2x, pevný kovový stativ, hledáček 6x30, paralaktická montáž s možností dokoupit si elektrický hodinový stroj, eventuálně fotografický adaptér.

Teleskop DISCOVERER 15-60

čočkový objektiv o průměru 60mm, okulár zoom pro zvětšení 15x-60x, fotografický adaptér, možnost připevnění na jakýkoliv fotografický stativ, ideální dalekohled pro celou rodinu, hodí se pro pozorování oblohy i pozemských krás.

Vybrat si můžete z rozsáhlé nabídky triedrů, monokulárních dalekohledů na stativu a dalších hvězdářských teleskopů a to i pro děti. Záruční i pozáruční servis je zajištěn, hvězdářské dalekohledy jsou plně kompatibilní s běžným příslušenstvím (okuláry, filtry, barlowovy nástavce apod.) vyráběným například firmou ATC Přerov. Pro vážné zájemce nabízíme individuálně i dalekohledy TeleVue - špičkové refraktory Genesis a Renaissance s objektivy SDF, případně další výrobky.

Adresa velkoobchodu pro obchodníky je :

Matoušek - Dalekohledy, Nad lesem 38/148, 147 00 Praha 4

tel: 02/4024844 fax.:02/4024087

Maloobchodní prodej v Praze:

AZ-FOTO, Senovážná 8, 110 00 Praha 1,

Česká zbrojovka, Národní třída 38, 110 00 Praha 1



Maloobchodní prodej mimo Prahu provádí zejména prodejny FOTO. Pokud by Váš obchodník neměl Vámi žádaný dalekohled, zatelefonujte nám, rádi pomůžeme.

3. PLANETY A JEJICH MĚSÍCE

V tabulkách na str. 46 - 47 najdeme nejdůležitější údaje o planetách. Pro MJD 50640 (11. července 1997) vzhledem k ekliptice a jarnímu bodu J2000.0 jsou uváděny následující oskulační dráhové elementy planet: velká poloosa dráhy (a), střední anomálie (M), excentricita (e), délka perihelia (ϖ - součet délky výstupného uzlu Ω a argumentu perihelia ω), sklon dráhy (i), délka výstupného uzlu (Ω), siderický střední denní pohyb (n). Elementy se mění a uvádíme je každoročně pro určité zaokrouhlené MJD zhruba uprostřed roku. Ostatní hodnoty veličin jsou kompilací z různých pramenů, nepředstavují proto zcela homogenní soubor.

V tabulkách na str. 52 - 100 jsou uvedeny:

1. zdánlivá geocentrická **rektascenze** RA a **deklinace** DE,
2. zdánlivý polární **poloměr planety** ρ ,
3. **vzdálenost od Země** Δ v astronomických jednotkách (AU),
4. **fáze planety**, tj. poměr osvětlené plochy k celkové ploše kotoučku ($f = 0$ značí nov, $f = 0.5$ čtvrt a $f = 1$ úplňk),
5. **jasnost** mag,
6. okamžiky **východu, průchodu poledníkem** a **západu** planety, platné pro stanoviště na průsečíku poledníku $+15^\circ$ (tj. východně) od Greenwichu a rovnoběžky 50° severní šířky, se započtením vlivu atmosférické refrakce.

Údaje 1. až 5. jsou uváděny pro 0h terestrického času daného dne; východy, průchody poledníkem a západy jsou v čase středoevropském. U Marsu a Jupitera je uvedena na zvláštních tabulkách také **planetografická délka středu osvětlené části kotoučku** (centrální meridián), u Marsu navíc ještě **poziční úhel rotační osy a planetografická šířka středu kotoučku**. U Saturna nalezneme **rozměry velké a malé osy prstence A a planetocentrickou šířku středu kotoučku**. Poslední řádka v tabulkách efemerid planet se vztahuje k roku 1998.

Pro každou planetu uvádíme i **graf viditelnosti** (diagram typu "korzet"). Na vodorovné ose jsou vyneseny hodiny SEČ, na svislé ose datum. Vodorovně šrafovaná oblast znamená dobu, kdy je Slunce pod obzorem, husté šrafování značí astronomickou noc. V, K, Z je východ, horní kulminace (průchod poledníkem) a západ planety. Pro přehlednost je silnou čarou ohraničena plocha, která v grafu znamená dobu, kdy je planeta nad obzorem. Okamžiky východu a západu jsou určeny vnějším okrajem této plochy. Levý okraj čáry platí tedy pro východ, pravý okraj čáry pro západ tělesa. K vyhledání Merkura, Urana, Neptuna a Pluta otiskujeme mapky v oddílech těchto planet.

Efemeridy měsíců planet zařazujeme vždy za efemeridy příslušných planet. U Jupitera jsou graficky znázorněny **polohy čtyř nejjasnějších družic** Io, Europa, Ganymed a Kallisto. Následují tabulky s **časy úkazů** a s **okamžiky horních geocentrických konjunkcí** těchto čtyř měsíců. U Saturna jsou graficky znázorněny

polohy družic Tethys, Dione, Rhea a Titan pro příznivé období viditelnosti planety. Dále uvádíme časy elongací jasnějších měsíců Tethys, Dione, Rhea, Titan a Janus.

Ostatní satelity jsou málo jasné, jejich pozorování vyžaduje větší přístroje a efemeridy těchto těles proto neuvádíme.

V tabulce na str 102 jsou uvedeny **elongace** planet. V značí úhlovou vzdálenost planety od Slunce na východ, Z na západ. První řádka se vztahuje k roku 1996.

Na str. 103 - 106 nalezneme **heliocentrické souřadnice** planet: heliocentrickou délku (l), heliocentrickou šířku (b) a vzdálenost planety od Slunce v AU (r). Tyto údaje poslouží k přehlednému sledování pohybu planet kolem Slunce. V těchto tabulkách jsou kromě údajů pro rok 1997 též údaje vztahující se ke konci roku 1996 a začátku 1998.

OSKULAČNÍ DRÁHOVÉ ELEMENTY PRO MJD = 50640

vzhledem k ekliptice a jarnímu bodu J2000.0

Planeta	Velká poloosa dráhy a	Střední anomálie M	Excentricita e	Délka perihelia ϖ	Sklon dráhy i	Délka výstup. uzlu Ω
	AU	°		°	°	°
Merkur	0.38710	73.275	0.20563	77.455	7.0051	48.334
Venuše	0.72333	41.037	0.00680	131.817	3.3947	76.688
Země	1.00001	186.154	0.01671	102.828	0.0004	349.149
Mars	1.52362	265.371	0.09341	336.093	1.8499	49.567
Jupiter	5.20247	303.519	0.04845	15.717	1.3046	100.469
Saturn	9.57071	290.653	0.05307	88.967	2.4852	113.635
Uran	19.30240	126.887	0.04298	175.822	0.7735	74.095
Neptun	30.26871	293.092	0.01018	6.517	1.7681	131.792
Pluto	39.58209	10.815	0.25018	224.783	17.1219	110.381

Planeta	Siderická perioda	Sider. střední denní pohyb n	Synodická perioda	Hmotnost (Slunce = 1)	Hustota
	r	°	d		kg.m ⁻³
Merkur	0.24085	4.092330	115.88	1/6023600	5432
Venuše	0.61521	1.602141	583.92	1/408525.1	5248
Země	1.00004	0.985599	- -	1/332946.043	5515
Mars	1.88089	0.524069	779.94	1/3098710	3930
Jupiter	11.86223	0.083099	398.88	1/1047.3492	1330
Saturn	29.45772	0.033293	378.09	1/3497.91	710
Uran	84.01312	0.011622	369.66	1/22902.94	1240
Neptun	164.79395	0.005919	367.48	1/19434	1670
Pluto	248.4302	0.003958	366.70	1/130000000	≈ 2000

Planeta	Průměr	Zploštění	Rotační perioda	Sklon osy	Gravit. zrychlení	Jasnost
	km			°	cm.s ⁻²	mag
Merkur	4878	0.00	58.6462d	7.0	370	-1.8 +3.3
Venuše	12102	1/110000	243.01 d±0.03 ^{a)}	177.4	887	-4.7 -3.3
Země (rovn.)	12756.28	1/298.257	23.934472h	23.45	980	-
Země (pol.)	12713.55					
Mars (rovn.)	6794	1/135.13	24.62296h	23.98	371	-2.8 +2.0
Mars (pol.)	6744					
Jupiter (rovn.)	142984	1/15.415	9.841h ^{b)}	3.08	2312	-2.6 -1.3
Jupiter (pol.)	133708		9.925h ^{c)}			
Saturn (rovn.)	120536	1/10.208	10.233h ^{d)}	26.73	896	-0.3 +0.9
Saturn (pol.)	108728		10.675h ^{e)}			
Uran (rovn.)	51118	1/43.611	16.0 16.9h ^{f)}	97.92	869	+5.5 +6.3
Uran (pol.)	49946		17.24h ^{e)}			
Neptun (rovn.)	49528	1/58.479	12.4 21.0h ^{f)}	28.8	1100	+7.6 +8.0
Neptun (pol.)	48682		16.11h ^{e)}			
Pluto	2360	?	6.387245d	≈118.5	72	+13.6 +15.9

^{a)} rotace je zpětná (pak je též sklon osy >90°)

^{b)} rotační systém I - rovníkové oblasti
rotační systém II - střední šířky...9.928h

^{c)} systém III - magnetické pole

^{d)} na rovníku

^{e)} magnetické pole

^{f)} oblačné útvary různých planetografických šířek

Gravitační zrychlení je udáno pro rovník tělesa

Údaje označené ≈ známe s chybou ≥ 5%

MERKUR

V roce 1997 nastává 6 největších elongací Merkura od Slunce. Tři jsou západní (v lednu, květnu a v září), tři východní (v dubnu, srpnu a listopadu). V největších elongacích a v období několika dnů kolem nich jsou nejvýhodnější podmínky k nalezení planety 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 za denního světla dalekohledem, zvláště v období, kdy dosahuje vyšší jasnosti. Uvedené největší elongace však nejsou stejně příznivé pro pozorování, protože kromě úhlové vzdálenosti Merkura od Slunce záleží i na rozdílu deklinací obou těles.

Roku 1997 bude Merkur při západních elongacích nejlépe viditelný ráno před východem Slunce 10. - 30. ledna a 10. - 30. září. Při východních elongacích je planeta viditelná večer po západu Slunce. Přitom nastane období nejpříznivější k nalezení ve dnech 25. března - 15. dubna. Z hlediska viditelnosti je nejvýhodnější elongace v lednu, dubnu a v září, méně výhodná je elongace srpnová, kdy lze Merkura po západu Slunce nalézt 10. - 30. července, ale jen nevysoko nad obzorem. Jistou možnost spatření nabízí ještě elongace listopadová, při níž bude planeta po západu Slunce viditelná v posledních dnech listopadu a prvních dnech prosince. Během květnové elongace jsou pro sledování nepříznivé podmínky, protože planeta je na začátku občanského soumraku přímo na horizontu. Na samém sklonku roku můžeme ještě Merkura spatřit ráno na jihovýchodě před největší západní elongací, která připadá na 6. leden 1998.

Merkur se nejvíce přiblíží Zemi 2. ledna v 19h SEČ (0.673 AU), 28. dubna v 10h (0.564 AU), 28. srpna ve 14h (0.622 AU) a 17. prosince ve 13h (0.677 AU). Největší vzdálenosti od Země dosahuje 4. března ve 21h (1.375 AU), 26. června ve 23h (1.326 AU) a 21. října ve 3h SEČ (1.431 AU).

Do období přijatelné viditelnosti spadá konjunkce s Měsícem 8. dubna v 18h SEČ - nastává ve dne nad obzorem. Z úkazů s planetami by mohlo být 12. ledna ráno viditelné přiblížení k Venuši; konjunkce s Venuší nastává však až ve 14h. Kvazikonjunkce (- přiblížení, aniž dojde ke konjunkci) s hvězdou Regulus nastane 9. září, Merkur bude 2° východně a 2° jižně od hvězdy.

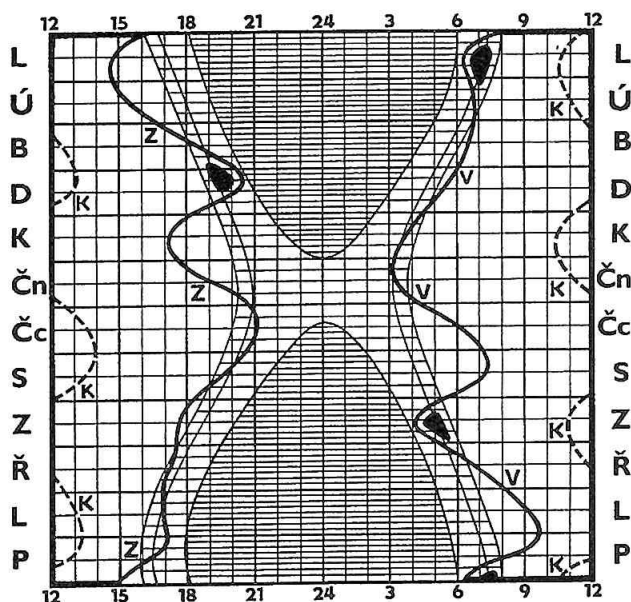
HELIOCENTRICKÉ ÚKAZY (SČ)

Přisluní	Odsluní	Průchod výst. uzlem	Největší sev. šířka	Průchod sest. uzlem	Největší již. šířka
12 29.3*	2 11.2	- -	1 8.4	1 31.8	3 3.5
3 27.2	5 10.2	3 22.5	4 6.4	4 29.8	5 30.4
6 23.1	8 6.1	6 18.5	7 3.4	7 26.8	8 26.4
9 19.1	11 2.1	9 14.4	9 29.3	10 22.7	11 22.4
12 16.1	- -	12 11.4	12 26.3	- -	- -

* 1996

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

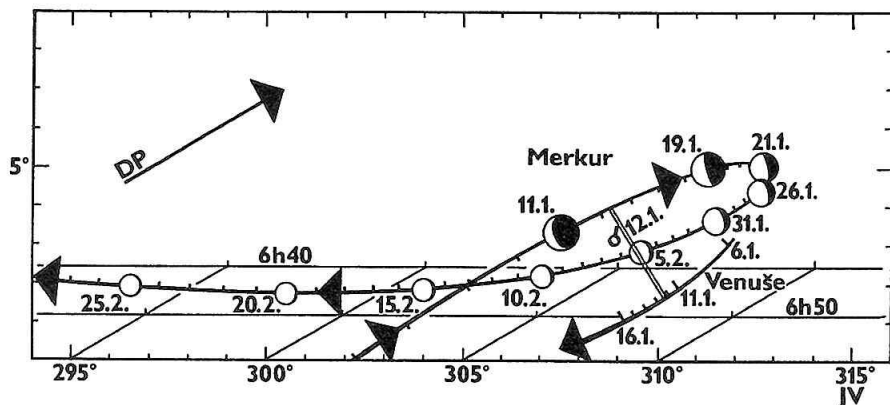
	m d h	m d h	m d h
Dolní konjunkce se Sluncem	1 2 2	4 25 12	8 31 15
Stacionární	1 12 22	5 7 19	9 9 7
Největší západní elongace	1 24 6	5 23 0	9 16 22
Horní konjunkce se Sluncem	3 11 17	6 25 20	10 13 22
Největší východní elongace	4 6 2	8 4 1	11 28 17
Stacionární	4 15 6	8 17 4	12 7 17
Dolní konjunkce se Sluncem	- - -	- - -	12 17 9
Stacionární	- - -	- - -	12 27 14



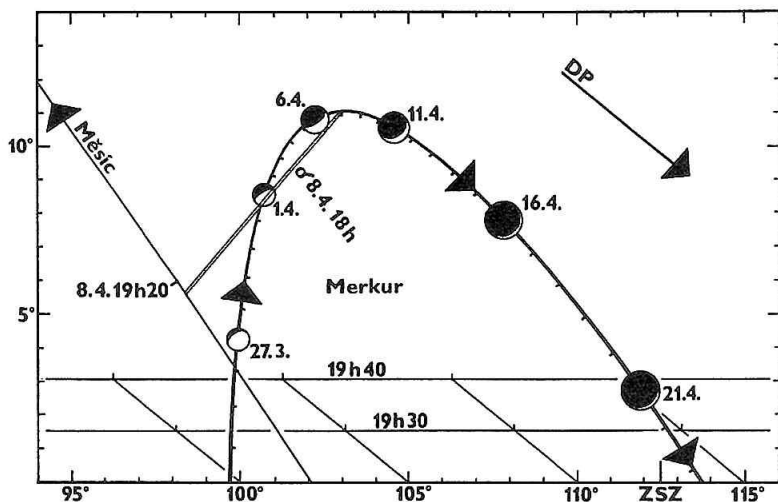
Obr. 1 Diagram viditelnosti planety Merkur v průběhu roku. Černé plošky značí období nejlepší viditelnosti Merkura.

Obr. 2 - 5 Příznivé elongace Merkura v roce 1997 a na začátku roku 1998. Pro uvedená data a časy jsou vyneseny polohy v obzorníkových souřadnicích. Na vodorovné ose je astronomický azimut (jih = $0^\circ = 360^\circ$, západ = 90° , sever = 180° , východ = 270°), na svislé ose je vynesena výška nad obzorem. Základna grafu představuje obzor. Rovnoběžkami se základnou je vyznačena poloha obzoru vzhledem k planetě v jiných okamžicích. Na tyto rovnoběžky jsou vyneseny azimuty po 5° . Šipka s označením DP ukazuje směr denního pohybu a tedy současně východozápadní směr. Její délka odpovídá dennímu pohybu za 20 minut. U jednotlivých poloh Merkura jsou schematicky zakresleny

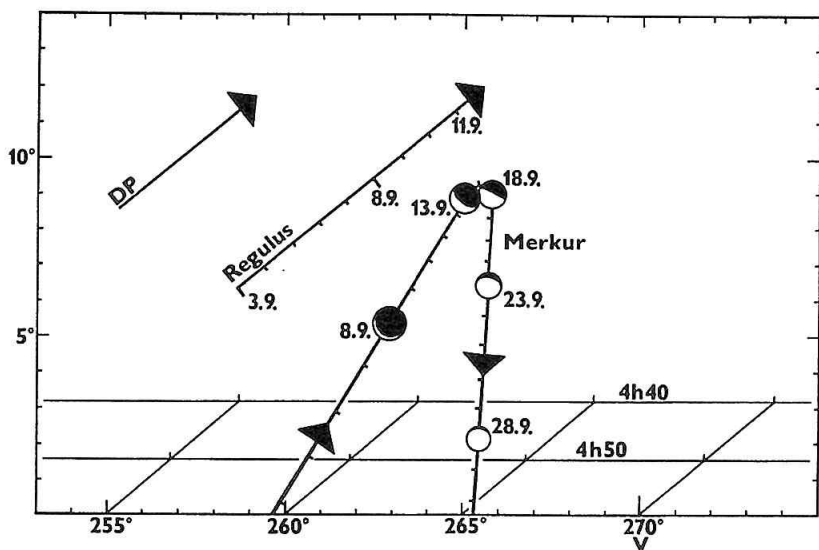
fáze a průměr kotoučku, který je vzhledem k měřítku azimutu zvětšený 360krát ($1'$ na stupnici azimutu = $10''$ průměru kotoučku). Rysky na dráze planety značí polohy po dnech vždy pro uvedený okamžik, kotoučky s fázemi jsou zakresleny po pěti dnech. Vyneseny jsou též polohy dalších blízkých jasnějších těles a dvojitou čarou spojeny pozice Merkura a daného tělesa v okamžiku konjunkce. Polohy Měsíce jsou topocentrické - odpovídají stanovišti na 15° východní délky a 50° severní šířky, pro něž je kreslena i mapka.



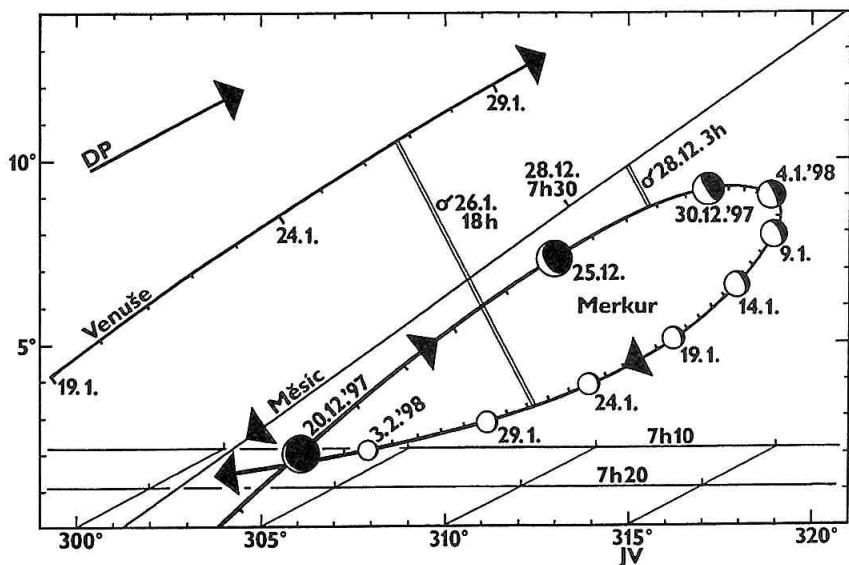
Obr. 2 Merkur na lednové ranní obloze. Největší elongace připadá na 24. leden. Polohy Merkura a Venuše jsou vyneseny vždy pro 7h 00min SEČ a dvojitou čarou spojeny pozice obou planet při konjunkci 12. ledna ve 14h.



Obr. 3 Merkur na večerní obloze v březnu a dubnu. Největší elongace nastává 6. dubna. Polohy Merkura a Měsíce jsou vyneseny vždy pro 19h 20min SEČ.



Obr. 4 Merkur na ranní obloze v září. Největší elongace připadá na 16. září. Polohy Merkura a hvězdy Regulus jsou zakresleny vždy pro 5h 00min SEČ. K nejtěsnějšímu přiblížení obou těles dojde 9. září.



Obr. 5 Merkur na ranní obloze koncem prosince 1997 a v lednu 1998. Planeta dosahuje největší elongace 6. ledna 1998. Polohy Merkura, Venuše a Měsíce jsou vyneseny vždy pro 7h 30min SEČ a zakresleny pozice těles při konjunkcích s Merkurem.

Měsíc den	0 h TČ						SEČ		
	RA	DE	ρ	Δ	f	mag	východ	průchod	západ
	h min	° '	"	AU			h min	h min	h min
1. 1	18 56.0	-20 28	5.0	0.677	0.01	+4.5	7 52	12 9	16 26
6	18 28.4	-20 3	4.9	0.688	0.07	+2.6	7 3	11 22	15 42
11	18 13.7	-20 14	4.4	0.756	0.24	+0.8	6 31	10 50	15 8
16	18 15.5	-20 51	4.0	0.850	0.42	+0.2	6 17	10 33	14 48
21	18 29.1	-21 33	3.5	0.947	0.56	-0.1	6 16	10 27	14 39
26	18 50.2	-22 3	3.2	1.037	0.66	-0.1	6 20	10 29	14 38
31	19 15.8	-22 11	3.0	1.117	0.74	-0.1	6 27	10 35	14 44
2. 5	19 44.1	-21 51	2.8	1.186	0.80	-0.2	6 34	10 44	14 55
10	20 14.3	-21 2	2.7	1.244	0.84	-0.2	6 39	10 55	15 11
15	20 45.6	-19 41	2.6	1.292	0.88	-0.3	6 42	11 6	15 31
20	21 17.7	-17 46	2.5	1.330	0.91	-0.4	6 44	11 19	15 55
25	21 50.5	-15 19	2.5	1.357	0.94	-0.6	6 43	11 32	16 22
3. 2	22 23.7	-12 18	2.4	1.373	0.97	-0.9	6 41	11 46	16 52
7	22 57.7	- 8 45	2.4	1.374	0.99	-1.3	6 37	12 0	17 25
12	23 32.3	- 4 41	2.5	1.356	1.00	-1.8	6 32	12 15	18 0
17	0 7.5	- 0 12	2.6	1.315	0.98	-1.7	6 26	12 31	18 37
22	0 42.7	+ 4 30	2.7	1.243	0.92	-1.4	6 19	12 46	19 15
27	1 16.3	+ 9 2	2.9	1.140	0.78	-1.1	6 11	13 0	19 51
4. 1	1 45.8	+12 56	3.3	1.014	0.60	-0.6	6 0	13 9	20 19
6	2 8.2	+15 47	3.8	0.883	0.41	+0.0	5 48	13 11	20 35
11	2 21.5	+17 20	4.4	0.762	0.24	+1.0	5 33	13 3	20 35
16	2 24.9	+17 29	5.0	0.665	0.11	+2.3	5 15	12 46	20 16
21	2 19.4	+16 19	5.6	0.599	0.02	+4.1	4 57	12 20	19 42
26	2 8.9	+14 9	5.9	0.567	0.00	+5.8	4 38	11 50	19 0
5. 1	1 58.7	+11 44	5.9	0.568	0.03	+3.9	4 21	11 20	18 18
6	1 53.1	+ 9 50	5.6	0.597	0.10	+2.5	4 6	10 56	17 45
11	1 54.1	+ 8 53	5.2	0.646	0.18	+1.7	3 52	10 38	17 23
16	2 1.8	+ 8 57	4.7	0.711	0.27	+1.1	3 40	10 26	17 13
21	2 15.4	+ 9 55	4.3	0.788	0.36	+0.7	3 29	10 20	17 13
26	2 34.2	+11 36	3.9	0.872	0.45	+0.4	3 19	10 20	17 22
31	2 57.9	+13 48	3.5	0.962	0.54	+0.0	3 12	10 24	17 38
6. 5	3 26.5	+16 20	3.2	1.055	0.64	-0.3	3 7	10 34	18 2
10	4 0.1	+19 0	2.9	1.147	0.75	-0.7	3 6	10 48	18 32
15	4 39.2	+21 30	2.7	1.230	0.87	-1.1	3 10	11 8	19 8
20	5 23.4	+23 27	2.6	1.293	0.96	-1.6	3 22	11 33	19 45
25	6 10.9	+24 29	2.5	1.324	1.00	-2.2	3 43	12 1	20 19
30	6 58.7	+24 23	2.5	1.320	0.98	-1.7	4 12	12 29	20 45

Měsíc den	0 h TČ						SEČ		
	RA	DE	ρ	Δ	f	mag	východ	průchod	západ
	h min	° ' "	"	AU			h min	h min	h min
7. 5	7 43.6	+23 11	2.6	1.287	0.92	-1.1	4 45	12 54	21 1
10	8 24.3	+21 10	2.7	1.234	0.84	-0.7	5 19	13 14	21 7
15	9 0.1	+18 35	2.9	1.170	0.76	-0.4	5 51	13 30	21 7
20	9 31.5	+15 41	3.1	1.101	0.69	-0.1	6 19	13 41	21 1
25	9 58.5	+12 39	3.3	1.028	0.62	+0.1	6 43	13 48	20 52
30	10 21.4	+ 9 40	3.5	0.955	0.55	+0.2	7 1	13 51	20 39
8. 4	10 40.0	+ 6 51	3.8	0.881	0.48	+0.4	7 14	13 49	20 23
9	10 53.7	+ 4 25	4.2	0.809	0.40	+0.6	7 19	13 43	20 5
14	11 1.7	+ 2 34	4.5	0.741	0.30	+0.9	7 16	13 30	19 44
19	11 2.6	+ 1 37	4.9	0.681	0.20	+1.5	7 1	13 11	19 21
24	10 55.5	+ 1 53	5.3	0.638	0.10	+2.5	6 32	12 43	18 55
29	10 41.6	+ 3 31	5.4	0.622	0.02	+4.2	5 50	12 9	18 29
9. 3	10 26.1	+ 6 6	5.2	0.648	0.02	+4.2	5 3	11 34	18 7
8	10 17.0	+ 8 35	4.7	0.721	0.12	+2.0	4 23	11 7	17 52
13	10 20.5	+ 9 55	4.0	0.836	0.30	+0.4	4 0	10 52	17 43
18	10 37.4	+ 9 36	3.5	0.974	0.53	-0.5	4 0	10 50	17 39
23	11 3.9	+ 7 43	3.0	1.111	0.73	-0.9	4 16	10 57	17 37
28	11 35.2	+ 4 43	2.7	1.226	0.88	-1.1	4 43	11 9	17 34
10. 3	12 7.9	+ 1 6	2.6	1.314	0.95	-1.3	5 13	11 22	17 29
8	12 40.3	- 2 42	2.4	1.373	0.99	-1.4	5 44	11 35	17 23
13	13 11.9	- 6 29	2.4	1.410	1.00	-1.5	6 14	11 47	17 17
18	13 42.9	-10 6	2.4	1.428	1.00	-1.2	6 44	11 58	17 11
23	14 13.5	-13 27	2.4	1.430	0.99	-0.9	7 12	12 9	17 4
28	14 43.9	-16 30	2.4	1.417	0.97	-0.7	7 39	12 19	16 59
11. 2	15 14.5	-19 12	2.4	1.391	0.95	-0.5	8 5	12 30	16 55
7	15 45.2	-21 30	2.5	1.352	0.92	-0.4	8 29	12 41	16 52
12	16 16.0	-23 22	2.6	1.300	0.89	-0.4	8 52	12 52	16 52
17	16 46.6	-24 44	2.7	1.233	0.84	-0.4	9 12	13 3	16 54
22	17 16.2	-25 34	2.9	1.150	0.77	-0.4	9 27	13 13	16 58
27	17 43.1	-25 50	3.2	1.052	0.67	-0.4	9 36	13 20	17 4
12. 2	18 4.3	-25 30	3.6	0.940	0.53	-0.2	9 34	13 20	17 7
7	18 14.6	-24 36	4.1	0.823	0.33	+0.3	9 17	13 10	17 2
12	18 7.3	-23 14	4.6	0.723	0.11	+1.8	8 40	12 41	16 42
17	17 42.2	-21 33	5.0	0.678	0.00	+5.0	7 44	11 55	16 7
22	17 15.9	-20 10	4.7	0.708	0.09	+2.1	6 51	11 10	15 30
27	17 5.1	-19 50	4.2	0.793	0.29	+0.5	6 20	10 41	15 3
1. 1	17 10.8	-20 24	3.7	0.899	0.48	-0.1	6 10	10 28	14 47

VENUŠE

Zatímco minulý rok byl z hlediska viditelnosti Venuše velmi příznivý, je rok 1997 v tomto ohledu výjimečně nevýhodný. V lednu planetu ještě spatříme jako jitřenku, od května do konce října jako večernici nevysoko nad obzorem. Pouze v listopadu a prosinci zapadá až za úplné tmy.

Začátkem ledna najdeme Venuši ráno nad jihovýchodem, na začátku občanského soumraku svítí 6° nad obzorem. Koncem ledna mizí v záři vycházejícího Slunce. Horní konjunkce se Sluncem nastává 2. dubna a krátce nato, 6. dubna v 9h SEČ, dosáhne planeta největší vzdálenosti od Země, a to 1.725 AU. V květnu se začne vynořovat večer nad severozápadním obzorem. Od června do září zůstává stále nízko, na konci občanského soumraku jen 4° až 6° nad obzorem. Během tohoto období její deklinace klesá, místo západu se přesouvá od severozápadu k jihozápadu a úhel mezi ekliptikou a večerním obzorem se stále zmenšuje. Právě to je příčinou, proč Venuše v uvedených měsících zapadá téměř stále stejně dlouho po Slunci - koncem května 1h 19min, koncem června 1h 26min, na konci července 1h 16min a na konci srpna 1h 08min po západu Slunce. Náznorně je tato situace vidět na korsetovém diagramu.

Teprve v říjnu se večerní viditelnost Venuše prodlužuje. Od posledních říjnových dnů do závěru roku svítí planeta na konci občanského soumraku 12° nad jihozápadním obzorem. Pohybuje se přitom v nízké deklinaci jižně od ekliptiky: 6. listopadu dosáhne nejjižnější deklinace $-27^\circ 01'$. Proto se příliš neprojeví ani její největší elongace na východ od Slunce, která připadá také na 6. listopad. Velký vliv na viditelnost nebude mít ani největší jasnost -4.7 mag, které Venuše dosáhne 11. prosince. V zastávce je planeta 25. prosince a začíná se pohybovat zpětně, vstříc Slunci. V lednu 1998 již opět mizí ve slunečním světle - její dolní konjunkce se Sluncem nastává 16. ledna 1998.

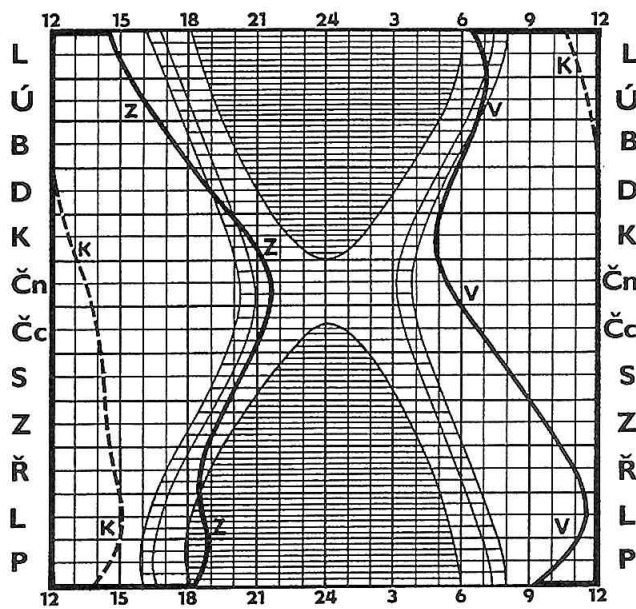
Z úkazů nastávají ve dne nad obzorem konjunkce s Měsícem 6. června večer, další spadají do nevýhodných denních hodin a dochází k nim 6. srpna, 5. září, 5. října a 31. prosince. Kromě lednové konjunkce s Merkurem jsou viditelné dvě konjunkce s Marsem: 26. října a 22. prosince. Dne 23. července dochází ke konjunkci s Regulem, 6. září se Spikou a 16. října s Antarem. Pěknou konfiguraci s Marsem a Antarem vytváří Venuše v polovině října; u této skupinky 5. a 6. října večer svítí navíc srpek Měsíce.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Horní konjunkce se Sluncem	4 2 15
Největší východní elongace	11 6 7
Největší jasnost (-4.7 mag)	12 11 24
Stacionární	12 25 15

HELIOCENTRICKE ÚKAZY (SČ)

Přisluní	Odsluní	Průchod sest. uzlem	Největší již. šířka	Průchod výst. uzlem	Největší sev. šířka
m d	m d	m d	m d	m d	m d
- -	2 23.1	1 19.3	3 17.1	5 12.4	7 6.9
6 15.4	10 5.8	9 1.0	10 27.8	12 23.1	- -



Obr. 6 Diagram viditelnosti Venuše během roku.

Měsíc den	0 h TČ						SEČ		
	RA	DE	ρ	Δ	f	mag	východ	průchod	západ
	h min	° ' "	"	AU			h min	h min	h min
1. 1	17 10.0	-22 9	5.4	1.532	0.93	-3.9	6 20	10 28	14 36
11	18 4.2	-23 5	5.3	1.569	0.94	-3.9	6 40	10 43	14 45
21	18 58.6	-22 50	5.2	1.602	0.96	-3.9	6 53	10 58	15 2
31	19 52.4	-21 25	5.1	1.631	0.97	-3.9	6 59	11 12	15 26
2. 10	20 44.7	-18 57	5.0	1.657	0.98	-3.9	6 57	11 25	15 54
20	21 35.2	-15 33	5.0	1.678	0.98	-3.9	6 49	11 36	16 24
3. 2	22 23.8	-11 27	4.9	1.696	0.99	-3.9	6 36	11 45	16 54
12	23 10.7	- 6 50	4.9	1.710	1.00	-3.9	6 21	11 52	17 25
22	23 56.7	- 1 55	4.9	1.720	1.00	-3.9	6 4	11 59	17 55
4. 1	0 42.1	+ 3 7	4.8	1.724	1.00	-3.9	5 46	12 5	18 25
11	1 27.9	+ 8 2	4.8	1.725	1.00	-3.9	5 28	12 11	18 56
21	2 14.6	+12 39	4.8	1.720	1.00	-3.9	5 12	12 19	19 26
5. 1	3 2.8	+16 46	4.9	1.709	0.99	-3.9	4 59	12 27	19 57
11	3 52.7	+20 10	4.9	1.694	0.98	-3.9	4 49	12 38	20 28
21	4 44.5	+22 39	5.0	1.672	0.98	-3.9	4 46	12 50	20 56
31	5 37.6	+24 5	5.1	1.645	0.96	-3.9	4 50	13 4	21 18
6. 10	6 31.2	+24 20	5.2	1.612	0.95	-3.9	5 3	13 18	21 34
20	7 24.5	+23 24	5.3	1.574	0.93	-3.9	5 23	13 32	21 40
30	8 16.4	+21 21	5.5	1.530	0.91	-3.9	5 49	13 45	21 39
7. 10	9 6.3	+18 18	5.6	1.481	0.89	-3.9	6 18	13 55	21 30
20	9 54.1	+14 27	5.8	1.427	0.87	-3.9	6 48	14 3	21 17
30	10 39.9	+ 9 59	6.1	1.370	0.85	-3.9	7 18	14 9	21 0
8. 9	11 24.0	+ 5 5	6.4	1.309	0.82	-4.0	7 47	14 14	20 40
19	12 7.2	- 0 1	6.7	1.244	0.79	-4.0	8 15	14 18	20 19
29	12 49.9	- 5 10	7.1	1.177	0.76	-4.0	8 43	14 21	19 58
9. 8	13 32.9	-10 10	7.5	1.108	0.73	-4.0	9 11	14 25	19 37
18	14 16.6	-14 49	8.0	1.036	0.70	-4.1	9 39	14 29	19 18
28	15 1.4	-18 57	8.7	0.963	0.66	-4.1	10 8	14 34	19 0
10. 8	15 47.4	-22 23	9.4	0.889	0.62	-4.2	10 35	14 41	18 47
18	16 34.4	-24 56	10.3	0.813	0.58	-4.3	10 59	14 49	18 38
28	17 21.5	-26 30	11.3	0.737	0.54	-4.3	11 18	14 56	18 35
11. 7	18 7.3	-27 1	12.6	0.661	0.49	-4.4	11 27	15 3	18 38
17	18 50.2	-26 31	14.2	0.585	0.44	-4.5	11 27	15 6	18 45
27	19 28.1	-25 9	16.3	0.511	0.37	-4.6	11 15	15 4	18 53
12. 7	19 58.5	-23 8	19.0	0.440	0.30	-4.7	10 52	14 54	18 57
17	20 18.4	-20 47	22.3	0.374	0.21	-4.7	10 18	14 34	18 52
27	20 24.2	-18 27	26.1	0.319	0.12	-4.6	9 30	14 0	18 30
1. 6	20 13.2	-16 30	29.7	0.280	0.04	-4.4	8 28	13 9	17 49

MARS

Planeta je dobře viditelná v první polovině roku, protože na 17. březen připadá její opozice se Sluncem a tedy i celonoční viditelnost.

Vždy kolem opozice se Mars nejvíce přiblíží Zemi. V roce 1997 to bude 20. března, kdy v 18h SEČ dosáhne nejmenší vzdálenosti 0.65939 AU, tj. 98.64 milionu km od Země, a průměr jeho kotoučku bude 14.2". Pokud jde o vzdálenost, patří březnová opozice mezi nejméně příznivé, neboť Mars je nedlouho předtím v odsuní a tedy dál od zemské dráhy. Také deklinace nebude v této době příliš výhodná, protože planeta je blízko nebeského rovníku. Stejně tak opozice v letech 1999, 2001 a 2003 budou pro pozorovatele na severní polokouli nepříznivé. Mars bude sice blízko k Zemi - nejbližší bude krátce před periheliovou opozicí, a sice 27. srpna 2003 (0.37271 AU). Tato výhoda je však převážena nevýhodnou nízkou deklinací. Teprve tři následující opozice, roku 2005, 2007 a 2010 budou pro naše stanoviště příznivé, protože se při nich bude příhodně kombinovat přijatelná vzdálenost s vyšší deklinací.

Zdánlivý průměr kotoučku nebude při opozici 1997 velký - větší než 10" je od 25. ledna do 18. dubna. Pozorování menším dalekohledem nám mimo toto období obvykle neukáže žádné, ani velké povrchové útvary. 23. června nastává kvadratura planety se Sluncem, takže obrys kotoučku je nejvíce deformován vlivem fáze. To však při malém úhlovém průměru planety spatříme jen ve větších přístrojích.

V lednu Mars vychází pozdě večer, v únoru v časnějších večerních hodinách, a nad obzorem svítí po zbytek noci. Během března je planeta viditelná celou noc, podobně také v dubnu, kdy však zapadá za svítání. V květnu lze Mars pozorovat od večera a pod obzor klesne v časných ranních hodinách. V červnu je planeta viditelná v první polovině noci, v červenci už jen večer. Téměř neměnnou večerní viditelnost zjistíme od srpna do října, zatímco v listopadu a prosinci se poněkud prodlouží do pozdních večerních hodin. Příčina je podobná jako u Venuše, a to zmenšující se úhel mezi ekliptikou a večerním obzorem, který se v posledních dvou měsících opět o něco zvětší. I Mars podobně jako Venuše sestupuje v listopadu k nízkým deklinacím - jižně od nejjihnějších částí ekliptiky.

Počátek roku zastihne Mars v souhvězdí Panny. 6. února prochází zastávkou a zpětným pohybem vstupuje 28. března do Lva. Zde se po další zastávce 29. dubna jeho zpětný pohyb obrací v přímý a Mars dokončuje kličku. 2. června se vrací do souhvězdí Panny, 27. srpna vstupuje do Vah, 27. září do Štíra a 10. října do Hadonoše. Od 4. listopadu se pohybuje souhvězdím Střelce a od 17. prosince Kozorohem, kde zůstává do konce roku.

V noci nad obzorem nastávají konjunkce Marsu s Měsícem 1. ledna, 28. ledna a 25. února. Konjunkce planety se Spikou nastává 3. srpna a s Antarem 11. října.

Na severní polokouli Marsu je na začátku roku jaro, 13. března začíná léto a 12. září podzim.

Pro výpočet středního poledníku použijeme tabulky na str. 60 - 61 a počítáme s hodinovým přírůstkem areografické délky 14.62°.

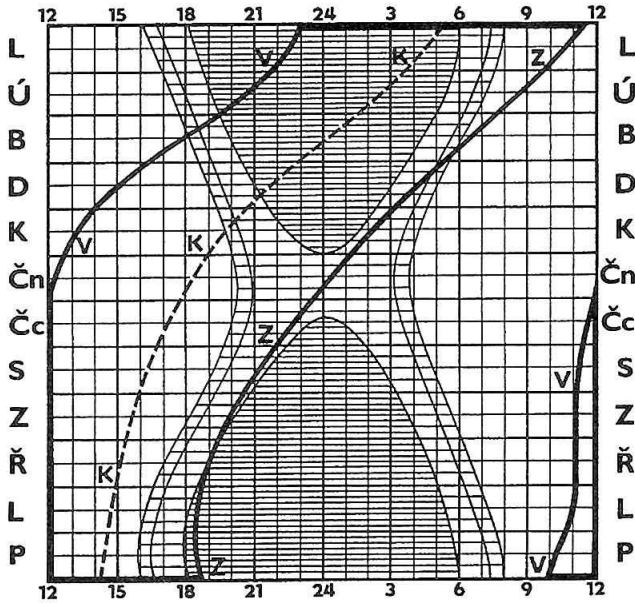
GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Stacionární	2 6 19
Opozice se Sluncem	3 17 9
Stacionární	4 29 7

HELIOCENTRICKÉ ÚKAZY (SČ)

	m d
Odsluní	1 29.3
Přisluní	1 6.2*
Průchod sestupným uzlem	7 8.3
Největší jižní šířka	12 12.6

* 1998



Obr. 7 Diagram viditelnosti Marsu v průběhu roku.

Měsíc den	0 h TČ						SEČ		
	RA	DE	ρ	Δ	f	mag	východ	průchod	západ
	h min	° '	"	AU			h min	h min	h min
1. 1	12 1.4	+ 2 44	4.0	1.160	0.91	+0.4	23 0	5 18	11 34
11	12 12.7	+ 1 44	4.4	1.066	0.91	+0.2	22 36	4 50	11 1
21	12 21.2	+ 1 4	4.8	0.975	0.92	+0.0	22 8	4 19	10 27
31	12 26.2	+ 0 47	5.3	0.889	0.94	-0.2	21 35	3 45	9 51
2. 10	12 26.9	+ 0 56	5.8	0.812	0.95	-0.5	20 55	3 6	9 13
20	12 23.0	+ 1 33	6.3	0.747	0.97	-0.8	20 8	2 23	8 33
3. 2	12 14.3	+ 2 35	6.7	0.698	0.99	-1.0	19 15	1 35	7 50
12	12 1.7	+ 3 56	7.0	0.668	1.00	-1.2	18 16	0 43	7 4
22	11 47.1	+ 5 18	7.1	0.660	1.00	-1.3	17 16	23 44	6 17
4. 1	11 33.3	+ 6 27	7.0	0.673	0.99	-1.1	16 18	22 51	5 29
11	11 22.4	+ 7 10	6.6	0.706	0.97	-0.9	15 24	22 1	4 43
21	11 16.1	+ 7 22	6.2	0.754	0.95	-0.7	14 38	21 16	3 58
5. 1	11 14.5	+ 7 3	5.8	0.813	0.93	-0.5	13 59	20 36	3 16
11	11 17.5	+ 6 19	5.3	0.880	0.92	-0.3	13 27	20 0	2 36
21	11 24.3	+ 5 12	4.9	0.952	0.90	-0.1	13 0	19 27	1 58
31	11 34.3	+ 3 47	4.6	1.026	0.89	+0.1	12 38	18 58	1 22
6. 10	11 46.9	+ 2 7	4.3	1.100	0.89	+0.3	12 19	18 31	0 47
20	12 1.6	+ 0 15	4.0	1.174	0.88	+0.4	12 3	18 7	0 13
30	12 18.2	- 1 47	3.8	1.247	0.88	+0.5	11 50	17 44	23 38
7. 10	12 36.2	- 3 56	3.6	1.318	0.88	+0.6	11 39	17 23	23 6
20	12 55.7	- 6 11	3.4	1.385	0.88	+0.7	11 30	17 3	22 36
30	13 16.4	- 8 29	3.2	1.451	0.88	+0.8	11 23	16 45	22 6
8. 9	13 38.5	-10 48	3.1	1.513	0.89	+0.9	11 17	16 27	21 37
19	14 1.7	-13 5	3.0	1.572	0.89	+0.9	11 13	16 11	21 9
29	14 26.2	-15 18	2.9	1.628	0.90	+1.0	11 9	15 56	20 43
9. 8	14 52.1	-17 23	2.8	1.681	0.90	+1.0	11 7	15 43	20 18
18	15 19.2	-19 19	2.7	1.731	0.91	+1.0	11 6	15 31	19 55
28	15 47.6	-21 2	2.6	1.779	0.91	+1.0	11 5	15 20	19 34
10. 8	16 17.3	-22 28	2.6	1.824	0.92	+1.1	11 4	15 10	19 16
18	16 48.1	-23 35	2.5	1.866	0.92	+1.1	11 3	15 2	19 0
28	17 20.0	-24 20	2.5	1.907	0.93	+1.1	11 0	14 54	18 48
11. 7	17 52.6	-24 40	2.4	1.946	0.94	+1.1	10 56	14 47	18 39
17	18 25.8	-24 34	2.4	1.983	0.94	+1.1	10 49	14 41	18 34
27	18 59.2	-24 0	2.3	2.019	0.95	+1.1	10 39	14 35	18 32
12. 7	19 32.6	-23 0	2.3	2.053	0.95	+1.1	10 26	14 29	18 32
17	20 5.6	-21 33	2.2	2.087	0.96	+1.1	10 10	14 23	18 35
27	20 38.2	-19 43	2.2	2.120	0.96	+1.1	9 52	14 16	18 39
1. 6	21 10.1	-17 31	2.2	2.153	0.97	+1.1	9 32	14 8	18 45

**PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU KOTOUČKU MARSU POSIČNÍ
ÚHEL JEHO OSY ROTACE (0h SČ) 1997 I - VI**

Den	I		II		III		IV		V		VI	
	l	P	l	P	l	P	l	P	l	P	l	P
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1	294.6	27	5.8	30	114.6	28	204.5	23	295.9	20	6.4	23
2	285.1	27	356.6	30	105.8	28	195.7	22	286.8	20	356.9	24
3	275.7	27	347.5	30	97.1	28	187.0	22	277.6	20	347.4	24
4	266.2	27	338.4	30	88.3	28	178.2	22	268.4	20	337.9	24
5	256.8	27	329.3	30	79.5	28	169.4	22	259.2	20	328.4	24
6	247.4	27	320.2	30	70.8	27	160.6	22	250.0	20	318.9	24
7	238.0	27	311.1	30	62.1	27	151.8	22	240.7	20	309.3	24
8	228.6	28	302.0	30	53.3	27	142.9	21	231.5	20	299.8	25
9	219.2	28	292.9	30	44.6	27	134.1	21	222.2	20	290.3	25
10	209.8	28	283.9	30	35.9	27	125.2	21	213.0	20	280.7	25
11	200.4	28	274.9	30	27.2	27	116.4	21	203.7	20	271.2	25
12	191.1	28	265.9	30	18.5	26	107.5	21	194.4	21	261.6	25
13	181.7	28	256.8	29	9.8	26	98.6	21	185.1	21	252.0	26
14	172.4	28	247.9	29	1.1	26	89.7	21	175.8	21	242.5	26
15	163.0	28	238.9	29	352.4	26	80.7	21	166.5	21	232.9	26
16	153.7	29	229.9	29	343.8	26	71.8	20	157.1	21	223.3	26
17	144.4	29	221.0	29	335.1	25	62.8	20	147.8	21	213.7	26
18	135.0	29	212.0	29	326.4	25	53.9	20	138.4	21	204.1	27
19	125.7	29	203.1	29	317.7	25	44.9	20	129.0	21	194.5	27
20	116.5	29	194.2	29	309.0	25	35.9	20	119.7	21	184.9	27
21	107.2	29	185.3	29	300.3	25	26.9	20	110.3	22	175.3	27
22	97.9	29	176.4	29	291.6	24	17.8	20	100.9	22	165.7	28
23	88.6	29	167.6	29	283.0	24	8.8	20	91.5	22	156.0	28
24	79.4	29	158.7	29	274.3	24	359.7	20	82.1	22	146.4	28
25	70.1	29	149.9	29	265.6	24	350.7	20	72.6	22	136.8	28
26	60.9	29	141.0	29	256.9	24	341.6	20	63.2	22	127.1	28
27	51.7	29	132.2	28	248.2	23	332.5	20	53.7	22	117.5	29
28	42.5	29	123.4	28	239.4	23	323.4	20	44.3	23	107.9	29
29	33.3	29	***	***	230.7	23	314.2	20	34.8	23	98.2	29
30	24.1	30	***	***	222.0	23	305.1	20	25.4	23	88.5	29
31	14.9	30	***	***	213.2	23	***	**	15.9	23	***	**

**PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU KOTOUČKU MARSU A POSIČNÍ
ÚHEL JEHO OSY ROTACE (0h SČ) 1997 VII - XII**

Den	VII		VIII		IX		X		XI		XII	
	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
1	78.9	30	138.0	36	195.6	39	262.6	37	319.7	29	25.7	18
2	69.2	30	128.2	36	185.8	39	252.9	37	310.0	29	15.9	17
3	59.6	30	118.5	36	176.0	39	243.1	37	300.2	29	6.1	17
4	49.9	30	108.7	36	166.3	39	233.3	36	290.4	28	356.3	16
5	40.2	30	99.0	36	156.5	39	223.6	36	280.6	28	346.4	16
6	30.5	31	89.2	37	146.7	39	213.8	36	270.8	28	336.6	15
7	20.9	31	79.5	37	137.0	39	204.0	36	261.0	27	326.8	15
8	11.2	31	69.7	37	127.2	39	194.3	36	251.2	27	316.9	14
9	1.5	31	60.0	37	117.4	39	184.5	36	241.5	27	307.1	14
10	351.8	32	50.2	37	107.7	39	174.7	35	231.7	26	297.2	13
11	342.1	32	40.5	37	97.9	39	165.0	35	221.9	26	287.4	13
12	332.4	32	30.7	37	88.2	39	155.2	35	212.1	25	277.5	12
13	322.7	32	21.0	37	78.4	39	145.4	35	202.3	25	267.7	12
14	313.0	32	11.2	38	68.6	39	135.7	34	192.5	25	257.8	11
15	303.3	33	1.5	38	58.9	39	125.9	34	182.7	24	248.0	11
16	293.6	33	351.7	38	49.1	39	116.1	34	172.9	24	238.1	11
17	283.9	33	342.0	38	39.3	39	106.4	34	163.1	24	228.3	10
18	274.2	33	332.2	38	29.6	38	96.6	34	153.3	23	218.4	10
19	264.4	33	322.4	38	19.8	38	86.8	33	143.5	23	208.5	9
20	254.7	34	312.7	38	10.0	38	77.0	33	133.7	22	198.7	9
21	245.0	34	302.9	38	.3	38	67.3	33	123.9	22	188.8	8
22	235.3	34	293.2	38	350.5	38	57.5	32	114.1	21	178.9	8
23	225.6	34	283.4	38	340.7	38	47.7	32	104.3	21	169.1	7
24	215.8	34	273.6	38	331.0	38	38.0	32	94.5	21	159.2	7
25	206.1	35	263.9	39	321.2	38	28.2	32	84.7	20	149.3	6
26	196.4	35	254.1	39	311.5	38	18.4	31	74.8	20	139.4	6
27	186.6	35	244.4	39	301.7	38	8.6	31	65.0	19	129.5	5
28	176.9	35	234.6	39	291.9	37	358.9	31	55.2	19	119.7	5
29	167.2	35	224.8	39	282.2	37	349.1	30	45.4	18	109.8	4
30	157.4	35	215.1	39	272.4	37	339.3	30	35.6	18	99.9	4
31	147.7	36	205.3	39	***	***	329.5	30	***	***	90.0	3

PLANETOGRAFICKÁ SÍRKA STŘEDU KOTOUČKU MARSU (0h SČ) 1997

Datum	b	Datum	b	Datum	b	Datum	b
	*		*		*		*
1. 1	23.9	4. 1	23.4	6. 30	25.9	9. 28	11.3
1. 11	23.5	4. 11	23.8	7. 10	25.5	10. 8	8.3
1. 21	23.1	4. 21	24.1	7. 20	24.8	10. 18	5.2
1. 31	22.7	5. 1	24.6	7. 30	23.8	10. 28	2.0
2. 10	22.5	5. 11	25.0	8. 9	22.4	11. 7	-1.3
2. 20	22.4	5. 21	25.4	8. 19	20.8	11. 17	-4.7
3. 2	22.5	5. 31	25.8	8. 29	18.8	11. 27	-8.0
3. 12	22.8	6. 10	26.0	9. 8	16.6	12. 7	-11.2
3. 22	23.1	6. 20	26.1	9. 18	14.0	12. 17	-14.2
4. 1	23.4	6. 30	25.9	9. 28	11.3	12. 27	-17.1

Zajímají Vás aktuální informace o astronomických novinkách? Chcete být přítomni při astronomických objevech? Chcete se podělit o svá pozorování s ostatními? To vše můžete získat při odeírání

Expresních astronomických informací

Expresní astronomické informace (EAI) jsou zpravodajem stejnojmenného sdružení. EAI obsahují informace o nových kometách, planetkách, supernovách, novách a dalších objektech. EAI poskytují novinky z Hubble Space Teleskopu, novinky z astronomických satelitů, informuje nejen o dění na poli světové astronomie, ale i na poli naší amatérské a profesionální astronomie. Vychází minimálně 1x týdně. Součástí EAI jsou i hledací mapky.

EAI jsou k dispozici E-mailem, faxem nebo listovní poštou.

Kontaktní adresa : Hvězdárna Vyškov, P.O.BOX 43, 682 01 Vyškov

JUPITER

Nejlepší podmínky viditelnosti nastávají od června do září. Konjunkce se Sluncem nastává 19. ledna. V březnu se planeta začíná vynořovat na ranní obloze, kde ji spatříme před východem Slunce u jihovýchodu. V dubnu svítí na ranní obloze, v květnu vychází v časných ranních hodinách. Na začátku června lze Jupitera pozorovat ve druhé polovině noci, koncem června již většinu noci, protože se nad obzor vynoří pozdě večer. V červenci vychází večer a nad obzorem je viditelný zbytek noci. Během srpna můžeme planetu pozorovat celou noc, jak je typické v době kolem opozice se Sluncem. Tato opozice nastává 9. srpna. V září se noční viditelnost Jupitera zkracuje v ranních hodinách - počátkem měsíce zapadá časně ráno, koncem měsíce krátce po půlnoci. V říjnu můžeme planetu pozorovat v první polovině noci a pak se její viditelnost přesouvá do večerních hodin.

Začátek roku zastihne Jupitera v souhvězdí Střelce. 19. ledna vstupuje do Kozoroha, kde vykreslí zdánlivou kličku své dráhy a zůstává tam po zbytek roku. 10. června se zastavuje a začíná se pohybovat zpětně, ve směru klesající rektascenze. Znovu se zastavuje 8. října a jeho zpětný pohyb se obrací v přímý. Jeho deklinace během roku roste, ale stále ještě po minimu v roce 1996 zůstává poměrně nízká.

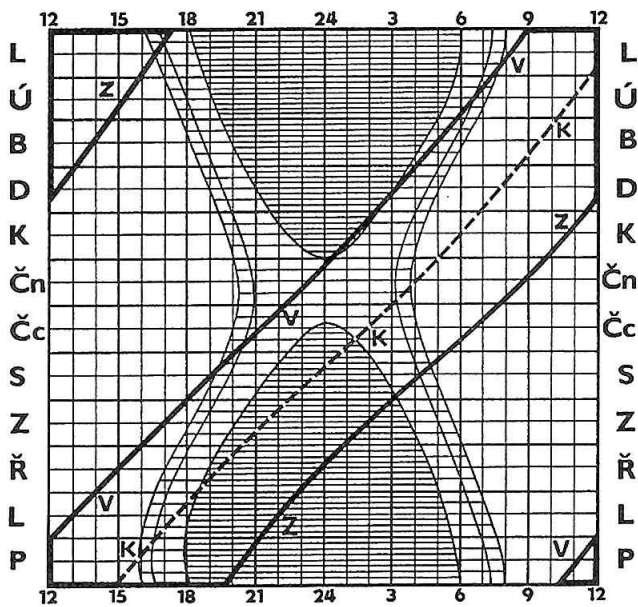
V noci nad obzorem dochází ke dvěma konjunkcím s Měsícem, a to 17. srpna a 7. listopadu, ve dne nad obzorem nastanou konjunkce Jupitera s Měsícem 3. dubna a 28. května. Konjunkce s Neptunem v lednu a s Uranem v únoru proběhnou bohužel v blízkosti Slunce a nebudou proto pozorovatelné. Zdánlivý pohyb můžeme však sledovat podle blízkých hvězd. Z jasnějších jsou to ϵ Cap (4.3 mag), s níž nastávají konjunkce 18. dubna (Jupiter 0.8° severně), 3. srpna (0.4° severně) a 8. prosince (Jupiter 0.5° severně). Další vhodnou hvězdou je δ Cap (4.1 mag). Konjunkce s ní nastávají 6. září (Jupiter 0.4° jižně) a 8. listopadu (Jupiter 0.4° jižně).

Jupiter se od Země nejvíce vzdálí před konjunkcí, 18. ledna v 7h SEČ, a to na 6.115 AU. Nejvíce se k Zemi přiblíží den po opozici, 10. srpna ve 2h, na 4.049 AU. Žádný z heliocentrických úkazů nenastává.

Tabulky na str. 66 - 67 udávají planetografickou délku středu osvětlené části Jupiterova kotoučku (velmi přibližně jde o střední poledník). Při výpočtu středního poledníku rotačního systému I (rovníková zóna) počítáme s přírůstkem délky 36.58° za hodinu, pro systém II (střední planetografické šířky) s přírůstkem délky 36.26° za hodinu. Planetografická šířka středu kotoučku Jupitera není velká a mění se jen málo; pro začátek roku 1997 počítáme s její hodnotou -1.18° , o opozici $+0.18^\circ$ a na konci roku $+0.26^\circ$.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Konjunkce se Sluncem	1 19 14
Stacionární	6 10 12
Opozice se Sluncem	8 9 15
Stacionární	10 8 9



Obr. 8 Diagram viditelnosti Jupitera během roku.

