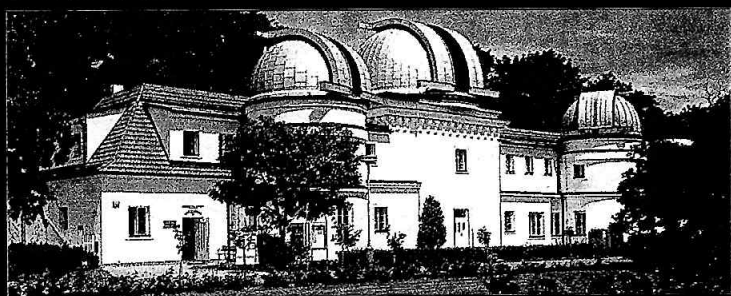




Hvězdářská ročenka 1998



1928 - 1998

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy

**Hvězdářská
ročenka
1998**

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy

Hvězdářská ročenka 1998

Pod redakcí Pavla Příhody připravili

Jiří Bubeníček
Jan Mánek
Petr Pravec
Pavel Příhoda
Vladimír Ptáček
Petr Sojka
Jindřich Šilhán
František Vaclík
Jan Vondrák
Vladimír Znojil

Ročník 74

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy
v koedici s Astronomickým ústavem AV ČR
a Petr Sojka, PRPEEZ know-how
Praha 1997

© Pavel Příhoda za kolektiv, 1997

ISBN 80 - 86017 - 07 - 9

ISSN 0373 - 8280

PŘEDMLUVA

Hvězdářská ročenka 1998 je 74. ročníkem této publikační řady a již šestý rok ji vydává Hvězdárna a planetárium hl.m. Prahy. Po organizační stránce se vydávání Ročenky věnuje ředitel RNDr. Oldřich Hlad. Je již samozřejmostí, že všichni autoři své autorské podíly dodávají na disketách a že i téměř všechny obrázky jsou připravovány na počítačích. Veškerý materiál zpracoval na tiskové předlohy Mgr. Petr Sojka. Jmenovaní jsou spolu s hlavním autorem pracovníky Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy.

Vydavatelé i autoři děkují Radě Fondu Akademie věd České republiky pro vydávání vědecké literatury za finanční příspěvek, který usnadnil vydání Hvězdářské ročenky 1998. Stejně tak náleží poděkování 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 74. ročníku jsou následující: část A (Kalendářní data roku 1998), B3 (Planety a jejich měsíce - průvodní texty, část obrázků a tabulek), B4 (Zatmění Slunce a Měsíce - texty a grafy zatmění), B6 (Planetky Ceres až Vesta - texty a některé tabulky) 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), B6 (efemeridy planetek Ceres ÷ Vesta) a B9 (redukční veličiny pro hvězdy, tabulky Polárky). Mapky poloh Merkura v části B3 připravil J. Bubeníček, autorem diagramů východů a západů planet a planetek v částech B3 a B6 je P. Sojka. Vyhledávací mapky Urana, Neptuna a Pluta, část stati B6 (další jasnější planetky) a mapky pro část C (Kalendář úkazů) zpracoval J. Mánek. Autorem oddílu B7 (Komety) je 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 se ve srovnání s předchozími ročníky v podstatě nemění a také sestava autorského kolektivu zůstala téměř shodná. S náměty na zařazení některých změn se můžete obrátit na kteréhokoliv z autorů nebo na vydavatele. Pokud by šlo o speciálnější, ale užitečné údaje, mohou se stát součástí diskety.

Disketa ke Hvězdářské ročence 1998 je její samostatnou součástí a lze ji zvlášť objednat. Její obsah se nepřekrývá s tištěnou částí Ročenky, ale rozšiřuje ji. Uvádí efemeridy, které využívá užší okruh zájemců, a užitečné katalogy, jež by však byly pro tištěnou část Ročenky příliš rozsáhlé. V disketě pro rok 1998 uvádíme jako obvykle efemeridovou část s tabulkami pravoúhlých geocentrických souřadnic Slunce, geocentrické rovníkové souřadnice planet s jednodenním intervalem, geocentrické ekliptikální souřadnice planet a zdánlivé polohy vybraných jasných hvězd v desetidenních intervalech. V katalogové části najdete pokračování HD katalogu a katalog radiových zdrojů 3C. Disketu připravil P. Sojka a spoluautoři (O. Hlad, J.

Vondrák, J. Weiselová). Obsah disket z předchozích let je uveden v předmluvě Hvězdářské ročenky 1997.

Všem uživatelům Hvězdářské ročenky 1998 přejeme jasnou oblohu při nočním i denním pozorování. Budeme rádi, když jim Ročenka dobře poslouží v jejich astronomické zájmové činnosti i práci.

Za autorský kolektiv
Ing. Pavel Příhoda

Asterion

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

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

Asterion
Ing. Martin Cholasta
Štefánikova 306
500 11 Hradec Králové

A. KALENÁŘNÍ DATA ROKU 1998

Rok 1998 řehořského (gregoriánského) kalendáře, který v každodenním životě používáme, je rok obyčejný o 365 dnech. Začíná u nás 1. ledna v 0h 00min středoevropského času.

Rok 1998 juliánského kalendáře, tak řečeného starého stylu, je také rok obyčejný o 365 dnech. Začíná dnem 14. ledna řehořského kalendáře.

Základy roku 1998 v řehořském kalendáři jsou:

sluneční kruh (28letá perioda)...19	epakta 2
zlaté číslo (19letá perioda)4	nedělní písmeno D
římský počet (15letá perioda).... 6	velikonoční neděle ..12. IV.

Rok 1998 se shoduje:

- a) s roky 7506/7507 éry řecké neboli byzantské. Rok 7506 začal 14. září 1997; rok 7507 začne dnem 14. září 1998;
- b) s rokem 6711 Scaligerovy juliánské periody. Rok 6711 začíná 14. ledna 1998 gregoriánského kalendáře;
- c) s roky 5758/5759 židovské éry. Rok 5758 začal 2. října 1997 a končí 20. září 1998. Rok 5759 začíná 21. září 1998, je obyčejný, nadpočetný, má 355 dnů a končí 11. září 1999.
- d) s rokem 2774 olympiád, a to s druhým rokem 694. olympiády. Začíná 14. července 1998 podle gregoriánského kalendáře;
- e) s rokem 2751 ab Urbe condita (A.U.C. - od založení Říma). Začíná dnem 14. ledna 1998;
- f) s roky 1418/1419 muslimské éry Hidžry. Rok 1418 je rokem obyčejným o 354 dnech, začal 9. května 1997 a skončí 27. dubna 1998. Ramadán v roce 1418 začíná 31. prosince 1997 a končí 29. ledna 1998. Rok 1419 je také rokem obyčejným o 354 dnech, začíná 28. dubna 1998 a skončí 17. dubna 1999. Ramadán v roce 1419 začíná 20. prosince 1998 a končí 18. ledna 1999;
- g) s 10. rokem japonské éry Heisei - nastolení všeobecného míru. 10. rok éry Heisei začíná 1. ledna 1998. Éra začala 8. ledna 1989 s nástupem nového císaře;
- h) s rokem 1714/1715 Diokleciánovy éry (koptský kalendář). Rok 1715 začíná 11. září 1998 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 1998 I. 1. v 0h SČ (resp. 0h TČ) = 2 450 814.5 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 x 19 x 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. 1998 je tedy $MJD = 50\,814$.

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 vložím (případně vypuštěním) přestupné sekundy 30. června nebo 31. prosince. Tato přestupná sekunda se vkládá tehdy, jestliže se rozdíl $UT1 - UTC = \Delta UT1$ blíží hranici $\pm 0.7s$. Naposledy byla přestupná sekunda zařazena ve 24h UT 30. června 1997, resp. v 0h UT 1. července 1997, kdy $TAI - UTC = \Delta AT = +31s$. Proto k uvedenému datu byl přesně rozdíl $TT - UTC = 31s + 32.184s = 63.184s$.

SEČ je střední sluneční čas středoevropského poledníku, tedy poledníku 15 stupňů východně od Greenwiche (= $+15^\circ$). 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 1998 se letní čas zavádí v neděli 29. března, kdy se o druhé hodině SEČ posunou hodiny na třetí hodinu SELČ. Letní čas skončí v neděli 25. 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	1. 7. 1996 +61.997s
1. 1. 1997 +62.296s		

Předběžně lze počítat s následujícími hodnotami ΔT :

pro 1. 7. 1997 +62.640 ± 0.009s

1. 1. 1998 +62.95 ± 0.02s

1. 7. 1998 +63.29 ± 0.04s

1. 1. 1999 +63.6 ± 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 1998.0 odpovídá proto JD 2450814.50, tedy 1998 ledna 1 v 00h 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 20h 54min 51s

začátek léta, letní slunovrat

VI. 21. v 15h 02min 42s

začátek podzimu, podzimní rovnodennost

IX. 23. v 6h 37min 34s

začátek zimy, zimní slunovrat

XII. 22. ve 2h 56min 58s

POLOHA NĚKTERÝCH NAŠICH HVĚZDÁREN

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

Česká firma bez zahraniční kapitálové účasti

zakladatel a majitel fy ATC p.a. Jaromír HOLUBEC

**Výrobce precizní astronomické optiky f 5 mm ÷ f 1000 mm,
mechaniky a elektroniky vlastní konstrukce**

Nabízí sortiment 100 druhů okulárů f 3 + 80 mm v f 2"; 1 1/4"; 24,5mm; 23,2mm, s výtahem, konstrukce Kellner, Plössl 65°, Erfle, wide angle, super wide angle, ultra super wide angle 94°, korigované na komu pro Newton, Ronchi okuláry, zrcadlové soustavy f 98 + 600mm pro systém NEWTON, CASSEGRAIN, MAKUTOV - CASSEGRAIN, eliptická rovinná zrcátka, rovinná zrcadla, krycí rovinná skla, čočkové objektivy, přesné skleněné kotouče SIMAX s nízkou tepelnou roztažností pro výrobu astronomických zrcadel s možností vrtání otvorů a frézování poloměru zakřivení, fotografický objektiv $\phi 240/f=400$ (1:1,67) pro 6x6 cm s rozlišením 100čar/1mm v kraji formátu plně nahrazující Schmidtovu fotografickou komoru, chromové sluneční skleněné filtry $\phi 80 + 350$ mm v objímce i bez objímky, H- α protuberanční filtr, barevné a neutrální filtry, zenitální kostky, revolverové hlavy, okulárové výtahy, Barlow 1,5x; 2x; 3x, reduktor 0,66x, koma korektor pro fotografování pro Newton od 1:4 výše do f 600 mm, hledáčky, převraccí moduly pro Newton, dalekohledy aj. komponenty na stavbu dalekohledů. Výroba dalekohledu dle požadavku zákazníka.

Široký sortiment výrobků umožňuje stavbu jakéhokoliv typu dalekohledu všem astronomům amatérům i profesionálům.

Veškeré výrobky ATC jsou konstruovány v ucelené modulové řadě vzájemně na sebe navazující.

Provádíme kompletní servis včetně oprav a pokovení zrcadel Al + SiO₂ s odrazivostí 87%, nebo vysoce odraznou vrstvou 96% s 4x vyšší mechanickou odolností a zvýšenou chemickou odolností.

Oficiální zastoupení fy Meade Instruments Corporation - USA

Prodej a dovoz astronomických dalekohledů od jednoduchých až po nejnáročnější provedení s naváděcími systémy, CCD kamerami, s pohonem řízeným mikroprocesorem a různé příslušenství na základě objednávky.

Oficiální zastoupení fy Tele Vue, JMI a jiných zahraničních firem. Dovoz jakéhokoliv zahraničního výrobku, dle objednávky.

Na požádání je každému zájemci zaslána aktuální nabídka sortimentu výrobků.

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

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 týdnu, 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 1998 ($A = 129^\circ$) čas východu Slunce roven $3h55min - 6.4min + 4.0min = 3h53min$ a čas jeho západu $20h13min - 6.4min + 4.0min = 20h03min$. 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 1998 očíslovány následovně:

Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ
1932	I. 22.50	1937	VI. 7.92	1942	X. 22.11
1933	II. 18.85	1938	VII. 5.11	1943	XI. 18.41
1934	III. 18.17	1939	VIII. 1.32	1944	XII. 15.73
1935	IV. 14.46	1940	VIII. 28.55		
1936	V. 11.70	1941	IX. 24.82		

3. Tabulka desetidenních efemerid Slunce a Země na str. 29 obsahuje vždy pro 0h TČ geocentrickou délku Slunce λ pro střední ekvinokcium J1998.0, 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.1998, 0h TČ

Střední délka	280.4511°,	změna za den 0.985647°
Střední délka perigea	282.9030°,	změna za den 0.000047°
Výstřednost dráhy	0.016709	
Střední sklon ekliptiky	23.439551° = 23°26'22.38"	

Precesní konstanty pro epochu J1998.0

Obecná precese	$p = 50.2905'' = 0.0139696''$
Precese v rektascenzi	$m = 46.1238'' = 3.07492s$
Precese v deklinaci	$n = 20.0433'' = 1.33622s$

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 J1998.0 a naopak je možné provést pomocí transformačních vztahů (ve kterých jsou souřadnice bez indexu dány v soustavě J1998.0, s indexem $_o$ v soustavě J2000.0 a s indexem $_m$ v soustavě střední epochy, tj. J1999.0):

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

kde

$$M = -6.150s$$

$$N = -2.672s = -40.09''$$

$$a = -1' 40.58''$$

$$b = -0.94''$$

$$c = 5^{\circ} 07' 08''.$$

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	pravé poledne	západ	azi- mut
	2450	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 Č	814.5	18 45 3.6	-23 1 58	6 41 46.590	7 59	12 3 30	16 9	54
2 P	815.5	18 49 28.5	-22 56 60	6 45 43.148	7 58	12 3 58	16 10	54
3 S	816.5	18 53 53.1	-22 51 33	6 49 39.703	7 58	12 4 26	16 11	54
4 N	817.5	18 58 17.3	-22 45 40	6 53 36.256	7 58	12 4 54	16 12	54
5 P	818.5	19 2 41.0	-22 39 19	6 57 32.807	7 58	12 5 21	16 13	55
6 Ů	819.5	19 7 4.4	-22 32 32	7 1 29.360	7 58	12 5 47	16 14	55
7 S	820.5	19 11 27.2	-22 25 17	7 5 25.914	7 57	12 6 13	16 15	55
8 Č	821.5	19 15 49.6	-22 17 37	7 9 22.470	7 57	12 6 39	16 17	55
9 P	822.5	19 20 11.4	-22 9 30	7 13 19.029	7 57	12 7 4	16 18	55
10 S	823.5	19 24 32.7	-22 0 57	7 17 15.590	7 56	12 7 28	16 19	56
11 N	824.5	19 28 53.4	-21 51 58	7 21 12.152	7 55	12 7 52	16 21	56
12 P	825.5	19 33 13.6	-21 42 33	7 25 8.714	7 55	12 8 16	16 22	56
13 Ů	826.5	19 37 33.1	-21 32 44	7 29 5.275	7 54	12 8 38	16 23	57
14 S	827.5	19 41 52.0	-21 22 29	7 33 1.834	7 54	12 9 0	16 25	57
15 Č	828.5	19 46 10.3	-21 11 50	7 36 58.390	7 53	12 9 22	16 26	57
16 P	829.5	19 50 27.9	-21 0 46	7 40 54.944	7 52	12 9 43	16 28	57
17 S	830.5	19 54 44.8	-20 49 18	7 44 51.497	7 51	12 10 3	16 29	58
18 N	831.5	19 59 1.1	-20 37 26	7 48 48.048	7 50	12 10 22	16 31	58
19 P	832.5	20 3 16.6	-20 25 11	7 52 44.599	7 49	12 10 41	16 32	59
20 Ů	833.5	20 7 31.5	-20 12 33	7 56 41.150	7 49	12 10 59	16 34	59
21 S	834.5	20 11 45.6	-19 59 32	8 0 37.703	7 48	12 11 16	16 35	59
22 Č	835.5	20 15 59.0	-19 46 8	8 4 34.257	7 46	12 11 32	16 37	60
23 P	836.5	20 20 11.6	-19 32 22	8 8 30.813	7 45	12 11 48	16 39	60
24 S	837.5	20 24 23.5	-19 18 15	8 12 27.371	7 44	12 12 3	16 40	60
25 N	838.5	20 28 34.7	-19 3 46	8 16 23.931	7 43	12 12 17	16 42	61
26 P	839.5	20 32 45.0	-18 48 56	8 20 20.492	7 42	12 12 31	16 44	61
27 Ů	840.5	20 36 54.6	-18 33 45	8 24 17.053	7 41	12 12 43	16 45	62
28 S	841.5	20 41 3.3	-18 18 15	8 28 13.613	7 39	12 12 55	16 47	62
29 Č	842.5	20 45 11.3	-18 2 24	8 32 10.170	7 38	12 13 6	16 49	63
30 P	843.5	20 49 18.4	-17 46 14	8 36 6.724	7 37	12 13 16	16 50	63
31 S	844.5	20 53 24.7	-17 29 46	8 40 3.275	7 35	12 13 26	16 52	64

Slunce vstupuje do znamení Vodnáře dne 20. 1. v 7h 46min SEČ.

Dne 4. 1. v 22h 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 N	845.5	20 57 30.2	-17 12 58	8 43 59.825	7 34	12 13 34	16 54	64
2 P	846.5	21 1 34.8	-16 55 52	8 47 56.374	7 33	12 13 42	16 55	64
3 Ú	847.5	21 5 38.6	-16 38 29	8 51 52.926	7 31	12 13 49	16 57	65
4 S	848.5	21 9 41.5	-16 20 48	8 55 49.479	7 30	12 13 55	16 59	65
5 Č	849.5	21 13 43.7	-16 2 50	8 59 46.035	7 28	12 13 60	17 1	66
6 P	850.5	21 17 45.0	-15 44 36	9 3 42.593	7 26	12 14 4	17 2	66
7 S	851.5	21 21 45.5	-15 26 6	9 7 39.152	7 25	12 14 8	17 4	67
8 N	852.5	21 25 45.1	-15 7 20	9 11 35.711	7 23	12 14 11	17 6	67
9 P	853.5	21 29 44.0	-14 48 18	9 15 32.270	7 22	12 14 13	17 8	68
10 Ú	854.5	21 33 42.1	-14 29 2	9 19 28.826	7 20	12 14 14	17 9	69
11 S	855.5	21 37 39.3	-14 9 31	9 23 25.381	7 18	12 14 14	17 11	69
12 Č	856.5	21 41 35.8	-13 49 46	9 27 21.933	7 16	12 14 14	17 13	70
13 P	857.5	21 45 31.6	-13 29 48	9 31 18.483	7 15	12 14 12	17 14	70
14 S	858.5	21 49 26.6	-13 9 36	9 35 15.032	7 13	12 14 11	17 16	71
15 N	859.5	21 53 20.9	-12 49 11	9 39 11.580	7 11	12 14 8	17 18	71
16 P	860.5	21 57 14.4	-12 28 34	9 43 8.129	7 9	12 14 5	17 20	72
17 Ú	861.5	22 1 7.3	-12 7 45	9 47 4.678	7 7	12 14 1	17 21	72
18 S	862.5	22 4 59.4	-11 46 44	9 51 1.229	7 6	12 13 56	17 23	73
19 Č	863.5	22 8 50.9	-11 25 32	9 54 57.781	7 4	12 13 51	17 25	73
20 P	864.5	22 12 41.8	-11 4 9	9 58 54.335	7 2	12 13 45	17 26	74
21 S	865.5	22 16 31.9	-10 42 35	10 2 50.892	7 0	12 13 38	17 28	75
22 N	866.5	22 20 21.5	-10 20 52	10 6 47.449	6 58	12 13 31	17 30	75
23 P	867.5	22 24 10.5	- 9 58 59	10 10 44.008	6 56	12 13 23	17 32	76
24 Ú	868.5	22 27 58.8	- 9 36 57	10 14 40.565	6 54	12 13 14	17 33	76
25 S	869.5	22 31 46.6	- 9 14 45	10 18 37.121	6 52	12 13 5	17 35	77
26 Č	870.5	22 35 33.7	- 8 52 26	10 22 33.674	6 50	12 12 56	17 37	78
27 P	871.5	22 39 20.3	- 8 29 59	10 26 30.224	6 48	12 12 45	17 38	78
28 S	872.5	22 43 6.4	- 8 7 24	10 30 26.771	6 46	12 12 35	17 40	79

Slunce vstupuje do znamení Ryb dne 18. 2. v 21h 54min 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	873.5	22 46 51.9	- 7 44 42	10 34 23.318	6 44	12 12 23	17 42	79
2 P	874.5	22 50 36.9	- 7 21 53	10 38 19.866	6 42	12 12 11	17 43	80
3 Ú	875.5	22 54 21.4	- 6 58 58	10 42 16.417	6 40	12 11 59	17 45	81
4 S	876.5	22 58 5.3	- 6 35 58	10 46 12.970	6 38	12 11 46	17 47	81
5 Č	877.5	23 1 48.8	- 6 12 51	10 50 9.525	6 36	12 11 33	17 48	82
6 P	878.5	23 5 31.9	- 5 49 40	10 54 6.082	6 34	12 11 19	17 50	82
7 S	879.5	23 9 14.5	- 5 26 24	10 58 2.639	6 32	12 11 5	17 52	83
8 N	880.5	23 12 56.7	- 5 3 4	11 1 59.196	6 29	12 10 51	17 53	84
9 P	881.5	23 16 38.5	- 4 39 40	11 5 55.751	6 27	12 10 36	17 55	84
10 Ú	882.5	23 20 19.9	- 4 16 12	11 9 52.304	6 25	12 10 20	17 56	85
11 S	883.5	23 24 0.9	- 3 52 41	11 13 48.854	6 23	12 10 5	17 58	85
12 Č	884.5	23 27 41.6	- 3 29 7	11 17 45.403	6 21	12 9 49	18 0	86
13 P	885.5	23 31 22.0	- 3 5 31	11 21 41.951	6 19	12 9 33	18 1	87
14 S	886.5	23 35 2.2	- 2 41 53	11 25 38.497	6 17	12 9 16	18 3	87
15 N	887.5	23 38 42.0	- 2 18 13	11 29 35.044	6 14	12 8 59	18 4	88
16 P	888.5	23 42 21.7	- 1 54 32	11 33 31.591	6 12	12 8 42	18 6	88
17 Ú	889.5	23 46 1.1	- 1 30 50	11 37 28.140	6 10	12 8 25	18 8	89
18 S	890.5	23 49 40.3	- 1 7 7	11 41 24.690	6 8	12 8 8	18 9	90
19 Č	891.5	23 53 19.4	- 0 43 24	11 45 21.242	6 6	12 7 50	18 11	90
20 P	892.5	23 56 58.3	- 0 19 41	11 49 17.797	6 4	12 7 32	18 12	91
21 S	893.5	0 0 37.1	+ 0 4 2	11 53 14.352	6 1	12 7 15	18 14	92
22 N	894.5	0 4 15.8	+ 0 27 44	11 57 10.909	5 59	12 6 57	18 16	92
23 P	895.5	0 7 54.5	+ 0 51 25	12 1 7.465	5 57	12 6 39	18 17	93
24 Ú	896.5	0 11 33.0	+ 1 15 4	12 5 4.021	5 55	12 6 21	18 19	93
25 S	897.5	0 15 11.5	+ 1 38 42	12 9 0.574	5 53	12 6 3	18 20	94
26 Č	898.5	0 18 50.0	+ 2 2 17	12 12 57.124	5 51	12 5 45	18 22	95
27 P	899.5	0 22 28.5	+ 2 25 49	12 16 53.672	5 48	12 5 27	18 24	95
28 S	900.5	0 26 7.0	+ 2 49 19	12 20 50.218	5 46	12 5 8	18 25	96
29 N	901.5	0 29 45.5	+ 3 12 45	12 24 46.765	5 44	12 4 50	18 27	96
30 P	902.5	0 33 24.0	+ 3 36 8	12 28 43.314	5 42	12 4 32	18 28	97
31 Ú	903.5	0 37 2.6	+ 3 59 26	12 32 39.866	5 40	12 4 15	18 30	98

Slunce vstupuje do znamení Berana dne 20. 3. ve 20h 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	práve poledne	západ	azi- mut
	2450	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 S	904.5	0 40 41.3	+ 4 22 40	12 36 36.421	5 37	12 3 57	18 31	98
2 Č	905.5	0 44 20.0	+ 4 45 49	12 40 32.978	5 35	12 3 39	18 33	99
3 P	906.5	0 47 58.9	+ 5 8 53	12 44 29.535	5 33	12 3 21	18 35	99
4 S	907.5	0 51 37.9	+ 5 31 52	12 48 26.092	5 31	12 3 4	18 36	100
5 N	908.5	0 55 17.0	+ 5 54 44	12 52 22.648	5 29	12 2 46	18 38	101
6 P	909.5	0 58 56.3	+ 6 17 31	12 56 19.202	5 27	12 2 29	18 39	101
7 Ú	910.5	1 2 35.7	+ 6 40 10	13 0 15.753	5 25	12 2 12	18 41	102
8 S	911.5	1 6 15.3	+ 7 2 43	13 4 12.303	5 22	12 1 55	18 42	102
9 Č	912.5	1 9 55.2	+ 7 25 9	13 8 8.851	5 20	12 1 39	18 44	103
10 P	913.5	1 13 35.3	+ 7 47 26	13 12 5.398	5 18	12 1 22	18 46	104
11 S	914.5	1 17 15.6	+ 8 9 36	13 16 1.945	5 16	12 1 6	18 47	104
12 N	915.5	1 20 56.3	+ 8 31 38	13 19 58.493	5 14	12 0 51	18 49	105
13 P	916.5	1 24 37.2	+ 8 53 31	13 23 55.042	5 12	12 0 35	18 50	105
14 Ú	917.5	1 28 18.4	+ 9 15 16	13 27 51.593	5 10	12 0 20	18 52	106
15 S	918.5	1 32 0.0	+ 9 36 51	13 31 48.145	5 8	12 0 5	18 53	107
16 Č	919.5	1 35 42.0	+ 9 58 16	13 35 44.700	5 6	11 59 51	18 55	107
17 P	920.5	1 39 24.3	+10 19 32	13 39 41.257	5 4	11 59 37	18 56	108
18 S	921.5	1 43 7.0	+10 40 38	13 43 37.814	5 2	11 59 23	18 58	108
19 N	922.5	1 46 50.1	+11 1 33	13 47 34.372	5 0	11 59 10	19 0	109
20 P	923.5	1 50 33.7	+11 22 17	13 51 30.928	4 58	11 58 57	19 1	109
21 Ú	924.5	1 54 17.7	+11 42 50	13 55 27.484	4 56	11 58 45	19 3	110
22 S	925.5	1 58 2.1	+12 3 12	13 59 24.036	4 54	11 58 33	19 4	110
23 Č	926.5	2 1 47.0	+12 23 22	14 3 20.586	4 52	11 58 21	19 6	111
24 P	927.5	2 5 32.3	+12 43 19	14 7 17.135	4 50	11 58 10	19 7	112
25 S	928.5	2 9 18.2	+13 3 4	14 11 13.683	4 48	11 57 60	19 9	112
26 N	929.5	2 13 4.5	+13 22 37	14 15 10.232	4 46	11 57 50	19 11	113
27 P	930.5	2 16 51.3	+13 41 56	14 19 6.784	4 44	11 57 40	19 12	113
28 Ú	931.5	2 20 38.6	+14 1 1	14 23 3.340	4 42	11 57 31	19 14	114
29 S	932.5	2 24 26.4	+14 19 53	14 26 59.898	4 41	11 57 23	19 15	114
30 Č	933.5	2 28 14.8	+14 38 31	14 30 56.458	4 39	11 57 15	19 17	115

Slunce vstupuje do znamení Byka dne 20. 4. v 7h 56min SEČ.

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas středoevropský 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 P	934.5	2 32 3.6	+14 56 54	14 34 53.018	4 37	11 57 7	19 18	115
2 S	935.5	2 35 52.9	+15 15 2	14 38 49.577	4 35	11 57 0	19 20	116
3 N	936.5	2 39 42.8	+15 32 55	14 42 46.134	4 33	11 56 54	19 21	116
4 P	937.5	2 43 33.2	+15 50 32	14 46 42.688	4 32	11 56 48	19 23	117
5 Ú	938.5	2 47 24.1	+16 7 54	14 50 39.240	4 30	11 56 43	19 24	117
6 S	939.5	2 51 15.6	+16 24 59	14 54 35.791	4 28	11 56 38	19 26	118
7 Č	940.5	2 55 7.6	+16 41 48	14 58 32.340	4 27	11 56 33	19 27	118
8 P	941.5	2 59 0.2	+16 58 20	15 2 28.890	4 25	11 56 30	19 29	118
9 S	942.5	3 2 53.3	+17 14 36	15 6 25.439	4 24	11 56 27	19 30	119
10 N	943.5	3 6 47.0	+17 30 33	15 10 21.990	4 22	11 56 24	19 32	119
11 P	944.5	3 10 41.2	+17 46 14	15 14 18.543	4 20	11 56 22	19 33	120
12 Ú	945.5	3 14 36.1	+18 1 36	15 18 15.097	4 19	11 56 20	19 35	120
13 S	946.5	3 18 31.5	+18 16 40	15 22 11.654	4 17	11 56 19	19 36	121
14 Č	947.5	3 22 27.4	+18 31 26	15 26 8.212	4 16	11 56 19	19 38	121
15 P	948.5	3 26 24.0	+18 45 53	15 30 4.772	4 15	11 56 19	19 39	122
16 S	949.5	3 30 21.1	+19 0 1	15 34 1.332	4 13	11 56 20	19 40	122
17 N	950.5	3 34 18.8	+19 13 50	15 37 57.892	4 12	11 56 22	19 42	122
18 P	951.5	3 38 17.1	+19 27 19	15 41 54.449	4 11	11 56 24	19 43	123
19 Ú	952.5	3 42 16.0	+19 40 29	15 45 51.005	4 9	11 56 26	19 44	123
20 S	953.5	3 46 15.4	+19 53 18	15 49 47.558	4 8	11 56 29	19 46	123
21 Č	954.5	3 50 15.4	+20 5 47	15 53 44.109	4 7	11 56 33	19 47	124
22 P	955.5	3 54 16.0	+20 17 56	15 57 40.659	4 6	11 56 37	19 48	124
23 S	956.5	3 58 17.1	+20 29 44	16 1 37.210	4 4	11 56 42	19 50	124
24 N	957.5	4 2 18.7	+20 41 10	16 5 33.763	4 3	11 56 47	19 51	125
25 P	958.5	4 6 20.9	+20 52 16	16 9 30.320	4 2	11 56 53	19 52	125
26 Ú	959.5	4 10 23.6	+21 2 60	16 13 26.879	4 1	11 56 60	19 53	125
27 S	960.5	4 14 26.7	+21 13 22	16 17 23.441	4 0	11 57 6	19 55	126
28 Č	961.5	4 18 30.3	+21 23 22	16 21 20.004	3 59	11 57 14	19 56	126
29 P	962.5	4 22 34.4	+21 33 0	16 25 16.566	3 59	11 57 21	19 57	126
30 S	963.5	4 26 38.9	+21 42 16	16 29 13.126	3 58	11 57 30	19 58	127
31 N	964.5	4 30 43.8	+21 51 9	16 33 9.684	3 57	11 57 38	19 59	127

Slunce vstupuje do znamení Blíženců dne 21. 5. v 7h 5min 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	965.5	4 34 49.2	+21 59 39	16 37 6.239	3 56	11 57 47	20 0	127
2 Ú	966.5	4 38 54.9	+22 7 46	16 41 2.792	3 55	11 57 56	20 1	127
3 S	967.5	4 43 0.9	+22 15 30	16 44 59.344	3 55	11 58 6	20 2	128
4 Č	968.5	4 47 7.4	+22 22 50	16 48 55.895	3 54	11 58 16	20 3	128
5 P	969.5	4 51 14.1	+22 29 47	16 52 52.447	3 53	11 58 26	20 4	128
6 S	970.5	4 55 21.2	+22 36 21	16 56 48.999	3 53	11 58 37	20 5	128
7 N	971.5	4 59 28.6	+22 42 30	17 0 45.553	3 52	11 58 48	20 6	128
8 P	972.5	5 3 36.3	+22 48 16	17 4 42.109	3 52	11 58 59	20 6	128
9 Ú	973.5	5 7 44.2	+22 53 37	17 8 38.666	3 52	11 59 11	20 7	129
10 S	974.5	5 11 52.4	+22 58 35	17 12 35.226	3 51	11 59 23	20 8	129
11 Č	975.5	5 16 0.8	+23 3 8	17 16 31.788	3 51	11 59 35	20 9	129
12 P	976.5	5 20 9.5	+23 7 17	17 20 28.349	3 51	11 59 47	20 9	129
13 S	977.5	5 24 18.3	+23 11 1	17 24 24.911	3 50	11 59 59	20 10	129
14 N	978.5	5 28 27.3	+23 14 21	17 28 21.471	3 50	12 0 12	20 10	129
15 P	979.5	5 32 36.5	+23 17 16	17 32 18.028	3 50	12 0 24	20 11	129
16 Ú	980.5	5 36 45.8	+23 19 47	17 36 14.583	3 50	12 0 37	20 11	129
17 S	981.5	5 40 55.2	+23 21 53	17 40 11.136	3 50	12 0 50	20 12	129
18 Č	982.5	5 45 4.8	+23 23 34	17 44 7.688	3 50	12 1 3	20 12	129
19 P	983.5	5 49 14.4	+23 24 50	17 48 4.239	3 50	12 1 16	20 12	129
20 S	984.5	5 53 24.0	+23 25 42	17 52 0.793	3 50	12 1 29	20 13	130
21 N	985.5	5 57 33.7	+23 26 9	17 55 57.349	3 51	12 1 42	20 13	130
22 P	986.5	6 1 43.4	+23 26 11	17 59 53.908	3 51	12 1 56	20 13	129
23 Ú	987.5	6 5 53.1	+23 25 48	18 3 50.470	3 51	12 2 9	20 13	129
24 S	988.5	6 10 2.7	+23 25 1	18 7 47.033	3 51	12 2 22	20 13	129
25 Č	989.5	6 14 12.2	+23 23 48	18 11 43.596	3 52	12 2 35	20 13	129
26 P	990.5	6 18 21.6	+23 22 12	18 15 40.158	3 52	12 2 47	20 13	129
27 S	991.5	6 22 30.9	+23 20 10	18 19 36.717	3 53	12 2 60	20 13	129
28 N	992.5	6 26 39.9	+23 17 44	18 23 33.274	3 53	12 3 12	20 13	129
29 P	993.5	6 30 48.8	+23 14 53	18 27 29.829	3 54	12 3 25	20 13	129
30 Ú	994.5	6 34 57.5	+23 11 38	18 31 26.381	3 54	12 3 37	20 13	129

Slunce vstupuje do znamení Raka dne 21. 6. v 15h 3min SEČ.

Začátek astronomického léta. Letní slunovrat.

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
	2450/51	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 S	995.5	6 39 5.9	+23 7 59	18 35 22.933	3 55	12 3 48	20 13	129
2 Č	996.5	6 43 14.0	+23 3 55	18 39 19.485	3 55	12 3 60	20 12	129
3 P	997.5	6 47 21.9	+22 59 27	18 43 16.037	3 56	12 4 11	20 12	129
4 S	998.5	6 51 29.4	+22 54 35	18 47 12.590	3 57	12 4 22	20 11	128
5 N	999.5	6 55 36.6	+22 49 19	18 51 9.145	3 58	12 4 32	20 11	128
6 P	000.5	6 59 43.5	+22 43 39	18 55 5.702	3 58	12 4 42	20 11	128
7 Ú	001.5	7 3 50.0	+22 37 36	18 59 2.261	3 59	12 4 52	20 10	128
8 S	002.5	7 7 56.2	+22 31 9	19 2 58.822	4 0	12 5 2	20 9	128
9 Č	003.5	7 12 1.9	+22 24 18	19 6 55.384	4 1	12 5 11	20 9	127
10 P	004.5	7 16 7.2	+22 17 5	19 10 51.945	4 2	12 5 19	20 8	127
11 S	005.5	7 20 12.2	+22 9 28	19 14 48.506	4 3	12 5 27	20 7	127
12 N	006.5	7 24 16.6	+22 1 29	19 18 45.064	4 4	12 5 35	20 7	127
13 P	007.5	7 28 20.7	+21 53 7	19 22 41.619	4 5	12 5 42	20 6	126
14 Ú	008.5	7 32 24.2	+21 44 22	19 26 38.171	4 6	12 5 49	20 5	126
15 S	009.5	7 36 27.3	+21 35 15	19 30 34.723	4 7	12 5 56	20 4	126
16 Č	010.5	7 40 30.0	+21 25 46	19 34 31.273	4 8	12 6 1	20 3	126
17 P	011.5	7 44 32.1	+21 15 55	19 38 27.825	4 9	12 6 7	20 2	125
18 S	012.5	7 48 33.7	+21 5 43	19 42 24.379	4 11	12 6 12	20 1	125
19 N	013.5	7 52 34.9	+20 55 9	19 46 20.936	4 12	12 6 16	20 0	125
20 P	014.5	7 56 35.5	+20 44 14	19 50 17.496	4 13	12 6 20	19 59	124
21 Ú	015.5	8 0 35.6	+20 32 57	19 54 14.058	4 14	12 6 23	19 58	124
22 S	016.5	8 4 35.1	+20 21 20	19 58 10.619	4 15	12 6 26	19 57	124
23 Č	017.5	8 8 34.0	+20 9 23	20 2 7.180	4 17	12 6 28	19 55	123
24 P	018.5	8 12 32.4	+19 57 6	20 6 3.739	4 18	12 6 29	19 54	123
25 S	019.5	8 16 30.2	+19 44 28	20 10 0.296	4 19	12 6 30	19 53	123
26 N	020.5	8 20 27.4	+19 31 31	20 13 56.850	4 21	12 6 31	19 52	122
27 P	021.5	8 24 24.0	+19 18 14	20 17 53.401	4 22	12 6 30	19 50	122
28 Ú	022.5	8 28 20.0	+19 4 39	20 21 49.952	4 23	12 6 30	19 49	121
29 S	023.5	8 32 15.3	+18 50 44	20 25 46.502	4 25	12 6 28	19 47	121
30 Č	024.5	8 36 10.1	+18 36 31	20 29 43.052	4 26	12 6 26	19 46	121
31 P	025.5	8 40 4.2	+18 21 60	20 33 39.603	4 27	12 6 23	19 44	120

Slunce vstupuje do znamení Lva dne 23. 7. v 1h 55min SEČ.

Dne 4. 7. v 1h 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
	2451	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 S	026.5	8 43 57.7	+18 7 10	20 37 36.156	4 29	12 6 20	19 43	120
2 N	027.5	8 47 50.5	+17 52 3	20 41 32.710	4 30	12 6 16	19 41	119
3 P	028.5	8 51 42.8	+17 36 38	20 45 29.267	4 32	12 6 11	19 40	119
4 Ů	029.5	8 55 34.4	+17 20 57	20 49 25.825	4 33	12 6 6	19 38	118
5 S	030.5	8 59 25.4	+17 4 58	20 53 22.384	4 34	12 6 0	19 37	118
6 Č	031.5	9 3 15.8	+16 48 43	20 57 18.944	4 36	12 5 54	19 35	118
7 P	032.5	9 7 5.6	+16 32 12	21 1 15.503	4 37	12 5 47	19 33	117
8 S	033.5	9 10 54.8	+16 15 24	21 5 12.060	4 39	12 5 39	19 32	117
9 N	034.5	9 14 43.4	+15 58 22	21 9 8.614	4 40	12 5 31	19 30	116
10 P	035.5	9 18 31.4	+15 41 3	21 13 5.166	4 42	12 5 22	19 28	116
11 Ů	036.5	9 22 18.8	+15 23 30	21 17 1.715	4 43	12 5 13	19 26	115
12 S	037.5	9 26 5.7	+15 5 42	21 20 58.263	4 45	12 5 3	19 24	115
13 Č	038.5	9 29 52.1	+14 47 39	21 24 54.813	4 46	12 4 52	19 23	114
14 P	039.5	9 33 37.9	+14 29 22	21 28 51.364	4 48	12 4 41	19 21	114
15 S	040.5	9 37 23.2	+14 10 51	21 32 47.918	4 49	12 4 30	19 19	113
16 N	041.5	9 41 7.9	+13 52 7	21 36 44.475	4 51	12 4 18	19 17	113
17 P	042.5	9 44 52.2	+13 33 9	21 40 41.034	4 52	12 4 5	19 15	112
18 Ů	043.5	9 48 36.0	+13 13 58	21 44 37.593	4 54	12 3 52	19 13	112
19 S	044.5	9 52 19.3	+12 54 35	21 48 34.152	4 55	12 3 39	19 11	111
20 Č	045.5	9 56 2.1	+12 34 59	21 52 30.709	4 57	12 3 25	19 9	110
21 P	046.5	9 59 44.4	+12 15 12	21 56 27.264	4 58	12 3 10	19 7	110
22 S	047.5	10 3 26.3	+11 55 13	22 0 23.816	5 0	12 2 56	19 5	109
23 N	048.5	10 7 7.7	+11 35 2	22 4 20.366	5 1	12 2 40	19 3	109
24 P	049.5	10 10 48.7	+11 14 41	22 8 16.914	5 3	12 2 24	19 1	108
25 Ů	050.5	10 14 29.2	+10 54 8	22 12 13.462	5 4	12 2 8	18 59	108
26 S	051.5	10 18 9.3	+10 33 26	22 16 10.010	5 5	12 1 52	18 57	107
27 Č	052.5	10 21 48.9	+10 12 33	22 20 6.558	5 7	12 1 35	18 55	107
28 P	053.5	10 25 28.2	+ 9 51 31	22 24 3.108	5 8	12 1 17	18 53	106
29 S	054.5	10 29 7.1	+ 9 30 20	22 27 59.659	5 10	12 0 59	18 51	105
30 N	055.5	10 32 45.7	+ 9 8 59	22 31 56.213	5 11	12 0 41	18 49	105
31 P	056.5	10 36 23.8	+ 8 47 30	22 35 52.768	5 13	12 0 23	18 47	104

Slunce vstupuje do znamení Panny dne 23. 8. v 8h 59min SEČ.