Měsíc den	0 h TČ					SEČ		
	RA	DE	ρ	Δ	mag	východ	průchod	západ
	h min	° ' "	"	AU		h min	h min	h min
1 1	19 48.7	-21 25	15.1	6.083	-1.9	8 52	13 4	17 17
	11 19 58.6	-21 0	15.1	6.109	-1.9	8 20	12 35	16 50
	21 20 8.4	-20 32	15.1	6.114	-1.9	7 48	12 5	16 23
	31 20 18.2	-20 2	15.1	6.098	-1.9	7 15	11 36	15 57
2 10	20 27.8	-19 31	15.2	6.060	-1.9	6 42	11 6	15 30
	20 20 37.2	-18 58	15.3	6.002	-2.0	6 9	10 36	15 3
3 2	20 46.3	-18 25	15.5	5.925	-2.0	5 36	10 6	14 36
	12 20 54.9	-17 52	15.8	5.830	-2.0	5 2	9 35	14 8
	22 21 3.0	-17 20	16.1	5.718	-2.1	4 28	9 4	13 40
4 1	21 10.5	-16 49	16.5	5.592	-2.1	3 53	8 32	13 11
	11 21 17.3	-16 20	16.9	5.454	-2.2	3 18	7 59	12 41
	21 21 23.3	-15 55	17.3	5.306	-2.2	2 42	7 26	12 10
5 1	21 28.5	-15 32	17.9	5.152	-2.3	2 6	6 52	11 38
	11 21 32.6	-15 15	18.4	4.994	-2.4	1 29	6 17	11 4
	21 21 35.7	-15 2	19.0	4.837	-2.4	0 52	5 40	10 29
	31 21 37.6	-14 55	19.7	4.683	-2.5	0 14	5 3	9 52
6 10	21 38.2	-14 55	20.3	4.537	-2.6	23 31	4 24	9 13
	20 21 37.7	-15 0	20.9	4.403	-2.7	22 52	3 44	8 33
	30 21 35.9	-15 12	21.5	4.285	-2.7	22 12	3 3	7 51
7 10	21 33.0	-15 28	22.0	4.188	-2.8	21 31	2 21	7 7
	20 21 29.0	-15 50	22.4	4.114	-2.8	20 49	1 38	6 22
	30 21 24.4	-16 13	22.6	4.067	-2.8	20 8	0 54	5 36
8 9	21 19.3	-16 38	22.7	4.049	-2.8	19 26	0 9	4 49
	19 21 14.2	-17 3	22.7	4.061	-2.8	18 43	23 21	4 2
	29 21 9.4	-17 25	22.4	4.102	-2.8	18 1	22 36	3 16
9 8	21 5.2	-17 43	22.1	4.170	-2.8	17 20	21 53	2 31
	18 21 2.1	-17 56	21.6	4.263	-2.7	16 38	21 11	1 47
	28 21 0.1	-18 4	21.0	4.376	-2.7	15 58	20 30	1 5
10 8	20 59.4	-18 6	20.4	4.507	-2.6	15 18	19 50	0 25
	18 20 60.0	-18 3	19.8	4.650	-2.5	14 39	19 11	23 43
	28 21 1.9	-17 53	19.2	4.801	-2.5	14 1	18 34	23 7
11 7	21 5.1	-17 39	18.6	4.956	-2.4	13 23	17 58	22 32
	17 21 9.4	-17 19	18.0	5.111	-2.3	12 47	17 23	21 59
	27 21 14.8	-16 55	17.5	5.261	-2.3	12 10	16 49	21 27
12 7	21 21.0	-16 26	17.0	5.404	-2.2	11 35	16 16	20 57
	17 21 28.0	-15 52	16.6	5.537	-2.2	10 59	15 43	20 28
	27 21 35.6	-15 15	16.3	5.656	-2.1	10 24	15 12	19 59
1 6	21 43.7	-14 34	16.0	5.760	-2.1	9 49	14 40	19 32

PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI KOTOUČKU JUPITERA 1997

Systém I - ekvatoreální zóna, 0 h SČ

Den	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	100.5	308.1	43.9	254.5	309.4	164.5	223.8	82.7	301.0	358.3	209.9	261.1
2	258.1	105.8	201.6	52.3	107.3	322.4	21.8	240.7	99.0	156.1	7.6	58.8
3	55.8	263.5	359.3	210.1	265.2	120.4	179.8	38.7	256.9	314.0	165.4	216.5
4	213.4	61.1	157.1	7.9	63.1	278.3	337.8	196.8	54.9	111.8	323.1	14.2
5	11.1	218.8	314.8	165.7	220.9	76.3	135.8	354.8	212.8	269.7	120.8	171.8
6	168.7	16.5	112.6	323.5	18.8	234.2	293.8	152.8	10.8	67.5	278.6	329.5
7	326.4	174.2	270.3	121.3	176.7	32.2	91.9	310.9	168.7	225.3	76.3	127.2
8	124.0	331.9	68.0	279.2	334.6	190.1	249.9	108.9	326.7	23.1	234.0	284.8
9	281.7	129.6	225.8	77.0	132.5	348.1	47.9	266.9	124.6	181.0	31.8	82.5
10	79.4	287.3	23.5	234.8	290.3	146.0	205.9	65.0	282.6	338.8	189.5	240.2
11	237.0	85.0	181.3	32.6	88.2	304.0	3.9	223.0	80.5	136.6	347.2	37.8
12	34.7	242.7	339.0	190.4	246.1	102.0	162.0	21.0	238.4	294.4	144.9	195.5
13	192.3	40.4	136.8	348.2	44.0	259.9	320.0	179.0	36.3	92.2	302.6	353.2
14	350.0	198.1	294.5	146.1	201.9	57.9	118.0	337.1	194.3	250.0	100.3	150.8
15	147.7	355.8	92.3	303.9	359.8	215.9	276.1	135.1	352.2	47.8	258.1	308.5
16	305.3	153.5	250.1	101.7	157.7	13.9	74.1	293.1	150.1	205.6	55.8	106.2
17	103.0	311.2	47.8	259.6	315.6	171.8	232.1	91.1	308.0	3.4	213.5	263.8
18	260.7	108.9	205.6	57.4	113.5	329.8	30.1	249.1	105.9	161.2	11.2	61.5
19	58.3	266.6	3.4	215.2	271.4	127.8	188.2	47.1	263.8	319.0	168.9	219.1
20	216.0	64.4	161.1	13.1	69.3	285.8	346.2	205.2	61.7	116.8	326.6	16.8
21	13.7	222.1	318.9	170.9	227.3	83.8	144.2	3.2	219.6	274.5	124.3	174.4
22	171.3	19.8	116.7	328.8	25.2	241.8	302.3	161.2	17.5	72.3	282.0	332.1
23	329.0	177.5	274.5	126.6	183.1	39.8	100.3	319.2	175.4	230.1	79.7	129.7
24	126.7	335.2	72.2	284.4	341.0	197.8	258.4	117.2	333.2	27.9	237.3	287.4
25	284.3	133.0	230.0	82.3	138.9	355.8	56.4	275.1	131.1	185.6	35.0	85.0
26	82.0	290.7	27.8	240.2	296.9	153.8	214.4	73.1	289.0	343.4	192.7	242.7
27	239.7	88.4	185.6	38.0	94.8	311.8	12.5	231.1	86.9	141.1	350.4	40.3
28	37.4	246.1	343.4	195.9	252.7	109.8	170.5	29.1	244.7	298.9	148.1	198.0
29	195.0	***	141.2	353.7	50.7	267.8	328.5	187.1	42.6	96.7	305.8	355.6
30	352.7	***	298.9	151.6	208.6	65.8	126.6	345.1	200.4	254.4	103.5	153.3
31	150.4	***	96.7	***	6.5	****	284.6	143.0	***	52.2	***	310.9

PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI KOTOUČKU JUPITERA 1997

Systém II - střední planetografické šířky 0h SČ

Den	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1	155.6	126.7	8.8	342.9	168.9	147.4	337.8	320.1	302.0	130.3	105.5	287.8
2	305.6	276.7	158.9	133.1	319.2	297.7	128.2	110.5	92.3	280.6	255.6	77.9
3	95.6	66.8	309.0	283.3	109.4	88.0	278.6	260.9	242.6	70.8	45.7	227.9
4	245.7	216.8	99.1	73.4	259.7	238.3	68.9	51.3	33.0	221.0	195.8	17.9
5	35.7	6.9	249.2	223.6	49.9	28.7	219.3	201.8	183.3	11.2	345.9	168.0
6	185.7	157.0	39.4	13.8	200.1	179.0	9.7	352.2	333.6	161.4	136.0	318.0
7	335.7	307.0	189.5	164.0	350.4	329.3	160.1	142.6	123.9	311.6	286.1	108.1
8	125.8	97.1	339.6	314.2	140.6	119.6	310.5	293.0	274.2	101.8	76.2	258.1
9	275.8	247.2	129.7	104.3	290.9	270.0	100.9	83.4	64.5	252.0	226.3	48.2
10	65.8	37.2	279.8	254.5	81.2	60.3	251.3	233.8	214.8	42.2	16.4	198.2
11	215.8	187.3	69.9	44.7	231.4	210.6	41.7	24.2	5.1	192.4	166.5	348.2
12	5.9	337.4	220.1	194.9	21.7	1.0	192.1	174.6	155.4	342.5	316.5	138.3
13	155.9	127.4	10.2	345.1	171.9	151.3	342.4	325.0	305.7	132.7	106.6	288.3
14	305.9	277.5	160.3	135.3	322.2	301.7	132.8	115.4	96.0	282.9	256.7	78.3
15	96.0	67.6	310.4	285.5	112.5	92.0	283.2	265.7	246.3	73.1	46.8	228.4
16	246.0	217.7	100.6	75.7	262.7	242.3	73.6	56.1	36.6	223.2	196.9	18.4
17	36.0	7.7	250.7	225.9	53.0	32.7	224.0	206.5	186.9	13.4	346.9	168.4
18	186.1	157.8	40.8	16.1	203.3	183.0	14.4	356.9	337.1	163.6	137.0	318.4
19	336.1	307.9	191.0	166.3	353.6	333.4	164.9	147.3	127.4	313.7	287.1	108.5
20	126.1	98.0	341.1	316.5	143.8	123.7	315.3	297.7	277.7	103.9	77.2	258.5
21	276.2	248.1	131.2	106.7	294.1	274.1	105.7	88.0	67.9	254.0	227.2	48.5
22	66.2	38.2	281.4	256.9	84.4	64.5	256.1	238.4	218.2	44.2	17.3	198.5
23	216.3	188.2	71.5	47.1	234.7	214.8	46.5	28.8	8.5	194.3	167.4	348.6
24	6.3	338.3	221.7	197.3	25.0	5.2	196.9	179.1	158.7	344.4	317.4	138.6
25	156.3	128.4	11.8	347.6	175.3	155.6	347.3	329.5	309.0	134.6	107.5	288.6
26	306.4	278.5	162.0	137.8	325.6	305.9	137.7	119.9	99.2	284.7	257.5	78.6
27	96.4	68.6	312.1	288.0	115.9	96.3	288.1	270.2	249.4	74.8	47.6	228.7
28	246.5	218.7	102.3	78.2	266.2	246.7	78.5	60.6	39.7	225.0	197.7	18.7
29	36.5	***	252.5	228.5	56.5	37.0	228.9	210.9	189.9	15.1	347.7	168.7
30	186.6	***	42.6	18.7	206.8	187.4	19.3	1.3	340.1	165.2	137.8	318.7
31	336.6	***	192.8	***	357.1	***	169.7	151.6	***	315.3	***	108.7

Obr. 9 - 20 Na následujících stranách jsou graficky znázorněny polohy čtyř nejjasnějších, tzv. galileovských měsíců Jupitera:

I - Io

II - Europa

III - Ganymed

IV - Kallisto

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

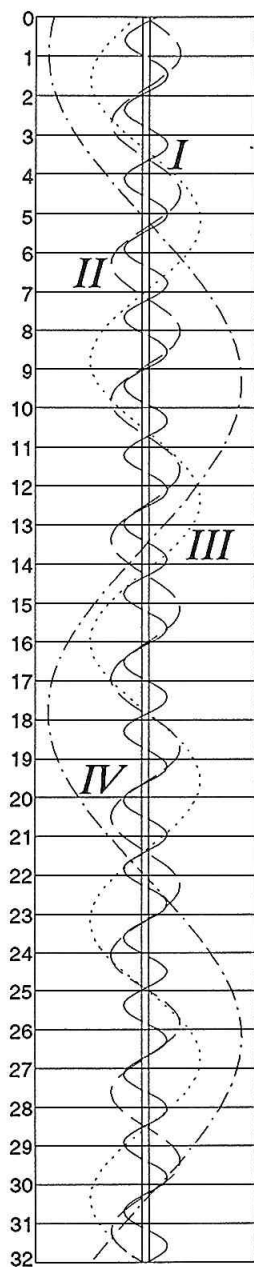
Asterion

Import a distribuce astronomické literatury, software a doplňků k
astronomickým přístrojům

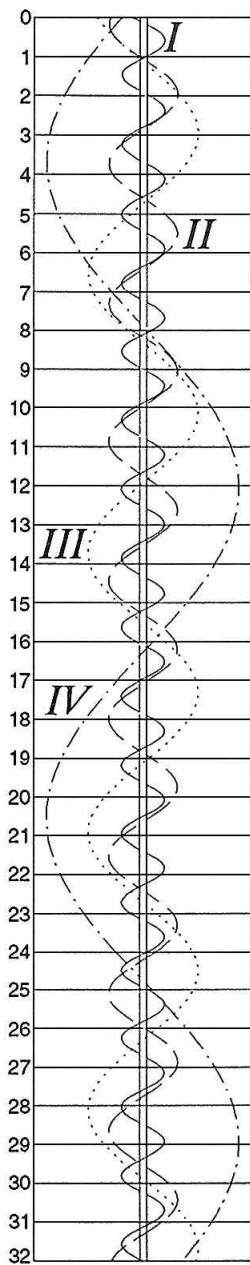
- publikace nakladatelství Sky Publishing Corp., Willmann - Bell, Inc
- navigační systémy firmy JMI
- astronomické programy firem Software Bisque, Nova Astronomics, Asterion, atd.

Asterion
Ing. Martin Cholasta
Štefánikova 306
500 11 Hradec Králové

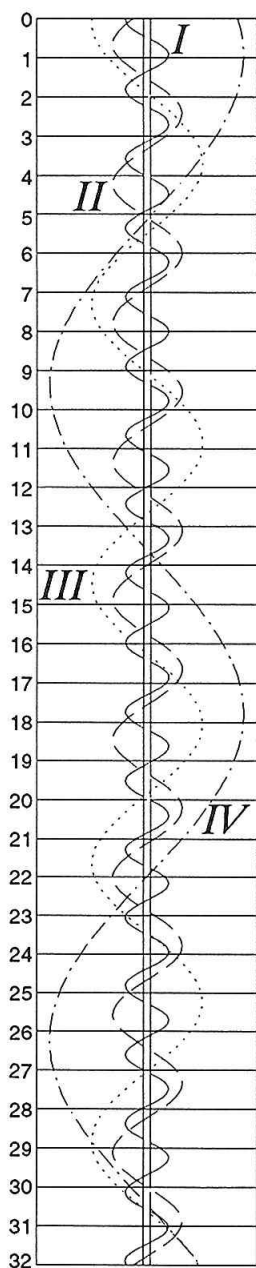
LEDEN 1997



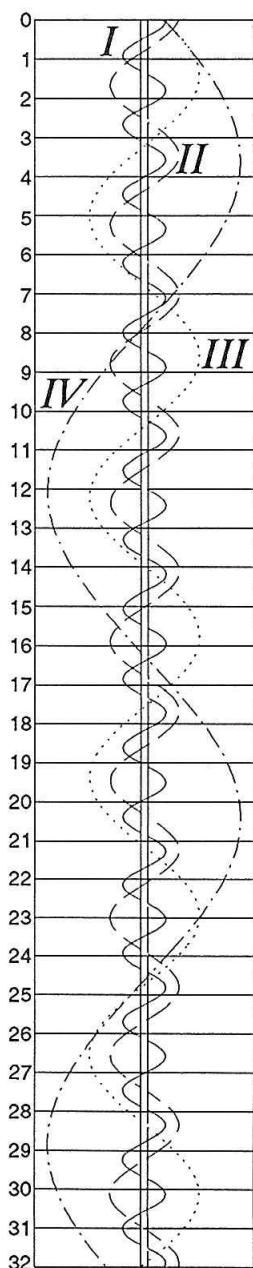
ÚNOR 1997



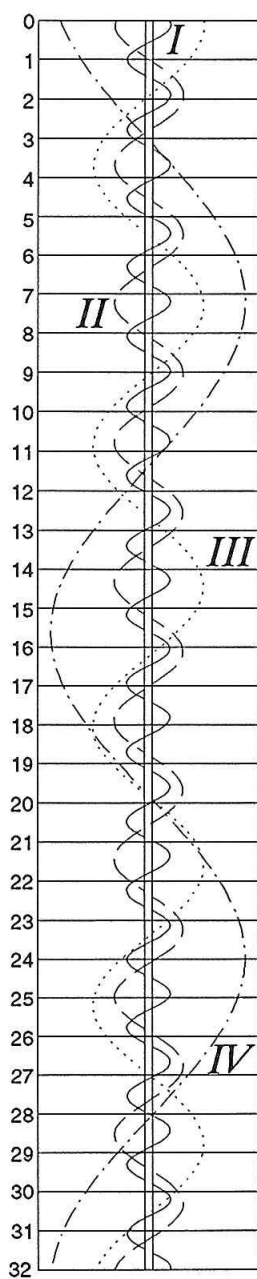
BŘEZEN 1997



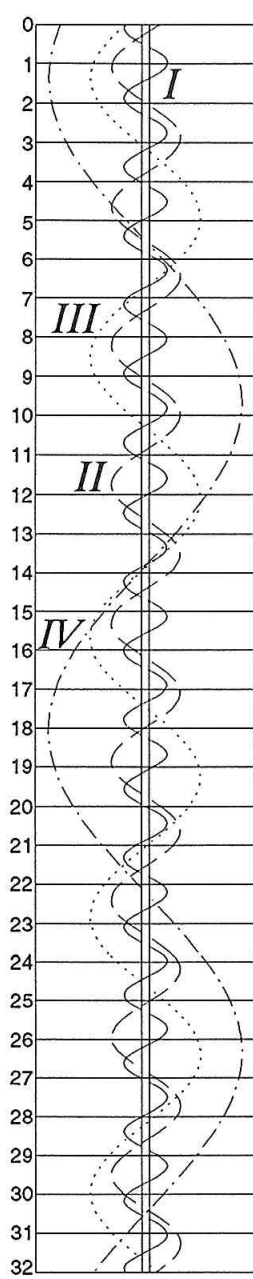
DUBEN 1997



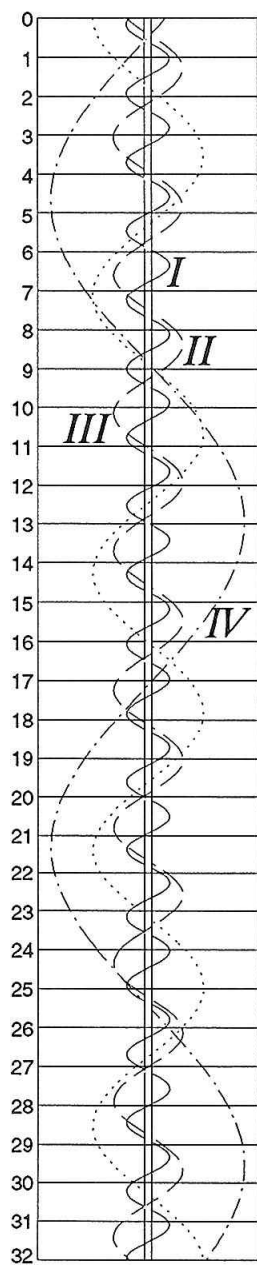
KVĚTEN 1997



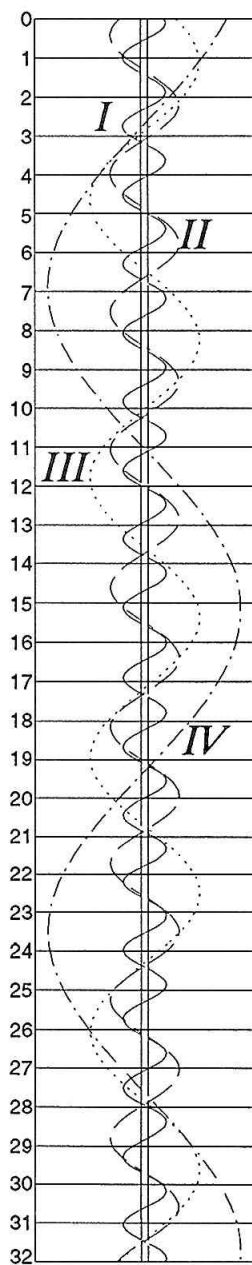
ČERVEN 1997



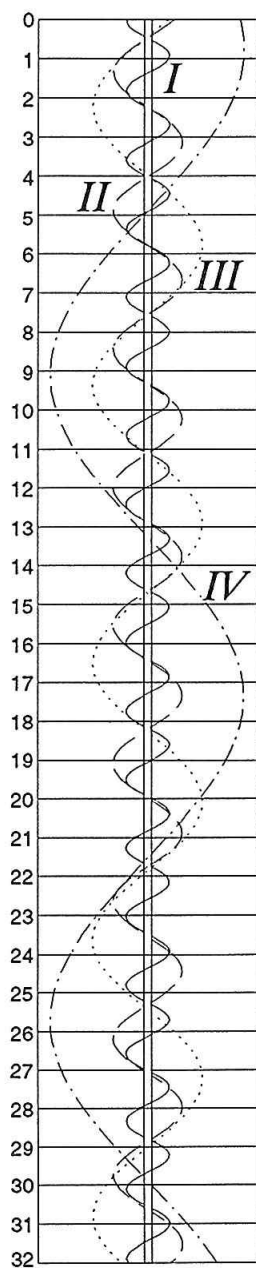
ČERVENEC 1997



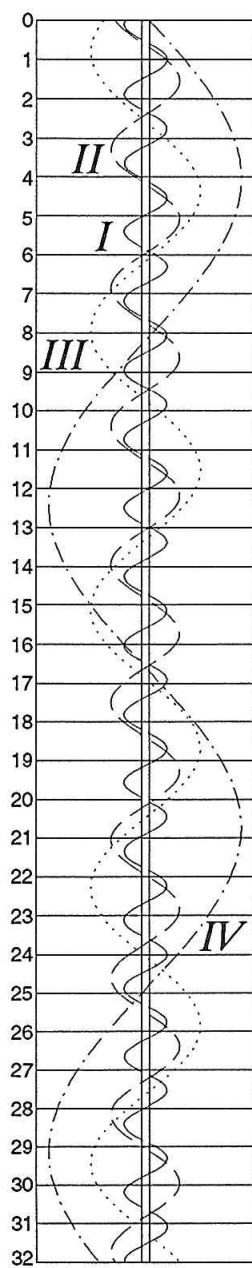
SRPEN 1997



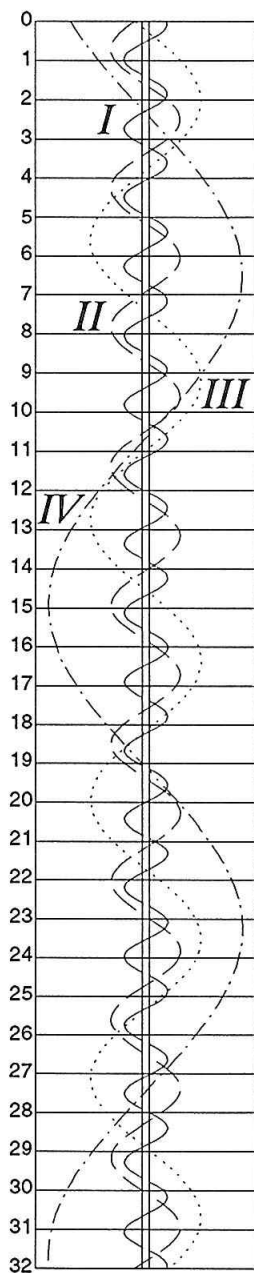
ZÁŘÍ 1997



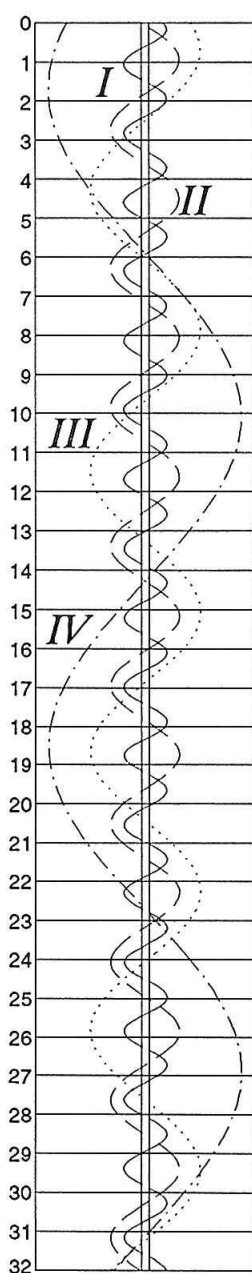
ŘÍJEN 1997



LISTOPAD 1997



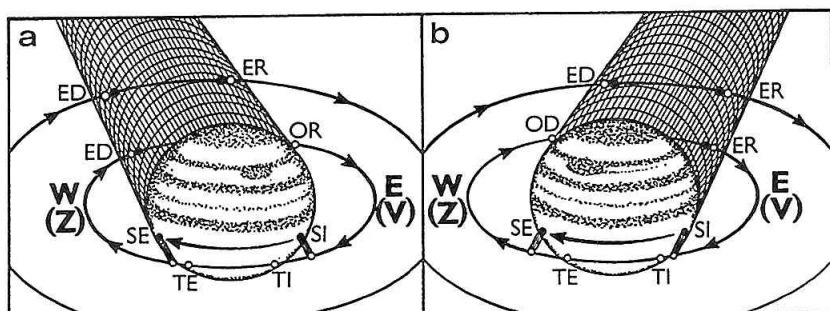
PROSINEC 1997



ÚKAZY JUPITEROVÝCH MĚSÍCŮ

V tabulkách uvádíme úkazy čtyř nejjasnějších Jupiterových měsíců: zatmění (E - eclipses), zákryty (O - occultations), přechody měsíců před Jupiterovým kotoučem (T - transits) a přechody stínů měsíců přes kotouč Jupitera (S - shadow - transits). V tabulkách jsou jednotlivé měsíce označeny svými čísly, stejně jako v grafech poloh satelitů. Zatmění měsíců nastávají při pozorování v převracejícím dalekohledu od konjunkce 19. ledna do opozice 9. srpna u levého (západního) okraje planety (obr. 21a), od opozice do konce roku u pravého (východního) okraje Jupitera (obr. 21b). Směr východní a západní tu chápeme z hlediska světové sféry, ne ve smyslu jovigrafických souřadnic.

Začátek zatmění nebo zákrytu, při němž měsíc zmizí, je označen D (disappearance - vstup, zmizení), konec zákrytu, při němž se měsíc objeví, označujeme R (reappearance - výstup, opětné objevení). U přechodu měsíce nebo stínu měsíce přes Jupiterův kotouč znamená I začátek (ingress - vstup, ponoření) a E konec úkazu (egress - výstup, konec zatmění). 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 uvedeny v období patnácti dnů před a patnácti dnů po konjunkci Jupitera se Sluncem. Všechny časové údaje jsou v SEČ.



Obr. 21 Úkazy Jupiterových měsíců - vysvětlení v textu.

d h min	d h min	d h min
1 3 16 24 I TI	6 11 2 11 I ED	7 12 3 43 I SE
3 5 6 30 IV TE	12 0 31 I TI	12 22 43 I ED
19 5 23 II ED	12 1 37 I SE	13 1 41 I OR
21 5 15 II TE	12 2 48 I TE	13 22 11 I SE
23 5 44 III ED	13 0 8 I OR	13 22 50 I TE
25 5 20 I ED	13 23 58 III TE	16 3 37 III OR
28 5 8 II TI	16 1 40 II ED	17 0 29 IV SE
4 2 5 30 I TI	18 1 51 II TE	17 1 12 IV TI
3 5 9 I OR	19 1 14 I SI	18 1 24 II ED
6 5 0 II OR	19 2 19 I TI	19 3 19 I SI
11 4 14 I TE	19 3 31 I SE	19 3 51 I TI
16 4 52 IV OD	20 1 56 I OR	19 23 15 II SE
18 3 54 I TI	20 23 58 III TI	20 0 15 II TE
18 4 56 I SE	21 3 35 III TE	20 0 37 I ED
19 3 33 I OR	22 3 29 IV OD	20 3 25 I OR
25 4 33 I SI	24 23 23 II SI	20 21 48 I SI
5 3 3 46 I ED	25 1 23 II TI	20 22 17 I TI
4 3 12 I SE	25 2 15 II SE	21 0 6 I SE
11 2 49 I SI	26 3 8 I SI	21 0 35 I TE
11 4 9 I TI	27 0 27 I ED	21 21 51 I OR
12 3 47 I OR	27 3 43 I OR	23 1 32 III ED
15 2 0 II ED	27 23 39 III SI	25 4 2 II ED
16 3 17 III SE	27 23 54 I SE	26 22 58 II SI
17 2 43 II TE	28 0 51 I TE	26 23 39 II TI
19 2 2 I ED	28 3 15 III SE	27 1 50 II SE
20 2 47 I TE	28 3 30 III TI	27 2 30 II TE
23 3 43 III SI	30 1 29 IV SI	27 2 31 I ED
24 2 25 II TI	7 2 1 57 II SI	27 23 42 I SI
24 2 38 II SE	2 3 43 II TI	28 0 1 I TI
26 3 56 I ED	4 0 50 II OR	28 2 0 I SE
27 2 22 I TI	4 2 21 I ED	28 2 19 I TE
27 2 33 III OR	4 23 31 I SI	28 21 0 I ED
27 3 21 I SE	5 0 20 I TI	28 23 35 I OR
28 1 42 IV TI	5 1 48 I SE	8 2 23 17 III SE
28 2 0 I OR	5 2 38 I TE	2 23 59 III TE
31 2 22 II SI	5 3 38 III SI	3 1 33 II SI
6 2 1 57 II OR	5 23 56 I OR	3 1 53 II TI
3 1 13 III ER	8 23 36 IV OR	3 4 24 II SE
3 2 42 III OD	9 0 15 III OR	3 4 25 I ED
3 2 58 I SI	10 22 48 II ED	4 1 37 I SI
4 3 51 I OR	11 3 9 II OR	4 1 45 I TI
5 0 58 I TE	12 1 25 I SI	4 3 55 I SE
10 1 35 III ED	12 2 6 I TI	4 4 4 I TE

d h min	d h min	d h min
8 4 22 54 I ED	8 28 0 31 II TE	9 21 20 5 I ER
4 23 8 II OR	28 1 13 III ER	21 20 25 IV SI
5 1 18 I OR	28 1 23 I ER	21 20 34 II TE
5 22 24 I SE	28 1 26 II SE	21 22 28 II SE
5 22 30 I TE	28 19 50 I TI	21 23 27 III TE
9 23 36 III TI	28 20 19 I SI	21 23 46 III SI
9 23 39 III SI	28 22 9 I TE	27 0 11 I OD
10 3 14 III TE	28 22 38 I SE	27 21 27 I TI
10 3 18 III SE	29 19 52 I ER	27 22 30 I SI
10 23 40 IV OD	29 20 5 II ER	27 23 44 I TE
11 3 29 I TI	9 3 23 3 III OD	28 18 38 I OD
11 3 32 I SI	3 23 56 II TI	28 20 6 II TI
11 22 29 II OD	4 0 23 I OD	28 22 0 I ER
12 0 44 I OD	4 1 10 II SI	28 22 13 II SI
12 1 31 II ER	4 20 2 IV TI	28 22 56 II TE
12 3 6 I ER	4 21 36 I TI	28 23 25 III TI
12 21 55 I TI	4 22 15 I SI	29 18 12 I TE
12 22 0 I SI	4 23 54 I TE	29 19 17 I SE
13 0 13 I TE	5 0 33 I SE	29 20 15 IV OD
13 0 19 I SE	5 0 50 IV TE	30 19 58 II ER
13 20 3 II TE	5 18 50 I OD	10 2 17 39 III ED
13 20 16 II SE	5 21 47 I ER	2 21 18 III ER
13 21 34 I ER	5 22 43 II ER	4 23 17 I TI
17 2 52 III TI	6 19 2 I SE	5 20 28 I OD
19 0 44 II OD	7 19 22 III SE	5 22 31 II TI
19 2 28 I OD	11 23 23 I TI	6 17 45 I TI
19 23 39 I TI	12 0 10 I SI	6 18 55 I SI
19 23 55 I SI	12 20 36 I OD	6 20 2 I TE
20 1 58 I TE	12 20 47 II OD	6 21 12 I SE
20 2 14 I SE	12 23 41 I ER	7 18 24 I ER
20 19 26 II TI	13 1 22 II ER	7 22 36 II ER
20 20 0 II SI	13 18 39 I SI	8 19 26 IV SE
20 20 54 I OD	13 20 7 I TE	9 20 25 III OR
20 21 13 III ER	13 20 57 I SE	9 21 40 III ED
20 22 17 II TE	14 19 45 III SI	12 22 19 I OD
20 22 51 II SE	14 19 53 II SE	13 19 37 I TI
20 23 29 I ER	14 19 57 III TE	13 20 51 I SI
21 20 24 I TE	14 23 23 III SE	13 21 54 I TE
21 20 43 I SE	19 22 23 I OD	13 23 8 I SE
27 1 24 I TI	19 23 9 II OD	14 19 46 II OD
27 1 51 I SI	20 19 38 I TI	14 20 19 I ER
27 19 43 III OD	20 20 35 I SI	15 17 37 I SE
27 21 40 II TI	20 21 55 I TE	16 17 38 IV OR
27 22 35 II SI	20 22 53 I SE	16 19 32 II SE
27 22 38 I OD	21 19 38 II SI	16 20 33 III OD
27 22 58 IV ER	21 19 50 III TI	20 19 30 III SE

d h min					d h min					d h min				
10	20	21	30	I TI	11	8	16	51	II OD	12	5	20	10	IV OD
	20	22	47	I SI		10	16	39	II SE		6	19	16	I OD
	21	18	39	I OD		10	19	11	IV TE		7	16	38	I TI
	21	22	14	I ER		13	18	53	I OD		7	17	48	I SI
	21	22	19	II OD		14	17	32	I SI		7	18	55	I TE
	22	17	16	I SI		14	17	47	III ED		7	20	5	I SE
	22	18	15	I TE		14	18	31	I TE		8	17	14	I ER
	22	19	33	I SE		14	19	49	I SE		9	19	3	III TE
	23	19	19	II SI		14	21	27	III ER		9	20	5	III SI
	23	19	34	II TE		15	16	58	I ER		10	17	5	II OD
	23	22	8	II SE		15	19	31	II OD		12	16	24	II SE
	24	20	17	IV TI		17	16	26	II SI		14	18	38	I TI
	25	17	11	II ER		17	16	41	II TE		14	19	44	I SI
	27	18	11	III TE		17	19	15	II SE		15	19	9	I ER
	27	19	55	III SI		19	17	51	IV ER		16	16	29	I SE
	28	20	33	I OD		20	20	50	I OD		16	19	45	III TI
	29	17	52	I TI		21	16	35	III OD		19	16	11	II SI
	29	19	12	I SI		21	18	11	I TI		19	16	57	II TE
	29	20	9	I TE		21	19	28	I SI		19	19	1	II SE
	29	21	28	I SE		21	20	15	III OR		20	17	33	III ER
	30	18	39	I ER		21	20	28	I TE		22	16	5	IV OD
	30	19	17	II TI		22	18	54	I ER		22	17	46	I OD
	30	21	55	II SI		23	16	13	I SE		23	16	8	I SI
	30	22	8	II TE		24	16	31	II TI		23	17	26	I TE
11	1	19	49	II ER	24	19	2	II SI	23	18	25	I SE		
	2	18	57	IV ED	24	19	21	II TE	26	16	53	II TI		
	3	18	33	III TI	26	17	2	II ER	26	18	48	II SI		
	5	19	48	I TI	28	20	9	I TI	27	17	46	III OR		
	5	21	7	I SI	29	17	17	I OD	27	17	57	III ED		
	6	16	56	I OD	30	16	56	I TE	28	16	48	II ER		
	6	20	34	I ER	30	18	9	I SE	30	17	9	I TI		
	6	21	53	II TI	12	1	19	13	II TI	30	18	3	I SI	
	7	16	34	I TE		2	16	3	III SI	31	17	29	I ER	
	7	17	24	III ER		2	19	40	III SE	*****	***	***		
	7	17	53	I SE		3	19	39	II ER	*****	***	***		

I. Io

m d h min	m d h min	m d h min	m d h min
1. 1 1 44	4. 26 4 20	7. 20 2 16	10. 12 23 28
2 20 14	27 22 49	21 20 42	14 17 56
4 14 45	29 17 18	23 15 8	16 12 24
2. 5 11 56	5. 1 11 47	25 9 34	18 6 52
7 6 26	3 6 16	27 4 0	20 1 20
9 0 57	5 0 44	28 22 26	21 19 48
10 19 27	6 19 13	30 16 52	23 14 16
12 13 57	8 13 41	8. 1 11 18	25 8 45
14 8 28	10 8 10	3 5 44	27 3 13
16 2 58	12 2 38	5 0 10	28 21 42
17 21 29	13 21 7	6 18 36	30 16 10
19 15 59	15 15 35	8 13 1	11. 1 10 39
21 10 29	17 10 3	10 7 27	3 5 8
23 5 0	19 4 31	12 1 53	4 23 36
24 23 30	20 23 0	13 20 19	6 18 5
26 18 0	22 17 28	15 14 45	8 12 34
28 12 31	24 11 56	17 9 11	10 7 3
3. 2 7 1	26 6 23	19 3 37	12 1 32
4 1 31	28 0 51	20 22 3	13 20 1
5 20 1	29 19 19	22 16 29	15 14 31
7 14 31	31 13 47	24 10 55	17 9 0
9 9 2	6. 2 8 14	26 5 21	19 3 29
11 3 32	4 2 42	27 23 47	20 21 58
12 22 2	5 21 10	29 18 13	22 16 28
14 16 32	7 15 37	31 12 39	24 10 57
16 11 2	9 10 4	9. 2 7 6	26 5 27
18 5 32	11 4 32	4 1 32	27 23 56
20 0 2	12 22 59	5 19 58	29 18 26
21 18 31	14 17 26	7 14 25	12. 1 12 56
23 13 1	16 11 53	9 8 51	3 7 25
25 7 31	18 6 20	11 3 18	5 1 55
27 2 1	20 0 47	12 21 44	6 20 25
28 20 31	21 19 14	14 16 11	8 14 55
30 15 0	23 13 41	16 10 38	10 9 25
4. 1 9 30	25 8 8	18 5 5	12 3 55
3 4 0	27 2 34	19 23 31	13 22 25
4 22 29	28 21 1	21 17 58	15 16 55
6 16 59	30 15 27	23 12 25	17 11 25
8 11 28	7. 2 9 54	25 6 52	19 5 55
10 5 58	4 4 20	27 1 20	21 0 25
12 0 27	5 22 47	28 19 47	22 18 55

m d h min	m d h min	m d h min	m d h min
4. 13 18 56	7. 7 17 13	9. 30 14 14	12. 24 13 25
15 13 26	9 11 40	10. 2 8 42	26 7 55
17 7 55	11 6 6	4 3 9	28 2 26
19 2 24	13 0 32	5 21 37	29 20 56
20 20 53	14 18 58	7 16 4	31 15 26
22 15 22	16 13 24	9 10 32	*****
24 9 51	18 7 50	11 5 0	*****

II. Europa

m d h min	m d h min	m d h min	m d h min
1. 3 15 15	4. 27 11 37	7. 21 17 9	10. 14 21 14
2. 4 15 57	5. 1 0 56	25 6 17	18 10 29
8 5 21	4 14 16	28 19 25	21 23 46
11 18 46	8 3 34	8. 1 8 32	25 13 3
15 8 10	11 16 52	4 21 40	29 2 22
18 21 34	15 6 10	8 10 48	11. 1 15 40
22 10 58	18 19 27	11 23 56	5 4 59
26 0 22	22 8 43	15 13 3	8 18 18
3. 1 13 46	25 22 0	19 2 11	12 7 38
5 3 10	29 11 15	22 15 19	15 20 58
8 16 33	6. 2 0 31	26 4 28	19 10 19
12 5 56	5 13 45	29 17 36	22 23 40
15 19 19	9 2 59	9. 2 6 45	26 13 2
19 8 42	12 16 12	5 19 54	30 2 24
22 22 5	16 5 26	9 9 5	12. 3 15 47
26 11 28	19 18 38	12 22 15	7 5 9
30 0 50	23 7 50	16 11 26	10 18 32
4. 2 14 12	26 21 1	20 0 37	14 7 55
6 3 34	30 10 13	23 13 49	17 21 19
9 16 55	7. 3 23 23	27 3 1	21 10 42
13 6 16	7 12 33	30 16 15	25 0 7
16 19 37	11 1 42	10. 4 5 28	28 13 31
20 8 57	14 14 52	7 18 43	*****
23 22 17	18 4 0	11 7 58	*****

III. Ganymed

m d h min	m d h min	m d h min	m d h min
1. 3 10 22	4. 28 8 48	7. 23 5 7	10. 16 22 22
2. 8 8 57	5. 5 12 53	30 8 25	24 2 13
15 13 26	12 16 54	8. 6 11 42	31 6 10
22 17 55	19 20 51	13 14 57	11. 7 10 10
3. 1 22 22	27 0 43	20 18 14	14 14 16
9 2 49	6. 3 4 32	27 21 32	21 18 25
16 7 13	10 8 16	9. 4 0 52	28 22 37
23 11 35	17 11 55	11 4 16	12. 6 2 53
30 15 55	24 15 30	18 7 44	13 7 11
4. 6 20 12	7. 1 19 0	25 11 17	20 11 33
14 0 27	8 22 26	10. 2 14 54	27 15 56
21 4 39	16 1 48	9 18 36	*****

IV. Kallisto

m d h min	m d h min	m d h min	m d h min
2. 7 22 25	5. 3 2 12	7. 25 11 50	10. 16 15 13
24 19 9	19 20 21	8. 11 2 2	11. 2 8 48
3. 13 15 38	6. 5 13 35	27 16 18	19 3 18
30 11 43	22 5 52	9. 13 7 4	12. 5 22 35
4. 16 7 17	7. 8 21 13	29 22 39	22 18 29

SATURN

Planetu nejlépe pozorujeme v lednu večer a poté od srpna do prosince. V lednu zapadá před půlnocí, v únoru ve večerních hodinách. Na začátku března klesá pod obzor za večerního soumraku a v polovině měsíce se ztrácí ve slunečním světle. 30. března nastává konjunkce Saturna se Sluncem a téhož dne ve 24h dosáhne planeta největší vzdálenosti od Země, 10.443 AU. V květnu se objeví ráno nad východním obzorem a doba jeho viditelnosti se zvolna prodlužuje. V červnu svítí na ranní obloze. Na začátku července vychází o půlnoci a koncem července již pozdě večer. V srpnu a v září se vynoří nad obzor už za soumraku a je kromě večera viditelný celou noc. Celonoční viditelnost připadá na říjen, kdy nastává opozice planety se Sluncem, a to 10. října. Téhož dne ve 4h SEČ se také Saturn nejvíce přiblíží k Zemi, na 8.392 AU. V listopadu a prosinci zůstává nad obzorem většinu noci a zapadá zpočátku v časných ranních hodinách, později krátce po půlnoci.

Na počátku roku se Saturn pohybuje souhvězdím Ryb. 25. února přechází do severozápadního výběžku souhvězdí Velryby, které opustí 12. dubna, kdy znovu vstoupí do Ryb. Zde se 2. srpna začíná pohybovat zpětně, 17. prosince přímo. V Rybách tedy vykreslí kličku své zdánlivé dráhy a v tomto souhvězdí setrvá do konce roku.

V noci nad obzorem dojde ke konjunkcím s Měsícem 10. února, 1. června, 22. srpna a 15. října. Při konjunkci s Měsícem 12. listopadu dojde k zákrytu Saturna Měsícem, pozorovatelnému u nás.

Žádný z heliocentrických úkazů nenastává. Planetocentrickou šířku středu kotoučku Saturna uvádíme v tabulce Saturnův prstenec A. Prstény planety vidíme z jižní strany, v obrazejícím dalekohledu tedy "z nadhledu". Jsou dosud úzké, ale postupně se budou rozevírat až do roku 2002.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

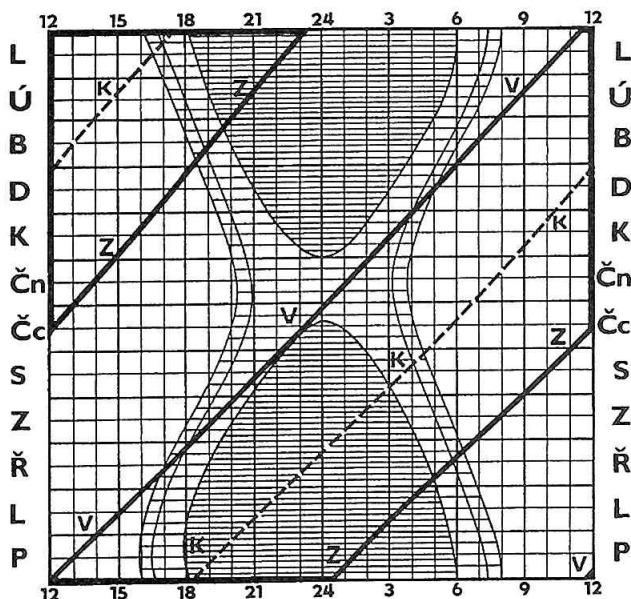
	m d h
Konjunkce se Sluncem	3 30 23
Stacionární	8 2 20
Opozice se Sluncem	10 10 5
Stacionární	12 17 12

SATURNŮV PRSTENEC A - zdánlivé rozměry velké (a) a malé (b) osy v úhlových vteřinách a planetocentrická šířka středu kotoučku Saturna D_z

Měs. den	a	b	D_z	Měs. den	a	b	D_z
1 1	39.4	-2.4	-3.46	7 20	40.9	-8.2	-11.64
21	38.1	-2.7	-4.12	8 9	42.3	-8.5	-11.59
2 10	37.2	-3.2	-5.01	29	43.6	-8.5	-11.28
3 2	36.5	-3.8	-6.04	9 18	44.6	-8.3	-10.74
22	36.2	-4.5	-7.15	10 8	44.9	-7.9	-10.09
4 11	36.2	-5.2	-8.25	28	44.7	-7.3	-9.45
5 1	36.5	-5.9	-9.29	11 17	43.8	-6.8	-8.96
21	37.2	-6.6	-10.19	12 7	42.6	-6.5	-8.73
6 10	38.2	-7.2	-10.91	27	41.1	-6.3	-8.82
30	39.4	-7.8	-11.41	1 16 ^{*)}	39.7	-6.4	-9.22

^{*)} 1998

Záporné znaménko u hodnot b znamená, že pozorujeme jižní stranu prstenu. Planetocentrická šířka středu kotoučku Saturna D_z je totožná s planetocentrickou deklinací Země. Vyjadřujeme ji ve stupních a je obdobou geocentrické deklinace, která značí úhlovou vzdálenost tělesa od nebeského rovníku Země; D_z je však vztažena na nebeský rovník Saturna.



Obr. 22 Diagram viditelnosti Saturna během roku.

Měsíc den	0 h TČ					SEČ		
	RA	DE	ρ	Δ	mag	východ	příchod	západ
	h min	° ' "	"	AU		h min	h min	h min
1 1	0 8.6	- 1 38	7.7	9.579	+1.0	11 28	17 23	23 18
11	0 10.7	- 1 22	7.6	9.740	+1.0	10 50	16 46	22 42
21	0 13.3	- 1 3	7.5	9.892	+1.0	10 12	16 9	22 7
31	0 16.5	- 0 41	7.4	10.031	+1.0	9 34	15 33	21 33
2 10	0 20.0	- 0 16	7.3	10.154	+1.0	8 56	14 57	20 59
20	0 23.9	+ 0 10	7.2	10.258	+1.0	8 19	14 22	20 26
3 2	0 28.1	+ 0 38	7.1	10.340	+0.9	7 41	13 47	19 53
12	0 32.5	+ 1 7	7.1	10.399	+0.9	7 4	13 12	19 20
22	0 37.0	+ 1 36	7.1	10.433	+0.8	6 27	12 37	18 48
4 1	0 41.6	+ 2 6	7.1	10.443	+0.8	5 50	12 2	18 15
11	0 46.2	+ 2 35	7.1	10.428	+0.8	5 13	11 28	17 43
21	0 50.8	+ 3 3	7.1	10.388	+0.8	4 36	10 53	17 10
5 1	0 55.2	+ 3 30	7.1	10.326	+0.8	3 59	10 18	16 37
11	0 59.4	+ 3 55	7.2	10.240	+0.8	3 22	9 43	16 4
21	1 3.4	+ 4 18	7.3	10.135	+0.8	2 44	9 8	15 31
31	1 7.1	+ 4 39	7.4	10.012	+0.8	2 7	8 32	14 57
6 10	1 10.3	+ 4 57	7.5	9.874	+0.8	1 29	7 56	14 22
20	1 13.2	+ 5 11	7.6	9.723	+0.7	0 52	7 19	13 47
30	1 15.5	+ 5 23	7.7	9.563	+0.7	0 14	6 42	13 11
7 10	1 17.3	+ 5 31	7.9	9.399	+0.7	23 32	6 5	12 34
20	1 18.5	+ 5 35	8.0	9.233	+0.6	22 53	5 27	11 56
30	1 19.0	+ 5 36	8.1	9.071	+0.6	22 15	4 48	11 17
8 9	1 19.0	+ 5 32	8.3	8.917	+0.5	21 35	4 8	10 37
19	1 18.2	+ 5 25	8.4	8.775	+0.5	20 56	3 28	9 57
29	1 16.9	+ 5 14	8.5	8.650	+0.4	20 16	2 48	9 15
9 8	1 15.1	+ 5 1	8.6	8.546	+0.3	19 36	2 6	8 33
18	1 12.7	+ 4 45	8.7	8.467	+0.3	18 56	1 25	7 50
28	1 10.1	+ 4 28	8.8	8.415	+0.2	18 15	0 43	7 7
10 8	1 7.2	+ 4 9	8.8	8.393	+0.2	17 34	0 1	6 23
18	1 4.3	+ 3 51	8.8	8.402	+0.2	16 54	23 14	5 39
28	1 1.5	+ 3 35	8.7	8.441	+0.3	16 13	22 32	4 56
11 7	0 59.0	+ 3 20	8.7	8.510	+0.4	15 32	21 50	4 13
17	0 56.8	+ 3 9	8.6	8.605	+0.5	14 52	21 9	3 31
27	0 55.2	+ 3 1	8.5	8.723	+0.5	14 11	20 28	2 49
12 7	0 54.2	+ 2 57	8.3	8.861	+0.6	13 31	19 48	2 8
17	0 53.8	+ 2 58	8.2	9.013	+0.6	12 52	19 8	1 29
27	0 54.1	+ 3 3	8.0	9.174	+0.7	12 12	18 29	0 50
1 6	0 55.1	+ 3 12	7.9	9.340	+0.7	11 33	17 51	0 13

Obr. 24 - 31 Na následujících stranách jsou graficky znázorněny polohy jasnějších

Saturnových měsíců

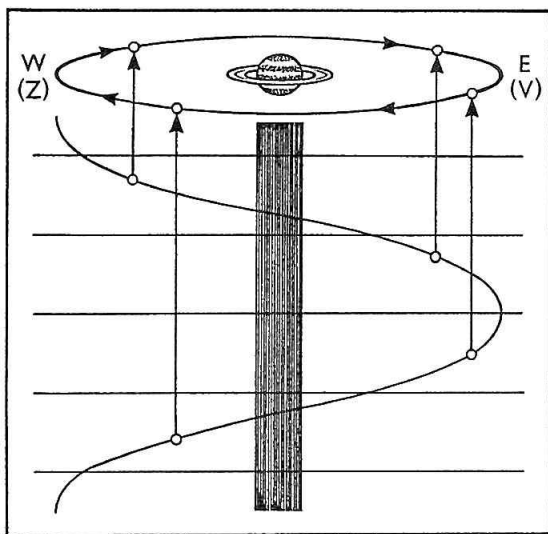
S III - Tethys

S IV - Dione

S V - Rhea

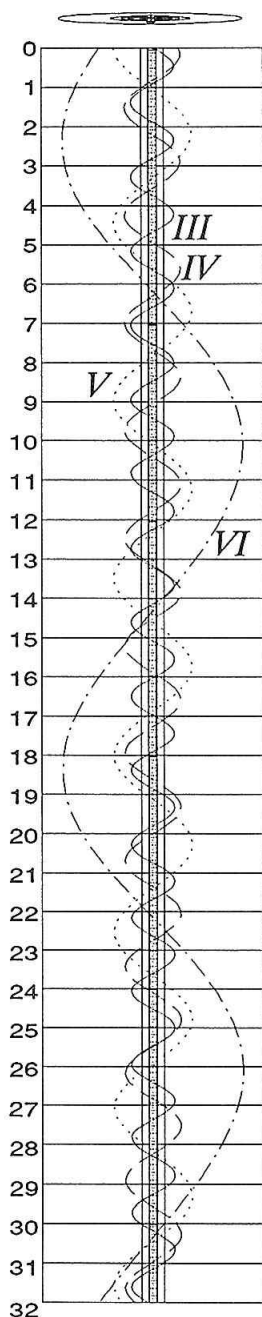
S VI - Titan

vzhledem k planetě při pozorování v převracejícím dalekohledu (západ na sféře vlevo, východ vpravo, sever dole). Grafy uvádíme pro období alespoň průměrné viditelnosti Saturna. Uspořádání je podobné jako u grafů poloh Jupiterových satelitů. Průsečíky křivek s vodorovnými úsečkami vyznačují elongace satelitů pro 0h TČ každého dne. Široká svislá čára znázorňuje zdánlivý rovníkový průměr kotoučku planety, dvě svislé rovnoběžky po stranách vymezují zdánlivý vnější rozměr velké osy prstenu A; vzdálenost měsíců od planety je ve stejném měřítku. Roviny drah Jupiterových měsíců procházejí v blízkosti Země, naproti tomu roviny drah Saturnových satelitů jsou více skloněny - podobně jako rovina prstenu. Pozici úhel satelitu vůči planetě zjistíme pomocí elipsy nahoře na grafu tak, že pro daný okamžik přeneseme ze sinusovky polohu na elipsu, a to svislou přímkou - viz obr. 23 na této straně. Pohybuje-li se satelit doprava (k východu), přeneseme polohu na horní část elipsy, pohybuje-li se satelit doleva (k západu), přeneseme polohu na spodní část elipsy. Satelity od Atlasu po Hyperion obíhají velmi blízko roviny Saturnova rovníku po drahách s excentricitou blízkou nule. Proto jejich zdánlivé dráhy vidíme přibližně jako elipsy s poměrem os 1 : 0.18 (pro dobu kolem opozice 1997), jejichž velká osa leží v téže pozicním úhlu jako velká osa prstenu (92.7° - 272.7° pro dobu kolem opozice, 94.0° - 274.0° pro 1. ledna, 93.0° - 273.0° pro 31. prosince).

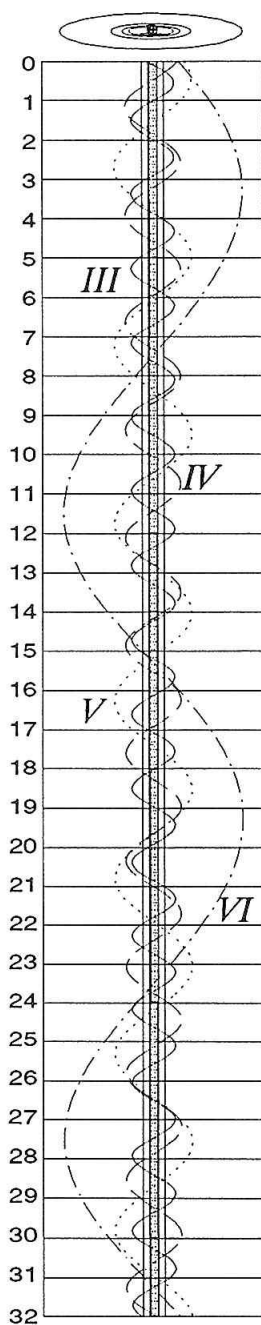


Obr. 23 Polohy Saturnových měsíců - vysvětlení viz v horním textu.

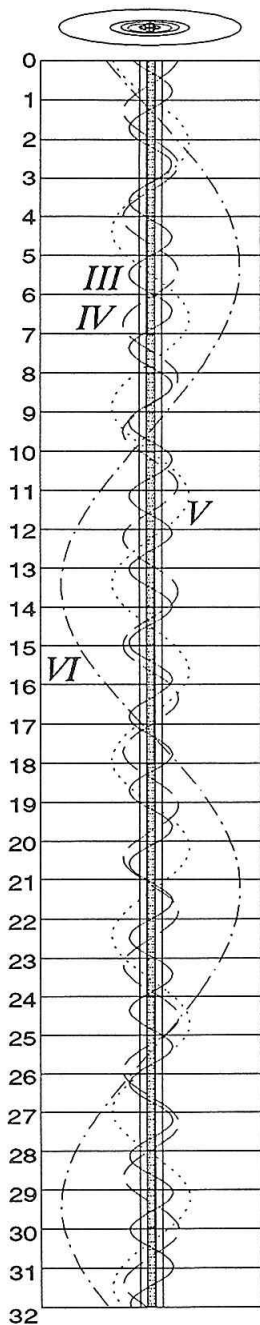
LEDEN 1997



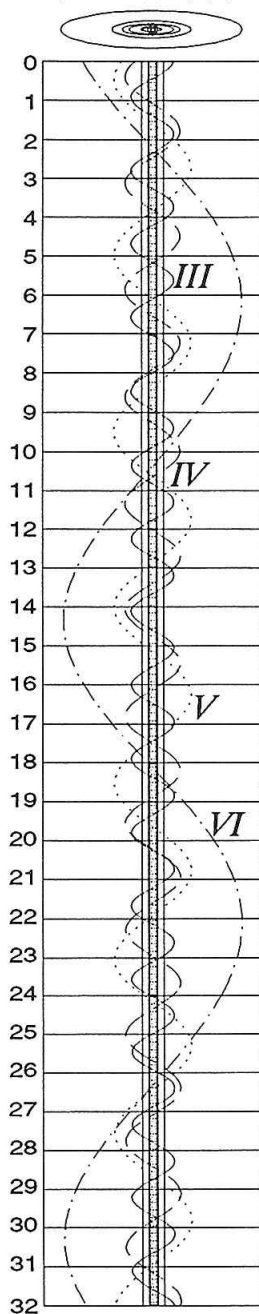
ČERVEN 1997



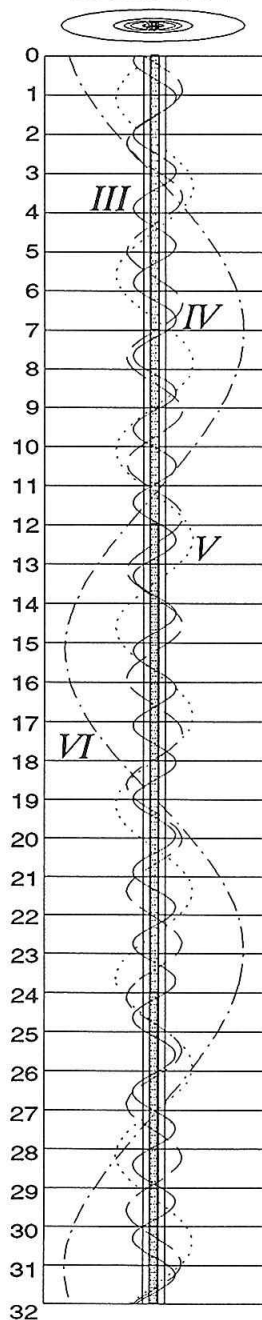
ČERVENEC 1997



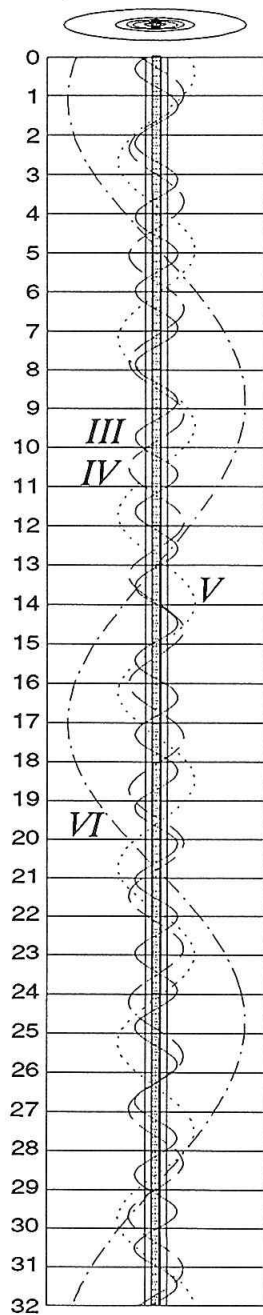
SRPEN 1997



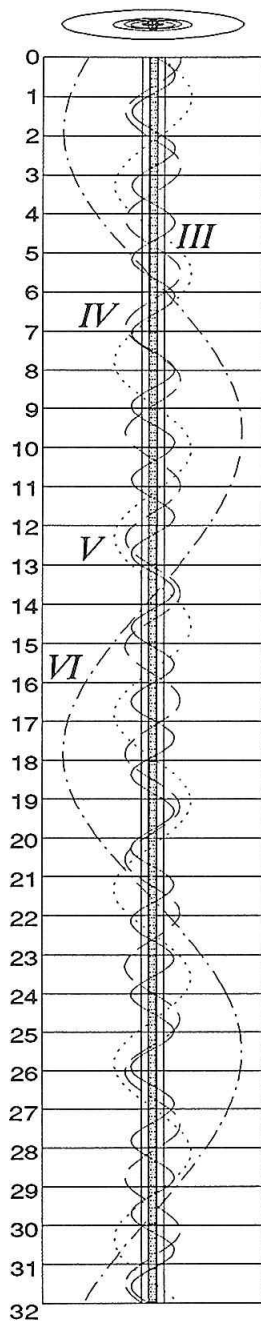
ZÁŘÍ 1997



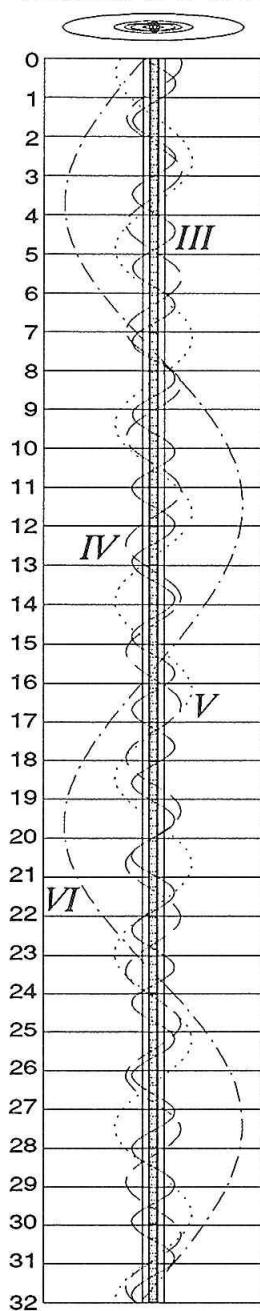
ŘÍJEN 1997



LISTOPAD 1997



PROSINEC 1997



NEJVĚTŠÍ ELONGACE SATURNOVÝCH MĚSÍCŮ (SEČ) 1997

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 této době není Saturn se svými měsíci dobře pozorovatelný.

III. TETHYS (Největší východní elongace)

d h	d h	d h	d h	d h
1. 2 9.1	5. 5 3.6	7. 4 14.0	9. 2 23.6	11. 2 9.0
4 6.4	7 1.0	6 11.3	4 20.9	4 6.3
6 3.7	8 22.3	8 8.6	6 18.2	6 3.6
8 1.1	10 19.6	10 5.9	8 15.5	8 0.8
9 22.4	12 16.9	12 3.2	10 12.8	9 22.1
11 19.7	14 14.3	14 0.5	12 10.1	11 19.4
13 17.0	16 11.6	15 21.8	14 7.4	13 16.7
15 14.4	18 8.9	17 19.1	16 4.7	15 14.0
17 11.7	20 6.3	19 16.4	18 2.0	17 11.3
19 9.0	22 3.6	21 13.7	19 23.3	19 8.6
21 6.3	24 0.9	23 11.1	21 20.6	21 5.9
23 3.7	25 22.2	25 8.4	23 17.9	23 3.2
25 1.0	27 19.6	27 5.7	25 15.1	25 0.5
26 22.3	29 16.9	29 3.0	27 12.4	26 21.8
28 19.6	31 14.2	31 0.3	29 9.7	28 19.1
30 17.0	6. 2 11.5	8. 1 21.6	10. 1 7.0	30 16.4
2. 1 14.3	4 8.9	3 18.9	3 4.3	12. 2 13.8
3 11.6	6 6.2	5 16.2	5 1.6	4 11.1
5 9.0	8 3.5	7 13.5	6 22.9	6 8.4
7 6.3	10 0.8	9 10.8	8 20.2	8 5.7
9 3.6	11 22.1	11 8.1	10 17.5	10 3.0
11 1.0	13 19.5	13 5.4	12 14.8	12 0.3
12 22.3	15 16.8	15 2.7	14 12.0	13 21.6
14 19.6	17 14.1	16 24.0	16 9.3	15 18.9
16 17.0	19 11.4	18 21.3	18 6.6	17 16.2
18 14.3	21 8.7	20 18.6	20 3.9	19 13.5
20 11.6	23 6.1	22 15.9	22 1.2	21 10.8
22 9.0	25 3.4	24 13.2	23 22.5	23 8.2
*****	27 0.7	26 10.5	25 19.8	25 5.5
*****	28 22.0	28 7.8	27 17.1	27 2.8
*****	30 19.3	30 5.1	29 14.4	29 0.1
*****	7. 2 16.6	9. 1 2.4	31 11.7	30 21.4

IV. DIONE (Největší východní elongace)

d h	d h	d h	d h	d h
1. 2 22.3	5. 6 4.5	7. 5 10.3	9. 3 15.2	11. 2 19.6
5 16.0	8 22.2	8 4.0	6 8.9	5 13.2
8 9.8	11 15.9	10 21.7	9 2.6	8 6.9
11 3.5	14 9.7	13 15.4	11 20.2	11 0.6
13 21.2	17 3.4	16 9.1	14 13.9	13 18.2
16 14.9	19 21.1	19 2.8	17 7.5	16 11.9
19 8.7	22 14.8	21 20.5	20 1.2	19 5.6
22 2.4	25 8.6	24 14.2	22 18.8	21 23.2
24 20.1	28 2.3	27 7.8	25 12.5	24 16.9
27 13.8	30 20.0	30 1.5	28 6.1	27 10.6
30 7.6	6. 2 13.7	8. 1 19.2	30 23.8	30 4.2
2. 2 1.3	5 7.5	4 12.9	10. 3 17.4	12. 2 21.9
4 19.0	8 1.2	7 6.6	6 11.1	5 15.6
7 12.8	10 18.9	10 0.2	9 4.7	8 9.3
10 6.5	13 12.6	12 17.9	11 22.4	11 3.0
13 0.2	16 6.3	15 11.6	14 16.0	13 20.7
15 18.0	19 0.1	18 5.3	17 9.7	16 14.3
18 11.7	21 17.8	20 22.9	20 3.3	19 8.0
21 5.4	24 11.5	23 16.6	22 21.0	22 1.7
23 23.2	27 5.2	26 10.3	25 14.6	24 19.4
*****	29 22.9	29 3.9	28 8.3	27 13.1
*****	7. 2 16.6	31 21.6	31 1.9	30 6.8

V. RHEA (Největší východní elongace)

d h	d h	d h	d h	d h
1. 2 5.3	*****	6.27 14.6	8.29 20.5	11. 1 1.1
6 17.8	*****	7. 2 3.1	9. 3 8.8	5 13.4
11 6.3	5. 4 8.3	6 15.5	7 21.2	10 1.8
15 18.8	8 20.8	11 4.0	12 9.5	14 14.1
20 7.3	13 9.4	15 16.5	16 21.8	19 2.5
24 19.9	17 21.9	20 4.9	21 10.2	23 14.9
29 8.4	22 10.5	24 17.3	25 22.5	28 3.3
2. 2 20.9	26 23.0	29 5.8	30 10.8	12. 2 15.7
7 9.5	31 11.5	8. 2 18.2	10. 4 23.1	7 4.1
11 22.0	6. 5 0.1	7 6.6	9 11.5	11 16.5
16 10.6	9 12.6	11 19.0	13 23.8	16 4.9
20 23.1	14 1.1	16 7.4	18 12.1	20 17.3
*****	18 13.6	20 19.7	23 0.4	25 5.8
*****	23 2.1	25 8.1	27 12.8	29 18.2

VI. TITAN (Všechny největší elongace)

d h	d h	d h	d h	d h
1. 2 10.2 Z	*****	6.27 12.5 Z	8.30 7.6 Z	11. 1 22.1 Z
10 3.8 V	*****	7. 5 7.3 V	9. 7 1.6 V	9 15.7 V
18 9.8 Z	5.10 12.5 Z	13 11.9 Z	15 5.4 Z	17 19.9 Z
26 3.7 V	18 7.4 V	21 6.5 V	22 23.2 V	25 13.6 V
2. 3 9.8 Z	26 12.7 Z	29 10.8 Z	10. 1 3.0 Z	12. 3 18.1 Z
11 3.9 V	6. 3 7.6 V	8. 6 5.3 V	8 20.6 V	11 11.9 V
19 10.1 Z	11 12.8 Z	14 9.4 Z	17 0.5 Z	19 16.7 Z
*****	19 7.6 V	22 3.6 V	24 18.1 V	27 10.7 V

VIII. JAPETUS (Všechny největší elongace)

d h	d h	d h	d h	d h
2. 6 4.9 V	*****	6. 9 16.7 Z	8.28 9.7 Z	11.14 13.4 Z
*****	*****	7.18 10.1 V	10. 5 2.7 V	12.22 14.5 V

Vyrobím optiku

pro systém Newton, Cassegrain, Schmidt, Maksutov a jejich modifikace. Dále zhotovím čočkové objektivy, achromaty, aplanáty.

K této optice vyrábím mechaniku: paralaktické montáže, tubusy a dalekohledy typu Dobson i s hledáčky.

Jiří Drbohlav
tel : 0439 / 936384
Rtyně v Podkrkonoší 143
542 33

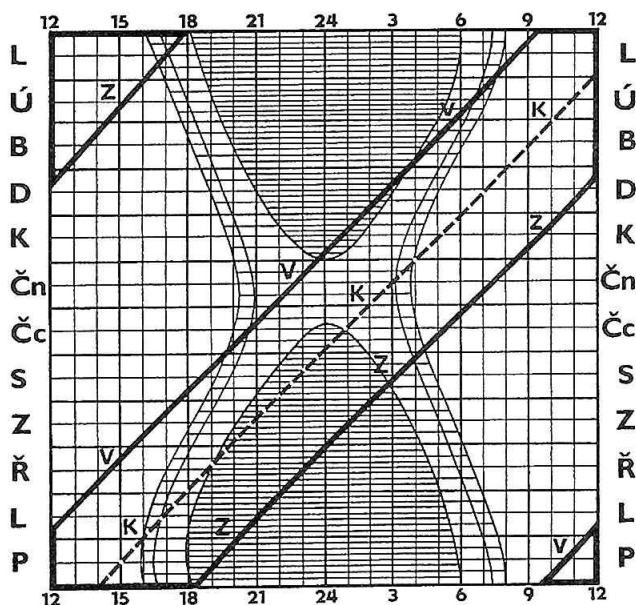
URAN

Období dobré viditelnosti začíná v červnu a končí v září, nejlepší podmínky připadají na červenec. Uran má stále ještě nízkou deklinaci v nejjihnější úseku ekliptiky, podmínky viditelnosti jsou proto celkově nevýhodné. Planeta se po celý rok pohybuje souhvězdím Kozoroha; zde také vykreslí kličku své zdánlivé dráhy.

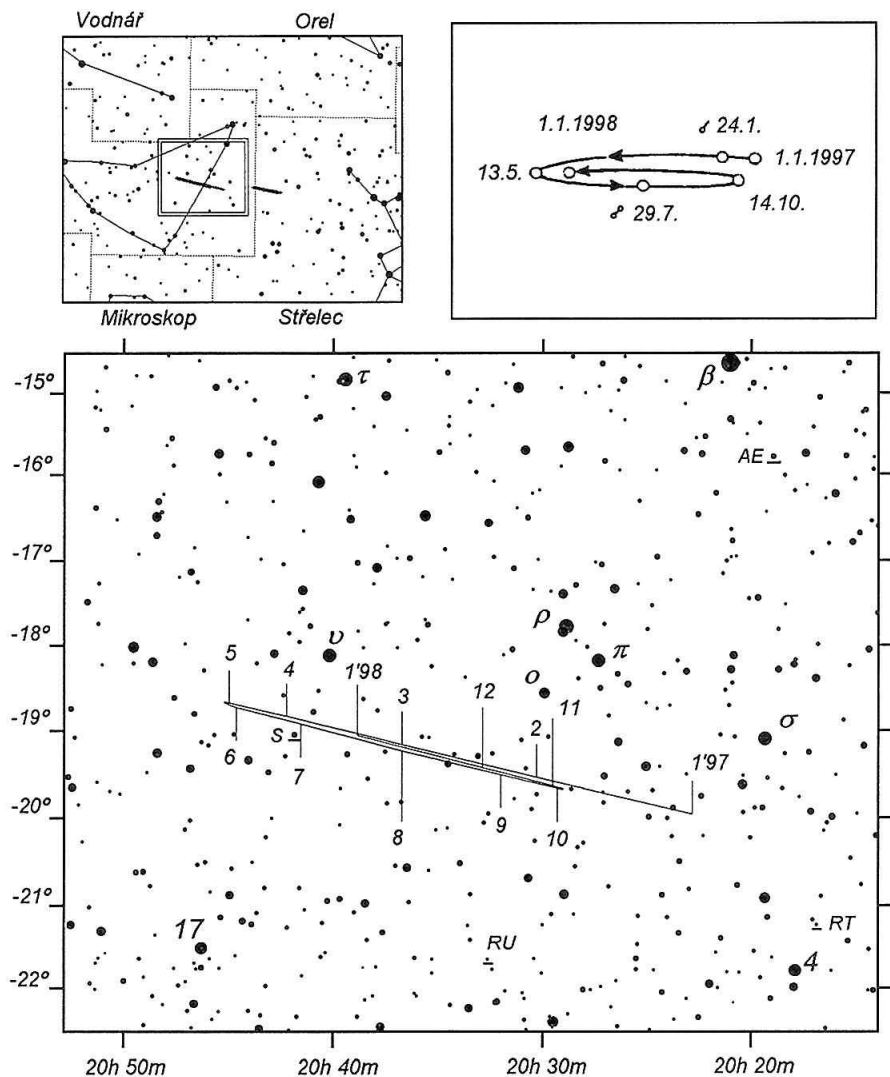
Přes nevelkou výšku nad obzorem lze planetu spatřit i malým triedrem. Krátce po konjunkci se Sluncem, která připadá na 24. leden, dosáhne Uran 25. ledna v 11h SEČ největší vzdálenosti od Země (20.785 AU). Opozice se Sluncem nastává 29. července a téhož dne v 1h se planeta nejtěsněji přiblíží Zemi, na 18.810 AU. Nedaleko Urana se na obloze pohybuje i Neptun.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Konjunkce se Sluncem	1 24 15
Stacionární	5 13 10
Opozice se Sluncem	7 29 20
Stacionární	10 14 14



Obr. 32 Diagram viditelnosti Urana během roku.



Obr. 33 Zdánlivá dráha Urana v průběhu roku 1997. Horní mapka slouží k celkové orientaci a je na ní dvojitou čarou vymezena oblast, kterou zobrazuje podrobná mapka dole. Na této podrobné mapce jsou vyneseny polohy Urana během roku a hvězdy do 11. mag, vše pro ekvinokcium J2000.0. Rysky na zdánlivé dráze vyznačují polohy Urana na začátku jednotlivých měsíců. Protože je klička velmi plochá a část poloh na mapce se překrývá, je dráha planety schematicky zakreslena zvlášť nad podrobnou mapkou se zvětšenou stupnicí deklinace, s vyznačením směru pohybu a poloh v zastávkách, v opozici a konjunkci se Sluncem a na začátku roku 1997 a 1998.

Měsíc den	0 h TČ					SEČ		
	RA	DE	ρ	Δ	mag	východ	průchod	západ
	h min	° ' "	"	AU		h min	h min	h min
1 1	20 22.8	-19 59	1.7	20.701	+5.9	9 17	13 38	17 59
	20 27.6	-19 42	1.7	20.782	+5.9	8 2	12 24	16 47
2 10	20 32.4	-19 26	1.7	20.751	+5.9	6 46	11 10	15 34
3 2	20 36.8	-19 10	1.7	20.611	+5.9	5 31	9 56	14 22
	20 40.6	-18 56	1.7	20.380	+5.8	4 14	8 41	13 8
4 11	20 43.3	-18 47	1.7	20.082	+5.8	2 58	7 25	11 53
5 1	20 44.8	-18 42	1.8	19.752	+5.8	1 40	6 8	10 36
	20 45.0	-18 42	1.8	19.425	+5.7	0 21	4 50	9 18
6 10	20 43.8	-18 47	1.8	19.140	+5.7	22 58	3 30	7 58
	20 41.6	-18 56	1.8	18.930	+5.7	21 38	2 9	6 36
7 20	20 38.6	-19 8	1.9	18.822	+5.7	20 18	0 47	5 13
8 9	20 35.4	-19 20	1.9	18.828	+5.7	18 57	23 21	3 50
	20 32.4	-19 30	1.8	18.949	+5.7	17 36	22 0	2 27
9 18	20 30.1	-19 38	1.8	19.172	+5.7	16 16	20 39	1 6
10 8	20 29.0	-19 41	1.8	19.470	+5.7	14 57	19 19	23 42
	20 29.3	-19 40	1.8	19.808	+5.8	13 38	18 1	22 24
11 17	20 30.9	-19 34	1.7	20.146	+5.8	12 21	16 44	21 7
12 7	20 33.8	-19 23	1.7	20.446	+5.9	11 4	15 28	19 53
	20 37.6	-19 8	1.7	20.675	+5.9	9 48	14 14	18 39
1 16	20 42.1	-18 51	1.7	20.806	+5.9	8 32	12 59	17 27

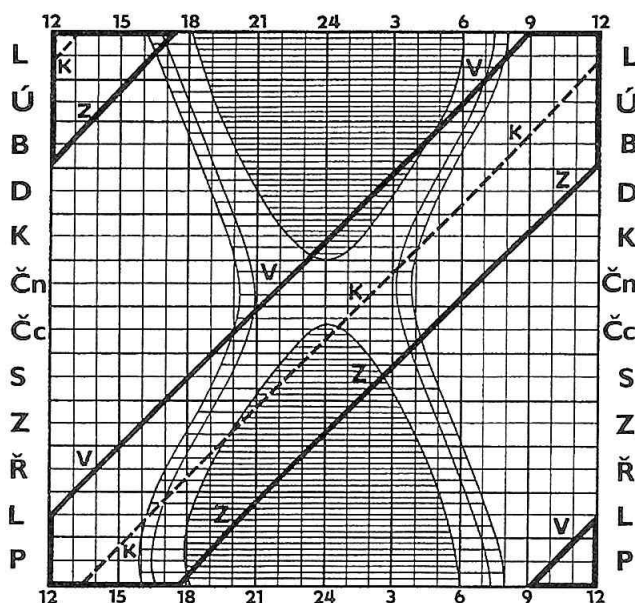
NEPTUN

Příjatelné podmínky viditelnosti začínají v červnu a končí v září, pro pozorování je nejvhodnějším obdobím červenec. Planetu můžeme dobře sledovat ve stejné době, kdy je vidět i Uran. Nalezení je sice poněkud znesnadněno menší jasností Neptuna, triedrem ho však bezpečně spatříme. Na začátku roku se planeta promítá do souhvězdí Střelce, 1. dubna přechází do Kozoroha a 2. června se zpětným pohybem vrací opět do Střelce, kde vykreslí zbytek kličky a zůstává do konce roku. Protože vidíme Uran s Neptunem na nebeské sféře vzájemně tak blízko, jsou grafy viditelnosti pro obě planety velmi podobné.

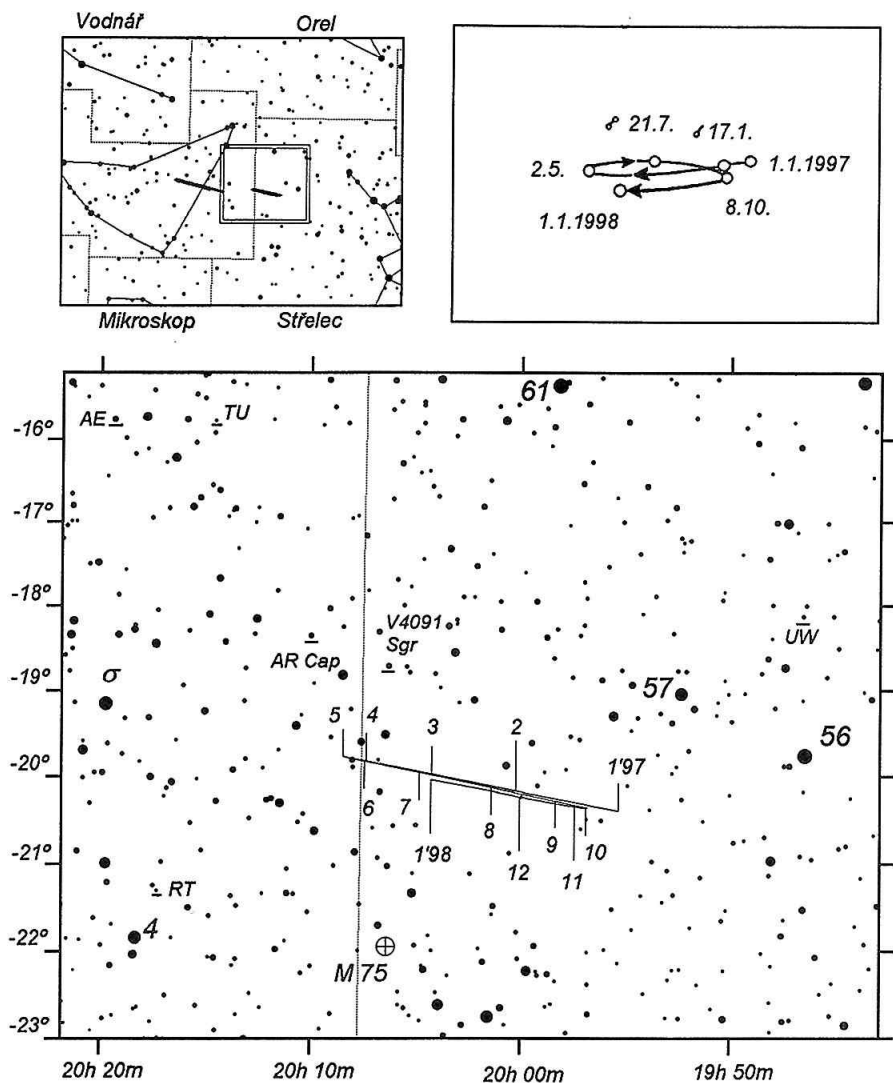
Neptun se od Země nejvíce vzdálí 17. ledna v 17h SEČ (31.139 AU), nejtěsněji se Zemi přiblíží 21. července ve 4h (29.134 AU).

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Konjunkce se Sluncem	1 17 14
Stacionární	5 2 1
Opozice se Sluncem	7 21 8
Stacionární	10 8 24



Obr. 34 Diagram viditelnosti Neptuna během roku.



Obr. 35 Zdánlivá dráha Neptuna v roce 1997. Uspořádání je podobné jako u mapky pro planetu Uran, ekvinokcium je rovněž J2000.0

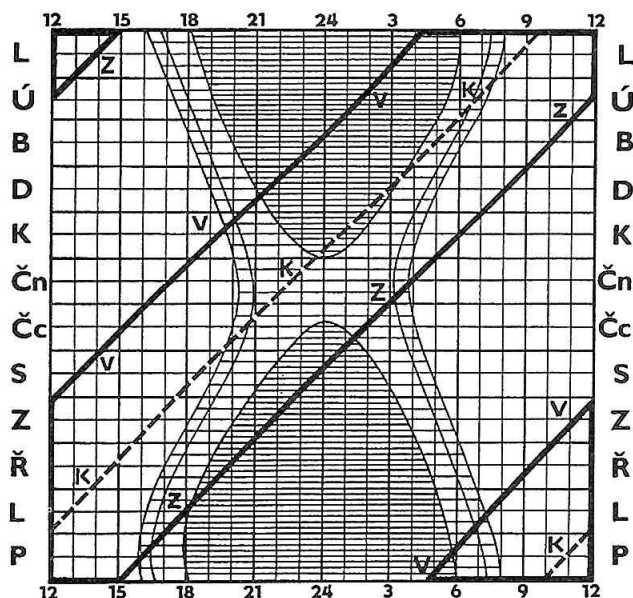
Měsíc den	0 h TČ					SEČ		
	RA	DE	ρ	Δ	mag	východ	průchod	západ
	h min	° ' "	"	AU		h min	h min	h min
1 1	19 55.1	-20 22	1.1	31.098	+8.0	8 52	13 10	17 29
	21 19 58.3	-20 14	1.1	31.137	+8.0	7 36	11 55	16 14
2 10	20 1.4	-20 5	1.1	31.061	+8.0	6 19	10 39	15 0
3 2	20 4.1	-19 57	1.1	30.878	+8.0	5 3	9 23	13 44
	22 20 6.3	-19 51	1.1	30.610	+8.0	3 45	8 7	12 29
4 11	20 7.7	-19 46	1.1	30.288	+7.9	2 28	6 50	11 12
5 1	20 8.2	-19 45	1.1	29.949	+7.9	1 9	5 32	9 54
	21 20 7.8	-19 46	1.1	29.631	+7.9	23 47	4 13	8 35
6 10	20 6.6	-19 50	1.1	29.371	+7.9	22 27	2 53	7 14
	30 20 4.7	-19 55	1.1	29.198	+7.9	21 7	1 32	5 53
7 20	20 2.5	-20 2	1.1	29.134	+7.8	19 47	0 11	4 32
8 9	20 0.3	-20 8	1.1	29.185	+7.9	18 27	22 47	3 10
	29 19 58.4	-20 14	1.1	29.347	+7.9	17 7	21 26	1 49
9 18	19 57.1	-20 18	1.1	29.601	+7.9	15 47	20 6	0 29
10 8	19 56.6	-20 20	1.1	29.917	+7.9	14 28	18 47	23 6
	28 19 57.0	-20 19	1.1	30.257	+7.9	13 10	17 29	21 48
11 17	19 58.4	-20 16	1.1	30.583	+8.0	11 53	16 12	20 31
12 7	20 0.5	-20 11	1.1	30.856	+8.0	10 35	14 55	19 15
	27 20 3.2	-20 3	1.1	31.044	+8.0	9 19	13 39	18 0
1 16	20 6.3	-19 54	1.1	31.126	+8.0	8 2	12 24	16 45

PLUTO

Příjatelné podmínky viditelnosti nastávají od dubna do června, nejpriznivější jsou v květnu. Pluto se pohybuje v hraniční oblasti Štíra a Hadonoše blízko hvězd 16 Sco a 18 Sco. Začátek roku ho zastihne ve Štíru, 6. února vstupuje do Hadonoše, 12. dubna se zpětným pohybem vrací do Štíra, pohybuje se k severu a znovu překračuje hranice do Hadonoše 11. května. Při zpětném pohybu a klesající deklinaci se 27. července vrací znovu do Štíra. V den opozice se Sluncem, 25. května, se v 8h SEČ nejtěsněji přiblíží k Zemi (28.991 AU). V den konjunkce se Sluncem, 27. listopadu, se od Země nejvíce vzdálí, a to ve 24h SEČ, na 30.986 AU. Viditelnost Pluta se rok od roku zhoršuje: vzdaluje se od Slunce, jeho jasnost klesá a současně sestupuje ke stále jižnějším deklinacím.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

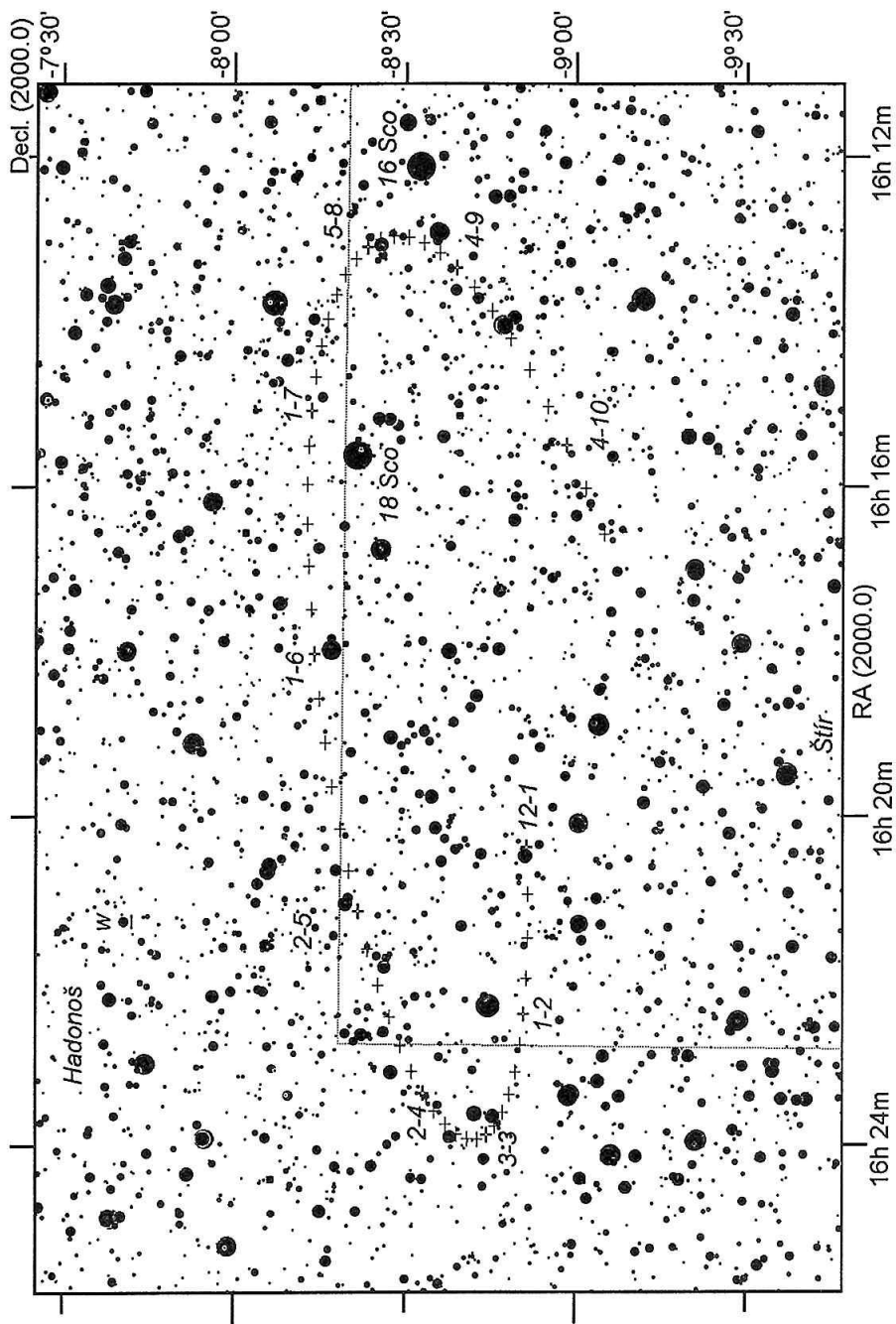
	m d h
Stacionární	3 10 8
Opozice se Sluncem	5 25 11
Stacionární	8 16 6
Konjunkce se Sluncem	11 27 18



Obr. 36 Diagram viditelnosti Pluta během roku.

Měsíc den	0 h TČ				SEČ		
	RA	DE	Δ	mag	východ	průchod	západ
	h min	' "	AU		h min	h min	h min
1 1	16 18.8	- 8 49	30.717	+13.8	4 15	9 35	14 55
21	16 21.2	- 8 51	30.478	+13.8	2 58	8 18	13 38
2 10	16 22.9	- 8 49	30.176	+13.8	1 41	7 1	12 22
3 2	16 23.7	- 8 44	29.846	+13.7	0 23	5 44	11 4
22	16 23.6	- 8 37	29.528	+13.7	23 0	4 25	9 46
4 11	16 22.7	- 8 29	29.260	+13.7	21 40	3 5	8 27
5 1	16 21.1	- 8 22	29.074	+13.7	20 19	1 45	7 8
21	16 19.1	- 8 16	28.994	+13.7	18 58	0 24	5 47
6 10	16 16.9	- 8 12	29.026	+13.7	17 37	23 0	4 27
30	16 15.0	- 8 13	29.168	+13.7	16 16	21 39	3 6
7 20	16 13.6	- 8 17	29.402	+13.7	14 56	20 19	1 46
8 9	16 12.9	- 8 24	29.701	+13.7	13 38	19 0	0 26
29	16 13.0	- 8 35	30.032	+13.8	12 20	17 41	23 3
9 18	16 14.0	- 8 47	30.357	+13.8	11 3	16 24	21 44
10 8	16 15.8	- 9 1	30.642	+13.8	9 48	15 7	20 26
28	16 18.2	- 9 14	30.854	+13.8	8 33	13 51	19 9
11 17	16 21.1	- 9 25	30.969	+13.8	7 18	12 35	17 52
12 7	16 24.1	- 9 35	30.975	+13.8	6 3	11 19	16 36
27	16 27.1	- 9 41	30.869	+13.8	4 48	10 4	15 19
1 16	16 29.7	- 9 44	30.663	+13.8	3 32	8 47	14 3

Obr. 37 - na následující straně: Zdánlivá dráha Pluta v průběhu roku 1997. Na mapce jsou zachyceny hvězdy do 15. mag. Křížky vyznačují polohy planety po pěti dnech, silnější křížky s uvedeným datem (den - měsíc) znamenají první zakreslenou polohu v měsíci, a to v období přijatelné viditelnosti. Ekvinokcium mapky je J2000.0.



ELONGACE PLANET (0h SČ) 1997

Měsíc, den	Merkur	Venuše	Mars	Jupiter	Saturn	Uran	Neptun	Pluto
	*	*	*	*	*	*	*	*
12. 23	18 V	24 Z	95 Z	22 V	90 V	31 V	25 V	30 Z
1. 2	3 V	22 Z	102 Z	14 V	80 V	22 V	15 V	39 Z
12	19 Z	20 Z	109 Z	6 V	70 V	12 V	5 V	48 Z
22	24 Z	17 Z	117 Z	2 Z	61 V	3 V	4 Z	58 Z
2. 1	23 Z	15 Z	126 Z	10 Z	51 V	7 Z	14 Z	68 Z
11	20 Z	13 Z	136 Z	18 Z	42 V	17 Z	24 Z	77 Z
21	15 Z	10 Z	148 Z	25 Z	33 V	26 Z	34 Z	87 Z
3. 3	8 Z	8 Z	160 Z	33 Z	24 V	36 Z	43 Z	97 Z
13	2 V	5 Z	173 Z	41 Z	16 V	45 Z	53 Z	106 Z
23	11 V	3 Z	171 V	49 Z	7 V	55 Z	63 Z	116 Z
4. 2	18 V	1 Z	158 V	57 Z	3 Z	64 Z	73 Z	126 Z
12	17 V	3 V	146 V	65 Z	11 Z	74 Z	82 Z	135 Z
22	6 V	5 V	135 V	74 Z	19 Z	83 Z	92 Z	145 Z
5. 2	10 Z	8 V	125 V	82 Z	28 Z	93 Z	102 Z	154 Z
12	22 Z	10 V	117 V	91 Z	36 Z	103 Z	111 Z	162 Z
22	25 Z	13 V	109 V	100 Z	45 Z	112 Z	121 Z	167 Z
6. 1	23 Z	16 V	102 V	109 Z	53 Z	122 Z	131 Z	166 V
11	17 Z	18 V	96 V	118 Z	62 Z	132 Z	141 Z	159 V
21	6 Z	21 V	91 V	128 Z	71 Z	142 Z	150 Z	151 V
7. 1	6 V	24 V	86 V	138 Z	80 Z	151 Z	160 Z	142 V
11	17 V	26 V	82 V	148 Z	89 Z	161 Z	170 Z	133 V
21	23 V	29 V	77 V	159 Z	98 Z	171 Z	179 Z	124 V
31	27 V	31 V	74 V	170 Z	107 Z	179 V	170 V	114 V
8. 10	26 V	34 V	70 V	179 V	117 Z	169 V	161 V	105 V
20	19 V	36 V	66 V	169 V	127 Z	159 V	151 V	96 V
30	5 V	38 V	63 V	158 V	137 Z	149 V	141 V	86 V
9. 9	14 Z	40 V	60 V	147 V	147 Z	139 V	131 V	77 V
19	18 Z	42 V	57 V	137 V	157 Z	129 V	121 V	68 V
29	12 Z	44 V	54 V	126 V	168 Z	119 V	111 V	58 V
10. 9	4 Z	45 V	51 V	116 V	177 Z	109 V	101 V	49 V
19	4 V	46 V	49 V	107 V	170 V	99 V	92 V	40 V
29	10 V	47 V	46 V	97 V	160 V	89 V	82 V	31 V
11. 8	15 V	47 V	43 V	88 V	149 V	79 V	72 V	22 V
18	19 V	47 V	41 V	79 V	138 V	70 V	62 V	15 V
28	22 V	45 V	39 V	70 V	128 V	60 V	52 V	12 Z
12. 8	17 V	42 V	36 V	62 V	118 V	50 V	42 V	16 Z
18	3 Z	36 V	34 V	53 V	107 V	40 V	32 V	23 Z
28	19 Z	28 V	31 V	45 V	97 V	31 V	23 V	32 Z

HELIOCENTRICKÉ SOUŘADNICE PLANET 1997

(0h TČ, ekliptika a ekvinokcium J2000,0)

MERKUR

Měsíc, den	l	b	r	Měsíc, den	l	b	r
	°	'	AU		°	'	AU
12. 28	69.98	+ 2.60	0.308	7. 6	152.02	+ 6.81	0.351
1. 2	101.40	+ 5.61	0.312	11	174.60	+ 5.66	0.380
7	130.83	+ 6.95	0.330	16	193.92	+ 3.97	0.408
12	156.55	+ 6.66	0.357	21	210.86	+ 2.11	0.432
17	178.45	+ 5.37	0.386	26	226.18	+ 0.26	0.450
22	197.26	+ 3.63	0.413	31	240.49	- 1.48	0.462
27	213.84	+ 1.76	0.435	8. 5	254.31	- 3.08	0.467
2. 1	228.92	- 0.07	0.452	10	268.08	- 4.49	0.465
6	243.11	- 1.79	0.463	15	282.23	- 5.67	0.456
11	256.89	- 3.36	0.467	20	297.21	- 6.54	0.440
16	270.69	- 4.73	0.463	25	313.57	- 6.98	0.419
21	284.96	- 5.86	0.453	30	331.93	- 6.81	0.392
26	300.16	- 6.66	0.437	9. 4	353.05	- 5.77	0.364
3. 3	316.84	- 7.00	0.414	9	17.62	- 3.59	0.336
8	335.66	- 6.69	0.387	14	45.89	- 0.30	0.315
13	357.38	- 5.45	0.358	19	76.87	+ 3.36	0.307
18	22.65	- 3.05	0.332	24	108.09	+ 6.06	0.315
23	51.55	+ 0.40	0.313	29	136.79	+ 7.00	0.336
28	82.80	+ 3.98	0.308	10. 4	161.64	+ 6.44	0.363
4. 2	113.73	+ 6.37	0.318	9	182.79	+ 5.01	0.392
7	141.76	+ 6.99	0.340	14	201.05	+ 3.22	0.418
12	165.87	+ 6.22	0.368	19	217.24	+ 1.35	0.440
17	186.41	+ 4.69	0.397	24	232.08	- 0.46	0.455
22	204.22	+ 2.87	0.423	29	246.14	- 2.15	0.464
27	220.11	+ 1.01	0.443	11. 3	259.89	- 3.68	0.467
5. 2	234.76	- 0.79	0.458	8	273.76	- 5.00	0.462
7	248.73	- 2.45	0.465	13	288.18	- 6.07	0.450
12	262.47	- 3.94	0.466	18	303.66	- 6.78	0.432
17	276.41	- 5.22	0.460	23	320.74	- 7.00	0.409
22	290.99	- 6.23	0.447	28	340.13	- 6.51	0.381
27	306.72	- 6.86	0.428	12. 3	2.58	- 5.03	0.352
6. 1	324.19	- 6.97	0.404	8	28.68	- 2.37	0.327
6	344.09	- 6.32	0.375	13	58.26	+ 1.21	0.310
11	7.19	- 4.62	0.347	18	89.70	+ 4.64	0.309
16	33.99	- 1.74	0.323	23	120.17	+ 6.66	0.322
21	64.09	+ 1.91	0.309	28	147.37	+ 6.92	0.346
26	95.57	+ 5.16	0.310	1. 2	170.64	+ 5.93	0.375
7. 1	125.56	+ 6.83	0.326	7	190.51	+ 4.31	0.403

VENUŠE

Měsíc, den	l	b	r	Měsíc, den	l	b	r
	°	°	AU		°	°	AU
12. 23	213.25	+ 2.34	0.723	7. 11	173.38	+ 3.37	0.720
1. 2	229.26	+ 1.57	0.724	21	189.57	+ 3.13	0.721
12	245.21	+ 0.68	0.725	31	205.69	+ 2.64	0.722
22	261.09	- 0.26	0.726	8. 10	221.74	+ 1.95	0.723
2. 1	276.93	- 1.18	0.727	20	237.72	+ 1.10	0.725
11	292.74	- 2.00	0.728	30	253.63	+ 0.18	0.726
21	308.55	- 2.67	0.728	9. 9	269.49	- 0.75	0.727
3. 3	324.37	- 3.14	0.728	19	285.31	- 1.63	0.728
13	340.22	- 3.37	0.728	29	301.12	- 2.38	0.728
23	356.09	- 3.35	0.727	10. 9	316.93	- 2.95	0.728
4. 2	12.00	- 3.07	0.726	19	332.77	- 3.30	0.728
12	27.96	- 2.55	0.724	29	348.63	- 3.39	0.727
22	43.95	- 1.84	0.723	11. 8	4.52	- 3.23	0.726
5. 2	59.99	- 0.98	0.722	18	20.45	- 2.82	0.725
12	76.09	- 0.04	0.721	28	36.43	- 2.20	0.724
22	92.23	+ 0.91	0.720	12. 8	52.45	- 1.39	0.722
6. 1	108.42	+ 1.79	0.719	18	68.52	- 0.48	0.721
11	124.64	+ 2.52	0.718	28	84.64	+ 0.47	0.720
21	140.90	+ 3.06	0.718	1. 7	100.80	+ 1.39	0.719
7. 1	157.15	+ 3.35	0.719	17	117.02	+ 2.20	0.719

MARS

Měsíc, den	l	b	r	Měsíc, den	l	b	r
	°	°	AU		°	°	AU
12. 23	139.85	+ 1.85	1.659	7. 11	230.95	- 0.04	1.548
1. 12	148.63	+ 1.83	1.664	31	241.23	- 0.37	1.522
2. 1	157.36	+ 1.76	1.666	8. 20	251.86	- 0.70	1.496
21	166.11	+ 1.66	1.663	9. 9	262.86	- 1.02	1.471
3. 13	174.90	+ 1.51	1.657	29	274.25	- 1.30	1.447
4. 2	183.77	+ 1.33	1.647	10. 19	286.01	- 1.54	1.425
22	192.78	+ 1.11	1.633	11. 8	298.11	- 1.72	1.407
5. 12	201.96	+ 0.86	1.615	28	310.48	- 1.83	1.393
6. 1	211.36	+ 0.58	1.595	12. 18	323.06	- 1.85	1.384
21	221.01	+ 0.28	1.573	1. 7	335.74	- 1.78	1.381

JUPITER

Měsíc, den	l	b	r	Měsíc, den	l	b	r
	.	.	AU		.	.	AU
12. 23	297.21	- 0.38	5.141	7. 11	314.45	- 0.73	5.072
1. 12	298.92	- 0.41	5.133	31	316.19	- 0.76	5.066
2. 1	300.62	- 0.45	5.126	8. 20	317.95	- 0.79	5.060
21	302.33	- 0.49	5.119	9. 9	319.70	- 0.82	5.053
3. 13	304.05	- 0.52	5.112	29	321.47	- 0.86	5.047
4. 2	305.77	- 0.56	5.105	10. 19	323.23	- 0.89	5.042
22	307.50	- 0.59	5.099	11. 8	325.00	- 0.91	5.036
5. 12	309.23	- 0.63	5.092	28	326.78	- 0.94	5.030
6. 1	310.96	- 0.66	5.085	12. 18	328.55	- 0.97	5.025
21	312.70	- 0.70	5.079	1. 7	330.34	- 1.00	5.019

SATURN

Měsíc, den	l	b	r	Měsíc, den	l	b	r
	.	.	AU		.	.	AU
12. 23	6.96	- 2.38	9.474	7. 11	13.79	- 2.45	9.416
1. 12	7.64	- 2.39	9.468	31	14.48	- 2.45	9.410
2. 1	8.32	- 2.40	9.462	8. 20	15.17	- 2.46	9.404
21	9.00	- 2.40	9.456	9. 9	15.86	- 2.46	9.399
3. 13	9.68	- 2.41	9.450	29	16.55	- 2.47	9.393
4. 2	10.37	- 2.42	9.445	10. 19	17.24	- 2.47	9.387
22	11.05	- 2.43	9.439	11. 8	17.93	- 2.47	9.382
5. 12	11.74	- 2.43	9.433	28	18.63	- 2.48	9.376
6. 1	12.42	- 2.44	9.427	12. 18	19.32	- 2.48	9.371
21	13.11	- 2.44	9.422	1. 7	20.02	- 2.48	9.365

URAN

Mësic, den	l	b	r	Mësic, den	l	b	r
	°	°	AU		°	°	AU
12. 23	304.31	- 0.59	19.796	8. 20	306.96	- 0.62	19.828
2. 1	304.76	- 0.60	19.802	9. 29	307.40	- 0.62	19.833
3. 13	305.20	- 0.60	19.807	11. 8	307.84	- 0.62	19.838
4. 22	305.64	- 0.61	19.812	12. 18	308.28	- 0.63	19.842
6. 1	306.08	- 0.61	19.817	1. 27	308.72	- 0.63	19.847
7. 11	306.52	- 0.61	19.823	3. 8	309.16	- 0.63	19.852

NEPTUN

Mësic, den	l	b	r	Mësic, den	l	b	r
	°	°	AU		°	°	AU
12. 23	297.35	+ 0.44	30.156	8. 20	298.78	+ 0.40	30.149
2. 1	297.58	+ 0.43	30.155	9. 29	299.02	+ 0.39	30.148
3. 13	297.82	+ 0.43	30.154	11. 8	299.25	+ 0.38	30.146
4. 22	298.06	+ 0.42	30.152	12. 18	299.49	+ 0.38	30.145
6. 1	298.30	+ 0.41	30.151	1. 27	299.73	+ 0.37	30.144
7. 11	298.54	+ 0.41	30.150	3. 8	299.97	+ 0.36	30.143

PLUTO

Mësic, den	l	b	r	Mësic, den	l	b	r
	°	°	AU		°	°	AU
12. 23	243.23	+12.73	29.946	8. 20	244.84	+12.40	29.998
2. 1	243.50	+12.67	29.955	9. 29	245.11	+12.35	30.008
3. 13	243.77	+12.62	29.963	11. 8	245.38	+12.29	30.017
4. 22	244.04	+12.56	29.972	12. 18	245.64	+12.23	30.026
6. 1	244.31	+12.51	29.981	1. 27	245.91	+12.18	30.036
7. 11	244.57	+12.46	29.989	3. 8	246.17	+12.12	30.045

4. ZATMĚNÍ SLUNCE A MĚSÍCE.

V roce 1997 nastanou dvě zatmění Slunce a dvě zatmění Měsíce:

- 9. března - úplné zatmění Slunce, u nás neviditelné ani jako částečné,
- 24. března - částečné zatmění Měsíce, jehož první polovina je u nás viditelná,
- 2. září - částečné zatmění Slunce, u nás neviditelné,
- 16. září - úplné zatmění Měsíce, u nás viditelné ve většině svého průběhu.

ZATMĚNÍ SLUNCE

Úplné zatmění Slunce 9. března

Pás totality začíná při východu Slunce v Altaji nedaleko hranic Ruské federace asi 500 km jihovýchodně od Semipalatinsku, pokračuje k severovýchodu, přechází Sajanské pohorí, Středosibiřskou vysočinu, Verchojanské pohorí blízko Verchojansku a za místního poledne dosahuje pobřeží Severního ledového oceánu u Východosibiřského moře. Pokračuje pak Severním ledovým oceánem, kde končí při západu Slunce mezi severním pobřežím Aljašky a severním pólem. Jako částečné lze toto zatmění spatřit v jihovýchodní oblasti Asie včetně východní poloviny Sibiře, na Aljašce a ovšem i v Japonsku, v severozápadním Tichomoří a v části Severního ledového oceánu.

Geocentrická konjunkce Slunce a Měsíce připadá na 9. březen v 1h 54min 38s TČ. Maximální fázi zatmění je okamžik, kdy osa měsíčního stínu má od středu Země minimální vzdálenost; připadá na 1h 24min 50s TČ. Začátek částečného zatmění nastává 8. března ve 23h 17.6min TČ v zeměpisné šířce $+19.30^\circ$ a efemeridové délce $+104.86^\circ$. Začátek středového zatmění (střed měsíčního kotouče se ztotožní se středem slunečního kotouče) připadne na 9. březen v 0h 43.8min TČ v bodě o zeměpisné šířce $+48.98^\circ$ a efemeridové délce $+86.98^\circ$. Středové zatmění za místního poledne nastane v 1h 54.6min TČ v poloze $+70.46^\circ$ zeměpisné šířky a $+154.00^\circ$ efemeridové délky. Konec středového zatmění se odehraje ve 2h 05.7min TČ v poloze $+82.60^\circ$ zeměpisné šířky a -156.37° (tj. západní) efemeridové délky. Konec částečného zatmění nastává ve 3h 31.8min v zeměpisné šířce $+54.10^\circ$ a efemeridové délce -146.59° .

Maximální trvání úplného zatmění je 2min 51s. Zatmění patří do série saros č. 120. Předcházející sluneční zatmění této série nastalo 26. února 1979, k příštímu dojde 20. března 2015. Obě jsou úplná a nastávají na severní polokouli Země. Číslování serií saros zavedl G. van den Bergh (1955). Sudé číslo série znamená, že zatmění Slunce nastávají u sestupného uzlu měsíční dráhy, zatímco zatmění Měsíce u výstupného uzlu.

Částečné zatmění Slunce 2. září

Je viditelné v jižních zeměpisných šířkách, a to z Austrálie, Tasmánie a Nového Zélandu a z jižní oblasti Tichého oceánu.

Geocentrická konjunkce Slunce a Měsíce připadá na 2. září v 0h 41min 05s TČ. Osa měsíčního stínu dosahuje nejmenší vzdálenosti od středu Země v 0h 04min 47s TČ - tehdy nastává maximální fáze zatmění. Částečné zatmění začíná 1. září ve 21h 45.1min TČ v bodě se zeměpisnou šířkou -24.80° a efemeridovou délkou $+127.39^\circ$. Konec částečného zatmění nastane 2. září ve 2h 24.2min TČ na zeměpisné šířce -57.11° a efemeridové délce -138.63° .

Maximální velikost zatmění je 0.899 (v jednotkách slunečního průměru). Zatmění patří do série saros č. 125. Předchozí sluneční zatmění této série nastalo 22. srpna 1979 jako prstencové a k příštému dojde 13. září 2015; toto zatmění bude částečné o velikosti 0.788. Série 125 je tedy ustupující a její sluneční zatmění nastávají na jižní polokouli. Nejbližší minulé měsíční zatmění této série nastalo 9. prosince 1992 a bylo u nás viditelné jako úplné kolem půlnoci z 9. na 10. prosinec.

ZATMĚNÍ MĚSÍCE

Částečné zatmění Měsíce 24. března

Začátek zatmění je viditelný z Evropy, Afriky, Jižní Ameriky a Severní Ameriky kromě Aljašky a dále z Atlantského oceánu, východní části Tichého oceánu a přilehlé části Antarktidy. Konec zatmění lze spatřit ze západního pobřeží Afriky, Jižní a Severní Ameriky, z většiny Atlantského oceánu, z východní a střední části Tichého oceánu a přilehlé části Antarktidy.

Velikost zatmění - největší fáze - dosáhne 0.919 (v jednotkách měsíčního průměru). Poziční úhel vstupu Měsíce do polostínu je 126° , výstupu z polostínu 270° . Poziční úhel začátku částečného zatmění je 137° , konce 258° . Měsíc na stanovišti 50° severní šířky a 15° východní délky vychází 23. března v 17h 42min SEČ, zapadá 24. března v 6h 02min, tedy nedlouho po středu zatmění. U nás je proto viditelná první polovina tohoto úkazu. Patří do série saros č. 132. Předchozí měsíční zatmění této série bylo 13. března 1979, příští bude 4. dubna 2015. Jde o sérii ve vzestupné fázi, takže další zatmění této série 14. dubna 2033 bude již úplné. Měsíční zatmění série 132 nastávají u výstupného uzlu měsíční dráhy, zatímco ke slunečním zatměním téže série dochází u sestupného uzlu měsíční dráhy.

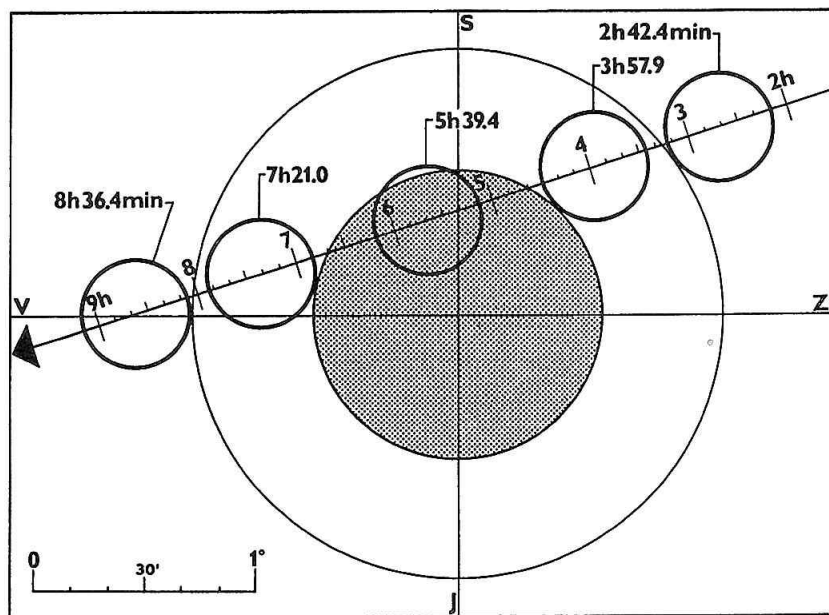
ELEMENTY ZATMĚNÍ

Geocentrická opozice Měsíce a Slunce v rektascenzi (TČ)	1997 03 24	4h 22min 05s
rektascenze Slunce		$0^h 13^{\text{min}} 06.9^s$
rektascenze Měsíce		$12^h 13^{\text{min}} 06.9^s$
hodinová změna rektascenze Slunce		9.10^s
hodinová změna rektascenze Měsíce		114.89^s
deklinace Slunce		$+1^\circ 25' 13''$

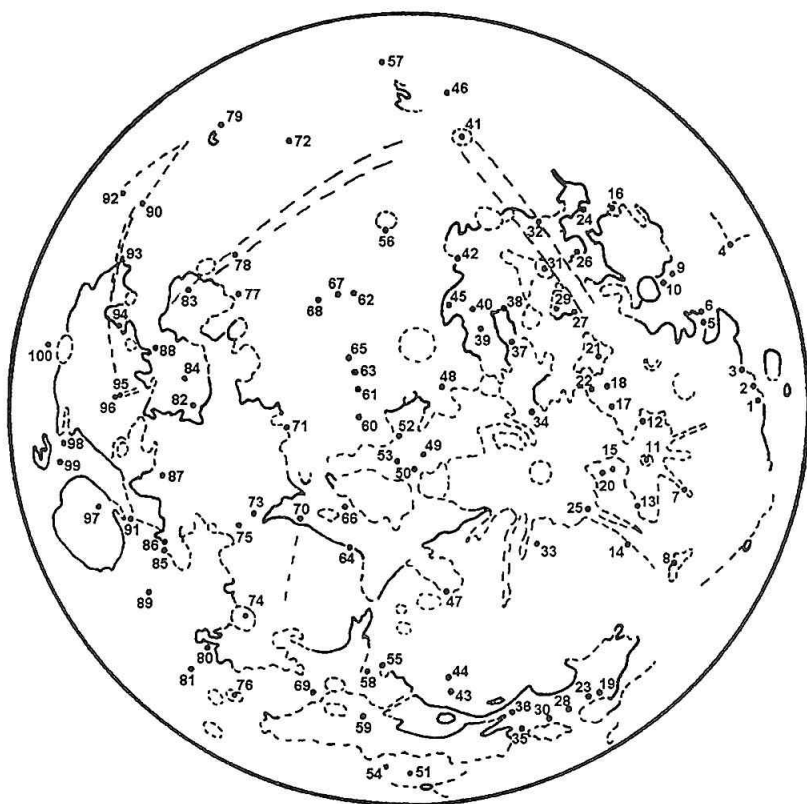
deklinace Měsíce	-0°57'12"
hodinová změna deklinace Slunce	59"
hodinová změna deklinace Měsíce	-564"
ekvatoreální horizontální paralaxa Slunce	9"
ekvatoreální horizontální paralaxa Měsíce	3271"
zdánlivý poloměr Slunce	963"
zdánlivý poloměr Měsíce	891"
poloměr stínu	2350"
poloměr polostínu	4275"

PRŮBĚH ZATMĚNÍ (SEČ)

vstup Měsíce do polostínu	1997 03 24	2h 42.4min
začátek částečného zatmění		3h 57.9min
střed zatmění (největší fáze)		5h 39.4min
konec částečného zatmění		7h 21.0min
výstup Měsíce z polostínu		8h 36.4min



Obr.38 Částečné zatmění Měsíce 24. března. Šedý kruh znamená zemský stín, větší soustředná kružnice mez zemského polostínu. Vyznačena je orientace světových stran na nebeské sféře a dráha Měsíce vzhledem k zemskému stínu. Značky na dráze jsou polohy středu měsíčního kotouče pro každých 10 minut. Kruhy ohraničené silnou čarou značí polohy měsíčního kotouče v důležitých okamžicích průběhu zatmění. Všechny časové údaje jsou v SEČ.



Obr. 39 Mapka Měsíce pro pozorování vstupů měsíčních útvarů do zemského stínu při zatmění 24.března a vstupů do stínu i výstupů ze zemského stínu 16. září.

Vstupy kráterů do stínu při zatmění 24.III.1997

h m	Jméno	číslo	h m	Jméno	číslo	h m	Jméno	číslo
04 01	Byrgius A	4	04 10	Vitello ξ	16	04 18	Marius A	7*
04 05	Grimaldi C	2	04 12	Dunthorne	24		Lansberg D	18
	Damoiseau E	3	04 15	Agatharchides A	26	04 19	Damey	29
	Lohrmann A	1	04 17	Kies A	32		Lansberg A	17*
04 06	Billy	6		Encke B	12*	04 20	Kepler	11*
	Hansteen α	5	04 18	Euclides	21		Lansberg B	22
04 07	Mersenius C	9		Damey C	27	04 21	Tycho (c.p.)	41
04 08	Gassendi α	10		Bullialdus β	31		Maginus H	46*

h m	Jméno	číslo	h m	Jméno	číslo	h m	Jméno	číslo
04 23	Milichius A	15*	04 41	Janssen K	79*	05 03	Pickering W.H.	95
	Guericke B	38		Pickering E.	61		Dawes	75
04 24	Bessarion	13	04 42	Bode A	50		Pico β	44*
04 25	Parry A	37	04 43	Ukert	53		Messier	96
	Milichius	20		Rhaeticus B	60		Maupertuis A	36
	Birt	42	04 45	Polybius A	78	05 05	Cauchy	87
	Aristarchus	8*	04 46	Beaumont D	77		Langrenus M	100
	Zach δ	57	04 50	Sharp B	19*		Pico	43*
04 26	Lassel D	40		Dionysius	71	05 06	Condamine A	35
04 27	Guericke C	39		Rosse	83	05 07	Cassini A	55
	Gambart A	34*		Stevinus A	90	05 10	Cassini C	58
04 28	Brayley	14*		Archimedes A	47	05 11	Apollonius	98*
	Alpetragius B	45	04 51	Manilius ϵ	66		Macrobius A	86
04 29	Tobias Mayer A	25		Fumerius A	92*	05 12	Proclus	91
04 31	Werner D	56	04 52	Sharp A	23		Macrobius B	85
04 33	Mösting A	48	04 54	Biot	93	05 13	Firmicus	99
04 36	Nicolai A	72*		Sulpic. Gallus M	64*		Posidonius A	74*
	Airy A	62	04 56	Isidorus D	84*	05 14	Picard	97
04 37	Pytheas	33*		Menelaus	70	05 19	Tralles A	89
	Abulfeda E	67		Gutenberg A	88*	05 20	Eudoxus A	69
04 39	Abulfeda F	68		Foucault	28	05 22	Maury	80
04 40	Bode	49	04 57	Censorinus	82		Egede A	59*
	Hipparchus C	65*	04 58	Bellot	94	05 28	Cepheus A	81
	Hipparchus G	63*	05 00	Plinius β	73	05 30	Hercules G	76
04 41	Chladni	52	05 01	Bouguer	30			

Úplné zatmění Měsíce 16. září

Začátek zatmění je viditelný z Asie, Austrálie, východní poloviny Evropy, z Afriky kromě západní části a dále ze západní poloviny Tichomoří s přilehlou částí Antarktidy a z Indického oceánu. Konec zatmění lze spatřit z převážné části Asie i Austrálie, z Evropy a Afriky, z Indického oceánu s přilehlou částí Antarktidy, z východní poloviny Atlantského oceánu a části Severního ledového oceánu.

Velikost zatmění - největší fáze - dosáhne v jednotkách měsíčního průměru 1.191. Poziční úhel vstupu Měsíce do polostínu je 58°, výstupu z polostínu 266°. Poziční úhel začátku částečného zatmění je 51°, konce 274°. Poziční úhel začátku úplného zatmění má hodnotu 201°, konce 124°. Na stanovišti 50° severní šířky a 15° východní délky vychází Měsíc 16. září v 18h 07min SEČ, zapadá 17. září v 6h 14min.

Polostínová fáze na začátku zatmění se proto odehraje pod obzorem a Měsíc vychází krátce před začátkem částečného zatmění. Větší část zatmění je proto u nás viditelná, třebaže zpočátku jen nízko nad obzorem. Úkaz patří do série saros č. 137.

Předchozí zatmění této série nastalo 6. září 1979, k příštému dojde 28. září 2015. Jde o sérii nastávající u sestupného uzlu měsíční dráhy a tato série je ve vzestupné fázi, protože každé následující zatmění této série má větší hodnotu velikosti, než předchozí.

ELEMENTY ZATMĚNÍ

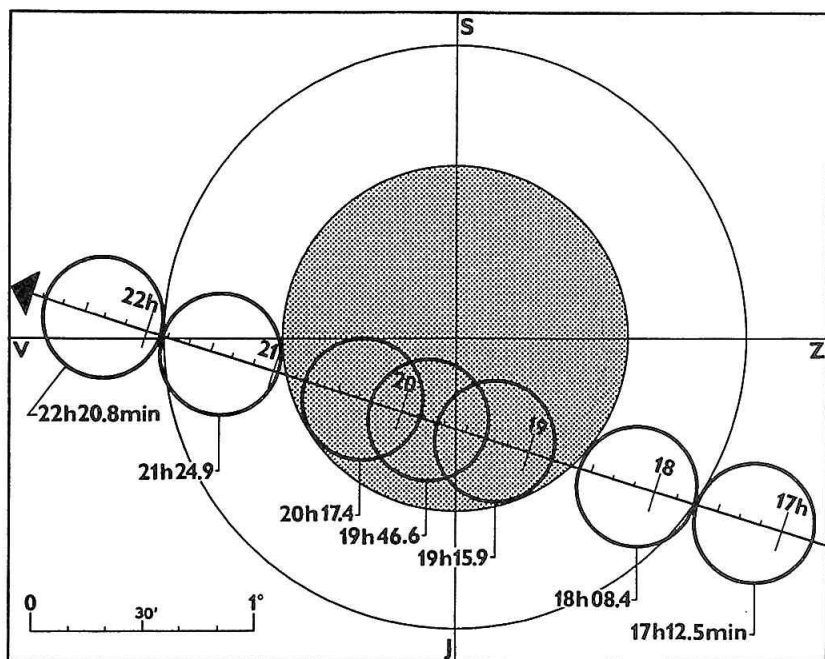
Geocentrická opozice Měsíce a Slunce		
v rektascenzi (TČ)	1997 09 16	18h 35min 20s
rektascenze Slunce		11 ^h 37 ^{min} 40.7 ^s
rektascenze Měsíce		23 ^h 37 ^{min} 40.7 ^s
hodinová změna rektascenze Slunce		8.96 ^s
hodinová změna rektascenze Měsíce		145.56 ^s
deklinace Slunce		+2°24'50"
deklinace Měsíce		-2°49'07"
hodinová změna deklinace Slunce		-58"
hodinová změna deklinace Měsíce		710"
ekvatoreální horizontální paralaxa Slunce		9"
ekvatoreální horizontální paralaxa Měsíce		3685"
zdánlivý poloměr Slunce		955"
zdánlivý poloměr Měsíce		1004"
poloměr stínu		2776"
poloměr polostínu		4686"

PRŮBĚH ZATMĚNÍ (SEČ)

vstup Měsíce do polostínu	1997 09 16	17h 12.5min
začátek částečného zatmění		18h 08.4min
začátek úplného zatmění		19h 15.9min
střed zatmění (největší fáze)		19h 46.6min
konec úplného zatmění		20h 17.4min
konec částečného zatmění		21h 24.9min
výstup Měsíce z polostínu		22h 20.8min

Obr. 40 Na následující stránce: Úplné zatmění Měsíce 16. září. Uspořádání je stejné jako na obr. 38.

Poznámka: pro následující tabulky vstupů měsíčních útvarů do zemského stínu a výstupů z něho použijte mapku ze str. 110 (obr. 39).



Vstupy kráterů do stínu při zatmění 16.IX.1997

h m	Jméno	číslo	h m	Jméno	číslo	h m	Jméno	číslo
18 39	Sulpic. Gallus M	64*		Abulfeda E	67		Zach δ	57*
	Eudoxus A	69		Dawes	75		Rosse	83
18 40	Birt	42*	18 48	Maury	80		Gutenberg A	88
	Manilius ε	66	18 49	Cepheus A	81*	19 00	Nicolai A	72*
18 41	Rhaeticus B	60		Abulfeda F	68		Pickering W.H.	95
18 42	Pickering E.	61	18 51	Maginus H	46	19 01	Messier	96
18 43	Menelaus	70*	18 52	Macrobius B	85	19 03	Firmicus	99*
	Hipparchus G	63	18 53	Macrobius A	86		Apollonius	98*
18 44	Hipparchus C	65		Tralles A	89		Bellot	94
18 45	Hercules G	76	18 54	Censorinus	82	19 06	Biot	93
18 46	Posidonius A	74*		Cauchy	87	19 07	Janssen K	79
	Airy A	62	18 55	Beaumont D	77	19 08	Langrenus M	100
	Dionysius	71	18 56	Isidorus D	84*		Stevinus A	90*
	Plinius β	73		Proclus	91	19 10	Furnerius A	92
18 47	Tycho (c.p.)	41	18 57	Polybius A	78			
	Werner D	56*	18 59	Picard	97			

Výstupy kráterů ze stínu při zatmění 16.IX.1997

h m	Jméno	číslo	h m	Jméno	číslo	h m	Jméno	číslo
20 24	Byrgius A	4		Werner D	56*	21 02	Manilius ε	66
20 29	Vitello ξ	16	20 45	Guericke C	39		Dionysius	71*
	Mersenius C	9		Brayley	14*	21 03	Biot	93*
20 30	Maginus H	46*		Alpetragius B	45		Sulpic. Gallus M	64
	Billy	6	20 46	Gambart A	34	21 05	Cassini A	55
	Zach δ	57*		Janssen K	79*	21 06	Menelaus	70
	Damoiseau E	3		Tobias Mayer A	25		Epigenes A	51
	Hansteen α	5	20 50	Mösting A	48		Cassini C	58*
	Grimaldi C	2	20 51	Airy A	62	21 07	Isidorus D	84
	Gassendi α	10		Pytheas	33*		Gutenberg A	88
20 31	Lohmann A	1*		Sharp B	19	21 08	Censorinus	82
	Dunthorne	24	20 52	Abulfeda E	67*		Bond W.C. B	54*
20 33	Tycho (c.p.)	41		Sharp A	23		Bellot	94
20 34	Agatharchides A	26	20 53	Abulfeda F	68		Egede A	59*
	Kies A	32	20 54	Foucault	28	21 09	Plinius β	73
20 37	Bullialdus β	31	20 55	Hipparchus C	65*	21 10	Dawes	75
20 38	Damey C	27		Bode	49	21 11	Eudoxus A	69
20 39	Damey	29*		Hipparchus G	63*	21 12	Pickering W.H.	95
	Euclides	21		Bouguer	30		Messier	96
	Encke B	12	20 56	Chladni	52*	21 13	Cauchy	87
	Marius A	7		Polybius A	78		Langrenus M	100*
20 40	Lansberg D	18*		Pickering E.	61		Posidonius A	74
	Lansberg A	17*		Bode A	50*	21 16	Macrobius A	86
	Kepler	11	20 57	Ukert	53		Macrobius B	85
20 41	Lansberg B	22		Stevinus A	90*		Hercules G	76*
20 42	Birt	42		Condamine A	35	21 17	Maury	80
	Guericke B	38		Rhaeticus B	60		Proclus	91*
20 43	Aristarchus	8	20 58	Furnerius A	92*	21 18	Apollonius	98
	Bessarion	13		Maupertuis A	36		Cepheus A	81*
	Milichius A	15		Beaumont D	77	21 19	Tralles A	89
	Pary A	37	20 59	Archimedes A	47		Picard	97*
	Nicolai A	72*	21 01	Rosse	83		Firmicus	99*
20 44	Lassel D	40		Pico β	44*			
	Milichius	20		Pico	43*			

Nastává-li během jedné minuty více vstupů nebo výstupů, jsou hvězdičkou označeny ty vybrané objekty, jejichž pozorování je vhodnější. Jsou-li (označeny) dva úkazy v jedné minutě, pak jde o blízké objekty, a proto by jejich současné sledování nemělo činit problémy. Časové údaje jsou v SEČ.

5. ZÁKRYTY HVĚZD A PLANET MĚSÍCEM

Předpovědi zákrytů hvězd a planet Měsícem jsou počítány pro dvě hvězdárny na území ČR (Praha, Valašské Meziříčí). Hvězdárny byly vybrány s ohledem na jejich aktivitu v pozorování zákrytů a vhodné geografické rozmístění na území České republiky. Pro výpočet byly použity hvězdy 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 temném 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 výpočetního postupu i všech použitých kritérií pro výběr zákrytů nalezne čtenář v Astronomické příručce (M. Wolf a kol., Academia Praha 1992), příp. v HR na r. 1987.

Zákryty jsou zařazeny po jednotlivých lunacích, hvězdy jsou identifikovány jednak čísly v katalogu SAO, jednak čísly v katalogu BD nebo (v případě hvězd jižně od deklinační zóny -22) čísly v katalogu CD. Písmeno D za číslem BD/CD označuje dvojhvězdu, písmenem V za magnitudou je označena proměnná hvězda. Další údaje informují o fázi zákrytu f (D značí vstup hvězdy do zákrytu, R její výstup) a o elongaci Měsíce od Slunce v okamžiku zákrytu E (0° odpovídá novu, 180° úplňku). Pro obě stanice na téže straně je dán okamžik úkazu ve středoevropském čase, koeficienty a, b pro přepočet okamžiku úkazu pro jiné stanoviště v blízkém okolí dané hvězdárny pomocí vzorce

$$t = t_0 + a(\lambda - \lambda_0) + b(\varphi - \varphi_0)$$

a poziční úhel zakrývané hvězdy PA, měřený od severní větve deklinační kružnice kladně na východ. Zcela nově uvádíme na přání pozorovatelů u každého zákrytu též rohový úhel CA, který je dle vžitě konvence měřen vždy od bližšího rohu měsíčního srpku (severního - N, či jižního - S), a to kladně ve směru neosvětleného a záporně ve směru osvětleného okraje Měsíce. λ a φ ve vzorci pro přepočet času značí východní délku a severní šířku stanoviště ve stupních, pro které okamžik zákrytu t počítáme z tabelovaného okamžiku t_0 , tytéž symboly s indexem $_0$ jsou souřadnice tabelované hvězdárny. Vzorec je jen přibližný, a proto chyba výpočtu se vzrůstající vzdáleností od základní hvězdárny stoupá. Velice nespolehlivý je přepočet pro zákryty tečné nebo jim blízké; v takových případech jsou koeficienty a, b značně velké. Pokud nejsou ve sloupcích SEČ, a, b, PA a CA uvedeny žádné údaje, jsou nahrazeny vysvětlujícím kódem 1, 2 nebo 3 (1 - Slunce je příliš vysoko, 2 - hvězda je příliš nízko, 3 - zákryt pro dané místo nenastává). V posledním případě jde zpravidla o tečný zákryt, jehož rozhraní probíhá kdesi mezi oběma uvedenými hvězdárnami. Zdánlivá deklinace zakrývané hvězdy slouží k jejímu snažšímu vyhledání pomocí deklinačního kruhu dalekohledu na paralaktické montáži. Datum se vztahuje zásadně vždy k první hvězdárně na téže straně, v naprosté většině

případů je však pro obě hvězdárny stejné. V ojedinělých případech (nastává-li úkaz blízko pólnoci) může však dojít k rozdílu - tyto případy jsou označeny hvězdičkou u příslušného data. Zákryty jsou řazeny podle ekliptikální délky zakrývaných hvězd; občas tedy může být chronologie porušena.

V roce 1997 dojde k celé řadě zákrytů hvězdy první velikosti α Tau - Aldebaran (SAO 94027). U nás z nich budou pozorovatelné čtyři - 14. března večer, 8. května odpoledne, 2. července k ránu a 29. července krátce po poledni. Rovněž budou pozorovatelné zákryty několika hvězd jasnějších nežli 4.0 mag. Půjde o zákryt hvězdy λ Gem (SAO 96746) kolem pólnoci ze 17. na 18. března, o Leo - Subra (SAO 98709) 20. března nedlouho před pólnocí, tři zákryty hvězdy γ Tau (SAO 93868) 29. července a 19. října v ranních hodinách a 12. prosince těsně před pólnocí (zde půjde o zákryt blízký tečnému), a dále o zákryty hvězdy λ Aqr (SAO 146362) 9. listopadu večer a hvězdy θ_1 Tau (SAO 93955) 13. prosince k ránu. Ze zákrytů větších těles sluneční soustavy Měsícem bude u nás pozorovatelný jediný zákryt Saturna, a to 12. listopadu po pólnoci.