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	právé poledne	západ	azi- mut
	2451	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 Ú	057.5	10 40 1.7	+ 8 25 52	22 39 49.325	5 14	12 0 4	18 45	104
2 S	058.5	10 43 39.2	+ 8 4 7	22 43 45.882	5 16	11 59 45	18 43	103
3 Č	059.5	10 47 16.4	+ 7 42 13	22 47 42.439	5 17	11 59 25	18 40	103
4 P	060.5	10 50 53.3	+ 7 20 13	22 51 38.995	5 19	11 59 5	18 38	102
5 S	061.5	10 54 30.0	+ 6 58 5	22 55 35.548	5 20	11 58 45	18 36	101
6 N	062.5	10 58 6.4	+ 6 35 50	22 59 32.099	5 22	11 58 25	18 34	101
7 P	063.5	11 1 42.6	+ 6 13 30	23 3 28.647	5 23	11 58 5	18 32	100
8 Ú	064.5	11 5 18.6	+ 5 51 2	23 7 25.194	5 25	11 57 44	18 30	100
9 S	065.5	11 8 54.4	+ 5 28 29	23 11 21.741	5 26	11 57 23	18 27	99
10 Č	066.5	11 12 30.1	+ 5 5 51	23 15 18.289	5 28	11 57 2	18 25	99
11 P	067.5	11 16 5.7	+ 4 43 7	23 19 14.841	5 29	11 56 41	18 23	98
12 S	068.5	11 19 41.1	+ 4 20 18	23 23 11.396	5 31	11 56 20	18 21	97
13 N	069.5	11 23 16.5	+ 3 57 25	23 27 7.953	5 32	11 55 59	18 19	97
14 P	070.5	11 26 51.8	+ 3 34 27	23 31 4.510	5 34	11 55 38	18 16	96
15 Ú	071.5	11 30 27.0	+ 3 11 25	23 35 1.068	5 35	11 55 16	18 14	96
16 S	072.5	11 34 2.3	+ 2 48 20	23 38 57.624	5 37	11 54 55	18 12	95
17 Č	073.5	11 37 37.5	+ 2 25 11	23 42 54.177	5 38	11 54 34	18 10	94
18 P	074.5	11 41 12.7	+ 2 1 59	23 46 50.729	5 40	11 54 12	18 8	94
19 S	075.5	11 44 47.9	+ 1 38 45	23 50 47.278	5 41	11 53 51	18 5	93
20 N	076.5	11 48 23.2	+ 1 15 29	23 54 43.825	5 43	11 53 30	18 3	93
21 P	077.5	11 51 58.5	+ 0 52 11	23 58 40.372	5 44	11 53 9	18 1	92
22 Ú	078.5	11 55 33.9	+ 0 28 51	0 2 36.918	5 46	11 52 47	17 59	91
23 S	079.5	11 59 9.4	+ 0 5 30	0 6 33.465	5 47	11 52 26	17 57	91
24 Č	080.5	12 2 45.0	- 0 17 52	0 10 30.014	5 49	11 52 6	17 54	90
25 P	081.5	12 6 20.7	- 0 41 14	0 14 26.564	5 50	11 51 45	17 52	89
26 S	082.5	12 9 56.6	- 1 4 37	0 18 23.116	5 52	11 51 24	17 50	89
27 N	083.5	12 13 32.6	- 1 27 59	0 22 19.669	5 53	11 51 4	17 48	88
28 P	084.5	12 17 8.9	- 1 51 21	0 26 16.225	5 55	11 50 44	17 46	88
29 Ú	085.5	12 20 45.3	- 2 14 42	0 30 12.781	5 56	11 50 24	17 43	87
30 S	086.5	12 24 21.9	- 2 38 1	0 34 9.338	5 58	11 50 4	17 41	86

Slunce vstupuje do znamení Vah dne 23. 9. v 6h 37min 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
	2451	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 Č	087.5	12 27 58.8	- 3 1 19	0 38 5.893	5 59	11 49 44	17 39	86
2 P	088.5	12 31 35.9	- 3 24 35	0 42 2.447	6 1	11 49 25	17 37	85
3 S	089.5	12 35 13.4	- 3 47 48	0 45 58.998	6 2	11 49 6	17 35	85
4 N	090.5	12 38 51.1	- 4 10 59	0 49 55.547	6 4	11 48 47	17 33	84
5 P	091.5	12 42 29.1	- 4 34 7	0 53 52.094	6 6	11 48 29	17 31	83
6 Ú	092.5	12 46 7.6	- 4 57 11	0 57 48.640	6 7	11 48 11	17 28	83
7 S	093.5	12 49 46.4	- 5 20 12	1 1 45.188	6 9	11 47 53	17 26	82
8 Č	094.5	12 53 25.6	- 5 43 8	1 5 41.739	6 10	11 47 36	17 24	82
9 P	095.5	12 57 5.2	- 6 6 1	1 9 38.293	6 12	11 47 19	17 22	81
10 S	096.5	13 0 45.3	- 6 28 48	1 13 34.850	6 13	11 47 3	17 20	80
11 N	097.5	13 4 25.9	- 6 51 31	1 17 31.409	6 15	11 46 47	17 18	80
12 P	098.5	13 8 6.9	- 7 14 8	1 21 27.967	6 17	11 46 32	17 16	79
13 Ú	099.5	13 11 48.5	- 7 36 39	1 25 24.524	6 18	11 46 17	17 14	79
14 S	100.5	13 15 30.6	- 7 59 4	1 29 21.079	6 20	11 46 3	17 12	78
15 Č	101.5	13 19 13.3	- 8 21 22	1 33 17.632	6 21	11 45 50	17 10	78
16 P	102.5	13 22 56.5	- 8 43 34	1 37 14.183	6 23	11 45 37	17 8	77
17 S	103.5	13 26 40.3	- 9 5 38	1 41 10.731	6 25	11 45 24	17 5	76
18 N	104.5	13 30 24.7	- 9 27 34	1 45 7.279	6 26	11 45 12	17 3	76
19 P	105.5	13 34 9.7	- 9 49 22	1 49 3.826	6 28	11 45 1	17 2	75
20 Ú	106.5	13 37 55.3	-10 11 2	1 53 0.374	6 29	11 44 50	17 0	75
21 S	107.5	13 41 41.6	-10 32 33	1 56 56.923	6 31	11 44 40	16 58	74
22 Č	108.5	13 45 28.5	-10 53 54	2 0 53.474	6 33	11 44 31	16 56	74
23 P	109.5	13 49 16.1	-11 15 6	2 4 50.027	6 34	11 44 22	16 54	73
24 S	110.5	13 53 4.4	-11 36 7	2 8 46.581	6 36	11 44 14	16 52	72
25 N	111.5	13 56 53.3	-11 56 58	2 12 43.138	6 38	11 44 7	16 50	72
26 P	112.5	14 0 43.0	-12 17 38	2 16 39.695	6 39	11 44 0	16 48	71
27 Ú	113.5	14 4 33.3	-12 38 7	2 20 36.253	6 41	11 43 55	16 46	71
28 S	114.5	14 8 24.4	-12 58 24	2 24 32.811	6 42	11 43 49	16 44	70
29 Č	115.5	14 12 16.2	-13 18 28	2 28 29.367	6 44	11 43 45	16 43	70
30 P	116.5	14 16 8.8	-13 38 20	2 32 25.920	6 46	11 43 41	16 41	69
31 S	117.5	14 20 2.1	-13 57 59	2 36 22.472	6 47	11 43 38	16 39	69

Slunce vstupuje do znamení Štíra dne 23. 10. v 15h 58min 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
	2451	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 N	118.5	14 23 56.1	-14 17 25	2 40 19.022	6 49	11 43 36	16 37	68
2 P	119.5	14 27 51.0	-14 36 36	2 44 15.570	6 51	11 43 35	16 36	68
3 Ů	120.5	14 31 46.6	-14 55 34	2 48 12.119	6 52	11 43 34	16 34	67
4 S	121.5	14 35 43.1	-15 14 17	2 52 8.670	6 54	11 43 35	16 32	67
5 Č	122.5	14 39 40.3	-15 32 45	2 56 5.226	6 56	11 43 36	16 31	66
6 P	123.5	14 43 38.4	-15 50 57	3 0 1.784	6 57	11 43 38	16 29	66
7 S	124.5	14 47 37.4	-16 8 54	3 3 58.345	6 59	11 43 40	16 28	65
8 N	125.5	14 51 37.2	-16 26 34	3 7 54.907	7 1	11 43 44	16 26	65
9 P	126.5	14 55 37.8	-16 43 58	3 11 51.467	7 2	11 43 48	16 25	64
10 Ů	127.5	14 59 39.3	-17 1 6	3 15 48.026	7 4	11 43 54	16 23	64
11 S	128.5	15 3 41.7	-17 17 56	3 19 44.582	7 6	11 44 0	16 22	63
12 Č	129.5	15 7 44.9	-17 34 28	3 23 41.136	7 7	11 44 7	16 20	63
13 P	130.5	15 11 49.0	-17 50 42	3 27 37.687	7 9	11 44 15	16 19	62
14 S	131.5	15 15 54.0	-18 6 37	3 31 34.238	7 11	11 44 24	16 18	62
15 N	132.5	15 19 59.8	-18 22 14	3 35 30.787	7 12	11 44 34	16 16	61
16 P	133.5	15 24 6.5	-18 37 31	3 39 27.338	7 14	11 44 44	16 15	61
17 Ů	134.5	15 28 14.1	-18 52 29	3 43 23.889	7 15	11 44 55	16 14	61
18 S	135.5	15 32 22.5	-19 7 6	3 47 20.442	7 17	11 45 8	16 13	60
19 Č	136.5	15 36 31.7	-19 21 23	3 51 16.997	7 19	11 45 21	16 12	60
20 P	137.5	15 40 41.7	-19 35 19	3 55 13.554	7 20	11 45 35	16 10	59
21 S	138.5	15 44 52.6	-19 48 54	3 59 10.113	7 22	11 45 49	16 9	59
22 N	139.5	15 49 4.3	-20 2 7	4 3 6.673	7 23	11 46 5	16 8	59
23 P	140.5	15 53 16.8	-20 14 59	4 7 3.233	7 25	11 46 21	16 7	58
24 Ů	141.5	15 57 30.0	-20 27 28	4 10 59.794	7 26	11 46 38	16 6	58
25 S	142.5	16 1 44.0	-20 39 34	4 14 56.352	7 28	11 46 56	16 6	58
26 Č	143.5	16 5 58.7	-20 51 17	4 18 52.910	7 29	11 47 14	16 5	57
27 P	144.5	16 10 14.2	-21 2 37	4 22 49.464	7 31	11 47 33	16 4	57
28 S	145.5	16 14 30.3	-21 13 33	4 26 46.017	7 32	11 47 53	16 3	57
29 N	146.5	16 18 47.2	-21 24 4	4 30 42.568	7 34	11 48 14	16 3	56
30 P	147.5	16 23 4.7	-21 34 12	4 34 39.120	7 35	11 48 35	16 2	56

Slunce vstupuje do znamení Střelce dne 22. 11. v 13h 34min 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
	2451	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 Ú	148.5	16 27 22.9	-21 43 55	4 38 35.672	7 36	11 48 57	16 1	56
2 S	149.5	16 31 41.7	-21 53 13	4 42 32.228	7 38	11 49 20	16 1	56
3 Č	150.5	16 36 1.2	-22 2 5	4 46 28.788	7 39	11 49 43	16 0	55
4 P	151.5	16 40 21.3	-22 10 32	4 50 25.350	7 40	11 50 7	16 0	55
5 S	152.5	16 44 41.9	-22 18 34	4 54 21.914	7 41	11 50 31	15 59	55
6 N	153.5	16 49 3.1	-22 26 10	4 58 18.479	7 43	11 50 56	15 59	55
7 P	154.5	16 53 24.9	-22 33 19	5 2 15.041	7 44	11 51 21	15 59	54
8 Ú	155.5	16 57 47.2	-22 40 2	5 6 11.601	7 45	11 51 47	15 58	54
9 S	156.5	17 2 10.0	-22 46 18	5 10 8.158	7 46	11 52 14	15 58	54
10 Č	157.5	17 6 33.3	-22 52 8	5 14 4.712	7 47	11 52 41	15 58	54
11 P	158.5	17 10 57.0	-22 57 30	5 18 1.265	7 48	11 53 8	15 58	54
12 S	159.5	17 15 21.2	-23 2 26	5 21 57.817	7 49	11 53 36	15 58	54
13 N	160.5	17 19 45.7	-23 6 54	5 25 54.369	7 50	11 54 4	15 58	54
14 P	161.5	17 24 10.6	-23 10 54	5 29 50.922	7 51	11 54 33	15 58	53
15 Ú	162.5	17 28 35.8	-23 14 27	5 33 47.477	7 52	11 55 1	15 58	53
16 S	163.5	17 33 1.3	-23 17 32	5 37 44.033	7 52	11 55 30	15 58	53
17 Č	164.5	17 37 27.0	-23 20 9	5 41 40.591	7 53	11 55 60	15 59	53
18 P	165.5	17 41 53.0	-23 22 18	5 45 37.151	7 54	11 56 29	15 59	53
19 S	166.5	17 46 19.1	-23 23 59	5 49 33.713	7 55	11 56 59	15 59	53
20 N	167.5	17 50 45.4	-23 25 12	5 53 30.275	7 55	11 57 29	16 0	53
21 P	168.5	17 55 11.8	-23 25 57	5 57 26.837	7 56	11 57 59	16 0	53
22 Ú	169.5	17 59 38.3	-23 26 14	6 1 23.397	7 56	11 58 29	16 1	53
23 S	170.5	18 4 4.7	-23 26 2	6 5 19.956	7 57	11 58 58	16 1	53
24 Č	171.5	18 8 31.2	-23 25 22	6 9 16.513	7 57	11 59 28	16 2	53
25 P	172.5	18 12 57.6	-23 24 14	6 13 13.067	7 58	11 59 58	16 2	53
26 S	173.5	18 17 23.9	-23 22 38	6 17 9.620	7 58	12 0 28	16 3	53
27 N	174.5	18 21 50.1	-23 20 33	6 21 6.172	7 58	12 0 57	16 4	53
28 P	175.5	18 26 16.2	-23 18 0	6 25 2.724	7 58	12 1 27	16 5	53
29 Ú	176.5	18 30 42.0	-23 14 59	6 28 59.280	7 58	12 1 56	16 6	53
30 S	177.5	18 35 7.7	-23 11 31	6 32 55.838	7 59	12 2 25	16 6	54
31 Č	178.5	18 39 33.1	-23 7 34	6 36 52.399	7 59	12 2 54	16 7	54

Slunce vstupuje do znamení Kozoroha dne 22. 12. v 2h 56min SEČ.
Začátek astronomické zimy. Zimní slunovrat.

SLUNCE 1998 - 0h SČ

Den	leden			únor			březen			duben		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
1	283.2	-3.0	+ 2.1	235.0	-6.0	-12.1	226.3	-7.2	-21.5	177.6	-6.5	-26.2
2	270.0	-3.1	+ 1.7	221.8	-6.1	-12.5	213.1	-7.2	-21.7	164.4	-6.5	-26.2
3	256.8	-3.2	+ 1.2	208.6	-6.2	-12.9	199.9	-7.2	-22.0	151.3	-6.4	-26.2
4	243.7	-3.4	+ 0.7	195.5	-6.2	-13.3	186.7	-7.2	-22.2	138.1	-6.4	-26.3
5	230.5	-3.5	+ 0.2	182.3	-6.3	-13.7	173.6	-7.2	-22.4	124.9	-6.3	-26.3
6	217.3	-3.6	- 0.3	169.1	-6.4	-14.1	160.4	-7.2	-22.7	111.7	-6.3	-26.3
7	204.2	-3.7	- 0.8	156.0	-6.4	-14.5	147.2	-7.2	-22.9	98.5	-6.2	-26.3
8	191.0	-3.8	- 1.3	142.8	-6.5	-14.8	134.0	-7.2	-23.1	85.3	-6.1	-26.3
9	177.8	-3.9	- 1.7	129.6	-6.5	-15.2	120.9	-7.2	-23.3	72.1	-6.1	-26.3
10	164.6	-4.0	- 2.2	116.5	-6.6	-15.6	107.7	-7.2	-23.5	58.9	-6.0	-26.3
11	151.5	-4.1	- 2.7	103.3	-6.6	-15.9	94.5	-7.2	-23.7	45.7	-5.9	-26.2
12	138.3	-4.2	- 3.2	90.1	-6.7	-16.3	81.3	-7.2	-23.9	32.5	-5.8	-26.2
13	125.1	-4.3	- 3.6	77.0	-6.7	-16.7	68.2	-7.2	-24.1	19.3	-5.8	-26.2
14	112.0	-4.4	- 4.1	63.8	-6.8	-17.0	55.0	-7.2	-24.2	6.1	-5.7	-26.1
15	98.8	-4.5	- 4.6	50.6	-6.8	-17.3	41.8	-7.2	-24.4	352.9	-5.6	-26.1
16	85.6	-4.6	- 5.1	37.5	-6.9	-17.7	28.6	-7.2	-24.6	339.7	-5.5	-26
17	72.5	-4.7	- 5.5	24.3	-6.9	-18.0	15.4	-7.1	-24.7	326.5	-5.5	-25.9
18	59.3	-4.8	- 6.0	11.1	-6.9	-18.3	2.3	-7.1	-24.9	313.2	-5.4	-25.9
19	46.1	-4.9	- 6.4	358.0	-7.0	-18.6	349.1	-7.1	-25.0	300.0	-5.3	-25.8
20	33.0	-5.0	- 6.9	344.8	-7.0	-19.0	335.9	-7.1	-25.1	286.8	-5.2	-25.7
21	19.8	-5.1	- 7.3	331.6	-7.0	-19.3	322.7	-7.0	-25.3	273.6	-5.1	-25.6
22	6.6	-5.2	- 7.8	318.5	-7.1	-19.6	309.5	-7.0	-25.4	260.4	-5.0	-25.5
23	353.5	-5.3	- 8.2	305.3	-7.1	-19.9	296.3	-7.0	-25.5	247.2	-4.9	-25.4
24	340.3	-5.4	- 8.7	292.1	-7.1	-20.1	283.1	-6.9	-25.6	234.0	-4.9	-25.2
25	327.1	-5.5	- 9.1	278.9	-7.1	-20.4	270.0	-6.9	-25.7	220.8	-4.8	-25.1
26	314.0	-5.6	- 9.6	265.8	-7.2	-20.7	256.8	-6.8	-25.8	207.6	-4.7	-25
27	300.8	-5.6	-10.0	252.6	-7.2	-21.0	243.6	-6.8	-25.9	194.4	-4.6	-24.8
28	287.6	-5.7	-10.4	239.4	-7.2	-21.2	230.4	-6.7	-25.9	181.2	-4.5	-24.7
29	274.5	-5.8	-10.9	*****	*****	*****	217.2	-6.7	-26.0	167.9	-4.4	-24.5
30	261.3	-5.9	-11.3	*****	*****	*****	204.0	-6.7	-26.1	154.7	-4.3	-24.4
31	248.1	-5.9	-11.7	*****	*****	*****	190.8	-6.6	-26.1	*****	*****	*****

SLUNCE 1998 - 0h SČ

Den	květen			červen			červenec			srpen		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
1	141.5	-4.2	-24.2	91.5	-0.7	-15.5	54.4	+2.9	- 2.8	4.2	+5.8	10.7
2	128.3	-4.1	-24.0	78.3	-0.6	-15.1	41.2	+3.0	- 2.3	351.0	+5.8	11.1
3	115.1	-4.0	-23.8	65.0	-0.4	-14.8	28.0	+3.1	- 1.9	337.8	+5.9	11.5
4	101.9	-3.9	-23.6	51.8	-0.3	-14.4	14.7	+3.2	- 1.4	324.6	+6.0	11.9
5	88.6	-3.8	-23.4	38.6	-0.2	-14.0	1.5	+3.3	- 1.0	311.3	+6.1	12.3
6	75.4	-3.7	-23.2	25.3	-0.1	-13.6	348.2	+3.4	- 0.5	298.1	+6.1	12.7
7	62.2	-3.6	-23.0	12.1	+0.0	-13.2	335.0	+3.5	- 0.1	284.9	+6.2	13.1
8	49.0	-3.5	-22.8	358.9	+0.2	-12.8	321.8	+3.6	+ 0.4	271.7	+6.2	13.4
9	35.8	-3.3	-22.6	345.6	+0.3	-12.4	308.5	+3.7	+ 0.8	258.4	+6.3	13.8
10	22.5	-3.2	-22.3	332.4	+0.4	-12.0	295.3	+3.8	+ 1.3	245.2	+6.4	14.2
11	9.3	-3.1	-22.1	319.2	+0.5	-11.6	282.1	+3.9	+ 1.7	232.0	+6.4	14.5
12	356.1	-3.0	-21.8	305.9	+0.6	-11.2	268.8	+4.0	+ 2.2	218.8	+6.5	14.9
13	342.9	-2.9	-21.6	292.7	+0.8	-10.7	255.6	+4.1	+ 2.6	205.6	+6.5	15.2
14	329.6	-2.8	-21.3	279.4	+0.9	-10.3	242.4	+4.2	+ 3.1	192.3	+6.6	15.6
15	316.4	-2.7	-21.0	266.2	+1.0	- 9.9	229.1	+4.3	+ 3.5	179.1	+6.6	15.9
16	303.2	-2.6	-20.8	253.0	+1.1	- 9.5	215.9	+4.4	+ 4.0	165.9	+6.7	16.3
17	290.0	-2.5	-20.5	239.7	+1.2	- 9.0	202.7	+4.5	+ 4.4	152.7	+6.7	16.6
18	276.7	-2.3	-20.2	226.5	+1.4	- 8.6	189.4	+4.6	+ 4.8	139.5	+6.8	16.9
19	263.5	-2.2	-19.9	213.3	+1.5	- 8.2	176.2	+4.7	+ 5.3	126.3	+6.8	17.2
20	250.3	-2.1	-19.6	200.0	+1.6	- 7.7	163.0	+4.8	+ 5.7	113.0	+6.9	17.6
21	237.0	-2.0	-19.3	186.8	+1.7	- 7.3	149.7	+4.9	+ 6.1	99.8	+6.9	17.9
22	223.8	-1.9	-19.0	173.6	+1.8	- 6.8	136.5	+5.0	+ 6.6	86.6	+6.9	18.2
23	210.6	-1.8	-18.7	160.3	+1.9	- 6.4	123.3	+5.0	+ 7.0	73.4	+7.0	18.5
24	197.4	-1.6	-18.3	147.1	+2.1	- 6.0	110.1	+5.1	+ 7.4	60.2	+7.0	18.8
25	184.1	-1.5	-18.0	133.8	+2.2	- 5.5	96.8	+5.2	+ 7.9	47.0	+7.0	19.1
26	170.9	-1.4	-17.7	120.6	+2.3	- 5.1	83.6	+5.3	+ 8.3	33.8	+7.1	19.4
27	157.7	-1.3	-17.3	107.4	+2.4	- 4.6	70.4	+5.4	+ 8.7	20.5	+7.1	19.7
28	144.4	-1.2	-17.0	94.1	+2.5	- 4.2	57.1	+5.5	+ 9.1	7.3	+7.1	19.9
29	131.2	-1.0	-16.6	80.9	+2.6	- 3.7	43.9	+5.5	+ 9.5	354.1	+7.1	20.2
30	118.0	-0.9	-16.3	67.7	+2.7	- 3.2	30.7	+5.6	+ 9.9	340.9	+7.2	20.5
31	104.7	-0.8	-15.9	*****	****	*****	17.5	+5.7	+10.3	327.7	+7.2	20.8

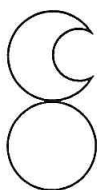
SLUNCE 1998 - 0h SČ

Den	září			říjen			listopad			prosinec		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
1	314.5	+7.2	+21.0	278.4	+6.7	+26.0	229.5	+4.4	+24.5	194.0	+0.9	16.2
2	301.3	+7.2	+21.3	265.2	+6.7	+26.0	216.3	+4.3	+24.4	180.8	+0.8	15.8
3	288.1	+7.2	+21.5	252.0	+6.6	+26.1	203.1	+4.2	+24.2	167.7	+0.6	15.4
4	274.9	+7.2	+21.8	238.8	+6.6	+26.1	189.9	+4.1	+24.0	154.5	+0.5	15
5	261.7	+7.2	+22.0	225.6	+6.5	+26.2	176.8	+4.0	+23.8	141.3	+0.4	14.6
6	248.4	+7.2	+22.2	212.4	+6.5	+26.2	163.6	+3.9	+23.6	128.1	+0.3	14.2
7	235.2	+7.2	+22.4	199.2	+6.4	+26.2	150.4	+3.8	+23.4	115.0	+0.1	13.8
8	222.0	+7.2	+22.7	186.1	+6.4	+26.3	137.2	+3.7	+23.2	101.8	+0.0	13.4
9	208.8	+7.2	+22.9	172.9	+6.3	+26.3	124.0	+3.5	+23.0	88.6	-0.1	12.9
10	195.6	+7.2	+23.1	159.7	+6.2	+26.3	110.8	+3.4	+22.7	75.4	-0.2	12.5
11	182.4	+7.2	+23.3	146.5	+6.2	+26.3	97.7	+3.3	+22.5	62.2	-0.4	12.1
12	169.2	+7.2	+23.5	133.3	+6.1	+26.3	84.5	+3.2	+22.3	49.1	-0.5	11.6
13	156.0	+7.2	+23.7	120.1	+6.0	+26.3	71.3	+3.1	+22.0	35.9	-0.6	11.2
14	142.8	+7.2	+23.8	106.9	+6.0	+26.3	58.1	+3.0	+21.7	22.7	-0.8	10.8
15	129.6	+7.2	+24.0	93.7	+5.9	+26.2	44.9	+2.9	+21.5	9.5	-0.9	10.3
16	116.4	+7.2	+24.2	80.5	+5.8	+26.2	31.7	+2.7	+21.2	356.4	-1.0	+ 9.9
17	103.2	+7.2	+24.4	67.3	+5.7	+26.1	18.6	+2.6	+20.9	343.2	-1.1	+ 9.4
18	90.0	+7.2	+24.5	54.1	+5.7	+26.1	5.4	+2.5	+20.6	330.0	-1.3	+ 8.9
19	76.8	+7.1	+24.7	40.9	+5.6	+26.0	352.2	+2.4	+20.3	316.8	-1.4	+ 8.5
20	63.6	+7.1	+24.8	27.8	+5.5	+26.0	339.0	+2.3	+20.0	303.7	-1.5	+ 8.0
21	50.4	+7.1	+24.9	14.6	+5.4	+25.9	325.8	+2.1	+19.7	290.5	-1.6	+ 7.5
22	37.2	+7.1	+25.1	1.4	+5.3	+25.8	312.6	+2.0	+19.4	277.3	-1.8	+ 7.1
23	24.0	+7.0	+25.2	348.2	+5.2	+25.7	299.5	+1.9	+19.1	264.2	-1.9	+ 6.6
24	10.8	+7.0	+25.3	335.0	+5.2	+25.6	286.3	+1.8	+18.7	251.0	-2.0	+ 6.1
25	357.6	+7.0	+25.4	321.8	+5.1	+25.5	273.1	+1.7	+18.4	237.8	-2.1	+ 5.6
26	344.4	+6.9	+25.5	308.6	+5.0	+25.4	259.9	+1.5	+18.0	224.6	-2.3	+ 5.2
27	331.2	+6.9	+25.6	295.4	+4.9	+25.3	246.7	+1.4	+17.7	211.5	-2.4	+ 4.7
28	318.0	+6.9	+25.7	282.3	+4.8	+25.1	233.6	+1.3	+17.3	198.3	-2.5	+ 4.2
29	304.8	+6.8	+25.8	269.1	+4.7	+25.0	220.4	+1.2	+16.9	185.1	-2.6	+ 3.7
30	291.6	+6.8	+25.9	255.9	+4.6	+24.9	207.2	+1.0	+16.6	171.9	-2.7	+ 3.2
31	*****	****	*****	242.7	+4.5	+24.7	*****	****	*****	158.8	-2.9	+ 2.7

Datum	0 h TČ			0 h SČ		Soumrak pro +50° rovnoběžku, poledník a čas středoevropský			
	λ °)	Δ	ρ	rov. ekvinokcií +5 d		začátek		konec	
						astr.	obč.	obč.	astr.
	*	AU	' "	s	s	h min	h min	h min	h min
1 1.	280.363	0.98333	16 17.5	-0.262	-0.269	6 0	7 20	16 47	18 8
1 11.	290.555	0.98340	16 17.4	-0.254	-0.238	5 59	7 18	16 58	18 18
1 21.	300.736	0.98406	16 16.7	-0.257	-0.245	5 53	7 11	17 12	18 30
1 31.	310.905	0.98520	16 15.6	-0.238	-0.255	5 44	7 0	17 27	18 44
2 10.	321.043	0.98670	16 14.1	-0.241	-0.263	5 30	6 46	17 43	18 59
2 20.	331.142	0.98870	16 12.2	-0.285	-0.276	5 14	6 29	17 59	19 15
3 2.	341.204	0.99101	16 9.9	-0.308	-0.312	4 55	6 10	18 16	19 31
3 12.	351.213	0.99352	16 7.4	-0.325	-0.365	4 33	5 49	18 32	19 48
3 22.	1.166	0.99631	16 4.7	-0.373	-0.386	4 9	5 27	18 48	20 6
4 1.	11.069	0.99917	16 2.0	-0.415	-0.410	3 44	5 5	19 4	20 26
4 11.	20.911	1.00199	15 59.3	-0.444	-0.466	3 17	4 43	19 21	20 47
4 21.	30.697	1.00483	15 56.6	-0.459	-0.487	2 48	4 21	19 38	21 11
5 1.	40.434	1.00749	15 54.0	-0.478	-0.482	2 18	4 0	19 55	21 38
5 11.	50.118	1.00988	15 51.8	-0.507	-0.495	1 46	3 42	20 12	22 9
5 21.	59.758	1.01206	15 49.7	-0.495	-0.501	1 11	3 26	20 28	22 46
5 31.	69.365	1.01384	15 48.1	-0.474	-0.488	0 19	3 14	20 42	23 52
6 10.	78.937	1.01519	15 46.8	-0.485	-0.460	** **	3 7	20 52	** **
6 20.	88.487	1.01618	15 45.9	-0.472	-0.445	** **	3 6	20 57	** **
6 30.	98.029	1.01666	15 45.4	-0.437	-0.450	** **	3 10	20 57	** **
7 10.	107.561	1.01663	15 45.5	-0.427	-0.426	** **	3 19	20 51	** **
7 20.	117.098	1.01621	15 45.8	-0.430	-0.407	1 7	3 32	20 40	23 2
7 30.	126.652	1.01527	15 46.7	-0.428	-0.431	1 45	3 47	20 25	22 25
8 9.	136.223	1.01386	15 48.0	-0.419	-0.446	2 17	4 3	20 7	21 52
8 19.	145.825	1.01214	15 49.6	-0.435	-0.449	2 44	4 20	19 47	21 21
8 29.	155.468	1.01000	15 51.7	-0.481	-0.478	3 8	4 36	19 25	20 52
9 8.	165.149	1.00755	15 54.0	-0.501	-0.518	3 29	4 52	19 3	20 25
9 18.	174.881	1.00496	15 56.4	-0.519	-0.559	3 48	5 7	18 40	19 59
9 28.	184.669	1.00215	15 59.1	-0.577	-0.580	4 6	5 23	18 18	19 34
10 8.	194.507	0.99925	16 1.9	-0.616	-0.608	4 23	5 38	17 56	19 11
10 18.	204.404	0.99646	16 4.6	-0.630	-0.659	4 38	5 53	17 36	18 51
10 28.	214.360	0.99368	16 7.3	-0.652	-0.669	4 54	6 9	17 18	18 33
11 7.	224.363	0.99109	16 9.8	-0.671	-0.657	5 8	6 24	17 2	18 18
11 17.	234.420	0.98884	16 12.0	-0.681	-0.674	5 22	6 40	16 50	18 7
11 27.	244.522	0.98683	16 14.0	-0.659	-0.672	5 35	6 54	16 41	18 0
12 7.	254.656	0.98523	16 15.6	-0.636	-0.637	5 45	7 6	16 37	17 57
12 17.	264.820	0.98415	16 16.7	-0.640	-0.610	5 54	7 15	16 37	17 58
12 27.	275.006	0.98347	16 17.3	-0.613	-0.598	5 59	7 20	16 42	18 3

°) Redukce délky z ep. J1998.0 na J2000.0 je 0.028°.

Astronomický soumrak - kdy je Slunce méně než 18° pod obzorem - trvá na +50° rovnoběžce od 1. 6. do 11. 7. po celou noc.



Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka
Kraví hora 2, 616 00 Brno

Vás zve na pořady

VE VELKÉM PLANETÁRIU

- Pro děti** září až květen soboty v 15 h
 červenec a srpen středy v 18 h
- Pro dospělé** říjen až březen soboty v 18 h
 září, duben až červen soboty v 19 h
 červenec a srpen středy a pátky ve 20 h
- Pro školy** termíny návštěv lze objednat telefonicky.

Cizojazyčné pořady

pro hromadné skupiny lze objednat telefonicky.

NA HVĚZDÁRNĚ

Pozorování Slunce

září až květen soboty ve 14 h
červenec a srpen středy až soboty v 17 h

Pozorování hvězdné oblohy

září až červen denně kromě neděle po setmění
červenec a srpen středy až soboty ve 21 h

Telefon, fax: (05) 41 32 12 87
e-mail: hvezdarn@dior.ics.muni.cz

2. MĚSÍC

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

a) Zdánlivá geocentrická rektascenze (RA) a deklinace (DE) středu měsíčního disku a horizontální rovníková paralaxa (prlx) 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 $4.14\text{min} \times (15^\circ - \lambda)$. Liší-li se zeměpisná šířka od nominálních 50° , je třeba v případě východu (západu) Měsíce připojit další opravu, spočtenou ze vzorce

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

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

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

pro daný den.

Pod denními efemeridami jsou uvedena pořadová čísla jednotlivých lunací, číslovanych 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.1998, 0h TČ

Střední délka Měsíce	312.9591°,	změna za den	+13.176396°
Střední délka výstupného uzlu dráhy	163.7271°,	změna za den	- 0.052954°
Střední délka přízemí	1.9730°,	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	20 46.6	-15 7	59 2	-3.6	-2.9	302.7	-16.6	2.3	9 35	14 35.0	19 43
2	21 43.6	-11 59	59 16	-2.1	-2.0	314.8	-20.7	3.3	10 10	15 29.3	20 57
3	22 39.3	- 8 8	59 23	-0.5	-1.0	327.0	-23.4	4.3	10 42	16 22.2	22 13
4	23 33.9	- 3 49	59 22	+1.1	-0.0	339.2	-24.8	5.3	11 12	17 14.1	23 28
5	0 27.7	+ 0 41	59 15	+2.7	+0.9	351.4	-24.7	6.3	11 40	18 5.6	** **
6	1 21.3	+ 5 8	59 4	+4.1	+1.8	35	-23.1	7.3	12 10	18 57.3	0 43
7	2 15.3	+ 9 16	58 49	+5.2	+2.6	15.7	-20.3	8.3	12 41	19 49.7	1 57
8	3 10.0	+12 52	58 31	+6.1	+3.4	27.8	-16.3	9.3	13 17	20 43.1	3 9
9	4 5.6	+15 43	58 9	+6.5	+4.1	39.9	-11.3	10.3	13 57	21 37.3	4 19
10	5 1.9	+17 39	57 45	+6.6	+4.6	52.1	- 5.7	11.3	14 43	22 31.7	5 24
11	5 58.3	+18 34	57 17	+6.3	+4.9	64.2	+ .3	12.3	15 35	23 25.6	6 23
12	6 54.1	+18 28	56 47	+5.7	+5.0	76.3	+ 6.1	13.3	16 32	** ****	7 14
13	7 48.5	+17 22	56 15	+4.8	+4.8	88.5	+11.5	14.3	17 33	0 18.0	7 58
14	8 41.0	+15 25	55 44	+3.6	+4.4	100.6	+16.2	15.3	18 36	1 8.3	8 35
15	9 31.4	+12 47	55 14	+2.3	+3.7	112.7	+19.9	16.3	19 39	1 56.3	9 7
16	10 19.8	+ 9 38	54 48	+1.0	+2.7	124.8	+22.7	17.3	20 42	2 42.0	9 34
17	11 6.4	+ 6 8	54 28	-0.4	+1.5	137.0	+24.3	18.3	21 44	3 25.8	9 59
18	11 51.9	+ 2 26	54 15	-1.8	+0.2	149.1	+24.9	19.3	22 45	4 8.5	10 23
19	12 36.8	- 1 20	54 12	-3.1	-1.2	161.3	+24.5	20.3	23 47	4 50.6	10 47
20	13 21.8	- 5 3	54 18	-4.3	-2.6	173.4	+23.2	21.3	** **	5 33.0	11 11
21	14 7.6	- 8 35	54 35	-5.3	-3.9	185.6	+20.8	22.3	0 49	6 16.4	11 36
22	14 54.9	-11 50	55 2	-6.0	-4.9	197.7	+17.5	23.3	1 51	7 1.6	12 6
23	15 44.2	-14 37	55 39	-6.5	-5.7	209.9	+13.3	24.3	2 54	7 49.1	12 39
24	16 36.0	-16 48	56 23	-6.7	-6.2	222.1	+ 8.3	25.3	3 56	8 39.4	13 19
25	17 30.3	-18 10	57 12	-6.6	-6.2	234.3	+ 2.7	26.3	4 56	9 32.5	14 7
26	18 27.0	-18 36	58 2	-6.1	-5.9	246.5	- 3.3	27.3	5 53	10 28.0	15 4
27	19 25.3	-17 56	58 50	-5.2	-5.2	258.7	- 9.3	28.3	6 44	11 24.9	16 10
28	20 24.2	-16 8	59 30	-4.0	-4.2	270.8	-14.8	29.3	7 29	12 22.1	17 22
29	21 23.0	-13 18	59 59	-2.6	-2.9	283.0	-19.3	.7	8 8	13 18.7	18 38
30	22 21.0	- 9 35	60 14	-0.9	-1.5	295.2	-22.7	1.7	8 43	14 14.2	19 56
31	23 17.7	- 5 17	60 15	+0.8	-0.1	307.4	-24.5	2.7	9 14	15 8.3	21 14

První čtvrt dne 5. I. v 15h 18min SEČ

Úplněk dne 12. I. v 18h 24min SEČ

Poslední čtvrt dne 20. I. v 20h 41min SEČ

Nov dne 28. I. v 7h 1min SEČ

(začátek lunace čís. 929)

Přízemí dne 3. I. v 10h SEČ

Odzemí dne 18. I. v 22h SEČ

Přízemí dne 30. I. v 15h SEČ

Selenografická šířka Slunce

6. I. +1.3°

16. I. +1.1°

26. I. +0.9°

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	0 13.4	- 0 42	60 4	+2.5	+1.3	319.6	-24.8	3.7	9 44	16 1.5	22 31
2	1 8.4	+ 3 53	59 42	+4.0	+2.6	331.8	-23.6	4.7	10 14	16 54.2	23 46
3	2 3.1	+ 8 11	59 13	+5.2	+3.7	344.0	-21.0	5.7	10 45	17 46.8	** **
4	2 57.9	+11 57	58 41	+6.1	+4.5	356.1	-17.2	6.7	11 19	18 39.8	1 0
5	3 53.1	+14 59	58 7	+6.6	+5.2	8.3	-12.4	7.7	11 57	19 33.1	2 10
6	4 48.5	+17 8	57 33	+6.8	+5.6	20.4	- 7.0	8.7	12 41	20 26.6	3 16
7	5 44.0	+18 20	57 1	+6.5	+5.7	32.6	- 1.2	9.7	13 30	21 19.6	4 16
8	6 38.9	+18 31	56 30	+6.0	+5.6	44.7	+ 4.6	10.7	14 24	22 11.5	5 9
9	7 32.8	+17 44	56 1	+5.1	+5.3	56.9	+10.1	11.7	15 23	23 1.8	5 55
10	8 25.2	+16 5	55 34	+4.0	+4.8	69.0	+14.9	12.7	16 24	23 50.2	6 34
11	9 15.8	+13 42	55 9	+2.7	+4.0	81.1	+18.9	13.7	17 27	** ****	7 7
12	10 4.6	+10 44	54 47	+1.3	+3.1	93.3	+21.9	14.7	18 30	0 36.6	7 36
13	10 51.8	+ 7 21	54 28	-0.1	+1.9	105.4	+23.9	15.7	19 32	1 21.2	8 3
14	11 37.7	+ 3 42	54 14	-1.5	+0.7	117.6	+24.8	16.7	20 34	2 4.4	8 27
15	12 22.9	- 0 3	54 6	-2.9	-0.7	129.7	+24.8	17.7	21 35	2 46.8	8 50
16	13 7.8	- 3 47	54 5	-4.1	-2.1	141.8	+23.7	18.7	22 36	3 29.0	9 14
17	13 53.1	- 7 23	54 13	-5.1	-3.4	154.0	+21.6	19.7	23 38	4 11.6	9 39
18	14 39.4	-10 42	54 30	-5.9	-4.7	166.2	+18.6	20.7	** **	4 55.5	10 6
19	15 27.2	-13 36	54 56	-6.5	-5.8	178.3	+14.8	21.7	0 39	5 41.0	10 37
20	16 17.0	-15 58	55 33	-6.8	-6.6	190.5	+10.2	22.7	1 40	6 28.9	11 13
21	17 9.0	-17 39	56 18	-6.8	-7.1	202.7	+ 4.9	23.7	2 40	7 19.3	11 56
22	18 3.4	-18 28	57 10	-6.4	-7.3	214.8	- .8	24.7	3 37	8 12.3	12 47
23	18 59.9	-18 17	58 7	-5.7	-7.0	227.0	- 6.7	25.7	4 30	9 7.4	13 47
24	19 57.9	-17 2	59 3	-4.6	-6.3	239.2	-12.4	26.7	5 18	10 3.9	14 55
25	20 56.6	-14 40	59 53	-3.3	-5.2	251.4	-17.4	27.7	6 0	11 1.1	16 10
26	21 55.4	-11 19	60 33	-1.6	-3.7	263.6	-21.4	28.7	6 37	11 57.9	17 28
27	22 53.8	- 7 11	60 57	+0.2	-2.0	275.8	-23.9	.3	7 11	12 54.0	18 48
28	23 51.5	- 2 34	61 4	+1.9	-0.2	288.0	-24.9	1.3	7 43	13 49.6	20 8

První čtvrt dne 3. II. v 23h 54min SEČ

Úplněk dne 11. II. v 11h 23min SEČ

Poslední čtvrt dne 19. II. v 16h 27min SEČ

Nov dne 26. II. v 18h 26min SEČ

(začátek lunace čís. 930)

Odzemí dne 15. II. v 16h SEČ

Přízemí dne 27. II. v 21h SEČ

Selenografická šířka Slunce

5. II. +0.7°

15. II. +0.4°

25. II. +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	0 48.7	+ 2 13	60 52	+3.6	+1.6	300.2	-24.2	2.3	8 14	14 44.7	21 28
2	1 45.5	+ 6 47	60 24	+4.9	+3.3	312.4	-22.0	3.3	8 46	15 39.4	22 45
3	2 42.1	+10 52	59 45	+6.0	+4.7	324.6	-18.4	4.3	9 20	16 34.1	23 59
4	3 38.7	+14 13	58 59	+6.6	+5.8	336.8	-13.7	5.3	9 57	17 28.6	** **
5	4 35.2	+16 39	58 11	+6.8	+6.6	349.0	- 8.3	6.3	10 40	18 22.8	1 8
6	5 31.2	+18 6	57 24	+6.7	+6.9	1.2	- 2.5	7.3	11 27	19 16.3	2 11
7	6 26.4	+18 31	56 41	+6.1	+6.9	13.4	+ 3.3	8.3	12 20	20 8.3	3 6
8	7 20.3	+17 58	56 3	+5.3	+6.6	25.5	+ 8.9	9.3	13 17	20 58.7	3 54
9	8 12.6	+16 32	55 30	+4.3	+6.0	37.7	+13.8	10.3	14 17	21 47.1	4 34
10	9 3.1	+14 21	55 3	+3.0	+5.1	49.8	+18.0	11.3	15 18	22 33.6	5 9
11	9 51.9	+11 33	54 40	+1.7	+4.1	62.0	+21.2	12.3	16 20	23 18.3	5 39
12	10 39.1	+ 8 17	54 23	+0.2	+2.9	74.1	+23.5	13.3	17 23	** ****	6 6
13	11 25.1	+ 4 43	54 10	-1.2	+1.6	86.3	+24.7	14.3	18 24	0 1.8	6 31
14	12 10.3	+ 0 59	54 2	-2.5	+0.3	98.4	+24.9	15.3	19 26	0 44.3	6 55
15	12 55.3	- 2 46	53 59	-3.8	-1.1	110.6	+24.0	16.3	20 27	1 26.5	7 18
16	13 40.5	- 6 25	54 2	-4.9	-2.5	122.7	+22.2	17.3	21 29	2 9.0	7 42
17	14 26.4	- 9 49	54 11	-5.7	-3.8	134.9	+19.5	18.3	22 30	2 52.3	8 9
18	15 13.5	-12 51	54 28	-6.4	-5.0	147.1	+15.9	19.3	23 30	3 36.9	8 38
19	16 2.1	-15 22	54 53	-6.7	-6.0	159.2	+11.6	20.3	** **	4 23.2	9 11
20	16 52.5	-17 14	55 27	-6.8	-6.9	171.4	+ 6.6	21.3	0 30	5 11.6	9 51
21	17 44.9	-18 20	56 9	-6.6	-7.5	183.6	+ 1.1	22.3	1 27	6 2.2	10 37
22	18 39.2	-18 31	56 58	-6.0	-7.7	195.8	- 4.6	23.3	2 20	6 54.7	11 31
23	19 34.9	-17 41	57 53	-5.0	-7.6	208.0	-10.3	24.3	3 8	7 48.8	12 33
24	20 31.7	-15 50	58 51	-3.8	-7.0	220.2	-15.4	25.3	3 51	8 43.9	13 43
25	21 29.2	-12 57	59 46	-2.3	-6.1	232.4	-19.8	26.3	4 30	9 39.6	14 58
26	22 26.9	- 9 12	60 34	-0.6	-4.7	244.6	-22.9	27.3	5 5	10 35.5	16 16
27	23 24.7	- 4 46	61 8	+1.1	-3.0	256.8	-24.6	28.3	5 38	11 31.5	17 37
28	0 22.5	+ 0 2	61 24	+2.9	-1.0	269.0	-24.7	29.3	6 9	12 27.5	18 59
29	1 20.6	+ 4 51	61 20	+4.4	+1.0	281.2	-23.1	.9	6 41	13 23.9	20 19
30	2 18.9	+ 9 19	60 56	+5.6	+3.0	293.5	-20.0	1.9	7 15	14 20.6	21 38
31	3 17.5	+13 8	60 17	+6.4	+4.8	305.7	-15.5	2.9	7 52	15 17.5	22 52

První čtvrt dne 5. III. v 9h 41min SEČ

Úplněk dne 13. III. v 5h 34min SEČ

Poslední čtvrt dne 21. III. v 8h 38min SEČ

Nov dne 28. III. v 4h 13min SEČ

(začátek lunace čís. 931)

Odzemí dne 15. III. v 2h SEČ

Přízemí dne 28. III. v 8h SEČ

Selenografická šířka Slunce

7. III. -0.2°

17. III. -0.5°

27. III. -0.7°

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	4 16.2	+16 1	59 26	+6.7	+6.2	317.9	-10.2	3.9	8 34	16 14.1	** **
2	5 14.3	+17 51	58 31	+6.6	+7.1	330.1	- 4.2	4.9	9 21	17 9.7	0 1
3	6 11.3	+18 35	57 35	+6.2	+7.6	342.3	+ 1.8	5.9	10 13	18 3.7	1 1
4	7 6.7	+18 17	56 43	+5.4	+7.6	354.5	+ 7.5	6.9	11 10	18 55.4	1 52
5	8 .1	+17 3	55 57	+4.4	+7.2	6.7	+12.7	7.9	12 10	19 44.8	2 35
6	8 51.2	+15 0	55 19	+3.2	+6.4	18.9	+17.1	8.9	13 11	20 31.8	3 12
7	9 40.3	+12 20	54 48	+1.9	+5.4	31.1	+20.5	9.9	14 13	21 16.9	3 43
8	10 27.7	+ 9 10	54 26	+0.5	+4.2	43.2	+23.0	10.9	15 15	22 .4	4 11
9	11 13.7	+ 5 40	54 10	-0.9	+2.9	55.4	+24.5	11.9	16 17	22 42.9	4 36
10	11 58.9	+ 1 57	54 1	-2.2	+1.5	67.6	+24.9	12.9	17 18	23 25.1	4 59
11	12 43.8	- 1 50	53 58	-3.5	+0.1	79.7	+24.3	13.9	18 20	** *****	5 23
12	13 28.9	- 5 33	54 0	-4.6	-1.3	91.9	+22.8	14.9	19 21	0 7.4	5 47
13	14 14.6	- 9 3	54 7	-5.5	-2.5	104.1	+20.3	15.9	20 23	0 50.5	6 12
14	15 1.5	-12 14	54 20	-6.2	-3.7	116.2	+16.9	16.9	21 24	1 34.8	6 40
15	15 49.8	-14 55	54 38	-6.6	-4.8	128.4	+12.7	17.9	22 24	2 20.6	7 12
16	16 39.7	-16 58	55 2	-6.7	-5.7	140.6	+ 7.8	18.9	23 21	3 8.2	7 49
17	17 31.2	-18 17	55 32	-6.5	-6.5	152.8	+ 2.5	19.9	** **	3 57.6	8 32
18	18 24.2	-18 43	56 9	-6.0	-7.0	165.0	- 3.1	20.9	0 15	4 48.6	9 22
19	19 18.4	-18 12	56 52	-5.2	-7.3	177.1	- 8.7	21.9	1 4	5 40.8	10 20
20	20 13.4	-16 42	57 40	-4.1	-7.3	189.3	-13.9	22.9	1 48	6 33.9	11 25
21	21 8.9	-14 14	58 31	-2.7	-6.9	201.5	-18.4	23.9	2 27	7 27.4	12 35
22	22 4.6	-10 52	59 23	-1.1	-6.2	213.8	-21.9	24.9	3 2	8 21.2	13 50
23	23 .5	- 6 47	60 9	+0.5	-5.0	226.0	-24.1	25.9	3 34	9 15.2	15 7
24	23 56.9	- 2 10	60 47	+2.2	-3.5	238.2	-24.9	26.9	4 5	10 9.9	16 27
25	0 54.0	+ 2 39	61 9	+3.8	-1.7	250.4	-24.0	27.9	4 36	11 5.5	17 48
26	1 52.0	+ 7 21	61 14	+5.1	+0.3	262.7	-21.6	28.9	5 8	12 2.1	19 9
27	2 51.0	+11 35	60 59	+6.0	+2.3	274.9	-17.6	.5	5 44	12 59.7	20 27
28	3 50.8	+15 0	60 27	+6.5	+4.2	287.1	-12.5	1.5	6 24	13 58.2	21 41
29	4 50.9	+17 23	59 41	+6.6	+5.7	299.4	- 6.6	2.5	7 9	14 56.3	22 48
30	5 50.3	+18 37	58 47	+6.2	+6.8	311.6	- .4	3.5	8 1	15 53.1	23 45

První čtvrt dne 3. IV. v 21h 18min SEČ

Úplněk dne 11. IV. v 23h 23min SEČ

Poslední čtvrt dne 19. IV. v 20h 52min SEČ

Nov dne 26. IV. v 12h 41min SEČ

(začátek lunace čís. 932)

Odzemí dne 11. IV. v 3h SEČ

Přízemí dne 25. IV. v 19h SEČ

Selenografická šířka Slunce

6. IV. -0.9°

16. IV. -1.2°

26. IV. -1.3°

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 48.2	+18 41	57 49	+5.5	+7.4	323.8	+ 5.7	4.5	8 58	16 47.7	** **
2	7 43.9	+17 43	56 54	+4.5	+7.5	336.1	+11.2	5.5	9 58	17 39.4	0 33
3	8 36.9	+15 52	56 4	+3.4	+7.1	348.3	+15.9	6.5	11 1	18 28.3	1 13
4	9 27.4	+13 18	55 21	+2.0	+6.3	5	+19.7	7.5	12 4	19 14.5	1 46
5	10 15.6	+10 12	54 48	+0.7	+5.3	12.7	+22.5	8.5	13 6	19 58.7	2 15
6	11 2.1	+ 6 44	54 24	-0.7	+4.0	24.9	+24.2	9.5	14 8	20 41.5	2 41
7	11 47.4	+ 3 2	54 9	-2.1	+2.7	37.1	+24.9	10.5	15 10	21 23.6	3 5
8	12 32.2	- 0 46	54 2	-3.3	+1.3	49.3	+24.6	11.5	16 11	22 5.7	3 28
9	13 17.1	- 4 32	54 3	-4.4	-0.1	61.4	+23.2	12.5	17 13	22 48.5	3 51
10	14 2.7	- 8 10	54 10	-5.3	-1.4	73.6	+21.0	13.5	18 15	23 32.4	4 16
11	14 49.4	-11 29	54 23	-6.0	-2.6	85.8	+17.8	14.5	19 17	** ****	4 43
12	15 37.5	-14 22	54 40	-6.4	-3.6	98.0	+13.8	15.5	20 18	0 18.0	5 13
13	16 27.4	-16 39	55 2	-6.6	-4.5	110.2	+ 9.0	16.5	21 17	1 5.5	5 48
14	17 18.9	-18 12	55 27	-6.4	-5.2	122.4	+ 3.7	17.5	22 13	1 54.7	6 30
15	18 11.9	-18 53	55 55	-5.9	-5.7	134.5	- 1.8	18.5	23 4	2 45.5	7 18
16	19 5.8	-18 37	56 28	-5.1	-6.1	146.7	- 7.4	19.5	23 49	3 37.4	8 13
17	20 3	-17 23	57 3	-4.1	-6.3	158.9	-12.7	20.5	** **	4 29.8	9 15
18	20 54.9	-15 11	57 41	-2.8	-6.2	171.1	-17.3	21.5	0 29	5 22.2	10 22
19	21 49.3	-12 7	58 21	-1.3	-5.9	183.3	-21.1	22.5	1 4	6 14.5	11 34
20	22 43.5	- 8 19	59 1	+0.3	-5.3	195.6	-23.6	23.5	1 36	7 6.6	12 47
21	23 37.9	- 3 58	59 38	+1.9	-4.4	207.8	-24.8	24.5	2 5	7 58.9	14 4
22	0 32.7	+ 0 42	60 9	+3.4	-3.1	220.0	-24.5	25.5	2 35	8 52.0	15 22
23	1 28.6	+ 5 24	60 30	+4.7	-1.6	232.2	-22.7	26.5	3 5	9 46.4	16 41
24	2 25.9	+ 9 49	60 38	+5.7	+0.1	244.5	-19.4	27.5	3 38	10 42.4	18 0
25	3 24.7	+13 38	60 30	+6.3	+1.9	256.7	-14.8	28.5	4 14	11 40.1	19 16
26	4 24.6	+16 33	60 6	+6.5	+3.6	269.0	- 9.2	2	4 57	12 38.6	20 28
27	5 25.0	+18 22	59 29	+6.3	+5.0	281.2	- 3.0	1.2	5 46	13 37.2	21 31
28	6 24.8	+18 58	58 43	+5.6	+6.0	293.5	+ 3.2	2.2	6 41	14 34.3	22 25
29	7 22.8	+18 25	57 51	+4.7	+6.6	305.7	+ 9.2	3.2	7 42	15 29.0	23 10
30	8 18.3	+16 51	56 58	+3.5	+6.8	318.0	+14.4	4.2	8 45	16 20.5	23 47
31	9 10.9	+14 28	56 9	+2.2	+6.4	330.2	+18.6	5.2	9 50	17 9.0	** **