Pozorování zákrytů patří k těm astronomickým disciplínám, v nichž nacházejí výborné uplatnění amatérští pozorovatelé. Výsledky pozorování, nenáročných na přístrojové vybavení, mají značný význam pro studium dynamiky systému Země-Měsíc, ale i pro studium měsíční topografie. U nás tato pozorování koordinuje hvězdárna ve Valašském Meziříčí ve spolupráci se Zákrytovou a astrometrickou sekcí ČAS, která všem zájemcům poskytne odborné rady a pokyny.

ZÁKRYTY V ROCE 1997

Lunace	*		mag	f	E	Praha $\lambda_0=14.40^\circ$ $\varphi_0=50.08^\circ$						Val. Meziříčí $\lambda_0=17.98^\circ$ $\varphi_0=49.46^\circ$						Deklinace
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA			
datum						h min	min"	min"	°	°	h min	min"	min"	°	°	°	°	
915	1. 2	138955	- 4 3351	7.3	R	271	2 41.0	2.6	7.5	218	+15S	2 46.0	2.6	6.2	222	+19S	- 4 48	
	1. 3	139405	- 7 3639	7.2	R	282	2 45.0	0.9	2.3	251	+49S	2 47.2	1.1	2.2	253	+51S	- 8 26	
	1. 3	139415	- 7 3643D	7.4	R	282	3 18.0	1.7	4.0	230	+28S	3 21.9	1.8	3.6	233	+31S	- 8 36	
	1. 4	158550	-11 3736D	6.5	R	294	2*****	*****	*****	****	****	3 10.9	-0.1	-1.2	344	+36N	-11 39	
	1. 5	159188	-14 4182	7.5	R	307	5 13.7	1.4	2.3	242	+45S	5 17.5	1.5	2.1	245	+48S	-15 22	
1. 5	159212	-14 4188	6.7	R	307	6 6.6	0.5	-0.8	335	+42N	6 8.8	0.5	-1.0	338	+39N	-15 7		
916	1. 11	164711	-11 5690	6.8	D	35	18 27.7	0.7	-1.4	90	+67S	18 31.0	0.6	-1.5	95	+62S	-10 35	
	1. 12	146371	- 6 6087	6.8	D	50	19 52.5	0.5	-1.3	86	+71S	2*****	*****	*****	****	****	- 6 0	
	1. 14	109427	+ 2 97	7.8	D	77	21 0.5	0.7	-1.2	83	+74S	21 3.7	0.7	-1.3	86	+71S	+ 3 11	
	1. 16	92922	+ 9 313	7.3	D	100	17 2.1	2.0	-0.2	118	+42S	17 10.3	2.4	-1.1	126	+34S	+10 15	
	1. 16	92932	+ 9 316	5.5	D	101	17 29.0	1.2	1.6	56	+75N	17 32.7	1.4	1.3	61	+80N	+10 36	
	1. 16	92942	+ 9 318	7.6	D	101	17 55.8	1.7	0.2	95	+66S	18 2.3	1.9	-0.2	101	+60S	+10 29	
	1. 16	92948	+ 9 319	7.5	D	101	18 15.9	1.6	0.7	77	+84S	18 21.4	1.7	0.4	82	+79S	+10 37	
	1. 16	92952	+ 9 321	6.8	D	101	18 38.8	1.9	-0.6	105	+56S	18 46.4	2.0	-1.1	111	+50S	+10 33	
	1. 17	93373	+13 535	7.4	D	113	18 7.2	0.6	3.5	18	+35N	18 7.7	0.8	3.0	25	+42N	+13 50	
	1. 17	93427	+13 545	7.9	D	115	22 26.6	1.2	-0.9	80	+84S	22 31.2	1.1	-1.0	82	+82S	+14 5	
	1. 18	93803	+15 592	7.8	D	125	17 58.0	1.1	1.7	68	+82N	18 1.2	1.2	1.5	73	+87N	+15 56	
	1. 18	93838	+15 607	6.8	D	126	21 41.9	1.6	-0.1	76	+90S	21 47.7	1.5	-0.4	79	+87S	+16 12	
	1. 27	118638	+ 4 2415D	7.1	R	218	5 59.5	1.2	-1.1	252	+47S	6 4.3	1.1	-1.2	254	+49S	+ 3 39	
	1. 27	118981	+ 1 2597D	6.8	R	227	23 18.9	0.9	2.5	250	+46S	23 21.0	1.1	2.5	250	+46S	+ 0 58	
	2. 2	159563	-16 4174	4.3	D	286	4 19.2	-0.2	-1.8	170	-23S	4 20.0	0.1	-1.4	165	-28S	-16 43	

Lunace	*		mag	f	E	Praha $\lambda_0=14.40^\circ$ $\varphi_0=50.08^\circ$					Val. Meziříčí $\lambda_0=17.98^\circ$ $\varphi_0=49.46^\circ$					Deklinace
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	
datum						h min	min"	min"	°	°	h min	min"	min"	°	°	
2. 2	159563	-16 4174	4.3	R	286	4 51.1	2.3	3.1	223	+30S	4 57.4	2.2	2.6	227	+34S	-16 43
2. 4	160875	-19 4728	7.3	R	313	6 23.9	1.1	0.9	276	+89N	6 27.4	1.2	0.8	277	+88N	-19 7
917																
2. 10	109126	-0 37	7.4	D	42	1*****	*****	*****	****	****	17 24.8	1.4	-2.1	111	+47S	+0 36
2. 11	109743	+4 212	7.8	D	56	1*****	*****	*****	****	****	17 32.9	1.6	-1.6	105	+54S	+5 7
2. 13	93301	+12 445	7.1	D	83	21 23.5	0.7	-2.5	117	+48S	21 27.4	0.6	-2.5	118	+47S	+12 51
2. 13	93327	+12 452	6.4	D	84	22 32.5	0.3	-1.7	96	+69S	22 34.6	0.2	-1.6	96	+69S	+13 2
2. 15	94187	+16 664	7.1	D	107	20 33.3	1.6	-0.4	81	+89N	20 39.1	1.5	-0.6	83	+89S	+17 1
2. 15	94227	+16 672	5.7	D	108	22 37.5	1.1	-0.4	61	+69N	22 41.6	1.0	-0.5	61	+69N	+17 9
2. 16	94858	+17 1004	5.5	D	119	21 7.4	1.7	-0.3	84	+88N	21 13.5	1.6	-0.5	85	+89N	+17 44
2. 16	94872	+17 1013	7.7	D	119	22 24.9	-1.5	-17.2	176	+0S	22 29.3	-1.7	-15.7	176	+0S	+17 26
2. 17	94989	+17 1051	8.0	D	120	1 36.1	-0.2	-2.6	136	+40S	1 36.8	-0.3	-2.5	135	+41S	+17 24
2. 17	95883	+17 1306	7.9	D	129	19 5.0	1.4	2.4	55	+55N	19 8.7	1.5	2.1	58	+58N	+17 41
2. 17	95985	+17 1346	7.9	D	130	22 15.3	2.0	1.4	48	+48N	22 21.6	2.0	1.2	48	+48N	+17 38
2. 18	96112	+17 1395	7.9	D	132	2 25.4	-0.6	-3.6	161	+19S	2 25.4	-0.6	-3.3	158	+22S	+16 58
2. 19	97756	+14 1878	8.0	D	153	23 13.4	1.0	-3.0	152	+32S	23 18.9	1.0	-3.0	150	+34S	+14 19
2. 20	97843	+14 1899	5.9	D	154	3 19.6	0.8	-0.6	53	+49N	3 22.9	0.8	-0.5	51	+47N	+14 13
2. 27	139620	-8 3661	5.8	R	231	4 16.0	1.3	-1.4	316	+63N	4 21.6	1.3	-1.6	318	+61N	-9 34
2. 27	139626	-8 3667	6.9	R	232	4 31.9	1.0	-2.0	336	+43N	4 36.8	1.0	-2.2	338	+41N	-9 33
2. 27	139627	-9 3804	6.8	R	232	4 58.2	1.5	-1.2	292	+87N	5 4.2	1.4	-1.3	293	+86N	-9 45
2. 27	158677	-11 3770	6.2	R	241	2*****	*****	*****	****	****	23 43.2	0.6	1.4	273	+77S	-12 18
3. 6	163612	-16 5609	6.5	R	320	5 53.9	0.9	1.7	241	+71S	5 56.0	0.9	1.7	241	+71S	-15 45
918																
3. 14	94004	+16 621	6.5	D	75	18 40.5	1.5	-1.2	100	+73S	18 46.6	1.4	-1.4	102	+71S	+16 19

Lunace	*		mag	f	E	Praha $\lambda_0=14.40^\circ$ $\varphi_0=50.08^\circ$					Val. Meziříčí $\lambda_0=17.98^\circ$ $\varphi_0=49.46^\circ$					Deklinace
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	
datum						h min	min ^f	min ^f	°	°	h min	min ^f	min ^f	°	°	
3. 14	94027	+16 629	1.1	D	76	20 2.6	1.2	-0.6	70	+77N	20 7.1	1.1	-0.7	71	+78N	+16 30
3. 14	94027	+16 629	1.1	R	76	21 10.2	0.6	-1.8	283	-70N	21 13.3	0.5	-1.8	283	-70N	+16 30
3. 15	94573	+17 931	6.0	D	87	19 17.3	1.3	-4.2	148	+29S	19 24.5	1.2	-4.5	150	+27S	+17 14
3. 16	95572	+17 1214	6.5	D	99	19 34.7	1.9	1.9	45	+44N	19 40.5	2.0	1.7	46	+45N	+17 46
3. 16	95602	+17 1224D	6.8	D	99	20 17.1	1.6	-0.7	88	+87N	20 23.1	1.5	-0.8	88	+87N	+17 34
3. 16	95690	+17 1247	7.8	D	100	22 44.0	0.8	-1.5	91	+89N	22 47.4	0.7	-1.5	89	+87N	+17 27
3. 16*	95733	+17 1261	8.0	D	101	23 58.6	0.6	-0.9	62	+60N	0 1.0	0.5	-0.8	60	+58N	+17 30
3. 17	95771	+17 1277	7.7	D	101	1 2.7	0.1	-0.9	64	+62N	1 3.7	0.1	-0.9	63	+61N	+17 25
3. 17	96611	+17 1518	6.7	D	110	18 40.8	1.7	1.5	68	+63N	18 46.4	1.8	1.2	69	+64N	+16 59
3. 17	96652	+16 1419	7.6	D	110	20 24.9	1.2	-3.4	150	+35S	20 31.1	1.1	-3.4	149	+36S	+16 35
3. 17	96746	+16 1443	3.6	D	111	22 49.4	0.9	-1.9	110	+75S	22 53.5	0.8	-1.9	108	+77S	+16 33
3. 17*	96746	+16 1443	3.6	R	111	23 59.1	0.6	-1.6	274	-89S	0 1.9	0.4	-1.6	276	-89N	+16 33
3. 19	97628	+15 1775	6.1	D	123	0 51.9	0.2	-2.4	134	+55S	0 54.0	0.1	-2.3	132	+57S	+14 38
3. 20	98709	+10 2044	3.8	D	144	21 24.0	0.9	-2.9	161	+33S	21 29.2	1.0	-2.9	159	+35S	+9 54
3. 20	98709	+10 2044	3.8	R	144	22 18.8	2.4	1.2	242	-48S	22 26.6	2.3	0.7	244	-50S	+9 54
3. 26	139490	-7 3674	5.2	D	201	2 29.6	1.6	-0.8	102	-85N	2 35.9	1.6	-0.9	100	-83N	-8 41
3. 26	139490	-7 3674	5.2	R	201	3 47.8	1.2	-1.6	300	+77N	3 53.1	1.2	-1.7	301	+76N	-8 41
3. 26	158550	-11 3736D	6.5	R	211	23 44.8	1.5	1.5	259	+64S	23 49.4	1.6	1.3	261	+66S	-11 39
3. 27	159117	-13 4111	7.0	R	223	2*****	*****	*****	****	****	22 56.5	0.2	-0.3	328	+43N	-14 12
3. 28	159212	-14 4188	6.7	R	225	4 42.1	1.5	-0.7	265	+74S	4 47.9	1.5	-0.9	265	+74S	-15 7
3. 31	161077	-18 4789	7.3	R	261	3 51.4	1.4	0.6	280	+80N	3 56.1	1.5	0.5	281	+79N	-18 59
919																
4. 13	96371	+17 1469	8.0	D	81	22 20.4	0.4	-1.7	97	+90S	22 22.6	0.3	-1.6	96	+89N	+16 58
4. 13	96409	+16 1363	6.0	D	81	23 31.3	-0.4	-2.6	149	+38S	23 31.3	-0.5	-2.5	147	+40S	+16 41

Lunace datum	*		mag	f	E	Praha $\lambda_0=14.40^\circ$ $\varphi_0=50.08^\circ$					Val. Meziříčí $\lambda_0=17.98^\circ$ $\varphi_0=49.46^\circ$					Deklinace ° ,
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	
						h min	min"	min"			h min	min"	min"			
4. 14	97330	+15 1688	7.8	D	92	23 20.7	0.1	-2.2	126	+65S	23 22.3	0.0	-2.1	124	+67S	+15 23
4. 15	97952	+14 1929	7.7	D	102	19 25.2	1.5	-1.3	120	+74S	19 31.5	1.5	-1.4	119	+75S	+13 47
4. 16	98614	+11 2052D	8.0	D	114	23 48.7	0.6	-2.0	113	+84S	23 51.9	0.5	-1.9	111	+86S	+10 37
4. 16	98615	+11 2052D	7.7	D	115	23 49.1	0.6	-1.9	112	+85S	23 52.3	0.5	-1.9	111	+86S	+10 37
4. 19	118638	+ 4 2415D	7.1	D	137	0 52.9	0.1	-3.3	170	+30S	0 55.5	0.2	-3.1	167	+33S	+ 3 39
4. 25	159625	-16 4196	5.5	D	206	2 42.2	2.0	1.4	36	-32N	2 48.4	1.9	1.2	35	-31N	-16 31
4. 25	159625	-16 4196	5.5	R	206	3 15.2	1.3	-2.9	346	+18N	3 21.8	1.4	-3.0	345	+19N	-16 31
4. 27	160875	-19 4728	7.3	R	231	3 45.2	1.6	-0.2	276	+81N	3 51.2	1.6	-0.4	275	+82N	-19 7
4. 28	161848	-18 5079	6.5	R	244	2 46.3	1.2	-0.3	320	+33N	2 51.1	1.4	-0.5	320	+33N	-18 36
4. 28	161850	-18 5080	7.0	R	244	2 52.7	1.3	-0.1	310	+43N	2 57.7	1.4	-0.2	310	+43N	-18 38
5. 2	146216	- 8 5912D	6.4	R	296	3 26.4	0.5	2.3	211	+53S	3 26.9	0.6	2.3	210	+52S	- 7 55
920																
5. 8	94027	+16 629	1.1	D	22	14 26.8	1.6	-0.9	101	+84S	14 33.1	1.6	-1.2	104	+81S	+16 30
5. 8	94027	+16 629	1.1	R	22	15 39.5	1.4	-0.1	245	-60S	15 44.3	1.3	-0.1	244	-59S	+16 30
5. 10	95883	+17 1306	7.9	D	48	1*****	*****	*****	****	****	19 50.5	0.9	-0.3	50	+42N	+17 42
5. 12	97756	+14 1878	8.0	D	72	21 29.9	-0.1	-3.0	155	+40S	21 31.3	-0.1	-2.8	153	+42S	+14 20
5. 14	118001	+ 9 2262	5.9	D	94	20 51.8	-0.1	-4.1	175	+25S	20 54.3	0.1	-3.7	171	+29S	+ 8 57
5. 14	118051	+ 9 2280	8.0	D	95	23 17.7	0.8	-0.8	56	+36N	23 20.8	0.7	-0.7	54	+34N	+ 8 58
5. 19	139178	- 5 3640	8.0	D	140	1 31.2	0.9	0.1	41	+17N	1 34.0	0.7	0.0	42	+18N	- 5 59
5. 19*	139620	- 8 3661	5.8	D	151	23 58.4	1.6	-0.6	75	+51N	0 4.6	1.5	-0.8	74	+50N	- 9 34
5. 20	139626	- 8 3667	6.9	D	151	0 31.9	1.6	-0.2	53	+29N	0 37.6	1.5	-0.2	52	+28N	- 9 33
5. 20	139627	- 9 3804	6.8	D	151	0 27.8	1.3	-1.3	101	+77N	0 33.2	1.2	-1.4	101	+77N	- 9 45
5. 20	139640	- 9 3807	7.9	D	152	1 15.6	0.9	-2.4	152	+52S	1 20.3	0.9	-2.5	153	+51S	-10 1
5. 25	161571	-19 5047	6.5V	R	214	2 22.4	1.6	-0.2	281	+70N	2 28.4	1.6	-0.3	280	+71N	-19 7

Lunace	*		mag	f	E	Praha $\lambda_0=14.40^\circ$ $\varphi_0=50.08^\circ$					Val. Meziříčí $\lambda_0=17.98^\circ$ $\varphi_0=49.46^\circ$					Deklinace
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	
datum						h min	min"	min"	°	°	h min	min"	min"	°	°	°
5. 25	161576	-19 5053	7.3	R	214	2 33.8	1.6	-0.2	280	+71N	2 39.8	1.6	-0.4	279	+72N	-19 7
5. 26	162637	-18 5373	7.3	R	226	0 25.2	1.3	2.1	223	+55S	0 28.7	1.4	2.0	224	+56S	-18 21
5. 26	162643	-18 5376	6.9	R	226	0 36.1	1.4	2.1	218	+50S	0 39.8	1.4	2.0	219	+51S	-18 22
5. 27	163612	-16 5609	6.5	R	240	1 48.0	1.2	-0.3	320	+24N	1 52.8	1.4	-0.3	318	+26N	-15 45
5. 27	163641	-16 5617	7.0	R	240	3 8.9	1.6	0.3	282	+62N	3 14.6	1.6	0.2	279	+65N	-15 47
5. 28	164364	-13 5923	5.5	R	253	1 3.8	0.6	1.1	288	+53N	1 5.6	0.8	1.1	288	+53N	-12 53
921																
6. 14	138952	- 3 3349D	6.8	D	108	20 57.4	1.9	-0.4	70	+47N	21 4.4	1.9	-0.5	67	+44N	- 3 52
6. 16	158507	-10 3880	7.5	D	131	20 50.9	1.4	-0.8	124	+77S	20 56.6	1.5	-0.9	122	+79S	-11 23
6. 16	158528	-11 3729	6.3	D	132	22 35.2	1.1	-2.1	154	+47S	22 40.5	1.1	-2.2	153	+48S	-11 42
6. 16	158550	-11 3736D	6.5	D	132	23 6.2	1.2	-1.6	119	+82S	23 11.5	1.2	-1.7	118	+83S	-11 39
6. 25	164866	-11 5756	7.0	R	237	1 40.3	1.2	1.3	251	+88N	1 43.8	1.3	1.2	249	+90N	-10 27
6. 26	146465	- 7 5913	6.5	R	250	0 44.3	0.4	3.8	180	+23S	0 43.0	0.3	4.6	175	+18S	- 6 35
6. 27	147016	- 2 6071	7.2	R	264	2 9.9	0.4	2.8	193	+36S	2 9.4	0.3	3.0	188	+31S	- 1 52
6. 28	109506	+ 1 149	7.3	R	276	1 27.6	0.3	1.5	271	+66N	1 28.0	0.4	1.5	269	+68N	+ 2 44
6. 30	93034	+10 352	6.9	R	302	2*****	*****	*****	****	****	1 56.4	-0.1	1.7	247	+88S	+10 37
6. 30	93067	+10 360	6.3	R	303	3 20.7	0.0	2.4	212	+53S	3 19.3	0.0	2.5	207	+48S	+10 44
7. 2	93975	+15 637	4.8	R	328	3 22.5	-0.1	1.2	281	+61N	3 21.5	0.0	1.2	278	+64N	+16 11
7. 2	93981	+15 640	6.7	R	328	3 28.6	-0.1	1.4	268	+74N	3 27.3	-0.1	1.4	265	+77N	+16 8
7. 2	94027	+16 629	1.1	D	329	4 57.5	0.0	2.3	45	-62N	4 56.2	0.1	2.2	50	-67N	+16 30
7. 2	94027	+16 629	1.1	R	329	5 50.4	0.8	1.0	289	+54N	5 52.9	0.9	1.0	284	+59N	+16 30
922																
7. 11	138813	- 1 2674	7.6	D	78	1*****	*****	*****	****	****	20 39.8	0.9	-1.6	91	+68N	- 2 25
7. 13	139704	- 9 3841	7.3	D	101	21 36.8	1.3	-0.5	55	+35N	21 41.6	1.2	-0.6	55	+35N	- 9 44

Lunace	*		mag	f	E	Praha $\lambda_0=14.40^\circ$ $\varphi_0=50.08^\circ$				Val. Meziříčí $\lambda_0=17.98^\circ$ $\varphi_0=49.46^\circ$				Deklinace		
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b		PA	CA
datum						h min	min'	min'	°	°	h min	min'	min'	°	°	
7. 14	158900	-12 4165	7.9	D	113	22 56.1	0.9	-1.1	70	+52N	22 59.8	0.8	-1.1	72	+54N	-13 12
7. 15	159466	-15 4171	5.5	D	124	20 37.9	2.1	0.9	50	+34N	20 44.9	2.1	0.8	48	+32N	-15 40
7. 16	160044	-17 4616	6.6	D	137	21 46.6	1.6	-0.5	100	+88N	21 52.6	1.6	-0.7	100	+88N	-18 3
7. 17	160691	-18 4586	7.3	D	149	20 33.3	1.6	1.2	63	+53N	20 38.6	1.7	1.1	62	+52N	-18 59
7. 18	161754	-19 5134	6.5	D	164	23 42.2	1.6	-0.8	117	+71S	23 48.7	1.7	-1.1	120	+68S	-19 17
7. 22	164640	-12 6088	7.0	R	206	1 17.9	2.3	-1.4	315	+22N	1 26.8	2.2	-1.2	307	+30N	-11 42
7. 24	146877	-3 5697	7.2	R	234	2 41.5	0.9	1.7	213	+55S	2 43.7	0.9	1.8	207	+49S	-3 11
7. 29	93836	+15 603	6.4	R	299	2 20.0	0.0	1.8	246	+79S	2 19.0	0.1	1.9	242	+75S	+15 24
7. 29	93868	+15 612	3.9	D	300	3 16.1	0.5	1.5	89	-78S	3 17.0	0.6	1.4	93	-74S	+15 37
7. 29	93868	+15 612	3.9	R	300	4 19.2	0.6	2.0	242	+75S	4 20.1	0.7	2.1	238	+71S	+15 37
7. 29	94027	+16 629	1.1	D	303	12 40.2	0.8	-0.2	49	-61N	12 43.0	0.7	-0.2	48	-60N	+16 30
7. 29	94027	+16 629	1.1	R	303	13 29.5	0.0	-2.4	305	+43N	13 30.7	-0.1	-2.4	306	+42N	+16 30
923																
8. 8	139085	-4 3390	8.0	D	59	1*****	*****	*****	****	****	19 46.5	0.6	-2.2	130	+72S	-4 54
8. 12	159839	-17 4534	8.0	D	106	21 49.0	2.1	-6.3	176	+15S	3*****	*****	*****	****	****	-17 23
8. 14	161172	-19 4895	7.1	D	131	21 43.2	1.8	-1.9	146	+36S	21 51.3	2.0	-2.5	150	+32S	-19 26
8. 14	161217	-19 4928	8.0	D	131	23 14.8	0.8	-0.2	48	+46N	23 17.9	0.8	-0.4	52	+50N	-18 59
8. 15	162234	-19 5317	6.7	D	143	19 51.0	1.0	-1.3	155	+23S	19 55.9	1.2	-1.6	156	+22S	-18 57
8. 15	162239	-18 5219	7.4	D	143	1*****	*****	*****	****	****	19 41.4	1.4	0.8	84	+86N	-18 41
8. 20	146639	-5 5966D	5.7	R	202	1 33.5	1.4	0.4	250	+89N	1 38.1	1.3	0.4	245	+86S	-5 8
8. 22	110325	+7 321	6.5	R	242	22 34.6	-0.2	2.5	199	+36S	22 32.4	-0.2	2.7	195	+32S	+7 43
8. 22	110337	+7 324	6.7	R	242	23 32.3	0.6	1.2	286	+56N	23 33.9	0.7	1.2	282	+60N	+8 14
8. 23	110390	+7 347	5.7	R	244	2 16.2	1.2	1.4	249	+86S	2 19.6	1.2	1.4	244	+81S	+8 34
8. 23	110408	+8 345	4.5	D	244	2 10.9	0.9	2.0	44	-61N	2 13.1	1.0	1.8	49	-66N	+8 50

Lurace	*			E	f	mag	Praha $\lambda_0=14.40^\circ$ $\varphi_0=50.08^\circ$						Val. Meziříčí $\lambda_0=17.98^\circ$ $\varphi_0=49.46^\circ$				Deklinace
	datum	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	
				°			h min	min'	min'	°	°	h min	min'	min'	°	°	° ,
	8. 23	110408	+ 8 345	244	R	4.5	3 17.2	1.6	0.4	271	+72N	3 22.8	1.6	0.4	266	+77N	+ 8 50
	8. 26	94200	+16 667	281	R	7.1	1 10.6	-0.2	2.5	216	+44S	1 8.1	-0.3	2.7	211	+39S	+16 23
	8. 26	94206	+16 668	282	R	7.1	1 34.7	0.3	1.5	266	+86N	1 34.8	0.3	1.6	262	+90N	+16 37
	8. 26	94220	+16 671	282	R	7.4	2 17.6	0.6	1.3	276	+77N	2 19.0	0.7	1.4	272	+81N	+16 44
	8. 28	96015	+17 1357	305	R	5.1	1 31.4	0.4	-0.5	330	+30N	1 32.8	0.3	-0.1	323	+37N	+17 39
924																	
	9. 8	159598	-15 4221D	74	D	6.8	1*****	*****	*****	****	****	18 43.4	1.4	-0.4	58	+47N	-16 1
	9. 11	161848	-18 5079	112	D	6.5	22 27.4	0.0	1.3	17	+20N	22 27.1	0.2	0.7	25	+28N	-18 36
	9. 11	161850	-18 5080	112	D	7.0	22 21.8	0.4	0.4	31	+34N	22 23.1	0.4	0.1	36	+39N	-18 38
	9. 14	164640	-12 6088	153	D	7.0	22 2.3	0.7	2.0	14	+30N	22 3.8	0.8	1.6	20	+36N	-11 42
	9. 19	110154	+ 6 279	212	R	7.3	3 24.5	1.4	-0.5	266	+79N	3 29.8	1.4	-0.5	261	+84N	+ 7 13
	9. 19	110207	+ 6 296	213	R	7.2	5 23.8	0.9	-1.8	283	+62N	1*****	*****	*****	****	****	+ 7 37
	9. 20	93059	+ 9 353	224	R	6.7	0 8.8	0.9	1.6	247	+80S	0 11.1	1.0	1.6	243	+76S	+10 32
	9. 20	93067	+10 360	224	R	6.3	0 26.8	1.3	0.8	278	+69N	0 31.1	1.4	0.9	273	+74N	+10 44
	9. 21	93532	+13 579	238	R	6.9	0 13.4	0.9	1.1	279	+71N	0 16.2	1.0	1.2	274	+76N	+13 53
	9. 21	93978	+15 639	249	R	5.5	2*****	*****	*****	****	****	21 50.2	-0.3	1.7	241	+67S	+15 41
	9. 21	93993	+15 645	250	R	6.0	22 25.4	-0.1	1.4	265	+89N	22 24.4	0.0	1.5	262	+88S	+15 51
	9. 22	94033	+15 656	251	R	6.7	0 22.1	0.0	2.9	209	+35S	0 20.1	-0.1	3.3	202	+28S	+15 52
	9. 22	94043	+15 661	251	R	5.8	1 17.0	0.6	2.3	231	+57S	1 17.7	0.6	2.4	226	+52S	+16 2
	9. 22	94573	+17 931	262	R	6.0	22 45.4	-0.1	1.2	280	+78N	22 44.3	-0.1	1.2	276	+82N	+17 14
	9. 23	94630	+16 794D	263	R	6.0	0 14.7	-0.8	4.3	193	+15S	3*****	*****	*****	****	****	+17 3
	9. 23	94631	+16 794D	263	R	6.5	0 14.2	-0.9	4.5	192	+14S	3*****	*****	*****	****	****	+17 3
	9. 24	95730	+17 1260	276	R	7.5	1 50.3	0.8	0.5	303	+59N	1 53.0	0.9	0.6	298	+64N	+17 45
	9. 24	95795	+17 1286D	277	R	7.2	3 36.4	1.4	0.0	302	+61N	3 41.5	1.5	0.1	298	+65N	+17 47

Lunace	*		mag	f	E	Praha $\lambda_0=14.40^\circ$ $\varphi_0=50.08^\circ$				Val. Meziříčí $\lambda_0=17.98^\circ$ $\varphi_0=49.46^\circ$				Deklinace			
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA		
datum						h min	min"	min"	°	h min	min"	min"	°	°	°		
925																	
	10. 5	159466	-15 4171	5.5	D	45	18 40.7	0.8	-1.7	104	+85S	2*****	*****	*****	-15 40		
	10. 8	161424	-19 4987	7.5	D	80	18 36.3	2.1	-2.8	152	+25S	18 46.9	2.7	-4.5	160	+17S	-19 24
	10. 9	162521	-18 5325	6.0	D	93	18 56.1	1.4	0.1	64	+72N	19 1.2	1.4	-0.1	67	+75N	-18 19
	10. 11	164315	-14 5999	7.0	D	120	20 34.9	1.3	0.3	60	+77N	20 39.4	1.3	0.1	64	+81N	-13 31
	10. 13	146543	-6 6157	7.0	D	146	17 42.2	0.6	1.7	66	+90S	17 43.5	0.7	1.6	67	+89S	-5 58
	10. 13	146639	-5 5966D	5.7	D	148	22 27.8	1.4	0.1	75	+81S	22 33.0	1.4	-0.2	80	+76S	-5 8
	10. 13	146659	-5 5973	6.7	D	149	23 52.9	0.7	0.9	29	+53N	23 54.9	0.7	0.6	35	+59N	-4 41
	10. 16	110408	+8 345	4.5	D	190	22 7.1	0.7	2.1	40	-38N	22 8.5	0.8	1.9	45	-43N	+8 50
	10. 16	110408	+8 345	4.5	R	190	23 7.3	1.5	0.5	276	+86N	23 12.4	1.5	0.5	271	+89S	+8 50
10. 18	93775	+14 657D	5.9	R	217	21 51.8	0.5	1.3	274	+83N	21 53.0	0.6	1.4	270	+87N	+15 9	
10. 19	93836	+15 603	6.4	R	219	1 50.7	1.1	2.4	216	+39S	1 53.1	1.1	2.7	210	+33S	+15 24	
10. 19	93868	+15 612	3.9	D	220	3 11.5	1.7	-1.4	115	-62S	3 18.4	1.7	-1.8	119	-58S	+15 37	
10. 19	93868	+15 612	3.9	R	220	4 13.0	1.4	1.0	225	+48S	4 17.3	1.3	1.0	223	+46S	+15 37	
10. 21	95419	+17 1182	5.7	R	246	4 29.5	1.7	-0.5	280	+84N	4 35.7	1.7	-0.6	278	+86N	+17 54	
10. 23	97348	+16 1580D	7.1	R	268	0 6.8	0.0	1.7	260	+69S	0 5.9	0.1	1.8	256	+65S	+16 2	
10. 24	98202	+14 1989	7.0	R	281	5 27.6	1.5	-1.0	312	+63N	5 33.6	1.5	-1.2	311	+64N	+13 50	
10. 28	119147	+1 2636D	6.5	R	325	5 2.8	0.5	1.5	273	+69S	5 4.0	0.7	1.5	272	+68S	+0 33	
926																	
	11. 5	162133	-19 5275	6.3	D	62	1*****	*****	*****	*****	16 36.5	1.9	-1.1	124	+48S	-19 6	
	11. 5	162204	-18 5206	6.4	D	63	18 46.5	1.0	-0.7	69	+78N	18 50.4	0.9	-0.8	73	+82N	-18 44
	11. 6	163210	-17 5839	8.0	D	75	18 28.1	1.4	-0.5	80	+87S	18 33.4	1.4	-0.7	84	+83S	-17 21
	11. 8	164785	-11 5724	8.0	D	102	20 27.0	1.4	-0.6	81	+79S	20 32.3	1.4	-0.8	86	+74S	-11 18
	11. 9	146323	-8 5952	7.6	D	113	1*****	*****	*****	*****	16 55.6	2.3	-1.8	145	+13S	-8 7	

Lunace	*			mag	f	E	Praha $\lambda_0=14.40^\circ$ $\varphi_0=50.08^\circ$				Val. Mezirčí $\lambda_0=17.98^\circ$ $\varphi_0=49.46^\circ$				Deklinace		
	SAO	BD/CD					SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	
datum							h min	min"	min"		min"	min"					
11. 9	146347	- 8 5964	7.3	D	114	114	3*****	*****	*****	****	****	18 43.5	0.0	3.4	359	+21N	- 7 19
11. 9	146362	- 8 5968	3.8	D	114	114	19 4.8	1.8	0.0	101	+56S	19 11.5	1.9	-0.3	106	+51S	- 7 35
11. 9	146362	- 8 5968	3.8	R	114	114	20 5.5	0.9	1.2	212	-55S	20 7.9	0.8	1.3	206	-49S	- 7 35
11. 9	146382	- 7 5886	6.3	D	115	115	20 18.3	1.4	0.2	68	+89S	20 23.2	1.4	0.0	73	+84S	- 7 13
11. 10	146877	- 3 5697	7.2	D	127	127	17 8.3	0.6	2.1	34	+58N	17 9.4	0.7	2.0	37	+61N	- 3 11
11. 10	146915	- 3 5707	5.6	D	128	128	19 11.0	0.7	2.1	20	+44N	19 12.6	0.8	1.9	26	+50N	- 2 46
11. 10	146971	- 2 6059	7.5	D	130	130	23 17.6	0.2	2.3	7	+31N	23 17.4	0.4	1.6	15	+39N	- 1 57
11. 11	147016	- 2 6071	7.2	D	131	131	1 20.8	0.5	-1.7	98	+57S	1 23.5	0.4	-1.8	102	+53S	- 1 52
11. 11	109506	+ 1 149	7.3	D	143	143	23 21.7	0.5	2.2	13	+39N	23 22.6	0.7	1.6	20	+46N	+ 2 44
11. 12	SATURN		0.4	D	146	146	2 34.4	0.3	-0.3	51	+78N	2 35.6	0.2	-0.4	53	+80N	+ 3 14
11. 12	SATURN		0.4	R	146	146	3 26.4	0.0	-1.5	273	-60N	2*****	*****	*****	*****	*****	+ 3 14
11. 15	94004	+16 621	6.5	R	196	196	18 52.5	0.5	0.0	322	+48N	18 54.3	0.5	0.3	315	+55N	+16 19
11. 16	94227	+16 672	5.7	R	201	201	6 51.8	-0.2	-2.5	312	+56N	6 52.5	-0.3	-2.5	313	+55N	+17 9
11. 16	94760	+17 979	7.5	R	211	211	23 0.5	-0.2	5.6	193	+5S	3*****	*****	*****	*****	*****	+17 31
11. 17	94858	+17 1004	5.5	D	212	212	1 46.6	1.7	-1.8	132	-56S	1 54.1	1.7	-2.3	135	-53S	+17 44
11. 17	94858	+17 1004	5.5	R	212	212	2 42.3	1.6	1.9	223	+35S	2 47.0	1.7	2.0	220	+32S	+17 44
11. 17	95795	+17 1286D	7.2	R	222	222	20 34.4	-0.1	1.4	268	+79S	20 33.3	0.0	1.5	264	+75S	+17 47
11. 18	96015	+17 1357	5.1	D	224	224	0 50.5	2.3	-6.2	164	-26S	3*****	*****	*****	*****	*****	+17 39
11. 18	96015	+17 1357	5.1	R	224	224	1 11.3	0.7	7.9	196	+6S	3*****	*****	*****	*****	*****	+17 39
11. 18	96038	+18 1324	7.5	R	225	225	1 45.5	1.9	-5.1	340	+29N	1 54.7	1.7	-3.9	334	+35N	+18 9
11. 18	96985	+17 1596	5.6	R	235	235	22 34.6	0.5	0.7	301	+71N	22 36.1	0.6	0.8	297	+75N	+17 5
11. 22	118138	+10 2116	7.5	R	271	271	2 16.8	0.8	-2.0	343	+38N	2 21.0	0.9	-1.8	340	+41N	+ 9 36
11. 23	118576	+ 6 2369	6.0	R	282	282	2 12.2	0.5	-6.2	3	+19N	2 16.9	0.5	-4.1	358	+24N	+ 6 12
11. 24	119003	+ 3 2539	7.0	R	293	293	3 9.1	0.4	-0.8	333	+51N	3 11.2	0.5	-0.8	332	+52N	+ 2 22
11. 26	139251	- 4 3452	7.5	R	316	316	5 13.7	0.8	1.1	284	+80S	5 16.0	0.9	1.0	285	+81S	- 5 39

Lunace	*		mag	f	E	Praha $\lambda_0=14.40^\circ$ $\varphi_0=50.08^\circ$				Val. Mezirčí $\lambda_0=17.98^\circ$ $\varphi_0=49.46^\circ$				Deklinace		
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b		PA	CA
datum						h min	min"	min"	°	h min	min"	min"	°	°		
11. 27	139713	- 8 3689	6.5	R	327	5 56.1	0.4	0.0	319	+66N	5 57.7	0.5	-0.2	321	+64N	- 9 15
927																
12. 2	161842	-19 5168	7.0	D	31	1*****	*****	*****	****	****	16 22.6	1.0	-0.7	69	+80N	-19 12
12. 2	161871	-19 5182	6.4	D	31	17 3.9	0.8	-0.6	62	+73N	17 7.1	0.7	-0.8	66	+77N	-19 9
12. 4	163848	-16 5690	6.9	D	57	17 56.7	1.2	-0.7	78	+85S	18 1.5	1.2	-0.9	83	+80S	-15 48
12. 6	146271	- 9 6038D	6.8	D	84	21 41.5	0.7	-1.6	95	+63S	21 45.1	0.7	-1.8	100	+58S	- 8 19
12. 7	146736	- 5 5999	6.4	D	96	17 21.7	0.8	2.1	21	+44N	17 23.5	0.9	1.8	26	+49N	- 4 33
12. 7	146774	- 5 6011	7.0	D	96	19 23.0	1.6	-0.4	88	+69S	19 29.1	1.6	-0.7	94	+63S	- 4 25
12. 7	146789	- 4 5912	7.5	D	97	20 55.7	0.4	1.6	16	+39N	20 56.5	0.5	1.1	23	+46N	- 3 52
12. 8	128760	- 0 63	6.4	D	109	18 36.0	1.8	0.1	99	+57S	18 42.7	2.0	-0.3	105	+51S	- 0 4
12. 9	109835	+ 3 190	7.0	D	123	19 25.1	1.5	0.7	77	+79S	19 30.3	1.6	0.4	82	+74S	+ 4 44
12. 9	109905	+ 4 251D	7.3	D	124	22 27.9	1.1	-0.1	63	+87N	22 32.0	1.1	-0.3	67	+89S	+ 5 21
12. 10	110390	+ 7 347	5.7	D	135	16 9.2	-0.2	2.9	12	+36N	16 7.1	-0.1	2.7	17	+41N	+ 8 34
12. 10	110516	+ 9 315	7.6	D	138	23 12.9	1.1	0.5	47	+71N	23 16.6	1.1	0.3	51	+75N	+ 9 42
12. 11	93375	+12 460	7.6	D	151	21 11.9	1.6	0.3	92	+64S	21 17.7	1.7	0.0	97	+59S	+12 49
12. 12	93775	+14 657D	5.9	D	162	17 5.5	0.0	1.6	72	+80S	17 4.6	0.1	1.6	75	+77S	+15 9
12. 12	93836	+15 603	6.4	D	164	21 21.7	4.0	-7.7	155	-4S	3*****	*****	*****	****	****	+15 24
12. 12	93868	+15 612	3.9	D	165	23 40.1	2.4	-7.8	154	-4S	3*****	*****	*****	****	****	+15 37
12. 12	93868	+15 612	3.9	R	165	23 59.1	0.8	7.9	183	-33S	3*****	*****	*****	****	****	+15 37
12. 12	93955	+15 631	4.0	D	167	3 59.9	0.1	-2.6	129	+19S	4 1.6	0.0	-2.5	128	+20S	+15 57
12. 13	93955	+15 631	4.0	R	167	4 42.5	0.4	-0.1	223	-75S	4 44.0	0.3	-0.2	224	-76S	+15 57
12. 13	93955	+15 631	4.0	R	167	4 42.5	0.4	-0.1	223	-75S	4 44.0	0.3	-0.2	224	-76S	+15 57
12. 15	96407	+17 1479	6.2	R	201	19 15.0	0.1	0.9	294	+85N	19 14.9	0.1	1.0	290	+89N	+17 45
12. 16	97429	+16 1598	6.2	R	213	19 53.6	0.2	0.2	316	+61N	19 54.2	0.2	0.4	311	+66N	+16 31
12. 16	97485	+16 1612	5.9	R	214	21 18.2	0.6	0.3	310	+67N	21 20.2	0.6	0.5	305	+72N	+16 28

Lunace	*					Praha $\lambda_0=14.40^\circ$ $\varphi_0=50.08^\circ$					Val. Mezifříci $\lambda_0=17.98^\circ$ $\varphi_0=49.46^\circ$					Deklinace
datum	SAO	BD/CD	mag	f	E	SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	
					.	h min	min"	min"	.	.	h min	min"	min"	.	.	.
12. 17	97636	+16 1657	7.3	R	216	2 55.7	1.0	-3.7	339	+39N	3 1.4	0.9	-3.8	340	+38N	+16 13
12. 17	97718	+16 1679	6.6	R	218	7 6.5	0.2	-2.2	307	+71N	7 8.5	0.1	-2.2	309	+69N	+15 41
12. 19	98794	+11 2108	7.5	R	239	0 59.2	1.1	-0.4	315	+66N	1 3.3	1.1	-0.4	313	+68N	+11 7
12. 21	118851	+ 4 2463	6.4	R	261	2 43.1	1.1	0.2	300	+83N	2 47.0	1.2	0.1	301	+82N	+ 3 52
12. 24	139527	- 6 3878	7.1	R	295	4 24.5	0.7	0.2	309	+73N	4 27.1	0.8	0.1	311	+71N	- 7 37



**Hvězdárna a planetárium VŠB -
Technické univerzity**
tř. 17. listopadu, 708 33 Ostrava - Poruba

nabízí

pořady v planetáriu

Pro mládež a dospělé	po celý rok kromě srpna	středy 16:00 a 18:00 soboty v 16:00 a 18:00
Pro děti	po celý rok kromě srpna	soboty ve 14:00
Pro školy a skupiny nad 15 osob	po celý rok kromě srpna	termíny návštěv je nutné objednat telefonicky (069) 691 10 05, 691 10 07

pozorování na hvězdárně

Pro veřejnost	po celý rok kromě srpna každou středu a sobotu za příznivého počasí.	
	říjen - duben	19:00 - 21:00
	duben - květen	20:30 - 22:30
	červen - červenec	21:30 - 23:30
	září	20:00 - 22:00

Další akce

"Ostravský astronomický víkend" - monotematický astronomický
seminář pořádaný 1x ročně
v září.

Astronomický kurs -	pro zájemce od 12 let (září - červen)
Astronomické praktikum -	1x ročně v srpnu (týden)
Universita III. věku -	pro zájemce nad 18 let (říjen - květen)

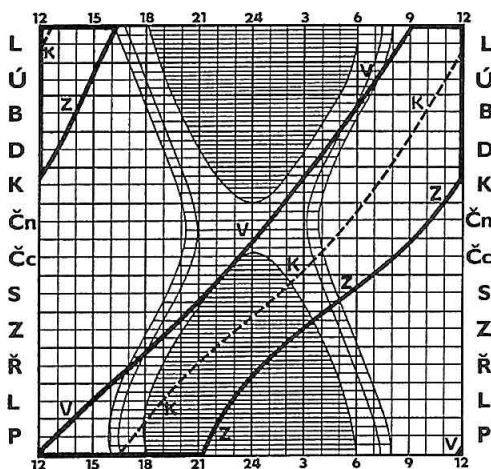
Tel. : 069 - 691 10 07
691 10 05
Fax : 691 10 09

E - mail :
planetarium@vsb.cz

6. PLANETKY

(1) Ceres

Po celý rok se pohybuje v nízkých deklinacích a podmínky její viditelnosti nejsou proto nijak příznivé. Na začátku roku se přesouvá Střelcem, kde nastává i její konjunkce se Sluncem, 25. ledna vstupuje do Kozoroha, 6. dubna do Vodnáře. Teprve v červnu se vynoří dosti vysoko na ranní oblohu a můžeme ji sledovat za svítání nad jihovýchodem. V červenci ji lze pozorovat ve druhé polovině noci a začíná se pohybovat zpětně. Nejdéle planetku v noci spatříme o měsíc později, kdy je 30. srpna v opozici se Sluncem. Protože je však vzdálena na jih od ekliptiky, není vidět v této době celou noc, ale vychází až před koncem večerního astronomického soumraku a zapadá asi hodinu před východem Slunce. V září vychází po západu Slunce a zapadá časně ráno. Během října je viditelná v první polovině noci, prochází zastávkou a začíná se pohybovat přímo. V listopadu a prosinci ji můžeme pozorovat ve večerních hodinách. Od dubna až do konce roku zůstává přitom stále v souhvězdí Vodnáře. Na obr. 41 je diagram viditelnosti Ceres během roku.

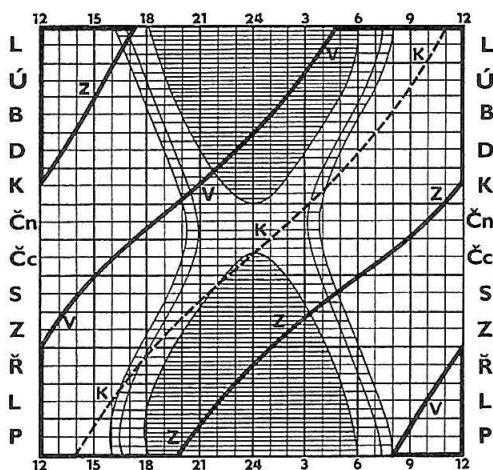


GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Konjunkce se Sluncem	1 14 8
Stacionární	7 14 18
Opozice se Sluncem	8 30 5
Stacionární	10 24 22

(2) Pallas

Pohybuje se celý rok severně od ekliptiky, většinou v severní deklinaci. V lednu a únoru je viditelná na ranní obloze, 25. ledna přechází z Hadonoše do Ocasu hada, 17. února vstupuje do Orla. Koncem března vychází krátce po půlnoci, většinu dubna již před půlnocí. 18. dubna prochází 5° severně od hvězdy Altair, 2. května vstupuje do Šípu, zde po zastávce stoupá k severu a 2. června přechází do Lištičky. Od začátku června do poloviny srpna je Pallas viditelná celou noc, 19. července nastává její opozice se Sluncem. Zpětným pohybem bohatými oblastmi Mléčné dráhy přechází 24. července zpět do Šípu a 13. srpna do Orla, kde setrvává do konce roku. V září zapadá časně ráno a začíná se pohybovat přímo. V říjnu ji lze pozorovat v první polovině noci, v listopadu a prosinci ve večerních hodinách. Na obr. 42 je diagram viditelnosti Pallas v průběhu roku.

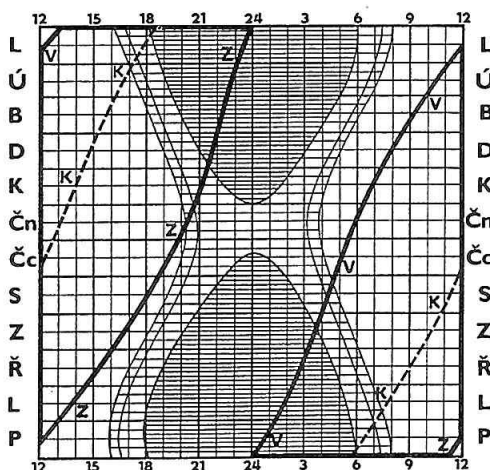


GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Stacionární	5 16 13
Opozice se Sluncem	7 19 10
Stacionární	9 8 2

(3) Juno

Viditelná je na začátku a na konci roku. V lednu a v únoru lze planetku pozorovat večer; zapadá před půlnocí. Od začátku roku se pohybuje Velrybou. V březnu zapadá pozdě večer, 17. března vstupuje do Býka, 19. dubna je blízko Aldebaranu, ztrácí se však již ve světle soumraku a přestává být viditelná. 24. července nastává její konjunkce se Sluncem. Juno prochází Orionem, Blíženci, Rakem, Lvem, Sextantem a opět Lvem. V říjnu vystoupí se souhvězdím Lva dostatečně vysoko na ranní oblohu. V listopadu a prosinci vychází časně ráno a 23. listopadu vstupuje ze Lva do souhvězdí Panny, kde zůstane do konce roku. Diagram viditelnosti Juno je na obr. 43.



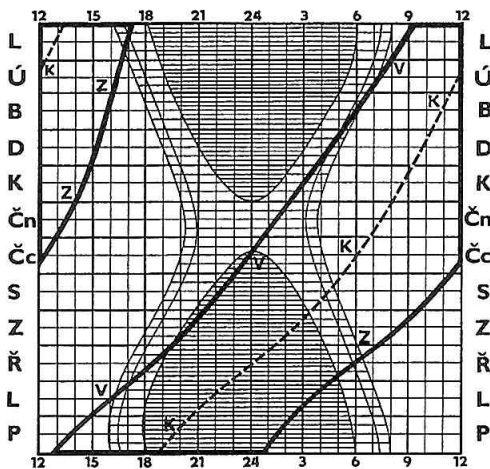
GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Konjunkce se Sluncem	7 24 17

(4) Vesta

Na začátku roku ji nelze pozorovat, 3. února je v konjunkci se Sluncem. Prochází souhvězdími Střelce, Kozoroha, Vodnáře, Ryb a Velryby; v tomto souhvězdí ji také spatříme koncem června na ranní obloze. 12. července přechází opět do Ryb. V srpnu a v září vychází před půlnocí a později už večer. 11. srpna se znovu ocitne ve Velrybě, zde se v září začíná pohybovat zpětně a v tomto souhvězdí setrvává do konce roku. 17. října je v opozici se Sluncem a viditelná většinu nocí. Protože se však nachází jižně od ekliptiky, vychází až za soumraku a zapadá za

svítání. V listopadu a prosinci klesá pod obzor již krátce po půlnoci a v prosinci se opět začíná pohybovat přímo. Diagram viditelnosti Vesty je na obr. 44.



GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Konjunkce se Sluncem	2 3 7
Stacionární	9 1 8
Opozice se Sluncem	10 17 5
Stacionární	12 6 19

Datum	RA	DE	Paralaxa	Jasnost	východ	průchod	západ
	h min	° ' "	"	mag	h min	h min	h min
1. 1	19 24.2	-26 12	2.26	8.7	9 0	12 40	16 21
11	19 41.9	-25 47	2.25	8.7	8 35	12 19	16 3
21	19 59.4	-25 16	2.25	8.7	8 9	11 57	15 44
31	20 16.6	-24 40	2.26	8.7	7 43	11 35	15 26
2. 10	20 33.6	-23 59	2.27	8.7	7 16	11 12	15 9
20	20 50.2	-23 14	2.30	8.6	6 48	10 49	14 51
3. 2	21 6.4	-22 27	2.33	8.6	6 20	10 26	14 32
12	21 22.1	-21 38	2.38	8.6	5 51	10 2	14 14
22	21 37.2	-20 49	2.43	8.5	5 22	9 38	13 54
4. 1	21 51.7	-20 1	2.49	8.5	4 52	9 13	13 34
11	22 5.5	-19 14	2.57	8.4	4 22	8 48	13 13
21	22 18.6	-18 32	2.65	8.3	3 52	8 21	12 51
5. 1	22 30.8	-17 54	2.75	8.3	3 21	7 54	12 27
11	22 42.1	-17 23	2.87	8.2	2 50	7 26	12 2
21	22 52.3	-16 59	2.99	8.1	2 19	6 57	11 35
31	23 1.3	-16 46	3.14	8.0	1 47	6 26	11 6
6. 10	23 8.9	-16 44	3.29	7.9	1 15	5 55	10 34
20	23 14.9	-16 54	3.46	7.8	0 43	5 21	10 0
30	23 19.1	-17 18	3.64	7.7	0 10	4 46	9 22
7. 10	23 21.2	-17 56	3.82	7.6	23 33	4 9	8 41
20	23 21.1	-18 47	3.99	7.5	22 58	3 29	7 57
30	23 18.8	-19 50	4.15	7.4	22 23	2 48	7 9
8. 9	23 14.2	-20 59	4.29	7.3	21 45	2 4	6 18
19	23 7.6	-22 8	4.37	7.3	21 6	1 18	5 25
29	22 59.7	-23 12	4.40	7.3	20 26	0 31	4 32
9. 8	22 51.3	-24 3	4.38	7.3	19 44	23 38	3 38
18	22 43.2	-24 36	4.29	7.3	19 0	22 51	2 47
28	22 36.2	-24 50	4.16	7.4	18 15	22 5	2 0
10. 8	22 31.2	-24 43	4.00	7.5	17 30	21 21	1 16
18	22 28.4	-24 19	3.82	7.6	16 45	20 39	0 37
28	22 27.9	-23 38	3.63	7.7	16 1	19 59	0 1
11. 7	22 29.8	-22 45	3.45	7.8	15 18	19 22	23 26
17	22 33.8	-21 42	3.28	7.9	14 36	18 47	22 58
27	22 39.6	-20 30	3.12	8.0	13 55	18 13	22 32
12. 7	22 47.0	-19 11	2.98	8.1	13 16	17 42	22 8
17	22 55.8	-17 45	2.85	8.2	12 37	17 11	21 46
27	23 5.7	-16 15	2.74	8.3	11 59	16 42	21 24
1. 6	23 16.5	-14 41	2.64	8.3	11 22	16 13	21 4

Datum	RA	DE	Paralaxa	Jasnost	východ	průchod	západ
	h min	' "	"	mag	h min	h min	h min
1. 1	17 51.1	+ 3 37	2.20	10.0	4 47	11 7	17 28
11	18 5.7	+ 3 53	2.21	10.0	4 21	10 42	17 4
21	18 19.9	+ 4 20	2.23	10.0	3 54	10 17	16 41
31	18 33.6	+ 4 57	2.25	10.0	3 25	9 52	16 18
2. 10	18 46.7	+ 5 43	2.28	10.0	2 55	9 25	15 56
20	18 59.1	+ 6 39	2.32	10.0	2 24	8 58	15 33
3. 2	19 10.7	+ 7 42	2.37	9.9	1 51	8 31	15 11
12	19 21.4	+ 8 53	2.43	9.9	1 16	8 2	14 48
22	19 31.1	+10 11	2.49	9.8	0 40	7 32	14 25
4. 1	19 39.5	+11 33	2.57	9.8	0 2	7 1	14 1
11	19 46.5	+12 59	2.65	9.7	23 18	6 29	13 36
21	19 52.1	+14 26	2.73	9.7	22 37	5 55	13 10
5. 1	19 55.9	+15 53	2.83	9.6	21 53	5 19	12 42
11	19 58.0	+17 16	2.93	9.5	21 8	4 42	12 12
21	19 58.1	+18 32	3.03	9.5	20 21	4 3	11 40
31	19 56.2	+19 37	3.13	9.4	19 34	3 22	11 5
6. 10	19 52.3	+20 28	3.22	9.3	18 45	2 38	10 27
20	19 46.7	+20 58	3.30	9.3	17 57	1 54	9 45
30	19 39.7	+21 5	3.37	9.2	17 10	1 7	8 59
7. 10	19 31.8	+20 45	3.41	9.2	16 25	0 20	8 10
20	19 23.6	+19 58	3.42	9.2	15 43	23 28	7 18
30	19 16.0	+18 46	3.40	9.2	15 3	22 41	6 24
8. 9	19 9.4	+17 13	3.36	9.3	14 27	21 55	5 29
19	19 4.4	+15 24	3.29	9.3	13 53	21 11	4 35
29	19 1.4	+13 26	3.20	9.4	13 21	20 29	3 42
9. 8	19 .3	+11 25	3.09	9.4	12 51	19 49	2 51
18	19 1.3	+ 9 25	2.98	9.5	12 23	19 11	2 3
28	19 4.2	+ 7 32	2.86	9.6	11 56	18 34	1 17
10. 8	19 9.0	+ 5 47	2.75	9.7	11 30	18 0	0 34
18	19 15.3	+ 4 13	2.64	9.8	11 4	17 27	23 49
28	19 22.9	+ 2 51	2.54	9.9	10 39	16 55	23 11
11. 7	19 31.8	+ 1 41	2.45	10.0	10 14	16 25	22 35
17	19 41.8	+ 0 43	2.37	10.0	9 50	15 56	22 1
27	19 52.5	- 0 2	2.30	10.1	9 24	15 27	21 29
12. 7	20 4.0	- 0 35	2.23	10.2	8 59	14 59	20 59
17	20 16.0	- 0 57	2.18	10.2	8 34	14 32	20 30
27	20 28.5	- 1 8	2.13	10.2	8 8	14 5	20 2
1. 6	20 41.2	- 1 10	2.10	10.3	7 41	13 38	19 36

Datum	RA	DE	Paralaxa	Jasnost	východ	průchod	západ
	h min	° '	"	mag	h min	h min	h min
1. 1	1 13.7	- 5 59	5.28	8.2	12 54	18 29	0 6
11	1 27.0	- 4 22	4.98	8.3	12 21	18 3	23 46
21	1 41.9	- 2 37	4.71	8.4	11 48	17 39	23 30
31	1 58.2	- 0 46	4.47	8.5	11 16	17 16	23 16
2. 10	2 15.6	+ 1 8	4.25	8.6	10 45	16 54	23 3
20	2 34.0	+ 3 2	4.06	8.7	10 15	16 33	22 51
3. 2	2 53.2	+ 4 53	3.89	8.8	9 46	16 13	22 40
12	3 13.3	+ 6 39	3.73	8.9	9 18	15 53	22 29
22	3 34.0	+ 8 20	3.60	9.0	8 51	15 35	22 19
4. 1	3 55.3	+ 9 51	3.47	9.1	8 25	15 17	22 8
11	4 17.1	+11 13	3.36	9.2	8 1	14 59	21 58
21	4 39.3	+12 24	3.25	9.3	7 38	14 42	21 46
5. 1	5 1.8	+13 23	3.16	9.4	7 16	14 25	21 35
11	5 24.5	+14 9	3.08	9.4	6 55	14 8	21 22
21	5 47.2	+14 42	3.01	9.5	6 35	13 52	21 8
31	6 10.0	+15 2	2.94	9.6	6 17	13 35	20 53
6. 10	6 32.6	+15 8	2.88	9.6	6 0	13 18	20 37
20	6 55.0	+15 2	2.83	9.7	5 43	13 1	20 19
30	7 17.2	+14 44	2.79	9.8	5 28	12 44	20 0
7. 10	7 38.9	+14 14	2.76	9.8	5 13	12 26	19 40
20	8 2	+13 35	2.73	9.9	4 58	12 8	19 18
30	8 21.0	+12 45	2.71	9.9	4 44	11 50	18 55
8. 9	8 41.4	+11 48	2.69	9.9	4 30	11 30	18 31
19	9 1.1	+10 44	2.69	10.0	4 15	11 11	18 6
29	9 20.2	+ 9 34	2.69	10.0	4 1	10 50	17 39
9. 8	9 38.8	+ 8 20	2.70	10.0	3 46	10 30	17 12
18	9 56.7	+ 7 3	2.72	10.0	3 31	10 8	16 45
28	10 14.0	+ 5 45	2.75	10.0	3 16	9 46	16 16
10. 8	10 30.7	+ 4 26	2.79	10.0	2 59	9 23	15 47
18	10 46.6	+ 3 8	2.84	10.0	2 42	9 0	15 17
28	11 1.8	+ 1 52	2.90	10.0	2 24	8 35	14 47
11. 7	11 16.1	+ 0 40	2.98	9.9	2 4	8 10	14 16
17	11 29.5	- 0 26	3.07	9.9	1 44	7 44	13 45
27	11 41.9	- 1 25	3.18	9.8	1 21	7 17	13 13
12. 7	11 53.1	- 2 16	3.30	9.8	0 57	6 49	12 41
17	12 2.9	- 2 55	3.44	9.7	0 31	6 20	12 8
27	12 11.2	- 3 23	3.60	9.6	0 2	5 48	11 35
1. 6	12 17.6	- 3 36	3.77	9.6	23 27	5 16	11 1

Datum	RA	DE	Paralaxa	Jasnost	východ	přechod	západ
	h min	° ' "	"	mag	h min	h min	h min
1. 1	19 58.3	-22 28	2.80	7.8	9 9	13 15	17 21
11	20 20.5	-21 35	2.77	7.8	8 46	12 57	17 9
21	20 42.4	-20 32	2.74	7.8	8 22	12 40	16 58
31	21 3.9	-19 20	2.73	7.8	7 57	12 22	16 47
2. 10	21 25.0	-18 0	2.72	7.9	7 31	12 4	16 37
20	21 45.6	-16 34	2.72	7.9	7 4	11 45	16 26
3. 2	22 5.8	-15 3	2.73	7.9	6 37	11 26	16 15
12	22 25.5	-13 28	2.75	7.9	6 9	11 6	16 3
22	22 44.7	-11 51	2.78	7.8	5 40	10 46	15 52
4. 1	23 3.4	-10 14	2.81	7.8	5 11	10 25	15 39
11	23 21.6	- 8 36	2.86	7.8	4 42	10 4	15 26
21	23 39.3	- 7 0	2.92	7.8	4 13	9 42	15 12
5. 1	23 56.5	- 5 27	2.98	7.7	3 43	9 20	14 57
11	0 13.2	- 3 58	3.06	7.7	3 13	8 57	14 42
21	0 29.3	- 2 34	3.16	7.6	2 43	8 34	14 25
31	0 44.8	- 1 16	3.26	7.6	2 13	8 10	14 7
6. 10	0 59.6	- 0 6	3.38	7.5	1 43	7 45	13 48
20	1 13.6	+ 0 55	3.52	7.4	1 13	7 20	13 27
30	1 26.6	+ 1 47	3.68	7.3	0 42	6 54	13 5
7. 10	1 38.5	+ 2 28	3.86	7.2	0 11	6 26	12 41
20	1 49.1	+ 2 57	4.06	7.1	23 37	5 57	12 14
30	1 58.0	+ 3 14	4.28	7.0	23 5	5 27	11 45
8. 9	2 5.1	+ 3 16	4.53	6.9	22 33	4 54	11 13
19	2 9.9	+ 3 4	4.79	6.8	21 59	4 20	10 37
29	2 12.2	+ 2 38	5.06	6.7	21 24	3 43	9 58
9. 8	2 11.7	+ 1 59	5.32	6.6	20 47	3 3	9 15
18	2 8.4	+ 1 8	5.56	6.5	20 8	2 20	8 28
28	2 2.3	+ 0 10	5.74	6.4	19 28	1 35	7 38
10. 8	1 54.1	- 0 49	5.85	6.4	18 45	0 47	6 46
18	1 44.7	- 1 41	5.85	6.4	18 0	23 54	5 53
28	1 35.1	- 2 21	5.75	6.5	17 14	23 5	5 1
11. 7	1 26.6	- 2 42	5.56	6.5	16 28	22 18	4 12
17	1 20.1	- 2 43	5.31	6.6	15 42	21 32	3 26
27	1 16.1	- 2 23	5.02	6.8	14 58	20 49	2 44
12. 7	1 14.9	- 1 45	4.71	6.9	14 14	20 9	2 7
17	1 16.2	- 0 52	4.42	7.1	13 32	19 31	1 33
27	1 20.0	+ 0 13	4.15	7.2	12 51	18 55	1 3
1. 6	1 25.9	+ 1 28	3.90	7.3	12 12	18 22	0 35

OPOZICE PLANETEK

Planetka	Datum konjunkce	Datum opozice + mag	Datum konjunkce
6 Hebe	–	11. 3. 9.6	28.10.97
18 Melpomene	–	11. 3. 10.0	29.10.97
7 Iris	–	11. 4. 9.4	25.11.97
29 Amphitrite	–	15. 4. 9.4	7.12.97
13 Egeria	–	16. 4. 10.0	7.12.97
15 Eunomia	–	17. 6. 9.2	–
14 Irene	–	1. 7. 9.5	–
20 Massalia	–	2. 7. 10.0	–
532 Herculina	–	10. 7. 9.4	–
19 Fortuna	18.12.96	23. 8. 9.4	–
40 Harmonia	21.12.96	16. 9. 9.3	–
8 Flora	24.12.96	1.10. 8.1	–
97 Klotho	3. 2.97	23.10. 10.0	–
11 Parthenope	6. 2.97	2.11. 9.5	–
68 Leto	9. 2.97	2.11. 9.5	–
37 Fides	22. 2.97	6.11. 9.6	–
144 Vibia	26. 1.97	10.11. 10.0	–
89 Julia	8. 2.97	15.11. 9.7	–
9 Metis	24. 2.97	17.11. 8.3	–
80 Sappho	6. 1.97	17.11. 9.7	–
79 Eurynome	12. 2.97	30.11. 9.8	–
349 Dembowska	6. 4.97	1.12. 9.6	–
23 Thalia	6. 4.97	9.12. 9.2	–
27 Euterpe	13. 3.97	19.12. 8.4	–
39 Laetitia	28. 4.97	25.12. 9.9	–

V tabulce "OPOZICE PLANETEK" jsou uvedeny planety, které jsou v opozici 1997 jasné nebo jasnější 10.0mag (v oboru V). Uváděná jasnost je maximální jasnost ve sledovaném období (prakticky jasnost v opozici). Datum konjunkce je uvedeno, spadá-li do posledního měsíce roku předcházejícího nebo prvního měsíce roku následujícího. Do tohoto roku nepřesahuje jasností žádná planeta z roku minulého či následujícího, je proto vynechána tabulka DALŠÍ JASNĚJŠÍ PLANETKY. Efemeridy jsou uvedeny pro všechny planety s výjimkou (15) Eunomia, která je téměř po celou dobu jižněji než -30° deklinace.

V následující tabulce je pak přehled planetek, které se v roce 1997 přiblíží Zemi na méně než $1/3$ AU.

PLANETKY V BLÍZKOSTI ZEMĚ

Planetka	Minimální vzdálenost		Maximální jasnost	
1980 Tezcatlipoca	0.274	16.11.97	13.1	21.11.97
2100 Ra-Shalom	0.170	27. 9.97	13.5	23. 9.97
2102 Tantalus	0.138	22.12.97	13.6	21.12.97
2340 Hathor	0.243	26.11.97	18.4	29.11.97
3200 Phaethon	0.309	1.12.97	15.1	24.11.97
3671 Dionysus	0.114	7. 7.97	14.9	30. 6.97
3753 1986 TO	0.311	25.11.97	14.7	5.11.97
4034 1986 PA	0.206	29. 8.97	17.6	20. 8.97
4179 Toutatis	0.035	30.11.96	10.5	7.12.96
4341 Poseidon	0.323	23. 3.97	15.7	5. 5.97
5590 1990 VA	0.207	10. 3.97	19.3	14. 1.97

Z této tabulky je třeba se zmínit o planetce (4179) Toutatis, která sice největším přiblížením prošla již vloni, ale i začátkem roku 1997 je stále ještě blíže než 1/3 AU. Oproti čtyřem planetkám, které se v roce 1996 přiblížily pod 0.1 AU, nenastává v roce 1997 žádné tak těsné přiblížení

Výběr byl proveden z vypočtených ročních efemerid pro 6885 planetek.

Na následujících stránkách jsou efemeridy pro všechny planetky uvedené v tabulkách 1 a 2. Každá tabulka s efemeridou je uvedena

- vlevo jménem a číslem planety,
- vpravo datem opozice, které je v závorce, pokud opozice nastala v roce předcházejícím nebo následujícím.

Rozčlenění vlastní tabulky je patrné z jejího záhlaví. Pro úplnost je zde uveden méně zřejmý popis (E) : je to rozdíl rektascenzí Slunce a planety vyjádřený ve stupních. V okamžiku opozice je (E)=180°. R je vzdálenost od Země, r je vzdálenost od Slunce.

Polohy jsou pro 0 hodin TČ a ekvinokcium J2000.0. Chyba efemeridy je menší než 1'. Ke každé efemeridě je připojen krátký slovní popis, kde se planeta pohybuje, a případné zajímavé úkazy.

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 1 22	11 55.5	+ 8 3	2.068	2.764	10.3	125 Z
97 1 27	11 55.1	+ 8 39			10.2	131 Z
97 2 1	11 54.0	+ 9 19	1.977	2.778	10.1	136 Z
97 2 6	11 52.3	+10 3			10.0	142 Z
97 2 11	11 50.0	+10 51	1.905	2.791	9.9	147 Z
97 2 16	11 47.2	+11 41			9.9	153 Z
97 2 21	11 43.8	+12 33	1.858	2.803	9.8	158 Z
97 2 26	11 40.1	+13 25			9.7	164 Z
97 3 3	11 36.0	+14 17	1.839	2.815	9.6	170 Z
97 3 8	11 31.7	+15 7			9.6	176 Z
97 3 13	11 27.3	+15 54	1.849	2.826	9.7	179 V
97 3 18	11 23.0	+16 37			9.7	173 V
97 3 23	11 18.9	+17 15	1.888	2.837	9.8	167 V
97 3 28	11 15.0	+17 48			9.9	162 V
97 4 2	11 11.5	+18 16	1.954	2.847	10.0	157 V
97 4 7	11 8.5	+18 37			10.1	151 V
97 4 12	11 6.0	+18 54	2.043	2.856	10.2	146 V

Zpočátku v SZ výběžku Panny u hvězdy 6 Vir, kterou 26.I. velmi těsně mímí. Pak se přesouvá severním pohybem do Lva a stále více se stáčí k západu. Kolem 15.III. prochází půl stupně jižně od skupiny galaxií u NGC 3681 a 18.III. prochází u galaxie NGC 3655. Kolem 27.III. je půl stupně jižně od skupiny galaxií u NGC 3605. Končí 3° JZ od δ Leo v těle Lva.

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 2 26	13 51.2	-18 28			10.3	131 Z
97 3 3	13 50.0	-18 29	2.089	2.831	10.2	136 Z
97 3 8	13 48.1	-18 26			10.1	141 Z
97 3 13	13 45.6	-18 18	2.002	2.843	10.0	147 Z
97 3 18	13 42.4	-18 6			9.9	152 Z
97 3 23	13 38.8	-17 50	1.935	2.855	9.8	158 Z
97 3 28	13 34.8	-17 30			9.7	163 Z
97 4 2	13 30.4	-17 6	1.893	2.866	9.6	169 Z

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 4 7	13 25.8	-16 38			9.5	174 Z
97 4 12	13 21.1	-16 7	1.879	2.876	9.5	180 V
97 4 17	13 16.4	-15 35			9.5	174 V
97 4 22	13 11.9	-15 1	1.894	2.885	9.6	168 V
97 4 27	13 7.7	-14 27			9.7	162 V
97 5 2	13 3.8	-13 54	1.937	2.893	9.8	157 V
97 5 7	13 0.3	-13 21			9.9	151 V
97 5 12	12 57.4	-12 51	2.006	2.901	10.0	145 V
97 5 17	12 55.0	-12 23			10.1	140 V
97 5 22	12 53.2	-11 59	2.097	2.908	10.2	134 V
97 5 27	12 52.0	-11 38			10.3	129 V

Téměř po celou dobu se pohybuje zpětně v nejjižnějším výběžku Panny, jižně od Spiky (α Vir). V půli května přechází do SV růžku Havrana, kde 17.V. prochází v těsné blízkosti dvojice galaxií NGC 4782/3.

8 Flora

1.X. 8.1

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 6 21	23 56.0	-4 55	1.715	2.033	10.3	91 Z
97 6 26	0 2.4	-4 30			10.2	94 Z
97 7 1	0 9.2	-4 7	1.595	2.016	10.1	98 Z
97 7 6	0 15.5	-3 48			10.0	101 Z
97 7 11	0 21.6	-3 33	1.478	2.000	9.9	105 Z
97 7 16	0 27.2	-3 22			9.8	108 Z
97 7 21	0 32.3	-3 15	1.366	1.984	9.7	112 Z
97 7 26	0 36.9	-3 12			9.6	116 Z
97 7 31	0 41.0	-3 15	1.261	1.969	9.5	120 Z
97 8 5	0 44.4	-3 23			9.4	124 Z
97 8 10	0 47.2	-3 37	1.164	1.954	9.2	128 Z
97 8 15	0 49.2	-3 55			9.1	132 Z
97 8 20	0 50.4	-4 20	1.079	1.940	9.0	137 Z
97 8 25	0 50.8	-4 49			8.8	141 Z
97 8 30	0 50.4	-5 23	1.007	1.927	8.7	146 Z
97 9 4	0 49.1	-6 1			8.6	151 Z

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 9 9	0 47.0	-6 42	0.952	1.915	8.4	156 Z
97 9 14	0 44.1	-7 25			8.3	161 Z
97 9 19	0 40.6	-8 7	0.917	1.904	8.2	166 Z
97 9 24	0 36.7	-8 48			8.1	172 Z
97 9 29	0 32.4	-9 26	0.903	1.894	8.1	177 Z
97 10 4	0 28.0	-9 59			8.1	177 V
97 10 9	0 23.7	-10 26	0.912	1.885	8.2	172 V
97 10 14	0 19.7	-10 45			8.3	166 V
97 10 19	0 16.3	-10 56	0.941	1.878	8.4	160 V
97 10 24	0 13.4	-10 58			8.5	155 V
97 10 29	0 11.4	-10 52	0.990	1.871	8.7	150 V
97 11 3	0 10.1	-10 39			8.8	144 V
97 11 8	0 9.7	-10 18	1.054	1.866	8.9	139 V
97 11 13	0 10.3	-9 49			9.0	134 V
97 11 18	0 11.6	-9 15	1.130	1.862	9.1	130 V
97 11 23	0 13.8	-8 35			9.2	125 V
97 11 28	0 16.8	-7 50	1.217	1.859	9.3	120 V
97 12 3	0 20.5	-7 1			9.4	116 V
97 12 8	0 24.9	-6 8	1.310	1.858	9.5	112 V
97 12 13	0 29.9	-5 11			9.6	107 V
97 12 18	0 35.4	-4 12	1.409	1.858	9.7	103 V
97 12 23	0 41.5	-3 11			9.8	99 V
97 12 28	0 48.0	-2 7	1.511	1.859	9.9	95 V
98 1 2	0 55.0	-1 2			10.0	91 V

Tuto planetku máme možnost sledovat téměř půl roku. Přímým pohybem se začíná z nejjihnějšího výběžku Ryb přesouvat v polovině července do Velryby. Konce srpna prochází zastávkou a mění svůj pohyb ve zpětný a zároveň míří k jihu. Počátkem listopadu se pohyb opět mění v přímý a zároveň se obrací k severu. Přitom elegantně obkrouží ι Cet. Na přelomu roku je asi 10' jižně od 20 Cet, kde končí. 24.IX. prochází asi 20' SZ od galaxie NGC 191 a 14.XII. je asi 10' SZ od galaxie NGC 145.

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 9 4	3 42.3	+15 0			10.3	107 Z
97 9 9	3 46.6	+15 15	1.619	2.161	10.2	111 Z
97 9 14	3 50.3	+15 28			10.1	114 Z
97 9 19	3 53.3	+15 40	1.507	2.152	9.9	118 Z
97 9 24	3 55.6	+15 49			9.8	122 Z
97 9 29	3 57.2	+15 57	1.402	2.143	9.7	126 Z
97 10 4	3 57.9	+16 4			9.6	130 Z
97 10 9	3 57.8	+16 9	1.310	2.136	9.5	135 Z
97 10 14	3 56.8	+16 13			9.3	140 Z
97 10 19	3 54.8	+16 16	1.232	2.128	9.2	145 Z
97 10 24	3 52.1	+16 17			9.1	151 Z
97 10 29	3 48.5	+16 18	1.172	2.122	8.9	156 Z
97 11 3	3 44.2	+16 17			8.8	162 Z
97 11 8	3 39.4	+16 16	1.136	2.116	8.6	168 Z
97 11 13	3 34.2	+16 15			8.4	175 Z
97 11 18	3 28.8	+16 14	1.124	2.111	8.3	179 V
97 11 23	3 23.4	+16 14			8.5	172 V
97 11 28	3 18.3	+16 15	1.137	2.107	8.7	166 V
97 12 3	3 13.6	+16 17			8.8	159 V
97 12 8	3 9.6	+16 21	1.176	2.103	9.0	153 V
97 12 13	3 6.3	+16 27			9.1	146 V
97 12 18	3 3.8	+16 36	1.236	2.101	9.2	140 V
97 12 23	3 2.2	+16 48			9.3	134 V
97 12 28	3 1.5	+17 2	1.314	2.099	9.5	128 V
98 1 2	3 1.7	+17 20			9.6	123 V
98 1 7	3 2.8	+17 39	1.406	2.098	9.7	118 V
98 1 12	3 4.8	+18 2			9.8	113 V

Po celou dobu se pohybuje mírně k severu. Zpočátku přímý pohyb se začátkem října mění na zpětný. Krátce po opozici přechází z Býka do Berana, kde již zůstává. Na přelomu roku 1997/98 se pohyb mění opět na přímý. 8.XI. prochází asi půl stupně severně od galaxie NGC 1384.

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 9 19	2 58.0	+9 44	1.549	2.333	10.3	132 Z
97 9 24	2 57.2	+9 27			10.2	137 Z
97 9 29	2 55.6	+9 7	1.477	2.344	10.1	142 Z
97 10 4	2 53.3	+8 45			10.0	147 Z
97 10 9	2 50.2	+8 21	1.424	2.354	9.9	152 Z
97 10 14	2 46.6	+7 56			9.8	157 Z
97 10 19	2 42.5	+7 31	1.393	2.365	9.7	163 Z
97 10 24	2 38.0	+7 6			9.6	169 Z
97 10 29	2 33.3	+6 42	1.388	2.375	9.5	175 Z
97 11 3	2 28.5	+6 20			9.5	179 V
97 11 8	2 23.8	+6 1	1.410	2.386	9.6	173 V
97 11 13	2 19.4	+5 45			9.8	167 V
97 11 18	2 15.3	+5 33	1.457	2.397	9.9	160 V
97 11 23	2 11.8	+5 26			10.0	154 V
97 11 28	2 8.9	+5 23	1.530	2.408	10.2	148 V
97 12 3	2 6.6	+5 24			10.3	142 V

Zpětným pohybem směřujícím mírně na jih prochází hlavou Velryby. Koncem září je asi 1° SZ od λ Cet, mezi 26. a 27.X. projde jen několik minut severně od SAO 110636 (5.9 mag). Začátkem prosince je na hranici s Rybami.

13 Egeria

16.IV. 10.0

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 3 28	13 59.0	-0 25			10.3	157 Z
97 4 2	13 54.3	-0 24	1.533	2.503	10.2	163 Z
97 4 7	13 49.2	-0 24			10.1	169 Z
97 4 12	13 43.8	-0 26	1.519	2.513	10.0	175 Z
97 4 17	13 38.3	-0 31			10.0	179 V
97 4 22	13 33.0	-0 37	1.533	2.522	10.1	173 V
97 4 27	13 27.8	-0 47			10.2	167 V

Čistě zpětným pohybem se přesunuje Pannou ke středu souhvězdí. Dne 20.IV. projde téměř přes ζ Vir (3.3 mag).

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 5 22	19 13.1	-23 7	1.689	2.502	10.3	131 Z
97 5 27	19 11.5	-23 29			10.2	136 Z
97 6 1	19 9.2	-23 53	1.623	2.520	10.1	142 Z
97 6 6	19 6.1	-24 18			10.0	148 Z
97 6 11	19 2.4	-24 44	1.577	2.538	9.9	154 Z
97 6 16	18 58.1	-25 10			9.8	160 Z
97 6 21	18 53.4	-25 36	1.555	2.556	9.7	166 Z
97 6 26	18 48.4	-26 1			9.6	173 Z
97 7 1	18 43.2	-26 25	1.558	2.574	9.5	179 Z
97 7 6	18 38.1	-26 47			9.6	174 V
97 7 11	18 33.1	-27 7	1.589	2.592	9.8	168 V
97 7 16	18 28.4	-27 24			9.9	162 V
97 7 21	18 24.2	-27 40	1.645	2.609	10.1	156 V
97 7 26	18 20.5	-27 53			10.2	150 V
97 7 31	18 17.5	-28 4	1.725	2.627	10.3	144 V

Po celou dobu se pohybuje Střelcem zpětným, mírně na jih směřujícím, pohybem. V polovině června je 1° severně od σ Sgr, koncem června je 1° severně od ψ Sgr.

18 Melpomene

11.III. 10.0

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 2 21	11 41.8	+6 28	1.733	2.679	10.3	159 Z
97 2 26	11 37.8	+7 14			10.2	165 Z
97 3 3	11 33.5	+8 2	1.710	2.693	10.1	170 Z
97 3 8	11 29.0	+8 49			10.0	176 Z
97 3 13	11 24.4	+9 35	1.716	2.705	10.1	178 V
97 3 18	11 19.9	+10 18			10.2	172 V
97 3 23	11 15.5	+10 59	1.751	2.717	10.3	167 V

Zpětným pohybem se přesouvá začátkem března ze západního výběžku Panny do Lva. Dne 9.III. míjí půl stupně JZ galaxii NGC 3705. Po celou dobu je pod zadními tlapami Lva.

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 7 31	22 28.4	-6 53	1.310	2.255	10.3	153 Z
97 8 5	22 25.5	-7 9			10.1	159 Z
97 8 10	22 22.0	-7 28	1.251	2.239	10.0	164 Z
97 8 15	22 18.1	-7 50			9.8	170 Z
97 8 20	22 13.8	-8 15	1.214	2.223	9.6	176 Z
97 8 25	22 9.4	-8 42			9.4	178 V
97 8 30	22 4.9	-9 10	1.202	2.207	9.6	173 V
97 9 4	22 0.6	-9 37			9.7	167 V
97 9 9	21 56.6	-10 3	1.214	2.192	9.9	162 V
97 9 14	21 53.0	-10 27			10.0	156 V
97 9 19	21 50.1	-10 49	1.250	2.178	10.1	151 V
97 9 24	21 47.8	-11 7			10.3	146 V

Zpětným pohybem se přesouvá z oblasti pod "vodnářovým škopíčkem" do SV cípu Kozoroha, když hranici překročí v první zářijové dekádě. Dne 16.VIII. prochází asi 10' jižně od ζ Aqr.

20 Massalia

2.VII. 10.0

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 6 21	18 59.1	-21 42	1.758	2.755	10.3	165 Z
97 6 26	18 54.2	-21 47			10.2	171 Z
97 7 1	18 49.0	-21 53	1.739	2.756	10.0	178 Z
97 7 6	18 43.8	-21 59			10.1	176 V
97 7 11	18 38.7	-22 4	1.748	2.756	10.2	169 V
97 7 16	18 33.9	-22 8			10.3	163 V

Ve Střelci, pohybuje se zpětně nad jeho "konvičkou". Dne 22.VI. je půl stupně jižně od ξ_2 Sgr.

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 11 8	5 31.6	+23 22	1.353	2.220	10.2	140 Z
97 11 13	5 29.5	+23 49			10.0	146 Z
97 11 18	5 26.5	+24 17	1.270	2.199	9.9	152 Z
97 11 23	5 22.7	+24 46			9.7	158 Z
97 11 28	5 18.1	+25 14	1.210	2.178	9.6	164 Z
97 12 3	5 13.0	+25 42			9.4	171 Z
97 12 8	5 7.4	+26 9	1.175	2.158	9.2	178 Z
97 12 13	5 1.7	+26 34			9.2	175 V
97 12 18	4 56.0	+26 57	1.166	2.140	9.4	168 V
97 12 23	4 50.5	+27 19			9.5	161 V
97 12 28	4 45.6	+27 38	1.183	2.122	9.6	155 V
98 1 2	4 41.3	+27 56			9.7	148 V
98 1 7	4 37.9	+28 12	1.223	2.105	9.9	142 V
98 1 12	4 35.4	+28 28			10.0	135 V

Po celou dobu v Býku, zpočátku mezi jeho rohy, později se zpětným, mírně severním pohybem přesune nad jeho hlavu.

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 10 19	6 3.7	+22 14	1.342	1.979	10.3	113 Z
97 10 24	6 7.6	+22 15			10.2	117 Z
97 10 29	6 10.6	+22 16	1.243	1.970	10.1	121 Z
97 11 3	6 12.7	+22 17			10.0	125 Z
97 11 8	6 13.9	+22 20	1.153	1.963	9.8	130 Z
97 11 13	6 14.0	+22 23			9.7	135 Z
97 11 18	6 13.2	+22 26	1.077	1.957	9.5	140 Z
97 11 23	6 11.4	+22 31			9.4	146 Z
97 11 28	6 8.6	+22 36	1.017	1.952	9.2	152 Z
97 12 3	6 4.9	+22 42			9.1	158 Z
97 12 8	6 0.5	+22 48	0.978	1.948	8.9	165 Z
97 12 13	5 55.6	+22 53			8.7	171 Z
97 12 18	5 50.3	+22 59	0.962	1.946	8.5	178 Z

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 12 23	5 44.9	+23 4			8.6	175 V
97 12 28	5 39.8	+23 8	0.971	1.945	8.8	168 V
98 1 2	5 35.0	+23 12			9.0	161 V
98 1 7	5 30.9	+23 16	1.003	1.946	9.2	155 V
98 1 12	5 27.6	+23 20			9.3	149 V

Zpočátku v Blížencích. Přímým pohybem se přiblíží do zastávky, která nastává koncem první listopadové dekády. V té době je asi 20' JZ od η Gem. Poté se již zpětným pohybem blíží k otevřené hvězdokupě NGC 2129 a krátce nato začátkem prosince vstupuje do Býka. Na přelomu roku 1997/98 je mezi rohy Býka, asi 2° severně od ζ Tau.

29 Amphitrite

15.IV. 9.4

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 3 3	14 3.2	-15 41	1.955	2.685	10.3	133 Z
97 3 8	14 1.9	-15 49			10.2	138 Z
97 3 13	14 0.0	-15 54	1.861	2.691	10.1	143 Z
97 3 18	13 57.5	-15 55			10.0	148 Z
97 3 23	13 54.3	-15 53	1.786	2.696	9.9	154 Z
97 3 28	13 50.6	-15 48			9.8	159 Z
97 4 2	13 46.4	-15 39	1.734	2.700	9.7	165 Z
97 4 7	13 41.9	-15 27			9.6	170 Z
97 4 12	13 37.2	-15 13	1.708	2.705	9.4	176 Z
97 4 17	13 32.4	-14 56			9.4	178 V
97 4 22	13 27.7	-14 38	1.710	2.709	9.5	172 V
97 4 27	13 23.1	-14 20			9.6	166 V
97 5 2	13 18.8	-14 1	1.740	2.713	9.7	160 V
97 5 7	13 15.0	-13 43			9.8	155 V
97 5 12	13 11.7	-13 26	1.796	2.717	9.9	149 V
97 5 17	13 8.9	-13 12			10.0	143 V
97 5 22	13 6.7	-12 59	1.874	2.720	10.1	138 V
97 5 27	13 5.1	-12 50			10.2	132 V
97 6 1	13 4.2	-12 43	1.970	2.724	10.3	127 V

Po celou dobu se pohybuje zpětně v nejjižnějším výběžku Panny, jižně od Spiky (α Vir). Zpětný pohyb mířící zpočátku k jihu se brzy obrací mírně k severu. V době opozice je asi 4° JV od Spiky.

37 Fides

6.XI. 9.6

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	' "	AU	AU		' "
97 10 14	3 5.1	+20 6			10.3	153 Z
97 10 19	3 1.9	+20 4	1.278	2.228	10.1	158 Z
97 10 24	2 58.0	+19 59			10.0	164 Z
97 10 29	2 53.7	+19 51	1.237	2.219	9.9	170 Z
97 11 3	2 49.0	+19 40			9.7	176 Z
97 11 8	2 44.2	+19 27	1.221	2.210	9.6	178 V
97 11 13	2 39.4	+19 13			9.7	172 V
97 11 18	2 34.9	+18 58	1.230	2.203	9.9	165 V
97 11 23	2 30.8	+18 43			10.0	159 V
97 11 28	2 27.2	+18 29	1.265	2.196	10.1	153 V
97 12 3	2 24.3	+18 17			10.2	147 V

Po celou dobu v nezajímavé střední části Berana.

39 Laetitia

25.XII. 9.9

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	' "	AU	AU		' "
97 11 28	6 39.0	+8 47	1.837	2.693	10.3	144 Z
97 12 3	6 35.9	+8 41			10.2	150 Z
97 12 8	6 32.2	+8 38	1.787	2.705	10.1	157 Z
97 12 13	6 28.1	+8 39			10.1	163 Z
97 12 18	6 23.7	+8 44	1.762	2.717	10.0	170 Z
97 12 23	6 19.1	+8 51			9.9	177 Z
97 12 28	6 14.5	+9 2	1.765	2.728	9.9	177 V
98 1 2	6 9.9	+9 17			10.0	170 V
98 1 7	6 5.6	+9 34	1.797	2.740	10.1	163 V
98 1 12	6 1.6	+9 54			10.2	157 V

Koncem listopadu je v SZ cípu Jednorozce, asi 1° JZ od komplexu mlhovin okolo otevřené hvězdokupy NGC 2264. Zpětným pohybem míjí 4.XII. asi 20' severně otevřenou hvězdokupu NGC 2251. Krátce před koncem roku přejde do Oriona a končí asi 3° SV od Betelgeuse (α Ori).

40 Harmonia

16.IX. 9.3

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 8 5	0 2.5	-6 28			10.3	134 Z
97 8 10	0 2.0	-6 48	1.299	2.169	10.2	139 Z
97 8 15	0 0.7	-7 13			10.1	144 Z
97 8 20	23 59.3	-7 42	1.233	2.167	9.9	149 Z
97 8 25	23 56.6	-8 14			9.8	155 Z
97 8 30	23 53.2	-8 49	1.188	2.166	9.7	160 Z
97 9 4	23 49.3	-9 24			9.5	166 Z
97 9 9	23 44.9	-9 59	1.165	2.164	9.4	171 Z
97 9 14	23 40.4	-10 33			9.3	177 Z
97 9 19	23 35.7	-11 4	1.167	2.163	9.4	177 V
97 9 24	23 31.1	-11 32			9.5	172 V
97 9 29	23 26.8	-11 54	1.193	2.162	9.7	166 V
97 10 4	23 23.0	-12 12			9.8	161 V
97 10 9	23 19.7	-12 23	1.242	2.162	9.9	155 V
97 10 14	23 17.0	-12 28			10.1	150 V
97 10 19	23 15.1	-12 27	1.312	2.162	10.2	145 V
97 10 24	23 14.0	-12 21			10.3	140 V

Zpočátku v SZ cípu Velryby, odkud se koncem srpna přesune do Vodnáře, kde už zůstane.

68 Leto

2.XI. 9.5

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 10 9	2 51.2	+13 38	1.445	2.370	10.3	152 Z
97 10 14	2 47.4	+13 39			10.1	157 Z
97 10 19	2 43.2	+13 38	1.414	2.384	10.0	163 Z
97 10 24	2 38.5	+13 36			9.9	169 Z

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 10 29	2 33.6	+13 34	1.408	2.399	9.7	175 Z
97 11 3	2 28.7	+13 30			9.6	179 V
97 11 8	2 23.8	+13 28	1.429	2.414	9.8	173 V
97 11 13	2 19.2	+13 25			10.0	167 V
97 11 18	2 15.0	+13 24	1.477	2.430	10.2	160 V

Po celou dobu se přesunuje zpětným pohybem nezajímavým jižním okrajem Berana, asi 3° severně od hranice s Velrybou.

79 Euryome

30.XI. 9.8

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 11 8	4 46.8	+17 37	1.050	1.984	10.2	151 Z
97 11 13	4 43.5	+17 11			10.1	157 Z
97 11 18	4 39.5	+16 44	1.020	1.989	10.0	164 Z
97 11 23	4 35.1	+16 18			9.9	170 Z
97 11 28	4 30.3	+15 52	1.012	1.996	9.8	176 Z
97 12 3	4 25.5	+15 29			9.8	177 V
97 12 8	4 20.9	+15 8	1.029	2.004	9.9	170 V
97 12 13	4 16.7	+14 50			10.1	164 V
97 12 18	4 13.0	+14 36	1.070	2.013	10.2	157 V

Pohybuje se po celou dobu v Býku. Vzhledem k tomu, že prochází jižní částí Hyád, nastane více přiblížení k jasným hvězdám. Zmíníme zde jen přiblížení na 7' jižně od Aldebaranu (α Tau) dne 22.XI. a dále 5' jižně od θ_2 Tau dne 4.XII.

80 Sappho

17.XI. 9.7

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 10 24	3 54.3	+18 18			10.3	150 Z
97 10 29	3 50.9	+17 31	1.000	1.951	10.2	156 Z
97 11 3	3 46.8	+16 42			10.0	162 Z

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 11 8	3 42.3	+15 51	0.989	1.969	9.9	168 Z
97 11 13	3 37.5	+15 0			9.8	174 Z
97 11 18	3 32.6	+14 11	1.002	1.988	9.7	180 V
97 11 23	3 27.9	+13 25			9.9	173 V
97 11 28	3 23.5	+12 42	1.039	2.008	10.1	167 V
97 12 3	3 19.6	+12 5			10.3	161 V

Zpětným klesajícím pohybem se přemísťuje západní částí Býka. Koncem listopadu přechází do JV cípu Berana.

89 Julia

15.XI. 9.7

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 10 4	3 56.8	+44 52			10.3	131 Z
97 10 9	3 56.3	+45 30	1.472	2.202	10.2	135 Z
97 10 14	3 54.7	+46 4			10.1	140 Z
97 10 19	3 52.0	+46 31	1.413	2.218	10.1	146 Z
97 10 24	3 48.2	+46 51			10.0	151 Z
97 10 29	3 43.5	+47 3	1.370	2.234	9.9	157 Z
97 11 3	3 38.1	+47 5			9.8	164 Z
97 11 8	3 32.1	+46 57	1.345	2.250	9.8	170 Z
97 11 13	3 25.8	+46 40			9.7	177 Z
97 11 18	3 19.5	+46 13	1.343	2.268	9.7	176 V
97 11 23	3 13.4	+45 36			9.7	170 V
97 11 28	3 7.8	+44 52	1.364	2.285	9.8	163 V
97 12 3	3 3.0	+44 1			9.8	156 V
97 12 8	2 59.0	+43 6	1.409	2.304	9.9	150 V
97 12 13	2 56.0	+42 9			10.0	144 V
97 12 18	2 54.1	+41 10	1.476	2.322	10.1	138 V
97 12 23	2 53.1	+40 12			10.2	132 V

Po celou dobu se pohybuje zpětně Mléčnou dráhou poblíž středu pro planety nepřilíživě typického souhvězdí Persea. Její severní pohyb se začátkem listopadu obrací k jihu. 29.X. je necelý stupeň jižně od δ Per, dne 27.XI. pro změnu $10'$ severně od κ Per. Končí asi 2° západně od hlavy Medúzy.

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 10 4	2 4.9	-2 19			10.3	159 Z
97 10 9	2 2.3	-3 19	1.148	2.119	10.2	164 Z
97 10 14	1 59.2	-4 17			10.1	169 Z
97 10 19	1 55.8	-5 12	1.124	2.100	10.0	175 Z
97 10 24	1 52.2	-6 2			10.1	180 V
97 10 29	1 48.6	-6 46	1.124	2.081	10.1	174 V
97 11 3	1 45.2	-7 22			10.2	168 V
97 11 8	1 42.1	-7 50	1.146	2.065	10.3	162 V

Pohybují se střední části Velryby. Zpočátku ji najdeme 4° západně od Míry (o Cet), odkud se zpětným pohybem spouští k jihu. Ve dnech 16. a 17.X. je půl stupně JV od galaxie NGC 748.

144 Vibilia

10.XI. 10.0

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 10 29	3 15.7	+12 58	1.128	2.103	10.3	164 Z
97 11 3	3 11.1	+12 52			10.2	170 Z
97 11 8	3 6.3	+12 47	1.129	2.118	10.1	177 Z
97 11 13	3 1.5	+12 43			10.1	177 V
97 11 18	2 56.9	+12 41	1.155	2.133	10.3	171 V

Po celou dobu v nezajímavém JV cípu Berana.

349 Dembowska

1.XII. 9.6

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 10 19	5 2.0	+28 6	2.001	2.733	10.3	128 Z
97 10 24	5 0.9	+28 24			10.2	133 Z
97 10 29	4 59.0	+28 42	1.913	2.739	10.1	139 Z
97 11 3	4 56.4	+28 58			10.0	144 Z

	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 11 8	4 53.1	+29 12	1.844	2.745	9.9	150 Z
97 11 13	4 49.2	+29 25			9.9	156 Z
97 11 18	4 44.8	+29 35	1.799	2.752	9.8	162 Z
97 11 23	4 40.0	+29 42			9.7	169 Z
97 11 28	4 34.9	+29 47	1.781	2.759	9.6	175 Z
97 12 3	4 29.7	+29 48			9.6	178 V
97 12 8	4 24.6	+29 47	1.791	2.766	9.7	171 V
97 12 13	4 19.7	+29 44			9.8	165 V
97 12 18	4 15.1	+29 39	1.830	2.773	9.8	158 V
97 12 23	4 11.1	+29 33			9.9	151 V
97 12 28	4 7.6	+29 26	1.896	2.780	10.0	145 V
98 1 2	4 4.8	+29 18			10.1	139 V
98 1 7	4 2.8	+29 11	1.985	2.788	10.2	133 V
98 1 12	4 1.5	+29 4			10.3	127 V

Po celou dobu v Býku, s výjimkou krátké návštěvy JZ růžku Vozky na přelomu října a listopadu. Koncem listopadu je 1° jižně od trojmezí Aur-Per-Tau. Dne 27.XII. je asi 1° jižně od planetární mlhoviny NGC 1514.

532 Herculina

10.VII. 9.4

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 5 22	19 50.3	-17 13	2.025	2.730	10.3	121 Z
97 5 27	19 49.9	-17 34			10.3	126 Z
97 6 1	19 48.7	-17 58	1.939	2.749	10.2	132 Z
97 6 6	19 46.9	-18 24			10.1	137 Z
97 6 11	19 44.5	-18 54	1.870	2.767	10.0	143 Z
97 6 16	19 41.5	-19 26			9.9	149 Z
97 6 21	19 38.0	-20 0	1.822	2.785	9.8	155 Z
97 6 26	19 34.0	-20 36			9.7	161 Z
97 7 1	19 29.7	-21 12	1.799	2.803	9.6	168 Z
97 7 6	19 25.1	-21 49			9.5	174 Z
97 7 11	19 20.4	-22 25	1.804	2.821	9.4	180 V
97 7 16	19 15.7	-23 1			9.6	174 V
97 7 21	19 11.1	-23 35	1.837	2.838	9.7	167 V

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 7 26	19 6.9	-24 7			9.9	161 V
97 7 31	19 3.0	-24 37	1.897	2.856	10.0	155 V
97 8 5	18 59.5	-25 5			10.1	150 V
97 8 10	18 56.6	-25 30	1.981	2.873	10.2	144 V
97 8 15	18 54.3	-25 52			10.3	139 V

Po celou dobu ve Střelci, nejprve v jeho SV části, později se zpětným pohybem směřujícím k jihu přesune až k jeho známé "konvici". Končí půl stupně severně od σ Sgr.

HVĚZDÁRNA VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ

Pro zájemce o pozorování zajímavých objektů večerní oblohy je hvězdárna otevřena vždy v

PONDĚLÍ - STŘEDU - PÁTEK



Začátek programu: leden, listopad, prosinec v 18:00 hodin
únor, září, říjen v 19:00 hodin
duben, květen, srpen v 20:30 hodin
červen, červenec v 21:00 hodin

Pro předem objednané skupiny hvězdárna mj. nabízí:

astronomické programy jako doplňkovou výuku pro školy
přednášky z astronomie, kosmonautiky a dalších přírodních věd
astronomické semináře a praktika
astronomickým kroužkům vícedenní akce s možností ubytování
akce pro letní tábory spojené s pozorováním objektů na obloze

Podrobný přehled akcí hvězdárny doplněný o nejnovější informace z astronomie a kosmonautiky je uveřejněn v měsíčním programovém letáčku, jehož zaslání si můžete objednat

Zájemci o astronomii a příbuzné vědní obory se mohou stát členy **Valašské astronomické společnosti**, která byla založena při Hvězdárně Valašské Meziříčí

Adresa : Hvězdárna, Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí
telefon/fax : 0651 - 611 298

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy

uvádí

ŠKOLNÍ POŘADY

ve střediscích

Štefánikova hvězdárna na Petříně

118 46 Praha 1, Petřín 205, tel.: 245 10 709, fax : 538 280

Planetárium Praha

170 21 Praha 7, Královská obora 233, tel.: 374 352, fax : 375 970

Pořady jsou vytvořeny v souladu se školními osnovami a představují vhodný doplněk školní výuky. Pořady na Štefánikově hvězdárně jsou v případě jasného počasí vždy doplněny pozorováním dalekohledem (Slunce, v období viditelnosti též planeta Venuše).

Planetárium uvádí též programy zeměpisné a kosmonautické.

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy

Štefánikova hvězdárna

KNIHOVNA HVĚZDÁRNY

nabízí zájemcům široký výběr naší i zahraniční astronomické literatury. Časopisy Sky&Telescope, Astronomy, starší ročníky Astrophysical Journal a Astronomical Journal, Icarus a další jsou k dipozici k presenční výpůjčce, řadu další literatury lze půjčit domů.

Knihovna hvězdárny je přístupná veřejnosti vždy

pondělí 16 - 19 hodin

úterý a čtvrtek 14 - 18 hodin

7. KOMETY

Rok 1997 bude dosti bohatý na očekávané návraty periodických komet; perihelem jich projde 21. Tento vysoký počet je dán do značné míry tím, že frekvence objevování krátkoperiodických komet se v průběhu osmdesátých let výrazně zvýšila - deset z uvedených jedenadvaceti komet bylo objeveno po roce 1981. Na tomto trendu mají podíl zejména programy zaměřené na vyhledávání malých planetek podél ekliptiky v okolí opozice, kde se často vyskytují i krátkoperiodické komety. Protože tyto programy pokračují i v devadesátých letech, každoroční počet kolem dvaceti vracejících se komet se stane spíše pravidlem, než nadprůměrem.

Pět z komet roku 1997 patří se svými 7 a více zaznamenanými návraty mezi dobře sledované, tři z dalších lze ale označit jako "nové jasné krátkoperiodické komety" (81P, 85P a 103P). Naproti tomu u šesti periodických komet očekáváme jejich prvý předpovězený průchod perihelem (dvě z nich se však už zařadily mezi komety sledované podél celé dráhy). Další periodické komety, jejichž návrat je v tomto roce možný, nezařazujeme, pokud nejistota v předpovězeném čase jejich průchodu perihelem je větší než asi jeden měsíc. Z těchto komet, obvykle

	Kometa	Označení def. předb.	N	Pozorované návraty		P let
				první	poslední	
1	Shoemaker-Levy 4	118P	1*	1990		6.51
2	Russell 4	94P	2+	1984	1990	6.58
3	Holt-Olmstead	P/1990 R2	1	1990		6.33
4	Wirtanen	46P	7+	1947	1991	5.46
5	Helin-Roman-Alu 1	117P	1*	1987		9.57
6	Hale-Bopp	C/1995 O1				2500
7	Boethin	85P	2	1975	1986	11.63
8	Wild 2	81P	3+	1978	1990	6.39
9	Encke	2P	56*	1786	1994	3.28
10	Hartley 1	100P	2	1985	1991	6.02
11	Gehrels 2	78P	3	1973	1989	7.20
12	Haneda-Campos	D/1978 R1	1?	1978		6.39
13	Grigg-Skjelerup	26P	17*	1808	1992	5.11
14	Wolf-Harrington	43P	8	1924	1991	6.46
15	Johnson	48P	7+	1949	1990	6.97
16	Helin-Roman-Alu 2	P/1989 U1	1	1989		8.24
17	du Toit-Hartley	79P	3?	1945	1987	5.22
18	Russell 3	91P	2	1982	1990	7.49
19	Shoemaker-Holt 1	P/1987 U1	1	1988		9.51
20	Mueller 2	P/1990 R1	1	1990		7.05
21	Taylor	69P	4	1916	1990	6.97
22	Hartley 2	103P	2	1985	1991	6.39

považovaných za ztracené, jsme v seznamu ponechali jen D/1978 R1, která má letos pravděpodobně poslední šanci ke znovuobjevení. Mezi krátkoperiodickými kometami je uvedena také jedna dlouhoperiodická, C/1995 O1 s periodou několik tisíc let. Právě tato kometa by ale měla být "kometou roku 1997" a možná i století.

V roce 1995 vstoupilo v platnost nové označování komet. Tato tělesa jsou označovány obecně dle tohoto kódu:

$xxxT/rrrr\ Zy-Q$,

kde xxx je přiřazené definitivní číslo tělesa; T označuje písmeno udávající typ (P = krátkoperiodická kometa, tj. s periodou do 200 let, C = dlouhoperiodická, D = ztracená kometa, X = kometa s neurčitelnou drahou); $rrrr$ je rok objevu; na místě Z je písmeno určující na polovinu kalendářního měsíce dobu objevu: A je pro první polovinu ledna, B pro druhou polovinu ledna atd., až Y pro konec prosince (I je vynecháno); znak y udává pořadové číslo objevu v rámci příslušného půlměsíčního intervalu. Dále může následovat pomlčka a písmeno označující komponentu (pro rozpadající se kometu). Při druhém pozorovaném návratu je periodickým kometám přiděleno definitivní číslo. Tato tělesa již dále nedostávají předběžná označení, jsou tedy označena jen svým definitivním číslem a písmenem, přičemž za lomítko je

No	T mm:mm:dd:zz	ω °	Ω °	i °	q AU	e
1	97 01 12.20	301.987	152.097	8.473	2.02124	0.42048
2	97 02 03.47	93.268	70.969	6.188	2.22924	0.36511
3	97 02 06.66	6.269	14.060	14.406	2.15347	0.37047
4	97 03 14.17	356.343	82.198	11.723	1.06372	0.65674
5	97 03 26.87	215.076	73.474	9.742	3.71480	0.17570
6	97 04 01.09	130.595	282.472	89.424	0.91396	0.99508
7	97 04 17.71	22.325	14.418	4.877	1.15816	0.77436
8	97 05 06.64	41.774	136.151	3.244	1.58262	0.54023
9	97 05 23.60	186.271	334.722	11.930	0.33139	0.85001
10	97 05 28.52	178.933	38.903	25.723	1.81868	0.45061
11	97 08 07.08	192.767	210.631	6.258	2.00037	0.46356
12	97 08 15.80	307.051	66.609	4.947	1.26698	0.63198
13	97 08 30.30	359.332	213.309	21.087	0.99681	0.66381
14	97 09 29.24	187.133	254.757	18.510	1.58182	0.54398
15	97 10 31.85	207.991	117.354	13.664	2.30831	0.36726
16	97 11 10.73	220.978	178.502	5.779	1.91026	0.53164
17	97 11 14.51	251.622	309.239	2.939	1.20068	0.60078
18	97 11 19.20	353.434	248.671	14.096	2.51009	0.34408
19	97 11 21.17	210.218	214.527	4.362	3.04703	0.32138
20	97 11 22.50	179.647	214.282	7.356	2.41245	0.34388
21	97 12 12.30	355.380	108.857	20.547	1.94785	0.46598
22	97 12 21.94	180.723	219.954	13.620	1.03176	0.70036

možno přidat jméno(a) objevitele(ů). Ta se u komet bez definitivního čísla píší do závorek.

V prvé tabulce je seznam komet s očekávanými průchody přísluním v roce 1997. Tabulka začíná jménem, v další rubrice je přidělené číslo periodické komety (komety 117P/Helin-Roman-Alu 1 a 118P/Shoemaker-Levy 4 dostaly číslo, protože jsou sledovány i kolem afélie), následuje počet pozorovaných návratů (N) s označením, zda je kometa sledována podél celé dráhy (*), případně již byla objevena (+), nebo nebyla v posledním návratu pozorována (?); rok prvního a posledního pozorovaného návratu, přibližná perioda v letech, doba průchodu perihelem (v TT), argument perihelu, délka uzlu a sklon dráhy (vesměs ve stupních a ekvinokciu J2000), vzdálenost perihelu (v AU) a výstřednost dráhy.

V dalších tabulkách jsou pro vybrané komety uvedeny jejich efemeridy obsahující rovníkové souřadnice komety, její vzdálenosti od Země a od Slunce (v AU), dále pak úhlovou vzdálenost od Slunce (ve stupních) a očekávanou jasnost (tento údaj je ovšem nutné vždy brát s rezervou).

Kometa **118P/Shoemaker-Levy 4** není známa příliš dlouho, patří však k tělesům sledovaným i ve velkých vzdálenostech od Slunce. Průchod perihelem nastává letos krátce po opozici se Sluncem, ale i tak bude tato kometa slabší 15. velikosti. Během prvního čtvrtletí, kdy má nejlepší pozorovací podmínky, se bude pohybovat souhvězdími Orionu a Býka.

Kometu 118P objevili manželé C. a S. Shoemakerovi a D. H. Levy na filmu pořízeném dne 9. února 1991 pomocí 0.46-m Schmidtova teleskopu na Mount Palomaru. Kometa se k Jupiteru příliš nepřibližuje a její dráha je dlouhodobě poměrně stabilní. Podobné pozorovací podmínky jako v současnosti včetně pozorovatelnosti po celé dráze budou tedy zajištěny i v budoucnu.

94P/Russell 4 patří mezi slabé komety. I při letošním velmi příznivém návratu (oposice se Sluncem nastává koncem března) nebude o mnoho jasnější 15. velikosti. Velkými dalekohledy je však sledována podél celé dráhy. Nejjasnější bude v březnu v souhvězdí Panny. V tomto souhvězdí byla také 7. března 1984 objevena K.S. Russellem na negativu, který Schmidtovou komorou exponoval M. Hawkins. V době objevu byla 13 mag s ohonem asi 5'. Později byla nalezena i na snímcích z 2. a 4. března.

Tato kometa se k Jupiteru po dobu několika století kolem současnosti příliš nepřibližuje a perihelová vzdálenost jen nepravidelně kolísá kolem 2.3 AU. Kometa 94P bude tedy zřejmě, ač slabá, pozorovatelná i v řadě dalších návratů.

Kometa **P/1990 R2 (Holt-Olmstead)** vykazuje jen slabou aktivitu, navíc je její letošní návrat dosti nepříznivý - nejlepší pozorovací podmínky měla již v roce 1996. Během roku 1997 bude 18. velikosti a značnou jeho část nebude pozorovatelná pro

blízkost ke Slunci. Přesto však bude během tohoto návratu s velkou pravděpodobností nalezena, pravděpodobně již v roce 1996.

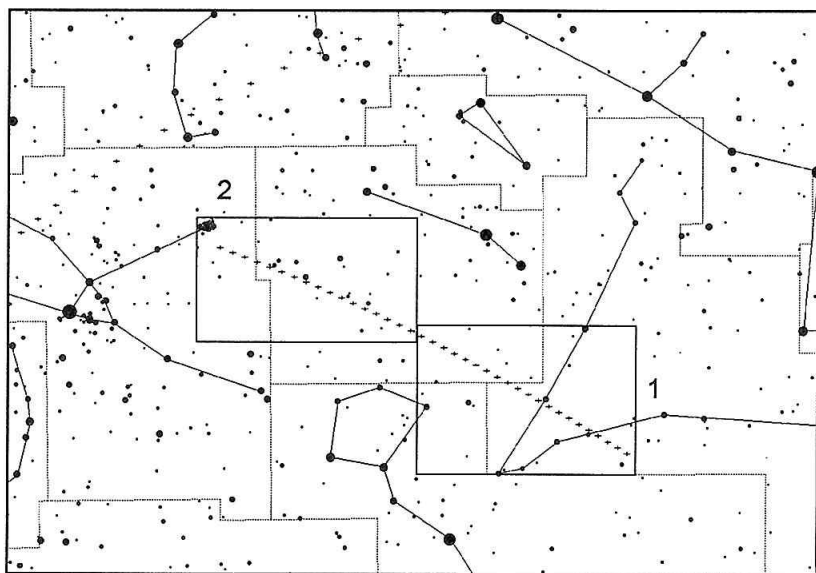
Kometa byla objevena na fotografii pořízené 46-cm Schmidtovou komorou Palomarské hvězdárny 14. září 1990, tedy o den dříve než byl exponován snímek, na němž byla objevena kometa P/1990 R1 (Mueller 2). Potvrzení objevu komety P/1990 R2 však bylo provedeno později. Objev dvou periodických komet z téže hvězdárny v rozpětí dne je ovšem zcela mimořádnou záležitostí. Tato kometa se k Jupiteru příliš nepřibližuje a má poměrně stabilní dráhu. Mohla by tedy být pozorovatelná i v mnoha dalších návratech, nedojde-li k vyčerpání zdrojů její nevelké aktivity.

46P/Wirtanen patří mezi známé a v posledních dekadách poměrně jasné komety. Její letošní návrat však není právě příznivý. K Zemi se přiblíží nejvíce na vzdálenost 1.51 AU a v období nejvyšší jasnosti bude její elongace od Slunce jen mezi 44 a 53. Přesto bude od nás poměrně dobře pozorovatelná na ranní obloze, má totiž značně vyšší deklinace než Slunce. Dosti jasná by mohla být od počátku února po prudkém vzrůstu jasnosti v lednu. Nejjasnější (asi 10. velikosti) by měla být na přelomu března a dubna. Pro období do konce května uvádíme efemeridu, pro období maximální jasnosti i mapku. Kometa byla nalezena již počátkem roku 1996.

46P/Wirtanen						
Datum	RA	DE	Dist	r	Elong	m
	h m	° '	AU	AU	°	mag
97/01/01	22 43.2	-17 59	1.721	1.415	55.3	12.4
97/01/06	22 55.0	-16 23	1.712	1.376	53.5	12.2
97/01/11	23 07.2	-14 41	1.701	1.338	51.8	12.1
97/01/16	23 20.0	-12 53	1.688	1.302	50.3	11.9
97/01/21	23 33.2	-10 58	1.674	1.267	48.9	11.7
97/01/26	23 46.8	-8 58	1.659	1.233	47.7	11.5
97/01/31	0 01.0	-6 52	1.642	1.202	46.6	11.3
97/02/05	0 15.6	-4 40	1.625	1.174	45.8	11.1
97/02/10	0 30.8	-2 22	1.608	1.148	45.0	10.9
97/02/15	0 46.5	0 00	1.591	1.124	44.5	10.8
97/02/20	1 02.8	2 27	1.574	1.105	44.1	10.6
97/02/25	1 19.7	4 57	1.558	1.089	43.9	10.5
97/03/02	1 37.2	7 29	1.544	1.076	43.8	10.4
97/03/07	1 55.5	10 02	1.532	1.068	43.9	10.4
97/03/12	2 14.4	12 34	1.522	1.064	44.1	10.3
97/03/17	2 34.1	15 03	1.515	1.064	44.4	10.3
97/03/22	2 54.5	17 27	1.511	1.069	44.9	10.3
97/03/27	3 15.6	19 44	1.511	1.078	45.4	10.4

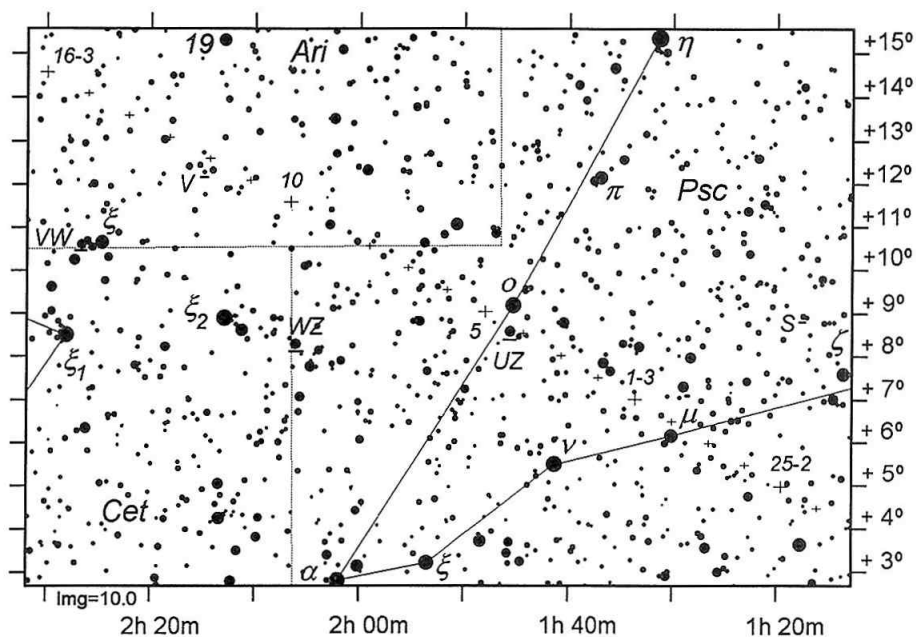
Datum	RA h m	DE ° '	Dist AU	r AU	Elong °	m mag
97/04/01	3 37.5	21 52	1.515	1.090	45.9	10.5
97/04/06	4 00.0	23 49	1.524	1.107	46.5	10.6
97/04/11	4 23.0	25 32	1.537	1.127	47.1	10.7
97/04/16	4 46.5	27 01	1.554	1.151	47.7	10.9
97/04/21	5 10.2	28 13	1.577	1.177	48.3	11.1
97/04/26	5 34.0	29 09	1.604	1.206	48.7	11.2
97/05/01	5 57.7	29 48	1.635	1.238	49.1	11.5
97/05/06	6 21.0	30 11	1.672	1.271	49.4	11.7
97/05/11	6 43.8	30 18	1.712	1.306	49.5	11.9
97/05/16	7 06.0	30 11	1.757	1.343	49.5	12.1
97/05/21	7 27.3	29 52	1.805	1.381	49.4	12.4
97/05/26	7 47.9	29 21	1.858	1.420	49.2	12.6

Kometu objevil C. A. Wirtanen na fotografické desce pořízené 51-cm astrografem Lickovy observatoře dne 15. ledna 1948. Od té doby byla sledována při všech návratech s výjimkou roku 1980, kdy byly geometrické podmínky pro její pozorování obzvláště nepříznivé.

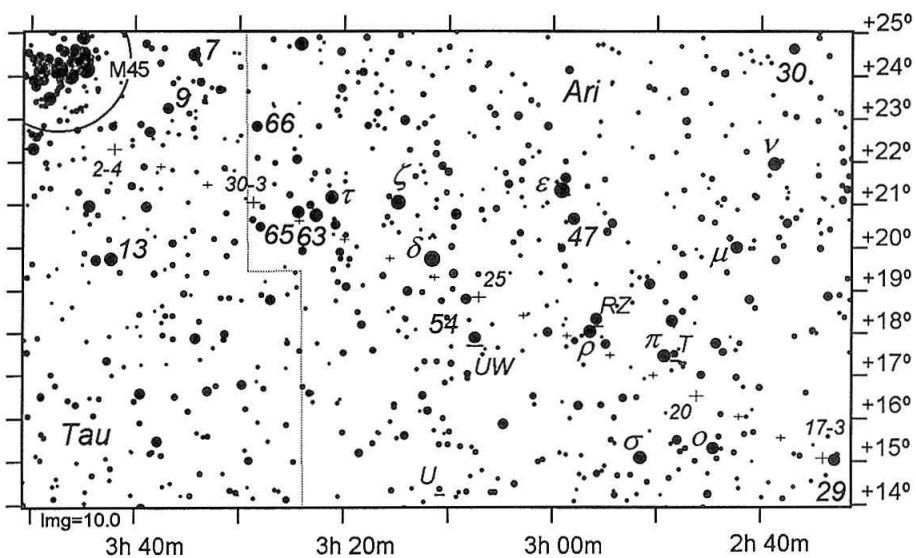


lmg=6.2

Celková mapka pro kometu 46/P Wirtanen



Detailní mapka č.1 pro kometu 46/P Wirtanen



Detailní mapka č.2 pro kometu 46/P Wirtanen

Kometa 46P je zajímavá vývojem své dráhy. Od 20tých let 18. století až do roku 1972 její perihelová vzdálenost kolísala kolem hodnoty 1.6 AU a jasnost komety byla poměrně nízká (14 mag v nejpříznivějších návratech). Pak však prodělala dvě relativně blízká přiblížení k Jupiteru - 10. dubna 1972 na minimální vzdálenosti 0.28 AU a 26. února 1984 na 0.46 AU. Těmito průlety byla perihelová vzdálenost snížena nejprve na 1.26 AU, a pak na současnou hodnotu kolem 1.07 AU. Aktivita kometárního jádra je v těchto menších vzdálenostech od Slunce podstatně vyšší, a dříve spíše slabou kometu 46P je nyní možno snadno pozorovat i malými přístroji ve většině svých návratů. Tato příznivá situace potrvá do poloviny příštího století, kdy se po dalším přiblížení k Jupiteru perihelová vzdálenost dráhy komety 46P opět zvýší na hodnotu kolem 2.0 AU a její aktivita velmi zeslábně. Mezitím se však v letech 2008 a 2018-19 dočkáme velmi příznivých návratů této komety, při nichž bude viditelná i malými triedry. Podobný scénář zvýšení aktivity komety při změně dráhy se uplatňuje také u některých dalších komet uvedených v této kapitole.

117P/Helin-Roman-Alu 1 patří k nejnověji objeveným periodickým kometám a je vzhledem ke své málo výstředné vzdálené dráze sledována každoročně. Pohybuje se po celý rok daleko na jihu, ze souhvězdí Střelce do Vodnáře. Aktivita jejího jádra je vzhledem k velké vzdálenosti od Slunce nízká a kometa je vesměs slabší 16. velikosti.

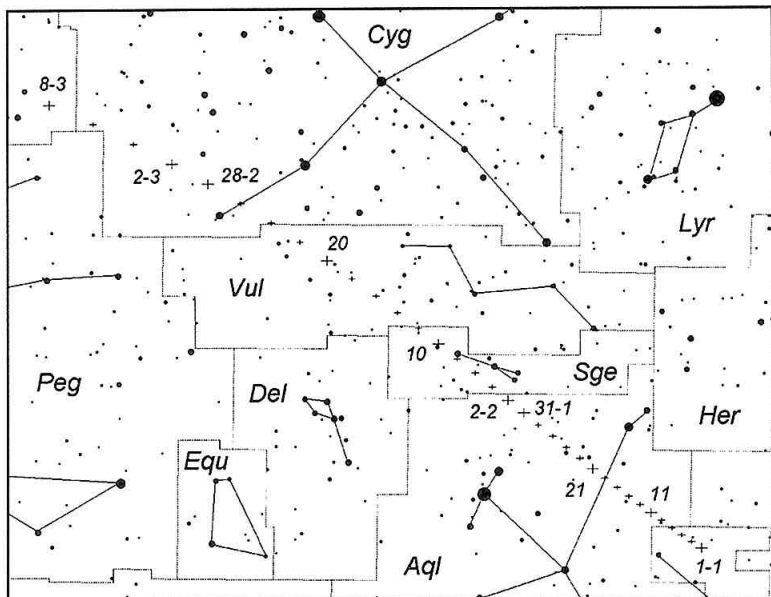
Kometa 117P byla objevena 2. října 1989 skupinou Eleanor Helinové v rámci programu hledání planetek pomocí 46cm Schmidty komory na Mt. Palamaru, téměř dva roky po průchodu perihelem. V době objevu byla 17.5 mag. Před přiblížením k Jupiteru 23. února 1883 na 0.08 AU se kometa 117P pohybovala ve dráze s perihelovou vzdáleností 4.8 AU, která byla tímto přiblížením snížena na hodnotu kolem 3.8 AU, kde zůstává dodnes. Již počátkem příštího století bude však opět snížena, a to na hodnoty kolem 3.0 AU. Můžeme se tedy dočkat zvýšení aktivity této komety již během jejího dalšího návratu v roce 2005.

C/1995 O1 (Hale-Bopp) je dlouhoperiodickou kometou. V blízkosti Slunce již však nejméně jednou prošla, a to před asi třemi tisíci lety, není tedy "novou" kometou, poprvé přicházející z Oortova oblaku. Objevili ji nezávisle A. Hale a T. Bopp 23. července 1995 při vizuálních pozorováních kulové hvězdokupy M 70, oba pomocí 40-cm reflektorů. Přes značnou vzdálenost od Slunce (více než 7 AU) odpovídala její jasnost 10. až 11. velikosti, což ukazuje na velmi aktivní těleso. Nalezení jejího obrazu 18. velikosti na desce pořízené o více než dva roky dříve (27. dubna 1993) na Anglo-Australské observatoři potvrdilo, že aktivita komety je opravdu mimořádná, když byla takto jasná i ve vzdálenosti 13.1 AU od Slunce. V období mnoha měsíců kolem jejího průchodu perihelem, který nastane 1. dubna 1997, bude viditelná pouhým okem, přičemž v březnu a dubnu by její jasnost mohla dosáhnout i záporných velikostí.

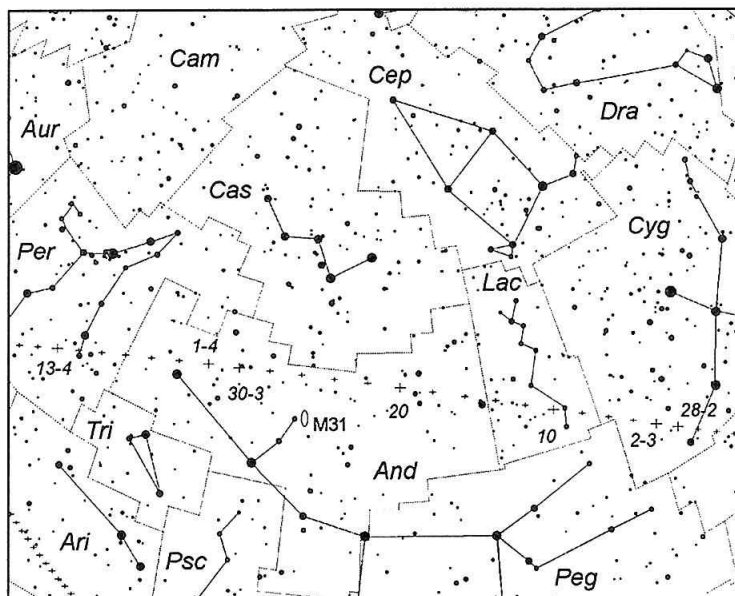
C/1995 O1 (Hale-Bopp)

Datum	RA h m	DE ° '	Dist AU	r AU	Elong °	m mag
97/01/01	18 42.5	4 47	2.561	1.752	27.8	2.5
97/01/06	18 50.2	6 03	2.482	1.689	28.9	2.2
97/01/11	18 58.3	7 27	2.397	1.626	30.3	2.0
97/01/16	19 07.1	9 02	2.309	1.563	31.9	1.8
97/01/21	19 16.6	10 49	2.216	1.501	33.7	1.5
97/01/26	19 26.9	12 49	2.121	1.440	35.6	1.2
97/01/31	19 38.2	15 01	2.023	1.379	37.5	0.9
97/02/05	19 50.7	17 30	1.924	1.320	39.4	0.6
97/02/10	20 04.9	20 15	1.826	1.262	41.1	0.3
97/02/15	20 21.0	23 19	1.730	1.206	42.7	0.0
97/02/20	20 39.6	26 41	1.637	1.154	44.0	-0.3
97/02/25	21 01.6	30 17	1.551	1.104	45.1	-0.6
97/03/02	21 27.7	34 04	1.474	1.058	45.9	-0.9
97/03/07	21 59.1	37 49	1.409	1.017	46.2	-1.2
97/03/12	22 36.7	41 15	1.359	0.982	46.2	-1.4
97/03/17	23 20.5	43 58	1.327	0.953	45.7	-1.6
97/03/22	0 09.2	45 32	1.315	0.932	45.0	-1.7
97/03/27	0 59.6	45 44	1.323	0.919	43.9	-1.8
97/04/01	1 47.7	44 32	1.351	0.914	42.6	-1.7
97/04/06	2 30.5	42 14	1.396	0.918	41.1	-1.6
97/04/11	3 06.9	39 15	1.455	0.931	39.4	-1.5
97/04/16	3 37.1	35 55	1.525	0.952	37.6	-1.3
97/04/21	4 02.1	32 30	1.603	0.981	35.7	-1.1
97/04/26	4 23.1	29 10	1.685	1.016	33.7	-0.8
97/05/01	4 40.9	25 58	1.770	1.056	31.8	-0.5
97/05/06	4 56.4	22 58	1.856	1.102	29.8	-0.2
97/05/11	5 09.9	20 09	1.942	1.152	28.0	0.1
97/05/16	5 22.0	17 31	2.025	1.204	26.3	0.3
97/05/21	5 33.1	15 02	2.106	1.260	24.7	0.6

Kometa C/1995 O1 je z našich zeměpisných šířek dobře pozorovatelná od května 1996 nepřetržitě do května 1997. To je umožněno sklonem její dráhy téměř 90° a faktem, že kolem průchodu perihelem je vysoko nad rovinou ekliptiky. Viditelná bude počátkem roku ráno (asi 20° nad obzorem) i večer (poněkud hůře; koncem prosince 1996 nastala konjunkce se Sluncem) a bude zvolna stoupat na ranní obloze, nejvýš by měla být koncem února (asi 38°). Mezitím se v únoru začínají

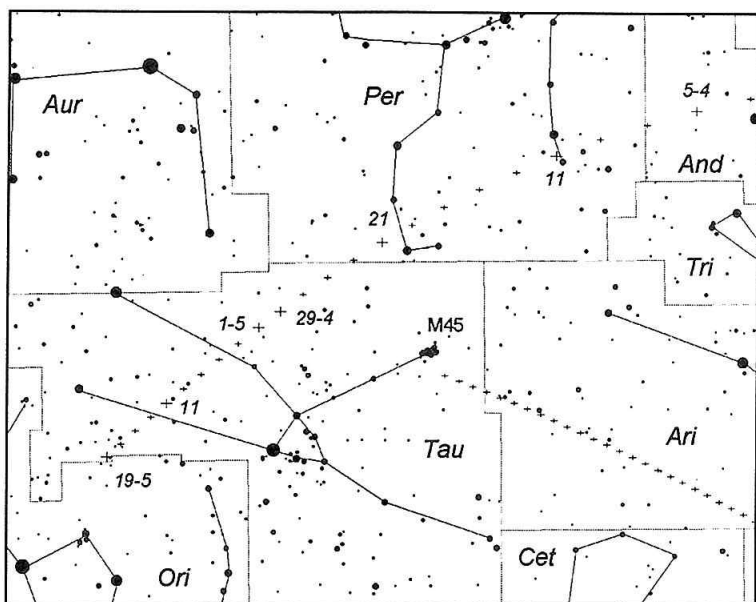


Img=6.2



Img=6.0

Mapky č. 1 a 2 pro kometu C1995 O1 Hale-Bopp



img=6.2

Mapka č.3 pro kometu C 1995 O1 Hale-Bopp

zlepšovat i podmínky její večerní viditelnosti (začátkem února je na konci občanského soumraku asi 6° nad obzorem) a o rovnodennosti se podmínky ranní i večerní viditelnosti vyrovnají (nastává další konjunkce se Sluncem, při níž je kometa cirkumpolární, večer i ráno viditelná asi 28° nad obzorem). Během období nejvyšší jasnosti by měla být lépe pozorovatelná večer, kdy bude až 33° nad obzorem (počátkem dubna). Pak se ale podmínky její viditelnosti v důsledku jejího pohybu k jihu začnou rychle zhoršovat a kolem 20. května zmizí z večerní oblohy v blízkosti Slunce. Dříve, než se od Slunce dostatečně úhlově vzdálí, se stane definitivně objektem jižní oblohy. Ke Slunci se vrátí v poněkud změněné dráze (vzhledem k jejímu přiblížení k Jupiteru na 0.75 AU v dubnu 1996) opět po několika tisících letech.