První čtvrt dne 3. V. v 11h 4min SEČ

Úplněk dne 11. V. v 15h 29min SEČ

Poslední čtvrt dne 19. V. v 5h 35min SEČ

Nov dne 25. V. v 20h 32min SEČ

(začátek lunace čís. 933)

Odzemí dne 8. V. v 10h SEČ

Přízemí dne 24. V. v 1h SEČ

Selenografická šířka Slunce

6. V. -1.5°

16. V. -1.5°

26. 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	10 9	+11 29	55 26	+0.8	+5.7	342.4	+21.7	6.2	10 54	17 54.8	0 18
2	10 48.5	+ 8 3	54 52	-0.6	+4.7	354.6	+23.8	7.2	11 57	18 38.6	0 45
3	11 34.6	+ 4 22	54 28	-2.0	+3.4	6.9	+24.8	8.2	12 59	19 21.1	1 10
4	12 19.6	+ 0 32	54 14	-3.2	+2.1	19.1	+24.7	9.2	14 1	20 3.1	1 33
5	13 4.4	- 3 18	54 9	-4.3	+0.7	31.3	+23.7	10.2	15 3	20 45.5	1 56
6	13 49.6	- 7 0	54 14	-5.3	-0.6	43.5	+21.7	11.2	16 4	21 28.9	2 20
7	14 35.9	-10 28	54 26	-6.0	-1.8	55.7	+18.8	12.2	17 7	22 13.8	2 46
8	15 23.7	-13 33	54 45	-6.4	-2.8	67.9	+14.9	13.2	18 9	23 .8	3 14
9	16 13.3	-16 5	55 8	-6.6	-3.7	80.1	+10.4	14.2	19 10	23 49.9	3 48
10	17 4.8	-17 54	55 35	-6.4	-4.3	92.2	+ 5.2	15.2	20 8	** ****	4 27
11	17 58.1	-18 53	56 5	-6.0	-4.8	104.4	- 4	16.2	21 1	0 41.0	5 13
12	18 52.6	-18 55	56 35	-5.2	-5.0	116.6	- 6.1	17.2	21 49	1 33.4	6 6
13	19 47.7	-17 56	57 5	-4.1	-5.1	128.8	-11.6	18.2	22 31	2 26.4	7 7
14	20 42.7	-15 58	57 34	-2.9	-5.0	141.0	-16.4	19.2	23 8	3 19.4	8 13
15	21 37.3	-13 6	58 3	-1.4	-4.7	153.2	-20.3	20.2	23 40	4 11.8	9 23
16	22 31.3	- 9 29	58 31	+0.2	-4.3	165.4	-23.1	21.2	** **	5 3.5	10 36
17	23 24.8	- 5 19	58 56	+1.8	-3.6	177.6	-24.6	22.2	0 10	5 54.8	11 50
18	0 18.3	- 0 47	59 18	+3.3	-2.8	189.9	-24.7	23.2	0 38	6 46.2	13 6
19	1 12.3	+ 3 50	59 36	+4.6	-1.7	202.1	-23.4	24.2	1 7	7 38.3	14 22
20	2 7.3	+ 8 17	59 46	+5.6	-0.5	214.3	-20.6	25.2	1 37	8 31.7	15 39
21	3 3.9	+12 16	59 48	+6.3	+0.9	226.6	-16.6	26.2	2 11	9 26.8	16 54
22	4 1.9	+15 31	59 40	+6.6	+2.2	238.8	-11.4	27.2	2 49	10 23.6	18 7
23	5 1.2	+17 47	59 21	+6.4	+3.5	251.1	- 5.5	28.2	3 34	11 21.5	19 14
24	6 .8	+18 55	58 52	+5.9	+4.6	263.3	+ .8	29.2	4 25	12 19.1	20 13
25	6 59.7	+18 52	58 14	+5.0	+5.4	275.6	+ 6.9	.8	5 24	13 15.3	21 3
26	7 56.8	+17 44	57 31	+3.8	+5.8	287.8	+12.5	1.8	6 27	14 9.3	21 44
27	8 51.4	+15 39	56 46	+2.5	+5.8	300.1	+17.1	2.8	7 32	15 .1	22 18
28	9 43.2	+12 50	56 3	+1.1	+5.4	312.3	+20.7	3.8	8 37	15 47.9	22 48
29	10 32.5	+ 9 30	55 24	-0.4	+4.7	324.6	+23.2	4.8	9 42	16 33.3	23 14
30	11 19.7	+ 5 50	54 53	-1.8	+3.7	336.8	+24.6	5.8	10 46	17 16.7	23 38

První čtvrt dne 2. VI. v 2h 45min SEČ

Úplněk dne 10. VI. v 5h 18min SEČ

Poslední čtvrt dne 17. VI. v 11h 38min SEČ

Nov dne 24. VI. v 4h 50min SEČ

(začátek lunace čís. 934)

Odzemí dne 5. VI. v 1h SEČ

Přizemí dne 20. VI. v 18h SEČ

Selenografická šířka Slunce

5. VI. -1.6°

15. VI. -1.5°

25. VI. -1.3°

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 5.4	+ 2 0	54 30	-3.1	+2.5	349.0	+24.8	6.8	11 48	17 59.2	** **
2	12 50.4	- 1 52	54 17	-4.2	+1.2	1.3	+24.1	7.8	12 50	18 41.4	0 1
3	13 35.5	- 5 39	54 15	-5.2	-0.1	13.5	+22.4	8.8	13 52	19 24.1	0 24
4	14 21.2	- 9 13	54 23	-6.0	-1.4	25.7	+19.7	9.8	14 54	20 8.2	0 49
5	15 8.2	-12 27	54 40	-6.5	-2.5	37.9	+16.2	10.8	15 56	20 54.1	1 16
6	15 57.0	-15 12	55 5	-6.7	-3.5	50.1	+11.9	11.8	16 57	21 42.3	1 47
7	16 47.9	-17 19	55 35	-6.6	-4.2	62.3	+ 6.9	12.8	17 57	22 32.8	2 23
8	17 40.8	-18 39	56 10	-6.2	-4.6	74.5	+ 1.4	13.8	18 54	23 25.3	3 6
9	18 35.6	-19 2	56 47	-5.4	-4.8	86.7	- 4.4	14.8	19 45	** *****	3 57
10	19 31.4	-18 23	57 22	-4.4	-4.7	98.9	-10.0	15.8	20 30	0 19.2	4 56
11	20 27.6	-16 43	57 55	-3.1	-4.4	111.1	-15.2	16.8	21 9	1 13.4	6 2
12	21 23.5	-14 3	58 23	-1.6	-4.0	123.3	-19.5	17.8	21 44	2 7.2	7 12
13	22 18.6	-10 34	58 45	+0.0	-3.3	135.5	-22.6	18.8	22 15	3 2	8 25
14	23 12.9	- 6 29	59 2	+1.6	-2.6	147.7	-24.4	19.8	22 44	3 52.3	9 40
15	0 6.6	- 2 0	59 12	+3.2	-1.7	159.9	-24.8	20.8	23 12	4 43.8	10 55
16	1 2	+ 2 36	59 18	+4.5	-0.7	172.1	-23.8	21.8	23 41	5 35.3	12 11
17	1 54.3	+ 7 4	59 18	+5.6	+0.3	184.3	-21.4	22.8	** **	6 27.4	13 26
18	2 49.3	+11 8	59 14	+6.3	+1.3	196.5	-17.7	23.8	0 13	7 20.7	14 40
19	3 45.6	+14 33	59 4	+6.7	+2.4	208.8	-12.9	24.8	0 48	8 15.3	15 53
20	4 43.0	+17 6	58 48	+6.6	+3.4	221.0	- 7.3	25.8	1 29	9 11.3	17 0
21	5 41.2	+18 37	58 27	+6.1	+4.2	233.3	- 1.3	26.8	2 16	10 7.7	18 1
22	6 39.4	+19 0	58 1	+5.3	+4.8	245.5	+ 4.8	27.8	3 10	11 3.8	18 54
23	7 36.5	+18 17	57 29	+4.2	+5.2	257.8	+10.6	28.8	4 11	11 58.2	19 39
24	8 31.8	+16 33	56 54	+2.9	+5.3	270.0	+15.6	4	5 15	12 50.2	20 17
25	9 24.7	+14 1	56 18	+1.5	+5.0	282.3	+19.6	1.4	6 20	13 39.6	20 48
26	10 15.2	+10 51	55 43	-0.0	+4.5	294.5	+22.5	2.4	7 26	14 26.4	21 16
27	11 3.5	+ 7 17	55 11	-1.5	+3.7	306.8	+24.2	3.4	8 31	15 11.1	21 41
28	11 50.1	+ 3 28	54 44	-2.8	+2.7	319.0	+24.9	4.4	9 34	15 54.2	22 5
29	12 35.6	- 0 26	54 25	-4.1	+1.5	331.2	+24.4	5.4	10 36	16 36.7	22 28
30	13 20.7	- 4 16	54 15	-5.1	+0.2	343.5	+23.0	6.4	11 38	17 19.1	22 52
31	14 6.0	- 7 55	54 15	-5.9	-1.1	355.7	+20.7	7.4	12 40	18 2.3	23 17

První čtvrt dne 1. VII. v 19h 42min SEČ

Úplněk dne 9. VII. v 17h 0min SEČ

Poslední čtvrt dne 16. VII. v 16h 13min SEČ

Nov dne 23. VII. v 14h 43min SEČ

(začátek lunace čís. 935)

První čtvrt dne 31. VII. v 13h 5min SEČ

Odzemí dne 2. VII. v 18h SEČ

Přízemí dne 16. VII. v 15h SEČ

Selenografická šířka Slunce

5. VII. -1.2°

15. VII. -1.0°

25. VII. -0.8°

Odzemí dne 30. VII. v 13h SEČ

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 52.2	-11 16	54 26	-6.5	-2.4	7.9	+17.5	8.4	13 41	18 46.9	23 46
2	15 39.9	-14 11	54 46	-6.8	-3.5	20.1	+13.4	9.4	14 43	19 33.6	** **
3	16 29.6	-16 32	55 16	-6.8	-4.4	32.3	+ 8.7	10.4	15 43	20 22.5	0 20
4	17 21.3	-18 10	55 53	-6.5	-5.0	44.5	+ 3.4	11.4	16 41	21 13.9	0 59
5	18 15.2	-18 56	56 36	-5.8	-5.4	56.7	- 2.3	12.4	17 35	22 7.2	1 46
6	19 10.8	-18 43	57 21	-4.8	-5.4	68.9	- 8.0	13.4	18 23	23 1.8	2 41
7	20 7.4	-17 25	58 5	-3.6	-5.1	81.1	-13.4	14.4	19 6	23 56.9	3 45
8	21 4.3	-15 6	58 45	-2.1	-4.4	93.3	-18.1	15.4	19 43	** ****	4 54
9	22 .9	-11 49	59 17	-0.4	-3.6	105.5	-21.7	16.4	20 16	0 51.6	6 8
10	22 56.9	- 7 49	59 38	+1.3	-2.5	117.7	-24.0	17.4	20 47	1 45.5	7 25
11	23 52.1	- 3 19	59 49	+2.9	-1.3	129.9	-24.8	18.4	21 16	2 38.7	8 42
12	0 47.0	+ 1 22	59 49	+4.3	-0.0	142.1	-24.1	19.4	21 45	3 31.4	9 59
13	1 41.8	+ 5 57	59 40	+5.5	+1.2	154.3	-22.0	20.4	22 16	4 24.2	11 16
14	2 37.0	+10 10	59 23	+6.3	+2.4	166.5	-18.6	21.4	22 50	5 17.4	12 31
15	3 32.9	+13 45	59 2	+6.7	+3.4	178.7	-14.0	22.4	23 29	6 11.5	13 43
16	4 29.6	+16 30	58 36	+6.7	+4.3	190.9	- 8.6	23.4	** **	7 6.4	14 52
17	5 26.8	+18 16	58 9	+6.4	+5.0	203.1	- 2.8	24.4	0 13	8 1.8	15 54
18	6 23.9	+18 57	57 41	+5.6	+5.4	215.4	+ 3.3	25.4	1 4	8 56.8	16 49
19	7 20.3	+18 33	57 11	+4.6	+5.6	227.6	+ 9.0	26.4	2 1	9 50.8	17 36
20	8 15.2	+17 9	56 41	+3.3	+5.5	239.8	+14.2	27.4	3 3	10 43.0	18 15
21	9 8.2	+14 53	56 11	+1.9	+5.2	252.1	+18.4	28.4	4 7	11 32.8	18 49
22	9 59.1	+11 56	55 41	+0.4	+4.7	264.3	+21.6	29.4	5 12	12 20.2	19 18
23	10 48.0	+ 8 30	55 13	-1.1	+3.9	276.6	+23.8	.9	6 17	13 5.6	19 44
24	11 35.1	+ 4 45	54 49	-2.5	+3.0	288.8	+24.8	1.9	7 21	13 49.4	20 8
25	12 21.1	+ 0 52	54 28	-3.8	+1.8	301.0	+24.7	2.9	8 24	14 32.2	20 31
26	13 6.3	- 3 0	54 14	-4.9	+0.6	313.3	+23.6	3.9	9 26	15 14.7	20 55
27	13 51.5	- 6 44	54 8	-5.8	-0.7	325.5	+21.5	4.9	10 28	15 57.4	21 19
28	14 37.2	-10 11	54 10	-6.4	-2.0	337.7	+18.6	5.9	11 29	16 41.1	21 47
29	15 24.0	-13 14	54 22	-6.8	-3.3	350.0	+14.8	6.9	12 30	17 26.3	22 17
30	16 12.3	-15 46	54 44	-6.9	-4.4	2.2	+10.3	7.9	13 29	18 13.4	22 53
31	17 2.5	-17 39	55 16	-6.6	-5.3	14.4	+ 5.3	8.9	14 27	19 2.7	23 36

Úplněk dne 8.VIII. v 3h 9min SEČ

Poslední čtvrt dne 14.VIII. v 20h 48min SEČ

Nov dne 22.VIII. v 3h 3min SEČ

(začátek lunace čís. 936)

První čtvrt dne 30.VIII. v 6h 6min SEČ

Přízemí dne 11.VIII. v 13h SEČ

Odzemí dne 27.VIII. v 7h SEČ

Selenografická šířka Slunce

4.VIII. -0.6

14.VIII. -0.3

24.VIII. +0.0

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 54.7	-18 44	55 56	-6.1	-6.0	26.6	- .2	9.9	15 22	19 54.2	** **
2	18 48.7	-18 54	56 45	-5.2	-6.4	38.8	- 5.8	10.9	16 12	20 47.5	0 27
3	19 44.3	-18 4	57 37	-4.1	-6.3	51.0	-11.3	11.9	16 58	21 41.9	1 25
4	20 40.8	-16 10	58 31	-2.7	-5.9	63.1	-16.3	12.9	17 37	22 36.9	2 32
5	21 37.8	-13 16	59 20	-1.1	-5.1	75.3	-20.4	13.9	18 13	23 31.9	3 44
6	22 34.7	- 9 29	60 0	+0.6	-4.0	87.5	-23.3	14.9	18 45	** ****	5 1
7	23 31.3	- 5 4	60 28	+2.3	-2.5	99.7	-24.7	15.9	19 16	0 26.7	6 19
8	0 27.8	- 0 17	60 40	+3.9	-0.8	111.8	-24.5	16.9	19 46	1 21.2	7 39
9	1 24.3	+ 4 32	60 36	+5.2	+0.9	124.0	-22.8	17.9	20 17	2 15.8	8 59
10	2 21.0	+ 9 1	60 18	+6.1	+2.5	136.2	-19.7	18.9	20 51	3 10.6	10 17
11	3 18.2	+12 54	59 49	+6.7	+4.0	148.4	-15.3	19.9	21 28	4 6.0	11 33
12	4 15.9	+15 57	59 12	+6.8	+5.2	160.6	-10.0	20.9	22 11	5 1.8	12 44
13	5 13.7	+17 59	58 32	+6.4	+6.1	172.8	- 4.1	21.9	23 0	5 57.7	13 49
14	6 11.1	+18 55	57 51	+5.8	+6.6	185.0	+ 1.9	22.9	23 55	6 53.0	14 46
15	7 7.4	+18 45	57 12	+4.8	+6.8	197.2	+ 7.8	23.9	** **	7 47.0	15 35
16	8 2.2	+17 35	56 35	+3.6	+6.6	209.4	+13.0	24.9	0 55	8 39.1	16 16
17	8 55.0	+15 33	56 2	+2.2	+6.2	221.6	+17.4	25.9	1 58	9 29.0	16 51
18	9 45.8	+12 47	55 32	+0.8	+5.6	233.8	+20.9	26.9	3 2	10 16.6	17 21
19	10 34.6	+ 9 29	55 6	-0.7	+4.7	246.1	+23.3	27.9	4 7	11 2.2	17 47
20	11 21.8	+ 5 50	54 44	-2.1	+3.7	258.3	+24.6	28.9	5 10	11 46.2	18 11
21	12 7.9	+ 1 58	54 25	-3.4	+2.6	270.5	+24.8	.3	6 14	12 29.1	18 35
22	12 53.2	- 1 56	54 11	-4.6	+1.4	282.8	+24.0	1.3	7 16	13 11.5	18 58
23	13 38.3	- 5 43	54 2	-5.5	+0.1	295.0	+22.2	2.3	8 18	13 54.1	19 22
24	14 23.8	- 9 16	53 59	-6.2	-1.2	307.2	+19.5	3.3	9 19	14 37.3	19 48
25	15 10.2	-12 28	54 4	-6.6	-2.5	319.4	+15.9	4.3	10 20	15 21.6	20 17
26	15 57.7	-15 9	54 16	-6.8	-3.8	331.6	+11.7	5.3	11 20	16 7.5	20 51
27	16 46.6	-17 14	54 38	-6.6	-4.9	343.8	+ 6.9	6.3	12 18	16 55.1	21 30
28	17 37.3	-18 34	55 9	-6.2	-5.9	356.0	+ 1.6	7.3	13 13	17 44.6	22 16
29	18 29.6	-19 3	55 49	-5.5	-6.7	8.2	- 3.9	8.3	14 4	18 35.7	23 9
30	19 23.2	-18 36	56 38	-4.4	-7.1	20.4	- 9.3	9.3	14 50	19 28.2	** **

Úplněk dne 6. IX. v 12h 21min SEČ

Poslední čtvrt dne 13. IX. v 2h 58min SEČ

Nov dne 20. IX. v 18h 2min SEČ

(začátek lunace čís. 937)

První čtvrt dne 28. IX. v 22h 10min SEČ

Přizemí dne 8. IX. v 7h SEČ

Odzemí dne 23. IX. v 23h SEČ

Selenografická šířka Slunce

3. IX. +0.2°

13. IX. +0.5°

23. IX. +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	20 18.1	-17 8	57 33	-3.2	-7.2	32.6	-14.4	10.3	15 31	20 21.6	0 11
2	21 13.6	-14 41	58 31	-1.7	-6.9	44.8	-18.8	11.3	16 7	21 15.5	1 19
3	22 9.6	-11 18	59 28	-0.1	-6.1	57.0	-22.2	12.3	16 41	22 9.9	2 32
4	23 6.0	- 7 8	60 18	+1.6	-4.9	69.1	-24.2	13.3	17 12	23 4.6	3 50
5	0 2.7	- 2 25	60 55	+3.2	-3.2	81.3	-24.8	14.3	17 42	23 60.0	5 10
6	1 0.0	+ 2 31	61 16	+4.7	-1.3	93.4	-23.7	15.3	18 13	0 .0	6 31
7	1 58.0	+ 7 20	61 17	+5.7	+0.8	105.6	-21.1	16.3	18 46	0 56.2	7 53
8	2 56.9	+11 39	60 59	+6.4	+2.8	117.8	-17.0	17.3	19 24	1 53.3	9 13
9	3 56.4	+15 9	60 24	+6.6	+4.7	129.9	-11.8	18.3	20 6	2 51.2	10 29
10	4 56.2	+17 37	59 39	+6.4	+6.1	142.1	- 5.9	19.3	20 54	3 49.3	11 39
11	5 55.5	+18 55	58 48	+5.8	+7.2	154.3	+ .3	20.3	21 49	4 46.7	12 41
12	6 53.5	+19 2	57 55	+4.9	+7.7	166.4	+ 6.4	21.3	22 48	5 42.5	13 34
13	7 49.5	+18 6	57 5	+3.7	+7.8	178.6	+11.9	22.3	23 51	6 36.0	14 17
14	8 43.1	+16 13	56 20	+2.4	+7.5	190.8	+16.5	23.3	** **	7 26.8	14 54
15	9 34.3	+13 35	55 41	+0.9	+6.9	203.0	+20.2	24.3	0 55	8 14.9	15 25
16	10 23.3	+10 24	55 8	-0.5	+6.1	215.2	+22.8	25.3	1 59	9 .7	15 52
17	11 10.5	+ 6 49	54 42	-1.9	+5.0	227.4	+24.3	26.3	3 2	9 44.7	16 17
18	11 56.4	+ 2 59	54 22	-3.2	+3.8	239.6	+24.8	27.3	4 5	10 27.7	16 40
19	12 41.5	- 0 56	54 8	-4.3	+2.6	251.8	+24.2	28.3	5 8	11 9.9	17 3
20	13 26.5	- 4 47	53 59	-5.3	+1.3	264.0	+22.7	29.3	6 10	11 52.3	17 26
21	14 11.9	- 8 27	53 55	-6.0	-0.0	276.3	+20.2	.6	7 12	12 35.1	17 51
22	14 58.0	-11 47	53 57	-6.4	-1.3	288.5	+16.9	1.6	8 13	13 19.1	18 19
23	15 45.1	-14 39	54 4	-6.6	-2.6	300.7	+12.8	2.6	9 13	14 4.5	18 51
24	16 33.7	-16 55	54 18	-6.5	-3.8	312.9	+ 8.2	3.6	10 12	14 51.3	19 27
25	17 23.6	-18 29	54 38	-6.1	-4.9	325.1	+ 3.0	4.6	11 8	15 39.7	20 10
26	18 14.9	-19 13	55 7	-5.5	-5.9	337.3	- 2.4	5.6	12 0	16 29.4	21 0
27	19 7.2	-19 3	55 43	-4.5	-6.7	349.5	- 7.8	6.6	12 46	17 20.1	21 57
28	20 .4	-17 56	56 27	-3.4	-7.3	1.6	-12.8	7.6	13 28	18 11.5	23 0
29	20 54.1	-15 52	57 18	-2.0	-7.5	13.8	-17.4	8.6	14 5	19 3.3	** **
30	21 48.2	-12 53	58 14	-0.5	-7.3	26.0	-21.0	9.6	14 38	19 55.5	0 9
31	22 42.6	- 9 6	59 11	+1.1	-6.7	38.2	-23.5	10.6	15 9	20 48.3	1 22

Úplněk dne 5. X. v 21h 12min SEČ

Poslední čtvrt dne 12. X. v 12h 11min SEČ

Nov dne 20. X. v 11h 10min SEČ

(začátek lunace čís. 938)

První čtvrt dne 28. X. v 12h 46min SEČ

Přizemí dne 6. X. v 14h SEČ

Odzemí dne 21. X. v 6h SEČ

Selenografická šířka Slunce

3. X. +1.0°

13. X. +1.2°

23. X. +1.4°

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	23 37.6	- 4 41	60 4	+2.7	-5.6	50.3	-24.7	11.6	15 38	21 42.0	2 39
2	0 33.5	+ 0 10	60 49	+4.1	-4.1	62.5	-24.4	12.6	16 8	22 37.1	3 59
3	1 30.6	+ 5 6	61 18	+5.3	-2.1	74.6	-22.5	13.6	16 40	23 33.9	5 20
4	2 29.4	+ 9 46	61 29	+6.1	+0.0	86.7	-19.0	14.6	17 15	** ****	6 42
5	3 29.7	+13 48	61 20	+6.5	+2.2	98.9	-14.2	15.6	17 55	0 32.6	8 3
6	4 31.1	+16 52	60 50	+6.4	+4.3	111.0	- 8.4	16.6	18 42	1 32.5	9 19
7	5 32.8	+18 45	60 6	+5.9	+6.0	123.2	- 2.0	17.6	19 35	2 32.6	10 28
8	6 33.6	+19 21	59 11	+5.0	+7.2	135.3	+ 4.3	18.6	20 35	3 31.6	11 27
9	7 32.3	+18 44	58 13	+3.8	+7.9	147.5	+10.2	19.6	21 39	4 28.2	12 16
10	8 28.3	+17 5	57 16	+2.5	+8.1	159.6	+15.3	20.6	22 44	5 21.7	12 56
11	9 21.3	+14 35	56 23	+1.1	+7.8	171.8	+19.3	21.6	23 49	6 11.8	13 29
12	10 11.4	+11 28	55 38	-0.4	+7.2	184.0	+22.3	22.6	** **	6 58.9	13 57
13	10 59.3	+ 7 55	55 1	-1.8	+6.3	196.1	+24.1	23.6	0 54	7 43.7	14 23
14	11 45.4	+ 4 6	54 33	-3.1	+5.1	208.3	+24.8	24.6	1 57	8 26.8	14 46
15	12 30.6	+ 0 10	54 13	-4.2	+3.8	220.5	+24.4	25.6	3 0	9 9.0	15 8
16	13 15.4	- 3 45	54 2	-5.2	+2.5	232.7	+23.1	26.6	4 2	9 51.0	15 31
17	14 4	- 7 30	53 57	-5.9	+1.2	244.9	+20.9	27.6	5 4	10 33.7	15 55
18	14 46.2	-10 59	53 58	-6.4	-0.1	257.1	+17.8	28.6	6 6	11 17.2	16 22
19	15 33.2	-14 2	54 5	-6.6	-1.3	269.3	+13.9	29.6	7 7	12 2.2	16 52
20	16 21.6	-16 32	54 16	-6.5	-2.5	281.5	+ 9.3	.8	8 7	12 48.8	17 27
21	17 11.5	-18 19	54 33	-6.1	-3.6	293.7	+ 4.2	1.8	9 4	13 37.0	18 8
22	18 2.6	-19 18	54 54	-5.4	-4.6	305.9	- 1.1	2.8	9 58	14 26.5	18 55
23	18 54.8	-19 24	55 20	-4.5	-5.4	318.1	- 6.5	3.8	10 46	15 16.8	19 49
24	19 47.5	-18 32	55 51	-3.4	-6.2	330.2	-11.7	4.8	11 29	16 7.4	20 50
25	20 40.4	-16 45	56 28	-2.1	-6.7	342.4	-16.3	5.8	12 7	16 58.0	21 56
26	21 33.2	-14 5	57 10	-0.6	-6.9	354.6	-20.1	6.8	12 40	17 48.5	23 5
27	22 25.9	-10 37	57 56	+0.9	-6.9	6.8	-22.9	7.8	13 10	18 39.0	** **
28	23 18.7	- 6 30	58 44	+2.4	-6.4	18.9	-24.5	8.8	13 39	19 30.1	0 18
29	0 12.2	- 1 56	59 31	+3.8	-5.6	31.1	-24.7	9.8	14 7	20 22.3	1 33
30	1 6.8	+ 2 53	60 14	+5.0	-4.3	43.2	-23.4	10.8	14 36	21 16.2	2 51

Úplněk dne 4. XI. v 6h 18min SEČ

Poslední čtvrt dne 11. XI. v 1h 28min SEČ

Nov dne 19. XI. v 5h 27min SEČ

(začátek lunace čís. 939)

První čtvrt dne 27. XI. v 1h 23min SEČ

Přizemí dne 4. XI. ve 2h SEČ

Odzemí dne 17. XI. v 7h SEČ

Selenografická šířka Slunce

2. XI. +1.4'

12. XI. +1.5'

22. XI. +1.6'

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	2 3.1	+ 7 38	60 46	+5.9	-2.6	55.4	-20.7	11.8	15 8	22 12.5	4 10
2	3 1.5	+11 59	61 4	+6.4	-0.7	67.5	-16.5	12.8	15 44	23 11.2	5 31
3	4 2.0	+15 35	61 4	+6.5	+1.4	79.6	-11.2	13.8	16 27	** *****	6 50
4	5 4.1	+18 7	60 46	+6.1	+3.3	91.7	- 5.0	14.8	17 17	0 11.8	8 5
5	6 6.5	+19 23	60 11	+5.3	+5.0	103.9	+ 1.6	15.8	18 15	1 12.8	9 11
6	7 7.9	+19 20	59 23	+4.1	+6.4	116.0	+ 7.9	16.8	19 19	2 12.6	10 7
7	8 7.0	+18 4	58 27	+2.7	+7.2	128.1	+13.5	17.8	20 26	3 9.6	10 53
8	9 2.9	+15 49	57 30	+1.3	+7.5	140.3	+18.1	18.8	21 34	4 3.2	11 30
9	9 55.6	+12 48	56 35	-0.2	+7.3	152.4	+21.4	19.8	22 41	4 53.1	12 1
10	10 45.3	+ 9 17	55 46	-1.7	+6.8	164.6	+23.6	20.8	23 46	5 39.8	12 28
11	11 32.6	+ 5 28	55 6	-3.0	+5.9	176.7	+24.7	21.8	** **	6 24.2	12 52
12	12 18.4	+ 1 29	54 36	-4.2	+4.8	188.9	+24.6	22.8	0 50	7 7.0	13 14
13	13 3.4	- 2 29	54 15	-5.2	+3.5	201.1	+23.5	23.8	1 52	7 49.1	13 37
14	13 48.2	- 6 20	54 5	-5.9	+2.2	213.2	+21.5	24.8	2 54	8 31.3	14 0
15	14 33.7	- 9 56	54 3	-6.4	+0.9	225.4	+18.7	25.8	3 56	9 14.4	14 25
16	15 20.2	-13 10	54 9	-6.6	-0.4	237.6	+15.0	26.8	4 58	9 58.8	14 54
17	16 8.2	-15 52	54 21	-6.6	-1.6	249.8	+10.6	27.8	5 59	10 45.1	15 27
18	16 58.0	-17 56	54 39	-6.2	-2.6	262.0	+ 5.6	28.8	6 58	11 33.1	16 5
19	17 49.3	-19 12	55 1	-5.6	-3.5	274.2	+ .2	.1	7 54	12 22.7	16 51
20	18 41.8	-19 34	55 25	-4.6	-4.3	286.3	- 5.2	1.1	8 45	13 13.4	17 43
21	19 35.1	-18 59	55 52	-3.5	-4.9	298.5	-10.5	2.1	9 30	14 4.7	18 43
22	20 28.5	-17 26	56 21	-2.2	-5.4	310.7	-15.3	3.1	10 10	14 55.7	19 47
23	21 21.6	-14 58	56 51	-0.7	-5.6	322.9	-19.4	4.1	10 45	15 46.2	20 55
24	22 14.1	-11 42	57 23	+0.8	-5.7	335.1	-22.4	5.1	11 15	16 36.2	22 6
25	23 6.2	- 7 47	57 57	+2.4	-5.6	347.2	-24.2	6.1	11 44	17 25.9	23 19
26	23 58.2	- 3 25	58 31	+3.8	-5.1	359.4	-24.7	7.1	12 11	18 15.9	** **
27	0 50.7	+ 1 14	59 4	+5.0	-4.4	11.6	-23.9	8.1	12 38	19 7.1	0 33
28	1 44.4	+ 5 53	59 34	+5.9	-3.3	23.7	-21.7	9.1	13 7	20 .0	1 49
29	2 39.9	+10 18	59 58	+6.5	-2.0	35.9	-18.2	10.1	13 39	20 55.4	3 6
30	3 37.6	+14 8	60 13	+6.6	-0.5	48.0	-13.4	11.1	14 17	21 53.2	4 24
31	4 37.4	+17 7	60 16	+6.4	+1.1	60.1	- 7.7	12.1	15 2	22 52.8	5 39

Úplněk dne 3. XII. v 16h 20min SEČ

Poslední čtvrt dne 10. XII. v 18h 54min SEČ

Nov dne 18. XII. v 23h 43min SEČ

(začátek lunace čís. 940)

První čtvrt dne 26. XII. v 11h 46min SEČ

Přizemí dne 2. XII. v 13h SEČ

Odzemí dne 14. XII. v 18h SEČ

Přizemí dne 30. XII. v 19h SEČ

Selenografická šířka Slunce

2. XII. +1.5°

12. XII. +1.4°

22. XII. +1.3°

Vývojová optická dílna AV ČR

Skálava 89, 511 01 Turnov, Česká republika

Vývoj a malosériová výroba následujících optických prvků a přístrojů:

klasické optické prvky

rovinná, sférická a asférická zrcadla do 500 mm
eliptická rovinná zrcadla
planparalelní desky, krycí rovinná skla pro optické soustavy Newton a Cassegrain
jednoduché čočky, dublety a složené soustavy
neutrální a barevné filtry
optické soustavy Newton, Cassegrain, Maksutov-Cassegrain

prvky krystalové optiky

přesné fázové destičky pro požadovanou vlnovou délku, jednoduché i složené
krystalové polarizátory pro širokou spektrální oblast
monochromatické dvojlomně-polarizační filtry Šolcova a Lyotova typu
orientované krystalové elementy

astronomické a jiné optické přístroje

zrcadlový dalekohled typu Newton o průměru zrcadla 6.5", 1 : 6, krycí deska
zrcadlový dalekohled typu Cassegrain o průměru zrcadla 6.5", 1 : 5/15, krycí deska
zrcadlový katadioptrický dalekohled typu Field o průměru zrcadla 7", tubus 9"
přenosný polariskop
přímohledný spektroskop pro gemologii a výukové účely
objektivy, okuláry, hledáčky

tenkovrstvá optika

dielektrická a kovová zrcadla
antireflexní vrstvy
úzkopásmové filtry
polopropustné vrstvy

laserová optika

zrcadla
děliče svazku
rozšiřovače svazku

rentgenová optika

objektivy přístrojů pracujících přímo s rtg. svazky

servisní služby

optická kontrola zrcadel, soustav, objektivů včetně atestu
měření propustnosti optických elementů
kontrola a justáž astronomických dalekohledů
zakázkové opravy reflexních a antireflexních vrstev astronomických
zrcadel a objektivů

Kontaktní adresa: Vývojová optická dílna AV ČR
Skálava 89, 511 01 Turnov

Ing. Milan Šonský, RNDr. Zbyněk Melich
tel.: +420-436-22622, fax: +420-436-22913, E-mail: cas-tur@falco.vslib.cz

3. PLANETY A JEJICH MĚSÍCE

V tabulkách na str. 46 - 47 najdeme nejdůležitější údaje o planetách. Pro MJD 51000 (6. července 1998) vzhledem k ekliptice a jarnímu bodu J2000.0 jsou uváděny následující oskulární 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. 48 - 103 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 Greenwiche 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 1999.

Pro každou planetu uvádíme i **graf viditelnosti** (diagram typu "korzet"). Na vodorovné ose jsou vyneseny hodiny SEČ, na svislé ose datum. Na grafu jsou vyneseny křivky západů a východů Slunce, a konec, resp. začátek občanského soumraku. Hustě šrafovaná plocha značí astronomickou noc. Silné křivky značí východ, resp. západ planety, horní kulminace (průchod poledníkem) je vyznačena tenkou křivkou. K vyhledání Merkura, Urana, Neptuna a Pluta otiskujeme mapky v odřích 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 Japetus.

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

V tabulce na str. 104 jsou uvedeny **elongace** planet. V značí úhlovou vzdálenost planety od Slunce na východ, Z na západ. První řádka se vztahuje k roku 1997, poslední k roku 1999.

Na str. 105 - 108 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 1998 též údaje vztahující se ke konci roku 1997 a začátku 1999.

OSKULAČNÍ DRÁHOVÉ ELEMENTY PRO MJD = 51000

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	106.520	0.20562	77.454	7.0050	48.332
Venuše	0.72333	258.257	0.00677	131.362	3.3946	76.685
Země	0.99999	180.812	0.01672	102.990	0.0003	5.142
Mars	1.52359	94.127	0.09338	335.991	1.8499	49.562
Jupiter	5.20301	333.488	0.04854	15.664	1.3047	100.473
Saturn	9.57882	303.157	0.05407	88.525	2.4852	113.640
Uran	19.28468	133.083	0.04277	173.942	0.7732	74.068
Neptun	30.22413	285.599	0.01086	16.282	1.7674	131.797
Pluto	39.44214	12.409	0.24759	224.624	17.1296	110.355

Planeta	Siderická perioda	Sider. střední denní pohyb n	Synodická perioda	Hmotnost (Slunce = 1)	Hustota
	r	°	d		kg.m^{-3}
Merkur	0.24085	4.092332	115.88	1/6023600	5432
Venuše	0.61521	1.602143	583.92	1/408525.1	5248
Země	1.00004	0.985624	- -	1/332946.043	5515
Mars	1.88089	0.524083	779.94	1/3098710	3930
Jupiter	11.86223	0.083086	398.88	1/1047.3492	1330
Saturn	29.45772	0.033250	378.09	1/3497.91	710
Uran	84.01312	0.011638	369.66	1/22902.94	1240
Neptun	164.79395	0.005932	367.48	1/19434	1670
Pluto	248.4302	0.003979	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	243.01d±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 ^{g)}			
Neptun (rovn.)	49528	1/58.479	12.4 ÷ 21.0h ^{f)}	28.8	1100	+7.6 +8.0
Neptun (pol.)	48682		16.1h ^{g)}			
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 1998 nastává 7 největších elongací Merkura od Slunce. Čtyři jsou západní (v lednu, květnu, srpnu a v prosinci), tři východní (v březnu, červenci 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 1998 bude Merkur při západních elongacích nejlépe viditelný ráno před východem Slunce 25. prosince 1997 - 15. ledna 1998, 25. srpna - 15. září a 10. - 30. prosince. Při východních elongacích je planeta viditelná večer po západu Slunce. Přitom nastane období nejpríznivější k nalezení ve dnech 5. - 30. března. Z hlediska viditelnosti jsou nejvýhodnější elongace v březnu a v září, poněkud méně výhodné elongace nastávají v lednu a v prosinci, málo výhodná je elongace červencová, kdy lze večer po západu Slunce nalézt Merkura 5. - 10. července na konci občanského soumraku nanejvýš 5° nad obzorem. Během květnové elongace nejsou pro nalezení příznivé podmínky, protože planeta je na začátku občanského soumraku ráno přímo na východním horizontu. O mnoho příznivější není ani elongace listopadová, kdy konec občanského soumraku planetu zastihne večer jen 2° nad jihozápadním obzorem.

Merkur se nejvíce přiblíží Zemi 10. dubna ve 4h SEČ (0.582 AU), 10. srpna v 17h (0.602 AU) a 1. prosince v 9h (0.678 AU). Největší vzdálenosti od Země dosahuje 14. února v 16h (1.397 AU), 10. června v 10h (1.322 AU) a 3. října ve 12h SEČ (1.413 AU).

Do období přijatelné viditelnosti spadá konjunkce s Marsem 11. března v 15h SEČ a 30. března v 6h; dále pak konjunkce s Venuší 25. srpna ve 24h a s hvězdou Regulus ve Lvu 7. září ve 20h. Okamžiky těchto konjunkcí nespadají sice do večerní nebo ranní situace, pro niž jsou kresleny mapky, ale přiblížení těles by bylo možné dalekohledem sledovat - nejsnáze ovšem Venuši. Koncem března se k Merкуру s Marsem přiblíží také Saturn, nedojde však ke konjunkci. Z konjunkcí Merkura s Měsícem nenastává žádná v okamžiku, kdy je Slunce pod obzorem a Merkur nad obzorem, ke třem dochází ve dne nad obzorem, a to 24. května ve 12h SEČ, 25. června ve 14h a 25. července v 15h.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

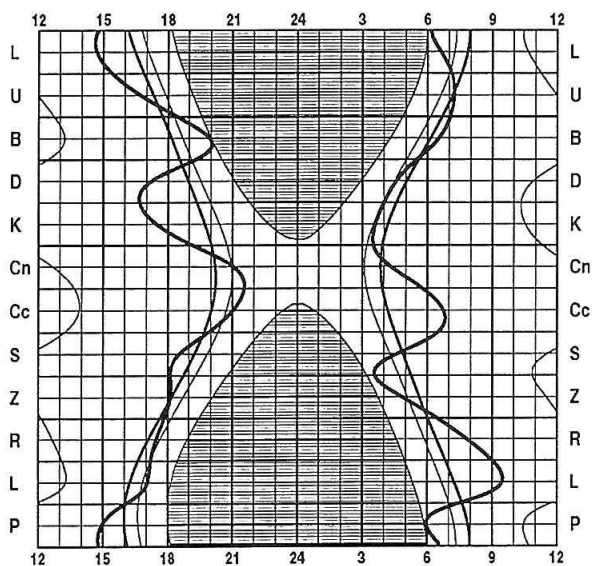
	m d h	m d h	m d h
Největší západní elongace	1 6 16	5 4 18	8 31 10
Horní konjunkce se Sluncem	2 22 9	6 10 8	9 25 21
Největší východní elongace	3 20 5	7 17 4	11 11 9
Stacionární	3 27 16	7 30 6	11 21 15

	m d h	m d h	m d h
Dolní konjunkce se Sluncem	4 6 18	8 14 1	12 1 16
Stacionární	4 19 3	8 23 6	12 11 7
Největší západní elongace	- - -	- - -	12 20 5

HELIOCENTRICKÉ ÚKAZY (SČ)

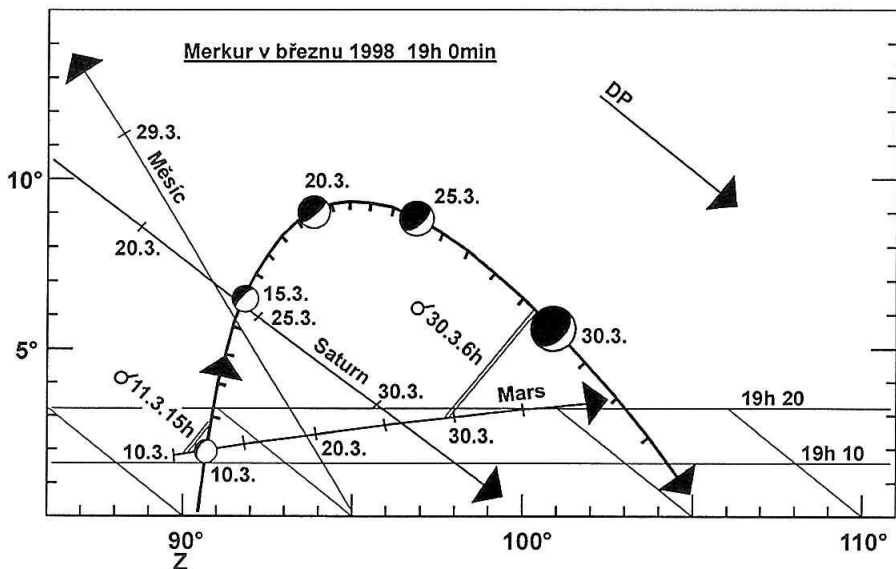
Přisluní	Odsluní	Průchod sest. uzlem	Největší již. šířka	Průchod výst. uzlem	Největší sev. šířka
m d	m d	m d	m d	m d	m d
- -	1 29.1	1 18.7	2 18.3	3 9.4	3 24.3
3 14.0	4 27.0	4 16.7	5 17.3	6 5.4	6 20.3
6 10.0	7 24.0	7 13.7	8 13.3	9 1.3	9 16.2
9 6.0	10 20.0	10 9.6	11 9.3	11 28.3	12 13.2
12 3.0	- -	1 5.6*	- -	- -	- -

* 1999

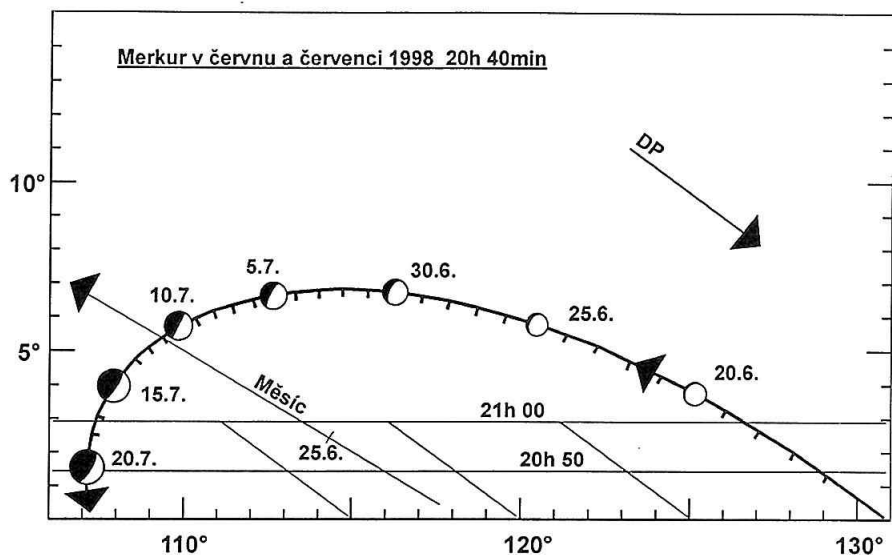


Obr. 1 Diagram viditelnosti planety Merkur v průběhu roku.

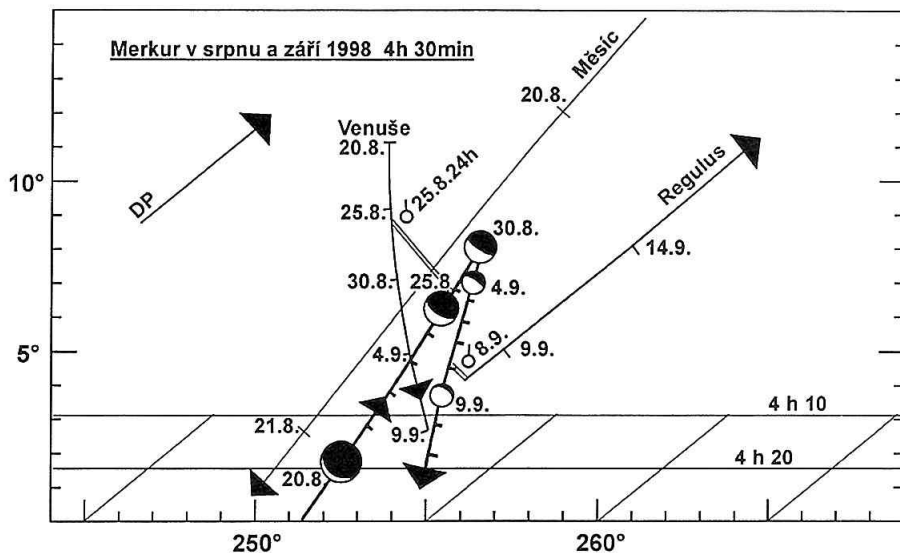
Obr. 2 - 5 Příznivé elongace Merkura v roce 1998. Pro uvedená data a časy jsou vyneseny polohy v obzorníkových souřadnicích. Na vodorovné ose je astronomický azimut (jih = 0° = 360° , západ = 90° , sever = 180° , východ = 270°), na svislé ose je vynesena výška nad obzorem. Základna grafu představuje 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.