85P/Boethin patří mezi nejjasnější komety Jupiterovy rodiny, její současný návrat je však mimořádně nepříznivý. Od 10.ledna do 30. srpna je méně než 20° od Slunce, mezi 3. březnem a 24. červencem (tedy po celé období nejvyšší jasnosti kolem 10 mag) se od Slunce nevzdálí víc než na 6° . Přesto však bude pravděpodobně i při tomto návratu sledována; nejspíše bude nalezena během roku 1996 většími přístroji.

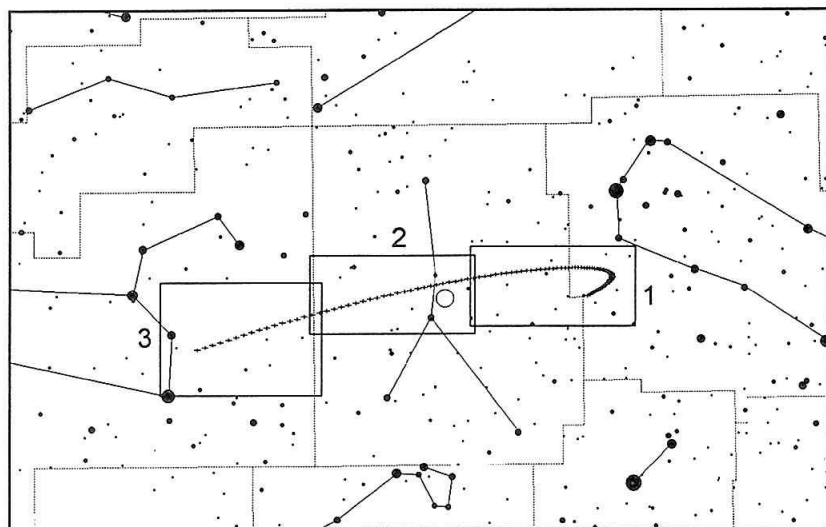
Kometu 85P objevil 4. ledna 1975 L. Boethin vizuálně 20-cm reflektorem z Banguedu na Filipínách. Komet je zajímavá tím, že je v rezonanci 1:1 s Jupiterem - viz podobná doba oběhu. Perihelová vzdálenost její dráhy se během tohoto století příliš neměnila. Příčina, proč tato jasná komet nebyla objevena dříve, tkví zřejmě ve faktu, že geometrické podmínky ve čtyřech předchozích návratech v letech 1931, 1942, 1953 a 1964 byly velmi nepříznivé. Komet si to však vynahradí v roce 2008, kdy by měla být viditelná i malými triedry.

Kometa **81P/Wild 2** je i přes perihel u dráhy Marsu poměrně aktivním tělesem a měla by být vidět po značnou část roku i menšími dalekohledy. V maximu jasnosti by sice měla dosáhnout asi jen 10. velikosti, její pozorovací podmínky však budou příznivé, protože je koncem ledna v opozici se Sluncem a v době průchodu perihelem bude dosti vysoko na večerní obloze. Uvádíme proto její efemeridu i mapku.

81P/Wild 2						
Datum	RA h m	DE ° '	Dist AU	r AU	Elong °	m mag
97/01/01	8 20.3	16 59	1.049	1.992	157.1	11.6
97/01/06	8 18.0	17 15	1.005	1.966	162.8	11.4
97/01/11	8 14.9	17 34	0.965	1.939	168.6	11.2
97/01/16	8 11.3	17 56	0.932	1.913	174.5	11.1
97/01/21	8 07.3	18 21	0.904	1.888	177.9	10.9
97/01/26	8 03.1	18 48	0.882	1.863	172.7	10.8
97/01/31	7 58.9	19 16	0.866	1.839	166.7	10.7
97/02/05	7 55.0	19 44	0.856	1.816	160.6	10.5
97/02/10	7 51.6	20 11	0.850	1.793	154.7	10.5
97/02/15	7 48.9	20 35	0.850	1.771	149.0	10.4
97/02/20	7 47.2	20 58	0.854	1.750	143.5	10.3
97/02/25	7 46.5	21 18	0.862	1.730	138.2	10.2
97/03/02	7 46.9	21 34	0.873	1.711	133.2	10.2
97/03/07	7 48.5	21 47	0.887	1.694	128.6	10.2
97/03/12	7 51.4	21 55	0.903	1.677	124.2	10.1
97/03/17	7 55.4	22 00	0.922	1.661	120.1	10.1
97/03/22	8 00.6	22 00	0.942	1.647	116.3	10.1
97/03/27	8 06.8	21 55	0.964	1.634	112.8	10.1
97/04/01	8 14.0	21 46	0.987	1.622	109.5	10.1
97/04/06	8 22.1	21 31	1.012	1.612	106.5	10.1
97/04/11	8 31.1	21 12	1.037	1.603	103.7	10.2

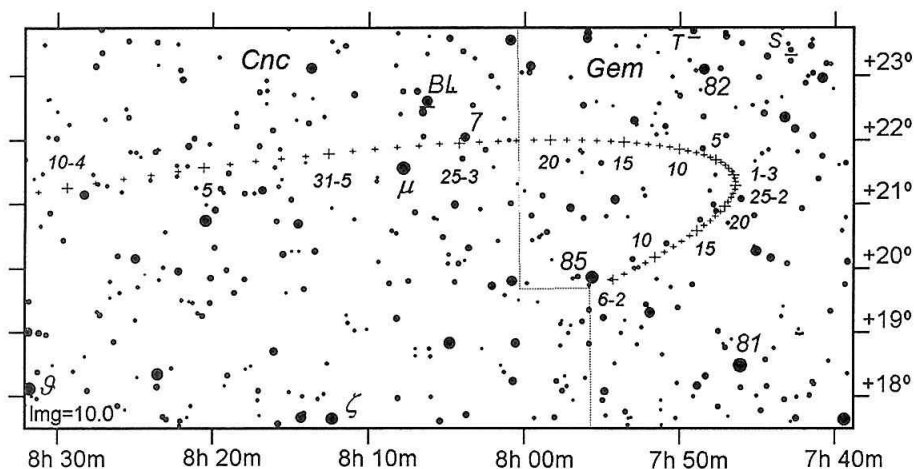
81P/Wild 2

Datum	RA h m	DE ° '	Dist AU	r AU	Elong °	m mag
97/04/16	8 40.8	20 47	1.064	1.596	101.1	10.2
97/04/21	8 51.1	20 16	1.091	1.590	98.6	10.2
97/04/26	9 02.0	19 40	1.119	1.586	96.4	10.3
97/05/01	9 13.3	18 59	1.149	1.584	94.3	10.3
97/05/06	9 25.0	18 13	1.179	1.583	92.3	10.3
97/05/11	9 37.0	17 21	1.211	1.583	90.5	10.4
97/05/16	9 49.3	16 25	1.243	1.585	88.8	10.5
97/05/21	10 01.8	15 24	1.277	1.589	87.1	10.5
97/05/26	10 14.3	14 19	1.313	1.595	85.5	10.6
97/05/31	10 27.0	13 10	1.349	1.601	84.0	10.7
97/06/05	10 39.7	11 58	1.388	1.610	82.6	10.8
97/06/10	10 52.4	10 43	1.428	1.620	81.2	10.9
97/06/15	11 05.1	9 25	1.469	1.631	79.8	11.0
97/06/20	11 17.8	8 06	1.512	1.643	78.4	11.1
97/06/25	11 30.4	6 45	1.557	1.657	77.0	11.3
97/06/30	11 42.9	5 24	1.604	1.673	75.7	11.4
97/07/05	11 55.3	4 02	1.652	1.689	74.3	11.5
97/07/10	12 07.7	2 39	1.702	1.707	72.9	11.6
97/07/15	12 19.9	1 17	1.754	1.725	71.5	11.8
97/07/20	12 32.1	-0 04	1.807	1.745	70.1	11.9
97/07/25	12 44.2	-1 25	1.862	1.766	68.6	12.1
97/07/30	12 56.2	-2 44	1.918	1.787	67.1	12.2
97/08/04	13 08.1	-4 01	1.976	1.810	65.6	12.3
97/08/09	13 19.9	-5 17	2.035	1.833	64.0	12.5



img=6.2

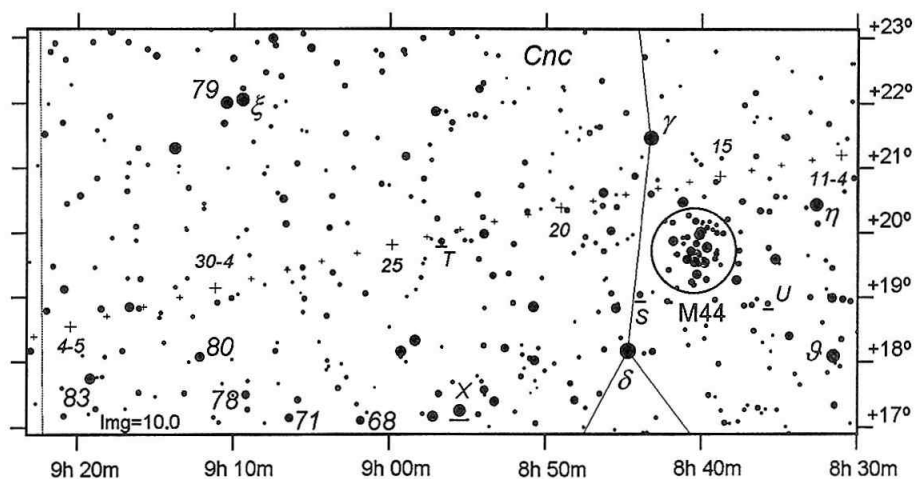
Celková mapa pro kometu 81/P Wild 2



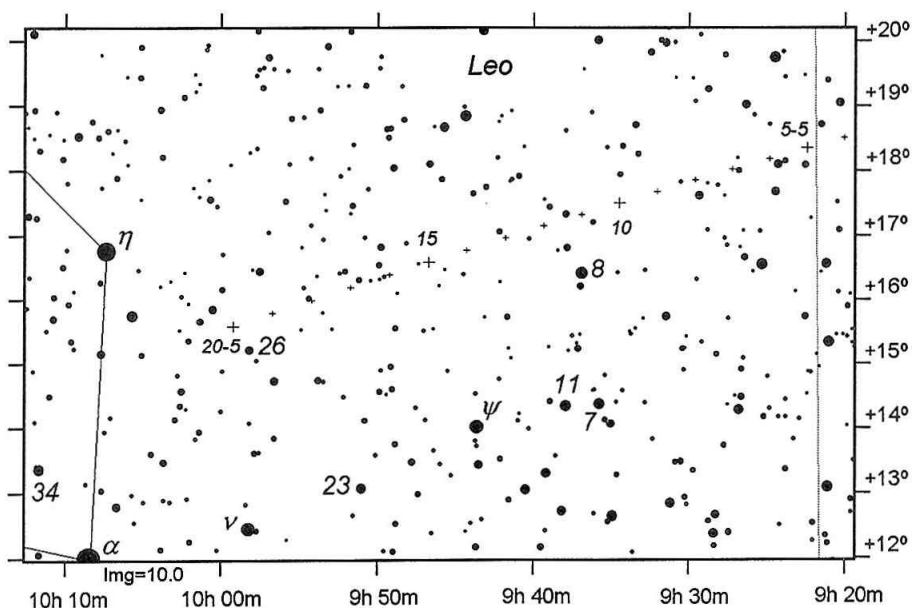
Detailní mapa č. 1 pro kometu 81/P Wild 2

Kometu 81P objevil P. Wild dne 6. ledna 1978 na desce pořízené v rámci programu hledání planetek pomocí 40/60-cm Schmidtova dalekohledu observatoře university v Berne, Zimmerwald. Komet je zajímavá tím, že až do velmi těsného přiblížení k Jupiteru 10. září 1974 na vzdálenost 0.006 AU obíhala na protáhlé

eliptické dráze s perihelem u dráhy Jupitera. Tímto přiblížením byla vzdálenost jejího perihelu snížena na současnou hodnotu kolem 1.5 AU. Hned v následujícím návratu byla objevena a od té doby je sledována jako dosti aktivní těleso.



Detailní mapky č. 2 (nahore) a č. 3 (dole) pro kometu 81/P Wild 2



2P/Encke patří k nejdéle známým periodickým kometám a je se svými 56 pozorovanými návraty nejsledovanější kometou všech dob. Je zajímavá v mnoha ohledech, neobvyklou drahou a vazbou s rozsáhlým komplexem meteorických rojů počínaje a vývojem aktivity na jejím povrchu konče. Je pozorovatelná v kterémkoli bodě své dráhy. Její letošní návrat do perihelu je mimořádně příznivý pro pozorovatele z jižní polokoule; kometa proletí 5. července jen 0.19 AU od Země. Protože bude jižněji než -50° deklinace, bude pro nás v této době nepozorovatelná. Pro severní polokouli je ostatně celý tento její návrat značně nepříznivý. Od nás bude v květnu na konci občanského soumraku nanejvýš 6.5 nad obzorem jako objekt 8. velikosti, tedy prakticky nepozorovatelná. (Její poloha je horší, než poloha Merkuru za jeho průměrných elongací). Dříve, než začne být pozorovatelná nad jižním obzorem, bude slabší 14. velikosti. Mapku ani efemeridu proto tentokrát neuvádíme.

100P/Hartley 1 je poměrně slabou periodickou kometou. Její současný návrat je velmi příznivý (v dubnu je v opozici se Sluncem) a Zemi se přiblíží na 0.89 AU, ale i tak dosáhne asi jen 14. velikosti.

Kometu 100P objevil M. Hartley na dvojici desek pořízených 13. června 1985 pomocí 1.2-m U.K. Schmidtova teleskopu. Kometa je od konce 19. století v rezonanci 2:1 s Jupiterem (viz přibližně poloviční doba oběhu). Vzdálenost perihelu její dráhy kolísá s periodou téměř 200 let mezi 1.4 a 2.1 AU. V současné době je na přechodu od malé k velké vzdálenosti - již v příštím návratu bude kolem 2.13 AU. Malá aktivita této komety tak bude zřejmě ještě dále snížena.

78P/Gehrels 2 patří co do jasnosti mezi průměrné periodické komety. Její letošní návrat co se týče geometrie není rovněž nijak mimořádně příznivý. Kometa je v opozici až na konci roku, od srpna do prosince by mohla mít jasnost kolem 13 mag. Během této doby projde ze souhvězdí Býka do Blíženců, v nichž se zdrží od října do prosince.

Kometu 78P objevil T. Gehrels 29. září 1973 fotograficky v rámci programu vyhledávání slabých Trójanů pomocí 122/183-cm Schmidtova teleskopu na Mount Palomaru. Dráha komety se během tohoto století příliš neměnila a perihelová vzdálenost kolísala kolem 2.5 AU. Před současným návratem došlo k přiblížení komety k Jupiteru na 0.63 AU dne 6. února 1995, přičemž se vzdálenost perihelu od Slunce snížila na současnou hodnotu 2.00 AU. Tato příznivá situace však potrvá jen do 20tých let příštího století, kdy bude další interakcí s Jupiterem při přiblížení na pouhých 0.018 AU dne 10. září 2029 dráha opět změněna a perihelová vzdálenost vzroste na hodnoty kolem 4.5 AU, čímž se kometa zřejmě stane nepozorovatelnou. Během tohoto a následujících dvou příznivých návratů v letech 2004 a 2011 máme tedy vyjimečnou příležitost tuto kometu pozorovat v době její aktivity.

Bude zajímavé sledovat, jak se zvýšený tok energie od Slunce v současném návratu ve srovnání s návraty předchozími projeví na chování této komety. Výše uvedená předpověď jasnosti však již s tímto efektem počítá.

Kometa **D/1978 R1 (Haneda-Campos)** byla pozorována jen jednou, v roce 1978. Údaje o její dráze jsou značně nejisté, datum průchodu perihelem se může od uvedené předpovědi lišit o týdny a považujeme ji proto za ztracenou kometu. Navíc patří mezi slabé komety. I přesto, že její pozorovací podmínky budou poměrně příznivé (po průchodu perihelem se k Zemi přiblíží na 0.9 AU), nebude pravděpodobně jasnější 15. velikosti. Vzhledem k velké nejistotě její polohy nebude pravděpodobně nalezena.

Byla objevena vizuálně malými dalekohledy 1. září 1978 (T. Haneda, Japonsko, refraktor 8cm, a J. S. Campos, Durban, Jižní Afrika, refraktor 12cm), když prošla pouze 0.154 AU od Země a byla 9. až 10. velikosti. Od té doby nebyla pozorována. Je příkladem komety, která byla objevena malými přístroji v blízkosti Země, ale při dalších méně příznivých návratech ani velké dalekohledy nestačily k jejímu nalezení.

26P/Grigg-Skjellerup patří mezi průměrně aktivní periodické komety, často se však značně přibližuje k Zemi a to z ní dělá poměrně dobře sledovaný objekt. Její letošní návrat však náleží mezi nepříznivé - Zemi se nepřiblíží víc než na 1.76 AU a bude stále setrvávat v úhlové blízkosti Slunce, od něhož se od června do prosince nevzdálí víc než na 35°. Nejvyšší jasnosti, přibližně 13. velikost, by měla dosáhnout začátkem září v Panně, pouze 28° od Slunce.

Historie sledování komety 26P je dosti zajímavá. Objevil ji J. Grigg vizuálně dne 23. července 1902 pomocí 9-cm dalekohledu z Nového Zélandu. Byla pozorována jen po dobu 11 dní, což nestačilo k určení dráhy a kometa byla ztracena po dobu tří následujících návratů. Teprve ve čtvrtém ji znovuobjevil J. F. Skjellerup opět vizuálně 7.5-cm refraktorem dne 17. května 1922 z Rosebanku u Kapského Města. Od té doby byla již sledována ve všech 14 návratech, v současnosti je již pozorovatelná v kterémkoli bodě své dráhy. Nedávno (v roce 1986) prokázali Beljajev a Kresák, že kometa 1808 III je totožná s kometou 26P, jejíž období sledovanosti se tak zvětšilo na téměř dvě staletí.

Dráha komety 26P se mění pod vlivem početných přiblížení k Jupiteru dosti chaoticky. Od začátku 19. století až do současnosti se její perihelová vzdálenost kolísavě zvětšovala z 0.73 na současných 1.00 AU, a tento vzrůst se zastaví až na hodnotě kolem 1.5 AU v polovině příštího století. Ve 22. století se však vrátí zpět na hodnotu kolem 1.0 AU, a kometa bude tedy dále sledovatelná.

Kometa **43P/Wolf-Harrington** má letos spíše podprůměrné pozorovací podmínky. Zemi bude nejbližší až v roce 1998 a viditelná bude teprve v druhé polovině letošního roku na ranní obloze. I tak by mohla být jasnější 12. velikosti a uvádíme proto její efemeridu.

43P/Wolf-Harrington						
Datum	RA	DE	Dist	r	Elong	m
	h m	° '	AU	AU	°	mag
97/08/29	6 27.8	26 31	1.869	1.613	59.6	12.5
97/09/03	6 43.0	25 32	1.831	1.604	60.9	12.4
97/09/08	6 57.9	24 26	1.793	1.596	62.3	12.3
97/09/13	7 12.5	23 13	1.756	1.590	63.7	12.2
97/09/18	7 26.7	21 53	1.721	1.586	65.1	12.2
97/09/23	7 40.5	20 26	1.686	1.583	66.6	12.1
97/09/28	7 53.9	18 54	1.653	1.582	68.1	12.1
97/10/03	8 06.8	17 16	1.621	1.582	69.7	12.0
97/10/08	8 19.2	15 34	1.589	1.584	71.4	12.0
97/10/13	8 31.1	13 47	1.558	1.588	73.1	12.0
97/10/18	8 42.5	11 56	1.529	1.593	74.9	12.0
97/10/23	8 53.3	10 03	1.500	1.600	76.8	11.9
97/10/28	9 03.6	8 06	1.472	1.608	78.8	11.9
97/11/02	9 13.4	6 08	1.444	1.618	80.9	11.9
97/11/07	9 22.5	4 09	1.418	1.629	83.1	11.9
97/11/12	9 31.0	2 09	1.392	1.642	85.4	11.9
97/11/17	9 38.9	0 09	1.366	1.655	87.8	12.0
97/11/22	9 46.1	-1 51	1.342	1.671	90.3	12.0
97/11/27	9 52.6	-3 50	1.318	1.687	93.0	12.0
97/12/02	9 58.4	-5 47	1.295	1.705	95.8	12.0
97/12/07	10 03.4	-7 41	1.273	1.723	98.7	12.1
97/12/12	10 07.6	-9 32	1.251	1.743	101.8	12.1
97/12/17	10 10.9	-11 20	1.231	1.764	105.0	12.1
97/12/22	10 13.3	-13 02	1.212	1.785	108.3	12.2
97/12/27	10 14.8	-14 39	1.195	1.808	111.8	12.2
98/01/01	10 15.4	-16 09	1.180	1.831	115.4	12.3

Tuto kometu objevil M. Wolf fotograficky při hledání planetek 40-cm astrografem dne 22. prosince 1924 z Heidelbergu. Poté se však na tři návraty ztratila a byla znovuobjevena až 4. října 1951 R. G. Harringtonem na fotografické desce pořízené v rámci Palomarské přehlídky oblohy pomocí 122/183-cm Schmidtova teleskopu na Mount Palomaru. Pak již byla sledována ve všech následujících návratech.

Dráha komety 43P se vyvíjí dosti chaoticky, zejména díky interakcím s Jupiterem. Je zajímavé, že koncem 18. a v první polovině 19. století měla

perihelovou vzdálenost pouze 0.9-1.0 AU. Dvě velmi těsná přiblížení k Jupiteru v letech 1841 a 1853 na 0.003 AU a 0.096 AU však zvětšila její vzdálenost perihelu od Slunce na 2.4 AU. V této vzdálenosti se kometa nacházela i ve svém objevovém návratu v roce 1924. Další těsné přiblížení k Jupiteru na 0.128 AU dne 29. června 1936 však snížilo její perihelovou vzdálenost na hodnotu kolem 1.5 AU, na níž setrvává dodnes a která zajišťuje její snadnou pozorovatelnost. To však potrvá jen do 20tých let příštího století, kdy bude perihelová vzdálenost opět zvětšena na hodnoty kolem 2.5 AU.

48P/Johnson je kometou s relativně velkou vzdáleností perihelu a malou výstředností dráhy. Její letošní průchod perihelem je z hlediska pozorovacích podmínek spíše příznivý (kometa je v červenci v opozici se Sluncem), jasnost komety však asi i tak nebude vyšší než 16.5 mag. Pro nás je také příliš na jihu, v souhvězdí Štřelce. Kometa je sledována již od března 1996.

Kometu 48P objevil E. L. Johnson 25. srpna 1949 fotograficky při hledání planetek pomocí 25-cm dalekohledu z Johannesburgu. Dráha této komety je poměrně stabilní, jelikož se k Jupiteru příliš nepřibližuje. Přesto však její perihelová vzdálenost není konstantní, ale rychle osciluje mezi 2.0 a 2.4 AU během posledních tří století, což je důsledkem resonancí 4:7 a 5:9 s Jupiterem.

Kometa **P/1989 U1 (Helin-Roman-Alu 2)** je další ze slabých periodických komet objevených stejným týmem a stejným přístrojem jako kometa 117P. Byla nalezena na snímku exponovaném 26. října 1989, pouze 5 dnů před průchodem perihelem, jako objekt 16. velikosti. Dva týmy pracující na Palomarské hvězdárně (zmíněný tým kolem E. Helinové a tým kolem manželů Shoemakerových, viz komety 118P a P/1987 U1) v 80-tých a 90-tých letech skutečně významně přispěly do seznamu krátkoperiodických komet, z nichž mnohé se ještě budou v nejbližších letech poprvé vracet. Současný návrat komety P/1989 U1 je podobně jako její objevový návrat velmi příznivý, kometa však pravděpodobně dosáhne opět jen 16. velikosti.

Kometa **79P/du Toit-Hartley** nebyla při minulém návratu v roce 1992 pozorována, a také letos jsou geometrické podmínky k jejímu nalezení velmi špatné. Od počátku června do konce roku se od Slunce nevzdálí na víc než 21°. Před tím se pohybuje souhvězdími Býka a Berana; v Býku také zmizí ve slunečních paprscích, při čemž by měla být asi na hranicích dosahu velkých přístrojů. Spíše však bude nalezena až v roce 1998, pokud se jí vůbec podaří v tomto návratu najít.

Kometu 79P objevil D. du Toit na fotografické desce pořízené 9. dubna 1945 pomocí 61-cm astrografu z Bloemfontein v Jižní Africe v rámci programu Jižní Prohlídky do 18. magnitudy. Tento návrat byl vyjimečně příznivý, přiblížila se Zemi na 0.29 AU a dosáhla proto 8.5 mag. Poté se ale na dalších 6 oběhů ztratila. Znovuobjevil ji až M. Hartley na desce pořízené 5. února 1982 pomocí 122/183-cm

Schmidtova teleskopu ze Siding Spring v Austrálii. V té době bylo patrné rozštěpení této komety na alespoň dvě části, na obloze vzdálené od sebe 0.75° , k němuž došlo podle modelových výpočtů v prosinci 1976, tedy během předchozího návratu. I přes to, že pozorovací podmínky byly téměř identické s podmínkami v roce 1945, dosáhla jasnější složka jen 13. velikosti. V roce 1987 byla pozorována jen jedna ze složek a byla opět velmi slabým objektem. Je nejasné, co se s kometou stalo během posledního návratu, kdy nebyla vzhledem ke špatným geometrickým podmínkám pozorována; zda pokračuje pokles její aktivity po rozpadu jádra.

Dráha komety 79P je i přes občasné relativně blízké přiblížení k Jupiteru poměrně stabilní. Perihelová vzdálenost polopravidelně kolísá mezi 1.1 a 1.5 AU. Nesníží-li se výrazně její aktivita po rozštěpení jádra, mohla by být tato kometa pozorovatelná ještě po dobu mnoha staletí.

91P/Russell 3 patří ke kometám s relativně velkou vzdáleností perihelu a malou výstředností dráhy. Komety na drahách tohoto typu (z komet roku 1997 jich asi třetina patří do této skupiny) jsou pozorovatelné obvykle v každém ze svých návratů, zůstávají však slabé. Letošní návrat komety 91P je relativně nepříznivý, týden po průchodu perihelem je v konjunkci se Sluncem. Během roku 1997 nebude jasnější než 16 mag.

Kometu 91P objevil K. S. Russell na desce pořízené dne 14. června 1983 v rámci Prohlídky Jižní Oblohy pomocí 122/183-cm Schmidtova teleskopu ze Siding Spring v Austrálii. Současná pozorovatelnost této komety je asi pouze dočasná, neboť před přiblížením k Jupiteru na 0.08 AU dne 5. prosince 1941 byla její perihelová vzdálenost větší než 4 AU, a po dalším přiblížení 3. května 2024 na 0.45 AU bude zvýšena ze současné hodnoty kolem 2.5 AU na více než 3 AU.

Kometa **P/1987 U1 (Shoemaker-Holt 1)** má perihel dále než 3 AU od Slunce. Perihelem projde jen týden před oposicí se Sluncem, ale přesto bude jen o něco jasnější 15. velikosti. V té době se bude nacházet vysoko na obloze v souhvězdí Býka.

Tuto kometu objevili manželé C. a S. Shoemakerovi a H. Holt na filmu exponovaném dne 18. října 1987 pomocí 0.46-m Schmidtova teleskopu na Mount Palomaru. V 17. století se kometa pohybovala po dráze s afelem u dráhy Uranu a perihelem za Jupiterem. Několik pomalých přiblížení k Jupiteru však postupně snížilo obě tyto vzdálenosti tak, že již od poloviny tohoto století byl afel této komety jen nedaleko za drahou Jupitera, zatímco perihelová vzdálenost byla kolem 4 AU. Dalším těsným přiblížením k Jupiteru na 0.13 AU dne 30. června 1982 byla vzdálenost perihelu zmenšena na 3.0 AU, což zřejmě vedlo ke zvýšení aktivity, kometa se stala pozorovatelnou a byla hned v dalším návratu do perihelu objevena. Tato situace však potrvá jen do příštího přiblížení k Jupiteru v roce 2029 na 0.31 AU, kdy bude perihel posunut zase zpět na vzdálenost kolem 4.0 AU. Aktivita komety P/1987 U1 tím opět pravděpodobně téměř ustane.

P/1990 R1 (Mueller 2) je další z periodických komet s poměrně velkou vzdáleností perihelu. I přes příznivé pozorovací podmínky (Zemi se přiblíží na 1.43 AU) nebude asi ani v říjnu jasnější 15.5 mag a bude se nacházet v Rybách.

Kometu objevila Jean Muellerová na desce pořízené v rámci druhé Palomarské přehlídky oblohy dne 15. září 1990 pomocí 1.22-m Schmidtova teleskopu. (Viz poznámku u komety P/1990 R2.) Byla 17. velikosti s mírnou kondensací a vějířovitým chvostem. Pozorovací podmínky objevového návratu byly velmi podobné současným.

69P/Taylor patří mezi slabé periodické komety. I přes to, že jsou její pozorovací podmínky tentokrát velmi příznivé (měsíc po průchodu perihelem bude v opozici se Sluncem) nebude pravděpodobně jasnější 15. velikosti. V období kolem průchodu přísluním bude v severní části souhvězdí Raka.

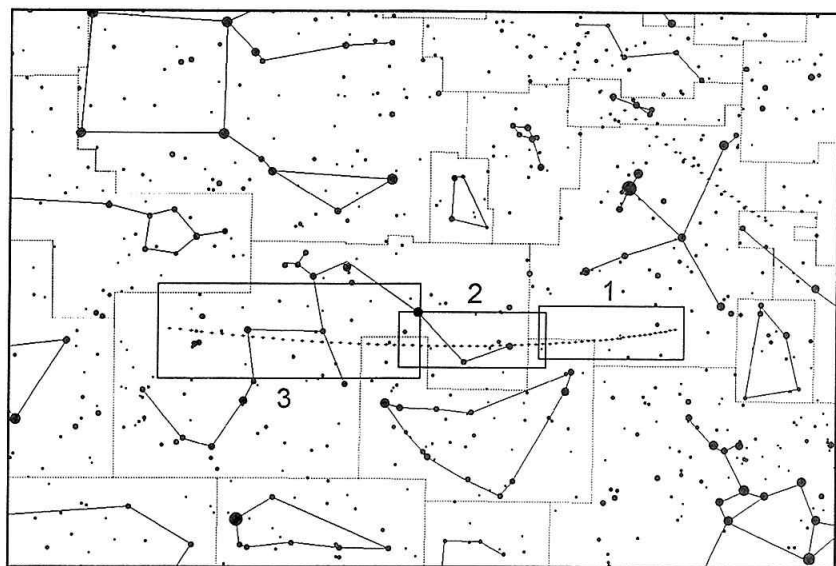
Kometu 69P objevil C. J. Taylor 24. listopadu 1916 vizuálně 25-cm reflektorem z Kapského Města. 9. února pak byla poprvé zaznamenána dvojitost jádra. Pravděpodobně zvýšená aktivita během rozpadu spolu s poměrně příznivou geometrií tohoto návratu zřejmě napomohly vizuálnímu objevu. Obě složky byly pak ztraceny po dobu následujících osmi návratů, které měly vesměs nepříznivé podmínky. Složku B se podařilo najít až C. T. Kowalovi dne 13. prosince 1976, podle efemeridy spočtené Beljajevem a Emeljaněnkem.

Dráha této komety se vyvíjí poměrně chaoticky, opět pod vlivem těsných přiblížení k Jupiteru. Ve druhé polovině 19. a první čtvrtině 20. století byla perihelová vzdálenost kolem 1.6 AU. Po přiblížení k Jupiteru na 0.23 AU dne 21. června 1925 byla zvýšena na hodnotu kolem 1.9 AU, kde zůstává dodnes. Během prístích tří století se bude perihelová vzdálenost dále zvyšovat až na hodnotu kolem 3.3 AU, což, spolu s fyzikálním vývojem jádra po rozpadu může znamenat silné utlumení aktivity, téměř vyhasnutí jádra.

Kometa **103P/Hartley 2** je známá teprve krátce, je však hodnotnou náhradou za řadu ztracených komet minulého století. Objevil ji M. Hartley na snímku pořízeném pomocí 1.22-m Schmidtova teleskopu ze Siding Spring dne 15. března 1986, více než 9 měsíců po průchodu perihelem jako objekt 17. velikosti. Zatím byla pozorována jen při dvou návratech. Při druhém, poměrně příznivém, byla v létě 1991 jasnější 8. velikosti. Současný návrat je jen o něco méně příznivý, a tak by kometa 103P měla být koncem roku 1997 viditelná triedrem. Přinášíme proto její efemeridu i mapku.

103P/Hartley 2						
Datum	RA h m	DE ° ' "	Dist AU	r AU	Elong °	m mag
97/09/03	18 34.5	-0 11	1.060	1.758	116.3	12.6
97/09/08	18 33.6	-0 51	1.060	1.712	111.8	12.4
97/09/13	18 33.9	-1 32	1.061	1.667	107.5	12.3
97/09/18	18 35.4	-2 15	1.062	1.622	103.4	12.1
97/09/23	18 38.0	-2 58	1.062	1.577	99.5	11.9
97/09/28	18 41.8	-3 41	1.062	1.532	95.8	11.7
97/10/03	18 46.8	-4 24	1.061	1.488	92.3	11.5
97/10/08	18 52.9	-5 05	1.058	1.444	89.1	11.3
97/10/13	19 00.1	-5 44	1.054	1.401	86.1	11.1
97/10/18	19 08.4	-6 22	1.048	1.359	83.3	10.9
97/10/23	19 17.8	-6 57	1.040	1.318	80.7	10.7
97/10/28	19 28.4	-7 29	1.030	1.279	78.4	10.5
97/11/02	19 40.1	-7 58	1.018	1.241	76.3	10.2
97/11/07	19 52.9	-8 24	1.004	1.206	74.3	10.0
97/11/12	20 06.9	-8 46	0.989	1.172	72.7	9.8
97/11/17	20 22.0	-9 04	0.972	1.142	71.2	9.6
97/11/22	20 38.3	-9 18	0.953	1.114	70.0	9.4
97/11/27	20 55.7	-9 26	0.934	1.090	69.1	9.2
97/12/02	21 14.4	-9 29	0.915	1.069	68.4	9.0
97/12/07	21 34.2	-9 26	0.896	1.053	67.9	8.9
97/12/12	21 55.3	-9 17	0.877	1.041	67.7	8.8
97/12/17	22 17.4	-9 01	0.860	1.034	67.9	8.7
97/12/22	22 40.6	-8 37	0.844	1.032	68.2	8.6
97/12/27	23 04.7	-8 06	0.832	1.034	68.9	8.6
98/01/01	23 29.7	-7 27	0.823	1.042	69.8	8.6

Vývoj dráhy této komety vysvětluje, proč nebyla objevena dříve. Do poslední čtvrtiny 18. století byla její perihelová vzdálenost kolem 2.8 AU. Pak série přiblížení k Jupiteru postupně redukovala vzdálenost perihelu na 2.3 AU (po přiblížení v roce 1876), 1.7 AU (po roce 1947) a konečně rozhodující snížení na hodnotu kolem 1.0 AU přišlo po těsném přiblížení k Jupiteru na 0.086 AU dne 2. listopadu 1982. V následujícím návratu byla kometa pravděpodobně podstatně aktivnější než dříve a byla objevena. Vzdálenost perihelu od Slunce se teď již až do poloviny 22. století nebude výrazně měnit, a můžeme tedy očekávat pěkné návraty této nové poměrně jasné komety.

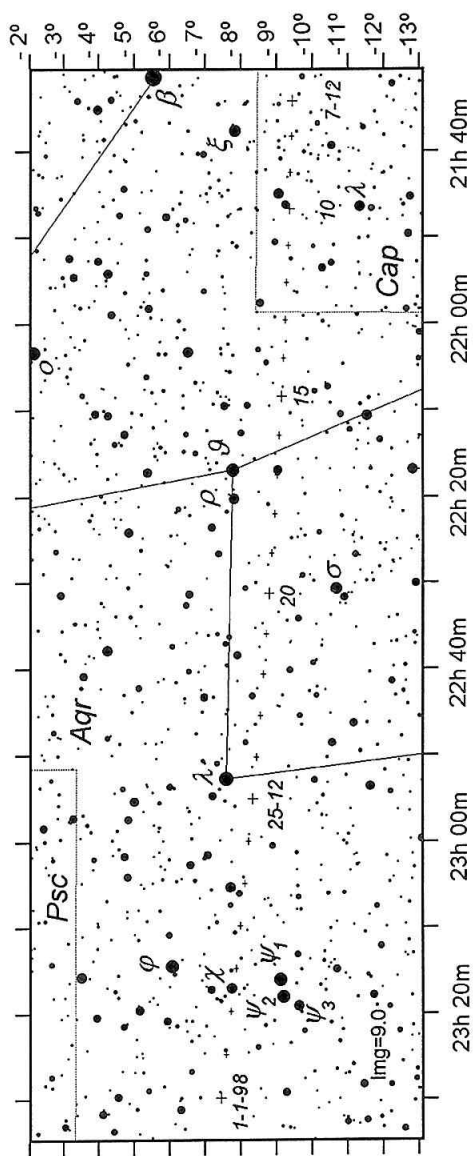


img=6.0

Celková mapka pro kometu 103/P Hartley 2. Detailní mapky jsou na následující straně

S výjimkou 2P/Encke patří všechny krátkoperiodické komety roku 1997 do Jupiterovy rodiny komet. Kromě 103P/Hartley 2 nebude žádná z nich viditelná z našich zeměpisných šířek pomocí triedru. Zbývá tedy doufat, že kometa C/1995 O1 splní očekávání a vyvine se podle předpovědi v nejjasnější kometu za mnohá desetiletí, případně že některá z nových neočekávaných komet jí bude sekundovat podobně, jako to učinila v minulém roce kometa C/1996 B2 (Hyakutake). Komety patří k objektům, o jejichž pozorování mají amatéři značný zájem a u nichž mohou mít i jejich pozorování určitou cenu. Několik desítek astronomů, kteří komety pozorují profesionálně, nemůže zajistit časově dostatečně podrobné monitorování jejich jasností. I dnes jsou tedy vizuální pozorování komet žádána a jsou shromažďována v celosvětové databázi ICQ (International Comet Quarterly) řízené Danielem W.E. Greenem ze Smithsonian Astrophysical Observatory, Cambridge, USA. Ti amatéři, kteří chtějí trochu víc, než se na kometu jen podívat, mohou navázat kontakty se "Společností pro meziplanetární hmotu", která pro své členy vydává zpravodaj s rychlými a podrobnými informacemi o událostech ve sluneční soustavě, včetně objevů nových komet, novější efemeridy komet a mapky pro jejich vyhledání. Podrobnější informace si můžete vyžádat od předsedy společnosti:

doc. Vladimír Znojil, Elplova 22, 628 00 Brno.



Detailní mapka č.3 pro kometu 103/P Hartley 2.

Atlas Coeli Novus 2000.0

Nakladatelství Victoria Publishing a.s. Praha nabízí nový atlas oblohy. Na 40 stranách formátu 50 x 70 cm obsahuje přes 80 000 hvězdných a nehvězdných objektů, rovníkové souřadnice pro ekvinokcia 1900, 1950, 2000 a 2050, galaktické souřadnice v pásu Mléčné dráhy, ekliptiku, hranice souhvězdí a barevně kódované informace o vlastnostech hvězdných i nehvězdných objektů..

V době přípravy tohoto textu (červen 1996) uvádělo nakladatelství předběžnou cenu 800,- Kč.

Objednávky možno zasílat i na adresu Štefánikovy hvězdárny :
Petřín 205, 188 46 Praha 1

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy vydává publikaci,
která obsahuje:

Výklad arabských názvů hvězd (autor Dr. Z. Denk)

Údaje o těchto hvězdách (autor katalogu Dr. O. Hlad)

Publikaci je možno objednat na Štefánikově hvězdárně,
Petřín 205, 118 46 Praha 1
Předpokládaná cena 35 Kč.

8. METEORY

V této části ročenky uvádíme seznam významějších meteorických rojů a charakteristiku jejich pozorovacích podmínek v roce 1997. Jména rojů jsou uvedena v mezinárodně používaném tvaru, tedy označením blízké hvězdy (u nejznámějších rojů chybí) a latinskou zkratkou souhvězdí s koncovkou -ds. Pokud má roj více větví, je použito značek N pro severní, S pro jižní a Q pro ekliptikální větev roje. Značkou * jsou označeny denní roje. Tyto roje mají radianty blízko Slunce a jsou opticky téměř nepozorovatelné, lze je ovšem registrovat radarovými technikami. V rubrikách *Zač.*, *Max.*, *Kon.* je uvedeno datum začátku aktivity, maxima frekvencí (u pravidelných rojů s dobře definovaným maximem na 0,1 dne) a konce aktivity roje. Časy jsou uváděny ve tvaru *měsíc:den* a zaokrouhlovány dle SEČ. V další skupině údajů je obsažena poloha radiantu roje v rektascenzi a v deklinaci, za oběma souřadnicemi jsou uvedeny jejich denní změny. Souřadnice se vztahují k době maxima roje, pokud není uvedeno maximum, ke středu období aktivity.

Údaje v druhé části tabulky blíže charakterizují roj a jeho pozorovací podmínky. V rubrice *Max.* je uvedeno trvání maxima roje ve dnech (údaj je většinou jen orientační), *F* je průměrná hodinová frekvence roje v maximu, *var* znamená, že tato frekvence v různých letech silně kolísá. U žádného z takto označených rojů kromě Lyrid a Leonid nečekáme v roce 1996 vyšší frekvenci než 3 meteory v hodině. V rubrice *Typ* je uvedeno zastoupení drobných částic mezi meteory roje (údaj je významný pro teleskopické pozorovatele): A značí málo drobných částic, C hodně; poměrné zastoupení slabých meteorů v roji je v tomto posledním případě stejné, nebo i vyšší, než je u sporadických meteorů.

Další údaje charakterizují dráhu roje: geocentrická rychlost v , výstřednost dráhy e , vzdálenost perihelu od Slunce q a sklon dráhy i ; údaje jsou jen orientační. V poznámkách uvedené *C* znamená, že roj je kometárního původu. Pozorovací podmínky jsou stručně charakterizovány stářím Měsíce ve dnech (době od posledního novu). Čísla v rubrice *Pozn.* jsou odkazy na doplňující textové poznámky.

Perseidy nebudou mít letos příliš příznivé pozorovací podmínky. Měsíc mezi první čtvrtí a úplňkem bude v první polovině noci dost rušit. Maximum navíc nastává 12. v odpoledních hodinách a pokud se ještě projeví ostré maximum (pozorované od roku 1992) můžeme je čekat 12. ráno až po východu Slunce.

Dalším rojem, jehož sledování je nyní mimořádně významné, jsou Leonidy. Jejich mateřská kometa se zvolna blíží k perihelu a v roce 1994 se již projevil vzrůst jejich aktivity (dosáhly frekvence asi 70 meteorů za hodinu). I když je meteorický déšť zatím málo pravděpodobný, frekvence Leonid by měly překročit 100 meteorů za hodinu. Sledování roje je proto velmi cenné, i když je velice rušen Měsícem před poslední čtvrtí. Oproti tomu je pravděpodobné, že maximum nastane v pro nás příznivou dobu.

Roj	Období aktivity			Poloha a pohyb radiantu	
	Zač	Max.	Kon.	rektascenze	deklinace
1 Quads	12:31	1:03.6	1:05	230 +0.8	+49 -0.2
2 α -Orids	1:01	1:10	1:20	89 +1.1	+ 8 0.0
3 Aurds	12:28	1:13	1:27	90	+53
4 β -Boods	1:11	1:15	1:19	226	+44
5 δ -Cncds	1:04	1:16	1:23	130 +0.7	+20 -0.2
6 ω -Sgrds *	1:13	2:01	2:04	299	-15
7 χ -Capds *	12:30	2:13	2:28	315	-24
8 δ -Leods	2:03	2:26	3:24	164 +0.9	+17 -0.3
9 Virds	2:03		4:16	187 +0.8	- 0 -0.3
10 η -Virids	2:09		4:13	183 +0.9	+ 0 -0.3
11 Lyrds	4:19	4:22.3	4:24	272 +1.1	+33 +0.0
12 μ -Virids	4:10	4:25	5:13	227 +0.6	- 7 -0.3
13 α -Boods	4:15	4:27	5:12	219 +0.7	+18 +0.2
14 α -Virids	4:16	5:05	5:15	200 +0.8	-11 -0.3
15 η -Aqrds	4:20	5:05.6	5:26	338 +0.9	- 1 +0.4
16 α -Scods	3:26	5:06	6:04	240 +0.4	-21 -0.2
17 Ophds N	4:26	5:17	6:03	253 +0.9	-15 -0.1
18 Ophds S	4:24	5:18	6:05	255 +0.9	-26 -0.1
19 o-Cetds *	5:06	5:20	6:02	28	- 4
20 ε -UMads	5:22		6:09	187	+58
21 τ -Herds	5:19	6:02	6:15	231 +0.9	+40 -0.1
22 ω -Scods	5:23	6:03	6:15	239 +0.9	-21 -0.1
23 Arids *	5:28	6:08	6:20	45 +0.7	+23 +0.6
24 ζ -Perds *	5:32	6:09	6:20	62 +1.1	+23 +0.4
25 β -Lyrds	6:10	6:16.4	6:22	278 +0.8	+35 0.0
26 γ -Sgrds	5:29	6:20	7:11	271 +1.1	-26 +0.1
27 Boods	6:15	6:28	7:06	220	+48
28 β -Tauds *	6:22	6:28	7:06	87 +0.8	+19 +0.4
29 τ -Aqrds	6:28	6:30	7:03	342 +1.0	-15 +0.4
30 Pegds	7:07	7:10	7:11	340 +0.8	+15 +0.2
31 o-Cygds	7:08	7:19	7:29	305 +0.6	+47 +0.2
32 o-Drads	7:06	7:19	8:01	271	+59
33 PsAds	7:09	7:27	8:18	341 +1.0	-26 +0.2
34 β -Casds	7:14	7:28	8:15	8 +1.1	+56 +0.2
35 δ -Aqrds S	7:16	7:28.8	8:29	336 +0.8	-16 +0.2
36 α -Capds	7:04	7:30	8:24	308 +0.9	-10 +0.3
37 β -Lacds	7:23	7:31	8:04	337 +0.6	+53 +0.2
38 κ -Casds	7:23	7:32	8:11	9 +1.2	+65 +0.1
39 ι -Aqrds S	7:14	8:04	8:25	334 +1.1	-15 +0.2
40 δ -Aqrds N	7:14	8:12	8:26	340 +1.0	- 5 +0.2
41 Perds	7:19	8:12.6	8:26	44 +1.4	+58 +0.2

Roj	Charakter			v km/s	Dráha roje			Měsíc dny	Poznámka
	Max	F	Typ		e	q	i		
1 Quads	0.4	120	A	42	0.68	0.98	72	24	C 1, 2
2 α -Orids		<2		21	0.74	0.78	7	1	3
3 Aurds		<2	B	21	0.78	0.82	13	4	
4 β -Boods		var	C	31	0.09	0.84	60	6	
5 δ -Cncds		4	C	28	0.80	0.45	0	7	3
6 ω -Sgrds *		15						23	
7 c-Capds *		5						6	
8 δ -Leods		2	C?	25	0.76	0.62	3	18	3, 4
9 Virids		<3	B?	37	0.90	0.26	3	1	4
10 η -Virids		2	C?	30	0.82	0.46	1	2	4, 5
11 Lyrds	0.8	var	A	49	0.97	0.92	79	15	C 6
12 μ -Virids	6	2	B?	23	0.72	0.71	0	18	4
13 α -Boods		3	C?	23	0.71	0.77	18	20	
14 α -Virids		<1		19	0.69	0.84	2	27	C 4
15 η -Aqrds	5	40	C?	66	0.96	0.56	163	28	C 7
16 α -Scods		3	B?	37	0.90	0.25	6	28	8, 9
17 Ophds N	4	3	B?	38	0.93	0.14	16	11	8
18 Ophds S	1.8	1	B?	39	0.93	0.13	15	12	8
19 o-Cetds *		15						13	
20 ϵ -UMads		<2		16	0.60	1.01	15	24	10
21 τ -Herds		2		18	0.61	0.97	20	26	C 10
22 ω -Scods	2	5	B?	23	0.78	0.68	1	27	8
23 Arids *	6	54	C?	39	0.94	0.09	21	2	
24 ζ -Perds *	11	40	B?	29	0.79	0.34	0	4	11
25 β -Lyrds	2	6	C?	31	0.75	0.84	47	11	12
26 γ -Sgrds	6	3	B	29	0.42	0.80	4	14	8
27 Boods	var	1	C	18	0.62	1.01	20	23	C 13
28 β -Tauds *	6	25	B?	32	0.85	0.34	6	23	C 11
29 τ -Aqrds	1	7	A?	43	0.44	1.0?	176	25	C
30 Pegds	1	3	C?	70	0.99	1.00	126	5	14
31 o-Cygds	2	3	B	26	0.90	1.0?	56	14	18
32 o-Drads		1	A	26	1.00	1.01	43	14	C? 15
33 PsAds	10	7	C	42	0.96	0.17	45	22	16
34 β -Casds	8	<3	A	60	1.00	1.00	108	24	17, 18
35 δ -Aqrds S	8	16	B	43	0.97	0.08	26	24	C 2, 17
36 α -Capds		8	A	25	0.77	0.59	7	25	
37 β -Lacds	3	var	C					26	19, 20
38 κ -Casds		<5	C	42	0.49	0.87	77	27	20, 21
39 ι -Aqrds S		3	A?	36	0.91	0.21	7	1	
40 δ -Aqrds N		8	C	44	0.97	0.07	20	9	C 2
41 Perds	2.0	100	A	61	0.97	0.95	113	9	C 22

Roj	Období aktivity			Poloha a pohyb radiantu	
	Zač	Max.	Kon.	rektascenze	deklinace
42 ζ -Drads	8:08		8:22	271	+66
43 κ -Cygds	8:04	8:18	8:27	286 +0.6	+59 +0.1
44 ι -Aqrds N	7:23	8:19	9:21	326 +1.0	- 6 +0.1
45 π -Erids	8:20	8:29	9:05	52 +0.8	-15 +0.2
46 α -Aurds	8:24	8:31	9:06	84 +1.1	+42 0.0
47 δ -Aurds	9:05	9:09	9:23	69 +1.0	+47 +0.1
48 β -Perds	9:13		9:26	45	+44
49 Pseds S	8:16	9:21	10:14	8 +0.9	0 +0.2
50 κ -Aqrds	9:09	9:22	9:30	339 +1.0	- 3 +0.2
51 Sexds *	9:22	9:27	10:03	153	0
52 Capds	9:20	10:03	10:13	303 +0.8	-10 +0.2
53 σ -Orids	9:10	10:05	10:14	86 +1.2	- 3 0.0
54 Drads	10:03	10:09	10:16	262	+54
55 Pseds N	9:25	10:13	10:20	27 +0.9	+14 +0.1
56 ϵ -Gemds	10:14	10:20	10:27	103 +0.8	+27 0.0
57 Orids	10:02	10:22	11:08	95 +0.8	+16 +0.1
58 LMids	10:16	10:23	10:29	161 +1.0	+37 -0.4
59 Tauds S	9:16	11:03	11:26	50 +0.8	+13 +0.2
60 Tauds N	9:14	11:13	12:01	59 +0.8	+23 +0.2
61 μ -Pegds	11:10	11:13	11:14	340	+22
62 Leods	11:11	11:18.1	11:20	153 +0.7	+22 -0.4
63 δ -Erids	11:06	11:18	11:29	58	- 6
64 α -Monds	11:14	11:22	11:25	112 +1.1	- 6 -0.1
65 χ -Orids N	11:16	12:02	12:16	85 +1.2	+26 0.0
66 Monds	11:28	12:11	12:17	102 +1.2	+11 0.0
67 δ -Arids	12:07		12:15	53	+22
68 χ -Orids S	12:06	12:12	12:15	86	+16
69 σ -Hyads	12:03	12:12	12:17	127 +0.8	+ 2 -0.2
70 Gemds	12:04	12:13.9	12:17	112 +1.0	+32 -0.1
71 Umids	12:17	12:23	12:26	217	+76
72 Comds	12:13	12:25	1:23	183 +0.9	+23 -0.2

Z hlediska pozorovacích podmínek hlavních meteorických rojů patří rok 1997 celkově mezi nepříznivé. Měsíc bude silně rušit pozorování Lyrid, Orionid i Geminid. Slaběji ovlivní pozorování lednových Kvadrantid a Taurid. Velmi příznivé pozorovací podmínky mají jen roje červencových Akvarid. Období maxima nastává v příhodnou dobu u Geminid, oproti tomu z Kvadrantid toho tentokrát mnoho neuvidíme.

Z rojů, jejichž pozorování jsou velmi žádána a které budou mít příznivé pozorovací podmínky, je nutné se zmínit především o březnových Virginidách, červencových Pegasidách a Lacertidách, dále o α -Aurigidách na přelomu srpna a

Roj	Charakter			V	Dráha roje			Měsíc	Poznámka
	Max	F	Typ	km/s	e	q	i	dny	
42 ζ -Drads		<2	B	26	0.63	1.01	37	11	20
43 κ -Cygds		3	B?	26	0.77	0.98	38	15	C? 23
44 ι -Aqrds N		3	B	33	0.84	0.26	5	16	
45 π -Erids		<5	B?	58	0.61	0.98	125	26	24
46 α -Aurds	var	var	A	66	1.00	0.80	148	28	C 25
47 δ -Aurds		2	B?	64				7	
48 β -Perds		2		61	1.00	0.50	120	17	
49 Psds S	20	4	B?	29	0.82	0.42	2	19	3.11
50 κ -Aqrds	15	3	B?	19	0.74	0.81	1	20	
51 Sexds *		30		34	0.87	0.16	22	25	
52 Capds		3	B	16	0.82	0.98	2	1	
53 σ -Orids		3	B	65				3	26
54 Drads	0.1	var	C	23	0.72	0.99	31	7	C
55 Psds N		<3	B?	31	0.80	0.40	3	11	C 11
56 ε -Gemds		5	B	70	0.97	0.77	173	19	C?
57 Orids	3	25	C	67	0.97	0.58	163	20	C 7
58 LMids		2	B	61	0.65	0.98	124	21	C
59 Tauds S		10	A	30	0.83	0.34	5	2	C 11
60 Tauds N	20	8	B?	33	0.87	0.30	3	12	C 11
61 μ -Pegds	var	var		16	0.68	0.97	7	12	C? 27
62 Leods	var	var	A	71	0.90	0.98	162	18	C 28
63 δ -Erids		<3		32	0.96	0.52	24	18	29
64 α -Monds		var	C?	60	0.49	1.0?	110	21	30.31
65 χ -Orids N		3	C?	28	0.80	0.46	2	2	C 11
66 Monds		2	B?	44	1.00	0.18	33	11	C 31
67 δ -Arids		<8		17	0.62	0.84	1	11	3.29
68 χ -Orids S		<2	A?	28	0.80	0.46	7	11	C 11
69 σ -Hyads		3	B?	58	0.99	0.24	126	11	C
70 Gemds	1.5	110	C	36	0.90	0.14	24	14	32
71 Umids	2	var	B?	35	0.85	0.94	54	23	C 33
72 Comds		7	C	66	1.00	0.57	135	25	C 34

září a o χ -Orionidách v prosinci. Sledování těchto rojů je ovšem vždy nutné spojit se zakreslováním meteorů.

Sledování meteorů patří dosud k těm oborům astronomie, ve kterých se mohou uplatnit i amatéři, a to jak jejich systematickým pozorováním (které je dnes už velmi široce mezinárodně organizováno), tak také záznamem údajů o velmi jasných bolidech (jasnějších -6 mag). Tyto údaje shromažďuje

Odd. meziplanetární hmoty, Astronomický ústav AV ČR, 251 65 Ondřejov.

Nejdůležitějším údajem při pozorování takového mimořádného jevu je přesný čas (alespoň na desetinu minuty), poloha na obloze (nejlépe vzhledem ke hvězdám) a

průběh přeletu. Systematicky se meteory a kometami zabývá Společnost pro meziplanetární hmotu (podrobněji v oddíle komety). Na obou těchto místech můžete získat další informace a navázat potřebné kontakty.

Poznámky k jednotlivým rojům:

1. Maximum slabých meteorů nastává dříve než maximum jasných, asi o hodinu na 3 mag.
2. Roje zřejmě souvisejí s kometou 96P (Machholz). Poruchy způsobené gravitací Jupitera vedou k přechodům jednotlivých těles mezi vzájemně velmi rozdílnými drahami.
3. V katalogích bývají uváděny dva roje se vzájemně podobnými drahami.
4. Roj ze soustavy rojů Leonid-Virginid. Jednotlivé roje tohoto proudu nejsou od sebe jasně odděleny, proto jsou mezi různými seznamy rojů této soustavy často dost velké rozdíly. Většina rojů zřejmě souvisí s několika kometami Jupiterovy rodiny.
5. Roj má dlouhé období aktivity a je často uváděn jako čtyři samostatné roje.
6. U roje bývají nepravidelně v některých letech pozorována ostrá maxima s vysokými frekvencemi, způsobená poruchami vyvolanými gravitačním polem Saturna. Obvyklá frekvence je asi 10-15 meteorů za hodinu.
7. Roje komety Halley. Protože dráha komety prochází daleko od dráhy Země, nemají ostrá maxima. V rojích je však pozorována "vláknitá" struktura, která se projevuje vedlejšími maximy frekvence. Tato maxima jsou pozorována obvykle po více let, přičemž se rok od roku poněkud opožďují. Výrazná jsou zvlášť u Orionid.
8. Roj ze soustavy rojů Scorpionid-Sagittarid. Není známo, zda mají roje této soustavy společný původ. Jejich celková frekvence je vyšší než 10 meteorů za hodinu.
9. Hlavní roj soustavy Scorpionid-Sagittarid.
10. Roj může souviset s Bootidami, stejně jako několik dalších velmi slabých rojů neuvedených v seznamu.
11. Roj ze soustavy Enckeovy komety. Do této mohutné soustavy patří ještě řada rojů neuvedených v seznamu od léta do zimy a mnoho meteorů pokládáných za sporadické.
12. Frekvence roje se rok od roku mění, často bývá na hranici registrovatelnosti, jindy poskytuje až 10 meteorů za hodinu.

13. Hlavní roj z komplexu Bootid; mezi katalogy rojů jsou velké rozdíly jak v poloze jeho radiantu, tak také v udávaném období aktivity. Protože má velmi malou geocentrickou rychlost, má jeho radiant velké rozměry (průměr snad až 20°).
14. Nový roj; byl sice zjištěn již v pozorovacích materiálech z 50-tých let, výraznější aktivitu ale projevuje až od 70-tých let. V posledních letech ale asi jeho aktivita opět klesá.
15. Se stejnou polohou radiantu bývají uváděny dva roje o zcela rozdílných drahách. Byl registrován i velmi citlivými radary (meteory 11 mag), změřená hodnota velké poloosy byla ale jen 1.85 AU. Alespoň jedna z komponent roje zřejmě patří do soustavy toroidálních drah. Pozorovatelům doporučujeme, aby tomuto roji věnovali zvýšenou pozornost.
16. Od 80-tých let je tento roj značně aktivní. Od nás je jeho radiant jen nízko nad obzorem a proto je roj opomíjen.
17. Slabé meteorový roje mají maximum později než jasné, posun maxima je i několik dnů.
18. Z různých radarových pozorování vyplývá, že v roji mohou být přítomny dvě složky; jedna z nich má velmi krátkou oběžnou dobu.
19. Roj je známý hlavně z teleskopických pozorování; jeho aktivita rok od roku silně kolísá. Některé roky (1967, 1982) je po δ -Aqrds nejsilnějším rojem v uvedeném období. V roce 1995 byl dost aktivní i vizuálně.
20. Roj je zřejmě složkou toroidálního systému (roje tohoto systému mají krátkoperiodické, téměř kruhové dráhy s velkým sklonem).
21. Dle radarových pozorování dosti mohutný roj, jehož aktivita možná začíná i dříve, než je uvedeno v tabulce. V okolí jeho radiantu jsou radianty asi dvou dalších, slabých rojů registrovaných radarem a teleskopicky. Vizuálně je jejich rozlišení velmi obtížné.
22. V centru roje převládají jasné meteory, maximum frekvence slabých meteorů je plošší. Také v počátcích aktivity roje koncem července je zastoupení jasných meteorů v roji zvýšeno. Vyhodnocením materiálů z více let byl zjištěn posun maxima frekvencí slabých meteorů vůči jasným; maximum jasných meteorů nastává až o 1,5 h později. Při podrobné analýze lze v roji najít více složek různého stáří; v současné době lze sledovat recentně vznikající oblak projevující se od roku 1988, v letech 1991 až 1995 se projevil menšími meteorickými dešti velmi jasných meteorů s frekvencí asi 250-350 meteorů za hodinu. Průchod Země tímto oblakem nastává asi půl dne dříve, než "normální" maximum (uvedeno v tabulce).
23. V blízkosti radiantu tohoto roje bývá uváděn další radiant (asi 9° k východu).
24. Roj je od nás těžko pozorovatelný.

25. Po vysoké aktivitě v roce 1935 a delší "odmlce" bývá opět aktivní, zjištěn některými pozorovateli v letech 1986 a 1994 (přes 120 meteorů/hod).
26. Roj byl během 80-tých let dost aktivní.
27. Málo prostudovaný roj, asi nepravidelný, v roce 1952 byla od něj získána fotograficky řada drah meteorů. Možná souvisí s menšími dešti v letech 1883 a 1893.
28. Roj poskytuje meteorické deště, naposled v letech 1966 a 1967, bohatý návrat je očekáván v roce 1999. Letos by frekvence meteorů roje mohla být více než 100 za hodinu, zvýšené frekvence se projevují od roku 1994.
29. Roj má velmi rozsáhlý radiant, dráhy jeho meteorů mají velký rozptyl.
30. Roj mívá velmi krátké (s trváním pod 30 minut) a ostré spršky. Byly pozorovány v letech 1925, 1935, 1985 a dle předpovědi v roce 1995 (i z více míst od nás). Frekvence ve sprškách dosahuje víc než 1200 meteorů v hodině. 31. Mezi údaji o poloze radiantu od různých autorů jsou velké rozdíly.
32. Slabé meteory roje mají plošší maximum než jasné a pro meteory asi 6 mag nastává až o den dříve. Frekvenční křivka slabých meteorů je symetričtější, než jasných.
33. Roj pravděpodobně souvisí s kometou P/Tuttle, mimořádná maxima však nastávají v letech, kdy je kometa v afelu (roku 1945 a 1986); frekvence převýšily 100 meteorů za hodinu.
34. Roj je málo znám, údaje o datu maxima se od sebe liší až o dva týdny. Zvýšená frekvence byla pozorována při sledování Quadrantid v roce 1992.

9. PROMĚNNÉ HVĚZDY

Skladba tohoto oddílu se oproti loňskému roku nezměnila. Je to opět pozvánka k pozorování pěti typů proměnných hvězd. Tabulková část přináší základní údaje o reprezentantech krátkoperiodických zákrytových dvojhvězd (tabulka na str. 197), dlouhoperiodických zákrytových dvojhvězd (str. 199), proměnných hvězd typu RR Lyrae (str. 201), klasických cefeid (str. 202) a dlouhoperiodických pulzujících proměnných hvězd (str. 203). Pro oba typy dlouhoperiodických proměnných hvězd je uvedena i předpověď. Jinak je obsah všech tabulek obdobný. Jsou v nich uvedeny: název proměnné hvězdy, její rovníkové souřadnice RA a DE vztahené k ekvinokciu 2000.0, roční precese v rektascenzi a deklinaci P_{RA} a P_{DE} , hvězdná velikost v maximu (M) a minimu (m) jasnosti, obor jehož se údaje o jasnosti týkají (V - vizuální, B - modrý, P - fotografický). M_0 je okamžik základního minima jasnosti (u zákrytových dvojhvězd) nebo maxima jasnosti (u ostatních proměnných hvězd) vyjádřený v juliánském datování a zmenšený kvůli úspoře dvou sloupců o 2 400 000, P je perioda světelných změn ve dnech a jejich desetinných zlomcích. U hvězd typu RR Lyrae a klasických cefeid je tabelován parametr Q, který vyjadřuje relativní míru asymetrie světelné křivky dotýčné pulzující proměnné hvězdy. Je-li $Q = 0.5$, je světelná křivka symetrická, obvykle je však Q menší než 0.5, což znamená, že vzestup jasnosti je rychlejší než její pokles.

Většina údajů v tabulkách pochází z prvních tří dílů publikace "Obščij katalog peremennych zvezd", IV. vyd., Moskva 1985 - 1987, na kterou dále budeme odkazovat pomocí všeobecně užívané anglické zkratky GCVS. Světelné elementy zv. sekulární, udávané v tomto základním díle, vystihují chování hvězdy v delším časovém období a ne vždy se nejlépe hodí pro předpověď. Pro ni jsou vhodnější tzv. instantní, momentálně platné elementy. Tabulky by měly amatérovi umožnit, aby se pokusil o přípravu předpovědi (při dnešní dostupnosti výpočetní techniky to není příliš obtížné). Proto pro zákrytové dvojhvězdy a hvězdy typu RR Lyrae přebíráme do našich tabulek instantní světelné elementy z polských ročenek SAC (Rocznik Astronomiczny Obserwatorium Krakowskiego, Kraków). Také některé hodnoty hvězdných velikostí byly převzaty z jiných zdrojů než GCVS, pokud se tím dosáhlo toho, že je údaj v oboru V. Některé dlouhoperiodické zákrytové dvojhvězdy zahrnuté v příslušné tabulce byly objeveny až po vydání GCVS a údaje o nich byly čerpány z originální literatury.

Juliánské datum předpokládaného okamžiku primárního minima u zákrytové dvojhvězdy nebo maxima jasnosti u hvězdy typu RR Lyrae či cefeidy vypočítáme podle vztahu

$$JD_{min(max)} = M_0 + P * E + 2\,400\,000,$$

kde E je celé číslo zvané epocha. Okamžik minima jasnosti pulzujících hvězd najdeme pomocí vztahu

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

I. Krátkoperiodické zákrytové dvojhvězdy

Český amatérský program sledování proměnných hvězd se zabývá převážně výzkumem zákrytových dvojhvězd. Je u nás v chodu již od roku 1960 a zaměřuje se především na určování okamžiků minima jasnosti čili zákrytů vhodných hvězdných soustav. Konečným cílem je kontrola oběžných period a zjišťování jejich případných změn. Amatér, který má přístup k dalekohledu té velikosti, jimiž jsou běžně vybaveny naše lidové hvězdárny, má ve svém dosahu mnoho set zákrytových soustav. Tabulka na str. 197 obsahuje výběr 45 z nich. Jde o proměnné hvězdy s amplitudou světelných změn větší než 0.7 magnitudy a většina z nich mění jasnost tak rychle, že si pozorovatel povšimne změny už během jednoho pozorovacího večera, nebo za tu dobu proběhne před jeho očima celý zákryt. Pro všech 45 hvězd se dají na brněnské hvězdárně objednat vyhledávací mapky a pro sledování asi poloviny z nich stačí dalekohled o průměru 10 cm.

V tabulce na str. 197 najdeme vedle základních údajů o poloze a jasnosti hvězdy také informaci o trvání primárního zákrytu D a o trvání eventuální zastávky v minimu d , oboje v hodinách. Údaj β nebo W v posledních dvou sloupcích znamená, že jde o slapově deformované dvojhvězdy typu β Lyrae resp. W UMa, které mění jasnost neustále, tedy i mimo zákryty. Parametr zanedbanosti p_z je číslo od 1 do 10 odvozené z počtu okamžiků minima publikovaných pro danou zákrytovou dvojhvězdu za posledních 10 let (10 - nejvýše 2 vizuální minima; 1 - více než 13 fotoelektrických nebo 138 vizuálních pozorování). Tento parametr jsme určili podle obsahu databáze okamžiků minim zákrytových dvojhvězd německé proměňářské společnosti BAV, což bylo možné díky laskavosti správce databáze p. Franze Agerera z Zweikirchenu v Bavorsku. Světelné elementy M_0 a P byly převzaty z ročenky SAC Nr. 67 (Kraków 1995) pro rok 1996, rovněž tak údaje o trvání světelné změny (D a d) pro některé hvězdy.

Ve sloupci "typ" udáváme klasifikaci zákrytové dvojhvězdy v trojrozměrném systému užívaném v GCVS. Uvádíme význam zkratk, které se u přítomných hvězd vyskytly, a u většiny položek také anglický název osvětlující genezi zkratky. Čtenáře, který by si přál získat ucelený obraz o trojrozměrném systému klasifikace zákrytových dvojhvězd, uspokojí např. úvod v I. dílu GCVS, kde je celý systém popsán v jazyce anglickém i ruském.

Typ	Popis
E	zákrytová dvojhvězda (Eclipsing binary)
EA	soustava typu Algol, tj. s malou nebo v ideálním případě vůbec žádnou světelnou změnou mezi zákryty
EB	soustava typu β Lyr, výrazná světelná změna i mezi zákryty, perioda delší než 1 den
EW	soustava typu W UMa, stálou světelnou změnou se podobá EB, perioda je však kratší než 1 den a sekundární minimum má téměř stejnou hloubku jako primární
AR	typ AR Lac, tj. oddělená soustava složená ze dvou podobů
DM	oddělená soustava s hvězdami hlavní posloupnosti (Detached Main Sequence system)
DS	oddělená soustava s podobem, který není v kontaktu se svým Rocheovým lalokem (Detached system with a Subgiant)
DW	soustava podobných fyzikálních vlastností jako KW, ale složky jsou odděleny od svých Rocheových laloků
GS	alespoň jedna ze složek je obr nebo podobr (Giant System)
RS	systém typu RS CVn, tj. s primární složkou jeví chromosférickou aktivitu slunečního typu s erupcemi a skvmami ("skvmití psi")
KW	typická kontaktní soustava typu W UMa. Malá soustava s elipsoidálními složkami, v níž ani hlavní složka, ač je hvězdou hlavní posloupnosti, nemá dost místa a je v dotyku se svým Rocheovým lalokem.
SD	polooddělená soustava. Lehčí složka je podobem, který vyplňuje svůj Rocheův lalok (SemiDetached system)

V našem seznamu tedy převažují hvězdy typu EA/SD. To je ovšem pouze výběrový efekt, protože právě dvojhvězdy tohoto typu se vyznačují velkými amplitudami světelné změny. Hvězdy takto klasifikované ostatně nejsou zdaleka stejné, a také v našem seznamu jsou zajímavé exempláře. Např. soustava AB Cas obsahuje třetí těleso, a to je pulzující proměnnou hvězdou typu δ Scuti.

II. Dlouhoperiodické zákrytové dvojhvězdy

K zavedení tohoto oddílu do Hvězdářské ročenky vedlo před několika lety zjištění, že předpovědi úkazů zákrytových dvojhvězd s nejdelšími periodami nejsou v nám známé literatuře nikde systematicky publikovány. Za pomoci dr. A. Skopala z Astronomického ústavu SAV v Tatranské Lomnici a dr. R. Griffina z Astronomického observatoře University v Cambridgi byl sestaven soubor 35 hvězd tohoto druhu, pro něž předkládáme údaje i letos.

Tabulka na str. 199 obsahuje bez rozdílu jasnosti a amplitudy světelné změny všechny proměnné hvězdy s periodou delší než 100 dní položené severně od deklinace -20° , klasifikované v katalogu GCVS jako zákrytové, a také pozdější

objevy tohoto druhu, pokud se nám je podařilo zachytit. Zvláštní zájem jsme měli na symbiotických hvězdách typu Z AND, protože těmito hvězdami se na amatérské i profesionální úrovni zabývají naši slovenští kolegové. U těchto hvězd není zákrytová změna zákonitá, ale je poměrně častá. První symbiotické hvězdy byly ve čtyřicátých letech objeveny podle komplikovaného spektra kombinujícího charakteristiky horké i chladné hvězdy, přičemž tato směs čar je někdy ještě zahuštěna zakázanými čarami mlhovinnými. Dnes je známo, že jde vesměs o obří podvojně soustavy s plynnými obálkami a proudy. U hvězd tohoto typu jsme nutně nevyžadovali přítomnost zákrytů, ale zahrnuli jsme i takové jedince, jejichž světelná křivka vykazuje jednoduchou nebo dvojitou vlnu s periodou rovnou oběžné době soustavy. Tyto změny jasnosti jsou u takových komplikovaných soustav jen zčásti způsobeny elipticitou složek (větší roli většinou hrají plynné proudy a disky a teplé skvrny na povrchu složek), dopustili jsme se nicméně zjednodušení a všechny soustavy bez zákrytu ve sloupci "typ" klasifikujeme jako ELL.

Udány jsou s nutnými odchylkami stejné údaje jako v předchozí tabulce pro krátkoperiodické zákrytové dvojhvězdy. Trvání světelných změn (D, d) se zde uvádí ve dnech. Sloupec "předpověď" na konci tabulky obsahuje data minim jasnosti dotyčné hvězdy, která nastávají v roce 1997 a v předcházejících a následujících dvou měsících. Pokud se dané minimum pro pozorování ze střední Evropy nehodí, je v závorkách () nebo může i chybět. Jestliže v roce 1997 nenastane žádné minimum, je místo data uveden rozsah fází, kterými soustava během tohoto roku projde (v tom případě to jsou čísla mezi 0 a 1, mezní hodnoty by znamenaly primární minimum).

Většina příslušníků této tabulky jsou z pravděpodobnostních důvodů obří a veleobří soustavy, a tak pokud je hvězda dostatečně prozkoumána, objevuje se ve sloupci "typ" nejčastěji klasifikace EA/GS. Na druhé straně je téměř každá dvojhvězda zde zahrnutá unikátem. Mnohé mají např. silně excentrické dráhy. Amplitudy většiny z nich také závisejí na vlnové délce, a to tak, že čím kratší vlna, tím větší amplituda. Nejnápadnějším rysem je ovšem fyzická proměnnost řady z nich, a ta má na svědomí, že sloupec "typ" je pestrý až nadmíru. Vidíme, že své zastoupení mají rekurentní novy NR a pomalé novy NC, SR značí polopravidelné pulsující hvězdy a M ovšem miridu. Údaje o jasnosti se vztahují na běžný průběh zákrytové změny. Fyzická proměnnost často zasahuje daleko mimo tyto meze.

Světelné křivky většiny dlouhoperiodických zákrytových dvojhvězd se mění od cyklu k cyklu, mění se tvar i hloubka minim a během některých fází fyzické proměnnosti mohou zákryty i zcela vymizet. Některé z těchto zvláštností zmiňujeme v poznámkách k Tabulce 2 a mnohé další jsme pro nedostatek místa museli pominout. V každém případě se dlouhoperiodické zákrytové dvojhvězdy ukázaly být mnohem zajímavější, než jsme původně předpokládali.

Z And	Klasifikační prototyp pro symbiotické hvězdy. Velmi komplikované spektrum. Fyzická proměnnost v rozsahu $m_p = 8.0\text{--}12.4$ mag. Předpověď geometrických úkazů je nejistá, světelné elementy vyžadují revizi.
EG And	Možná těž mirida. Silné a proměnné magnetické pole.
V 1376 Aql	Sekundární minimum 12.7 mag přibližně při fázi $p = 0.5$. Perioda je možná poloviční.
V 1413 Aql	Celý rozsah světelné změny $m_v = 10.6\text{--}15.1$ mag.
UV Aur	Fyzická proměnnost $m_v = 7.4\text{--}10.6$ mag. Předpověď geometrických úkazů nejistá, pro orbitální periodu se uvádí i hodnota 395 dnů.
ϵ Aur	Zákrytová dvojhvězda s nejdelší známou periodou (asi 27 let). Zákryty jsou vyvolávány prachoplynovým diskem obklopujícím teplejší složku. Mění se spektrum, a to i mezi zákryty, a hvězda vykazuje fyzickou proměnnost s periodou asi 110 dnů a amplitudou 0.24 mag.
BM Cas	Perioda i tvar světelné změny se mění. Světelné elementy mají periodický člen s amplitudou ± 2.6 dne, možná je v soustavě i cefeida s periodou asi 27 dnů
δ Cas	Proměnnost byla indikována už začátkem století, světelné elementy však od té doby nikdo nepotvrdil.
VV Cep	Jednou ze složek je chladný veleobr spektrální třídy M2eP, který má vlastní proměnnost typu SRC (poloprávebná pulzující proměnná) s amplitudou 0.33 mag a periodou 118.37 dnů. Přítomny jsou změny jasnosti o několika jiných periodách, silné a proměnné magnetické pole, plynné proudy. Orbitální perioda činí asi 20 let, takže její primární minimum je jedním z nejvzácnějších úkazů ve světě zákrytových dvojhvězd. A právě v roce 1997 nastává! Kdo chce toto minimum pozorovat, neměl by se nechat ukolébat pozdním datem středu zákrytu. K prvnímu kontaktu dojde už v únoru a cenná jsou i pozorování z doby těsně před zákrytem. K vizuálnímu pozorování se příliš nehodí, protože je silně červená a některé zdroje uvádějí v oboru V amplitudu pouze 0.2 mag. Naopak v oboru U přesahuje zákrytová změna 1 mag.
EE Cep	Další hvězda s extrémně dlouhou periodou (skoro 6 let), pro kterou nastane v roce 1997 primární zákryt.
T CrB	Rekurentní nova s největší dosaženou jasností 2 mag (1946).
BF Cyg	Fyzická proměnnost (výbuchy, poloprávebné vlny) až do rozsahu $m_p = 9.3\text{--}13.4$ mag. Amplituda zákrytů až 1 mag.
CH Cyg	Charakteristiky systému v podání různých autorů se liší. Přebral slovenský výklad světelné křivky (Skopal), podle něhož jde o trojný systém se zákryty jak v "těsném" páru ($P = 756$ dnů), tak mezi tímto párem a vzdálenou složkou ($P = 5298$ dnů). V tabulce na str. 199 má proto hvězda dva řádky. Dvojitý zákrytový periodicitu v jedné soustavě by byla samozřejmě úkazem velmi vzácným. V těsnějším páru měl nastat zákryt koncem roku 1996, v Hvězdářské ročence 1996 však bohužel nebyl předpovězen, protože práce o dvojí periodicitě (IBVS 4157) se objevila až těsně po odevzdání rukopisu. Je možné, že i nyní ještě přichází informace k našim pozorovatelům včas, aby mohli ověřovat, zda toto minimum skutečně nastalo. V GCVS je pro zákryty uvedena perioda 5750 dnů. Pozorovány fyzické změny s několika periodami řádu stovek dnů. Celkový

rozsah světelné změny v oboru V je 5.6–8.5 mag.

CI Cyg	Absolvuje výbuchy v intervalech desítek až stovek dnů. Celková světelná změna $m_p = 9.9$ –13.1 mag.
V 695 Cyg	= 31 o ¹ Cyg. Zřejmě tvoří jeden systém s V 1488 Cyg. Složky V 695 se podařilo od sebe rozlišit interferometrickou metodou ($a = 0.035''$).
V 1329 Cyg	Střední jasnost mezi zákryty kolísá za normálních okolností mezi 14.2 – 15.5 mag. V roce 1964 vybuchla jako pomalá nova NC a dosáhla jasnosti 12.1 mag. Pokles byl doprovázen oscilacemi s amplitudou do 1 mag. Nyní připomíná symbiotickou hvězdu (spektrum, indikovanou přítomností husté plynné obálky). Její hluboké zákrytové minimum je hezkým úkazem a ani ono nenastává každý rok. Na začátku roku 1997 je uvidíme.
V 1488 Cyg	= 32 o ² Cyg. Zřejmě tvoří jeden systém s V 695 Cyg.
η Gem	Jako hlavní typ proměnnosti jsou uvedeny polopravidelné pulzace s periodou 239.2 dne.
HP Lyr	MinII = 11.0 mag
AG Per	Při výbuchu r. 1870 dosáhla jasnosti 6 mag, potom několik desítek let slábla. Oběžný pohyb se na světelné křivce projevuje od r. 1935, orbitální perioda však kolísá v rozsahu 730 – 850 dnů. Také úroveň orbitálních vln se mění, např. v 70. letech změna m_v činila asi 7.95 – 8.55 mag. Předpověď geometrických úkazů je proto velmi nejistá.
AX Per	Od základní úrovně se odvíjí bohatá eruptivní aktivita. Celková změna 9.4 až 13.5 mag v oboru P. Slovenská hvězda (viz např. též Kozmos 1993, 24 , č. 5).
γ Per	Enormně. excentrická dráha (MinII – Min I činí pouhých 310 dnů!). Složky byly rozlišeny metodou skvmkové interferometrie. Maximální možná vzdálenost složek 0.25'' (nastane v roce 1998) nevylučuje vizuální rozlišení. To se zatím u žádné zákrytové dvojhvězdy nepodařilo. Pro pokusy tohoto druhu je už letošek velmi příhodný.
τ Per	V soustavě dochází pouze k atmosférickým zákrytům (primární složka přes obří atmosféru prosvítá). Složky soustavy byly rozlišeny metodou skvmkové interferometrie.
ζ Tau	Teplejší složka jeví nepravidelnou eruptivní proměnnost podobnou hvězdám typu GAMA Cas.
QS Vul	= 22 Vul

Rok 1997 je tedy bohatý na exotická zákrytová minima. Nastávají v systémech VV Cep, EE Cep a V 1329 Cyg.

III. Proměnné hvězdy typu RR Lyrae

Tabulka na str. 201 obsahuje základní údaje o 22 vybraných krátkoperiodických obřích pulzujících hvězdách typu RR Lyrae. Světelné elementy M_0 a P byly převzaty ze SAC Nr. 64 pro rok 1993 (následující ročníky SAC

neobsahují pro hvězdy tohoto výběru žádné opravy), pouze pro hvězdy VZ Cnc a SZ Lyn, které už několik let v SAC nejsou, bylo nutno použít jiných zdrojů.

Hvězdy typu RR Lyrae se pozorují obdobným způsobem jako zákrytové dvojhvězdy. Ačkoli se jejich výzkumem v současnosti u nás nikdo systematicky nezabývá, brněnská hvězdárna může pro většinu hvězd zájemcům poskytnout kopie mapek vydaných jinými pozorovacími skupinami.

IV. Cefeidy

V tabulce na str. 202 uvádíme údaje o 26 vybraných klasických cefeidách. K tomuto souboru je přidána poloprávdelná proměnná hvězda RY Cam. Pro data v tomto oddíle nebyl použit jiný zdroj než GCVS.

V. Dlouhoperiodické pulzující hvězdy

Dlouhoperiodické pulzující hvězdy, zvané též hvězdy typu Mira Ceti nebo miridy, jsou červení obři s periodami čítajícími stovky dnů. Pro mimořádně velkou amplitudu jejich světelných změn (až 10 magnitud) jsou oblíbeným objektem amatérských pozorovatelů. K jejich oblíbě přispívají i nepravidelnosti jejich světelných křivek. Nepravidelně se mění periody, výšky maxim i povšechně tvary světelných křivek. Amatéri, kteří je sledují, se sdružují v různé společnosti jako je americká AAVSO nebo francouzská AFOEV. Tabulka na str. 203 přináší údaje o 25 nejjasnějších miridách dobře pozorovatelných z našich zeměpisných šířek. Předpovědi okamžiků maxim jsou upřesněny podle pozorování AFOEV do konce roku 1995, kdežto údaje ve sloupci "perioda" jsou sekulární (zdrojem je GCVS). Pozorný čtenář proto může u některých hvězd odhalit mezi oběma sloupci rozdíly. Změna periody od cyklu k cyklu může dosáhnout i několika týdnů. Tabelována jsou všechna maxima jasnosti mirid včetně těch, která nastávají za nevýhodných pozorovacích podmínek; v tom případě je datum maxima v závorkách. Předpověď pokrývá časový úsek od listopadu 1996 do února 1998. Autorem této části ročenky je pan František Vavřík.

Pozorování mirid má zvláštní kouzlo, také však svoje problémy (pramenící např. z jejich červeného zabarvení). Pokud má mít jejich pozorování kromě poznávací hodnoty i hodnotu odbornou, nutno použít mapek AAVSO. Kopie mapek AAVSO pro tabelované hvězdy jakož i pro dalších více než tisíc fyzických proměnných hvězd různých typů lze získat za režijní cenu na brněnské hvězdárně.

VI. Dodatky

Doprovodná tabulka na str. 189 obsahuje okamžiky začátku a konce nautické noci (Slunce je přesně 12° pod obzorem), což je období velmi dobře shodné s dobou, která se dá využít pro pozorování proměnných hvězd.

Amatérská pozorování proměnných hvězd u nás už přes 30 let koordinuje a řídí Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka, Kraví hora 2, 616 00 Brno 16. Činnost amatérů na tomto poli pokládáme za velmi žádoucí a snažíme se ji maximálně podporovat. Zájemcům pošleme na požádání za úhradu návod, mapky okolí proměnných hvězd a další potřebné pomůcky, vydáváme pro pozorovatele čtvrtletník Perseus, připravujeme k publikaci přijatá pozorování, zprostředkováváme spojení se zahraničními hvězdárnami a pozorovacími skupinami. Na listopad 1997 se chystá první mezinárodní konference o výzkumu proměnných hvězd. Pro začínající pozorovatele pořádá brněnská hvězdárna každoročně letní pozorovací praktikum. Bližší informace lze získat na adrese brněnské hvězdárny.

Ve Slovenské republice je v oboru proměnných hvězd aktivní Hvezdáreň Humenné (PSČ 066 01), která též pořádá letní zácviková praktika.

Další organizační strukturou, která se u nás podílí na organizaci pozorování proměnných hvězd, je sekce pozorovatelů proměnných hvězd ČAS vystupující pod akronymem B.R.N.O., zkratkou za Brno Regional Network of Observers. Pro spojení na B.R.N.O. lze nejlépe použít elektronickou poštu, adresa předsedy je QZEJDA@FEE.VUTBR.CZ. Oblast proměnných hvězd je sice u nás vcelku dobře obhospodařena oběma zmíněnými hvězdárnami, ale již nyní se jeví přednosti toho, že existuje také útvar spolkového charakteru, a tím spíše to jistě bude výhodné v budoucnu.

Tabulka 1 - Krátkoperiodické zákrytové dvojhvězdy

Hvězda	PZ	RA2000 h m s	DE2000 ° ' "	PRA s	PDE '	Typ	M0	P d	M mag	m mag		D	d
RT And	1	23 11 10	53 01.6	2.70	0.326	EA/DW/RS	36 697.875	0.62892954	8.55	9.47	V	h	h
TW And	6	0 03 18	32 50.8	3.09	0.334	EA/SD	45 295.253	4.122774	8.8	10.86	V	3	0
YZ Aql	10	19 16 45	-0 36.4	3.09	0.110	EA/SD	42 955.536	4.67234	10.5	14.2	V	13	2
TT Aur	2	5 09 43	39 35.2	4.15	0.073	EB/DM	45 010.297	1.3327348	8.59	9.5	B	17	3
UW Boo	3	14 20 59	47 06.7	2.24	-0.273	EA/SD	46 175.409	1.0047108	10.4	11.4	P	β	
SV Cam	2	6 41 18	82 16.2	12.76	-0.060	EA/DW/RS	47 745.448	0.5930727	8.40	9.11	V	3	0
S Cnc	9	8 43 56	19 02.1	3.42	-0.219	EA/DS	45 056.3634	9.4845448	8.29	10.25	V	2	0
RS CVn	8	13 10 37	35 56.0	2.78	-0.318	EA/AR/RS	45 908.331	4.79781	7.93	9.14	V	18	2
AG CMi	7	7 08 37	6 14.6	3.21	-0.099	EA/SD	46 172.356	1.6645363	10.9	11.9	P	13	2
RZ Cas	1	2 48 56	69 38.0	5.49	0.247	EA/SD	39 673.1302	1.19524892	6.18	7.72	V	6	0
SX Cas	10	0 10 42	54 53.5	3.16	0.334	EA/GS	43 909.11	36.56714	8.96	9.83	V	5	0
AB Cas	3	2 37 32	71 18.2	5.58	0.258	EA/SD	46 849.265	1.3668864	10.10	11.85	V	70	44
U Cap	2	1 02 18	81 52.5	5.59	0.322	EA/SD	38 291.4481	2.49308010	6.75	9.24	V	6	0
XX Cap	5	23 38 20	64 20.0	2.81	0.333	EA/SD	44 839.8022	2.3373266	9.1	10.28	V	10	2
XY Cep	7	23 52 33	68 56.1	2.96	0.334	EA/SD	33 514.468	2.774527	10.05	10.90	V	8	0
EG Cep	1	20 15 56	76 48.6	-1.65	0.187	EB	45 580.5491	0.54462282	9.31	10.21	V	9	0
U CFB	4	15 18 11	31 38.8	2.45	-0.217	EA/SD	44 731.529	3.452243	7.66	8.79	V	2	0
V1034 Cyg	2	20 05 33	30 58.3	2.39	0.174	EB/SD:	42 938.459	0.976931	9.6	10.6	P	12	0
W Del	6	20 37 41	18 17.0	2.73	0.212	EA/SD	45 933.440	4.806077	9.69	12.33	V	β	
FZ Del	1	20 53 33	4 38.7	3.00	0.229	EA/SD	48 174.346	0.78321027	10.2	11.3	P	13	2
TW Dra	5	15 33 51	63 54.4	0.88	-0.199	EA/SD	32 341.8862	2.80685822	8.0	10.5	P	3	0
SZ Her	2	17 39 37	32 56.7	2.21	-0.030	EA/SD	30 766.8390	0.818096	9.86	11.87	V	10	1
												4	

Hvězda	PZ	RA2000 h m s	DE2000 ° ' "	PRA s	PDE '	Typ	M0	P d	M mag	m mag	D h	d h
TX Her	1	17 18 37	41 53.2	1.90	-0.060	EA/DM	2400000+	2.05981001	8.54	9.31	5	0
CT Her	3	16 20 25	18 26.8	2.67	-0.141	EA/SD	40 008.3696 42 522.932	1.7863748	10.6	11.7	6	0
CM Lac	1	22 00 05	44 33.1	2.42	0.289	EA/DM	27 026.316	1.6046916	8.18	9.15	4	0
Y Leo	3	9 36 52	26 14.0	3.46	-0.271	EA/SD	47 579.4814	1.6861021	10.09	13.20	7	0
β Lyr	1	18 50 05	33 21.8	2.21	0.072	EB	50 090.28	12.93846	3.25	4.36	β	
FT Ori	1	6 13 58	21 25.8	3.60	-0.020	EA/DM	41 348.6842	3.1504148	9.1	9.90	5	0
AT Peg	4	22 13 23	8 25.4	2.99	0.299	EA/SD	50 083.7792	1.146061	8.97	9.75	5	0
DI Peg	2	23 32 14	14 58.2	3.03	0.332	EA/SD	45 196.4886	0.7118168	9.38	10.48	4	0
RT Per	3	3 23 40	46 34.6	4.17	0.211	EA/SD	39 855.252	0.8494061	10.46	11.74	4	0
IU Per	2	2 59 42	46 55.3	4.08	0.237	EA/SD	47 847.425	0.8570295	10.5	11.6	4	0
β Per	1	3 08 10	40 57.4	3.92	0.228	EA/SD	40 953.4657	2.8673075	2.12	3.39	10	0
SZ Psc	7	23 13 24	2 40.5	3.06	0.327	EA/DS/RS	48 923.559	3.965704	7.18	7.72	11	0
U Sge	4	19 18 48	19 36.6	2.63	0.113	EA/SD	40 774.4635	3.3806129	6.45	9.20	11	2
RS Sct	2	18 49 12	-10 14.5	3.31	0.071	EB/SD	47 006.448	0.6642384	9.78	10.91	β	
AO Ser	3	15 58 18	17 15.2	2.72	-0.169	EA/SD	46 917.430	0.87934745	10.7	12.0	4	0
RW Tau	4	4 03 55	28 07.7	3.70	0.162	EA/SD	47 525.4486	2.76876	7.98	11.59	9	1
SV Tau	3	5 52 08	28 06.8	3.79	0.011	EA/SD	34 423.7491	2.1669051	9.68	10.78	10	0
X Tri	2	2 00 33	27 53.3	3.43	0.289	EA/SD	47 086.4201	0.9715306	8.55	11.27	5	>0
W UMa	1	9 43 45	55 57.1	4.18	-0.277	EW/KW	49 066.3955	0.33363574	7.75	8.48	W	
TX UMa	2	10 45 20	45 34.0	3.51	-0.316	EA/SD	48 594.4796	3.0633292	7.06	8.80	9	0
XZ UMa	4	9 31 25	49 28.1	4.02	-0.266	EA/SD	47 597.312	1.2223119	10.1	11.7	3	0
Z Vul	2	19 21 39	25 34.4	2.48	0.117	EA/SD	42 947.4777	2.454934	7.25	8.90	11	0

Tabulka 2 - Dlouhoperiodické zákrytové dvojhvězdy.

Hvězda	RA2000 h m s	DE2000 ° ' "	PRA s	PDE '	Typ	M0	P d	M mag	m mag		D d	d	předpověď
Z And	23 33 41	48 49.1	2.90	0.332	ZAND+ELL	21298	756.85	10.5	<11.5	V			1.1.98
EG And	0 44 37	40 40.8	3.30	0.328	ZAND+ELL	46336.7	482	7.5	7.8	V			14.8.
V 413 Aql	19 24 51	2 29.7	3.02	0.121	EA/GS	37930	426.6	13.7	15.8	P	60		6.10.
V1376 Aql	19 57 50	11 34.2	2.84	0.164	EA/GS	38235.5	274.02	11.6	12.7	P	5:		27.4., (26.1.98)
V1413 Aql	19 03 47	16 26.2	2.70	0.092	ZAND+EB	46650	434.1	12	<13	V	β		14.8.
UV Aur	5 21 49	32 30.8	3.91	0.055	M+ELL+ZAND?	47945	365	9	11	V			20.2., 20.2.98
ε Aur	5 01 59	43 49.5	4.32	0.084	EA/GS	35629	9892	2.92	3.83	V	790	366	0.498 - 0.535
ζ Aur	5 02 29	41 04.6	4.20	0.083	EA/GS	35470.0	972.176	3.70	3.97	V	40	37	0.408 - 0.784
AZ Cas	1 42 17	61 25.2	4.13	0.301	EA/GS	42689	3402	9.22	9.52	V	110	88	0.281 - 0.388
BM Cas	0 54 46	64 05.1	3.73	0.325	EB/GS	25772.9	197.272	8.78	9.31	V	β		14.12.96, 29.6., 12.1.98
δ Cas	1 25 46	60 14.2	3.93	0.311	EA:	20161	759	2.68	2.76	V			13.3.
VV Cep	21 56 39	63 37.5	1.69	0.287	EA/GS+SRC	35931	7430	4.80	5.36	V	580	450	8.12.
EE Cep	22 09 23	55 45.4	2.16	0.296	EA	34346.0	2049.53	10.72	12.15	V	27	0	20.10.
KL Cep	22 10 23	54 09.2	2.22	0.297	EA	34724.7	256.1	11.3	12.5	P	7	5	3.6., 14.2.98
T CnB	15 59 30	25 55.1	2.51	-0.168	NR+ELL	31933.83	227.53	10.1	>10.3	V			22.5., 5.1.98
BF Cyg	19 23 53	29 40.4	2.36	0.120	ZAND+EB	15035.7	759.3	11.5	>11.8	V	β		1.10.
CH Cyg	19 24 33	50 14.4	1.58	0.120	ZAND+SR+E	46346	5298	7	8	V			0.775 - 0.843
CH Cyg	19 24 33	50 14.4	1.58	0.120	ZAND+SR+E	45888	756	7	?	V			6.12.96
CI Cyg	19 50 12	35 41.0	2.22	0.155	EA/G+ZAND	11902	855.25	12.1	12.9	P	140	70	0.072 - 0.498
V 695 Cyg	20 13 37	46 44.4	1.89	0.184	EA/GS/D	41470.0	3784.3	3.73	3.89	V	65	60	0.373 - 0.469

Hvězda	RA2000 h m s	DE2000 ° ' "	PRA s	PDE '	Typ	M0	P d	M mag	m mag		D	d	předpověď
V1329 Cyg	20 51 02	35 34.8	2.37	0.227	E+NC	2400000	950.07	14.2	18	B	95	d	14.3.
V1488 Cyg	20 15 28	47 42.8	1.86	0.186	EA/GS/D	41256.96	1147.4	3.90	4.14	V	23	13	18.12.96
OW Gem	6 31 42	17 05.0	3.48	-0.046	EA/GS:	49760.7	1258.56	8.36	9.64	V	13	3	0.547 - 0.837
η Gem	6 14 53	22 30.5	3.63	-0.022	SRA+EA	29355	2984	3.15	3.9	V	150:		0.069 - 0.192
V 443 Her	18 22 08	23 27.3	2.50	0.032	ZAND+ELL	43660	594	11.5	11.8	V			(5.12.)
HP Lyr	19 21 39	39 56.1	2.03	0.117	EB/GS	45236.5	140.75	10.5	11.0	p	β		16.5, 4.10., 23.2.98
RZ Oph	18 45 46	7 13.1	2.91	0.066	EA/GS	42204.39	261.928	9.65:	10.42	V	18	10	17.5., 3.2.98
V2291 Oph	18 25 38	8 01.8	2.89	0.037	EA/GS	47403.2	385.0	5.65	6.75	V	8	4	3.2., 23.2.98
AG Peg	21 51 02	12 37.4	2.92	0.283	NC+ELL	42300	760	9.5	>9.8	V			30.7.
AX Per	1 36 17	54 15.4	3.83	0.305	ZAND+EA	47551.7	679.9	11.5	>12.0	V	84	40	0.262 - 0.799
γ Per	3 04 48	53 30.4	4.38	0.231	EA/GS	48151	5350	2.93	3.23	V	10	8	0.430 - 0.498
τ Per	2 54 16	52 45.8	4.29	0.242	EA/GS	46026.5	1516	3.94	4.07	V	3		(6.5.)
υ Sgr	19 21 44	-15 57.4	3.43	0.117	EB/GS	33134.0	137.939	4.53	4.61	P	β		6.3., 22.7., (7.12.)
AS296 Ser	18 15 07	-0 19.0	3.08	0.022	ZAND+E	48492	650	11	>12	V			(24.12.96)
ζ Tau	5 37 38	21 08.6	3.59	0.033	E/GS/GCAS	44936.78	132.973	2.88	3.17	V			1.11.96, 14.3., 5.12.
QS Vul	20 15 30	23 30.5	2.59	0.186	EA/GS	45442.2	249.1	5.15	5.27	V	?	>8	6.12.96, 12.8.

Tabulka 3 - Proměnné hvězdy RR-Lyrae.

Hvězda	RA2000 h m s	DE2000 ° ' "	PRA s	PDE '	M0	P d	M mag	m mag	Q
SW And	0 23 43	29 24.1	3.15	0.332	2400000+	0.4422670	9.14	10.09	0.17
X Ari	3 08 31	10 26.9	3.26	0.227	46 306.402	0.6511520	8.97	9.95	0.13
RS Boo	14 33 33	31 45.2	2.56	-0.262	46 609.479	0.37733856	9.69	10.84	0.17
AE Boo	14 47 35	16 50.8	2.80	-0.249	30 388.203	0.31489272	10.44	10.83	0.45
VZ Cnc	8 40 53	9 49.6	3.25	-0.216	31 550.71	0.17836376	7.18	7.91	0.26
RZ Cep	22 39 12	64 51.4	2.09	0.314	46 342.240	0.3085789	9.11	9.75	0.32
RR Cet	1 32 08	1 20.5	3.09	0.307	33 181.404	0.55302814	9.10	10.10	0.12
XZ Cyg	19 32 28	56 23.3	1.23	0.131	46 648.5822	0.4666191	8.9	10.16	-
DX Del	20 47 29	12 27.7	2.86	0.223	30 950.503	0.47261673	9.52	10.26	0.20
SU Dra	11 37 57	67 19.8	3.38	-0.333	48 024.4013	0.66042153	9.18	10.27	0.15
SW Dra	12 17 47	69 30.6	2.80	-0.333	46 623.370	0.569682	9.94	10.94	0.17
XZ Dra	19 09 42	64 51.6	0.36	0.100	45 870.408	0.4764954	9.59	10.65	0.20
SV Eri	3 11 52	-11 21.3	2.88	0.224	41 338.207	0.713727	9.56	10.23	0.30
VX Her	16 30 41	18 21.6	2.66	-0.127	46 646.403	0.4553656	9.89	11.21	0.14
SZ Lyn	8 09 36	44 28.4	4.18	-0.179	38 124.3982	0.12053492	9.08	9.72	0.30
TT Lyn	9 03 09	44 35.2	3.99	-0.239	36 651.356	0.5974357	9.42	10.21	0.17
RR Lyr	19 25 28	42 47.2	1.92	0.122	46 654.368	0.566839	7.06	8.12	0.19
AV Peg	21 52 06	22 33.4	2.78	0.283	33 211.175	0.3903731	9.88	10.92	0.17
DH Peg	22 15 25	6 49.3	3.00	0.300	44 473.548	0.255454	9.15	9.80	0.39
AR Per	4 17 17	47 24.1	4.38	0.145	45 233.404	0.4254318	9.92	10.83	0.16
TU UMa	11 29 49	30 04.1	3.18	-0.331	41 805.382	0.55765806	9.26	10.24	0.16
UU Vir	12 08 35	- 0 29.2	3.08	-0.334	16 253.585	0.47560652	9.89	11.07	0.17

Tabulka 4 - Cefeidy.

Hvězda	RA2000 h m s	DE2000 ° ' "	PRA s	PDE '	M0	P d	M mag	m mag	Q
U Aql	19 29 21	-7 02.7	3.23	0.123	2400000+	7.02393	6.08	6.86	V 0.30
SZ Aql	19 04 39	1 18.3	3.05	0.093	35 528.937	17.137939	7.92	9.26	V 0.37
TT Aql	19 08 13	1 17.8	3.05	0.098	37 236.10	13.7546	6.46	7.70	V 0.34
ε Aql	19 52 29	1 00.3	3.05	0.157	36 084.656	7.176641	3.48	4.39	V 0.32
RT Aur	6 28 34	30 29.7	3.86	-0.042	42 361.155	3.728115	5.00	5.82	V 0.25
RX Aur	5 01 23	39 57.7	4.16	0.085	39 075.63	11.623515	7.28	8.02	V 0.49
RW Cam	3 54 22	58 39.4	4.95	0.174	37 389.57	16.41437	8.20	9.10	V 0.34
RX Cam	4 04 58	58 39.6	5.00	0.161	42 766.583	7.912024	7.30	8.07	V 0.28
RY Cam	4 30 50	64 26.5	5.66	0.127	39 238	135.75	8.9	11.1	p -
TU Cas	0 26 20	51 16.8	3.27	0.332	41 704.839	2.139298	6.88	8.18	V 0.31
δ Cep	22 29 11	58 24.9	2.24	0.308	36 075.445	5.366341	3.48	4.37	V 0.25
X Cyg	20 43 25	35 35.2	2.35	0.219	43 830.387	16.386332	5.85	6.91	V 0.35
SU Cyg	19 44 49	29 15.8	2.40	0.148	43 301.778	3.8455473	6.44	7.22	V 0.37
CD Cyg	20 04 27	34 06.7	2.30	0.173	43 831.167	17.073967	8.35	9.56	V 0.28
532 Cyg	21 20 33	45 28.1	2.20	0.256	41 706.559	3.283612	8.35	9.30	V 0.44
W Gem	6 34 58	15 20.0	3.44	-0.051	42 755.191	7.913779	6.54	7.38	V 0.30
z Gem	7 04 07	20 34.3	3.56	-0.092	43 805.927	10.15073	3.62	4.18	V 0.50
V Lac	22 48 38	56 19.3	2.46	0.318	28 901.285	4.983458	8.38	9.42	V 0.25
Z Lac	22 40 52	56 49.8	2.38	0.314	42 827.123	10.885613	7.88	8.93	V 0.43
RR Lac	22 41 27	56 26.0	2.40	0.315	42 776.686	6.416243	8.38	9.30	V 0.30
T Mon	6 25 13	7 05.3	3.24	-0.037	43 784.615	27.024649	5.58	6.62	V 0.27

Hvězda	RA2000 h m s	DE2000 ° ' "	PRA s	PDE '	M0	P d	M mag	m mag	Q
SV Mon	6 21 26	6 28.3	3.23	-0.031	43 794.338	15.232780	7.61	8.88	0.38
AW Per	4 47 46	36 43.5	4.02	0.104	42 709.059	6.463589	7.04	7.85	0.25
S Sge	19 56 01	16 38.1	2.73	0.162	42 678.792	8.382086	5.24	6.04	0.31
T Vul	20 51 28	28 15.0	2.55	0.227	41 705.121	4.435462	5.41	6.09	0.32
U Vul	19 36 37	20 19.9	2.62	0.137	44 939.58	7.990676	6.73	7.54	0.33
SV Vul	19 51 31	27 27.6	2.46	0.156	43 086.89	45.0121	6.72	7.79	0.23

Tabulka 5 - Dlouhoperiodické pulzující hvězdy.

Hvězda	RA2000 h m s	DE2000 ° ' "	PRA s	PDE '	M mag	m mag	P d	Datum maxima
R And	0 24 02	38 34.7	3.19	0.332	5.8	14.9	V	(16.3.)
W And	2 17 33	44 18.4	3.81	0.276	6.7	14.6	V	25.6.
R Aql	19 06 22	8 13.8	2.89	0.095	5.5	12.0	V	(23.1.), 3.11.
R Boo	14 37 11	26 44.2	2.65	-0.259	6.2	13.1	V	24.4, 3.12.
R Cam	14 17 51	83 49.9	-3.92	-0.275	7.0	14.4	V	16.1., 13.10.
R CVn	13 48 57	39 32.5	2.57	-0.297	6.5	12.9	V	9.1., 4.12.
R Cas	23 58 25	51 23.3	3.06	0.334	4.7	13.5	V	17.3.
V Cas	23 11 40	59 42.0	2.60	0.327	7.3	12.8	V	8.3., 22.10.
T Cep	21 09 32	68 29.5	0.78	0.246	5.2	11.3	V	18.3.
o Cet	2 19 21	-2 58.4	3.04	0.274	2.0	10.1	V	10.2., 8.1.98
S Cfb	15 21 24	31 22.0	2.45	-0.213	5.8	14.1	V	8.10.

Hvězda	RA2000 h m s	DE2000 ° ' "	PRA s	PDE '	M mag	m mag		P d	Datum maxima
R Cyg	19 36 50	50 12.0	1.61	0.137	6.1	14.4	V	426.45	8.5.
RT Cyg	19 43 38	48 46.6	1.70	0.146	6.4	12.7	V	190.24	2.2., 11.8., 17.2.98
χ Cyg	19 50 33	32 54.8	2.31	0.155	3.3	14.2	V	408.05	14.9.
R Dra	16 32 40	66 45.3	0.19	-0.124	6.7	13.2	V	245.60	27.8.
S Her	16 51 54	14 56.4	2.73	-0.098	6.4	13.8	V	307.28	15.5.
T Her	18 09 07	31 01.1	2.27	0.013	6.7	13.6	V	165.00	22.11.96, 6.5., 18.10.
R Leo	9 47 33	11 25.8	3.22	-0.280	4.4	11.3	V	309.95	2.12.96, 8.10.
U Ori	5 55 49	20 10.6	3.57	0.006	4.8	13.0	V	368.30	9.12.96, 12.12.
R Ser	15 50 41	15 07.9	2.77	-0.179	5.2	14.4	V	356.41	18.2., 9.2.98
R Tri	2 37 02	34 15.9	3.65	0.259	5.4	12.6	V	266.9	(20.4.), 12.1.98
R UMa	10 44 39	68 46.5	4.19	-0.316	6.7	13.4	V	301.68	6.11.96, 4.9.
S UMa	12 43 57	61 05.6	2.61	-0.328	7.4	12.3	V	225.89	28.2., 12.10.
T UMa	12 36 23	59 29.2	2.72	-0.330	6.6	13.5	V	256.6	14.2., 29.10.
R Vul	21 04 22	23 49.2	2.67	0.241	7.0	13.6	V	136.96	(18.2.), 5.7., 19.11.

Nautický soumrak pro $\lambda = +15^\circ$ $\varphi = +49^\circ 30'$

Den	T_K	T_Z	c
	h min	h min	
1 1	17 29	6 38	-2.4
11	17 39	6 37	-2.2
21	17 52	6 31	-1.8
31	18 06	6 21	-1.4
2 10	18 21	6 08	-0.9
20	18 36	5 52	-0.3
3 2	18 52	5 33	0.3
12	19 07	5 12	1.0
22	19 24	4 50	1.7
4 1	19 41	4 27	2.5
11	19 59	4 04	3.3
21	20 18	3 40	4.3
5 1	20 37	3 17	5.4
11	20 58	2 55	6.6
21	21 18	2 35	8.0
31	21 36	2 20	9.4
6 10	21 50	2 09	10.6
20	21 57	2 06	11.1
30	21 57	2 11	10.8

Den	T_K	T_Z	c
	h min	h min	
7 10	21 48	2 22	9.7
20	21 34	2 39	8.3
30	21 15	2 58	7.0
8 9	20 53	3 17	5.7
19	20 30	3 37	4.6
29	20 07	3 55	3.6
9 8	19 43	4 12	2.7
18	19 19	4 29	1.9
28	18 56	4 45	1.2
10 8	18 35	5 00	0.5
18	18 15	5 15	-0.1
28	17 57	5 30	-0.7
11 7	17 42	5 45	-1.2
17	17 31	5 59	-1.7
27	17 23	6 12	-2.1
12 7	17 19	6 23	-2.3
17	17 20	6 32	-2.5
27	17 25	6 37	-2.5

Časy T_K a T_Z znamenají v soulase s běžnými zvyklostmi konec resp. začátek světlejší části dne, takže období, které zajímá pozorovatele, začíná časem T_K a končí T_Z . Tyto časy platí přesně pro stanoviště uvedené v záhlaví. Pro místa v jeho okolí lze pomocí parametru c počítat opravy. V bodě o zeměpisných souřadnicích λ' , φ' tyto opravy činí:

$$\Delta_1 = 4 * (\lambda' - 15)$$

$$\Delta_2 = c * (\varphi' - 49.5)$$

$$\text{přičemž } T_K' = T_K - \Delta_1 + \Delta_2$$

$$T_Z' = T_Z - \Delta_1 - \Delta_2$$

Jestliže souřadnice λ' , φ' jsou ve stupních, vyjdou opravy v (časových) minutách. Opravy umožňují pro celé území bývalého Československa dosáhnout minutové přesnosti, ale už na 52. šířkovém stupni mohou chyby překročit 5 minut.

REDUKČNÍ VELIČINY PRO HVĚZDY V ROCE 1997 (0 h TČ)

Měsíc, den		t	f	g	G	h	H	i
		a	s	"	h min	"	h min	"
1.	1	-0.499	-1.451	13.59	8 56	20.79	23 21	-1.53
	11	-0.472	-1.334	13.04	8 47	20.65	22 44	-2.93
	21	-0.445	-1.250	12.62	8 41	20.39	22 6	-4.23
	31	-0.417	-1.183	12.11	8 38	20.10	21 27	-5.40
2.	10	-0.390	-1.089	11.53	8 32	19.77	20 47	-6.40
	20	-0.362	-1.018	11.18	8 26	19.44	20 6	-7.19
3.	2	-0.335	-0.987	10.96	8 24	19.17	19 24	-7.76
	12	-0.308	-0.932	10.60	8 20	18.98	18 41	-8.10
	22	-0.280	-0.871	10.35	8 13	18.87	17 58	-8.18
4.	1	-0.253	-0.829	10.34	8 6	18.88	17 15	-8.03
	11	-0.226	-0.785	10.27	8 0	18.98	16 33	-7.64
	21	-0.198	-0.729	10.12	7 52	19.14	15 51	-7.02
5.	1	-0.171	-0.648	10.09	7 39	19.37	15 11	-6.22
	11	-0.143	-0.578	10.17	7 27	19.61	14 32	-5.23
	21	-0.116	-0.516	10.12	7 18	19.81	13 54	-4.11
	31	-0.089	-0.411	9.97	7 2	20.00	13 18	-2.88
6.	10	-0.061	-0.304	9.98	6 46	20.12	12 41	-1.56
	20	-0.034	-0.225	9.99	6 34	20.15	12 6	-0.21
	30	-0.007	-0.127	9.79	6 19	20.12	11 30	1.14
7.	10	0.021	-0.017	9.62	6 3	20.00	10 54	2.46
	20	0.048	0.078	9.61	5 48	19.80	10 18	3.71
	30	0.076	0.153	9.47	5 36	19.58	9 40	4.86
8.	9	0.103	0.222	9.21	5 24	19.33	9 2	5.88
	19	0.130	0.308	9.13	5 9	19.08	8 22	6.73
	29	0.158	0.367	9.15	4 59	18.89	7 42	7.40
9.	8	0.185	0.395	9.03	4 54	18.75	7 0	7.86
	18	0.213	0.455	8.98	4 43	18.70	6 17	8.09
	28	0.240	0.517	9.16	4 34	18.78	5 34	8.09
10.	8	0.267	0.547	9.37	4 30	18.94	4 52	7.85
	18	0.295	0.596	9.53	4 24	19.18	4 10	7.37
	28	0.322	0.668	9.80	4 14	19.51	3 29	6.68
11.	7	0.349	0.743	10.28	4 7	19.85	2 48	5.77
	17	0.377	0.817	10.71	4 1	20.18	2 9	4.68
	27	0.404	0.895	11.00	3 52	20.48	1 31	3.44
12.	7	0.432	1.011	11.49	3 40	20.70	0 54	2.09
	17	0.459	1.120	12.04	3 31	20.81	0 17	0.67
	27	0.486	1.200	12.34	3 23	20.83	23 40	-0.78

Výška a azimut polárky

(počítaný od severního bodu)

H	φ	f	45°	50°	55°	φ	H
h min		' "	' "	' "	' "	h min	
0 0	+0 45	0 0	0 0	0 0	0 0	24 0	
0 20	+0 45	0 6	0 6	0 7	0 7	23 40	
0 40	+0 44	0 11	0 12	0 14	0 14	23 20	
1 0	+0 43	0 17	0 18	0 21	0 21	23 0	
1 20	+0 42	0 22	0 24	0 27	0 27	22 40	
1 40	+0 41	0 27	0 30	0 34	0 34	22 20	
2 0	+0 39	0 32	0 35	0 40	0 40	22 0	
2 20	+0 37	0 37	0 41	0 46	0 46	21 40	
2 40	+0 34	0 41	0 45	0 51	0 51	21 20	
3 0	+0 32	0 45	0 50	0 56	0 56	21 0	
3 20	+0 29	0 49	0 54	1 1	1 1	20 40	
3 40	+0 26	0 52	0 58	1 5	1 5	20 20	
4 0	+0 22	0 55	1 1	1 8	1 8	20 0	
4 20	+0 19	0 58	1 4	1 11	1 11	19 40	
4 40	+0 15	1 0	1 6	1 14	1 14	19 20	
5 0	+0 12	1 1	1 8	1 16	1 16	19 0	
5 20	+0 8	1 3	1 9	1 17	1 17	18 40	
5 40	+0 4	1 3	1 10	1 18	1 18	18 20	
6 0	+0 0	1 3	1 10	1 18	1 18	18 0	
6 20	-0 4	1 3	1 9	1 18	1 18	17 40	
6 40	-0 8	1 2	1 8	1 17	1 17	17 20	
7 0	-0 12	1 1	1 7	1 15	1 15	17 0	
7 20	-0 15	0 59	1 5	1 13	1 13	16 40	
7 40	-0 19	0 57	1 3	1 10	1 10	16 20	
8 0	-0 22	0 54	1 0	1 7	1 7	16 0	
8 20	-0 26	0 51	0 57	1 3	1 3	15 40	
8 40	-0 29	0 48	0 53	0 59	0 59	15 20	
9 0	-0 32	0 44	0 49	0 54	0 54	15 0	
9 20	-0 34	0 40	0 44	0 49	0 49	14 40	
9 40	-0 37	0 36	0 39	0 44	0 44	14 20	
10 0	-0 39	0 31	0 34	0 38	0 38	14 0	
10 20	-0 41	0 26	0 29	0 32	0 32	13 40	
10 40	-0 42	0 21	0 23	0 26	0 26	13 20	
11 0	-0 43	0 16	0 18	0 20	0 20	13 0	
11 20	-0 44	0 11	0 12	0 13	0 13	12 40	
11 40	-0 45	0 5	0 6	0 7	0 7	12 20	
12 0	-0 45	0 0	0 0	0 0	0 0	12 0	

α UMi - Polárka

zdánlivé polohy

Datum		0 h SČ	
		RA	DE
		2h	89°
		min s	' "
1.	1.0	30 2.1	15 16.0
	11.0	29 48.2	15 17.8
	21.0	29 32.5	15 18.8
	31.0	29 15.1	15 19.2
2.	10.0	28 58.5	15 19.2
	20.0	28 42.9	15 18.3
3.	2.0	28 27.5	15 16.7
	12.0	28 14.0	15 14.8
	22.0	28 3.4	15 12.4
4.	1.0	27 55.6	15 9.5
	11.0	27 50.2	15 6.5
	21.0	27 47.7	15 3.4
5.	1.0	27 49.2	15 0.3
	11.0	27 53.6	14 57.2
	21.0	27 59.9	14 54.4
	31.0	28 9.3	14 52.0
6.	10.0	28 21.8	14 49.9
	20.0	28 35.4	14 48.1
	30.0	28 50.1	14 47.0
7.	10.0	29 6.5	14 46.4
	20.0	29 24.1	14 46.3
	30.0	29 41.2	14 46.6
8.	9.0	29 57.8	14 47.5
	19.0	30 15.0	14 49.0
	29.0	30 31.5	14 50.8
9.	8.0	30 45.8	14 53.0
	18.0	30 59.1	14 55.8
	28.0	31 11.6	14 58.9
10.	8.0	31 21.4	15 2.0
	18.0	31 28.6	15 5.5
	28.0	31 33.7	15 9.3
11.	7.0	31 36.7	15 13.0
	17.0	31 36.3	15 16.5
	27.0	31 32.4	15 20.1
12.	7.0	31 26.4	15 23.5
	17.0	31 18.1	15 26.5
	27.0	31 6.2	15 28.9

H - hodinový úhel Polárky, φ - zeměpisná šířka stanoviště, azimut vyhledáme jako funkci H, φ . Výška Polárky nad obzorem $h = \varphi + f$.

C. KALENDÁŘ ÚKAZŮ

V kalendáři jsou uváděny údaje o viditelnosti planet v nočních hodinách, planetární úkazy, fáze Měsíce a jeho konjunkce s planetami, planetkami a jasnými hvězdami. Zařazeny jsou vzájemné konjunkce planet a konjunkce planet s jasnými hvězdami blízko ekliptiky. Najdete zde také upozornění na činnost významných meteorických rojů s trváním maxima do tří dnů. Připomínáme rovněž výrazná seskupení jasnějších těles.

Konjunkce a opozice planet se Sluncem jsou počítány v ekliptikálních souřadnicích. **Konjunkcí** planety se Sluncem rozumíme okamžik, kdy je rozdíl geocentrických délek planety a Slunce roven 0° . U vnitřních planet, Merkura a Venuše, rozlišujeme horní a dolní konjunkci se Sluncem. V **dolní konjunkci** je planeta v "novu", mezi Sluncem a Zemí, pochopitelně však obvykle ne přesně na spojnici Země - Slunce. V **horní konjunkci** se Sluncem je planeta v "úplňku", blízko přímky procházející Zemí a Sluncem, a to dál než Slunce.

Vnější planety, tedy Mars, Jupiter, atd., jsou podobně jako úplněk osvětleny Sluncem přibližně z téhož směru, z něhož se na ně díváme i ze Země. Na rozdíl od úplňku jsou však takto osvětleny stále, proto mají vždy k Zemi obrácenu celou (nebo téměř celou) osvětlenou polokouli. Zřetelná deformace kotoučku vlivem fáze se nejvýrazněji projevuje při elongaci planety 90° východně nebo západně od Slunce (viz tabulku na str. 102). Tehdy se blíží fázový úhel Marsu (úhel spojnic planeta - Slunce a planeta - Země) hodnotě 47° . U Jupitera dosahuje fázový úhel hodnotu necelých 12° a projevuje se vzhledem k okrajovému ztemnění planety jen velmi nevýraznou deformací kotoučku; ta je u Saturna již neznatelná. Při maximálním fázovém úhlu (a tedy při elongaci 90° od Slunce) nastávají zatmění Jupiterových satelitů nejdále od kotoučku planety a viditelná část stínu Saturna na prsten je v této době nejširší.

V okamžiku **opozice** planety se Sluncem je rozdíl geocentrických ekliptikálních délek obou těles 180° a planeta je viditelná celou noc. Z planet mohou být ovšem v opozici se Sluncem jen vnější. Vnitřní planety se mohou od Slunce vzdálit nejvýše $27^\circ 56'$ v případě Merkura a $47^\circ 19'$ (v průběhu 20. století) v případě Venuše, a to buď na východ, nebo na západ od Slunce. Tento úkaz nazýváme **největší elongace**. V době kolem největších elongací jsou vnitřní planety ze Země nejsnáze viditelné; proto tyto úkazy také uvádíme. Opozice planet a planetek (1) - (4) se Sluncem uvádíme s přesností na 1 hodinu; opozice ostatních planetek jasnějších než 9.5 mag pak s přesností na 1 den.

Vzájemné konjunkce planet a konjunkce planet a planetek s Měsícem nebo s jasnými hvězdami jsou počítány v rovníkové soustavě; nastanou, když je rozdíl rektascenzí obou těles roven 0° . V těchto případech uvádíme okamžik topocentrické konjunkce a topocentrický rozdíl deklinací při úkazech s Měsícem, a to pro stanoviště na průsečíku poledníku 15° východní délky s rovnoběžkou 50° severní

šířky. U ostatních úkazů uvádíme geocentrický rozdíl deklinací. V závorce je také poznamenáno, je-li přitom někde na Zemi viditelný zákryt. Pokud je zákryt viditelný z našeho území, najdete podrobné údaje v oddílu B5 - Zákryty hvězd a planet Měsícem. Poznamenejme dále, že ve výrazně stoupajícím nebo klesajícím úseku ekliptiky dochází k ještě těsnějšímu přiblížení těles, než uvádíme; takové přiblížení nastává před nebo po konjunkci v rektascenzi.

Zastávky planet a planetek jsou definovány nulovou první derivací zdánlivé rektascenze podle času. Jinak také říkáme, že těleso je **stacionární**. Po okamžiku zastávky se těleso začíná pohybovat buď **direktně** (přímo), tj. k východu, nebo **retrográdně** (zpětně), k západu. Při přímém pohybu tedy rektascenze s časem roste, při zpětném pohybu rektascenze klesá. Kolem zastávky je zdánlivý pohyb planety (někdy i planetky) velmi pomalý. Většinu doby sledujeme pohyb direktní, zejména tělesa bližší Slunci mají výrazně delší období direktního pohybu než pohybu retrográdního. Zastávky a změny směru vznikají ovšem jen zdánlivě - tak, že se skládá oběžný pohyb Země s oběžným pohybem planety nebo planetky. Ty přitom kreslí typické **kličky** zdánlivých planetárních drah. Vnitřní planety probíhají kličku kolem dolní konjunkce, vnější planety kolem opozice se Sluncem.

Z konjunkcí Měsíce s jasnými hvězdami uvádíme ty, které nastanou nad obzorem. Konjunkce Měsíce s planetkami uvádíme pouze tehdy, dochází-li někde na Zemi k zákrytu. Jsou vynechány ty konjunkce, které nastávají blíže než 15° od Slunce. U konjunkcí Měsíce s Merkurem až Saturnem a s hvězdami uvádíme viditelnost: + znamená, že úkaz nastává nad naším obzorem ve dne, ++ značí, že k němu dochází nad obzorem v noci. Konjunkce jsou takto označeny jen tehdy, spadají-li do období alespoň průměrné viditelnosti obou těles, zejména vzhledem ke Slunci.

Mapky znázorňují polohy Slunce a planet Merkura až Neptuna v souhvězdích ekliptiky. Přehledně z nich zjistíme rozmístění těchto těles vždy pro prvního a šestnáctého každého měsíce. V mapkách je zakresleno také postavení Měsíce mezi hvězdami. Kroužky značí polohy Měsíce každého dne v 0h TČ, čísla u kroužků znamenají data. Na mapce je zakreslena ekliptika, nebeský rovník a stupnice deklinace, nahoře je uvedena doba viditelnosti objektů. Tyto mapky (obr. 59 až 82) jsou na následujících stranách.

Časové údaje jsou vyjádřeny ve středoevropském čase SEČ a zaokrouhleny na celé hodiny. Údaj 0 hodin znamená, že k úkazu došlo mezi 0h 00min až 0h 30min; údaj 24 značí, že úkaz nastal mezi 23h 31min až 24h 00min.