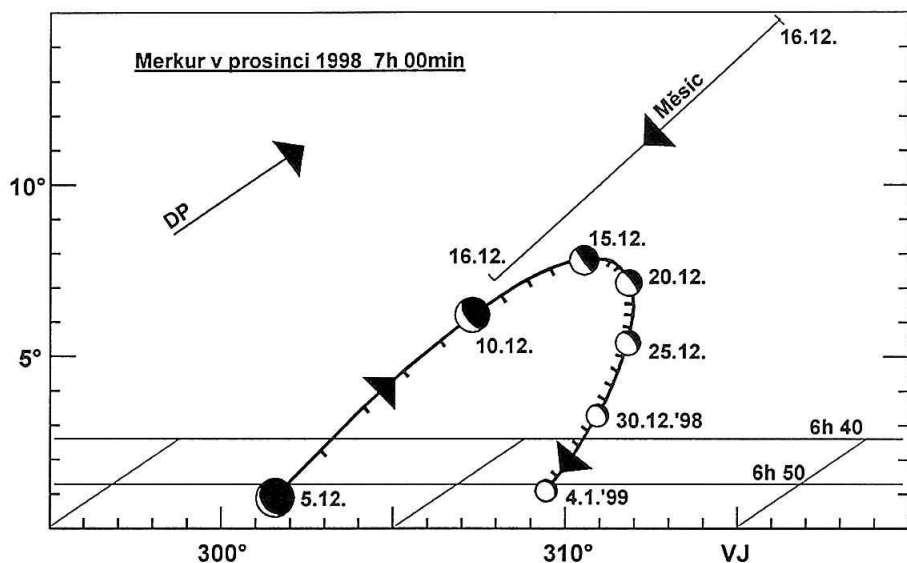
Obr. 2 Merkur na březnové večerní obloze. Největší elongace připadá na 20. březen. Polohy Merkura, Marsu, Saturnu a Měsíce jsou vyneseny vždy pro 19h 00min SEČ a dvojitou čarou spojeny pozice Marsu s Merkurem při konjunkcích 11. března v 15h a 30. března v 6h.



Obr. 3 Merkur na večerní obloze v červnu a červenci. Největší elongace nastává 17. července. Polohy Merkura a Měsíce jsou vyneseny vždy pro 20h 40min SEČ.



Obr. 4 Merkur na ranní obloze v srpnu a září. Největší elongace připadají na 31. srpen. Polohy Merkura, Venuše, Měsíce a hvězdy Regulus jsou zakresleny vždy pro 4h 30min SEČ. Dvojitou čarou jsou spojeny polohy Merkura s Venuší při konjunkci 25. srpna ve 24h a Merkura s Regulem za konjunkce 8. září.



Obr. 5 Merkur na ranní obloze koncem prosince 1998. Planeta dosahuje největší elongace 20. prosince. Polohy Merkura a Měsíce jsou vyneseny vždy pro 7h 00min SEČ.

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 10.8	-20 24	3.7	0.899	0.48	-0.1	6 10	10 28	14 47
6	17 27.7	-21 23	3.3	1.003	0.62	-0.2	6 13	10 26	14 39
11	17 51.1	-22 20	3.1	1.097	0.72	-0.3	6 23	10 30	14 37
16	18 18.6	-23 0	2.9	1.177	0.79	-0.3	6 35	10 38	14 41
21	18 48.5	-23 16	2.7	1.244	0.85	-0.3	6 47	10 49	14 50
26	19 20.1	-23 3	2.6	1.299	0.89	-0.3	6 58	11 1	15 4
31	19 52.7	-22 19	2.5	1.341	0.92	-0.4	7 6	11 14	15 22
2. 5	20 26.0	-21 1	2.4	1.372	0.94	-0.5	7 11	11 27	15 44
10	20 59.8	-19 9	2.4	1.391	0.97	-0.8	7 14	11 42	16 10
15	21 33.9	-16 41	2.4	1.397	0.98	-1.0	7 14	11 56	16 39
20	22 8.3	-13 38	2.4	1.388	1.00	-1.4	7 13	12 11	17 10
25	22 42.9	-10 1	2.5	1.360	1.00	-1.6	7 9	12 26	17 44
3. 2	23 17.5	- 5 53	2.6	1.310	0.97	-1.5	7 4	12 41	18 20
7	23 51.4	- 1 25	2.7	1.230	0.90	-1.3	6 56	12 55	18 55
12	0 23.0	+ 3 5	3.0	1.121	0.76	-1.0	6 46	13 6	19 28
17	0 49.4	+ 7 4	3.4	0.990	0.57	-0.6	6 34	13 12	19 53
22	1 7.3	+ 9 58	3.9	0.854	0.36	+0.2	6 17	13 9	20 3
27	1 14.3	+11 23	4.6	0.734	0.18	+1.4	5 57	12 56	19 54
4. 1	1 10.5	+11 4	5.2	0.645	0.05	+3.1	5 35	12 31	19 26
6	0 59.3	+ 9 16	5.7	0.594	0.00	+5.2	5 14	12 0	18 45
11	0 46.7	+ 6 42	5.8	0.582	0.02	+4.1	4 54	11 28	18 0
16	0 38.7	+ 4 21	5.6	0.603	0.09	+2.5	4 38	11 1	17 23
21	0 37.8	+ 2 54	5.2	0.648	0.19	+1.6	4 25	10 41	16 57
26	0 44.1	+ 2 31	4.7	0.708	0.28	+1.1	4 13	10 28	16 43
5. 1	0 56.5	+ 3 7	4.3	0.778	0.37	+0.7	4 3	10 21	16 40
6	1 13.8	+ 4 33	3.9	0.854	0.45	+0.4	3 54	10 19	16 46
11	1 35.4	+ 6 38	3.6	0.935	0.53	+0.2	3 45	10 21	16 59
16	2 0.7	+ 9 14	3.3	1.018	0.61	-0.0	3 38	10 27	17 18
21	2 29.8	+12 13	3.1	1.101	0.70	-0.3	3 32	10 37	17 44
26	3 3.1	+15 25	2.8	1.181	0.79	-0.7	3 29	10 51	18 15
31	3 41.0	+18 38	2.7	1.251	0.89	-1.1	3 29	11 10	18 52
6. 5	4 23.6	+21 32	2.6	1.302	0.97	-1.6	3 34	11 33	19 34
10	5 10.0	+23 44	2.5	1.322	1.00	-2.3	3 47	12 0	20 15
15	5 57.8	+24 54	2.6	1.307	0.97	-1.7	4 7	12 28	20 50
20	6 43.9	+24 55	2.7	1.262	0.90	-1.1	4 34	12 54	21 14
25	7 26.1	+23 56	2.8	1.196	0.80	-0.7	5 3	13 16	21 28
30	8 3.4	+22 12	3.0	1.120	0.71	-0.3	5 32	13 34	21 33

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	8 35.7	+19 58	3.2	1.041	0.63	-0.1	5 59	13 46	21 30
10	9 2.9	+17 28	3.5	0.960	0.55	+0.2	6 21	13 52	21 22
15	9 25.0	+14 55	3.8	0.882	0.47	+0.4	6 37	13 54	21 10
20	9 41.8	+12 29	4.2	0.807	0.39	+0.6	6 47	13 51	20 53
25	9 52.7	+10 23	4.6	0.738	0.30	+1.0	6 48	13 41	20 33
30	9 56.7	+ 8 53	5.0	0.677	0.21	+1.5	6 40	13 25	20 10
8. 4	9 53.2	+ 8 13	5.3	0.629	0.12	+2.3	6 19	13 1	19 43
9	9 42.4	+ 8 38	5.6	0.604	0.04	+3.5	5 46	12 30	19 14
14	9 27.5	+10 4	5.5	0.610	0.01	+4.8	5 5	11 55	18 47
19	9 14.8	+12 1	5.1	0.655	0.05	+3.3	4 23	11 24	18 26
24	9 10.8	+13 47	4.5	0.740	0.16	+1.5	3 50	11 1	18 13
29	9 19.3	+14 42	3.9	0.858	0.34	+0.3	3 34	10 51	18 8
9. 3	9 40.0	+14 23	3.4	0.995	0.55	-0.5	3 38	10 53	18 7
8	10 9.7	+12 43	3.0	1.128	0.75	-1.0	3 57	11 3	18 9
13	10 43.9	+ 9 55	2.7	1.240	0.89	-1.2	4 26	11 18	18 8
18	11 18.9	+ 6 23	2.5	1.321	0.97	-1.4	4 59	11 33	18 6
23	11 53.0	+ 2 31	2.4	1.374	1.00	-1.6	5 32	11 48	18 1
28	12 25.5	- 1 25	2.4	1.403	1.00	-1.5	6 4	12 0	17 55
10. 3	12 56.7	- 5 16	2.4	1.413	0.99	-1.1	6 34	12 12	17 48
8	13 26.9	- 8 55	2.4	1.407	0.97	-0.8	7 2	12 22	17 41
13	13 56.4	-12 20	2.4	1.387	0.95	-0.5	7 29	12 32	17 33
18	14 25.5	-15 27	2.5	1.355	0.92	-0.4	7 55	12 41	17 26
23	14 54.4	-18 13	2.6	1.311	0.89	-0.3	8 19	12 50	17 20
28	15 22.9	-20 37	2.7	1.254	0.85	-0.3	8 42	12 59	17 15
11. 2	15 50.9	-22 35	2.8	1.185	0.79	-0.2	9 2	13 7	17 12
7	16 17.5	-24 3	3.0	1.102	0.72	-0.2	9 18	13 14	17 9
12	16 41.2	-24 56	3.3	1.006	0.62	-0.2	9 28	13 18	17 7
17	16 58.7	-25 10	3.7	0.900	0.48	-0.0	9 26	13 15	17 3
22	17 5.1	-24 35	4.2	0.792	0.29	+0.6	9 8	13 0	16 52
27	16 54.5	-23 0	4.8	0.707	0.09	+2.3	8 25	12 28	16 31
12. 2	16 28.9	-20 31	4.9	0.679	0.00	+5.2	7 25	11 42	16 1
7	16 5.7	-18 20	4.6	0.727	0.12	+1.8	6 31	11 1	15 31
12	15 59.3	-17 42	4.1	0.827	0.34	+0.2	6 2	10 36	15 10
17	16 8.7	-18 26	3.6	0.944	0.54	-0.3	5 57	10 27	14 56
22	16 28.2	-19 48	3.2	1.054	0.68	-0.4	6 5	10 27	14 49
27	16 53.5	-21 16	2.9	1.150	0.78	-0.4	6 19	10 33	14 46
1. 1	17 22.2	-22 33	2.7	1.230	0.84	-0.4	6 36	10 42	14 47

VENUŠE

Z hlediska viditelnosti Venuše patří rok 1998 mezi podprůměrné. Na začátku roku ji ještě spatříme jako večernici. Od konce ledna do poloviny září můžeme planetu sledovat jako jitřenku, ale ne příliš vysoko nad obzorem. Na konci roku se začíná vynořovat na večerní obloze.

Začátkem ledna najdeme Venuši večer nad jihovýchodním obzorem; na konci občanského soumraku svítí 11° nad obzorem. V této době se pohybuje zpětně, její úhlová vzdálenost od Slunce se velmi rychle zmenšuje, planetu vidíme v podobě stále užšího srpečku s rostoucím průměrem. Kolem 10. ledna se ztrácí v jasů blízkého Slunce. Nejvíce se přiblíží Zemi 15. ledna v 17h SEČ, a to na 0.267 AU, tedy 39.9 milionu km. Dolní konjunkce se Sluncem nastává 16. ledna. Už týden nato se planeta jako jitřenka vynoří před východem Slunce nad jihovýchodním obzorem. K její viditelnosti krátce po dolní konjunkci přispívá ekliptikální šířka téměř 7° severně od ekliptiky. V únoru a do poloviny března vychází již za astronomické noci, koncem února a počátkem března vystupuje na začátku astronomického soumraku 13° nad jihovýchodní obzor. Mezitím 5. února se po zastávce začíná pohybovat přímo a 20. února dosahuje největší jasnosti -4.6 mag. Poté se však podmínky viditelnosti začínají zase zhoršovat, protože ekliptika ráno začíná svírat stále menší úhel s jihovýchodním obzorem a navíc Venuše sestupuje k ekliptice. 27. března je sice v největší západní elongaci od Slunce, ale na začátku občanského soumraku svítí jen 8° nad východojihovýchodem. S téměř stejnou situací se setkáme v dubnu. Další zhoršení viditelnosti nastává v květnu. Souvisí se třemi nepříznivými okolnostmi: úhel ekliptiky s obzorem se ráno dále zmenšuje, úhlová vzdálenost Venuše od Slunce také začíná klesat a planeta sestupuje na jih od ekliptiky.

V červnu konečně úhel mezi ekliptikou a obzorem ráno výrazně roste, a proto se výška Venuše na začátku občanského soumraku začíná zase zvětšovat: koncem června vzroste na 10° , koncem července a začátkem srpna až na 15° . Právě koncem června prochází Venuše zajímavou oblastí ekliptiky ("zlatou bránou ekliptiky"), 23. června je 6° jižně od Plejád, 28. června na spojnici Plejád s Aldebaranem, 3. července nastává její konjunkce s Aldebaranem. 8. srpna prochází jižně od hvězdy Pollux a 19. srpna 0.5° jižně od středu Praesepe (M 44). Od druhé poloviny srpna se však již začíná projevovat zmenšující se elongace od Slunce a podmínky viditelnosti Venuše se znovu plynule zhoršují. Koncem srpna planetu uvidíme na začátku občanského soumraku ve výšce 11° , v polovině září jen 5° nad obzorem a před koncem září se postupně vytratí z ranní oblohy. 27. října v 16h SEČ dosáhne největší vzdálenosti od Země, 1.716 AU, a 30. října nastává horní konjunkce Venuše se Sluncem. Obvykle se Venuše objeví na večerní obloze asi 35 dní po horní konjunkci, tentokrát ji však v nejlepším případě spatříme nanejvýš v posledních dnech roku a nejspíše až v lednu 1999. Příčinou je opět velmi malý úhel, který svírá ekliptika s obzorem na jihozápadě.

Žádná s konjunkcí Venuše s Měsícem nespadá do nočních hodin. Ve dne nastanou nad našim obzorem konjunkce 23. dubna, 21. června, 21. července a 20. srpna. Přijatelné podmínky viditelnosti má konjunkce s Jupiterem 23. dubna, se

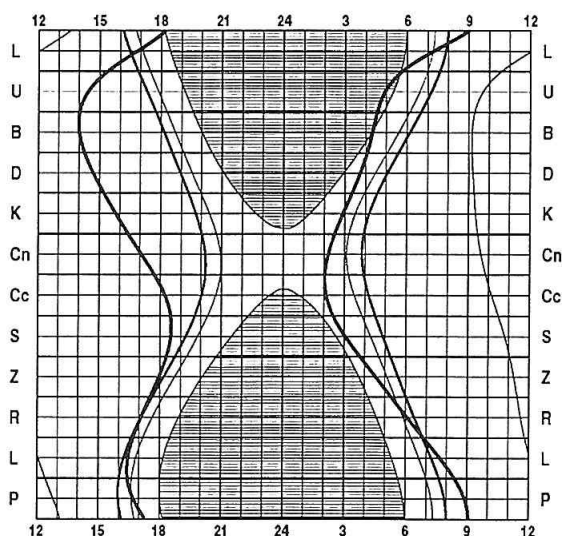
Saturnem 29. května a s Marsem 5. srpna, kdy obě planety vytvoří skupinku s blízkým Polluxem. 25. srpna dojde ke konjunkci Venuše s Merkurem, která se opakuje 11. září. Kromě konjunkcí s objekty hvězdné oblohy, které jsme již uvedli, nastává ještě dosti těsná konjunkce s Regulem na sklonku období ranní viditelnosti, 6. září.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Dolní konjunkce se Sluncem	1 16 12
Stacionární	2 5 19
Největší jasnost (-4.6 mag)	2 20 3
Největší západní elongace	3 27 20
Horní konjunkce se Sluncem	10 30 5

HELIOCENTRICKÉ ÚKAZY (SČ)

Přisluní	Odsluní	Největší sev. šířka	Průchod sest. uzlem	Největší jižní šířka	Průchod výst. uzlem
m d	m d	m d	m d	m d	m d
1 25.9	5 18.2	2 16.6	4 13.7	6 9.5	8 4.8
9 7.5	12 28.8	9 29.3	11 24.4	- -	- -



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	20 20.8	-17 24	28.1	0.297	0.08	-4.5	9 1	13 36	18 12
11	20 2.2	-15 46	30.9	0.270	0.01	-4.2	7 54	12 38	17 22
21	19 36.4	-14 55	30.8	0.271	0.01	-4.2	6 44	11 33	16 22
31	19 18.8	-14 52	27.8	0.300	0.08	-4.5	5 48	10 37	15 26
2. 10	19 17.5	-15 18	23.9	0.349	0.17	-4.6	5 10	9 57	14 44
20	19 31.5	-15 48	20.2	0.412	0.26	-4.6	4 47	9 32	14 17
3. 2	19 56.7	-15 56	17.3	0.483	0.33	-4.6	4 34	9 18	14 2
12	20 29.3	-15 27	15.0	0.558	0.40	-4.5	4 24	9 11	13 59
22	21 6.4	-14 12	13.1	0.635	0.46	-4.4	4 16	9 9	14 3
4. 1	21 46.1	-12 12	11.7	0.713	0.52	-4.3	4 5	9 10	14 14
11	22 27.0	- 9 28	10.5	0.792	0.57	-4.3	3 53	9 11	14 30
21	23 8.5	- 6 8	9.6	0.870	0.61	-4.2	3 39	9 13	14 48
5. 1	23 50.4	- 2 21	8.8	0.946	0.65	-4.1	3 23	9 16	15 9
11	0 32.5	+ 1 42	8.2	1.022	0.69	-4.1	3 6	9 18	15 31
21	1 15.3	+ 5 52	7.6	1.095	0.72	-4.0	2 50	9 22	15 55
31	1 59.1	+ 9 58	7.2	1.166	0.75	-4.0	2 34	9 26	16 20
6. 10	2 44.2	+13 48	6.8	1.234	0.78	-4.0	2 20	9 32	16 45
20	3 31.0	+17 10	6.4	1.298	0.81	-3.9	2 9	9 39	17 11
30	4 19.7	+19 53	6.1	1.359	0.84	-3.9	2 2	9 49	17 36
7. 10	5 10.1	+21 47	5.9	1.416	0.86	-3.9	2 1	10 0	17 59
20	6 1.9	+22 43	5.7	1.468	0.89	-3.9	2 7	10 12	18 17
30	6 54.3	+22 35	5.5	1.516	0.91	-3.9	2 21	10 25	18 28
8. 9	7 46.4	+21 23	5.4	1.559	0.93	-3.9	2 42	10 38	18 33
19	8 37.7	+19 8	5.2	1.597	0.94	-3.9	3 8	10 50	18 31
29	9 27.5	+15 59	5.1	1.629	0.96	-3.9	3 36	11 0	18 22
9. 8	10 15.7	+12 5	5.0	1.656	0.97	-3.9	4 6	11 9	18 10
18	11 2.7	+ 7 37	5.0	1.678	0.98	-3.9	4 36	11 16	17 55
28	11 48.7	+ 2 47	4.9	1.695	0.99	-3.9	5 6	11 23	17 38
10. 8	12 34.4	- 2 12	4.9	1.707	0.99	-3.9	5 36	11 29	17 21
18	13 20.5	- 7 9	4.9	1.714	1.00	-3.9	6 7	11 36	17 3
28	14 7.6	-11 51	4.9	1.716	1.00	-3.9	6 38	11 43	16 48
11. 7	14 56.3	-16 5	4.9	1.713	1.00	-3.9	7 10	11 53	16 35
17	15 47.0	-19 38	4.9	1.707	1.00	-3.9	7 41	12 4	16 27
27	16 39.6	-22 16	4.9	1.696	0.99	-3.9	8 10	12 17	16 24
12. 7	17 33.8	-23 48	5.0	1.682	0.99	-3.9	8 35	12 32	16 30
17	18 28.8	-24 9	5.0	1.663	0.98	-3.9	8 52	12 48	16 44
27	19 23.5	-23 15	5.1	1.641	0.97	-3.9	9 1	13 3	17 5
1. 6	20 16.9	-21 10	5.2	1.615	0.96	-3.9	9 2	13 17	17 33

MARS

Planeta bude viditelná na večerní obloze od začátku roku do poloviny března a na ranní obloze od druhé poloviny července, nejlépe pak v prosinci. Rok 1998 je typickým rokem mezi dvěma opozicemi Marsu se Sluncem. Předchozí opozice nastala 17. března 1997, k příští dojde 24. dubna 1999.

V lednu svítí planeta večer nad jihozápadním obzorem. Doba večerní viditelnosti se zkracuje, počátkem února na konci občanského soumraku Mars spatříme ve výšce 13°, koncem měsíce 10° nad obzorem a v polovině března mizí v záři Slunce. 12. května nastává konjunkce se Sluncem, ale teprve 21. června ve 14h SEČ se Mars nejvíce vzdálí od Země (2.518 AU) a poté se k nám začíná blížit. Ve druhé polovině července se vynoří na ranní obloze. Ranní viditelnost se prodlužuje a koncem roku vychází už planeta nedlouho po půlnoci. V té době je od Země dosud hodně vzdálena, průměr jejího kotoučku zůstává ještě malý (6.2'') a také jasnost je dosud nevelká (+1.0 mag).

Počátek roku zastihne Mars v Kozorohu, 21. ledna vstupuje do Vodnáře, 24. února do Ryb (severozápadním výběžkem Velryby projde 13. ÷ 15. března). Beranem prochází od 11. dubna, Býkem od 14. května, Blíženci od 6. července. V Raku se ocitne 17. srpna, 1. září prochází jižní částí Praesepe. 17. září vstoupí do Lva a konečně 15. listopadu vstupuje do souhvězdí Panny, kde zůstává do konce roku.

V noci nad obzorem nastávají konjunkce Marsu s Měsícem 22. července a 16. října. Těsná konjunkce s Jupiterem bude 21. ledna, konjunkce s Merkurem 11. března a s Venuší 5. srpna. Konjunkce s Polluxem nastane 11. srpna a s Regulem 6. října. K ostatním konjunkcím dochází v období špatné viditelnosti.

Na severní polokouli Marsu je na začátku roku podzim, 6. února nastává zimní slunovrat, začíná zima a 14. července začíná jarní rovnodennost jaro.

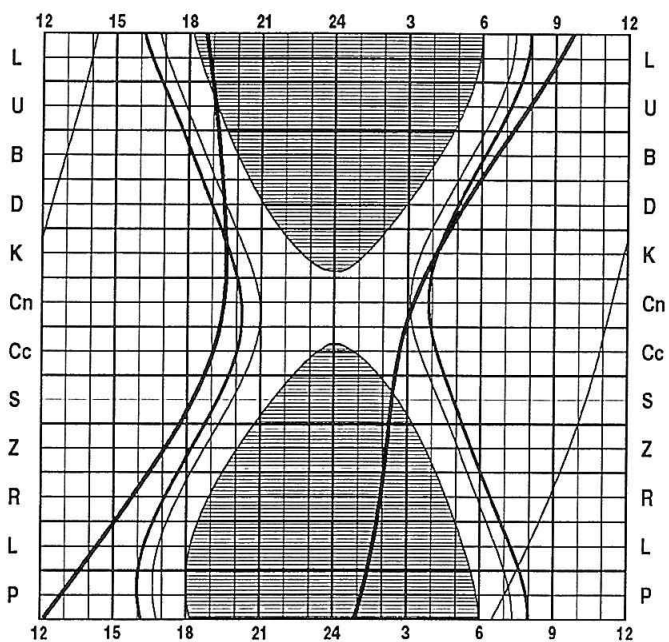
Pro výpočet středního poledníku použijeme tabulky na str. 61 ÷ 62 a počítáme s hodinovým přírůstkem areografické délky 14.62°.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Konjunkce se Sluncem	5 12 21

HELIOCENTRICKÉ ÚKAZY (SČ)

	m d h
Přisluní	1 7.2
Odsluní	12 16.8
Průchod výstupným uzlem	5 8.7
Největší severní šířka	11 9.4



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	20 54.2	-18 39	2.2	2.137	0.97	+1.1	9 43	14 12	18 42
11	21 25.7	-16 18	2.2	2.169	0.97	+1.2	9 21	14 4	18 47
21	21 56.5	-13 40	2.1	2.200	0.98	+1.2	8 59	13 55	18 53
31	22 26.6	-10 48	2.1	2.231	0.98	+1.2	8 35	13 46	18 58
2. 10	22 56.1	- 7 47	2.1	2.262	0.98	+1.2	8 10	13 36	19 3
20	23 25.0	- 4 39	2.0	2.292	0.99	+1.2	7 44	13 26	19 8
3. 2	23 53.5	- 1 29	2.0	2.321	0.99	+1.2	7 18	13 15	19 12
12	0 21.8	+ 1 41	2.0	2.349	0.99	+1.2	6 52	13 3	19 16
22	0 49.9	+ 4 47	2.0	2.376	0.99	+1.2	6 26	12 52	19 19
4. 1	1 18.0	+ 7 48	1.9	2.402	1.00	+1.3	6 0	12 41	19 23
11	1 46.2	+10 39	1.9	2.426	1.00	+1.3	5 34	12 30	19 26
21	2 14.7	+13 19	1.9	2.448	1.00	+1.3	5 10	12 19	19 29
5. 1	2 43.4	+15 45	1.9	2.467	1.00	+1.3	4 46	12 8	19 31
11	3 12.5	+17 55	1.9	2.484	1.00	+1.3	4 23	11 58	19 33
21	3 41.8	+19 47	1.9	2.498	1.00	+1.4	4 2	11 48	19 34
31	4 11.4	+21 20	1.9	2.509	1.00	+1.4	3 43	11 38	19 33
6. 10	4 41.3	+22 33	1.9	2.516	1.00	+1.5	3 25	11 28	19 31
20	5 11.2	+23 24	1.9	2.518	1.00	+1.5	3 10	11 19	19 27
30	5 41.0	+23 54	1.9	2.517	0.99	+1.5	2 57	11 9	19 21
7. 10	6 10.7	+24 2	1.9	2.510	0.99	+1.6	2 47	10 59	19 12
20	6 40.0	+23 50	1.9	2.499	0.99	+1.6	2 38	10 49	19 0
30	7 8.9	+23 18	1.9	2.483	0.99	+1.6	2 31	10 39	18 46
8. 9	7 37.1	+22 27	1.9	2.461	0.98	+1.7	2 26	10 28	18 29
19	8 4.7	+21 20	1.9	2.433	0.98	+1.7	2 21	10 16	18 10
29	8 31.6	+19 58	2.0	2.399	0.97	+1.7	2 17	10 3	17 49
9. 8	8 57.6	+18 22	2.0	2.359	0.97	+1.7	2 13	9 50	17 26
18	9 23.0	+16 36	2.0	2.313	0.96	+1.7	2 9	9 36	17 2
28	9 47.5	+14 40	2.1	2.261	0.96	+1.7	2 5	9 21	16 36
10. 8	10 11.4	+12 37	2.1	2.203	0.95	+1.6	2 0	9 5	16 10
18	10 34.6	+10 29	2.2	2.138	0.95	+1.6	1 55	8 49	15 42
28	10 57.3	+ 8 17	2.3	2.068	0.94	+1.6	1 49	8 32	15 15
11. 7	11 19.3	+ 6 3	2.3	1.992	0.93	+1.5	1 43	8 15	14 46
17	11 40.8	+ 3 50	2.4	1.911	0.93	+1.5	1 36	7 57	14 18
27	12 1.8	+ 1 38	2.6	1.825	0.92	+1.4	1 28	7 38	13 49
12. 7	12 22.2	- 0 31	2.7	1.734	0.92	+1.3	1 19	7 19	13 20
17	12 42.1	- 2 34	2.9	1.640	0.91	+1.2	1 9	7 0	12 50
27	13 1.4	- 4 31	3.0	1.542	0.91	+1.1	0 58	6 40	12 21
1. 6	13 19.9	- 6 20	3.2	1.442	0.90	+0.9	0 46	6 19	11 51

**PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU KOTOUČKU MARSU A POSIČNÍ
ÚHEL JEHO OSY ROTACE (0h SČ) 1998 I. - VI.**

Den	I.		II.		III.		IV.		V.		VI.	
	l	P	l	P	l	P	l	P	l	P	l	P
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1	80.1	3	132.1	347	212.6	334	264.1	325	328.0	321	24.5	324
2	70.2	2	122.1	347	202.7	334	254.2	324	318.2	321	14.8	324
3	60.3	2	112.1	346	192.7	334	244.3	324	308.3	321	5.0	325
4	50.4	1	102.1	346	182.7	333	234.4	324	298.5	321	355.3	325
5	40.5	1	92.2	345	172.7	333	224.5	324	288.7	321	345.5	325
6	30.6	0	82.2	345	162.8	333	214.6	324	278.9	321	335.8	325
7	20.6	360	72.2	344	152.8	332	204.7	324	269.1	321	326.0	325
8	10.7	359	62.2	344	142.8	332	194.8	323	259.3	321	316.3	326
9	0.8	359	52.3	343	132.9	331	184.9	323	249.5	321	306.5	326
10	350.9	358	42.3	343	122.9	331	175.0	323	239.6	322	296.8	326
11	341.0	358	32.3	342	112.9	331	165.1	323	229.8	322	287.0	326
12	331.0	357	22.3	342	103.0	330	155.2	323	220.0	322	277.3	326
13	321.1	357	12.3	341	93.0	330	145.4	323	210.2	322	267.6	327
14	311.2	356	2.4	341	83.0	330	135.5	322	200.5	322	257.8	327
15	301.2	356	352.4	340	73.1	329	125.6	322	190.7	322	248.1	327
16	291.3	355	342.4	340	63.1	329	115.7	322	180.9	322	238.4	327
17	281.4	355	332.4	340	53.2	329	105.9	322	171.1	322	228.6	328
18	271.4	354	322.4	339	43.2	328	96.0	322	161.3	322	218.9	328
19	261.5	354	312.5	339	33.3	328	86.1	322	151.5	322	209.2	328
20	251.5	353	302.5	338	23.3	328	76.3	322	141.7	322	199.4	329
21	241.6	353	292.5	338	13.4	327	66.4	322	132.0	322	189.7	329
22	231.6	352	282.5	337	3.4	327	56.6	322	122.2	323	180.0	329
23	221.7	352	272.5	337	353.5	327	46.7	322	112.4	323	170.3	329
24	211.7	351	262.5	337	343.6	327	36.9	322	102.6	323	160.5	330
25	201.8	351	252.6	336	333.6	326	27.0	321	92.9	323	150.8	330
26	191.8	350	242.6	336	323.7	326	17.2	321	83.1	323	141.1	330
27	181.9	350	232.6	335	313.8	326	7.3	321	73.3	323	131.4	331
28	171.9	349	222.6	335	303.8	326	357.5	321	63.6	323	121.6	331
29	161.9	349			293.9	325	347.7	321	53.8	324	111.9	331
30	152.0	348			284.0	325	337.8	321	44.0	324	102.2	331
31	142.0	348			274.1	325			34.3	324		

**PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU KOTOUČKU MARSU A POSIČNÍ
ÚHEL JEHO OSY ROTACE (0h SČ) 1998 VII - XII.**

Den	VII.		VIII.		IX.		X.		XI.		XII.	
	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	92.5	332	151.3	343	209.9	355	277.7	7	335.5	19	43.7	28
2	82.7	332	141.6	343	200.2	355	268.0	8	325.7	19	34.0	28
3	73.0	332	131.9	343	190.5	356	258.2	8	316.0	19	24.3	28
4	63.3	333	122.2	344	180.7	356	248.5	8	306.3	20	14.7	29
5	53.6	333	112.4	344	171.0	357	238.7	9	296.5	20	5.0	29
6	43.9	333	102.7	345	161.3	357	229.0	9	286.8	20	355.3	29
7	34.2	334	93.0	345	151.5	358	219.2	10	277.0	21	345.6	29
8	24.4	334	83.3	345	141.8	358	209.5	10	267.3	21	335.9	30
9	14.7	334	73.6	346	132.1	358	199.7	10	257.6	21	326.2	30
10	5.0	335	63.9	346	122.3	359	190.0	11	247.8	22	316.5	30
11	355.3	335	54.1	347	112.6	359	180.2	11	238.1	22	306.9	30
12	345.6	335	44.4	347	102.8	360	170.5	11	228.4	22	297.2	31
13	335.9	336	34.7	347	93.1	360	160.7	12	218.6	23	287.5	31
14	326.2	336	25.0	348	83.4	0	151.0	12	208.9	23	277.9	31
15	316.4	336	15.3	348	73.6	1	141.2	13	199.2	23	268.2	31
16	306.7	337	5.5	349	63.9	1	131.5	13	189.4	24	258.5	31
17	297.0	337	355.8	349	54.1	2	121.7	13	179.7	24	248.9	32
18	287.3	337	346.1	349	44.4	2	112.0	14	170.0	24	239.2	32
19	277.6	338	336.4	350	34.7	2	102.2	14	160.3	25	229.6	32
20	267.9	338	326.7	350	24.9	3	92.5	14	150.5	25	219.9	32
21	258.2	339	316.9	351	15.2	3	82.7	15	140.8	25	210.3	32
22	248.4	339	307.2	351	5.4	4	73.0	15	131.1	25	200.6	33
23	238.7	339	297.5	351	355.7	4	63.2	16	121.4	26	191.0	33
24	229.0	340	287.8	352	345.9	4	53.5	16	111.7	26	181.3	33
25	219.3	340	278.0	352	336.2	5	43.7	16	102.0	26	171.7	33
26	209.6	340	268.3	353	326.4	5	34.0	17	92.3	27	162.1	33
27	199.9	341	258.6	353	316.7	6	24.2	17	82.6	27	152.4	34
28	190.2	341	248.8	353	307.0	6	14.5	17	72.8	27	142.8	34
29	180.4	342	239.1	354	297.2	6	4.7	18	63.1	27	133.2	34
30	170.7	342	229.4	354	287.5	7	355.0	18	53.4	28	123.6	34
31	161.0	342	219.7	355			345.2	18			114.0	34

PLANETOGRAFICKÁ ŠÍRKA STŘEDU KOTOUČKU MARSU (0h SČ) 1998

Datum	b	Datum	b	Datum	b	Datum	b
	*		*		*		*
1. 1	-18.4	4. 1	-23.0	6. 30	0.8	9. 28	22.0
1. 11	-20.7	4. 11	-21.2	7. 10	3.7	10. 8	23.2
1. 21	-22.7	4. 21	-19.0	7. 20	6.6	10. 18	24.1
1. 31	-24.3	5. 1	-16.6	7. 30	9.3	10. 28	24.8
2. 10	-25.3	5. 11	-13.9	8. 9	12.0	11. 7	25.1
2. 20	-25.9	5. 21	-11.1	8. 19	14.4	11. 17	25.1
3. 2	-25.9	5. 31	-8.2	8. 29	16.7	11. 27	24.8
3. 12	-25.4	6. 10	-5.2	9. 8	18.7	12. 7	24.3
3. 22	-24.4	6. 20	-2.2	9. 18	20.5	12. 17	23.6
4. 1	-23.0	6. 30	0.8	9. 28	22.0	12. 27	22.6

DALEKOHLEDY s r.o.

Kompletní zrcadlové i čočkové dalekohledy „Bausch and Lomb“ a „MEADE“ pro začínající i pokročilé astronomy amatéry za velmi příznivé ceny ihned k dodání.

Na skladě máme také velký výběr okulárů, barevných filtrů i slunečních chromových filtrů. Fotografické nástavce, nástavce Barlow, hodinové strojky, širokopásmové filtry pro pozorování mlhovin a další příslušenství.

Na požádání zašleme podrobnější nabídku.

Osobní výběr možný, dalekohledy i příslušenství zasíláme také na dobírku.

Široká nabídka triedrů a monokulárních dalekohledů, laserové dálkoměry,

DALEKOHLEDY s r.o.

Nad lesem 38/148, 147 00 Praha 4

tel: 02/4024844 fax.:02/4024087

JUPITER

Nejlepší podmínky viditelnosti začínají v červenci a končí v listopadu. Na začátku roku můžeme ještě planetu pozorovat večer nad obzorem blízko západojihozápadu, na počátku února se nám však již ztratí ve slunečním světle a 23. února nastává její konjunkce se Sluncem. Během dubna se Jupiter začíná velmi zvolna vynořovat na ranní obloze, ale teprve v první polovině května vystoupí na začátku občanského soumraku více než 10° nad obzor. V červnu se doba ranní viditelnosti výrazně prodlužuje a koncem června planeta svítí nad obzorem již celou druhou polovinu noci. V červenci vychází pozdě večer a v srpnu svítí nad obzorem kromě večera celou noc. Celonoční viditelnost připadá na polovinu září, protože Jupiter je 16. září v opozici se Sluncem. V říjnu a listopadu se noční viditelnost planety rychle zkracuje v ranních hodinách počátkem října zapadá časně ráno, koncem listopadu už o půlnoci. Počátkem prosince můžeme tedy planetu pozorovat v první polovině noci, koncem roku do pozdních večerních hodin.

Začátkem roku zastihneme Jupitera v souhvězdí Kozoroha. 23. ledna vstupuje do Vodnáře a 28. května přechází do Ryb. V tomto souhvězdí se 18. července zastavuje a začíná se pohybovat zpětně, ve směru klesající rektascenze. Zpětným pohybem se 30. srpna vrací do souhvězdí Vodnáře, kde se znovu zastavuje 14. listopadu a jeho zpětný pohyb se obrací v přímý. Do konce roku zůstává stále ve Vodnáři. Deklinace planety během roku roste, Jupiter se blíží nebeskému rovníku a doba jeho viditelnosti se významně prodlužuje.

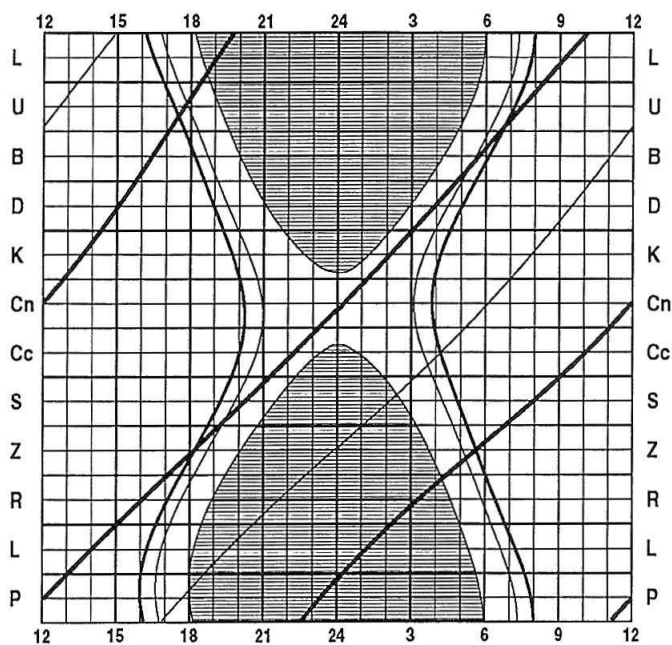
V noci nad obzorem dojde k jediné konjunkci s Měsícem, a to 11. srpna. Ve dne nad obzorem nastanou konjunkce Jupitera s Měsícem 26. března, 23. dubna, 7. září a 31. října. Při první z nich dojde i k zákrytu Jupitera (viz oddíl 5. Zákryty hvězd a planet Měsícem). Viditelnost tohoto úkazu bude bohužel špatná vzhledem k malé úhlové vzdálenosti Slunce (23° západně od Slunce), ale větším přístrojem bychom se o sledování tak zajímavého jevu měli pokusit. Zdánlivý pohyb můžeme sledovat podle blízkých hvězd, Jupiter se však pohybuje poměrně chudou oblastí, takže jich mnoho nebude. Hodí se například 20 Psc (5.60 mag), s níž má Jupiter konjunkci 13. června (planeta $10'$ severně) a poblíž které je v zastávce 14. listopadu.

Jupiter se od Země nejvíce vzdálí 23. února v 9h SEČ, tedy pouhou hodinu před konjunkcí se Sluncem, a to 5.997 AU. Nejvíce se Zemi přiblíží krátce před opozicí, 15. září v 18h, na 3.963 AU. Žádný z heliocentrických úkazů nenastává; planeta se blíží periheliu, které dosáhne 20. května 1999.

Tabulky na str. 67 ÷ 68 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 1998 počítáme s její hodnotou $+0.27^\circ$, o opozici $+2.14^\circ$ a na konci roku $+1.78^\circ$.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Konjunkce se Sluncem	2 23 10
Stacionární	7 18 19
Opozice se Sluncem	9 16 4
Stacionární	11 14 2



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	21 39.6	-14 55	16.1	5.710	-2.1	10 7	14 56	19 45
11	21 47.9	-14 12	15.9	5.805	-2.1	9 32	14 25	19 18
21	21 56.6	-13 27	15.7	5.882	-2.1	8 57	13 54	18 52
31	22 5.6	-12 39	15.5	5.941	-2.0	8 23	13 24	18 25
2. 10	22 14.7	-11 49	15.4	5.978	-2.0	7 48	12 54	17 59
20	22 23.8	-10 58	15.4	5.996	-2.0	7 14	12 23	17 33
3. 2	22 32.9	-10 5	15.4	5.992	-2.0	6 39	11 53	17 8
12	22 42.0	-9 13	15.4	5.968	-2.0	6 4	11 23	16 42
22	22 50.8	-8 20	15.5	5.924	-2.0	5 30	10 52	16 15
4. 1	22 59.5	-7 28	15.7	5.860	-2.1	4 55	10 22	15 49
11	23 7.8	-6 38	15.9	5.778	-2.1	4 20	9 51	15 22
21	23 15.7	-5 50	16.2	5.680	-2.1	3 44	9 19	14 54
5. 1	23 23.1	-5 4	16.5	5.566	-2.2	3 9	8 47	14 26
11	23 30.0	-4 23	16.9	5.439	-2.2	2 33	8 15	13 57
21	23 36.3	-3 45	17.4	5.302	-2.3	1 57	7 42	13 27
31	23 41.8	-3 12	17.9	5.155	-2.3	1 20	7 8	12 55
6. 10	23 46.5	-2 44	18.4	5.003	-2.4	0 43	6 33	12 23
20	23 50.2	-2 23	19.0	4.848	-2.5	0 6	5 57	11 49
30	23 53.0	-2 8	19.6	4.694	-2.6	23 25	5 21	11 13
7. 10	23 54.6	-2 1	20.3	4.545	-2.6	22 46	4 43	10 36
20	23 55.0	-2 1	20.9	4.404	-2.7	22 7	4 4	9 57
30	23 54.3	-2 9	21.5	4.276	-2.8	21 28	3 24	9 16
8. 9	23 52.3	-2 25	22.1	4.165	-2.8	20 48	2 43	8 34
19	23 49.3	-2 47	22.6	4.075	-2.9	20 7	2 1	7 50
29	23 45.4	-3 14	23.0	4.009	-2.9	19 26	1 17	7 4
9. 8	23 40.9	-3 45	23.2	3.972	-2.9	18 45	0 34	6 18
18	23 36.1	-4 17	23.2	3.964	-2.9	18 3	23 45	5 31
28	23 31.2	-4 48	23.1	3.986	-2.9	17 22	23 1	4 45
10. 8	23 26.9	-5 15	22.8	4.037	-2.9	16 40	22 17	3 59
18	23 23.2	-5 37	22.4	4.116	-2.8	15 59	21 34	3 14
28	23 20.5	-5 52	21.8	4.218	-2.8	15 18	20 53	2 31
11. 7	23 19.0	-5 59	21.2	4.341	-2.7	14 38	20 12	1 50
17	23 18.8	-5 58	20.6	4.479	-2.7	13 58	19 32	1 10
27	23 19.8	-5 49	19.9	4.628	-2.6	13 19	18 54	0 33
12. 7	23 22.0	-5 32	19.2	4.784	-2.5	12 41	18 17	23 53
17	23 25.4	-5 8	18.6	4.942	-2.5	12 3	17 41	23 20
27	23 29.8	-4 38	18.1	5.098	-2.4	11 26	17 6	22 47
1. 6	23 35.1	-4 1	17.5	5.248	-2.3	10 49	16 32	22 16

PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI KOTOUČKU JUPITERA 1998

(Systém I - ekvatoreální zóna, 0 h SČ)

Den	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
1	108.6	315.6	49.9	258.3	310.7	162.8	219.2	75.9	294.6	355.3	211.3	265.7
2	266.2	113.2	207.5	56.0	108.4	320.6	17.2	233.9	92.6	153.3	9.2	63.4
3	63.9	270.9	5.2	213.7	266.2	118.5	175.1	31.9	250.6	311.3	167.0	221.2
4	221.5	68.5	162.9	11.4	64.0	276.3	333.0	189.9	48.7	109.3	324.9	18.9
5	19.2	226.1	320.5	169.2	221.8	74.2	130.9	347.9	206.7	267.3	122.7	176.7
6	176.8	23.8	118.2	326.9	19.6	232.0	288.9	145.9	4.8	65.3	280.6	334.4
7	334.5	181.4	275.9	124.6	177.3	29.9	86.8	303.9	162.8	223.2	78.4	132.2
8	132.1	339.1	73.6	282.3	335.1	187.8	244.7	101.9	320.8	21.2	236.3	289.9
9	289.8	136.7	231.2	80.1	132.9	345.6	42.7	259.9	118.9	179.2	34.1	87.6
10	87.4	294.4	28.9	237.8	290.7	143.5	200.6	57.9	276.9	337.1	192.0	245.4
11	245.0	92.0	186.6	35.5	88.5	301.3	358.6	216.0	74.9	135.1	349.8	43.1
12	42.7	249.7	344.3	193.3	246.3	99.2	156.5	14.0	233.0	293.0	147.6	200.8
13	200.3	47.3	142.0	351.0	44.1	257.1	314.4	172.0	31.0	91.0	305.4	358.5
14	358.0	205.0	299.7	148.8	201.9	55.0	112.4	330.0	189.0	248.9	103.3	156.3
15	155.6	2.6	97.3	306.5	359.7	212.8	270.4	128.0	347.1	46.9	261.1	314.0
16	313.3	160.3	255.0	104.2	157.5	10.7	68.3	286.1	145.1	204.8	58.9	111.7
17	110.9	318.0	52.7	262.0	315.3	168.6	226.3	84.1	303.1	2.8	216.7	269.4
18	268.5	115.6	210.4	59.7	113.2	326.5	24.2	242.1	101.2	160.7	14.5	67.1
19	66.2	273.3	8.1	217.5	271.0	124.4	182.2	40.1	259.2	318.6	172.3	224.8
20	223.8	70.9	165.8	15.2	68.8	282.3	340.2	198.2	57.2	116.5	330.1	22.6
21	21.5	228.6	323.5	173.0	226.6	80.2	138.1	356.2	215.3	274.5	127.9	180.3
22	179.1	26.2	121.2	330.8	24.4	238.1	296.1	154.2	13.3	72.4	285.7	338.0
23	336.8	183.9	278.9	128.5	182.3	36.0	94.1	312.2	171.3	230.3	83.5	135.7
24	134.4	341.6	76.6	286.3	340.1	193.9	252.0	110.3	329.3	28.2	241.3	293.4
25	292.0	139.2	234.3	84.0	137.9	351.8	50.0	268.3	127.3	186.1	39.0	91.1
26	89.7	296.9	32.0	241.8	295.7	149.7	208.0	66.3	285.3	344.0	196.8	248.8
27	247.3	94.5	189.7	39.6	93.6	307.6	6.0	224.4	83.3	141.9	354.6	46.4
28	45.0	252.2	347.4	197.3	251.4	105.5	164.0	22.4	241.3	299.8	152.4	204.1
29	202.6		145.1	355.1	49.2	263.4	321.9	180.4	39.3	97.7	310.1	1.8
30	0.3		302.8	152.9	207.1	61.3	119.9	338.5	197.3	255.5	107.9	159.5
31	157.9		100.6		4.9		277.9	136.5		53.4		317.2

PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI KOTOUČKU JUPITERA 1998

(Systém II - střední planetografické šířky, 0 h SČ)

Den	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1	258.8	229.2	109.9	81.7	265.2	240.8	68.3	48.5	30.6	222.4	201.9	27.3
2	48.8	19.2	259.9	231.8	55.4	31.0	218.6	198.8	181.0	12.8	352.1	177.5
3	198.8	169.2	50.0	21.9	205.5	181.2	8.9	349.2	331.4	163.1	142.3	327.6
4	348.8	319.3	200.0	172.0	355.7	331.4	159.2	139.6	121.8	313.5	292.6	117.7
5	138.8	109.3	350.0	322.1	145.8	121.7	309.5	289.9	272.2	103.9	82.8	267.8
6	288.8	259.3	140.1	112.2	296.0	271.9	99.8	80.3	62.6	254.2	233.0	58.0
7	78.8	49.3	290.1	262.3	86.1	62.1	250.1	230.7	213.0	44.5	23.2	208.1
8	228.9	199.3	80.2	52.4	236.3	212.3	40.4	21.1	3.4	194.9	173.5	358.2
9	18.9	349.3	230.2	202.5	26.4	2.6	190.7	171.4	153.8	345.2	323.7	148.3
10	168.9	139.4	20.3	352.6	176.6	152.8	341.0	321.8	304.2	135.6	113.9	298.4
11	318.9	289.4	170.3	142.7	326.8	303.0	131.3	112.2	94.6	285.9	264.1	88.5
12	108.9	79.4	320.4	292.8	116.9	93.3	281.6	262.6	245.0	76.2	54.3	238.6
13	258.9	229.4	110.4	82.9	267.1	243.5	72.0	53.0	35.4	226.5	204.5	28.7
14	48.9	19.4	260.5	233.0	57.3	33.8	222.3	203.4	185.9	16.8	354.7	178.8
15	199.0	169.5	50.5	23.1	207.5	184.0	12.6	353.7	336.3	167.2	144.8	328.9
16	349.0	319.5	200.6	173.3	357.6	334.3	162.9	144.1	126.7	317.5	295.0	119.0
17	139.0	109.5	350.6	323.4	147.8	124.5	313.3	294.5	277.1	107.8	85.2	269.0
18	289.0	259.5	140.7	113.5	298.0	274.8	103.6	84.9	67.5	258.1	235.4	59.1
19	79.0	49.6	290.8	263.6	88.2	65.0	253.9	235.3	217.9	48.4	25.6	209.2
20	229.0	199.6	80.8	53.7	238.4	215.3	44.3	25.7	8.3	198.7	175.7	359.3
21	19.0	349.6	230.9	203.9	28.6	5.6	194.6	176.1	158.6	349.0	325.9	149.4
22	169.1	139.6	21.0	354.0	178.7	155.8	344.9	326.5	309.0	139.2	116.1	299.4
23	319.1	289.7	171.0	144.1	328.9	306.1	135.3	116.9	99.4	289.5	266.2	89.5
24	109.1	79.7	321.1	294.2	119.1	96.4	285.6	267.3	249.8	79.8	56.4	239.6
25	259.1	229.7	111.2	84.4	269.3	246.6	76.0	57.7	40.2	230.1	206.5	29.7
26	49.1	19.8	261.3	234.5	59.5	36.9	226.3	208.1	190.6	20.3	356.7	179.7
27	199.1	169.8	51.3	24.6	209.7	187.2	16.7	358.5	341.0	170.6	146.8	329.8
28	349.1	319.8	201.4	174.8	359.9	337.5	167.0	148.9	131.3	320.9	296.9	119.8
29	139.2		351.5	324.9	150.1	127.7	317.4	299.3	281.7	111.1	87.1	269.9
30	289.2		141.6	115.1	300.4	278.0	107.7	89.7	72.1	261.4	237.2	60.0
31	79.2		291.7		90.6		258.1	240.1		51.6		210.0

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 převracejícím 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 měsíků 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.

EXPRESNÍ ASTRONOMICKÉ INFORMACE

aneb

amatérská astronomie na profesionální úrovni

Časy, kdy astronom amatér dosahoval jen "amatérských" výsledků, jsou pryč. V dnešní počítačové době se pozorovatel může stát úspěšným pouze tehdy, má-li zajištěny **rychlé informace**. Může tak reagovat na nejnovější objevy a podílet se na získávání nejcennějších dat - např. získat pozorování krátce po objevu nové komety, planety, supernovy nebo proměnné hvězdy.

Proto již pět let vydáváme pod záštitou brněnské hvězdárny **Expresní astronomické informace (EAI)**. Čtenáři v ní naleznou zprávy o nejnovějších objevech uplynulého týdne. Všechny příspěvky jsou přeloženy do češtiny s uvedením originálního zdroje a dle možnosti doplněny mapkami, grafy nebo obrázky.

V případě, že se astronomickým pozorováním aktivně nezabýváte, naleznete opět v našich EAI kvalitní informace. Přehledové články o nejnovějších výzkumech kosmického dalekohledu HST, nová zjištění a snímky z vesmírných sond, připravované kosmické výzkumné projekty, články našich a zahraničních astronomů, objevy na světových i našich observatořích, prostě se snažíme zprostředkovat vše, co by vás mohlo jako astronomická novinka zajímat.

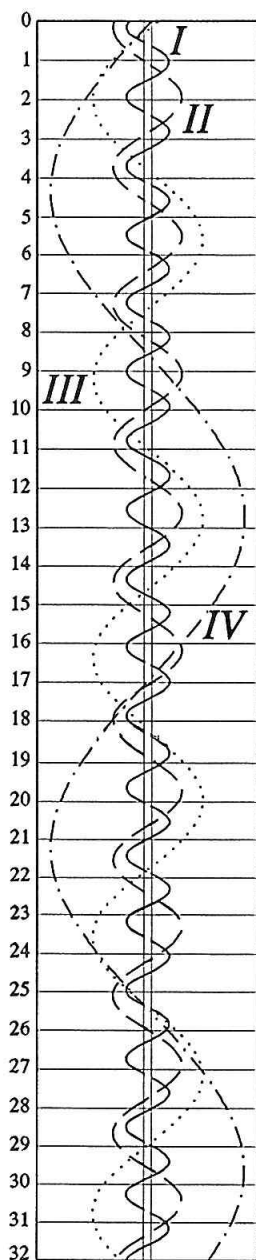
Každý týden se snažíme vybrat a sestavit přehled toho, co se v uplynulých 7 dnech ve všech oblastech astronomie událo nového. V případě mimořádného objevu samozřejmě reaguje EAI **okamžitě**. Rychlost distribuce tištěné formy zpravodaje je omezena možnostmi pošty a mnohým aktivním pozorovatelům nestačí.

Proto EAI nabízí (nejen) **nejaktivnějším pozorovatelům** kompletní informační servis prostřednictvím internetových služeb WWW, ftp nebo telefonického připojování do naší BBS. Že nemáte přístup na Internet ani telefon? Nevadí, informace posíláme i prostřednictvím amatérské rádiové paketové sítě.

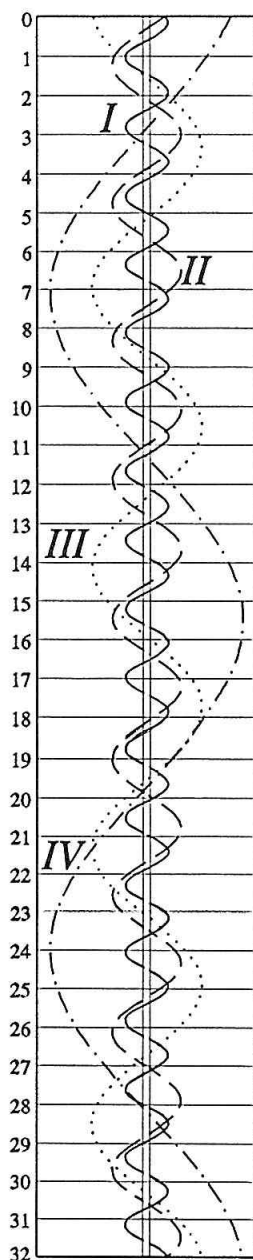
Kontaktní adresa:

RNDr. P. Hájek, Hvězdárna Vyškov, P.O. BOX 43, 682 00 VYŠKOV

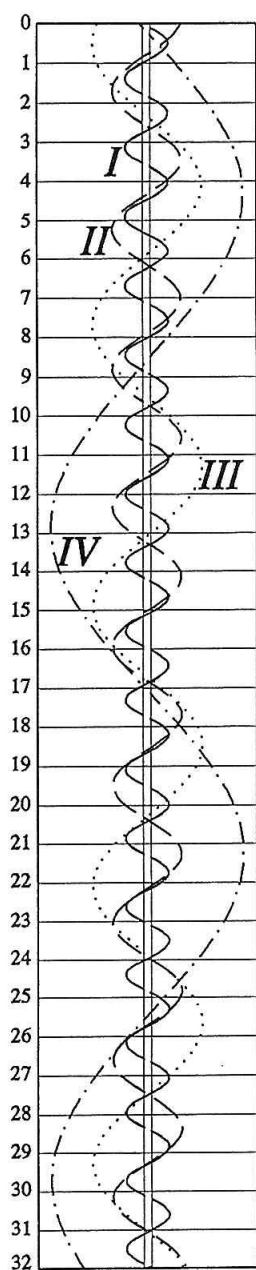
LEDEN 1998



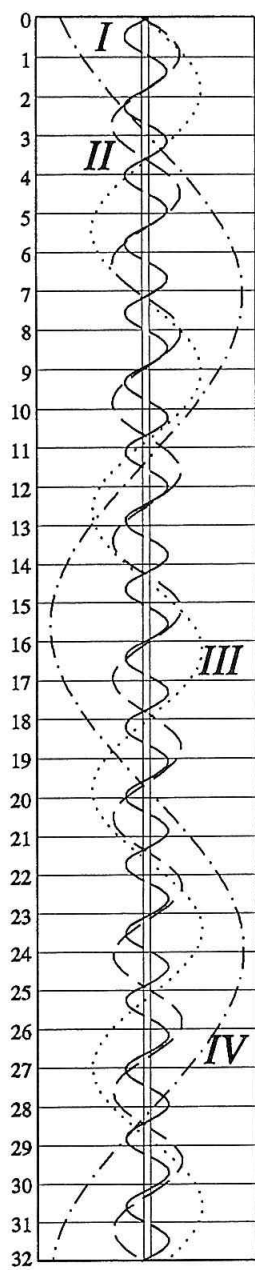
ÚNOR 1998



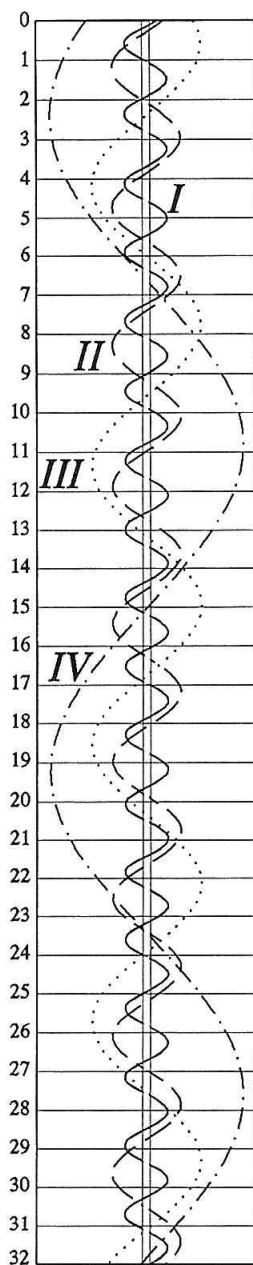
BŘEZEN 1998



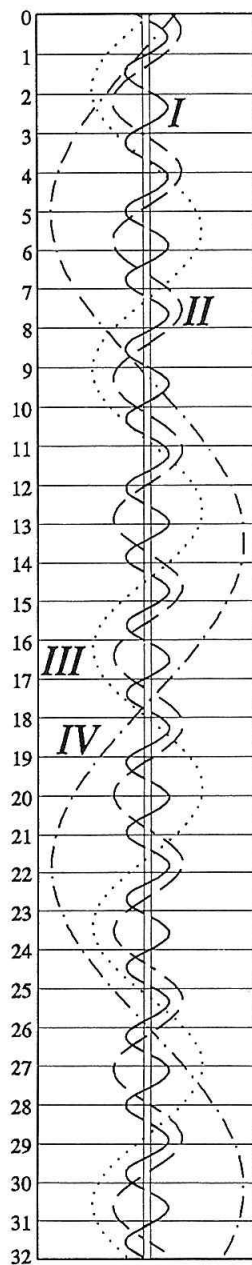
DUBEN 1998



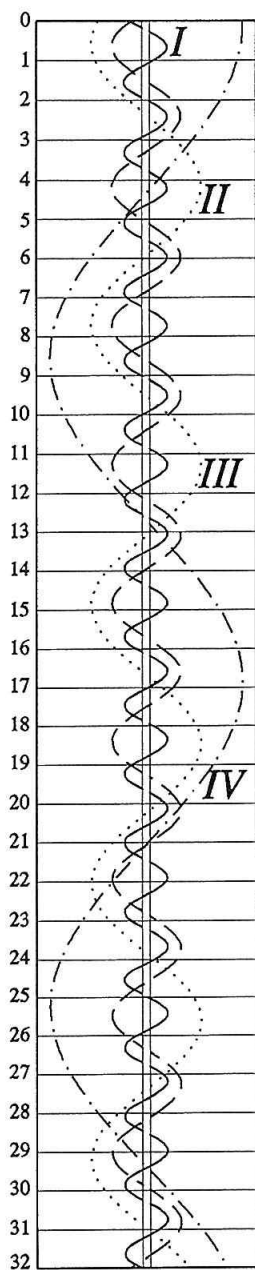
KVĚTEN 1998



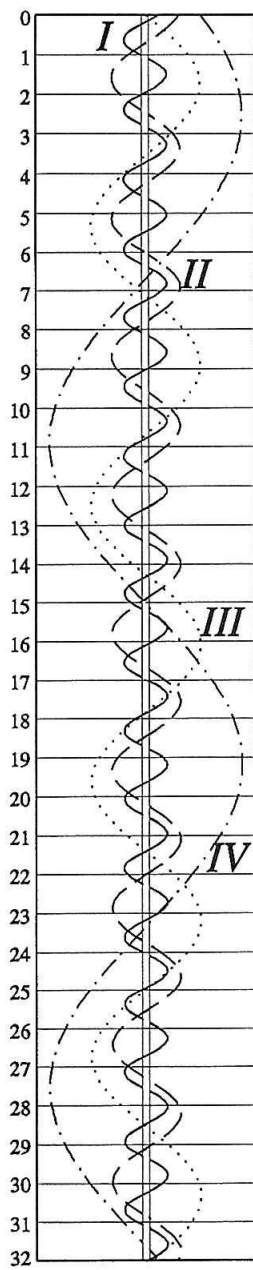
ČERVEN 1998



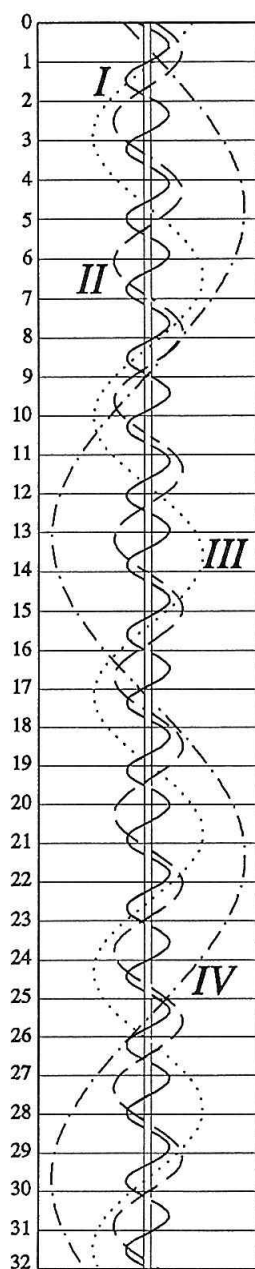
ČERVENEC 1998



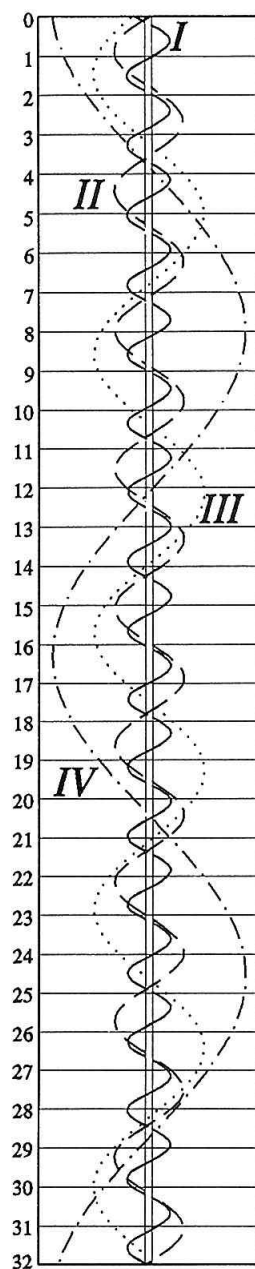
SRPEN 1998



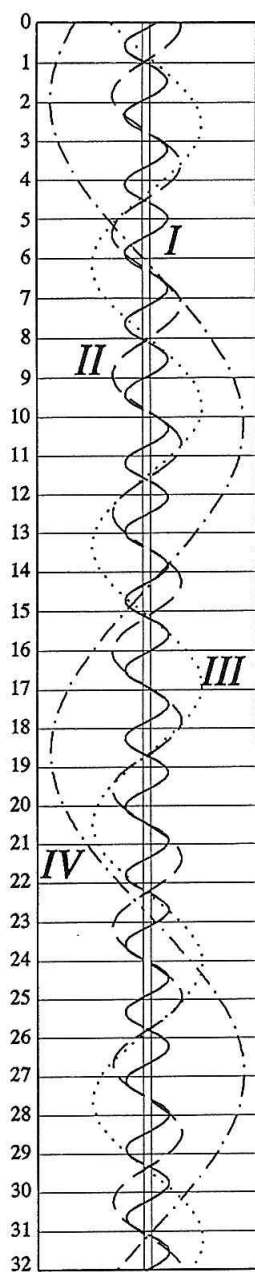
ZÁŘÍ 1998



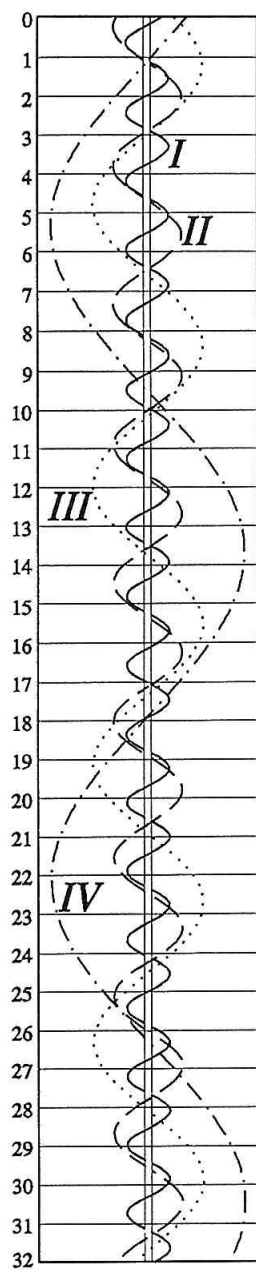
ŘÍJEN 1998



LISTOPAD 1998



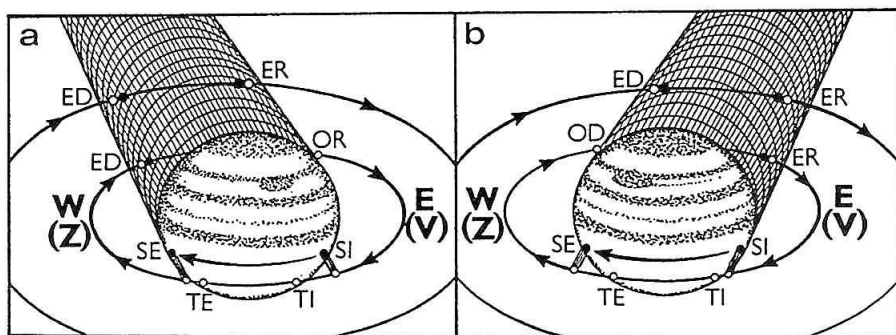
PROSINEC 1998



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 převráceném dalekohledu od konjunkce 23. února do opozice 16. srpna u levého (západního) okraje planety (obr. 21a). Od začátku roku do konjunkce a dále od opozice do konce roku k zatměním měsíců dochází 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.

m d h min		m d h min		m d h min	
1. 3 18 32	III OD	6. 18 3 21	III OR	7. 24 3 29	I SE
7 16 19	I OD	19 1 54	II SE	24 22 34	I ED
8 16 44	I SE	19 1 57	II TI	25 1 58	I OR
8 17 16	IV OR	23 2 1	I ED	25 23 4	I TE
11 17 43	II OD	24 0 33	I TI	28 1 27	II SI
14 17 5	III TE	24 1 26	I SE	28 3 41	II TI
14 18 20	I OD	24 2 46	I TE	28 4 11	II SE
15 18 0	I TE	25 1 49	III ER	28 22 41	IV ED
20 17 40	II TE	26 1 31	IV OR	29 1 41	IV ER
21 17 56	III TI	26 1 45	II SI	30 0 27	II OR
22 17 44	I TI	28 1 22	II OR	30 22 54	III OD
23 17 43	I ER	7. 1 1 5	I SI	31 1 59	III OR
27 17 40	II TI	1 2 26	I TI	31 3 9	I SI
30 16 56	I OD	1 3 19	I SE	31 4 12	I TI
31 16 58	I SE	2 2 1	I OR	8. 1 0 28	I ED
2. 1 17 41	III ER	2 2 23	III ED	1 3 46	I OR
4. 7 5 18	I TE	5 3 53	II OR	1 22 39	I TI
14 4 49	II ED	6 1 9	III TE	1 23 52	I SE
14 5 2	I TI	8 2 59	I SI	2 0 52	I TE
25 4 27	III TI	9 0 18	I ED	2 22 13	I OR
28 4 1	IV TI	9 3 52	I OR	4 4 3	II SI
5. 2 4 9	II OR	9 23 42	I SE	5 22 10	II ED
2 4 27	III SI	10 0 58	I TE	6 2 49	II OR
6 3 28	IV ED	12 1 4	II ED	6 22 28	III ED
7 4 23	I SI	12 23 54	III SE	7 1 49	III ER
13 3 13	III OD	13 1 50	III TI	7 2 25	III OD
15 3 15	IV TE	14 1 29	II TE	7 21 52	II TE
15 3 33	I ED	16 2 12	I ED	8 2 23	I ED
16 3 0	I SE	16 23 21	I SI	8 23 31	I SI
23 2 39	I SI	17 0 35	I TI	9 0 26	I TI
23 3 55	I TI	17 1 35	I SE	9 1 46	I SE
24 3 31	I OR	17 2 48	I TE	9 2 39	I TE
31 1 56	III TI	18 0 10	I OR	9 23 59	I OR
6. 1 2 34	I TE	19 3 40	II ED	13 0 46	II ED
7 3 44	I ED	20 0 32	III SI	14 2 28	III ED
8 2 16	I TI	20 3 53	III SE	14 21 33	II TI
8 3 10	I SE	20 22 51	II SI	14 22 39	II SE
9 1 52	I OR	21 1 17	II TI	15 0 10	II TE
10 1 26	II ED	21 1 35	II SE	15 4 17	I ED
12 2 2	II TE	21 3 55	II TE	16 1 25	I SI
15 2 49	I SI	23 4 6	I ED	16 2 12	I TI
16 3 46	I OR	24 1 15	I SI	16 3 40	I SE
17 0 53	I TE	24 2 24	I TI	16 4 25	I TE

m d h min		m d h min		m d h min	
8. 16 22 45	I ED	9. 7 1 8	II OR	9. 23 23 56	I SI
17 1 44	I OR	7 4 28	I ED	24 1 59	I TE
17 22 9	I SE	8 1 37	I SI	24 2 12	I SE
17 22 42	III TE	8 1 51	I TI	24 19 15	II ER
17 22 52	I TE	8 3 53	I SE	24 21 2	I OD
20 3 23	II ED	8 4 5	I TE	24 23 30	I ER
21 22 31	II SI	8 4 38	III SI	25 18 10	I TI
21 23 49	II TI	8 19 43	II SE	25 18 25	I SI
22 1 15	II SE	8 20 4	II TE	25 20 25	I TE
22 2 27	II TE	8 20 29	IV SI	25 20 41	I SE
23 2 6	IV SI	8 22 48	IV SE	26 1 37	III OD
23 3 20	I SI	8 22 57	I ED	29 18 29	III TE
23 3 57	I TI	9 1 23	I OR	29 19 58	III SE
23 4 41	IV SE	9 20 6	I SI	30 0 6	II TI
23 20 36	II OR	9 20 17	I TI	30 0 47	II SI
24 0 40	I ED	9 22 22	I SE	30 2 44	II TE
24 3 29	I OR	9 22 31	I TE	30 3 29	II SE
24 20 36	III SI	10 19 48	I OR	10. 1 1 29	I TI
24 21 48	I SI	11 22 12	III OR	1 1 52	I SI
24 22 23	I TI	14 0 33	II ED	1 3 43	I TE
24 23 1	III TI	14 3 23	II OR	1 18 20	II OD
24 23 55	III SE	15 3 32	I SI	1 21 53	II ER
25 0 4	I SE	15 3 34	I TI	1 22 45	I OD
25 0 36	I TE	15 19 36	II SI	2 1 24	I ER
25 2 3	III TE	15 19 39	II TI	2 19 55	I TI
25 21 55	I OR	15 22 17	II TE	2 20 20	I SI
29 1 7	II SI	15 22 18	II SE	2 22 9	I TE
29 2 5	II TI	16 0 52	I ED	2 22 36	I SE
29 3 50	II SE	16 3 6	I ER	3 19 53	I ER
29 4 43	II TE	16 22 0	I TI	3 20 20	IV OD
30 22 52	II OR	16 22 1	I SI	3 21 6	IV OR
31 2 34	I ED	17 0 15	I TE	3 23 58	IV ED
31 23 43	I SI	17 0 17	I SE	4 2 0	IV ER
9. 1 0 7	I TI	17 19 18	I OD	6 18 40	III TI
1 0 37	III SI	17 21 35	I ER	6 20 46	III SI
1 1 58	I SE	18 18 41	I TE	6 21 49	III TE
1 2 19	III TI	18 18 45	I SE	7 0 0	III SE
1 2 21	I TE	18 22 22	III OD	7 2 20	II TI
1 3 55	III SE	19 1 51	III ER	7 3 23	II SI
1 21 3	I ED	21 2 57	II OD	8 3 14	I TI
1 23 39	I OR	22 21 52	II TI	8 20 37	II OD
2 20 27	I SE	22 22 12	II SI	9 0 30	I OD
2 20 47	I TE	23 0 30	II TE	9 0 31	II ER
5 3 42	II SI	23 0 54	II SE	9 21 40	I TI
5 4 19	II TI	23 2 36	I OD	9 22 16	I SI
6 21 56	II ED	23 23 44	I TI	9 23 55	I TE

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

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

HORNÍ GEOCENTRICKÉ KONJUNKCE JUPITEROVÝCH MĚSÍCŮ (SEČ) 1998

I. Io

m d h min	m d h min	m d h min	m d h min
1. 2 9 57	4. 27 12 58	7. 21 11 57	10. 14 8 56
4 4 27	29 7 28	23 6 24	16 3 23
5 22 57	5. 1 1 58	25 0 51	17 21 49
7 17 28	2 20 27	26 19 18	19 16 16
9 11 58	4 14 57	28 13 45	21 10 42
11 6 29	6 9 27	30 8 12	23 5 9
13 0 59	8 3 57	8. 1 2 39	24 23 36
14 19 30	9 22 27	2 21 6	26 18 3
16 14 0	11 16 56	4 15 32	28 12 30
18 8 31	13 11 26	6 9 59	30 6 57
20 3 1	15 5 55	8 4 26	11. 1 1 24
21 21 32	17 0 25	9 22 52	2 19 51
23 16 2	18 18 54	11 17 19	4 14 18
25 10 33	20 13 24	13 11 45	6 8 46
27 5 3	22 7 53	15 6 11	8 3 13
28 23 34	24 2 22	17 0 38	9 21 41
30 18 5	25 20 52	18 19 4	11 16 8
2. 1 12 35	27 15 21	20 13 30	13 10 36
3 7 6	29 9 50	22 7 56	15 5 3
5 1 37	31 4 19	24 2 22	16 23 31
6 20 7	6. 1 22 48	25 20 48	18 17 59
3. 10 17 19	3 17 17	27 15 14	20 12 27
12 11 49	5 11 46	29 9 40	22 6 55
14 6 20	7 6 15	31 4 6	24 1 23
16 0 51	9 0 44	9. 1 22 32	25 19 51
17 19 21	10 19 13	3 16 58	27 14 20
19 13 52	12 13 42	5 11 24	29 8 48
21 8 22	14 8 10	7 5 50	12. 1 3 16
23 2 53	16 2 39	9 0 16	2 21 45
24 21 23	17 21 7	10 18 42	4 16 14
26 15 54	19 15 36	12 13 7	6 10 42
28 10 24	21 10 4	14 7 33	8 5 11
30 4 55	23 4 33	16 1 59	9 23 40
31 23 25	24 23 1	17 20 25	11 18 8
4. 2 17 55	26 17 29	19 14 51	13 12 37
4 12 26	28 11 57	21 9 17	15 7 6
6 6 56	30 6 25	23 3 43	17 1 35
8 1 26	7. 2 0 53	24 22 8	18 20 4
9 19 57	3 19 21	26 16 34	20 14 34
11 14 27	5 13 49	28 11 0	22 9 3
13 8 57	7 8 17	30 5 26	24 3 32
15 3 27	9 2 45	10. 1 23 52	25 22 1

m d h min	m d h min	m d h min	m d h min
4. 16 21 57	7. 10 21 12	10. 3 18 19	12. 27 16 31
18 16 28	12 15 40	5 12 45	29 11 0
20 10 58	14 10 8	7 7 11	31 5 30
22 5 28	16 4 35	9 1 37	*****
23 23 58	17 23 2	10 20 3	*****
25 18 28	19 17 30	12 14 30	*****

II. Europa

m d h min	m d h min	m d h min	m d h min
1. 1 2 55	4. 28 13 24	7. 22 20 42	10. 16 0 17
4 16 19	5. 2 2 46	26 9 55	19 13 27
8 5 44	5 16 9	29 23 7	23 2 38
11 19 9	9 5 30	8. 2 12 18	26 15 49
15 8 34	12 18 52	6 1 29	30 5 1
18 21 59	16 8 13	9 14 39	11. 2 18 13
22 11 24	19 21 34	13 3 49	6 7 27
26 0 49	23 10 55	16 16 58	9 20 40
29 14 14	27 0 15	20 6 7	13 9 55
2. 2 3 39	30 13 35	23 19 16	16 23 10
5 17 4	6. 3 2 55	27 8 24	20 12 26
3. 13 7 15	6 16 14	30 21 32	24 1 42
16 20 40	10 5 33	9. 3 10 40	27 15 0
20 10 4	13 18 51	6 23 47	12. 1 4 17
23 23 29	17 8 10	10 12 55	4 17 35
27 12 53	20 21 27	14 2 2	8 6 54
31 2 17	24 10 44	17 15 10	11 20 14
4. 3 15 41	28 0 1	21 4 17	15 9 33
7 5 5	7. 1 13 17	24 17 25	18 22 54
10 18 29	5 2 32	28 6 32	22 12 14
14 7 52	8 15 48	10. 1 19 41	26 1 36
17 21 15	12 5 2	5 8 49	29 14 57
21 10 38	15 18 16	8 21 58	*****
25 0 1	19 7 29	12 11 7	*****

III. Ganymed

m d h min	m d h min	m d h min	m d h min
1. 3 20 23	5. 6 0 37	7. 31 0 27	10. 24 16 38
11 0 50	13 4 55	8. 7 3 57	31 20 11
18 5 19	20 9 12	14 7 24	11. 7 23 47
25 9 49	27 13 25	21 10 46	15 3 29
2. 1 14 19	6. 3 17 35	28 14 6	22 7 16
3. 16 17 31	10 21 41	9. 4 17 23	29 11 7
23 22 1	18 1 44	11 20 40	12. 6 15 4
31 2 31	25 5 42	18 23 55	13 19 6
4. 7 7 0	7. 2 9 36	26 3 10	20 23 12
14 11 27	9 13 26	10. 3 6 28	28 3 21
21 15 53	16 17 11	10 9 47	*****
28 20 16	23 20 51	17 13 11	*****

IV. Kallisto

m d h min	m d h min	m d h min	m d h min
1. 8 14 52	5. 6 15 54	7. 29 10 20	10. 20 11 27
25 11 35	23 11 31	8. 15 1 42	11. 6 3 3
3. 17 2 26	6. 9 6 30	31 16 18	22 19 41
4. 2 23 14	26 0 43	9. 17 6 29	12. 9 13 21
19 19 45	7. 12 18 1	10. 3 20 42	26 7 57

SATURN

Planetu nejlépe pozorujeme v lednu a poté od srpna do prosince. Na začátku ledna zapadá kolem půlnoci, koncem ledna sestupuje pod obzor pozdě večer. V březnu je Saturn ještě viditelný večer nad západním obzorem, koncem měsíce se však již ztrácí ve světle večerního soumraku. Konjunkce se Sluncem nastává 13. dubna. Téhož dne ve 14h SEČ dosáhne planeta největší vzdálenosti od Země, 10.340 AU. Koncem května se objeví ráno nad východním obzorem a doba její viditelnosti se zvolna prodlužuje. V červnu svítí na ranní obloze a v červenci můžeme Saturna pozorovat ve druhé polovině noci. V srpnu již vychází ve večerních hodinách a nad obzorem je viditelný většinu noci. V září vystoupí nad obzor už za večerního soumraku. Celonoční viditelnost připadá na říjen, kdy nastává opozice planety se Sluncem, a to 23. října. Téhož dne v 18h SEČ se také Saturn nejvíce přiblíží k Zemi, na 8.293 AU. V listopadu a prosinci zůstává nad obzorem většinu noci a zapadá zpočátku za ranního soumraku, koncem roku v časných ranních hodinách.

Na počátku roku se Saturn pohybuje souhvězdím Ryb. 19. července přechází do severozápadního výběžku souhvězdí Velryby blízko trojmezí Ryb, Velryby a Berana. Ve Velrybě se zastavuje 16. srpna a zpětným pohybem se pak vrací 13. září do Ryb, kde se znovu zastavuje 30. prosince a začíná se pohybovat přímo, ve směru rostoucí rektascenze. V Rybách také Saturna zastihne konec roku.

V noci nad obzorem dojde ke konjunkcím s Měsícem 7. října, 30. listopadu a 28. prosince.

Z heliocentrických úkazů dosáhne Saturn největší jižní šířky 20.5 dubna, která klesne na hodnotu $-2^{\circ}29'07''$. Proto se také ze Země promítá jižně od ekliptiky. Planetocentrickou šířku středu kotoučku Saturna uvádíme v tabulce Saturnův prstenec A. Prstény planety vidíme nyní z jižní strany a jsou již dosti rozevřeny. Postupně se budou rozevírat až do roku 2002.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Konjunkce se Sluncem	4 13 13
Stacionární	8 16 17
Opozice se Sluncem	10 23 20
Stacionární	12 30 17

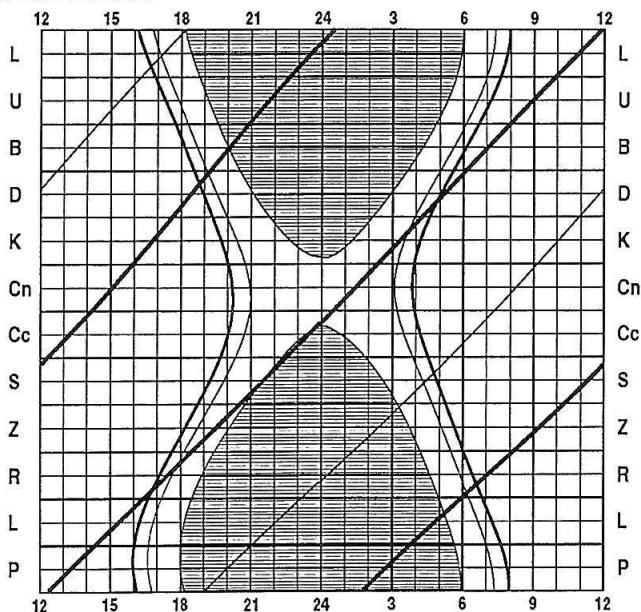
SATURNŮV PRSTENEC A

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	40.8	-6.3	-8.89	7 20	40.3	-11.5	-16.60
21	39.4	-6.4	-9.36	8 9	41.8	-12.0	-16.72
2 10	38.2	-6.7	-10.09	29	43.2	-12.3	-16.60
3 2	37.3	-7.1	-10.99	9 18	44.5	-12.4	-16.25
22	36.7	-7.6	-11.99	10 8	45.3	-12.3	-15.74
4 11	36.5	-8.2	-13.02	28	45.5	-11.9	-15.16
5 1	36.6	-8.9	-14.01	11 17	45.0	-11.4	-14.63
21	37.1	-9.5	-14.91	12 7	44.0	-10.8	-14.28
6 10	37.9	-10.2	-15.66	27	42.6	-10.4	-14.19
30	39.0	-10.9	-16.24	1 16 ^{*)}	41.1	-10.2	-14.38

^{*)} 1999

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	průchod	západ
	h min	° ' "	"	AU		h min	h min	h min
1. 1	0 54.5	+ 3 7	8.0	9.257	+0.7	11 53	18 10	0 31
11	0 55.8	+ 3 18	7.8	9.423	+0.7	11 14	17 32	23 50
21	0 57.8	+ 3 33	7.7	9.585	+0.7	10 35	16 55	23 14
31	1 0.3	+ 3 51	7.6	9.740	+0.8	9 57	16 18	22 39
2. 10	1 3.3	+ 4 12	7.5	9.884	+0.8	9 19	15 42	22 4
20	1 6.8	+ 4 35	7.4	10.012	+0.7	8 41	15 6	21 31
3. 2	1 10.7	+ 5 1	7.3	10.122	+0.7	8 4	14 30	20 57
12	1 14.8	+ 5 28	7.2	10.211	+0.7	7 26	13 55	20 24
22	1 19.3	+ 5 55	7.2	10.278	+0.6	6 49	13 20	19 52
4. 1	1 23.9	+ 6 24	7.2	10.321	+0.6	6 12	12 46	19 19
11	1 28.6	+ 6 52	7.1	10.340	+0.5	5 35	12 11	18 47
21	1 33.3	+ 7 20	7.1	10.334	+0.5	4 58	11 36	18 14
5. 1	1 38.0	+ 7 47	7.2	10.303	+0.5	4 22	11 2	17 42
11	1 42.7	+ 8 13	7.2	10.249	+0.6	3 45	10 27	17 9
21	1 47.1	+ 8 37	7.3	10.172	+0.6	3 8	9 52	16 36
31	1 51.3	+ 8 59	7.3	10.075	+0.6	2 31	9 17	16 3
6. 10	1 55.2	+ 9 19	7.4	9.959	+0.6	1 54	8 41	15 29
20	1 58.8	+ 9 37	7.5	9.826	+0.5	1 17	8 6	14 55
30	2 1.9	+ 9 51	7.6	9.681	+0.5	0 39	7 29	14 20
7. 10	2 4.5	+10 3	7.7	9.525	+0.5	0 1	6 53	13 44
20	2 6.6	+10 12	7.9	9.362	+0.5	23 20	6 16	13 8
30	2 8.1	+10 17	8.0	9.196	+0.4	22 41	5 38	12 30
8. 9	2 8.9	+10 18	8.2	9.033	+0.4	22 3	4 59	11 52
19	2 9.1	+10 17	8.3	8.875	+0.3	21 24	4 20	11 12
29	2 8.6	+10 11	8.5	8.728	+0.3	20 44	3 40	10 32
9. 8	2 7.5	+10 3	8.6	8.596	+0.2	20 4	3 0	9 51
18	2 5.8	+ 9 51	8.7	8.483	+0.1	19 24	2 19	9 9
28	2 3.5	+ 9 38	8.8	8.394	+0.1	18 44	1 37	8 26
10. 8	2 0.9	+ 9 22	8.9	8.332	+0.0	18 3	0 55	7 43
18	1 57.9	+ 9 6	8.9	8.299	-0.0	17 22	0 13	6 59
28	1 54.9	+ 8 49	8.9	8.296	-0.0	16 41	23 26	6 16
11. 7	1 51.9	+ 8 34	8.9	8.325	+0.0	16 0	22 44	5 32
17	1 49.2	+ 8 20	8.8	8.384	+0.1	15 20	22 2	4 49
27	1 46.8	+ 8 8	8.7	8.470	+0.2	14 39	21 20	4 6
12. 7	1 45.0	+ 8 0	8.6	8.582	+0.3	13 58	20 39	3 25
17	1 43.7	+ 7 56	8.5	8.714	+0.3	13 18	19 59	2 44
27	1 43.1	+ 7 55	8.3	8.862	+0.4	12 38	19 19	2 4
1. 6	1 43.2	+ 7 59	8.2	9.020	+0.4	11 59	18 40	1 25

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

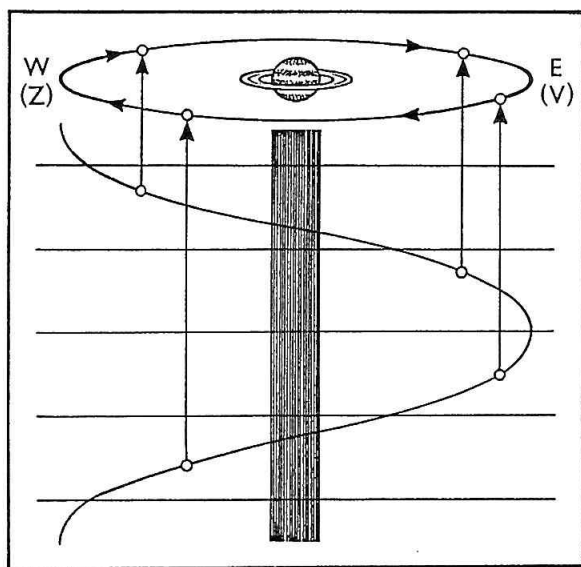
S III - Tethys

S IV - Dione

S V - Rhea

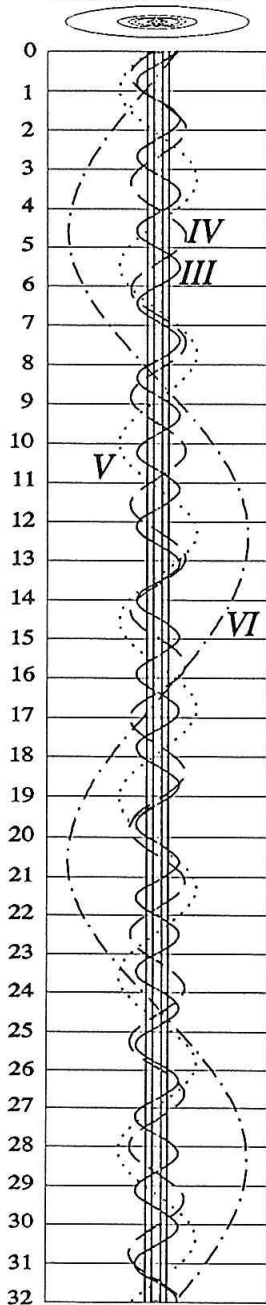
S VI - Titan

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. Poziční 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 $1 : 0.26$ (pro dobu kolem opozice 1998), jejichž velká osa leží v téměř pozičním úhlu jako velká osa prstenu ($91.3^\circ \div 271.3^\circ$ pro dobu kolem opozice, $93.0^\circ \div 273.0^\circ$ pro 1. ledna, $91.7^\circ \div 271.7^\circ$ pro 31. prosince).

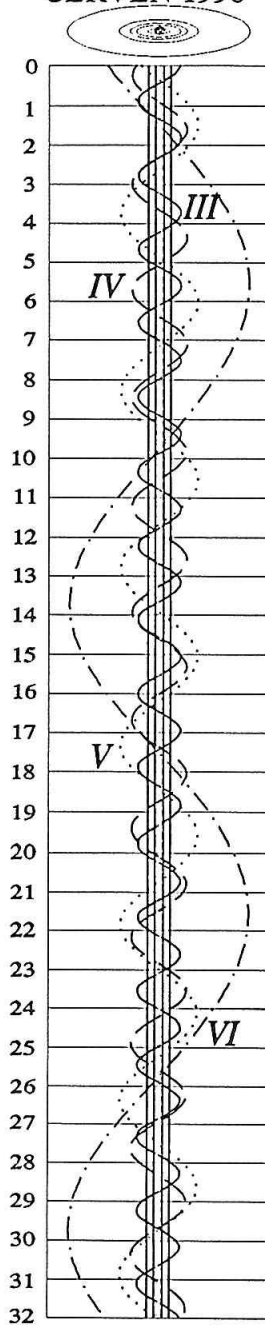


Obr. 23 Polohy Saturnových měsíců - vysvětlení viz v horním textu.