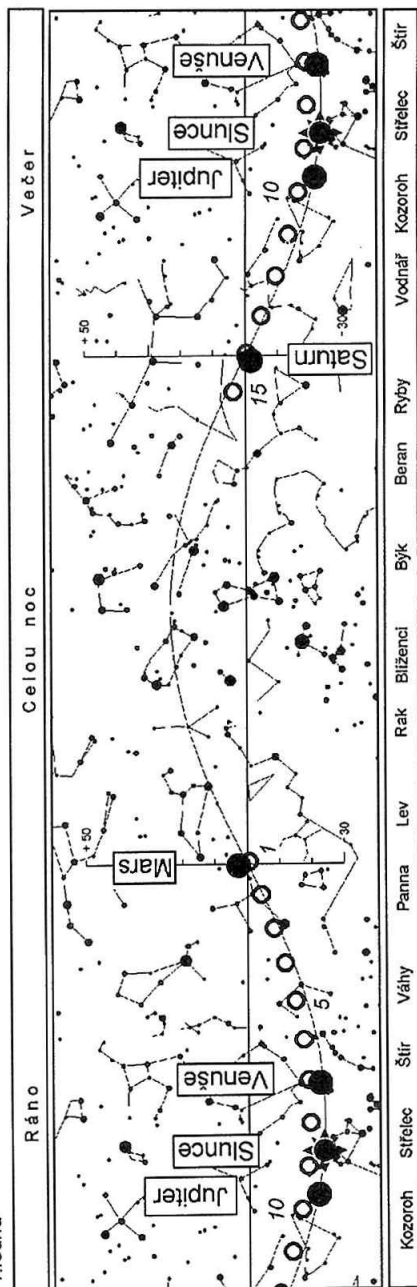
LEDEN

Merkur	většinu měsíce ráno nad jihovýchodním obzorem
Venuše	na začátku měsíce ráno nad jihovýchodním obzorem
Mars	vychází pozdě večer a je dobře viditelný ve druhé polovině noci
Jupiter	nepozorovatelný
Saturn	na večerní obloze
Uran	nepozorovatelný
Neptun	nepozorovatelný

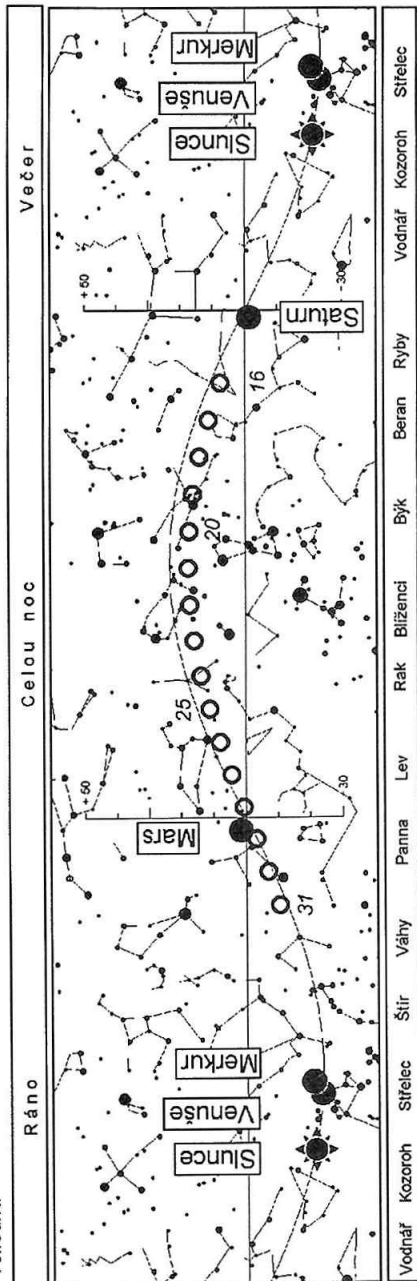
Úkazy

- 1d 4h Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 3.7° severně; ++)
- 2 0 Země v přísluní (0.983 267 AU od Slunce)
- 2 2 Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
- 2 3 Měsíc v poslední čtvrti
- 3 14 maximum meteorického roje Kvadrantid (frekvence do 120/h, nepříznivá doba maxima)
- 6 11 Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 8.4° jižně; +)
- 7 19 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 3.9° jižně)
- 8 19 Jupiter v konjunkci s Neptunem (Jupiter 0.8° jižně)
- 9 5 Měsíc v novu
- 12 14 Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 2.7° severně)
- 12 22 Merkur v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 14 5 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 1.5° jižně)
- 14 8 Ceres v konjunkci se Sluncem
- 15 21 Měsíc v první čtvrti
- 17 14 Neptun v konjunkci se Sluncem
- 19 14 Jupiter v konjunkci se Sluncem
- 22 23 Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 12.0° severně; ++)
- 23 16 Měsíc v úplňku
- 24 6 Merkur v největší západní elongaci (24°32' od Slunce)
- 24 15 Uran v konjunkci se Sluncem
- 25 22 Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 3.6° severně; ++)
- 28 23 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 3.4° severně; ++)
- 30 7 Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika 3.5° jižně; ++)
- 31 21 Měsíc v poslední čtvrti

1. ledna



16. ledna



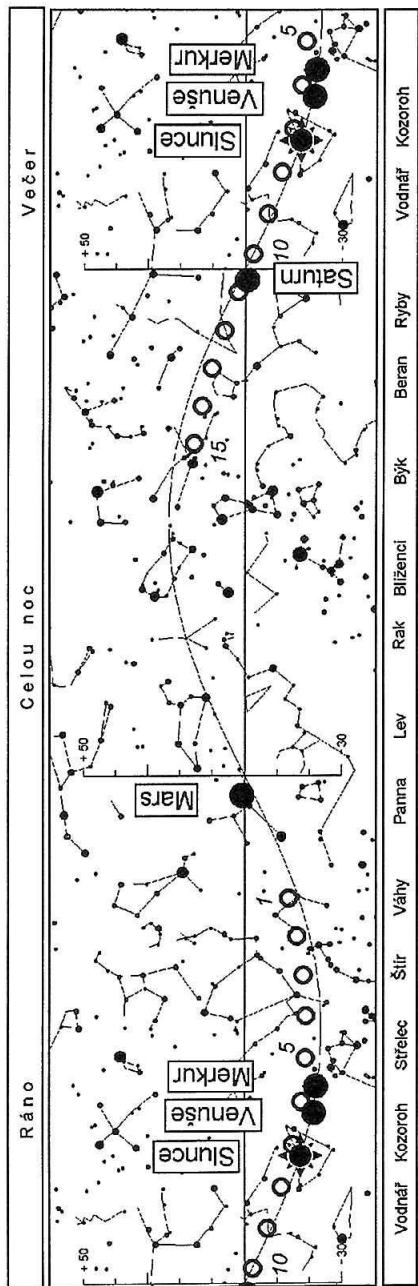
ÚNOR

Merkur	na začátku měsíce ráno nízko nad jihovýchodním obzorem
Venuše	nepozorovatelná
Mars	kromě večera celou noc
Jupiter	nepozorovatelný
Saturn	na večerní obloze
Uran	nepozorovatelný
Neptun	nepozorovatelný

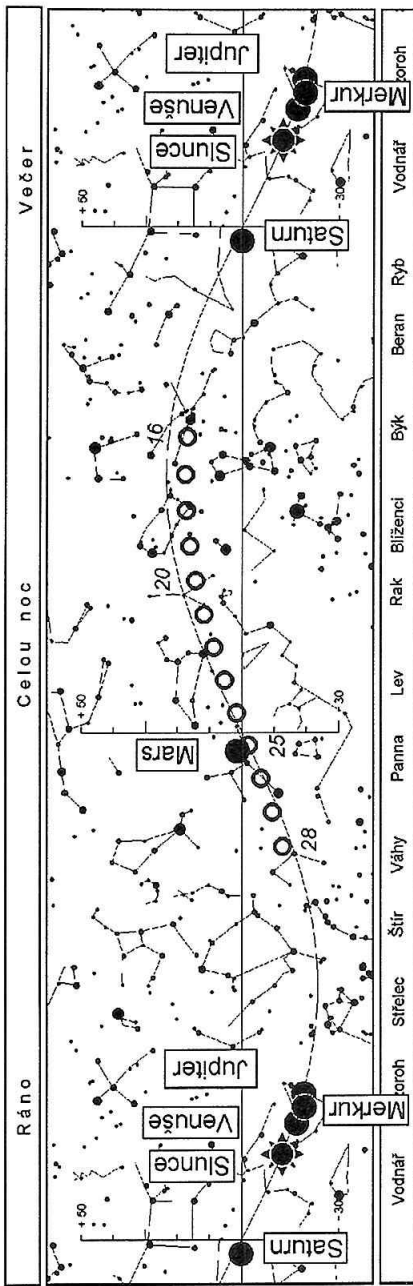
Úkazy

- 1d12h Venuše v konjunkci s Neptunem (Venuše 1.0° jižně)
- 3 7 Vesta v konjunkci se Sluncem
- 6 1 Venuše v konjunkci s Jupiterem (Venuše 0.3° jižně)
- 6 4 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 4.6° jižně)
- 6 8 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 3.2° jižně)
- 6 19 Mars v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 7 13 Venuše v konjunkci s Uranem (Venuše 0.2° jižně)
- 7 16 Měsíc v novu
- 7 21 Merkur v konjunkci s Neptunem (Merkur 1.4° jižně)
- 7 22 Měsíc v přízemí (nejtěsnější přiblížení v roce, středy Země a Měsíce vzdáleny 356 847 km)
- 10 maximum jasnosti pulsující proměnné Miry Ceti
- 10 19 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 1.3° jižně; ++)
- 12 15 Merkur v konjunkci s Jupiterem (Merkur 1.0° jižně)
- 13 1 Merkur v konjunkci s Uranem (Merkur 0.9° jižně)
- 14 10 Měsíc v první čtvrti
- 16 9 Jupiter v konjunkci s Uranem (Jupiter 0.2° severně)
- 21 začátek zákrytu dlouhoperiodické zákrytové dvojhvězdy VV Cep
- 22 11 Měsíc v úplňku
- 25 3 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4.2° severně; ++)

2.února



16.února



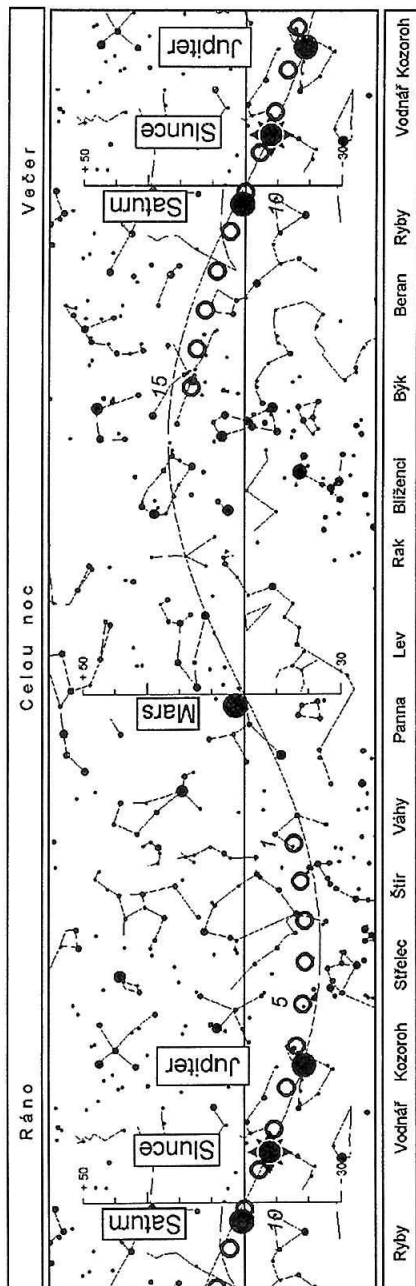
BŘEZEN

Merkur	koncem měsíce večer nad západním obzorem
Venuše	nepozorovatelná
Mars	celou noc
Jupiter	ráno nízko nad jihovýchodním obzorem
Saturn	na začátku měsíce večer nad západním obzorem
Uran	nepozorovatelný
Neptun	nepozorovatelný

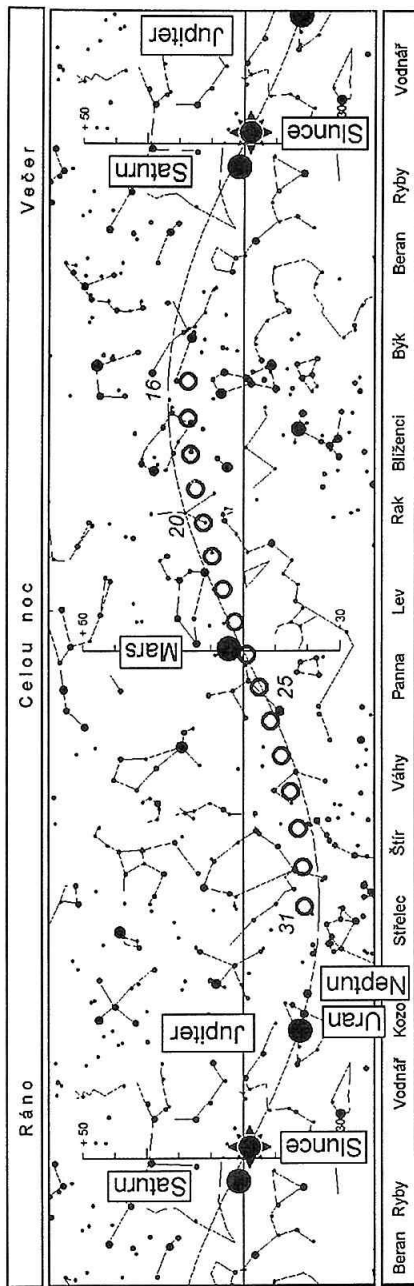
Úkazy

- 2d 1h Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 0.8° jižně)
- 2 3 Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 8.8° jižně; ++)
- 2 11 Měsíc v poslední čtvrti
- 5 21 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 3.7° jižně)
- 6 10 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 3.9° jižně)
- 6 16 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3.9° jižně)
- 9 2 Měsíc v novu (úplné zatmění Slunce mimo naše území)
- 10 8 Pluto v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 10 9 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 0.5° jižně; +)
- 11 17 Merkur v horní konjunkci se Sluncem
- 14 střed zákrytu dlouhoperiodické zákrytové dvojhvězdy V1329 Cyg
- 14 21 Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 0.08° severně; ++; zákryt viditelný na našem území)
- 16 1 Měsíc v první čtvrti
- 17 9 Mars v opozici se Sluncem
- 21 4 Merkur v konjunkci se Saturnem (Merkur 2.1° severně)
- 23 14 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4.8° severně)
- 24 6 Měsíc v úplňku (částečné zatmění Měsíce; u nás je viditelná jeho první polovina – viz oddíl B4 – Zatmění)
- 30 23 Saturn v konjunkci se Sluncem
- 31 21 Měsíc v poslední čtvrti
- 31 22 Venuše v konjunkci se Saturnem (Venuše 1.0° severně)

1.březena



16.březena



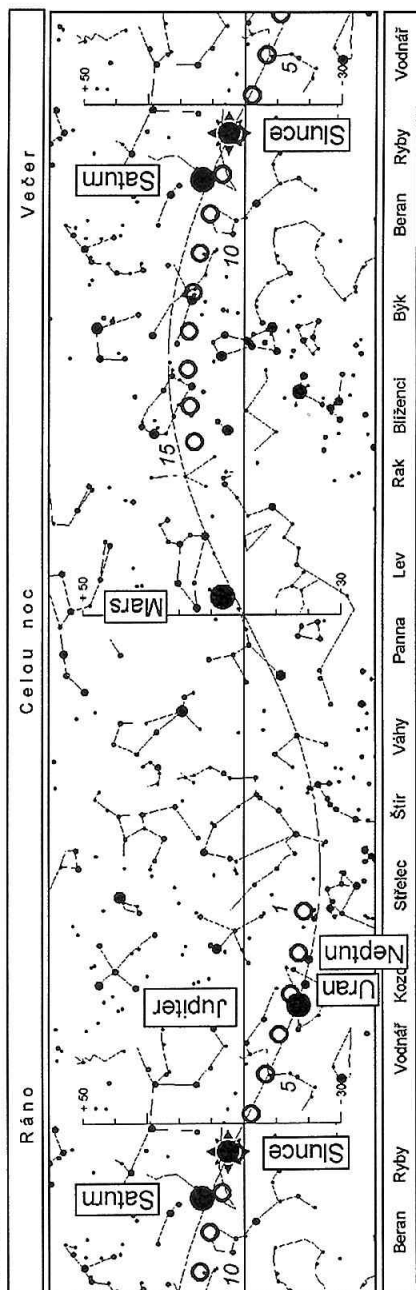
DUBEN

Merkur	v první polovině měsíce večer nad západním obzorem
Venuše	nepozorovatelná
Mars	kromě jitra celou noc
Jupiter	ráno nad jihovýchodním obzorem
Saturn	nepozorovatelný
Uran	na ranní obloze
Neptun	na ranní obloze

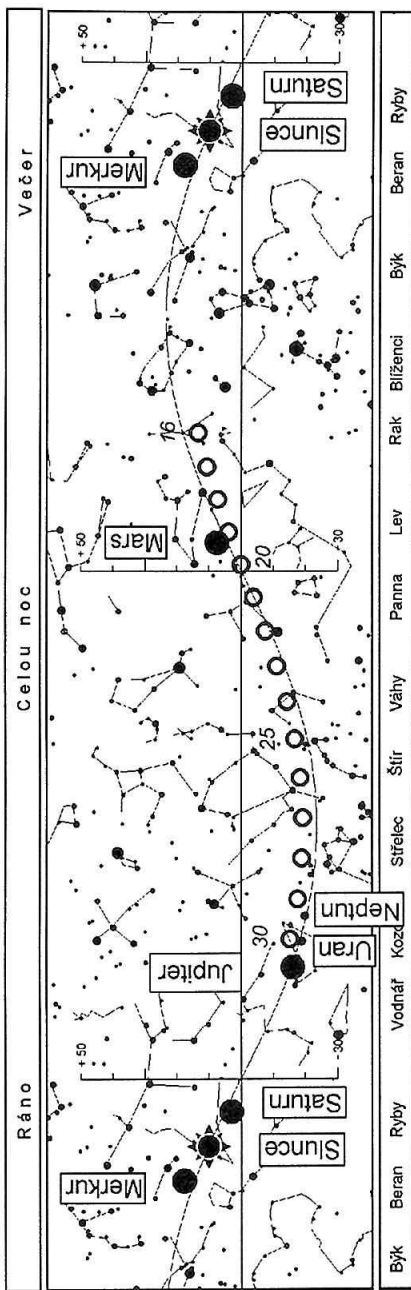
Úkazy

- 2d 5h Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 3.2° jižně)
- 2 15 Venuše v horní konjunkci se Sluncem
- 2 20 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4.3° jižně)
- 3 9 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3.4° jižně; +)
- 6 2 Merkur v největší východní elongaci (19° 13' od Slunce)
- 7 12 Měsíc v novu
- 8 18 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 7.0° severně; +)
- 11 planetka (7) Iris v opozici se Sluncem (9.4 mag)
- 14 18 Měsíc v první čtvrti
- 14 19 Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 12.1° severně; ++)
- 15 planetka (29) Amphitrite v opozici se Sluncem (9.4 mag)
- 15 6 Merkur v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 17 18 Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 3.6° severně; +)
- 19 7 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4.5° severně)
- 21 19 Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 3.1° severně)
- 22 2 Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika 3.6° jižně; ++)
- 22 7 maximum meteorického roje Lyrid
- 22 22 Měsíc v úplňku
- 25 12 Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
- 29 7 Mars v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 29 13 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 3.5° jižně)
- 30 3 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 3.7° jižně)
- 30 4 Měsíc v poslední čtvrti
- 30 22 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3.2° jižně)

1. dubna



16. dubna



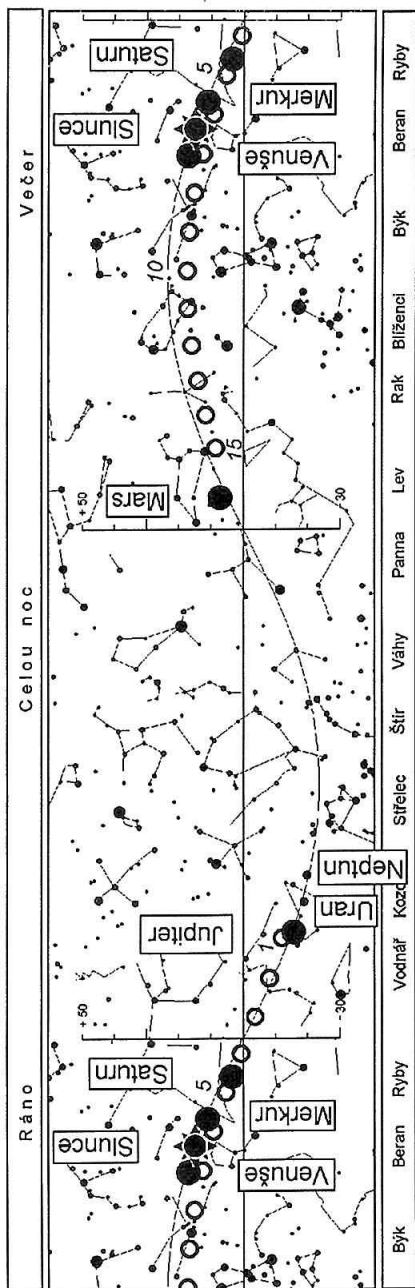
KVĚTEN

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	od poloviny měsíce večer na severozápadním obzorem
Mars	kromě jitra celou noc
Jupiter	na ranní obloze
Saturn	koncem měsíce ráno nad východním obzorem
Uran	ve druhé polovině noci
Neptun	ve druhé polovině noci

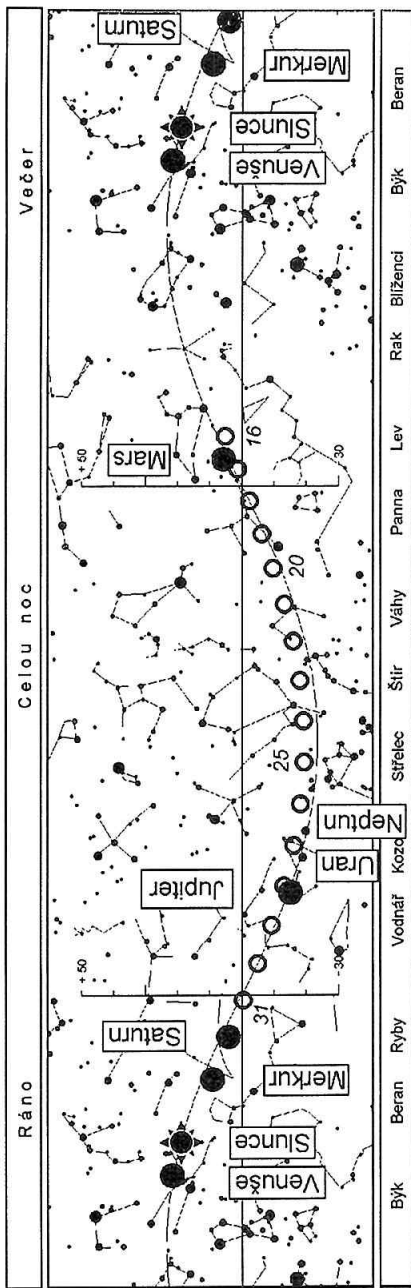
Úkazy

- 2d 1h Neptun v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 4 18 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 0.2° jižně; zákryt mimo naše území)
- 5 18 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 1.8° severně)
- 6 22 Měsíc v novu
- 7 19 Merkur v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 8 15 Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 0.08° jižně; +; zákryt viditelný na našem území)
- 13 10 Uran v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 14 12 Měsíc v první čtvrti
- 16 13 Pallas v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 16 16 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2.7° severně; +)
- 22 10 Měsíc v úplňku
- 22 22 Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 8.7° jižně; ++)
- 23 0 Merkur v největší západní elongaci ($25^\circ 22'$ od Slunce)
- 25 11 Pluto v opozici se Sluncem
- 26 17 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 3.3° jižně)
- 27 10 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 3.8° jižně)
- 28 8 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2.9° jižně; +)
- 29 9 Měsíc v poslední čtvrti

1. května



16. května



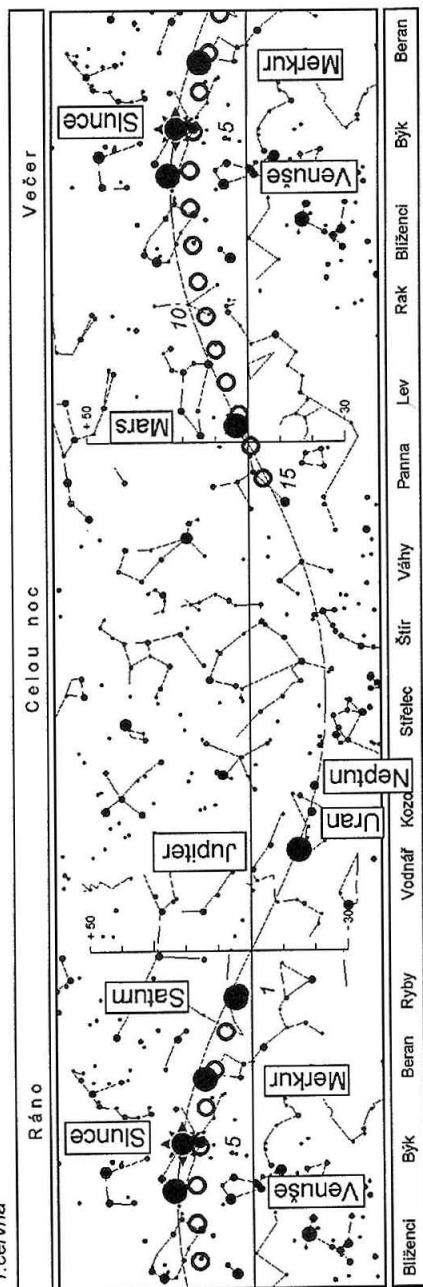
ČERVEN

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	večer nad severozápadním obzorem
Mars	v první polovině noci
Jupiter	ve druhé polovině noci
Saturn	na ranní obloze
Uran	kromě večera celou noc
Neptun	kromě večera celou noc

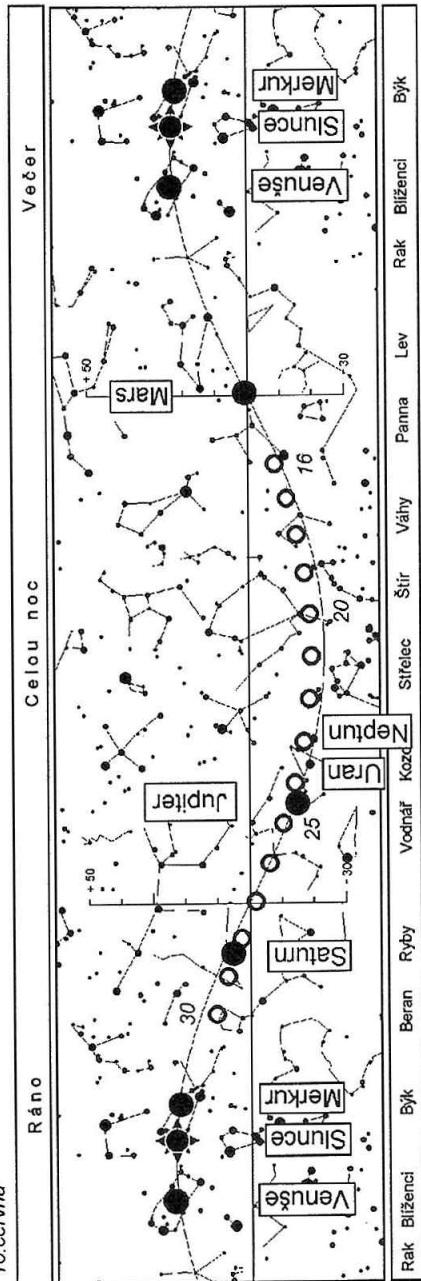
Úkazy

- 1d 3h Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 0.5° severně; ++)
- 3 15 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 2.2° severně; +)
- 5 8 Měsíc v novu
- 6 19 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 6.6° severně; +)
- 8 11 Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 11.7° severně; +)
- 10 12 Jupiter v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 13 6 Měsíc v první čtvrti
- 13 16 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 0.9° severně; +; zákryt mimo naše území)
- 15 17 Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika 4.1° jižně; +)
- 17 planetka (15) Eunomia v opozici se Sluncem (9.2 mag)
- 20 20 Měsíc v úplňku
- 22 23 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 2.8° jižně)
- 23 15 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 3.8° jižně)
- 24 14 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3.1° jižně)
- 25 20 Merkur v horní konjunkci se Sluncem
- 27 14 Měsíc v poslední čtvrti
- 28 14 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 0.4° severně)

1. června



16. června



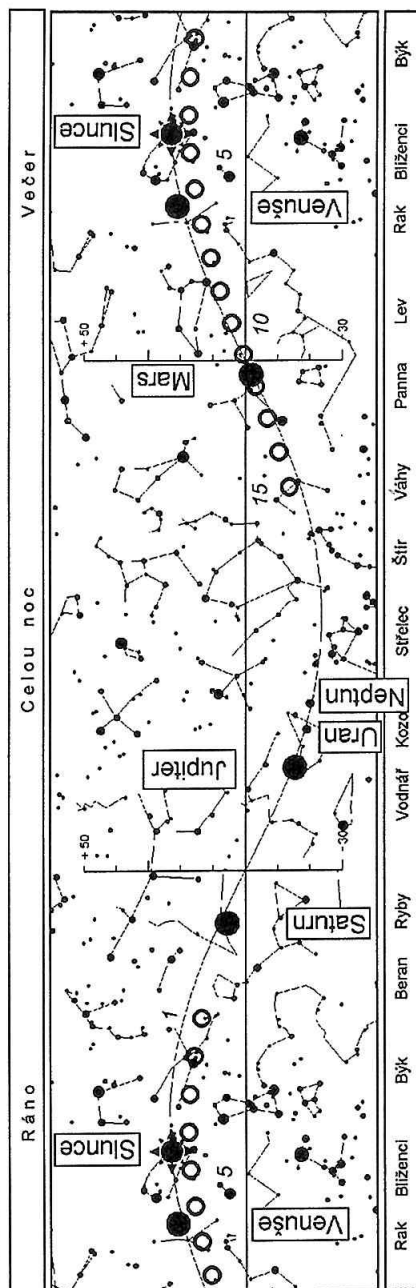
ČERVENEC

Merkur	večer nízko nad severozápadním obzorem
Venuše	večer nad západním obzorem
Mars	na večerní obloze
Jupiter	kromě večera celou noc
Saturn	ve druhé polovině noci
Uran	celou noc
Neptun	celou noc

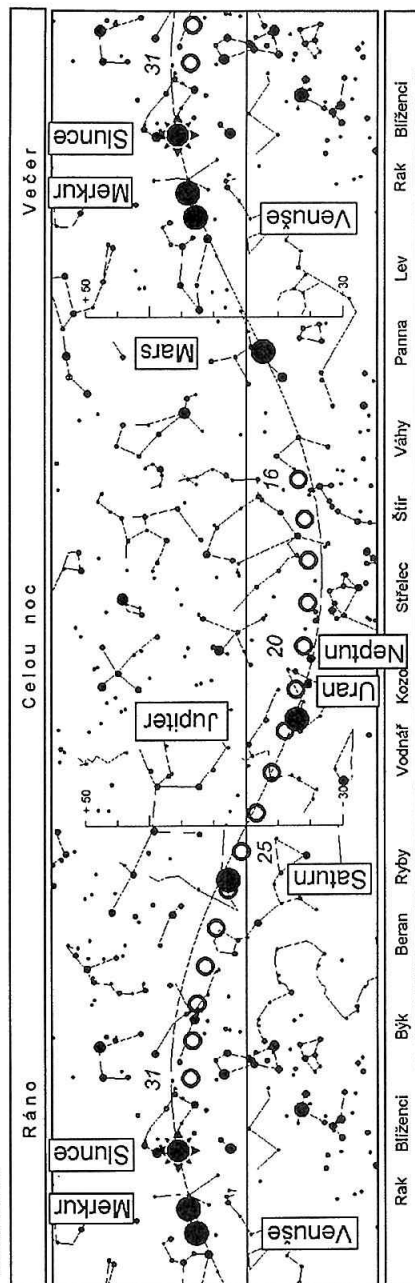
Úkazy

- 2d 5h Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 0.14° severně; +; zámryt viditelný na našem území)
- 4 20 Země v odsluní (1.016 754 AU do Slunce)
- 4 20 Měsíc v novu
- 7 3 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 5.9° severně)
- 8 19 Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 3.2° severně; +)
- 10 planetka (532) Herculina v opozici se Sluncem (9.4 mag)
- 12 3 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 1.1° jižně)
- 12 23 Měsíc v první čtvrti
- 14 18 Ceres v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 19 10 Pallas v opozici se Sluncem
- 20 4 Měsíc v úplňku
- 20 8 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 3.1° jižně)
- 20 21 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 3.3° jižně)
- 21 8 Neptun v opozici se Sluncem
- 21 17 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2.9° jižně)
- 23 2 Venuše v konjunkci s Regulem (Venuše 1.2° severně)
- 24 17 Juno v konjunkci se Sluncem
- 25 20 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 0.9° severně)
- 26 19 Měsíc v poslední čtvrti
- 29 13 Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 0.16° severně; +; zámryt viditelný na našem území)
- 29 20 Uran v opozici se Sluncem

1. července



16. července



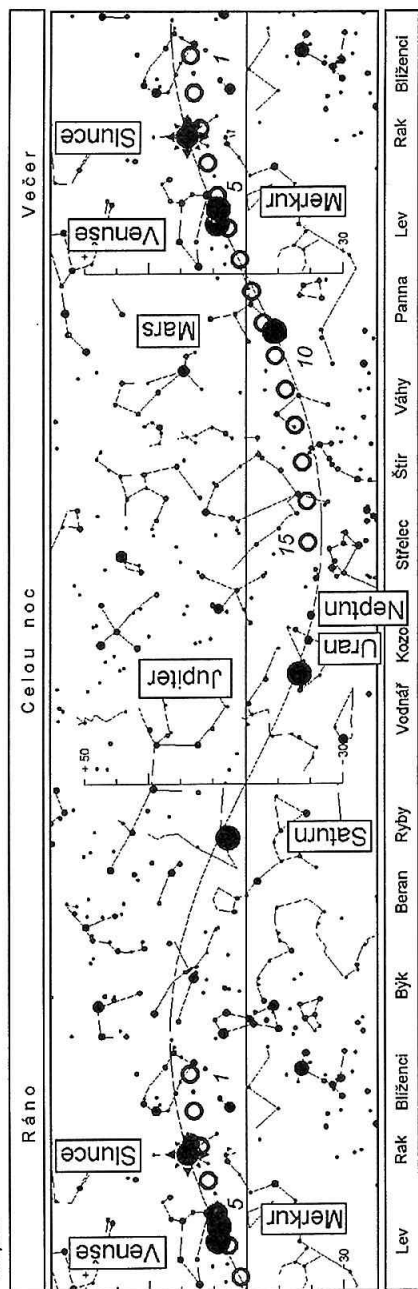
SRPEN

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	večer nad západním obzorem
Mars	večer nad západním obzorem
Jupiter	celou noc
Saturn	kromě večera celou noc
Uran	kromě jitra celou noc
Neptun	kromě jitra celou noc

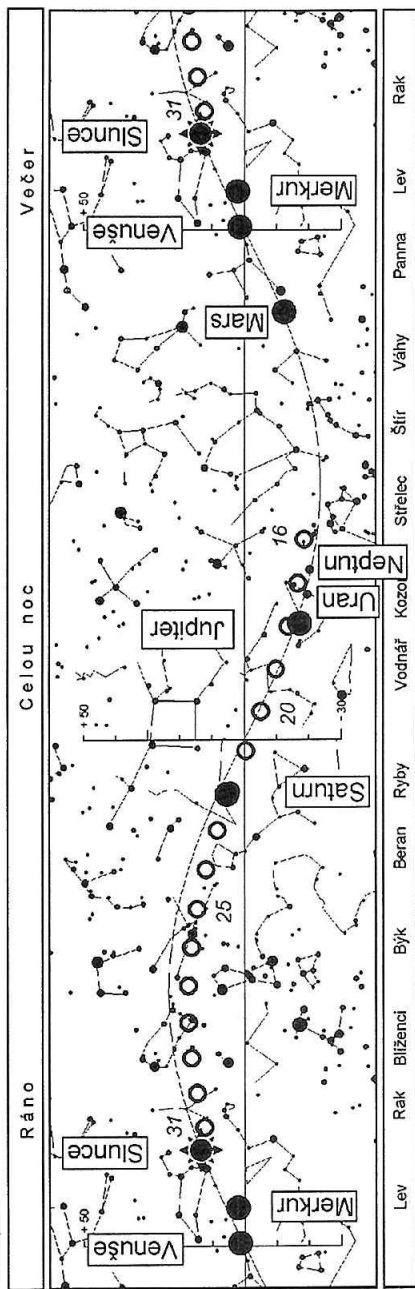
Úkazy

- 2d20h Saturn v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
3 1 Mars v konjunkci se Spikou (Mars 1.7° severně)
3 9 Měsíc v novu
4 1 Merkur v největší východní elongaci (27° 19' od Slunce)
5 21 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 0.1° jižně; zákryt mimo naše území)
6 9 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 2.1° severně; +)
9 15 Jupiter v opozici se Sluncem
9 16 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 3.0° jižně; +)
11 14 Měsíc v první čtvrti
12 14 maximum meteorického roje Perseid
16 6 Pluto v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
16 16 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 3.0° jižně)
17 4 Merkur v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
17 7 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 3.9° jižně)
17 22 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3.0° jižně; ++)
18 12 Měsíc v úplňku
22 3 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 0.7° severně; ++)
23 planetka (19) Fortuna v opozici se Sluncem (9.4 mag)
25 3 Měsíc v poslední čtvrti
29 7 Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 11.7° severně; +)
30 5 Ceres v opozici se Sluncem
31 15 Merkur v dolní konjunkci se Sluncem

1. srpna



16. srpna



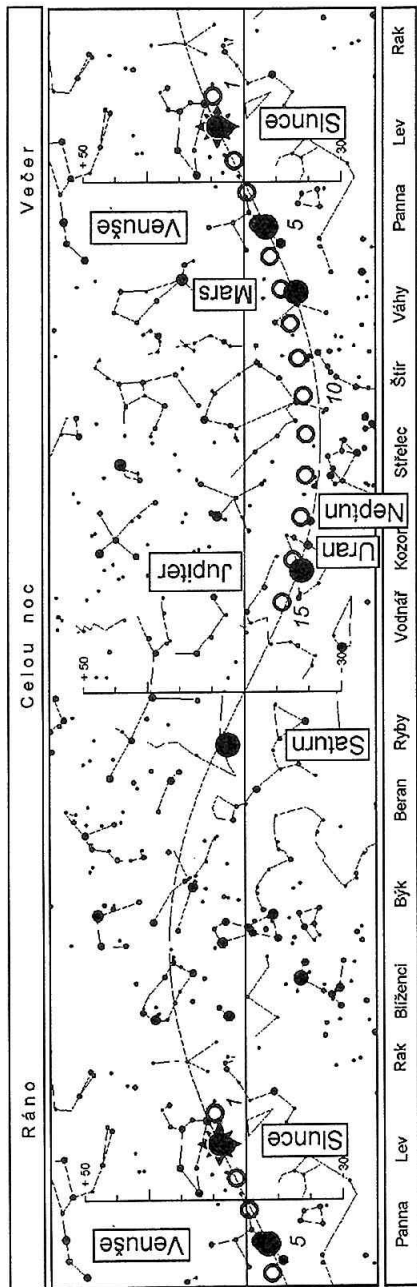
ZÁŘÍ

Merkur	ráno nad východním obzorem
Venuše	večer nad jihozápadním obzorem
Mars	večer nad jihozápadním obzorem
Jupiter	většinu noci, časně ráno zapadá
Saturn	kromě večera celou noc
Uran	v první polovině noci
Neptun	v první polovině noci

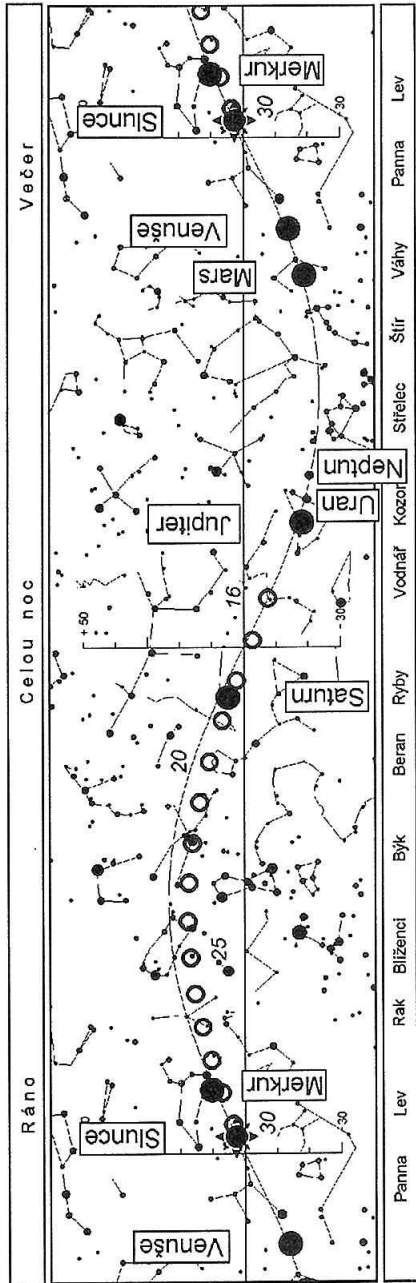
Úkazy

- 1d 8h Vesta v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 2 1 Měsíc v novu (částečné zatmění Slunce mimo naše území)
- 2 22 Měsíc v odzemi (největší vzdálenost v roce; středy Země a Měsíce vzdáleny 406 479 km)
- 5 13 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 2.6° jižně; +)
- 5 15 Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika 4.5° jižně; +; těsné seskupení Měsíce, Venuše a Spiky)
- 6 6 Venuše v konjunkci se Spikou (Venuše 1.9° severně)
- 7 9 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4.9° jižně)
- 8 2 Pallas v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 9 7 Merkur v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 10 3 Měsíc v první čtvrti
- 13 3 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 3.3° jižně)
- 13 14 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 3.6° jižně)
- 14 maximum jasnosti pulsující proměnné χ Cyg
- 14 6 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3.7° jižně)
- 16 planetka (40) Harmonia v opozici se Sluncem (9.3 mag)
- 16 20 Měsíc v úplňku (úplné zatmění Měsíce, z něhož je větší část u nás viditelná – viz oddíl B4 – Zatmění)
- 16 22 Merkur v největší západní elongaci (17° 53' od Slunce)
- 18 12 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 0.5° severně)
- 22 0 Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 0.5° severně; ++)
- 23 15 Měsíc v poslední čtvrti
- 25 15 Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 12.0° severně; +)
- 28 14 Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 3.1° severně; +)

1. září



16. září



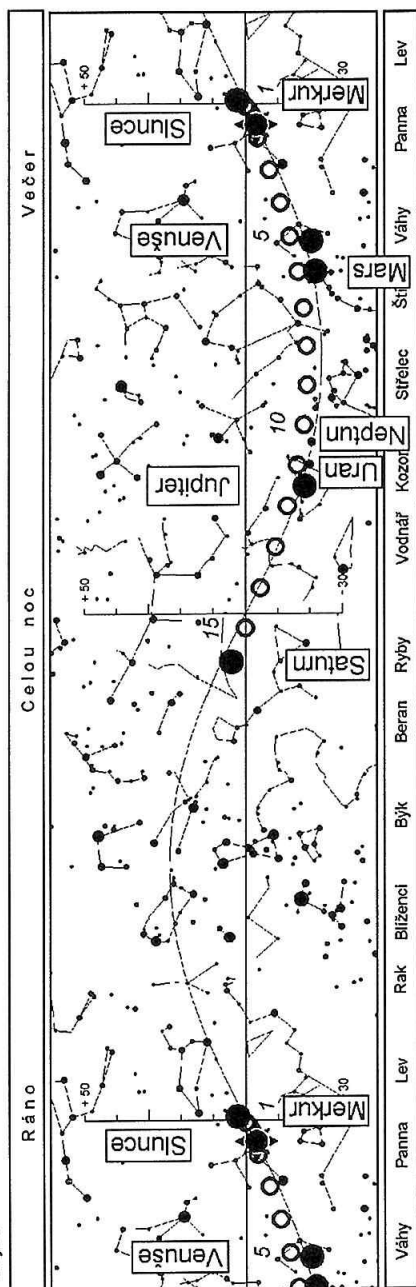
ŘÍJEN

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	večer nad jihozápadním obzorem
Mars	večer nad jihozápadním obzorem
Jupiter	v první polovině noci
Saturn	celou noc
Uran	na večerní obloze
Neptun	na večerní obloze

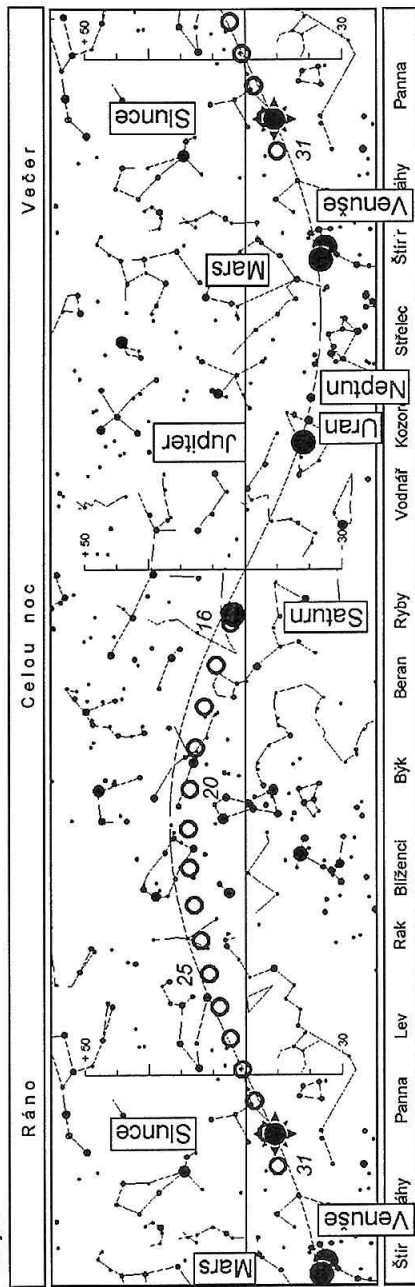
Úkazy

- 1d18h Měsíc v novu
- 1 planetka (8) Flora v opozici se Sluncem (8.1 mag)
- 5 14 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 6.4° jižně; +)
- 6 6 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 5.8° jižně; seskupení Měsíce, Venuše, Marsu a hvězdy Antares)
- 6 15 Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 9.0° jižně; +)
- 8 9 Jupiter v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 8 24 Neptun v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 9 13 Měsíc v první čtvrti
- 10 5 Saturn v opozici se Sluncem
- 10 9 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 3.2° jižně)
- 11 1 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 3.8° jižně)
- 11 11 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3.5° jižně)
- 11 23 Mars v konjunkci s Antarem (Mars 3.5° severně)
- 13 22 Merkur v horní konjunkci se Sluncem
- 14 14 Uran v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 15 18 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 0.6° severně; ++)
- 16 5 Měsíc v úplňku
- 16 23 Venuše v konjunkci s Antarem (Venuše 1.7° severně)
- 17 5 Vesta v opozici se Sluncem
- 20 střed zákrytu dlouhoperiodické zákrytové dvojhvězdy EE Cep
- 22 maximum meteorického roje Orionid
- 23 6 Měsíc v poslední čtvrti
- 24 22 Ceres v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 26 24 Venuše v konjunkci s Marsem (Venuše 2.1° jižně)
- 31 11 Měsíc v novu

1. října



16. října



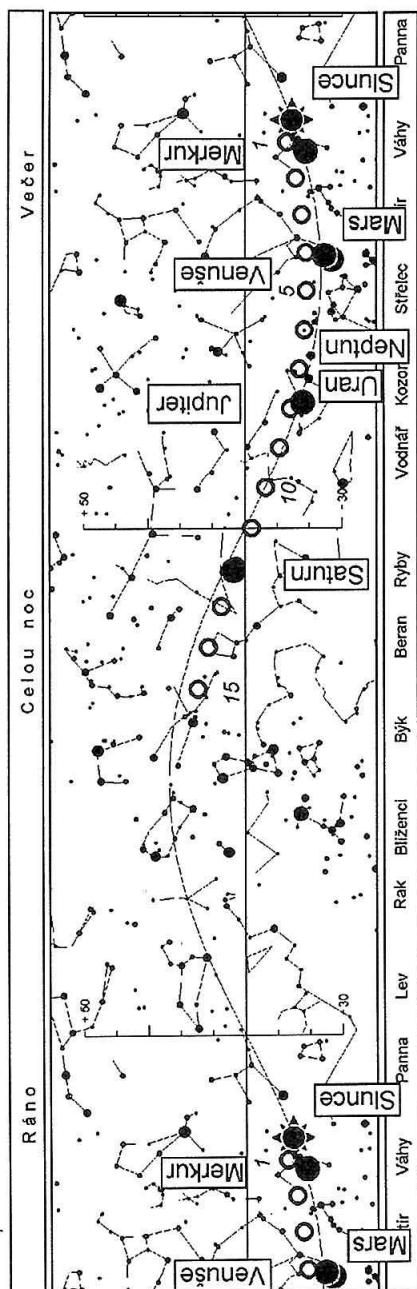
LISTOPAD

Merkur	koncem měsíce večer nízko nad jihozápadním obzorem
Venuše	na večerní obloze
Mars	na večerní obloze
Jupiter	na večerní obloze
Saturn	většinu noci kromě jitra
Uran	na večerní obloze
Neptun	na večerní obloze

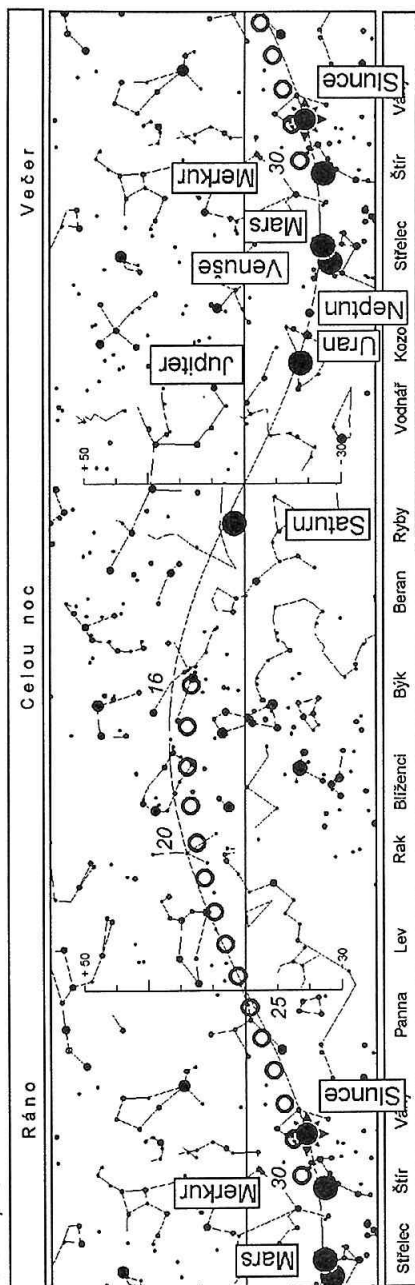
Úkazy

- 4d 5h Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 5.9° jižně)
- 4 11 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 7.9° jižně)
- 6 7 Venuše v největší východní elongaci (47° 08' od Slunce)
- 6 16 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 2.7° jižně)
- 7 6 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 3.7° jižně)
- 7 22 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3.2° jižně; ++)
- 7 23 Měsíc v první čtvrti
- 12 3 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 0.1° severně; zákryt viditelný u nás – viz oddíl B5 – Zákryty)
- 14 15 Měsíc v úplňku
- 15 20 Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 0.3° severně; ++)
- 17 planetka (9) Metis v opozici se Sluncem (8.3 mag)
- 18 2 maximum meteorického roje Leonid (pravděpodobnost zvýšené aktivity přes 100/h, ruší Měsíc)
- 19 6 Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 11.4° severně; ++)
- 22 1 Měsíc v poslední čtvrti
- 22 1 Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 2.5° severně; ++)
- 26 11 Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika 4.5° jižně; +)
- 27 18 Pluto v konjunkci se Sluncem
- 28 17 Merkur v největší východní elongaci (21° 38' od Slunce)
- 30 3 Měsíc v novu

1. listopadu



16. listopadu



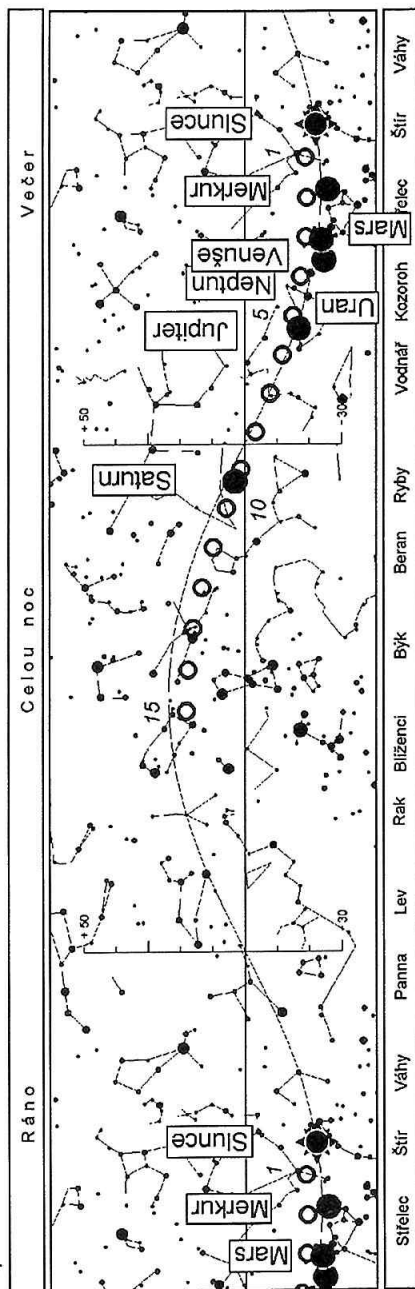
PROSINEC

Merkur	na začátku měsíce večer nízko nad jihozápadním obzorem, koncem měsíce ráno nad jihovýchodním obzorem
Venuše	na večerní obloze
Mars	na večerní obloze
Jupiter	na večerní obloze
Saturn	v první polovině noci, zapadá časně ráno
Uran	na večerní obloze
Neptun	na večerní obloze

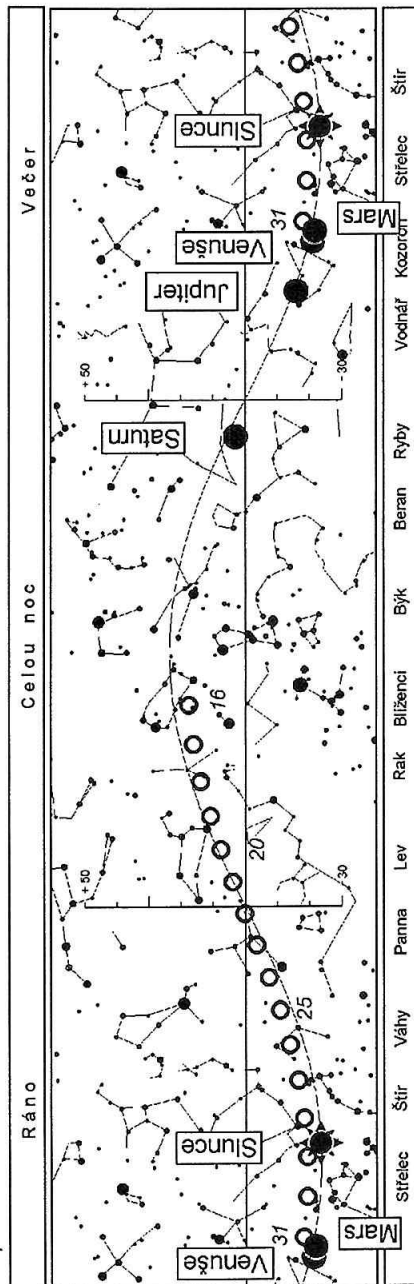
Úkazy

- 1d22h Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 6.4° jižně)
- 3 5 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 5.0° jižně)
- 3 19 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 6.0° jižně)
- 4 0 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 2.9° jižně)
- 4 12 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 2.9° jižně)
- 5 8 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2.6° jižně)
- 6 19 Vesta v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 7 7 Měsíc v první čtvrti
- 7 17 Merkur v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 7 21 Venuše v konjunkci s Neptunem (Venuše 2.8° jižně)
- 8 střed zákrytu dlouhoperiodické zákrytové dvojhvězdy VV Cep
- 9 planetka (23) Thalia v opozici se Sluncem (9.2 mag)
- 9 8 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 0.6° severně)
- 11 24 Venuše dosahuje největší jasnosti (-4.7 mag)
- 13 22 maximum meteorického roje Geminid (ruší Měsíc)
- 14 4 Měsíc v úplňku
- 15 20 Mars v konjunkci s Neptunem (Mars 1.6° jižně)
- 17 9 Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
- 17 12 Saturn v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 19 planetka (27) Euterpe v opozici se Sluncem (8.4 mag)
- 21 23 Měsíc v poslední čtvrti
- 22 13 Venuše v konjunkci s Marsem (Venuše 1.1° severně)
- 25 15 Venuše v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 26 21 Mars v konjunkci s Uranem (Mars 0.6° jižně)
- 27 13 Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 8.8° jižně; +)
- 27 14 Merkur v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 28 3 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 1.6° jižně)
- 29 18 Měsíc v novu
- 31 6 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 2.4° jižně)
- 31 15 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 0.4° jižně; +)
- 31 22 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 3.1° jižně)

1. prosince



16. prosince



D. ČASOVÉ SIGNÁLY

OMA Liblice, ČR: Vysílání patří minulosti. Možnost uvedená ve Hvězdářské ročence 1996 se bohužel stala skutečností a vysílání bylo přesně v 00h 00min dne 1. ledna 1996 zastaveno. Nepodařilo se najít způsob, jak uhradit asi 5 milionů Kč ročně na jeho provoz. Přesný čas a kmitočet přinášelo zájemcům téměř 39 let.

DCF 77 Mainflingen, SRN: 77.5 kHz, vyzářený výkon 15 kW, souřadnice vysílací antény jsou 9°00' východní délky, 50°01' severní šířky. Nosná vlna s etalonovým kmitočtem 77.5 kHz je klíčována časovými impulzy trvání 100 nebo 200 ms tak, že se začátkem každé sekundy na příslušnou dobu sníží vyzářovaný výkon na 25% normální úrovně. Referenční okamžiky udává ten bod sestupného boku impulzu, který odpovídá 70% jeho plné amplitudy. Tento okamžik signálu je asi o 250 mikrosekund opožděn vzhledem ke klíčovacímu impulzu, jenž definuje přesný čas. Impulz při 59. sekundě je vynechán a tím je vyznačeno, že příští časový impulz přijde v první sekundě následující minuty.

Od 21. do 58. 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 impulzů, které při logické 0 trvají 100 ms, při logické 1 jsou prodlouženy na 200 ms. Zkreslení kódované informace náhodnými rušivými impulzy je výrazně potlačeno přídavným pseudonáhodným fázovým posuvem nosné vlny při jejím klíčování časovými i kódovými impulzy. Díky tomu se podstatně zvětšila vzdálenost od vysílače, ve které lze přenášenou informaci ještě spolehlivě dekodovat. V 15. až 18. sekundě každé minuty mohou být ve stejném kódu jako časová informace sdělovány případné dodatkové údaje: použití náhradní antény vyznačuje prodloužení impulzu v 15. sekundě, SELČ prodloužení v 17. a SEČ v 18. sekundě; údaj DUT1 se neuvádí. Vysílání je nepřetržité bez technických přestávek.

Výroční zpráva Mezinárodního úřadu pro váhy a míry BIPM v Sevres registruje v roce 1994 celkem 32 stanic vysílajících časové signály, z nichž je 29 signálů nepřetržitých (ještě včetně OMA 50). V porovnání se stavem v roce 1987 (HR 1991), kdy pracovalo 39 stanic, které provozovaly 19 nepřetržitých signálů, se počet stanic sice zmenšil, ale nepřetržitých signálů přibýlo. Klasické způsoby sdělování času zřejmě zvolna ustupují a začíná je nahrazovat družicový systém GPS, který je vysoce efektivní a v jednodušších variantách přijímacích souprav dnes už snadno dostupný. Blíží se doba, kdy bude jednotný čas globálně zajištěn jediným zdrojem, ovšem jinak než kdysi, v období začínajících rádiových vysílání, předpokládal návrh na zřízení centrálního vysokovýkonného vysílače časových signálů.

Čas v rozhlasu a televizi. Stanice Českého rozhlasu ČRo1 Radiožurnál, ČRo2 Praha, ČRo3 Vltava i rozhlas po drátě vysílají občanské časové signály ve standardním formátu: šest časových impulzů tónu 1 kHz v intervalech 1s, prvních pět trvá 100ms (100 kmitů tónu), šestý trvá 500 ms (500 kmitů). Správný čas udává počátek posledního, prodlouženého, kterým začíná první minuta intervalu mezi

jednotlivými signály; rozhlasová režie je může vkládat do programu v násobcích patnácti minut. Časová ústředna v hlavní budově Českého rozhlasu na Vinohradské ulici v Praze je řízena vysíláním DCF77, což má za následek základní zpoždění asi 1.3 ms, dané vzdáleností Prahy od tohoto vysílače. K tomu přistupují zpoždění přenosu po trasách z Prahy k vysílačům, takže u vysílání na VKV může být signál zpožděn za UTC až o několik milisekund.

Časové signály přebírají i regionální rozhlasová studia s vysílači na VKV, přičemž některá z nich jsou spojena s Prahou přes družici, takže signál může být znatelně, byť definovaně, zpožděn. Stanice ČRo1 a ČRo2 vysílají i na středních a dlouhých vlnách, kde není vyloučeno, že některý vysílač, podle vzoru Liblic 639 kHz, používá systém řízené nosné vlny. Ten vnáší nedefinované zpoždění téměř 0.2s, a tak je příslušný signál znehodnocen a vyřazen z jednotného systému distribuace přesného světového koordinovaného času.

Vysílače základní sítě většinou zařazují signál pravidelně v každou celou hodinu, někdy i v půlhodině; u regionálních nelze takovou pravidelnost zaručit. Aktuální informace o kmitočtech všech vysílačů Českého rozhlasu včetně regionálních najdou zájemci v programovém věstníku Týdeník rozhlas.

Česká televize i soukromé televizní stanice zařazují časové údaje jen zřídka, obvykle večer před hlavním zpravodajstvím. Mají buď číslicový tvar, nebo jsou to hodiny vytvořené počítačovou grafikou; někdy je přidán i tónový signál se šesti značkami. Časové ústředny v příslušných režiiích jsou řízeny vysíláním DCF77 a spojení k vysílačům jde přes družici, takže je třeba počítat s odpovídajícím zpožděním sdělovaného času vzhledem k UTC.

Čas UTC(TP). Pražský koordinovaný čas, *Tempus Pragense*, je definován od 1. ledna 1969. Odvozuje a udržuje ho Ústav radiotechniky a elektroniky AV ČR v Praze-Kobylisích, od ledna 1994 přímo cesiovým etalonem Hewlett-Packard poslední generace, Model 5071A, při využití jeho mikrosyntezátoru. Díky tomu se odchylka UTC(TP) od UTC zmenšila z -600 nanosekund počátkem roku 1995 na -260 ns na konci ledna 1996 a směřuje k nule s chodem asi +1 ns/d; to odpovídá poměrné odchylce kmitočtu $-1,2 \cdot 10^{-14}$. Jeho rovnoměrnost, charakterizovaná párovou variancí chodu, se v porovnání s rokem 1994 zlepšila asi o 30%, takže desetidenní variance chodu na začátku roku 1996 byla asi ± 1 ns/d. Ke kontrole slouží další dva etalony téhož typu v Meziměstské a mezinárodní telefonní ústředně na Olšanské ulici v Praze 3.

Vazba UTC(TP) na světový koordinovaný čas UTC, který udržuje Mezinárodní úřad pro váhy a míry v Sevres, je zaručena denním měřením se submikrosekundovou přesností v ÚRE přes družicový systém GPS. Přitom pokračuje tradiční spolupráce se Spolkovým fyzikálně-technickým ústavem PTB v Braunschweigu, SRN, jehož časová laboratoř patří ke špičkovým chronometrickým pracovištím.

Po zrušení OMA 50 a přechodem rozhlasových a televizních stanic na řízení signálem DCF77 je čas UTC(TP) dostupný zejména náročným uživatelům přesného kmitočtu. Ti mohou využít toho, že řádkový, obrazový i barvonosný kmitočet

televizních vysílačů ČT1 a ČT2 je řízen pilotním kmitočtem 5 MHz přenášeným do televizního střediska Praha-Kavčí hory přímo z uvedeného etalonu v ÚŘE. Kromě toho se ve 21. řádku těchto vysílání přenáší etalonový kmitočet 2.5 MHz, určený ke kalibraci sekundárních etalonů kmitočtu.

Vztah mezi světovým časem UT a UTC(TP) určuje Astronomický ústav AV ČR fotografickým zenitteleskopem na své observatoři na Ondřejově.

Údaje v části D. ČASOVÉ SIGNÁLY zachycují stav v únoru 1996.

Obsah

PŘEDMLUVA	5
A. KALENDÁŘNÍ DATA ROKU 1997	7
B. EFEMERIDY	11
1. SLUNCE	11
2. MĚSÍC	31
3. PLANETY A JEJICH MĚSÍCE	45
MERKUR	48
VENUŠE	54
MARS	57
JUPITER	63
SATURN	82
URAN	93
NEPTUN	96
PLUTO	99
4. ZATMĚNÍ SLUNCE A MĚSÍCE.	107
5. ZÁKRYTY HVĚZD A PLANET MĚSÍCEM	115
6. PLANETKY	129
7. KOMETY	156
8. METEORY	181
9. PROMĚNNÉ HVĚZDY	189
REDUKČNÍ VELIČINY PRO HVĚZDY	206
C. KALENDÁŘ ÚKAZŮ	208
D. ČASOVÉ SIGNÁLY	234

Rejstřík inzerentů:

ATC Přerov	10
Asterion Hradec Králové	62
Dalekohledy Matoušek	44
Jiří Drbohlav, Rtyň	92
Expresní Astronomické Informace	62
HaP VŠB TU Ostrava	128
HaP hl. m. Prahy	30, 155, 180
Hvězdárna Valašské Meziříčí	154
Vývojové optické dílny AV ČR Turnov	6

**Hvězdářská
ročenka
1997**

vydala Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy
v koedici a Astronomickým ústavem AV ČR
ve spolupráci s PRPEEZ know-how, Petr Sojka
Praha 1996
Obálku navrhl Jan Helebrant

Vydání 1. - 238 stran (58 obr.)
Tisk Losenický, Nové Město nad Metují
Náklad 2000 výtisků

ISBN 80 - 901585 - 9 - 5
ISSB 0373 - 8280



Nakladatelství Victoria Publishing Praha připravilo ve spolupráci s Hvězdárnou a planetáriem hl. m. Prahy vydání vícebarevného atlasu oblohy. Na 40 listech (20 dvoustranách) je zobrazeno na 80 000 objektů, sítě rovnikových souřadnic pro léta 1900,0; 1950,0; 2000,0 a 2050,0, eliptikální délky, sítě galaktických souřadnic $l, b \pm 10^\circ$ od galaktického rovníku.

Na ukázce je výřez souhvězdí Kassiopeji ze sousedních stran atlasu. (Je pořízen z nátisků pro jemnou korekturu barev a velikosti nápisů v době uzávěrky HR 1997).

Atlas je možno objednat na adresu Štefánikovy hvězdárny. Nakladatelství předpokládá cenu 800,- Kč.

Praha astronomická

Památky, zajímavosti, instituce

Mapovou publikaci nesloženého formátu 70 x 100 cm vydala Kartografie Praha, a.s. pro Hvězdárnu a planetárium hl. m. Prahy v r. 1996.

Mapa je tištěna oboustranně - na jedné straně je podrobný plán historického centra města

s vyznačením všech astronomických zajímavostí, památek, a institucí, doplněný jejich barevnými fotografiemi. Druhou stranu tvoří mapa velké Prahy, na níž jsou uvedeny další astronomické instituce a památky i v širším okolí města.

Textová část (též v angličtině a němčině) pojednává podrobněji o historii astronomie v Praze od dob nejstarších až do současnosti.

Mapu je možné zakoupit nebo objednat na Štefánikově hvězdárně, Petřín 205, 118 46 Praha 1 nebo telefonicky na č. 24 51 07 09.

Obálku navrhl Jan Helebrant

Na titulní straně přebalu je Habermeelův sextant a jeho detail.

Rudolfinská doba byla významnou érou světové astronomie, kdy se v Praze sešli astronomové Tycho Brahe, Johannes Kepler, ale i řada konstruktérů - umělců, mezi něž patřil i Erasmus Habermeel.

Vzácné historické přístroje lze shlédnout v Národním technickém museu, Umělecko-průmyslovém museu a na Štefánikově hvězdárně.

Habermeelův sextant
Detail Habermeelova sextantu