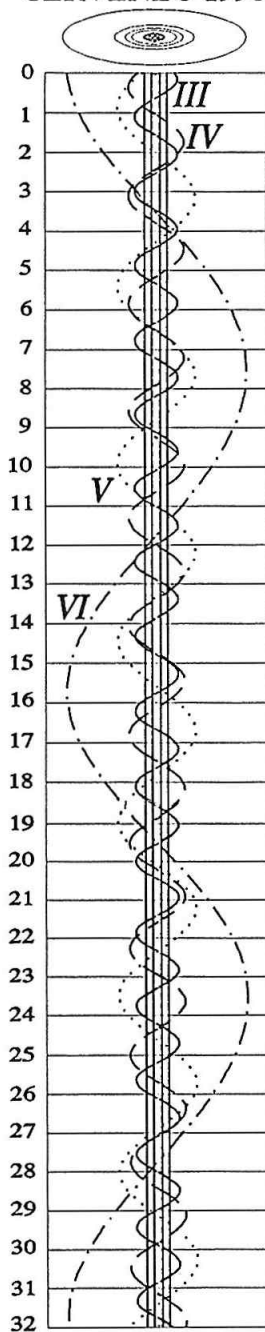
LEDEN 1998



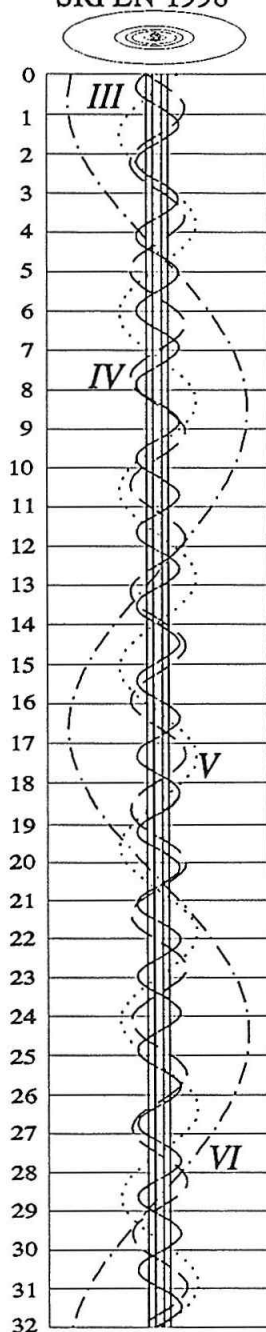
ČERVEN 1998



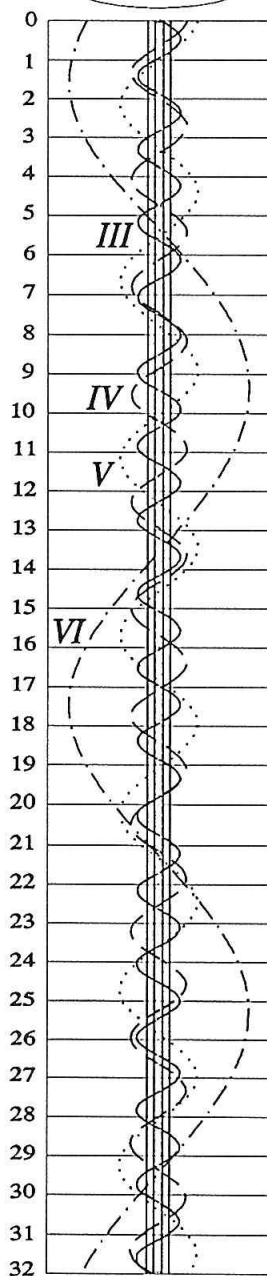
ČERVENEC 1998



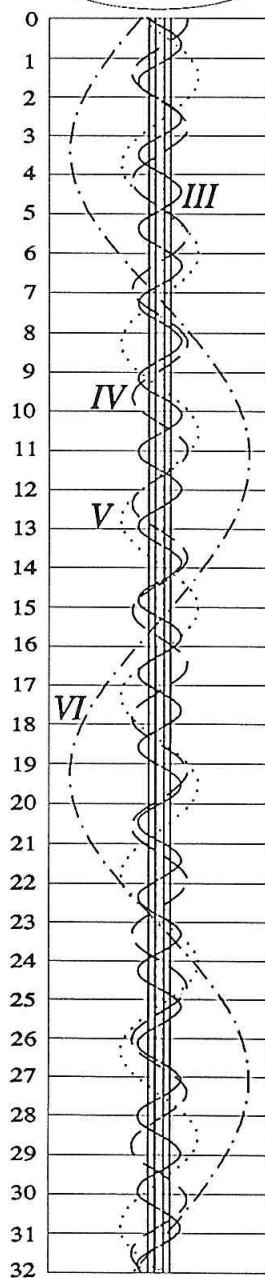
SRPEN 1998



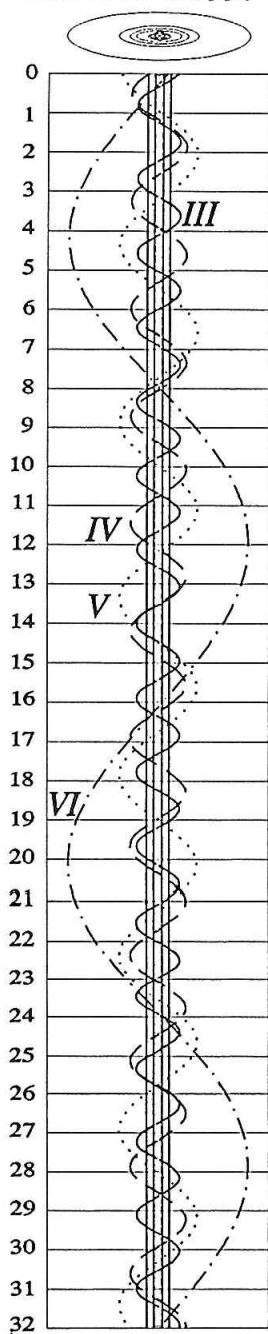
ZÁŘÍ 1998



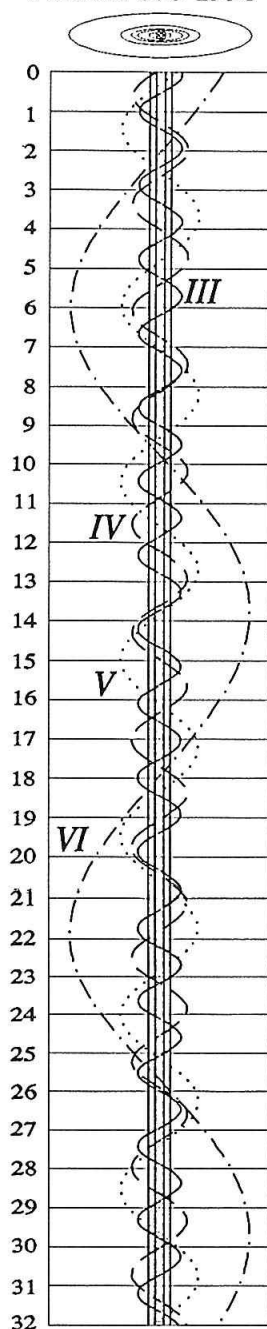
ŘÍJEN 1998



LISTOPAD 1998



PROSINEC 1998



NEJVĚTŠÍ ELONGACE SATURNOVÝCH MĚSÍCŮ

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

III. TETHYS (Největší východní elongace)

d h	d h	d h	d h	d h
1. 1 18.7	3. 3 5.2	7. 3 23.7	9. 2 9.6	11. 1 18.9
3 16.0	5 2.5	5 21.1	4 6.9	3 16.2
5 13.4	6 23.9	7 18.4	6 4.2	5 13.5
7 10.7	8 21.2	9 15.7	8 1.5	7 10.8
9 8.0	*****	11 13.0	9 22.8	9 8.1
11 5.3	*****	13 10.3	11 20.1	11 5.4
13 2.6	*****	15 7.6	13 17.4	13 2.7
14 24.0	*****	17 5.0	15 14.7	14 23.9
16 21.3	5.19 15.9	19 2.3	17 12.0	16 21.2
18 18.6	21 13.2	20 23.6	19 9.2	18 18.5
20 15.9	23 10.6	22 20.9	21 6.5	20 15.8
22 13.3	25 7.9	24 18.2	23 3.8	22 13.1
24 10.6	27 5.2	26 15.5	25 1.1	24 10.4
26 7.9	29 2.6	28 12.8	26 22.4	26 7.7
28 5.2	30 23.9	30 10.1	28 19.7	28 5.0
30 2.6	6. 1 21.2	8. 1 7.5	30 17.0	30 2.3
31 23.9	3 18.6	3 4.8	10. 2 14.3	12. 1 23.6
2. 2 21.2	5 15.9	5 2.1	4 11.6	3 20.9
4 18.6	7 13.2	6 23.4	6 8.9	5 18.2
6 15.9	9 10.5	8 20.7	8 6.2	7 15.5
8 13.2	11 7.9	10 18.0	10 3.4	9 12.8
10 10.5	13 5.2	12 15.3	12 0.7	11 10.1
12 7.9	15 2.5	14 12.6	13 22.0	13 7.4
14 5.2	16 23.8	16 9.9	15 19.3	15 4.7
16 2.5	18 21.2	18 7.2	17 16.6	17 2.0
17 23.9	20 18.5	20 4.5	19 13.9	18 23.3
19 21.2	22 15.8	22 1.8	21 11.2	20 20.6
21 18.5	24 13.1	23 23.1	23 8.5	22 17.9
23 15.9	26 10.5	25 20.4	25 5.8	24 15.3
25 13.2	28 7.8	27 17.7	27 3.0	26 12.6
27 10.5	30 5.1	29 15.0	29 0.3	28 9.9
3. 1 7.9	7. 2 2.4	31 12.3	30 21.6	30 7.2

IV. DIONE (Největší východní elongace)

d h	d h	d h	d h	d h
1. 2 0.5	3. 3 6.5	7. 4 12.7	9. 2 17.9	11. 1 22.2
4 18.2	6 0.2	7 6.4	5 11.5	4 15.9
7 12.0	8 18.0	10 0.1	8 5.2	7 9.5
10 5.7	*****	12 17.8	10 22.9	10 3.2
12 23.4	*****	15 11.5	13 16.5	12 20.8
15 17.1	5.18 23.3	18 5.2	16 10.2	15 14.5
18 10.8	21 17.0	20 22.9	19 3.8	18 8.1
21 4.5	24 10.8	23 16.6	21 21.5	21 1.8
23 22.2	27 4.5	26 10.3	24 15.1	23 19.5
26 16.0	29 22.3	29 4.0	27 8.8	26 13.1
29 9.7	6. 1 16.0	31 21.7	30 2.4	29 6.8
2. 1 3.4	4 9.7	8. 3 15.4	10. 2 20.1	12. 2 0.4
3 21.1	7 3.5	6 9.1	5 13.7	4 18.1
6 14.9	9 21.2	9 2.8	8 7.4	7 11.8
9 8.6	12 14.9	11 20.5	11 1.0	10 5.4
12 2.3	15 8.6	14 14.2	13 18.7	12 23.1
14 20.1	18 2.4	17 7.8	16 12.3	15 16.8
17 13.8	20 20.1	20 1.5	19 6.0	18 10.5
20 7.5	23 13.8	22 19.2	21 23.6	21 4.2
23 1.3	26 7.5	25 12.9	24 17.3	23 21.8
25 19.0	29 1.2	28 6.5	27 10.9	26 15.5
28 12.8	7. 1 19.0	31 0.2	30 4.6	29 9.2

V. RHEA (Největší východní elongace)

d h	d h	d h	d h	d h
1. 3 6.7	3. 7 14.0	6.28 16.2	8.30 22.4	11. 2 3.1
7 19.1	*****	7. 3 4.7	9. 4 10.8	6 15.4
12 7.6	*****	7 17.2	8 23.2	11 3.7
16 20.1	*****	12 5.7	13 11.5	15 16.1
21 8.6	*****	16 18.1	17 23.9	20 4.4
25 21.1	5.18 23.3	21 6.6	22 12.2	24 16.8
30 9.6	23 11.8	25 19.1	27 0.6	29 5.1
2. 3 22.2	28 0.4	30 7.5	10. 1 12.9	12. 3 17.5
8 10.7	6. 1 12.9	8. 3 20.0	6 1.2	8 5.8
12 23.2	6 1.5	8 8.4	10 13.5	12 18.2
17 11.8	10 14.0	12 20.8	15 1.8	17 6.6

d h	d h	d h	d h	d h
22 0.3	15 2.6	17 9.3	19 14.2	21 19.0
26 12.9	19 15.1	21 21.7	24 2.5	26 7.4
3. 3 1.5	24 3.6	26 10.0	28 14.8	30 19.9

VI. TITAN (Všechny největší elongace)

d h	d h	d h	d h	d h
1. 4 15.7 Z	3. 9 15.3 Z	6.29 18.4 Z	9. 1 14.7 Z	11. 4 5.4 Z
12 9.9 V	*****	7. 7 14.4 V	9 10.0 V	11 24.0 V
20 15.1 Z	*****	15 18.1 Z	17 12.8 Z	20 3.0 Z
28 9.6 V	5.20 13.6 V	23 14.0 V	25 7.8 V	27 21.6 V
2. 5 14.9 Z	28 18.1 Z	31 17.4 Z	10. 3 10.5 Z	12. 6 0.9 Z
13 9.6 V	6. 5 14.2 V	8. 8 13.2 V	11 5.3 V	13 19.6 V
21 15.0 Z	13 18.4 Z	16 16.3 Z	19 8.0 Z	21 23.1 Z
3. 1 10.0 V	21 14.5 V	24 11.8 V	27 2.6 V	29 18.0 V

VIII. JAPETUS (Všechny největší elongace)

d h	d h	d h	d h	d h
2. 2 3.0 Z	*****	6. 2 19.7 V	8.22 3.1 V	11. 8 9.4 V
*****	*****	7.14 14.1 Z	10. 1 17.3 Z	12.18 22.9 Z

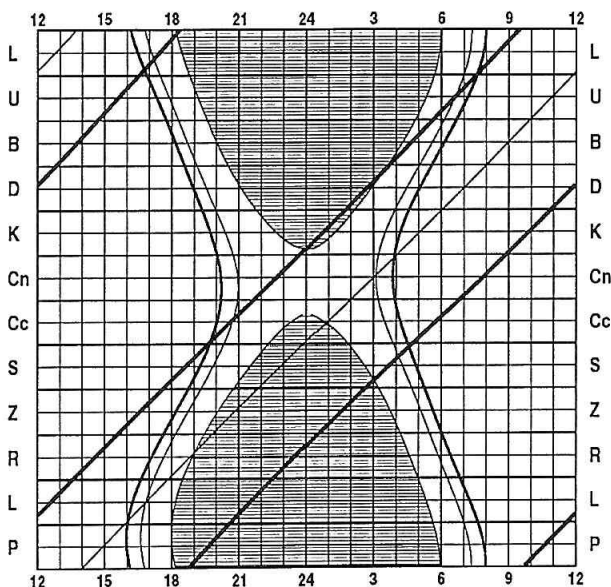
URAN

Období dobré viditelnosti začíná v červnu a končí v listopadu, nejlepší podmínky připadají na konec července a začátek srpna. Deklinace planety je stále ještě poměrně nízká, Uran není daleko od nejjížnějšího úseku ekliptiky a podmínky jeho viditelnosti jsou dosud podprůměrné. Planeta se po celý rok pohybuje souhvězdím Kozoroha, kde také vykreslí kličku své zdánlivé dráhy. Jeho zdánlivý pohyb můžeme sledovat třeba podle hvězdy 19 Cap (5.9 mag), s níž je Uran v konjunkci 27. července (Uran 11' jižně).

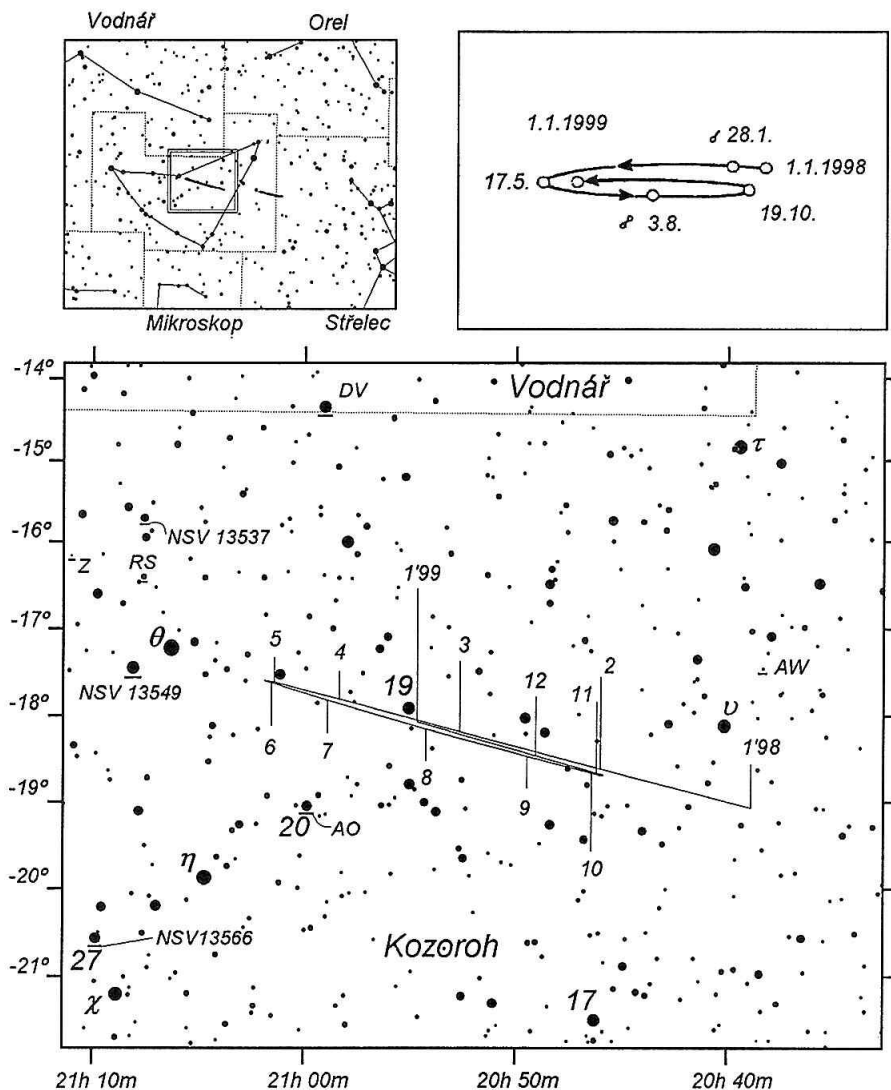
Planetu můžeme dobře pozorovat i malým triedrem. 29. ledna v 18h SEČ, tedy krátce po konjunkci se Sluncem, dosáhne Uran největší vzdálenosti od Země (20.833 AU). Nejtěsněji se přiblíží Zemi den před opozicí se Sluncem, 2. srpna v 11h, na 18.855 AU. Nedaleko Urana se na obloze pohybuje i Neptun.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Konjunkce se Sluncem	1 28 21
Stacionární	5 17 21
Opozice se Sluncem	8 3 8
Stacionární	10 19 1



Obr. 32 Diagram viditelnosti Urana během roku.



Obr. 33 Zdánlivá dráha Urana v průběhu roku 1998. 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 1998 a 1999.

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 38.7	-19 4	1.7	20.717	+5.9	9 29	13 55	18 21
21	20 43.3	-18 47	1.7	20.822	+5.9	8 13	12 41	17 9
2. 10	20 48.1	-18 29	1.7	20.814	+5.9	6 57	11 27	15 56
3. 2	20 52.6	-18 11	1.7	20.697	+5.9	5 42	10 13	14 44
22	20 56.4	-17 56	1.7	20.484	+5.9	4 25	8 58	13 31
4. 11	20 59.4	-17 44	1.7	20.198	+5.8	3 9	7 42	12 16
5. 1	21 1.1	-17 38	1.8	19.872	+5.8	1 51	6 25	11 0
21	21 1.6	-17 37	1.8	19.541	+5.8	0 33	5 7	9 41
6. 10	21 0.7	-17 41	1.8	19.244	+5.7	23 10	3 48	8 22
30	20 58.7	-17 50	1.8	19.015	+5.7	21 50	2 27	7 0
7. 20	20 55.9	-18 2	1.9	18.881	+5.7	20 30	1 6	5 38
8. 9	20 52.7	-18 15	1.9	18.861	+5.7	19 9	23 40	4 14
29	20 49.7	-18 27	1.8	18.957	+5.7	17 49	22 18	2 52
9. 18	20 47.3	-18 36	1.8	19.160	+5.7	16 28	20 57	1 30
10. 8	20 45.9	-18 41	1.8	19.444	+5.7	15 9	19 37	0 9
28	20 45.8	-18 41	1.8	19.777	+5.8	13 50	18 18	22 47
11. 17	20 47.1	-18 35	1.7	20.119	+5.8	12 32	17 1	21 30
12. 7	20 49.7	-18 24	1.7	20.430	+5.9	11 15	15 45	20 15
27	20 53.3	-18 10	1.7	20.676	+5.9	9 59	14 30	19 1
1. 16	20 57.7	-17 52	1.7	20.830	+5.9	8 43	13 16	17 49

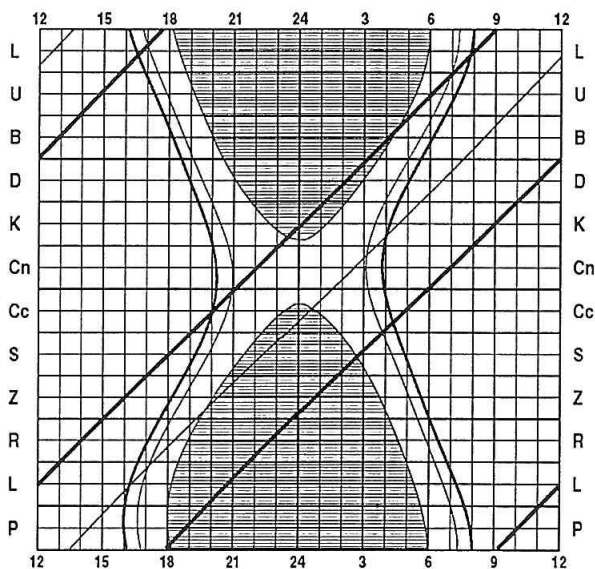
NEPTUN

Příjatelné podmínky viditelnosti začínají v červnu a končí v září, nejvhodnější období pro pozorování připadá na červenec. Planetu můžeme dobře sledovat v téměř stejném období, 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 Štřelce, 21. ledna přechází do Kozoroha a 7. září se zpětným pohybem vrací opět do Štřelce. Zde se Neptun znovu zastavuje, jeho zpětný pohyb se mění v přímý a 13. listopadu se opět ocitá v Kozorohu, kde zůstává do konce roku. Protože vidíme Uran na nebeské sféře tak blízko Neptuna, jsou grafy viditelnosti pro obě planety velmi podobné.

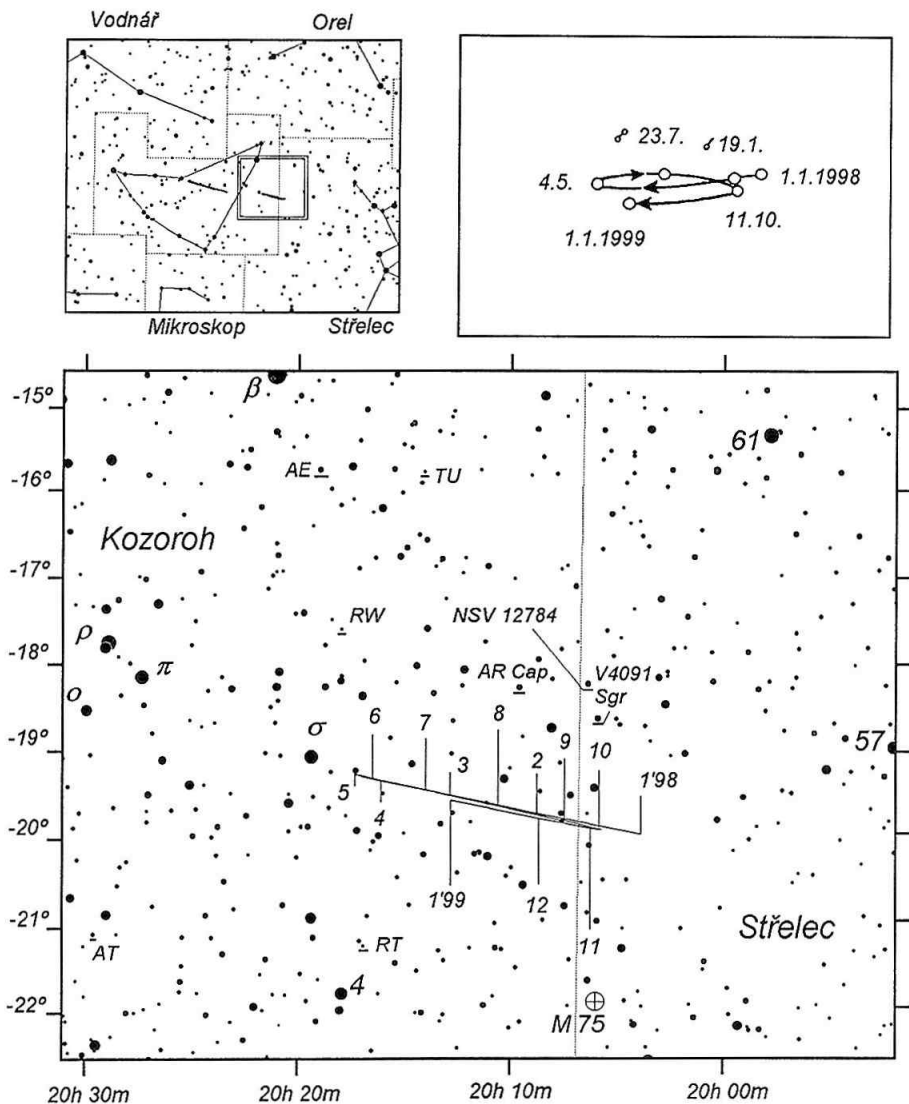
Země se od Neptuna nejvíce vzdálí 20. ledna ve 4h SEČ (31.128 AU), nejtěsněji se Neptunu přiblíží 23. července v 17h (29.122 AU).

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Konjunkce se Sluncem	1 19 24
Stacionární	5 4 12
Opozice se Sluncem	7 23 21
Stacionární	10 11 12



Obr. 34 Diagram viditelnosti Neptuna během roku.



Obr. 35 Zdánlivá dráha Neptuna v roce 1998. 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	20 4.0	-20 1	1.1	31.075	+8.0	9 0	13 20	17 41
21	20 7.1	-19 52	1.1	31.128	+8.0	7 43	12 5	16 26
2. 10	20 10.2	-19 42	1.1	31.065	+8.0	6 27	10 49	15 12
3. 2	20 13.0	-19 34	1.1	30.894	+8.0	5 10	9 33	13 57
22	20 15.3	-19 27	1.1	30.635	+8.0	3 53	8 17	12 41
4. 11	20 16.7	-19 22	1.1	30.318	+7.9	2 35	7 0	11 24
5. 1	20 17.4	-19 20	1.1	29.979	+7.9	1 17	5 42	10 6
21	20 17.1	-19 21	1.1	29.657	+7.9	23 54	4 23	8 47
6. 10	20 16.0	-19 24	1.1	29.388	+7.9	22 35	3 3	7 27
30	20 14.2	-19 30	1.1	29.203	+7.9	21 15	1 43	6 6
7. 20	20 12.0	-19 37	1.2	29.124	+7.8	19 55	0 22	4 45
8. 9	20 9.8	-19 44	1.1	29.161	+7.8	18 35	22 57	3 23
29	20 7.9	-19 51	1.1	29.310	+7.9	17 15	21 36	2 2
9. 18	20 6.5	-19 55	1.1	29.554	+7.9	15 55	20 16	0 41
10. 8	20 5.9	-19 57	1.1	29.864	+7.9	14 36	18 57	23 18
28	20 6.2	-19 57	1.1	30.204	+7.9	13 18	17 39	22 0
11. 17	20 7.4	-19 54	1.1	30.534	+7.9	12 0	16 22	20 43
12. 7	20 9.5	-19 48	1.1	30.815	+8.0	10 43	15 5	19 27
27	20 12.1	-19 40	1.1	31.015	+8.0	9 26	13 49	18 12
1. 16	20 15.2	-19 31	1.1	31.110	+8.0	8 10	12 33	16 57

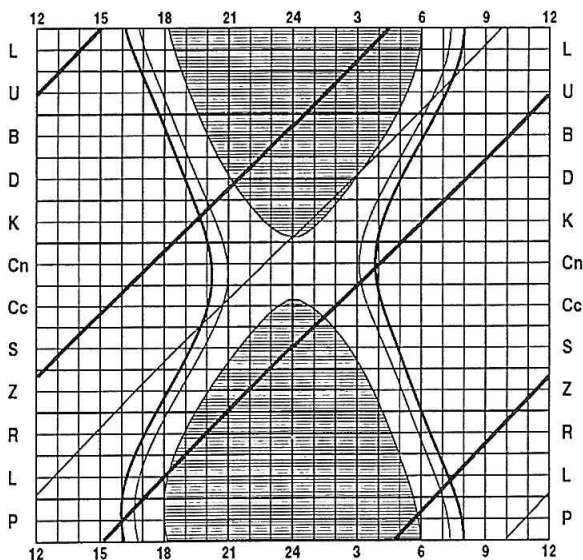
PLUTO

Příjatelné podmínky viditelnosti nastávají od dubna do června, nejpriznivější jsou v květnu. Pluto se pohybuje v západní oblasti Hadonoše a severním výběžkem Štíra. Začátek roku ho zastihne v Hadonoši, kde se zastavuje a zpětným pohybem vstupuje 24. července do Štíra. Zde prochází další zastávkou, přímým pohybem přechází 12. září opět do Hadonoše a v tomto souhvězdí zůstává do konce roku.

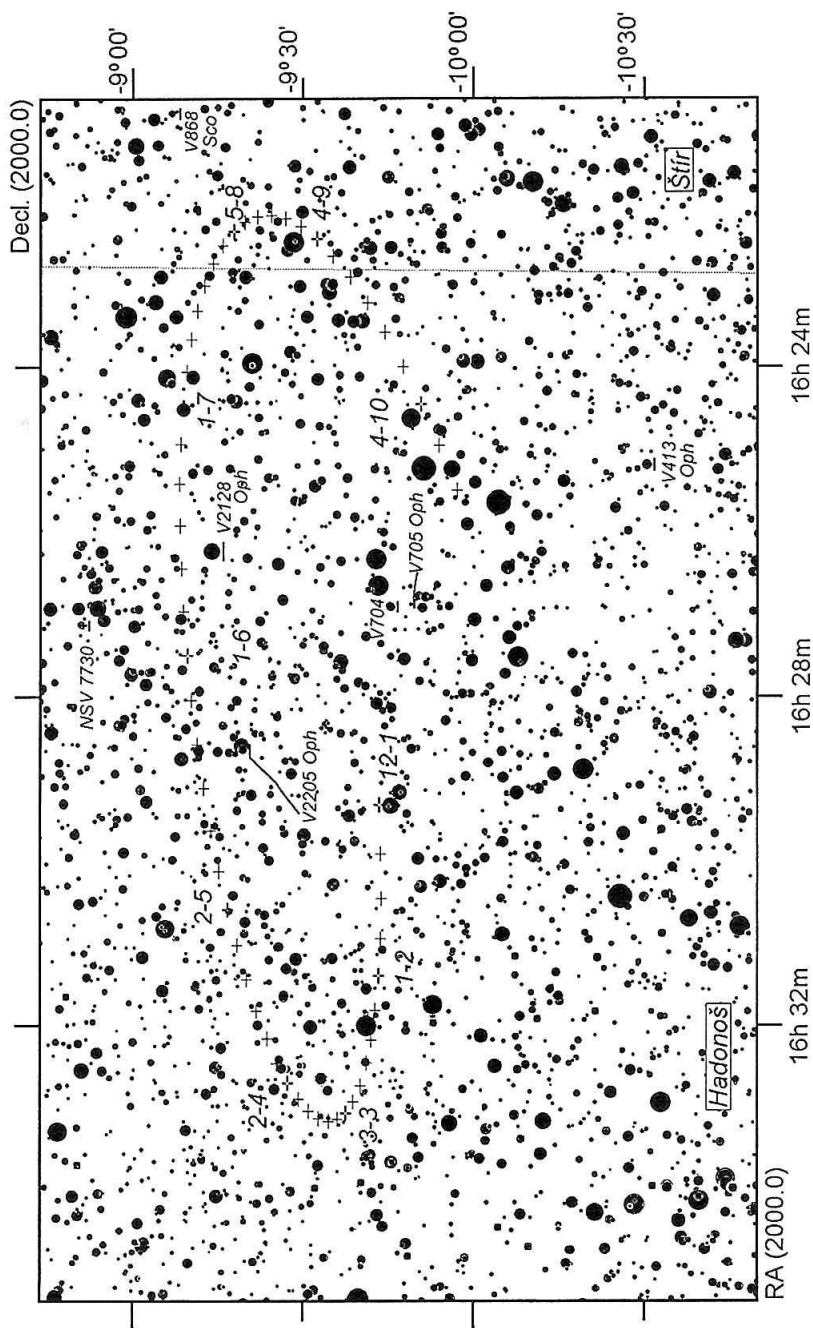
Země se k Plutu nejtěsněji přiblíží den před jeho opozicí se Sluncem, 27. května ve 23h SEČ (29.075 AU) a nejvíce se od něho vzdálí v den konjunkce, 30. listopadu v 18h (31.079 AU). Podmínky k nalezení Pluta se rok od roku zhoršují, planeta se vzdaluje od Slunce, její jasnost klesá a současně sestupuje ke stále jižnějším deklinacím. Ještě je Slunci blíží než Neptun; to se změní až 14. března 1999, kdy se Pluto opět stane od Slunce nejvzdálenější planetou sluneční soustavy.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Stacionární	3 12 19
Opozice se Sluncem	5 28 6
Stacionární	8 18 20
Konjunkce se Sluncem	11 30 9



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 27.8	- 9 42	30.826	+13.8	4 29	9 45	15 0
21	16 30.2	- 9 44	30.598	+13.8	3 13	8 28	13 44
2. 10	16 32.0	- 9 42	30.303	+13.8	1 56	7 12	12 27
3. 2	16 32.9	- 9 38	29.974	+13.8	0 38	5 54	11 10
22	16 33.0	- 9 32	29.652	+13.7	23 15	4 35	9 52
4. 11	16 32.1	- 9 24	29.376	+13.7	21 54	3 16	8 33
5. 1	16 30.6	- 9 17	29.178	+13.7	20 34	1 56	7 13
21	16 28.6	- 9 12	29.082	+13.7	19 13	0 35	5 53
6. 10	16 26.5	- 9 8	29.099	+13.7	17 52	23 10	4 33
30	16 24.5	- 9 9	29.227	+13.7	16 31	21 50	3 12
7. 20	16 23.0	- 9 12	29.451	+13.7	15 11	20 29	1 52
8. 9	16 22.2	- 9 19	29.744	+13.7	13 52	19 10	0 32
29	16 22.2	- 9 29	30.074	+13.8	12 35	17 51	23 8
9. 18	16 23.1	- 9 41	30.404	+13.8	11 18	16 34	21 50
10. 8	16 24.8	- 9 54	30.698	+13.8	10 2	15 17	20 32
28	16 27.1	-10 6	30.922	+13.8	8 47	14 1	19 14
11. 17	16 30.0	-10 17	31.053	+13.8	7 32	12 45	17 58
12. 7	16 33.0	-10 26	31.074	+13.8	6 17	11 29	16 41
27	16 36.0	-10 32	30.982	+13.8	5 2	10 13	15 25
1. 16	16 38.6	-10 35	30.789	+13.8	3 46	8 57	14 9

Obr. 37 - na předchozí straně: Zdánlivá dráha Pluta v průběhu roku 1998. 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 alespoň průměrné viditelnosti. Ekvinokcium mapky je J2000.0.

Měsíc, den	Merkur	Venuše	Mars	Jupiter	Saturn	Uran	Neptun	Pluto
	.	.	.	.	.	.	.	.
12. 28	19 Z	28 V	31 V	45 V	97 V	31 V	23 V	32 Z
1. 7	23 Z	15 V	29 V	37 V	87 V	21 V	13 V	41 Z
17	21 Z	6 Z	27 V	29 V	78 V	11 V	3 V	50 Z
27	17 Z	18 Z	24 V	21 V	68 V	2 V	7 Z	60 Z
2. 6	12 Z	29 Z	22 V	13 V	59 V	8 Z	17 Z	70 Z
16	5 Z	37 Z	20 V	6 V	50 V	17 Z	26 Z	79 Z
26	4 V	42 Z	18 V	2 Z	41 V	27 Z	36 Z	89 Z
3. 8	12 V	45 Z	15 V	10 Z	32 V	36 Z	46 Z	99 Z
18	18 V	46 Z	13 V	17 Z	23 V	46 Z	56 Z	109 Z
28	15 V	47 Z	11 V	25 Z	14 V	55 Z	65 Z	118 Z
4. 7	3 Z	46 Z	9 V	32 Z	6 V	65 Z	75 Z	128 Z
17	17 Z	45 Z	6 V	40 Z	4 Z	74 Z	85 Z	138 Z
27	25 Z	44 Z	4 V	48 Z	12 Z	84 Z	94 Z	147 Z
5. 7	27 Z	43 Z	1 V	56 Z	20 Z	94 Z	104 Z	156 Z
17	23 Z	41 Z	1 Z	63 Z	28 Z	103 Z	114 Z	163 Z
27	16 Z	39 Z	3 Z	72 Z	37 Z	113 Z	124 Z	168 Z
6. 6	5 Z	37 Z	6 Z	80 Z	45 Z	123 Z	133 Z	165 V
16	7 V	35 Z	9 Z	88 Z	54 Z	132 Z	143 Z	158 V
26	17 V	32 Z	11 Z	97 Z	63 Z	142 Z	153 Z	149 V
7. 6	24 V	30 Z	14 Z	106 Z	72 Z	152 Z	163 Z	140 V
16	27 V	28 Z	17 Z	115 Z	80 Z	162 Z	172 Z	131 V
26	24 V	25 Z	20 Z	125 Z	90 Z	172 Z	178 V	122 V
8. 5	15 V	23 Z	23 Z	135 Z	99 Z	178 V	168 V	112 V
15	5 Z	20 Z	26 Z	145 Z	108 Z	168 V	158 V	103 V
25	16 Z	17 Z	29 Z	156 Z	118 Z	158 V	148 V	94 V
9. 4	17 Z	15 Z	32 Z	167 Z	128 Z	148 V	138 V	84 V
14	11 Z	12 Z	36 Z	177 Z	138 Z	138 V	129 V	75 V
24	2 Z	10 Z	39 Z	171 V	148 Z	128 V	119 V	66 V
10. 4	6 V	7 Z	43 Z	160 V	159 Z	118 V	109 V	56 V
14	13 V	4 Z	47 Z	149 V	169 Z	108 V	99 V	47 V
24	18 V	2 Z	50 Z	138 V	177 V	98 V	89 V	38 V
11. 3	22 V	1 V	54 Z	128 V	169 V	89 V	79 V	29 V
13	23 V	4 V	59 Z	118 V	158 V	79 V	69 V	20 V
23	17 V	6 V	63 Z	108 V	147 V	69 V	59 V	13 V
12. 3	4 Z	8 V	68 Z	98 V	137 V	59 V	50 V	12 Z
13	19 Z	11 V	72 Z	89 V	126 V	49 V	40 V	17 Z
23	21 Z	13 V	77 Z	80 V	116 V	40 V	30 V	25 Z
1. 2	18 Z	16 V	82 Z	71 V	106 V	30 V	20 V	34 Z

HELIOCENTRICKÉ SOUŘADNICE PLANET 1998

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

MERKUR

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	°	°	AU		°	°	AU
12. 28	147.37	+ 6.92	0.346	7. 6	204.73	+ 2.82	0.423
1. 2	170.64	+ 5.93	0.375	11	220.58	+ 0.95	0.444
7	190.51	+ 4.31	0.403	16	235.20	- 0.84	0.458
12	207.83	+ 2.46	0.428	21	249.15	- 2.50	0.465
17	223.40	+ 0.61	0.447	26	262.89	- 3.99	0.466
22	237.86	- 1.16	0.460	31	276.84	- 5.26	0.460
27	251.74	- 2.79	0.466	8. 5	291.46	- 6.25	0.447
2. 1	265.48	- 4.24	0.465	10	307.23	- 6.88	0.427
6	279.52	- 5.47	0.458	15	324.76	- 6.96	0.403
11	294.31	- 6.40	0.444	20	344.75	- 6.28	0.375
16	310.37	- 6.94	0.423	25	7.96	- 4.55	0.346
21	328.30	- 6.90	0.398	30	34.87	- 1.64	0.322
26	348.84	- 6.04	0.369	9. 4	65.05	+ 2.02	0.309
3. 3	12.73	- 4.09	0.341	9	96.53	+ 5.23	0.310
8	40.33	- 0.98	0.319	14	126.43	+ 6.86	0.327
13	70.95	+ 2.71	0.308	19	152.78	+ 6.79	0.352
18	102.35	+ 5.68	0.313	24	175.24	+ 5.61	0.381
23	131.68	+ 6.96	0.331	29	194.48	+ 3.92	0.409
28	157.28	+ 6.63	0.358	10. 4	211.35	+ 2.05	0.432
4. 2	179.07	+ 5.32	0.386	9	226.63	+ 0.21	0.450
7	197.80	+ 3.57	0.413	14	240.92	- 1.53	0.462
12	214.32	+ 1.70	0.436	19	254.73	- 3.13	0.467
17	229.37	- 0.13	0.453	24	268.51	- 4.53	0.464
22	243.54	- 1.85	0.463	29	282.67	- 5.70	0.455
27	257.31	- 3.41	0.467	11. 3	297.69	- 6.56	0.440
5. 2	271.12	- 4.77	0.463	8	314.10	- 6.99	0.418
7	285.41	- 5.89	0.453	13	332.54	- 6.79	0.392
12	300.65	- 6.68	0.436	18	353.75	- 5.72	0.363
17	317.39	- 7.00	0.413	23	18.44	- 3.50	0.335
22	336.29	- 6.67	0.386	28	46.81	- 0.19	0.315
27	358.10	- 5.40	0.357	12. 3	77.85	+ 3.46	0.308
6. 1	23.49	- 2.95	0.331	8	109.02	+ 6.12	0.316
6	52.49	+ 0.51	0.312	13	137.62	+ 7.00	0.336
11	83.78	+ 4.08	0.308	18	162.34	+ 6.40	0.364
16	114.65	+ 6.42	0.319	23	183.39	+ 4.96	0.393
21	142.56	+ 6.99	0.341	28	201.57	+ 3.17	0.419
26	166.55	+ 6.18	0.369	1. 2	217.71	+ 1.30	0.440
7. 1	187.00	+ 4.64	0.398	7	232.52	- 0.51	0.456

VENUŠE

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	.	.	AU		.	.	AU
12. 28	84.64	+ 0.47	0.720	7. 16	44.91	- 1.79	0.723
1. 7	100.80	+ 1.39	0.719	26	60.96	- 0.92	0.722
17	117.02	+ 2.20	0.719	8. 5	77.06	+ 0.02	0.720
27	133.26	+ 2.83	0.718	15	93.20	+ 0.97	0.719
2. 6	149.51	+ 3.24	0.719	25	109.39	+ 1.84	0.719
16	165.76	+ 3.39	0.719	9. 4	125.62	+ 2.56	0.718
26	181.96	+ 3.27	0.720	14	141.87	+ 3.08	0.719
3. 8	198.12	+ 2.90	0.721	24	158.12	+ 3.36	0.719
18	214.20	+ 2.29	0.723	10. 4	174.35	+ 3.36	0.720
28	230.21	+ 1.51	0.724	14	190.54	+ 3.11	0.721
4. 7	246.15	+ 0.62	0.725	24	206.65	+ 2.60	0.722
17	262.03	- 0.32	0.727	11. 3	222.70	+ 1.90	0.723
27	277.87	- 1.23	0.727	13	238.67	+ 1.05	0.725
5. 7	293.68	- 2.04	0.728	23	254.57	+ 0.13	0.726
17	309.49	- 2.71	0.728	12. 3	270.43	- 0.81	0.727
27	325.31	- 3.16	0.728	13	286.25	- 1.68	0.728
6. 6	341.16	- 3.38	0.728	23	302.06	- 2.42	0.728
16	357.04	- 3.34	0.727	1. 2	317.87	- 2.98	0.728
26	12.95	- 3.04	0.726	12	333.70	- 3.31	0.728
7. 6	28.91	- 2.52	0.724	22	349.57	- 3.39	0.727

MARS

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	.	.	AU		.	.	AU
12. 18	323.06	- 1.85	1.384	7. 26	90.59	+ 1.21	1.571
1. 7	335.74	- 1.78	1.381	8. 15	100.26	+ 1.43	1.594
27	348.43	- 1.62	1.384	9. 4	109.67	+ 1.60	1.614
2. 16	1.01	- 1.39	1.392	24	118.87	+ 1.73	1.632
3. 8	13.39	- 1.09	1.406	10. 14	127.89	+ 1.81	1.646
28	25.49	- 0.75	1.424	11. 3	136.78	+ 1.85	1.656
4. 17	37.26	- 0.39	1.445	23	145.57	+ 1.84	1.663
5. 7	48.67	- 0.03	1.469	12. 13	154.32	+ 1.79	1.666
27	59.69	+ 0.33	1.495	1. 2	163.05	+ 1.70	1.665
6. 16	70.34	+ 0.66	1.521	22	171.82	+ 1.56	1.659
7. 6	80.63	+ 0.95	1.547	2. 11	180.67	+ 1.39	1.650

JUPITER

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	r	Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	r
	°	°	AU		°	°	AU
12. 18	328.55	- 0.97	5.025	7. 26	348.34	- 1.21	4.976
1. 7	330.34	- 1.00	5.019	8. 15	350.15	- 1.22	4.973
27	332.12	- 1.02	5.014	9. 4	351.97	- 1.24	4.970
2. 16	333.91	- 1.05	5.009	24	353.79	- 1.25	4.967
3. 8	335.70	- 1.07	5.005	10. 14	355.61	- 1.26	4.964
28	337.50	- 1.09	5.000	11. 3	357.44	- 1.27	4.962
4. 17	339.30	- 1.12	4.995	23	359.27	- 1.28	4.960
5. 7	341.10	- 1.14	4.991	12. 13	1.09	- 1.29	4.958
27	342.90	- 1.16	4.987	1. 2	2.92	- 1.29	4.956
6. 16	344.71	- 1.17	4.983	22	4.75	- 1.30	4.955
7. 6	346.52	- 1.19	4.980	2. 11	6.58	- 1.30	4.953

SATURN

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	r	Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	r
	°	°	AU		°	°	AU
12. 18	19.32	- 2.48	9.371	7. 26	27.01	- 2.48	9.311
1. 7	20.02	- 2.48	9.365	8. 15	27.71	- 2.48	9.305
27	20.71	- 2.48	9.360	9. 4	28.42	- 2.48	9.300
2. 16	21.41	- 2.48	9.354	24	29.12	- 2.47	9.295
3. 8	22.11	- 2.48	9.348	10. 14	29.83	- 2.47	9.290
28	22.80	- 2.49	9.343	11. 3	30.54	- 2.47	9.285
4. 17	23.50	- 2.49	9.338	23	31.25	- 2.46	9.279
5. 7	24.20	- 2.49	9.332	12. 13	31.95	- 2.46	9.274
27	24.90	- 2.48	9.327	1. 2	32.66	- 2.45	9.269
6. 16	25.60	- 2.48	9.321	22	33.37	- 2.45	9.264
7. 6	26.31	- 2.48	9.316	2. 11	34.08	- 2.44	9.259

URAN

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	r	Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	r
	°	°	AU		°	°	AU
12. 18	308.28	- 0.63	19.842	8. 15	310.91	- 0.65	19.871
1. 27	308.72	- 0.63	19.847	9. 24	311.35	- 0.65	19.875
3. 8	309.16	- 0.63	19.852	11. 3	311.79	- 0.65	19.880
4. 17	309.60	- 0.64	19.857	12. 13	312.23	- 0.66	19.884
5. 27	310.04	- 0.64	19.862	1. 22	312.66	- 0.66	19.889
7. 6	310.47	- 0.64	19.866	3. 3	313.10	- 0.66	19.893

NEPTUN

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	r	Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	r
	°	°	AU		°	°	AU
12. 18	299.49	+ 0.38	30.145	8. 15	300.92	+ 0.33	30.137
1. 27	299.73	+ 0.37	30.144	9. 24	301.16	+ 0.33	30.136
3. 8	299.97	+ 0.36	30.143	11. 3	301.40	+ 0.32	30.135
4. 17	300.21	+ 0.35	30.141	12. 13	301.64	+ 0.31	30.133
5. 27	300.45	+ 0.35	30.140	1. 22	301.88	+ 0.30	30.132
7. 6	300.68	+ 0.34	30.139	3. 3	302.11	+ 0.30	30.131

PLUTO

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	r	Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	r
	°	°	AU		°	°	AU
12. 18	245.64	+12.23	30.026	8. 15	247.24	+11.90	30.085
1. 27	245.91	+12.18	30.036	9. 24	247.50	+11.84	30.095
3. 8	246.18	+12.12	30.045	11. 3	247.76	+11.78	30.106
4. 17	246.44	+12.07	30.055	12. 13	248.03	+11.72	30.116
5. 27	246.71	+12.01	30.065	1. 22	248.29	+11.67	30.127
7. 6	246.97	+11.95	30.075	3. 3	248.55	+11.61	30.138

4. ZATMĚNÍ SLUNCE A MĚSÍCE

Rok 1998 patří k rokům s nejmenším počtem zatmění. Statistický rozbor ukazuje, že v takovém případě nastávají pouze dvě zatmění a obě jsou sluneční. Pro úplnost dodejme, že sice dochází ještě ke třem zatměním Měsíce, ale všechna jsou polostínová. Jde tedy o následující úkazy:

26. února - úplné zatmění Slunce, u nás neviditelné ani jako částečné,

13. března - polostínové zatmění Měsíce, jehož větší část proběhne nad naším obzorem,

8.srpna - polostínové zatmění Měsíce, jež celé proběhne nad naším obzorem,

22. srpna - prstencové zatmění Slunce, u nás neviditelné ani jako částečné,

6. září - polostínové zatmění Měsíce, které proběhne pod naším obzorem.

ZATMĚNÍ SLUNCE

Úplné zatmění Slunce 26. února

Úplné zatmění začíná při východu Slunce v Tichém oceánu asi 700 km severozápadně od Markézských ostrovů. Pás totality směřuje odtamtud k východoseverovýchodu a poblíž západního pobřeží Jižní Ameriky, u tichomořského pobřeží Kolumbie nastává zatmění za místního poledne. Přes severní část Jižní Ameriky v povodí Orinoka pokračuje pás totality východoseverovýchodním směrem Atlantským oceánem a zemský povrch opouští při západu Slunce 200 km severozápadně od Kanárských ostrovů. Jako částečné lze toto zatmění spatřit v rovníkové oblasti a středních severních i jižních zeměpisných šířkách východní části Tichého oceánu, v jižní polovině Severní Ameriky, ve Střední Americe, v severní polovině Jižní Ameriky a v rovníkové a severní části Atlantského oceánu.

Geocentrická konjunkce Slunce a Měsíce připadá na 26. únor v 17h 36min 39s TČ. Maximální fázi zatmění je okamžik, kdy osa měsíčního stínu má od středu Země minimální vzdálenost; připadá na 17h 29min 25s TČ. První kontakt měsíčního polostínu se zemským povrchem nastává 26. února ve 14h 51.4min TČ v zeměpisné šířce -7.23° a efemeridové (západní) délce -130.74° . Začátek středového zatmění (střed měsíčního kotouče se ztotožní se středem slunečního kotouče) připadne na 26. únor v 15h 48.5min TČ v bodě o zeměpisné šířce -2.42° a efemeridové délce -144.27° . Středové zatmění za místního pravého poledne nastane v 17h 36.6min TČ v poloze $+5.84^\circ$ zeměpisné šířky a -80.94° efemeridové délky. Konec středového zatmění se odehraje v 19h 10.3min TČ v bodě o $+29.79^\circ$ zeměpisné šířky a -19.30° efemeridové délky. Poslední kontakt měsíčního polostínu se zemským povrchem připadá na 26. únor ve 20h 07.3min TČ v zeměpisné šířce $+24.99^\circ$ a efemeridové délce -32.67° .

Maximální trvání úplného zatmění je 4min 09s. Zatmění patří do série saros č. 130. Předcházející sluneční zatmění této série nastalo 16. února 1980, k příštému dojde 9. března 2016. Obě jsou úplná a nastávají v rovníkové oblasti Země. Číslování sérií 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.

Prstencové zatmění Slunce 22. srpna

Prstencová fáze zatmění začíná při východu Slunce v rovníkové části Indického oceánu, jižně od Bengálského zálivu. Pokračuje pak k východu podél rovníku, prochází přes Sumatru, Borneo a Novou Guineu, sestupuje na jih od rovníku a končí při západu Slunce asi 1100 km jižně od Cookových ostrovů, 3000 km severovýchodně od Nového Zélandu. Jako částečné je toto zatmění viditelné z Indického oceánu, jižní a jihovýchodní Asie, Austrálie, Tasmánie a Nového Zélandu a ze západní a jihozápadní oblasti Tichého oceánu.

Geocentrická konjunkce Slunce a Měsíce připadá na 22. srpen ve 2h 15min 05s TČ. Maximální fázi zatmění je okamžik, kdy osa kužele měsíčního stínu má od středu Země minimální vzdálenost; připadá na 2h 07min 09s TČ. První kontakt měsíčního polostínu se zemským povrchem nastává 21. srpna ve 23h 11.3min TČ v zeměpisné šířce $+4.78^\circ$ a efemeridové (východní) délce $+101.94^\circ$. Začátek středového zatmění (střed měsíčního a slunečního kotouče jsou totožné) připadá na 22. srpen v 0h 16.7min TČ a nastane v poloze -0.63° zeměpisné šířky a $+86.73^\circ$ efemeridové délky. Ke středovému zatmění za místního pravého poledne dojde ve 2h 15.1min TČ, a to v bodu o poloze -3.99° zeměpisné šířky a $+146.99^\circ$ efemeridové délky. Konec středového zatmění se odehraje ve 3h 57.6min TČ v poloze -29.39° zeměpisné šířky a -155.44° (tedy západní) efemeridové délky. Poslední kontakt měsíčního polostínu se zemským povrchem připadá na 22. srpen v 5h 03.1min TČ v poloze -24.00° zeměpisné šířky a -170.39° efemeridové délky.

Maximální trvání prstencové fáze zatmění je 3min 14s. Zatmění patří do série saros č. 135. Předcházející zatmění této série nastalo 10. srpna 1980, příští připadá na 1. září 2016 a v obou případech jde o prstencová zatmění.

ZATMĚNÍ MĚSÍCE

Jsou viditelná pouze polostínová zatmění. Protože jde o úkazy velmi nenápadné, neuvádíme jejich elementy. U těch, které aspoň zčásti nastávají nad naším obzorem, uveřejňujeme pro názornost jejich graf a průběh zatmění.

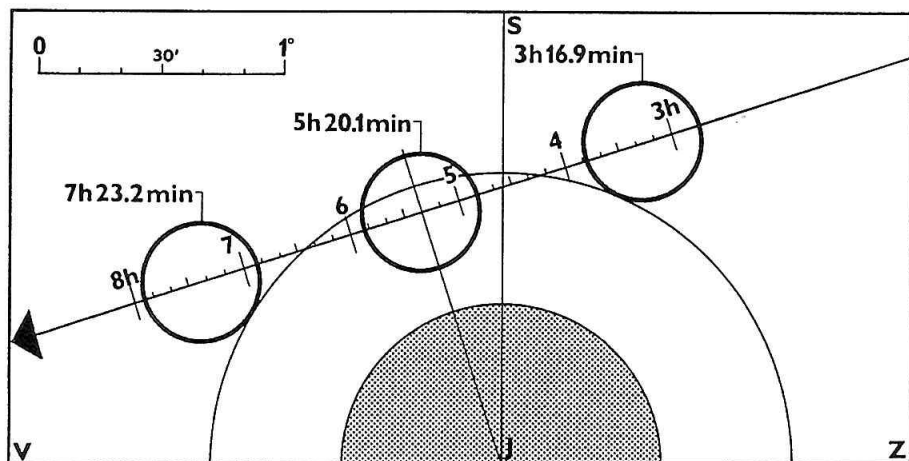
Polostínové zatmění Měsíce 13. března

Patří do série saros č. 142, která prochází vzestupnou etapou - vznikají přitom zatmění stále větší fáze: první částečné zatmění této série však nastane až 5. května 2088. Ve středu zatmění 13. března 1998 se Měsíc ponoří do polostínu na 0.708 svého průměru.

PRŮBĚH ZATMĚNÍ (SEČ)

vstup Měsíce do polostínu	1998 3 13	3h 16.9min
střed zatmění (největší fáze)		5h 20.1min
výstup Měsíce z polostínu		7h 23.2min

Měsíc u nás 13. března zapadá v 6h 31min, většina úkazu proto proběhne nad naším obzorem.



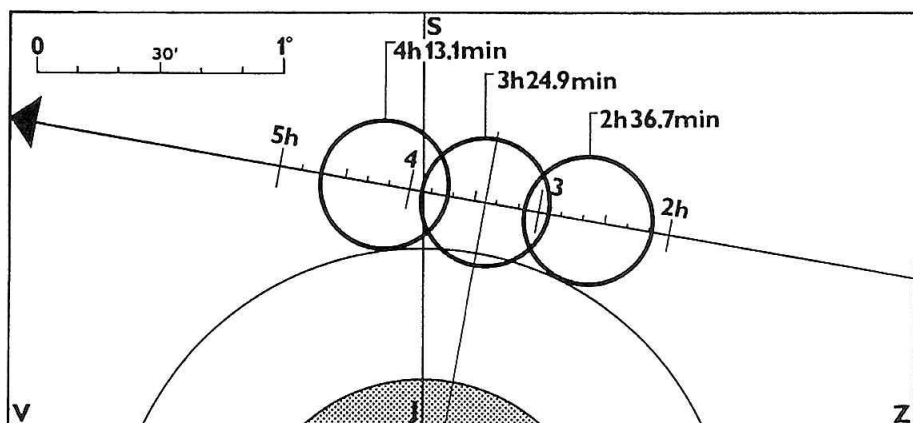
Obr.38 Polostínové zatmění Měsíce 13. března. Šedý půlkruh znamená severní polovinu zemského stínu, větší soustředná půlkružnice severní polovinu meze zemského polostínu. Vyznačena je orientace světových stran na nebeské sféře a dráha Měsíce vzhledem k zemskému polostínu. Značky na dráze jsou polohy 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.

Polostínové zatmění Měsíce 8. srpna

Patří do ustupující série saros č. 109, která právě tímto zatměním s malou fází (0.121 průměru měsíčního kotouče) končí. Měsíc u nás zapadá ve 4h 54min SEČ a celý úkaz nastane nad naším obzorem.

PRŮBĚH ZATMĚNÍ (SEČ)

vstup Měsíce do polostínu	1998 8 8	2h 36.7min
střed zatmění (největší fáze)		3h 24.9min
výstup Měsíce z polostínu		4h 13.1min



Obr. 39 Polostínové zatmění Měsíce 8. srpna. Uspořádání je podobné jako na obr. 38.

Polostínové zatmění Měsíce 6. září

Proběhne pod naším obzorem a patří k sérii saros č. 147 ve vzestupné etapě. Střed zatmění nastane ve 12h 10.1min SEČ a největší fáze bude 0.813.

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

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 je tabelován okamžik úkazu ve středoevropském čase a koeficienty a , b pro přepočet okamžiku úkazu pro jiné stanoviště v blízkém okolí dané hvězdárny pomocí vzorce

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

kde λ a φ 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. Pro každou stanici je uveden poziční úhel zakrývané hvězdy PA , měřený od severní větve deklinační kružnice kladně na východ. Na přání pozorovatelů u každého zákrytu uvádíme 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. 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 snazšímu 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 pŕlnoci) mŕže vřak dojít k rozdílu - tyto případy jsou označeny hvězdičkou u příslušného data. Zákryty jsou řazeny podle ekliptikální délky zakrývaných hvězd; občas tedy mŕže být chronologie řazení porušena.

V roce 1998 dojde opět k řadě zákrytŕ hvězdy první velikosti α Tau - Aldebaran (SAO 94027). U nás z nich budou pozorovatelné čtyři - 28. dubna večer, 22. června odpoledne, 6. listopadu k ránu a 31. prosince krátce po pŕlnoci. Pozorovatelné budou též zákryty několika hvězd jasnějších nežli 4.0 mag. Dvakrát budeme svědky zákrytu hvězdy γ Lib - Zuben Elakrab (SAO 159370) - 19. února ráno a 16. prosince ráno. Zákryt hvězdy γ Tau (SAO 93868) budeme moci pozorovat 4. března večer, 12. září po pŕlnoci, 5. listopadu večer a 30. prosince odpoledne, podobně budou viditelné zákryty i poměrně jí blízkých hvězd θ^1 Tau (SAO 93955) 4. března večer, 5. listopadu večer a 30. prosince večer a θ^2 Tau (SAO 93957) 4. března a 5. listopadu, vždy nedlouho před pŕlnocí. Náš výčet zákrytŕ jasných hvězd uzavírají ρ Leo (SAO 118355) 16. října k ránu a γ Vir - Porrima (SAO 139324) 15. listopadu k ránu. Ze zákrytŕ větřích těles sluneční soustavy Měřícem bude u nás pozorovatelný zákryt Jupitera 26. března po poledni a planety Ceres 9. října před pŕlnocí.

Pozorování zákrytŕ patřít k těm astronomickým disciplínám, v nichž nacházejí výborné uplatnění amatérřtí pozorovatelé. Výsledky pozorování, nenáročných na přístrojové vybavení, mají značný význam pro studium dynamiky systému Země-Měříc, ale i pro studium měsíční topografie. U nás tato pozorování koordinuje hvězdárna ve Valařřském Meziříčí ve spolupráci se Zákrytovou a astrometrickou sekci ČAS, která všem zájemcŕm poskytne odborné rady a pokyny.

ZÁKRYTY V ROCE 1998

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				SEC	a	b	PA	CA	SEC	a	b	PA	CA		
						h min	min/°	min/°	°	°	h min	min/°	min/°	°	°	°	°
928																	
1. 1	164400	-14 6026	6.8	D	39	18 33.7	0.5	-0.7	64	+84N	2*****	*****	*****	***	****	-13 36	
1. 3	146585	- 6 6170	4.4	D	64	1*****	*****	*****	***	****	15 58.1	1.0	1.4	34	+56N	- 6 4	
1. 3	146585	- 6 6170	4.4	R	64	16 54.5	1.9	-0.7	283	-55N	17 1.3	1.7	-0.6	277	-61N	- 6 4	
1. 4	128630	- 1 7	8.0	D	78	17 56.3	-0.4	4.4	355	+18N	17 54.2	0.3	2.8	6	+29N	- 1 8	
1. 4	128639	- 2 19	7.3	D	78	18 1.5	1.3	0.5	56	+79N	18 5.8	1.3	0.3	62	+85N	- 1 14	
1. 5	109671	+ 2 155	7.8	D	91	17 36.9	1.1	1.4	46	+69N	17 40.4	1.2	1.1	52	+75N	+ 3 16	
1. 6	110286	+ 7 313	7.2	D	105	18 48.7	0.6	2.9	14	+35N	18 49.7	0.8	2.4	21	+42N	+ 7 51	
1. 6	110316	+ 7 317	7.6	D	105	20 10.4	0.6	3.1	10	+31N	20 11.3	0.8	2.3	18	+39N	+ 8 5	
1. 6	110325	+ 7 321	6.5	D	105	20 11.1	1.8	-1.5	111	+48S	20 18.8	1.9	-2.1	117	+42S	+ 7 43	
1. 6	110337	+ 7 324	6.7	D	106	21 18.2	0.9	1.4	28	+49N	21 20.8	0.9	1.1	32	+53N	+ 8 14	
1. 6	110390	+ 7 347	5.7	D	107	23 53.4	0.5	-0.2	48	+69N	23 55.1	0.4	-0.3	50	+71N	+ 8 34	
1. 8	93648	+13 613D	7.9	D	131	18 22.8	1.4	0.7	100	+63S	18 27.7	1.6	0.4	106	+57S	+14 22	
1. 9	93775	+14 657D	5.9	D	134	2 27.3	0.1	-1.5	92	+72S	2 28.6	0.1	-1.4	92	+72S	+15 9	
1. 9	94138	+16 654	7.4	D	144	17 57.8	0.7	1.6	80	+85S	17 59.7	0.9	1.4	85	+80S	+16 38	
1. 9	94187	+16 664	7.1	D	145	21 2.2	1.4	1.5	56	+70N	21 6.4	1.5	1.3	60	+74N	+17 1	
1. 9	94227	+16 672	5.7	D	146	23 0.1	1.5	0.8	55	+69N	23 5.0	1.5	0.5	57	+71N	+17 9	
1. 10	94858	+17 1004	5.5	D	157	19 3.1	1.2	0.3	122	+44S	19 7.6	1.4	-0.1	128	+38S	+17 44	
1. 14	98594	+13 2096	6.9	R	206	23 19.0	1.3	1.3	268	+65S	23 23.1	1.4	1.3	266	+63S	+12 23	
1. 16	118260	+ 9 2344	7.0	R	218	2 32.5	1.4	-1.2	308	+75N	2 38.3	1.4	-1.4	310	+73N	+ 8 58	

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				SEC	a	b	PA	CA	SEC	a	b	PA	CA	
						h min	min"	min"	°	°	h min	min"	min"	°	°	
1. 16	118286	+ 9 2351	5.9	R	219	4 21.4	0.5	-3.2	344	+39N	4 24.9	0.3	-3.4	348	+35N	+ 8 48
1. 16	118615	+ 6 2384D	5.1	R	227	2*****	*****	*****	***	****	21 13.7	0.1	0.9	292	+89S	+ 6 7
1. 17	118664	+ 6 2401	7.5	R	229	0 48.1	1.5	2.1	252	+49S	0 52.4	1.6	2.0	253	+50S	+ 5 26
1. 19	138942	- 2 3567	6.6	R	252	5 39.9	2.1	-0.1	259	+57S	5 47.3	2.0	-0.4	262	+60S	- 2 50
1. 20	139370	- 5 3706D	6.1	R	263	6 7.4	1.5	-1.0	299	+82N	6 13.5	1.5	-1.2	301	+80N	- 6 28
1. 23	159598	-15 4221D	6.8	R	297	7 18.1	1.6	-0.1	288	+86N	1*****	*****	*****	***	****	-16 2
1. 26	161754	-19 5134	6.5	R	334	7 9.9	0.8	0.9	288	+75N	7 12.4	0.9	0.8	289	+74N	-19 17
929																
1. 30	146447	- 7 5910	6.4	D	33	18 37.4	0.3	-0.1	45	+66N	18 38.7	0.3	-0.3	50	+71N	- 7 4
2. 1	109561	+ 1 177	7.9	D	62	20 58.1	0.4	-0.9	71	+88S	20 59.9	0.3	-1.0	74	+85S	+ 2 28
2. 3	93059	+ 9 353	6.7	D	87	17 50.6	0.7	3.1	15	+32N	17 51.8	0.9	2.5	22	+39N	+10 32
2. 4	93532	+13 579	6.9	D	100	18 35.5	1.2	1.8	41	+55N	18 39.1	1.3	1.5	46	+60N	+13 53
2. 5	94004	+16 621	6.5	D	112	17 57.4	0.2	4.9	11	+22N	17 56.4	0.6	3.8	20	+31N	+16 19
2. 5	94020	+15 653	8.0	D	113	18 34.2	1.5	0.7	85	+84S	18 39.5	1.6	0.4	89	+80S	+16 8
2. 5	94043	+15 661	5.8	D	113	20 34.6	2.4	-12.3	161	+8S	3*****	*****	*****	***	****	+16 2
2. 6	94138	+16 654	7.4	D	116	1 43.4	0.2	-0.7	59	+69N	1 44.5	0.1	-0.6	58	+68N	+16 38
2. 7	94760	+17 979	7.5	D	128	0 27.8	0.3	-3.2	140	+34S	0 30.7	0.2	-3.1	139	+35S	+17 31
2. 7	94858	+17 1004	5.5	D	129	3 5.9	0.0	-1.1	78	+84N	3 6.3	-0.1	-1.1	77	+83N	+17 44
2. 7	95703	+18 1224	7.5	D	138	19 3.2	0.9	3.0	43	+46N	19 5.1	1.1	2.7	48	+51N	+18 13
2. 7	95748	+17 1268	7.6	D	138	20 20.8	1.7	-1.0	124	+53S	20 27.7	1.7	-1.4	128	+49S	+17 54
2. 7	95759	+18 1237	7.7	D	138	20 31.8	1.7	-0.5	114	+63S	20 38.3	1.7	-0.9	116	+61S	+17 57
2. 7	95795	+17 1286D	7.2	D	139	22 13.6	0.4	-13.9	174	+3S	3*****	*****	*****	***	****	+17 47

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				SEC h min	a min"	b min"	PA °	CA °	SEC h min	a min"	b min"	PA °	CA °				
2. 8	95985	+17 1346	7.9	D	141	2 30.5	-0.2	-3.0	148	+29S	2 31.5	-0.3	-2.8	146	+31S	+17 38			
2. 8	96002	+17 1352	8.0	D	141	2 49.8	0.0	-2.0	117	+61S	2 51.0	0.0	-1.9	116	+62S	+17 43			
2. 8	96015	+17 1357	5.1	D	141	3 14.4	-0.2	-2.2	131	+47S	3 14.9	-0.3	-2.1	129	+49S	+17 39			
2. 8	96034	+18 1322	8.0	D	141	3 34.6	0.4	-0.5	48	+50N	3 36.0	0.3	-0.4	46	+48N	+17 58			
2. 8	96839	+17 1561	7.7	D	150	19 19.1	1.2	0.9	100	+80S	19 23.0	1.3	0.7	103	+77S	+17 25			
2. 9	96985	+17 1596	5.6	D	152	0 44.0	1.0	-2.0	119	+61S	0 48.7	0.9	-2.0	117	+63S	+17 5			
2. 9	97083	+17 1623	7.6	D	153	3 30.3	0.2	-1.7	103	+77S	3 32.0	0.1	-1.6	101	+79S	+16 54			
2. 13	118576	+ 6 2369	6.0	R	199	4 30.6	1.1	-1.5	274	+70S	4 35.2	1.0	-1.6	276	+72S	+ 6 12			
2. 14	119003	+ 3 2539	7.0	R	210	4 40.0	1.7	-0.7	250	+47S	4 46.2	1.5	-0.9	252	+49S	+ 2 22			
2. 17	139618	- 7 3728D	6.5	R	241	1 32.3	0.9	0.1	309	+70N	1 35.6	1.0	-0.1	311	+68N	- 8 3			
2. 19	159370	-14 4237	4.0	D	265	4 1.6	1.5	0.7	97	-84N	4 6.8	1.6	0.6	94	-81N	-14 47			
2. 19	159370	-14 4237	4.0	R	265	5 21.6	1.5	-0.4	301	+72N	5 27.4	1.5	-0.7	303	+70N	-14 47			
2. 20	159888	-16 4280	6.7	R	275	3 22.5	1.2	1.6	261	+71S	3 26.0	1.3	1.4	263	+73S	-17 1			
2. 21	160458	-18 4489	7.5	R	288	3*****	*****	*****	***	****	5 16.9	3.7	6.0	202	+17S	-18 57			
930																			
3. 2	110565	+ 8 385D	6.3	D	56	20 13.7	0.6	-0.4	57	+72N	20 15.9	0.5	-0.5	58	+73N	+ 9 33			
3. 3	93416	+12 473	6.2	D	69	19 15.8	1.6	-11.9	157	+11S	3*****	*****	*****	***	****	+12 37			
3. 4	93868	+15 612	3.9	D	82	18 7.0	1.5	0.7	64	+73N	18 12.1	1.5	0.4	68	+77N	+15 37			
3. 4	93868	+15 612	3.9	R	82	19 20.9	1.4	-1.0	274	-77N	19 26.4	1.3	-1.0	272	-79N	+15 37			
3. 4	93925	+15 621	6.4	D	83	21 28.8	1.0	0.3	42	+51N	21 32.0	0.9	0.2	42	+51N	+15 56			
3. 4	93928	+15 624	7.4	D	83	21 49.3	0.0	-5.1	152	+20S	21 52.3	-0.1	-5.0	152	+20S	+15 31			
3. 4	93932	+15 625	4.6	D	83	21 44.0	0.5	-2.5	121	+51S	21 47.1	0.4	-2.4	121	+51S	+15 37			

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				SEC	a	b	PA	CA	SEC	a	b	PA	CA		
						h min	min"	min"	°	°	h min	min"	min"	°	°		
3. 4	93944	+15 627	7.9	D	84	22 26.3	0.0	-3.3	139	+33S	22 28.3	-0.1	-3.2	138	+34S	+15 35	
3. 4	93955	+15 631	4.0	D	84	22 49.0	0.5	-0.5	54	+62N	22 50.9	0.4	-0.5	53	+61N	+15 57	
3. 4	93955	+15 631	4.0	R	84	23 38.5	-0.2	-2.0	297	-55N	23 39.0	-0.2	-2.0	298	-54N	+15 57	
3. 4	93957	+15 632	3.6	D	84	22 46.5	0.4	-1.1	75	+83N	22 48.4	0.3	-1.1	75	+83N	+15 52	
3. 4	93957	+15 632	3.6	R	84	23 43.7	0.0	-1.5	276	-76N	23 44.3	-0.1	-1.5	277	-75N	+15 52	
3. 4	93970	+15 636D	5.7	D	84	23 34.9	-0.4	-2.9	139	+33S	23 35.3	-0.4	-2.8	137	+35S	+15 38	
3. 4	93978	+15 639	5.5	D	84	23 43.3	-0.2	-2.3	125	+47S	23 43.7	-0.3	-2.2	124	+48S	+15 41	
3. 5	93993	+15 645	6.0	D	85	0 8.9	-0.1	-1.4	92	+80S	2*****	*****	*****	***	****	+15 51	
3. 5	94476	+17 901	7.7	D	96	20 35.0	1.2	-2.1	119	+57S	20 40.5	1.1	-2.2	119	+57S	+17 14	
3. 5	94526	+17 920	5.1	D	96	22 29.6	0.7	-1.5	92	+84S	22 32.9	0.6	-1.5	92	+84S	+17 23	
3. 5	94531	+17 923	7.6	D	96	22 53.2	0.2	-3.1	139	+37S	22 55.5	0.1	-3.0	137	+39S	+17 12	
3. 6	94573	+17 931	6.0	D	97	0 17.1	-0.1	-2.2	125	+51S	0 17.8	-0.2	-2.1	124	+52S	+17 14	
3. 6	95419	+17 1182	5.7	D	107	19 14.9	1.7	-0.9	113	+67S	19 21.6	1.7	-1.2	116	+64S	+17 54	
3. 6	95469	+18 1147	8.0	D	108	20 26.2	1.7	0.9	56	+56N	20 31.8	1.7	0.7	57	+57N	+18 9	
3. 6	95554	+18 1178	7.8	D	109	22 48.4	1.1	-0.7	69	+69N	22 52.5	1.0	-0.7	68	+68N	+18 3	
3. 6	95572	+17 1214	6.5	D	109	23 21.3	0.4	-2.6	131	+49S	23 24.1	0.3	-2.5	129	+51S	+17 46	
3. 7	96543	+17 1505	7.7	D	119	18 52.1	1.6	0.4	97	+87S	18 57.7	1.7	0.1	99	+85S	+17 39	
3. 8	97485	+16 1612	5.9	D	131	18 37.4	1.3	1.1	89	+81N	18 41.7	1.4	0.9	92	+84N	+16 27	
3. 9	98219	+14 1992	8.0	D	143	19 41.2	1.4	0.3	110	+82S	19 46.3	1.5	0.1	111	+81S	+14 15	
3. 9	98232	+14 1996	7.8	D	143	20 28.3	1.5	0.0	109	+83S	20 34.1	1.6	-0.2	110	+82S	+14 11	
3. 10	98343	+13 2036	7.8	D	145	2 37.9	0.1	-2.4	140	+52S	2 39.6	0.0	-2.3	138	+54S	+13 21	
3. 10	98769	+12 2096	5.0V	D	155	22 12.2	2.1	1.5	66	+50N	22 19.2	2.3	1.4	64	+48N	+11 26	
3. 15	139086	- 3 3384	5.9	R	201	4 22.2	0.8	-2.4	328	+48N	4 26.6	0.8	-2.5	329	+47N	- 3 48	

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				SEC	a	b	PA	CA	SEC	h min	a	b	PA	CA	SEC	a	b	PA	CA	Deklinace																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
																							min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"	min"

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				SEC h min	a min'	b min'	PA °	CA °	SEC h min	a min'	b min'	PA °	CA °	
4. 17	160691	-18 4586	7.3	R	238	3 36.5	1.1	-2.4	344	+16N	3 42.3	1.3	-2.7	345	+15N	-18 59
932																
4. 28	94027	+16 629	1.1	D	32	19 48.9	0.7	0.9	26	+25N	19 50.8	0.7	1.0	24	+23N	+16 30
4. 28	94027	+16 629	1.1	R	32	20 16.0	-0.6	-3.3	327	-34N	20 15.8	-0.7	-3.3	329	-32N	+16 30
5. 1	97083	+17 1623	7.6	D	72	22 55.8	-0.6	-3.1	161	+30S	22 55.4	-0.6	-2.9	159	+32S	+16 54
5. 2	97901	+15 1842	7.6	D	84	23 39.9	0.0	-1.5	96	+81N	23 40.8	0.0	-1.5	95	+80N	+15 17
5. 3	98520	+13 2074	6.6	D	95	22 37.1	1.3	-0.3	51	+33N	22 42.0	1.3	-0.1	47	+29N	+13 7
5. 4	98964	+10 2112D	4.6	D	106	21 9.0	1.2	-1.7	121	+79S	21 14.3	1.1	-1.8	119	+81S	+10 0
5. 6	118615	+ 6 2384D	5.1	D	119	0 52.9	0.5	-1.5	85	+62N	0 55.4	0.4	-1.5	84	+61N	+ 6 7
5. 8	138836	- 0 2587	7.7	D	141	1 39.0	0.5	-2.4	145	+60S	1 42.2	0.4	-2.4	144	+61S	- 1 46
5. 8	139195	- 4 3432D	7.6	D	150	21 13.4	0.0	-3.2	178	+28S	21 15.9	0.3	-2.8	173	+33S	- 4 56
5. 9	139256	- 4 3453	8.0	D	152	1 27.3	0.7	-2.7	160	+46S	1 31.4	0.6	-2.8	160	+46S	- 5 34
5. 9	139618	- 7 3728D	6.5	D	160	1****	*****	*****	***	****	19 31.5	1.3	1.8	81	+51N	- 8 3
5. 10	139713	- 8 3689	6.5	D	163	2 22.2	0.9	-2.0	128	+82S	2 26.6	0.8	-2.1	128	+82S	- 9 15
5. 14	160458	-18 4489	7.5	R	207	1 29.6	1.5	-0.3	301	+55N	1 35.5	1.6	-0.5	302	+54N	-18 57
5. 14	160474	-19 4605D	6.5	R	208	1 54.3	2.3	2.6	206	+29S	2 0.8	2.1	2.3	207	+30S	-19 20
5. 15	161153	-19 4886D	6.3	R	219	0 26.2	1.6	1.7	240	+66S	0 30.9	1.7	1.5	242	+68S	-19 50
5. 16	162229	-19 5312	5.4	D	231	0 55.3	1.4	2.0	50	-59N	0 59.4	1.5	1.9	49	-58N	-19 17
5. 16	162229	-19 5312	5.4	R	231	1 54.4	1.3	0.1	309	+42N	1 59.3	1.4	-0.1	309	+42N	-19 17
5. 18	164013	-16 5741	6.0	R	255	1 41.3	0.9	1.8	242	+78S	1 43.7	1.0	1.7	242	+78S	-16 2
933																

datum	*		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				SEC h min	a min"	b min"	PA °	CA °	SEC h min	a min"	b min"	PA °	CA °				
5. 27	95337	+18 1112	6.4	D	26	1*****	*****	*****	***	***	20 1.2	-0.2	-1.6	109	+83S	+18 8			
5. 30	98318	+14 2018	7.8	D	65	22 3.6	0.3	-1.3	76	+58N	22 5.1	0.2	-1.2	74	+56N	+14 11			
6. 2	118891	+ 4 2480	7.9	D	99	23 6.2	0.4	-2.3	140	+63S	23 8.8	0.3	-2.3	139	+64S	+ 3 47			
6. 3	119259	+ 0 2907	8.0	D	109	21 17.4	-2.4	-8.0	196	+8S	21 16.6	-0.5	-4.8	187	+17S	+ 0 12			
6. 4	139044	- 2 3597	7.9	D	120	1*****	*****	*****	***	***	20 27.7	0.1	-3.6	179	+25S	- 3 32			
6. 4	139086	- 3 3384	5.9	D	121	22 45.0	1.1	-1.9	126	+78S	22 50.0	1.0	-1.9	125	+79S	- 3 48			
6. 5	139527	- 6 3878	7.1	D	132	22 46.3	1.1	-2.0	145	+59S	22 51.4	1.1	-2.1	144	+60S	- 7 38			
6. 6	158598	- 9 3949	8.0	D	142	21 14.3	3.5	3.2	43	+19N	21 26.4	5.0	5.4	35	+11N	-10 34			
6. 13	162982	-19 5596	7.5	R	214	0 46.3	1.4	0.5	286	+60N	0 51.3	1.5	0.4	285	+61N	-18 45			
6. 15	164580	-14 6102	5.3	D	239	2 0.8	2.7	-6.1	158	-3S	3*****	*****	*****	***	****	-14 3			
6. 15	164580	-14 6102	5.3	R	239	2 9.4	-0.1	7.6	171	+10S	3*****	*****	*****	***	****	-14 3			
6. 19	109793	+ 2 185	5.3	D	292	2 18.2	-0.3	3.9	356	-20N	2 15.2	-0.2	3.3	2	-26N	+ 3 36			
6. 19	109793	+ 2 185	5.3	R	292	2 34.7	0.9	-0.5	323	+13N	2 38.0	0.9	0.1	316	+20N	+ 3 36			
6. 21	93320	+11 445	5.9	R	319	3 8.7	0.0	1.3	275	+63N	3 7.9	0.0	1.3	272	+66N	+11 52			
6. 22	94027	+16 629	1.1	D	339	15 24.3	0.6	-0.3	52	-74N	15 26.6	0.5	-0.3	51	-73N	+16 30			
6. 22	94027	+16 629	1.1	R	339	16 12.7	-0.1	-2.1	299	+39N	16 13.6	-0.2	-2.1	300	+38N	+16 30			
934																			
6. 30	119150	+ 2 2499	7.0	D	80	22 29.1	0.5	-1.1	61	+38N	22 31.2	0.3	-1.0	61	+38N	+ 1 50			
7. 2	139342	- 5 3694	8.0	D	102	1*****	*****	*****	***	***	20 45.8	1.1	-2.1	143	+59S	- 5 55			
7. 2	139358	- 5 3702	7.0	D	102	21 55.2	1.1	-1.6	100	+78N	21 59.9	1.0	-1.7	100	+78N	- 5 57			
7. 4	158994	-12 4192	7.8	D	124	22 38.7	1.5	-0.8	69	+50N	22 44.2	1.3	-0.9	69	+50N	-12 51			
7. 6	160044	-17 4616	6.6	D	147	21 24.3	1.5	-0.5	126	+68S	21 30.0	1.5	-0.6	125	+69S	-18 3			

datum	*		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				SEC	a	b	PA	CA	SEC	a	b	PA	CA	
					*	h min	min/	min/	*	*	h min	min/	min/	*	*	*
7. 6	160046	-17 4618	5.0	D	147	21 41.4	2.3	1.6	41	+27N	21 48.7	2.3	1.5	39	+25N	-17 44
7. 11	163614	-18 5689	5.0	D	197	1 21.2	5.4	-9.4	161	-1S	3*****	*****	*****	***	****	-17 49
7. 11	163614	-18 5689	5.0	R	197	1 28.4	-2.7	10.1	172	+10S	3*****	*****	*****	***	****	-17 49
7. 14	146614	-7 5975	6.7	R	236	2 46.2	1.1	1.4	224	+65S	2 49.3	1.1	1.4	219	+60S	-7 10
7. 15	128618	-3 9	7.2	R	249	2 12.5	1.2	1.2	263	+75N	2 16.2	1.3	1.2	260	+78N	-2 34
7. 16	109653	+1 203	7.0	R	262	2 33.9	1.5	0.5	300	+38N	2 39.0	1.5	0.5	294	+44N	+2 18
7. 20	94138	+16 654	7.4	R	316	2 36.3	0.1	0.8	299	+48N	2 36.0	0.1	0.9	295	+52N	+16 38
935																
8. 2	159888	-16 4280	6.7	D	116	21 58.0	1.3	-0.8	72	+60N	22 3.2	1.2	-0.9	74	+62N	-17 1
8. 4	161056	-19 4832	6.8	D	139	1*****	*****	*****	***	****	19 55.0	1.6	0.4	97	+87S	-19 45
8. 4	161153	-19 4886D	6.3	D	140	23 19.0	1.5	-1.2	106	+77S	23 25.0	1.4	-1.4	109	+74S	-19 50
8. 5	161190	-19 4900	8.0	D	141	0 15.3	1.1	-1.2	88	+85N	2*****	*****	*****	***	****	-19 45
8. 10	146909	-5 6048	7.3	R	217	22 25.2	0.7	0.9	299	+41N	22 27.5	0.9	0.9	297	+43N	-4 28
8. 11	147008	-4 5996	5.1	D	220	3 35.6	1.5	-0.1	78	-82S	3 41.0	1.5	-0.4	84	-76S	-3 34
8. 11	147008	-4 5996	5.1	R	220	4 44.3	1.0	0.2	231	+71S	1*****	*****	*****	***	****	-3 34
8. 11	128932	-0 109	7.1	R	231	23 40.3	0.7	1.7	248	+88S	23 41.8	0.7	1.7	245	+85S	+0 15
8. 14	110723	+9 359	4.4	D	261	3 31.2	1.0	1.8	51	-68N	3 33.9	1.1	1.6	56	-73N	+10 6
8. 14	110723	+9 359	4.4	R	261	4 40.8	1.6	0.5	264	+79N	1*****	*****	*****	***	****	+10 6
8. 14	93469	+12 486	4.3	R	272	2*****	*****	*****	***	****	23 22.7	0.0	0.8	299	+47N	+12 56
8. 16	93970	+15 636D	5.7	R	285	0 31.7	-0.2	1.6	250	+80S	0 30.0	-0.2	1.6	247	+77S	+15 38
8. 16	93978	+15 639	5.5	R	285	0 44.9	-0.1	1.5	255	+85S	0 43.5	-0.1	1.6	252	+82S	+15 41
8. 16	93993	+15 645	6.0	R	286	1 16.7	0.1	1.3	274	+76N	1 16.3	0.2	1.4	270	+80N	+15 51

datum	*		mag	f	E	Praha $\lambda_0=14.40^\circ$ $\varphi_0=50.08^\circ$						Val. Mezitíci $\lambda_0=17.98^\circ$ $\varphi_0=49.46^\circ$						Deklinace	
	SAO	BD/CD				SEC	a	b	PA	CA	SEC	a	b	PA	CA	CA			
8. 16	94033	+15 656	6.7	R	287	h min	min"	min"					h min	min"	min"				
8. 16	94043	+15 661	5.8	R	287	3 15.2	0.2	2.8	211	+41S	3 13.8	0.1	3.1	204	+34S	+15 52			
936						4 8.8	0.7	2.2	228	+58S	4 9.7	0.7	2.4	223	+53S	+16 2			
	9. 2	162809	-19 5521	6.1	D	21 51.3	-0.3	4.3	3	+10N	21 50.2	0.5	2.1	13	+20N	-18 51			
9. 3	163614	-18 5689	5.0	D	144	18 54.5	0.8	-0.5	147	+21S	18 58.0	1.0	-0.7	147	+21S	-17 49			
9. 3	163616	-17 5992	6.8	D	144	1*****	*****	*****	***	****	18 52.9	1.3	1.7	53	+65N	-17 26			
9. 3	163746	-17 6039	7.0	D	146	23 45.4	1.3	-0.7	82	+85S	23 50.5	1.2	-0.9	87	+80S	-17 7			
9. 9	110464	+ 7 362	7.1	R	228	23 29.8	1.1	0.7	297	+49N	23 33.4	1.2	0.8	291	+55N	+ 8 10			
9. 11	93416	+12 473	6.2	R	244	3 46.2	1.4	0.7	252	+84S	3 51.0	1.4	0.7	248	+80S	+12 37			
9. 11	93422	+11 469	7.5	R	244	3 58.2	0.8	2.8	201	+33S	3 59.1	0.7	3.4	194	+26S	+12 29			
9. 12	93836	+15 603	6.4	R	256	0 9.3	1.2	-0.3	321	+30N	0 13.5	1.1	0.1	312	+39N	+15 24			
9. 12	93868	+15 612	3.9	D	257	1 29.7	0.2	2.9	27	-35N	1 28.9	0.3	2.7	33	-41N	+15 37			
9. 12	93868	+15 612	3.9	R	257	2 15.3	1.5	0.1	300	+52N	2 20.6	1.5	0.2	294	+58N	+15 37			
9. 12	93932	+15 625	4.6	D	258	4 54.2	2.1	-2.4	133	-39S	5 4.0	2.3	-3.8	141	-31S	+15 37			
9. 12	93932	+15 625	4.6	R	258	5 36.1	1.1	3.3	200	+28S	1*****	*****	*****	***	****	+15 37			
9. 14	95337	+18 1112	6.4	R	282	0 17.6	-0.2	1.5	259	+79S	0 16.1	-0.2	1.6	255	+75S	+18 8			
9. 14	95456	+18 1141	6.9	R	283	2 20.9	0.5	1.5	267	+87S	2 21.9	0.6	1.6	263	+83S	+18 18			
9. 16	97614	+17 1778	7.4	R	308	3 26.9	1.3	-2.6	344	+26N	3 32.2	1.1	-1.3	334	+36N	+17 1			
9. 16	97640	+16 1659	7.2	R	308	4 31.0	0.2	4.1	215	+25S	4 28.7	0.1	5.4	208	+18S	+16 32			
9. 16	97653	+16 1662	6.1	R	309	5 11.5	0.6	3.7	221	+31S	5 11.3	0.7	4.4	215	+25S	+16 31			
937																			

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				SEC	a	b	PA	CA	SEC	a	b	PA	CA		
						h min	min"	min"	°	°	h min	min"	min"	°	°		
9. 25	159461	-14 4266	6.4	D	55	18 22.6	1.1	1.0	32	+22N	18 25.8	0.9	0.5	35	+25N	-15 2	
9. 28	161220	-19 4929	8.0	D	88	1*****	*****	*****	***	****	18 13.2	1.7	-0.6	106	+72S	-19 56	
9. 28	161273	-19 4953D	7.6	D	89	19 48.3	1.0	0.2	39	+41N	19 51.8	1.0	0.0	43	+45N	-19 40	
9. 29	162260	-20 5415D	6.3	D	100	18 30.8	1.7	-0.4	115	+59S	18 37.5	1.8	-0.6	117	+57S	-19 48	
9. 30	163331	-18 5618	7.6	D	114	22 46.8	1.0	-1.3	92	+76S	2*****	*****	*****	***	****	-18 9	
10. 1	164145	-16 5797	7.3	D	126	22 14.3	1.7	-1.4	111	+53S	22 21.5	1.8	-1.9	117	+47S	-15 59	
10. 1	164149	-16 5798	7.5	D	126	22 17.2	1.1	-0.3	62	+78N	22 21.3	1.1	-0.4	67	+83N	-15 45	
10. 1	164158	-16 5800	7.6	D	126	22 48.5	0.8	-0.1	50	+66N	22 51.5	0.8	-0.3	55	+71N	-15 38	
10. 1	164187	-16 5810	7.4	D	127	23 51.4	1.1	-1.7	104	+59S	23 56.3	1.1	-2.0	110	+53S	-15 42	
10. 2	164811	-13 6074	7.1	D	138	20 58.4	4.3	-5.0	150	+9S	3*****	*****	*****	***	****	-13 2	
10. 4	146498	- 8 6018D	5.6	D	154	1 6.3	0.5	0.5	32	+58N	1 7.9	0.5	0.3	38	+64N	- 7 42	
10. 4	146500	- 8 6019	7.5	D	154	1 3.2	0.7	0.0	48	+74N	1 5.8	0.7	-0.2	54	+80N	- 7 46	
10. 4	146505	- 8 6021	6.9	D	154	1 12.6	1.1	-1.4	96	+57S	1 17.6	1.1	-1.7	102	+51S	- 7 57	
10. 4	146515	- 8 6025	7.4	D	154	1 54.7	0.7	-0.9	76	+77S	1 57.8	0.7	-1.1	80	+73S	- 7 42	
10. 7	110723	+ 9 359	4.4	R	208	2*****	*****	*****	***	****	19 24.0	0.2	0.7	307	+46N	+10 7	
10. 9	94138	+16 654	7.4	R	236	21 17.6	0.0	1.1	284	+73N	21 16.9	0.0	1.2	280	+77N	+16 38	
10. 9	CERES		7.2	R	237	22 25.1	0.1	1.7	247	+70S	22 24.3	0.1	1.8	243	+66S	+16 36	
10. 9	94187	+16 664	7.1	R	238	23 27.5	1.1	0.2	310	+47N	23 31.1	1.1	0.4	304	+53N	+17 1	
10. 9	94206	+16 668	7.1	R	238	23 45.5	-0.4	3.9	193	+16S	23 40.0	-1.4	6.5	180	+3S	+16 37	
10. 10	94220	+16 671	7.4	R	238	0 34.1	0.2	3.2	204	+27S	0 32.3	0.0	3.9	196	+19S	+16 44	
10. 10	94227	+16 672	5.7	R	238	1 9.3	1.4	0.4	292	+65N	1 14.0	1.4	0.5	287	+70N	+17 9	
10. 12	96439	+18 1464	7.2	R	267	5 37.2	1.5	-3.5	331	+36N	5 44.6	1.4	-3.4	329	+38N	+18 40	
10. 14	98168	+15 1917	6.3	R	290	4 11.3	1.0	1.1	278	+83S	4 14.5	1.1	1.1	275	+80S	+15 21	

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				SEC	a	b	PA	CA	SEC	a	b	PA	CA				
10. 15	98687	+13 2128	6.8	R	301	2 9.1	0.0	1.6	266	+68S	2 8.2	0.1	1.7	263	+65S	+12 45			
10. 16	118355	+10 2166	3.9	D	314	4 2.8	0.4	1.7	86	-64N	4 3.3	0.5	1.6	88	-66N	+ 9 19			
10. 16	118355	+10 2166	3.9	R	314	5 6.2	0.8	0.2	307	+75N	5 9.0	0.9	0.2	305	+77N	+ 9 19			
938																			
10. 25	186042	-20 4934	8.0	D	58	17 47.2	1.6	-1.7	126	+52S	17 54.2	1.6	-2.0	129	+49S	-20 4			
10. 26	187349	-20 5286	7.6V	D	69	17 47.1	3.3	-5.7	165	+9S	3*****	*****	*****	***	****	-20 18			
10. 26	161947	-19 5211	7.3	D	70	19 15.4	0.7	0.0	40	+46N	19 17.9	0.7	-0.2	45	+51N	-19 48			
10. 28	163798	-17 6059	6.9	D	93	18 59.8	1.7	-0.6	99	+66S	19 6.6	1.8	-0.9	103	+62S	-17 23			
10. 29	164548	-14 6094	7.9	D	106	21 51.1	-3.3	9.2	347	+6N	21 44.8	-0.3	2.4	5	+24N	-13 54			
10. 29	164580	-14 6102	5.3	D	107	22 23.4	1.0	-1.2	86	+75S	22 27.5	0.9	-1.4	91	+70S	-14 3			
10. 30	165134	-11 5850	4.9	D	118	19 17.0	1.0	1.6	28	+50N	19 19.8	1.1	1.4	33	+55N	-10 41			
10. 30	165147	-11 5855	6.4	D	118	19 34.3	1.8	0.0	98	+60S	19 40.9	1.9	-0.3	103	+55S	-10 55			
10. 30*	165217	-10 5963	7.2	D	120	23 59.1	0.7	-1.2	81	+76S	0 2.1	0.6	-1.3	86	+71S	-10 2			
10. 31	146707	- 7 6012	7.3	D	132	19 15.2	1.5	0.7	92	+62S	19 20.4	1.6	0.5	96	+58S	- 6 37			
11. 1	128688	- 2 34	7.5	D	144	17 9.1	0.4	2.0	42	+71N	17 9.4	0.5	2.0	44	+73N	- 2 1			
11. 2	128823	- 1 60	7.1	D	148	1 24.1	1.0	-2.0	107	+44S	1 28.8	0.9	-2.4	113	+38S	- 0 37			
11. 2	128843	- 1 68	5.9	D	149	2 38.9	1.2	-10.3	149	+1S	3*****	*****	*****	***	****	- 0 31			
11. 5	93868	+15 612	3.9	D	203	19 7.7	-0.2	1.7	56	-52N	19 5.9	-0.2	1.7	59	-55N	+15 37			
11. 5	93868	+15 612	3.9	R	203	19 57.4	0.2	1.3	275	+89N	19 57.4	0.3	1.3	271	+87S	+15 37			
11. 5	93925	+15 621	6.4	R	204	22 31.6	0.9	1.4	258	+75S	22 34.0	0.9	1.4	254	+71S	+15 56			
11. 5	93955	+15 631	4.0	D	205	22 51.9	1.3	0.6	107	-76S	22 56.5	1.5	0.2	113	-70S	+15 58			
11. 5	93955	+15 631	4.0	R	205	23 48.8	0.9	2.2	222	+39S	23 50.5	0.9	2.4	216	+33S	+15 58			

datum	*		mag	f	E	Praha $\lambda_p=14.40^\circ$ $\varphi_0=50.08^\circ$					Val. Meziříčí $\lambda_p=17.98^\circ$ $\varphi_0=49.46^\circ$					Deklinace	
	SAO	BD/CD				SEC	a	b	PA	CA	SEC	a	b	PA	CA	.	.
						h min	min"	min"	°	°	h min	min"	min"	°	°	°	°
11. 5	93957	+15 632	3.6	D	205	23 32	1.9	-1.1	135	-49S	23 12.7	2.9	-3.7	148	-36S	+15 52	
11. 5	93957	+15 632	3.6	R	205	23 35.9	0.2	3.9	193	+9S	23 32.8	-0.4	6.1	182	-2S	+15 52	
11. 5	93950	+16 605	5.3	D	205	23 11.7	0.2	3.7	15	-13N	23 10.8	0.5	3.1	23	-21N	+16 21	
11. 5	93950	+16 605	5.3	R	205	23 46.9	2.0	-1.3	313	+49N	23 54.6	1.9	-0.9	305	+57N	+16 21	
11. 5	93975	+15 637	4.8	D	205	23 50.2	1.3	0.9	86	-83N	23 54.7	1.4	0.6	91	-88N	+16 11	
11. 6	93975	+15 637	4.8	R	205	0 59.9	1.3	1.1	245	+62S	1 40	1.4	1.1	240	+57S	+16 11	
11. 6	94004	+16 621	6.5	R	206	2 35.3	1.4	0.7	237	+54S	2 39.7	1.4	0.7	234	+51S	+16 19	
11. 6	94027	+16 629	1.1	D	206	2 39.8	1.4	-0.3	85	-82N	2 45.2	1.4	-0.5	87	-84N	+16 30	
11. 6	94027	+16 629	1.1	R	206	3 50.5	1.2	-0.5	256	+73S	3 55.1	1.2	-0.5	254	+71S	+16 30	
11. 6	94554	+17 928	5.3	D	218	21 18.4	0.1	1.7	68	-65N	21 17.9	0.2	1.7	73	-70N	+17 58	
11. 6	94554	+17 928	5.3	R	218	22 16.1	0.6	1.4	270	+87S	22 17.4	0.6	1.4	265	+82S	+17 58	
11. 7	94617	+18 873	7.0	R	219	0 22.8	1.4	0.4	287	+76N	0 27.6	1.4	0.4	283	+80N	+18 14	
11. 7	95677	+18 1214D	6.9	R	231	21 19.2	0.2	0.8	300	+66N	21 19.5	0.3	0.9	295	+71N	+18 45	
11. 8	96888	+18 1610D	6.9	R	244	21 40.1	-0.2	1.3	269	+79S	21 38.7	-0.1	1.4	265	+75S	+18 9	
11. 15	138889	- 0 2595	7.2	R	317	4 22.2	0.2	-1.6	346	+40N	4 23.8	0.2	-1.6	345	+41N	- 0 51	
11. 15	138917	- 0 2601D	2.9	D	317	5 28.5	0.6	0.0	133	-73S	5 30.9	0.7	0.0	133	-73S	- 1 26	
11. 15	138917	- 0 2601D	2.9	R	317	6 38.8	1.3	1.0	276	+70S	6 43.2	1.4	0.8	278	+72S	- 1 26	
11. 16	139324	- 4 3472	5.8	R	328	5 13.7	0.6	1.8	264	+57S	5 14.9	0.7	1.8	264	+57S	- 5 9	
939																	
11. 24	163510	-18 5660D	7.8	D	62	16 48.5	1.7	-0.4	93	+73S	16 55.1	1.7	-0.6	97	+69S	-18 21	
11. 24	163592	-18 5685D	5.2	D	62	19 30.7	1.7	-3.1	132	+34S	19 39.8	2.2	-4.5	143	+23S	-18 13	
11. 26	164973	-12 6227	7.8	D	88	21 43.6	-0.4	2.4	4	+25N	21 41.5	-0.1	1.4	13	+34N	-11 39	

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				SEC	a	b	PA	CA	SEC	a	b	PA	CA	
						h min	min"	min"	°	°	h min	min"	min"	°	°	
11. 27	146541	- 8 6040	7.7	D	100	21 30.0	0.9	-0.4	63	+86N	21 33.5	0.9	-0.6	68	+89S	- 7 49
11. 29	109553	+ 0 148	8.0	D	126	20 24.5	1.3	0.8	57	+83N	20 28.7	1.3	0.6	63	+89N	+ 1 21
11. 30	109653	+ 1 203	7.0	D	128	0 47.5	0.4	0.2	37	+63N	0 48.8	0.4	0.1	41	+67N	+ 2 18
12. 1	110268	+ 6 314	7.8	D	142	0 54	0.9	0.0	55	+82N	0 8.8	0.9	-0.2	58	+85N	+ 6 55
12. 1	110332	+ 6 324	6.9	D	143	2 54.8	0.0	-5.2	144	+9S	2 57.8	-0.3	-6.1	148	+5S	+ 7 1
12. 1	110723	+ 9 359	4.4	D	153	16 58.8	-0.1	2.2	28	+56N	16 57.3	0.0	2.2	32	+60N	+10 7
12. 1	110723	+ 9 359	4.4	R	153	17 41.2	0.7	1.0	291	-41N	17 43.2	0.8	1.1	287	-45N	+10 7
12. 5	95397	+18 1129	6.2	R	200	4 49.6	1.2	0.3	225	+31S	4 53.6	1.1	0.2	226	+32S	+18 41
12. 5	96439	+18 1464	7.2	R	212	23 4.7	0.8	2.2	238	+45S	23 6.1	0.8	2.4	233	+40S	+18 40
12. 7	97645	+18 1867D	5.1	D	227	2 49.0	2.3	6.5	28	-13N	2 53.8	2.5	5.9	29	-14N	+17 39
12. 7	97645	+18 1867D	5.1	R	227	3 11.7	0.6	-7.0	354	+21N	3 17.8	0.5	-6.8	353	+22N	+17 39
12. 7	97646	+18 1867D	6.0	R	227	3 11.8	0.6	-7.1	354	+21N	3 17.9	0.4	-6.8	354	+21N	+17 39
12. 7	98247	+15 1945	5.2	R	237	21 44.8	-0.2	2.2	240	+43S	21 42.6	-0.2	2.4	235	+38S	+15 20
12. 7	98250	+16 1864	5.6	R	237	21 53.1	0.2	0.7	302	+75N	21 53.4	0.2	0.7	297	+80N	+15 35
12. 8	98427	+15 2003	6.4	R	240	5 31.6	-0.6	-6.5	1	+17N	5 32.5	-2.2	-10.2	9	+9N	+14 60
12. 9	98931	+12 2138	7.0	R	252	5 43.1	1.5	-0.9	286	+86S	5 49.1	1.5	-1.1	288	+88S	+11 38
12. 14	139669	- 7 3748	6.6	R	309	7 22.7	2.2	1.4	253	+50S	1*****	*****	*****	***	****	- 8 9
12. 16	159370	-14 4237	4.0	D	331	7 26.5	1.2	0.9	102	-81N	7 30.4	1.3	0.8	100	-79N	-14 47
940																
12. 23	164780	-13 6064	7.3	D	55	18 19.1	0.3	1.1	19	+38N	18 19.9	0.4	0.7	27	+46N	-13 15
12. 23	164811	-13 6074	7.1	D	56	19 43.4	0.1	0.5	27	+47N	2*****	*****	*****	***	****	-13 2
12. 26	128868	- 1 75D	6.9	D	94	19 2.8	1.2	0.7	50	+73N	19 6.7	1.2	0.5	55	+78N	- 0 31

datum	*		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			SEC	a	b	PA	CA	SEC	a	b	PA	CA	.	.
12. 26	128932	- 0 109	D	96	23 55	0.4	-0.6	60	+83N	23 7.2	0.3	-0.7	63	+86N	.	+ 0 15
12. 27	109899	+ 3 199	D	106	1*****	*****	*****	***	****	16 31.2	0.5	2.4	22	+45N	.	+ 3 48
12. 28	110543	+ 7 388	D	121	19 30.0	3.7	-4.5	141	+17S	3*****	*****	*****	***	****	.	+ 8 27
12. 28	110543	+ 7 388	R	121	19 49.2	-0.9	6.5	172	-14S	3*****	*****	*****	***	****	.	+ 8 27
12. 28	110566	+ 8 386	D	121	20 17.3	1.2	1.2	47	+69N	20 21.0	1.3	0.9	52	+74N	.	+ 9 0
12. 29	93398	+11 462	D	133	16 36.7	0.3	1.9	58	+78N	16 37.0	0.5	1.8	62	+82N	.	+12 20
12. 29	93416	+12 473	D	134	18 22.2	0.9	1.6	67	+87N	18 24.8	1.1	1.4	72	+88S	.	+12 37
12. 29	93422	+11 469	D	134	18 56.4	1.8	-0.1	119	+41S	19 3.8	2.2	-1.0	128	+32S	.	+12 29
12. 29	93439	+12 477	D	135	20 3.9	1.7	-0.1	106	+54S	20 10.6	1.9	-0.6	112	+48S	.	+12 44
12. 29	93469	+12 486	D	136	22 15.3	2.0	-3.9	136	+24S	22 26.0	2.2	-6.5	146	+14S	.	+12 56
12. 29	93469	+12 486	R	136	22 47.4	0.8	3.7	189	-29S	22 47.2	0.6	6.2	180	-20S	.	+12 56
12. 30	93532	+13 579	D	138	2 31.9	0.6	0.8	26	+45N	2 33.4	0.5	0.7	26	+45N	.	+13 53
12. 30	93868	+15 612	D	147	16 32.5	0.0	1.8	60	+78N	16 31.7	0.1	1.8	64	+82N	.	+15 37
12. 30	93868	+15 612	R	147	17 28.3	0.5	1.4	268	-74N	17 29.4	0.6	1.5	263	-79N	.	+15 37
12. 30	93925	+15 621	D	148	19 9.6	1.0	1.3	80	+82S	19 12.7	1.1	1.1	85	+77S	.	+15 56
12. 30	93955	+15 631	D	149	20 47.2	1.9	-0.9	123	+39S	20 55.2	2.1	-1.8	131	+31S	.	+15 57
12. 30	93955	+15 631	R	149	21 35.5	1.0	2.7	207	-45S	21 37.0	0.9	3.3	200	-38S	.	+15 57
12. 30	93950	+16 605	D	149	20 53.7	0.9	2.5	33	+51N	20 55.8	1.1	2.1	39	+57N	.	+16 21
12. 30	93961	+15 633D	D	149	20 54.9	1.4	0.7	84	+78S	20 59.9	1.5	0.4	89	+73S	.	+16 9
12. 30	93975	+15 637	D	149	21 46.0	1.6	-0.2	98	+64S	21 52.1	1.7	-0.5	102	+60S	.	+16 11
12. 30	93981	+15 640	D	150	21 55.3	1.7	-0.8	111	+51S	22 2.2	1.8	-1.3	116	+46S	.	+16 9
12. 30	94004	+16 621	D	150	23 26.7	1.4	-1.3	106	+56S	23 32.6	1.4	-1.5	109	+53S	.	+16 19
12. 31	94027	+16 629	D	151	0 36.1	1.1	-1.0	87	+75S	0 40.7	1.0	-1.1	88	+74S	.	+16 30

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				SEC	a	b	PA	CA	SEC	a	b	PA	CA		
12. 31	94027	+16 629	1.1	R	151	h min 1 42.4	min" 0.8	min" -0.9	° 257	° -85N	h min 1 45.7	min" 0.7	min" -0.9	° 257	° -85N	°	+16 30
12. 31	94554	+17 928	5.3	D	162	19 10.3	0.9	0.9	106	+55S	19 13.4	1.1	0.7	111	+50S	°	+17 58
12. 31	94628	+18 875	4.7	D	163	3*****	*****	*****	***	****	22 14.4	0.6	6.7	9	+27N	°	+18 35
12. 31	94649	+18 877	5.5	D	164	22 32.8	1.3	2.2	41	+59N	22 36.3	1.4	1.9	45	+63N	°	+18 32



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)

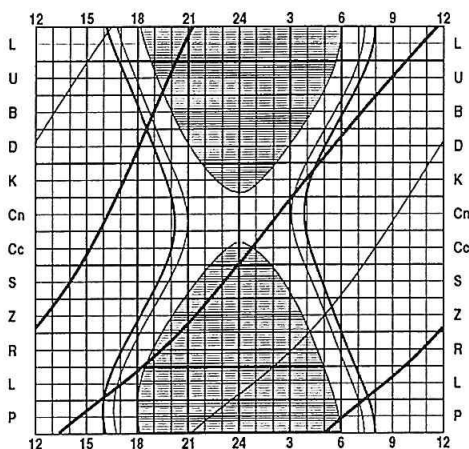
Tel. : 069 - 691 10 07
691 10 05
Fax : 691 10 09

E - mail : planetarium@vsb.cz
tomas.graf@vsb.cz
www: <http://www.vsb.cz/PLANET/welcome.htm>

6. PLANETKY

(1) Ceres

Planetka má příznivé podmínky viditelnosti zejména od září do prosince. Na začátku roku je ve Vodnáři, v nízké deklinaci asi 10° jižně od ekliptiky a nad obzorem zůstává ve večerních hodinách. 7. února vstupuje do Velryby a 24. února do jižního výběžku Ryb. V březnu je nad obzorem jen za večerního soumraku a nelze ji už sledovat. Od 1. března se opět pohybuje Velrybou, 9. dubna nastává její konjunkce se Sluncem. 18. dubna zabíhá znovu do Ryb až do 10. května, kdy opět překročí klikatou hranici obou souhvězdí a ocitá se zase ve Velrybě. 15. června přechází do Berana, 3. července do Býka. V té době vystupuje nad obzor v ranních hodinách a pohybuje se asi 6° jižně od ekliptiky. Ve druhé polovině srpna se přesouvá vnitřní částí Hyád, kterou opouští kolem 8. září, v říjnu prochází zastávkou a začíná se pohybovat zpětně, vrcholí v časných ranních hodinách a vrací se znovu k Hyádám. 15. listopadu prochází 1° severně od Aldebaranu, koncem listopadu je viditelná celou noc, nastává její opozice se Sluncem a opouští typický obrazec vnitřní oblasti Hyád. Konec roku planetku zastihne stále v Býku, západoseverozápadně od obrazce Hyád. V prosinci vrcholí zpočátku před půlnocí, na sklonku roku v pozdních večerních hodinách a zapadá časně ráno. Na obr. 40 je diagram viditelnosti Ceres během roku.

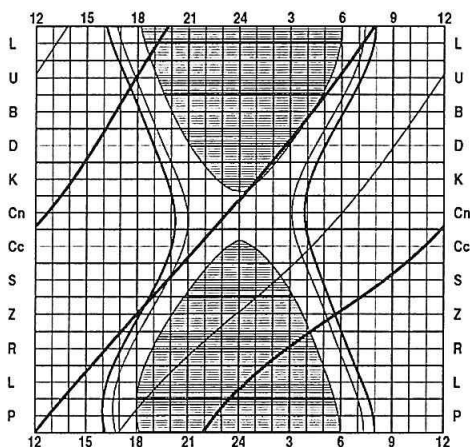


GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Konjunkce se Sluncem	4 9 1
Stacionární	10 10 18
Opozice se Sluncem	11 29 0

(2) Pallas

Nejlépe je viditelná od srpna do prosince, má však nižší deklinaci a menší jasnost než Ceres. Začátek roku zastihne planetku v souhvězdí Orla asi 10° severně od ekliptiky, ale už 3. ledna přechází do Vodnáře. V této době je sice večer nad obzorem, ale podmínky její viditelnosti jsou nevyhovující. 14. února nastává konjunkce se Sluncem. V té době je sice nad obzorem za svítání, ale nepříjemně nízko. 25. března vstupuje do Pegasa, 18. dubna do Ryb. $10'$ od ω Psc projde 22. července, stacionární je 26. července, sestupuje k jihu a začíná se pohybovat zpětně. V srpnu setrvá nad obzorem již většinu noci a vrcholí ráno, ke konci astronomického soumraku. 15. září sestupuje na jih od ekliptiky, 16. září nastává její opozice se Sluncem, kdy je ovšem planetka nad obzorem celou noc a vrcholí o půlnoci. Do Vodnáře vstupuje opět 18. září a 22. září prochází asi $40'$ západoseverozápadně od Jupitera. V listopadu Pallas sestupuje dále k jihu a protože prochází 7. listopadu zastávkou, stáčí se postupně k východu. V této době vrcholí na začátku astronomické noci a zapadá kolem půlnoci. V prosinci vrcholí na konci astronomického soumraku a zapadá pozdě večer. Na obr. 41 je diagram viditelnosti Pallas v průběhu roku.

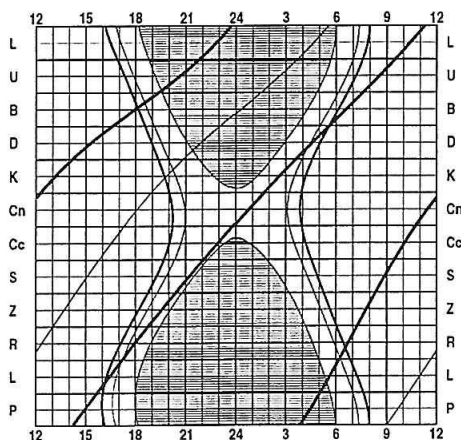


GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Konjunkce se Sluncem	2 14 13
Stacionární	7 26 14
Opozice se Sluncem	9 16 6
Stacionární	11 7 0

(3) Juno

Viditelnost této planety je dobrá od začátku roku do konce dubna, optimální bude v březnu. V lednu je Juno v souhvězdí Panny blízko ekliptiky. V té době ji můžeme pozorovat ve druhé polovině noci a vrcholí na konci astronomické noci. Mezi hvězdami se pohybuje k východu a začíná stoupat k severu. Po zastávce 29. ledna se její pohyb stáčí postupně k severozápadu, 2. února křížuje ekliptiku a vystupuje na sever od ní. V únoru zůstává nad obzorem celou noc kromě večera a vrcholí v časných ranních hodinách. V březnu je viditelná celou noc a vrcholí kolem půlnoci, protože 19. března nastává její opozice se Sluncem. V dubnu zůstává nad obzorem ještě většinu noci a vrcholí pozdě večer. Při pokračujícím zpětném pohybu přechází 27. dubna do Lva, ve východní části Lva se znovu zastavuje a 8. května se začíná opět pohybovat přímo. V květnu vrcholí za soumraku a zapadá časně ráno, ale její viditelnost se již zhoršuje i proto, že jasnost planety klesá. Přímým pohybem vstupuje opět do souhvězdí Panny, a to 21. května. V červnu zapadá sice ještě kolem půlnoci, ale podmínky její viditelnosti jsou již nepříznivé. 28. října nastává konjunkce se Sluncem a 18. listopadu Juno přechází do Vah, kde zůstává do konce roku. V prosinci sice vystupuje nad obzor na konci astronomické noci, ale podmínky k jejímu sledování zůstávají ještě nepříznivé. Diagram viditelnosti Juno je na obr. 42.

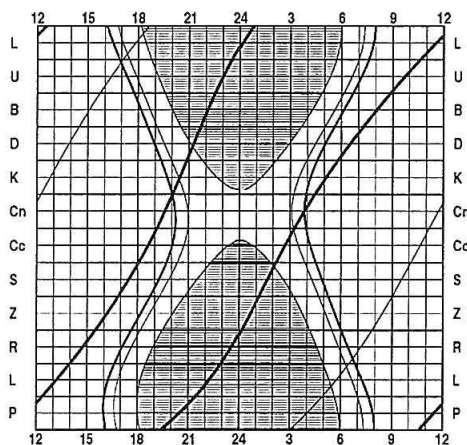


GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Stacionární	1 29 14
Opozice se Sluncem	3 19 10
Stacionární	5 8 19
Konjunkce se Sluncem	10 28 2

(4) Vesta

Je viditelná na začátku roku, lépe pak v prosinci. V lednu planetku zastihneme v souhvězdí Velryby asi 8° jižně od ekliptiky, vrcholí za večerního soumraku a zapadá kolem půlnoci. Pohybem k severovýchodu přechází 13. ledna do jihovýchodního výběžku Ryb a 14. února vstupuje opět do Velryby. Nad obzorem zůstává sice večer až do konce května, ale již od března nejsou podmínky její viditelnosti příznivé. 7. března přechází do Berana, 8. dubna do Býka. Pohybuje se zpočátku k severovýchodu, pak se její zdánlivý pohyb stáčí na východ. 9. června nastává její konjunkce se Sluncem a 29. června se ocitá v severním výběžku Oriona. Dne 5. července vstupuje do souhvězdí Blíženců, 11. září do Raka a koncem září křížuje ekliptiku směrem k severu. V červenci je sice nad obzorem ráno a její ranní viditelnost se postupně prodlužuje, ale teprve koncem listopadu nadchází období příznivé viditelnosti, protože v té době Vesta vrcholí na sklonku astronomické noci. Ještě lépe je viditelná v prosinci, kdy vychází pozdě večer a vrcholí za úplné tmy v časných ranních hodinách. 7. října prochází 1° jižně od hvězdokupy Praesepe v Raku a 10. listopadu vstupuje do Lva, kde zůstává do konce roku. Diagram viditelnosti Juno je na obr. 43.



GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Konjunkce se Sluncem	6 9 21
Stacionární	12 23 0

V tabulkách na stranách 135 - 138 jsou uvedeny efemeridy čtyř nejjasnějších planetek pro 0h TČ, rovník a ekvinokcium data; východy, průchody a západy jsou uvedeny v SEČ.

Datum	RA	DE	Paralaxa	Jasnost	východ	průchod	západ
	h min	° ' "	"	mag	h min	h min	h min
1. 1	23 11.0	-15 29	2.68	8.3	11 41	16 27	21 14
11	23 22.2	-13 53	2.59	8.4	11 4	15 59	20 55
21	23 34.1	-12 14	2.51	8.4	10 28	15 32	20 36
31	23 46.6	-10 33	2.45	8.5	9 53	15 5	20 17
2. 10	23 59.6	- 8 51	2.39	8.6	9 18	14 39	20 0
20	0 12.9	- 7 7	2.34	8.6	8 44	14 13	19 42
3. 2	0 26.6	- 5 24	2.31	8.6	8 10	13 47	19 25
12	0 40.5	- 3 41	2.28	8.6	7 36	13 21	19 7
22	0 54.6	- 1 59	2.26	8.7	7 3	12 56	18 50
4. 1	1 8.9	- 0 19	2.25	8.7	6 30	12 31	18 33
11	1 23.3	+ 1 18	2.25	8.7	5 57	12 6	18 16
21	1 37.8	+ 2 53	2.26	8.6	5 24	11 41	17 58
5. 1	1 52.4	+ 4 24	2.28	8.6	4 52	11 16	17 41
11	2 7.0	+ 5 51	2.30	8.6	4 21	10 52	17 23
21	2 21.6	+ 7 13	2.33	8.6	3 49	10 27	17 5
31	2 36.2	+ 8 30	2.37	8.5	3 18	10 2	16 46
6. 10	2 50.6	+ 9 42	2.42	8.5	2 47	9 37	16 27
20	3 4.9	+10 47	2.48	8.4	2 16	9 12	16 8
30	3 18.9	+11 47	2.56	8.3	1 46	8 47	15 47
7. 10	3 32.5	+12 41	2.64	8.3	1 16	8 21	15 26
20	3 45.7	+13 28	2.74	8.2	0 45	7 55	15 4
30	3 58.2	+14 9	2.85	8.1	0 15	7 28	14 41
8. 9	4 10.0	+14 44	2.98	8.0	23 41	7 0	14 16
19	4 20.8	+15 14	3.12	7.9	23 10	6 32	13 50
29	4 30.5	+15 37	3.28	7.8	22 38	6 2	13 23
9. 8	4 38.6	+15 57	3.46	7.6	22 5	5 31	12 53
18	4 45.0	+16 12	3.67	7.5	21 30	4 58	12 22
28	4 49.4	+16 24	3.89	7.4	20 54	4 23	11 48
10. 8	4 51.3	+16 35	4.12	7.3	20 15	3 45	11 11
18	4 50.7	+16 44	4.35	7.1	19 34	3 5	10 32
28	4 47.3	+16 52	4.58	7.0	18 51	2 23	9 50
11. 7	4 41.3	+17 1	4.78	6.9	18 4	1 37	9 5
17	4 33.0	+17 11	4.92	6.8	17 16	0 50	8 19
27	4 23.3	+17 22	5.00	6.8	16 26	0 1	7 31
12. 7	4 13.3	+17 35	4.99	6.8	15 35	23 7	6 43
17	4 4.0	+17 51	4.91	6.8	14 45	22 18	5 56
27	3 56.5	+18 11	4.75	6.9	13 57	21 32	5 11
1. 6	3 51.5	+18 37	4.56	7.0	13 10	20 47	4 29

Datum	RA	DE	Paralaxa	Jasnost	východ	průchod	západ
	h min	' '	"	mag	h min	h min	h min
1. 1	20 34.8	- 1 10	2.11	10.3	7 54	13 52	19 49
11	20 47.7	- 1 7	2.08	10.3	7 28	13 25	19 23
21	21 .8	- 0 55	2.06	10.3	7 0	12 59	18 57
31	21 13.9	- 0 35	2.04	10.3	6 32	12 33	18 33
2. 10	21 27.0	- 0 9	2.04	10.3	6 4	12 6	18 9
20	21 40.0	+ 0 23	2.04	10.3	5 35	11 40	17 45
3. 2	21 52.9	+ 1 0	2.05	10.3	5 6	11 13	17 21
12	22 5.6	+ 1 41	2.07	10.3	4 36	10 47	16 58
22	22 18.0	+ 2 24	2.09	10.2	4 5	10 20	16 34
4. 1	22 30.2	+ 3 9	2.13	10.2	3 35	9 53	16 11
11	22 41.9	+ 3 55	2.18	10.1	3 3	9 25	15 47
21	22 53.2	+ 4 40	2.23	10.1	2 32	8 57	15 22
5. 1	23 3.9	+ 5 23	2.30	10.0	2 0	8 28	14 57
11	23 14.1	+ 6 3	2.38	9.9	1 27	7 59	14 31
21	23 23.6	+ 6 39	2.47	9.8	0 54	7 29	14 4
31	23 32.2	+ 7 8	2.58	9.7	0 21	6 58	13 35
6. 10	23 39.9	+ 7 30	2.70	9.6	23 44	6 27	13 5
20	23 46.5	+ 7 42	2.84	9.5	23 11	5 54	12 34
30	23 51.8	+ 7 42	3.00	9.4	22 37	5 20	11 59
7. 10	23 55.6	+ 7 28	3.17	9.3	22 2	4 44	11 23
20	23 57.7	+ 6 56	3.35	9.1	21 28	4 7	10 43
30	23 58.0	+ 6 6	3.54	9.0	20 53	3 28	9 59
8. 9	23 56.4	+ 4 54	3.73	8.9	20 17	2 47	9 13
19	23 52.8	+ 3 20	3.91	8.8	19 42	2 4	8 22
29	23 47.5	+ 1 25	4.07	8.7	19 6	1 19	7 28
9. 8	23 40.8	- 0 45	4.18	8.6	18 31	0 33	6 32
18	23 33.3	- 3 6	4.23	8.5	17 55	23 42	5 34
28	23 25.9	- 5 26	4.22	8.5	17 20	22 55	4 36
10. 8	23 19.2	- 7 38	4.15	8.6	16 44	22 10	3 40
18	23 14.0	- 9 33	4.03	8.6	16 9	21 25	2 46
28	23 10.7	-11 8	3.87	8.7	15 35	20 43	1 55
11. 7	23 9.6	-12 20	3.71	8.8	15 0	20 3	1 9
17	23 10.7	-13 11	3.53	8.8	14 26	19 24	0 26
27	23 14.0	-13 41	3.37	8.9	13 53	18 49	23 44
12. 7	23 19.2	-13 52	3.21	9.0	13 20	18 15	23 9
17	23 26.2	-13 49	3.07	9.1	12 47	17 42	22 37
27	23 34.7	-13 32	2.95	9.2	12 15	17 12	22 8
1. 6	23 44.6	-13 4	2.84	9.2	11 43	16 42	21 41

Datum	RA	DE	Paralaxa	Jasnost	východ	průchod	západ
	h min	° '	"	mag	h min	h min	h min
1. 1	12 14.6	- 3 31	3.68	9.6	23 43	5 32	11 18
11	12 20.0	- 3 36	3.86	9.5	23 9	4 58	10 44
21	12 23.3	- 3 23	4.05	9.4	22 32	4 22	10 9
31	12 24.2	- 2 51	4.24	9.4	21 50	3 44	9 33
2. 10	12 22.6	- 1 60	4.42	9.3	21 5	3 3	8 56
20	12 18.6	- 0 50	4.57	9.2	20 16	2 19	8 18
3. 2	12 12.6	+ 0 34	4.68	9.2	19 24	1 34	7 39
12	12 5.2	+ 2 7	4.71	9.2	18 30	0 48	7 0
22	11 57.2	+ 3 41	4.68	9.2	17 35	23 56	6 20
4. 1	11 49.6	+ 5 9	4.57	9.3	16 41	23 9	5 40
11	11 43.0	+ 6 23	4.40	9.4	15 50	22 23	5 1
21	11 38.3	+ 7 20	4.20	9.5	15 1	21 39	4 21
5. 1	11 35.5	+ 7 57	3.98	9.7	14 16	20 57	3 42
11	11 34.9	+ 8 17	3.75	9.8	13 35	20 17	3 4
21	11 36.4	+ 8 19	3.53	10.0	12 57	19 40	2 26
31	11 39.7	+ 8 7	3.33	10.1	12 22	19 4	1 49
6. 10	11 44.7	+ 7 42	3.14	10.2	11 50	18 30	1 13
20	11 51.1	+ 7 6	2.97	10.4	11 20	17 57	0 37
30	11 58.8	+ 6 22	2.82	10.5	10 52	17 25	0 2
7. 10	12 7.4	+ 5 30	2.69	10.6	10 26	16 55	23 23
20	12 16.9	+ 4 33	2.58	10.7	10 0	16 25	22 49
30	12 27.1	+ 3 32	2.47	10.8	9 36	15 56	22 15
8. 9	12 38.0	+ 2 27	2.39	10.9	9 13	15 27	21 41
19	12 49.3	+ 1 19	2.31	11.0	8 50	14 59	21 8
29	13 1.1	+ 0 11	2.25	11.1	8 28	14 32	20 35
9. 8	13 13.3	- 0 59	2.20	11.1	8 6	14 4	20 2
18	13 25.8	- 2 7	2.15	11.2	7 45	13 38	19 30
28	13 38.5	- 3 15	2.12	11.2	7 24	13 11	18 58
10. 8	13 51.5	- 4 20	2.09	11.3	7 3	12 45	18 26
18	14 4.7	- 5 23	2.08	11.3	6 41	12 18	17 55
28	14 17.9	- 6 23	2.07	11.3	6 20	11 52	17 24
11. 7	14 31.3	- 7 18	2.07	11.3	5 58	11 26	16 54
17	14 44.6	- 8 8	2.08	11.3	5 36	11 0	16 24
27	14 57.9	- 8 53	2.09	11.3	5 14	10 34	15 54
12. 7	15 11.0	- 9 32	2.12	11.3	4 51	10 8	15 24
17	15 23.9	-10 4	2.16	11.2	4 27	9 41	14 55
27	15 36.4	-10 28	2.20	11.2	4 2	9 14	14 26
1. 6	15 48.5	-10 45	2.26	11.1	3 36	8 47	13 58

Datum	RA	DE	Paralaxa	Jasnost	východ	průchod	západ
	h min	' "	"	mag	h min	h min	h min
1. 1	1 22.7	+ 0 50	4.02	7.3	12 32	18 38	0 48
11	1 29.6	+ 2 9	3.78	7.4	11 53	18 6	0 22
21	1 38.2	+ 3 33	3.57	7.5	11 15	17 36	23 56
31	1 48.3	+ 5 2	3.38	7.7	10 39	17 6	23 34
2. 10	1 59.7	+ 6 33	3.22	7.8	10 4	16 38	23 13
20	2 12.1	+ 8 5	3.08	7.9	9 29	16 12	22 54
3. 2	2 25.6	+ 9 36	2.95	8.0	8 56	15 46	22 36
12	2 39.8	+11 6	2.85	8.0	8 23	15 21	22 18
22	2 54.8	+12 33	2.76	8.1	7 51	14 56	22 1
4. 1	3 10.4	+13 56	2.68	8.2	7 20	14 32	21 45
11	3 26.6	+15 14	2.62	8.2	6 50	14 9	21 29
21	3 43.3	+16 27	2.56	8.3	6 21	13 47	21 13
5. 1	4 .4	+17 34	2.52	8.3	5 52	13 24	20 57
11	4 17.9	+18 34	2.49	8.3	5 25	13 3	20 41
21	4 35.8	+19 26	2.47	8.4	4 58	12 41	20 24
31	4 53.9	+20 11	2.46	8.4	4 32	12 20	20 8
6. 10	5 12.2	+20 48	2.45	8.4	4 7	11 59	19 50
20	5 30.7	+21 16	2.46	8.4	3 44	11 38	19 32
30	5 49.2	+21 36	2.47	8.4	3 21	11 17	19 13
7. 10	6 7.7	+21 47	2.49	8.3	2 59	10 56	18 53
20	6 26.1	+21 50	2.52	8.3	2 37	10 35	18 33
30	6 44.3	+21 46	2.56	8.3	2 17	10 14	18 11
8. 9	7 2.3	+21 34	2.61	8.2	1 56	9 52	17 48
19	7 20.0	+21 16	2.67	8.2	1 37	9 31	17 25
29	7 37.2	+20 52	2.75	8.1	1 17	9 8	17 0
9. 8	7 54.0	+20 22	2.84	8.0	0 57	8 46	16 34
18	8 10.1	+19 50	2.94	8.0	0 37	8 23	16 8
28	8 25.5	+19 14	3.06	7.9	0 17	7 59	15 40
10. 8	8 40.1	+18 39	3.19	7.8	23 53	7 34	15 12
18	8 53.7	+18 4	3.35	7.7	23 31	7 8	14 42
28	9 6.2	+17 32	3.53	7.5	23 7	6 41	14 12
11. 7	9 17.4	+17 5	3.74	7.4	22 41	6 13	13 42
17	9 27.0	+16 46	3.98	7.3	22 13	5 43	13 10
27	9 34.7	+16 38	4.24	7.1	21 42	5 11	12 38
12. 7	9 40.3	+16 43	4.53	7.0	21 7	4 38	12 4
17	9 43.4	+17 3	4.84	6.8	20 29	4 1	11 30
27	9 43.6	+17 41	5.15	6.7	19 46	3 22	10 54
1. 6	9 40.9	+18 35	5.46	6.6	18 58	2 40	10 18

OPOZICE PLANETEK

Planetka	Datum konjunkce	Datum opozice + mag	Datum konjunkce
6 Hebe	–	6. 6. 9.4	–
18 Melpomene	–	14. 6. 9.6	–
7 Iris	–	10. 7. 8.6	–
43 Ariadne	–	20. 7. 9.1	–
29 Amphitrite	7.12.97	2. 8. 9.2	–
44 Nysa	14. 2.98	17.10. 9.8	–
20 Massalia	16. 2.98	25.10. 8.8	–
15 Eunomia	5. 2.98	5.11. 7.9	–
1036 Ganymed	–	19.11. 9.5	–
5 Astraea	29. 3.98	26.11. 9.8	–

DALŠÍ JASNĚJŠÍ PLANETKY

Planetka	kdy ≥ 10.0	opozice + mag
9 Metis	do 20. 1.98	17.11.97 8.3
23 Thalia	do 13. 1.98	9.12.97 9.2
27 Euterpe	do 5. 2.98	19.12.97 8.4

V tabulce "OPOZICE PLANETEK" jsou uvedeny planety, které jsou v opozici 1998 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.

V následující tabulce je pak přehled planetek, které se v roce 1998 přiblíží Zemi na méně než 1/3 AU.

PLANETKY V BLÍZKOSTI ZEMĚ

Planetka	Minimální vzdálenost		Maximální jasnost	
1865 Cerberus	0.163	25.11.98	15.2	18.11.98
2102 Tantalus	0.138	22.12.97	13.6	21.12.97
2340 Hathor	0.243	26.11.97	18.4	29.11.97
3361 Orpheus	0.167	13. 2.98	17.8	6. 6.98

3753 1986 TO	0.313	23.11.98	15.5	4.11.98
4034 1986 PA	0.327	23. 8.98	17.4	7. 8.98
4183 Cuno	0.208	10. 6.98	13.6	17. 6.98
5590 1990 VA	0.238	22. 2.98	19.5	29. 1.98
6037 1988 EG	0.032	1. 3.98	13.7	3. 3.98
7480 Norwan	0.332	1. 9.98	16.5	8. 1.99

Z této tabulky je třeba se zmínit o planetkách (2102) Tantalus a (2340) Hathor, které sice největším přiblížením prošly již vloni, ale i začátkem roku 1998 jsou stále ještě blíže než 1/3 AU. Tento rok prochází velmi blízko - pouze 0.032 AU - planetka (6037) 1988 EG, ovšem i v maximu jasnosti dosahuje pouze 13.7 mag.

Výběr byl proveden z vypočtených ročních efemerid pro 7625 planetek očíslovaných ke dni 3.V.1997.

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

- vlevo jménem a číslem planetky,
- datem opozice, které je v závorce, pokud opozice nastala v roce předcházejícím nebo následujícím.
- jasností (mag) v okamžiku opozice

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

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 planetka pohybuje, a případné zajímavé úkazy.

5 Astraea

26.XI.

9.8

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
98 11 3	4 26.5	+12 56	1.500	2.422	10.3	151 Z
98 11 8	4 23.1	+12 39			10.2	157 Z
98 11 13	4 19.0	+12 22	1.437	2.401	10.1	163 Z
98 11 18	4 14.5	+12 6			9.9	169 Z
98 11 23	4 9.6	+11 51	1.400	2.381	9.8	176 Z

98 11 28	4 4.7	+11 39			9.8	178 V
98 12 3	3 59.7	+11 28	1.391	2.360	9.9	171 V
98 12 8	3 54.9	+11 21			10.0	164 V
98 12 13	3 50.5	+11 18	1.408	2.340	10.1	158 V
98 12 18	3 46.6	+11 17			10.2	151 V
98 12 23	3 43.3	+11 21	1.449	2.320	10.3	145 V

Zpočátku v Byku, necelé 3° jižně od Hyád. Zpětným pohybem prochází 1.XII. asi 1° jižně od zákrytové proměnné λ Tau (3.5 mag), 16.XII. pak 10' severně od hvězdy 30 Tau (4.8 mag) a končí západně od ní.

6 Hebe

6.VI.

9.4

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
98 4 17	17 27.0	-3 52	2.032	2.715	10.2	123 Z
98 4 22	17 26.7	-3 25			10.2	128 Z
98 4 27	17 25.7	-2 59	1.918	2.699	10.1	133 Z
98 5 2	17 24.1	-2 34			10.0	138 Z
98 5 7	17 21.9	-2 10	1.820	2.682	9.9	143 Z
98 5 12	17 19.0	-1 49			9.8	149 Z
98 5 17	17 15.5	-1 30	1.743	2.664	9.7	155 Z
98 5 22	17 11.6	-1 15			9.6	161 Z
98 5 27	17 7.2	-1 4	1.688	2.647	9.5	167 Z
98 6 1	17 2.6	-0 57			9.4	173 Z
98 6 6	16 57.7	-0 56	1.658	2.628	9.4	179 Z
98 6 11	16 52.8	-0 59			9.4	174 V
98 6 16	16 48.0	-1 9	1.654	2.609	9.4	168 V
98 6 21	16 43.3	-1 23			9.5	161 V
98 6 26	16 39.0	-1 42	1.673	2.590	9.5	155 V
98 7 1	16 35.1	-2 6			9.6	149 V
98 7 6	16 31.7	-2 34	1.716	2.570	9.7	143 V
98 7 11	16 29.0	-3 6			9.7	137 V
98 7 16	16 26.8	-3 41	1.777	2.549	9.8	132 V
98 7 21	16 25.4	-4 19			9.9	126 V
98 7 26	16 24.6	-4 59	1.853	2.529	10.0	121 V
98 7 31	16 24.5	-5 41			10.0	116 V
98 8 5	16 25.1	-6 24	1.941	2.508	10.1	111 V
98 8 10	16 26.3	-7 9			10.2	107 V

98 8 15	16 28.2	-7 53	2.036	2.486	10.2	103 V
98 8 20	16 30.8	-8 38			10.3	99 V
98 8 25	16 33.9	-9 23	2.137	2.464	10.3	95 V

Planetku začínáme sledovat v Hadonoši, necelé 3° západně od kulové hvězdokupy M14. Zpočátku přímý severní pohyb se obrací ve zpětný. Krátce po opozici prochází 17.VI. 0.75° severně od kulové hvězdokupy M12. Pohyb se začíná stáčet k jihu a 25.VII. prochází 1° východně od ϵ Oph (3.2 mag) a 17.VIII. asi 20' severovýchodně od υ Oph (4.2 mag) a končí severozápadně od ζ Oph (2.6 mag).

7 Iris

10.VII.

8.6

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
98 5 7	19 46.1	-19 28	2.120	2.659	10.3	107 Z
98 5 12	19 47.8	-19 12			10.2	112 Z
98 5 17	19 48.8	-18 58	1.981	2.639	10.1	116 Z
98 5 22	19 49.3	-18 45			10.0	121 Z
98 5 27	19 49.0	-18 33	1.852	2.618	9.8	126 Z
98 6 1	19 48.0	-18 22			9.7	132 Z
98 6 6	19 46.3	-18 13	1.737	2.597	9.6	137 Z
98 6 11	19 43.9	-18 5			9.5	143 Z
98 6 16	19 40.9	-17 59	1.641	2.575	9.3	149 Z
98 6 21	19 37.2	-17 54			9.2	155 Z
98 6 26	19 32.9	-17 50	1.567	2.552	9.0	161 Z
98 7 1	19 28.1	-17 48			8.9	168 Z
98 7 6	19 23.0	-17 46	1.517	2.529	8.7	174 Z
98 7 11	19 17.6	-17 45			8.6	179 V
98 7 16	19 12.2	-17 45	1.494	2.505	8.7	173 V
98 7 21	19 6.9	-17 45			8.8	167 V
98 7 26	19 1.8	-17 46	1.498	2.481	8.9	160 V
98 7 31	18 57.1	-17 47			9.0	154 V
98 8 5	18 53.0	-17 48	1.526	2.456	9.1	148 V
98 8 10	18 49.4	-17 49			9.2	143 V
98 8 15	18 46.6	-17 50	1.576	2.432	9.3	137 V
98 8 20	18 44.5	-17 52			9.4	132 V
98 8 25	18 43.2	-17 53	1.643	2.406	9.5	127 V
98 8 30	18 42.8	-17 54			9.6	122 V

98 9 4	18 43.1	-17 55	1.724	2.381	9.6	118 V
98 9 9	18 44.2	-17 56			9.7	114 V
98 9 14	18 46.1	-17 56	1.814	2.355	9.8	110 V
98 9 19	18 48.7	-17 56			9.8	106 V
98 9 24	18 52.0	-17 54	1.910	2.329	9.9	102 V
98 9 29	18 55.9	-17 52			10.0	99 V
98 10 4	19 0.4	-17 48	2.008	2.302	10.0	95 V
98 10 9	19 5.6	-17 44			10.1	92 V

Planetku začínáme sledovat krátce před zastávkou, asi 20' severně od 56 Sgr (4.9 mag). Koncem května se přímý pohyb mění ve zpětný a 7.VII. pak prochází jen 3' severně od ρ^1 Sgr (4.0 mag). Počátkem srpna prochází souběžně s hranicí Štítu, asi 2' jižně od ní. Na přelomu srpna a září se pohyb mění v přímý a prochází téměř stejnou trasou jako před měsícem.

9 Metis

(17.XI.97)

8.3

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 12 18	3 3.7	+16 36	1.236	2.101	9.2	140 V
97 12 23	3 2.1	+16 48			9.3	134 V
97 12 28	3 1.4	+17 2	1.314	2.099	9.5	128 V
98 1 2	3 1.7	+17 19			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
98 1 17	3 7.6	+18 26	1.509	2.097	9.9	108 V
98 1 22	3 11.1	+18 52			10.0	104 V
98 1 27	3 15.4	+19 20	1.619	2.098	10.1	100 V
98 2 1	3 20.3	+19 49			10.2	96 V
98 2 6	3 25.9	+20 18	1.734	2.099	10.3	92 V

Planetka prošla příznivou opozicí v listopadu 1997, prosinec ji zastihne v jihovýchodním cípu Berana. Na přelomu roku se zpětný pohyb obrací v přímý. Končí v Beranu, blízko hranice s Býkem.

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° ' "	AU	AU		°
98 7 21	2 2.6	+25 7			9.7	90 Z
98 7 26	2 10.0	+26 9	2.030	2.170	9.6	93 Z
98 7 31	2 17.1	+27 9			9.6	96 Z
98 8 5	2 23.9	+28 8	1.919	2.164	9.5	99 Z
98 8 10	2 30.4	+29 6			9.4	102 Z
98 8 15	2 36.5	+30 1	1.809	2.159	9.4	105 Z
98 8 20	2 42.2	+30 55			9.3	108 Z
98 8 25	2 47.5	+31 47	1.702	2.155	9.2	112 Z
98 8 30	2 52.1	+32 36			9.1	115 Z
98 9 4	2 56.2	+33 23	1.600	2.152	9.0	119 Z
98 9 9	2 59.6	+34 7			9.0	122 Z
98 9 14	3 2.3	+34 49	1.503	2.151	8.9	126 Z
98 9 19	3 4.2	+35 26			8.8	130 Z
98 9 24	3 5.2	+36 0	1.415	2.151	8.7	134 Z
98 9 29	3 5.3	+36 28			8.6	139 Z
98 10 4	3 4.5	+36 52	1.338	2.152	8.5	144 Z
98 10 9	3 2.8	+37 9			8.4	149 Z
98 10 14	3 0.2	+37 19	1.276	2.154	8.3	154 Z
98 10 19	2 56.8	+37 22			8.2	159 Z
98 10 24	2 52.7	+37 16	1.232	2.157	8.1	165 Z
98 10 29	2 48.1	+37 1			8.0	171 Z
98 11 3	2 43.3	+36 38	1.209	2.162	7.9	177 Z
98 11 8	2 38.4	+36 7			7.9	177 V
98 11 13	2 33.6	+35 28	1.209	2.167	7.9	170 V
98 11 18	2 29.3	+34 44			8.0	164 V
98 11 23	2 25.4	+33 55	1.233	2.174	8.0	158 V
98 11 28	2 22.3	+33 4			8.1	152 V
98 12 3	2 20.0	+32 11	1.281	2.182	8.2	146 V
98 12 8	2 18.6	+31 20			8.3	140 V
98 12 13	2 18.1	+30 30	1.350	2.191	8.5	135 V
98 12 18	2 18.5	+29 43			8.6	129 V
98 12 23	2 19.7	+29 0	1.437	2.201	8.7	124 V
98 12 28	2 21.8	+28 21			8.8	119 V
99 1 2	2 24.7	+27 47	1.539	2.212	8.9	114 V
99 1 7	2 28.3	+27 17			9.0	109 V
99 1 12	2 32.6	+26 52	1.653	2.223	9.1	105 V

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
99 1 17	2 37.4	+26 31			9.2	101 V
99 1 22	2 42.9	+26 14	1.775	2.236	9.3	97 V
99 1 27	2 48.8	+26 1			9.4	93 V

Planetku začínáme sledovat v severozápadním cípu Honicích psů, asi 2° severně od α CVn (2.0 mag). Příným, mírně severním pohybem se pohybuje na hranicích Honicích psů a Trojúhelníku, do kterých střídavě přechází. 12.VIII. prochází mezi dvojicí galaxií NGC 953 a 972. Koncem srpna se přesouvá do Persea, kde vykresluje pěknou smyčku - její pohyb se mění ve zpětný a v polovině října se obrací k jihu. Počátkem listopadu se opět vrací do Trojúhelníku. V polovině prosince se zpětný pohyb mění v příný a na přelomu roku přechází do Berana, kde již zůstává.

18 Melpomene

14.VI.

9.6

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
98 5 12	17 55.3	-8 19			10.3	140 Z
98 5 17	17 52.9	-8 0	1.588	2.482	10.2	145 Z
98 5 22	17 49.7	-7 43			10.1	151 Z
98 5 27	17 46.0	-7 29	1.510	2.461	9.9	157 Z
98 6 1	17 41.7	-7 18			9.8	163 Z
98 6 6	17 37.0	-7 10	1.455	2.439	9.7	170 Z
98 6 11	17 31.9	-7 7			9.7	176 Z
98 6 16	17 26.7	-7 7	1.424	2.416	9.6	177 V
98 6 21	17 21.5	-7 12			9.7	171 V
98 6 26	17 16.4	-7 21	1.419	2.393	9.7	164 V
98 7 1	17 11.5	-7 34			9.8	158 V
98 7 6	17 7.1	-7 52	1.439	2.369	9.8	152 V
98 7 11	17 3.3	-8 13			9.9	146 V
98 7 16	17 0.1	-8 37	1.479	2.346	10.0	140 V
98 7 21	16 57.5	-9 4			10.1	134 V
98 7 26	16 55.8	-9 34	1.538	2.321	10.1	129 V
98 7 31	16 54.8	-10 6			10.2	124 V
98 8 5	16 54.6	-10 39	1.610	2.297	10.3	119 V

V polovině května planetku najdeme v Hadonoši, nedaleko hranice s Hadem. Zpětným, mírně severním, pohybem projde 1° severně od μ Oph (4.3 mag). V polovině června se obrací zpět k jihu a končí v zastávce, asi 1.5° východně od 20 Oph (4.6 mag).

20 Massalia

25.X.

8.8

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
98 9 4	2 25.1	+14 34	1.626	2.330	10.3	126 Z
98 9 9	2 26.0	+14 37			10.2	131 Z
98 9 14	2 26.1	+14 36	1.516	2.314	10.1	135 Z
98 9 19	2 25.5	+14 32			9.9	140 Z
98 9 24	2 24.2	+14 23	1.421	2.298	9.8	145 Z
98 9 29	2 22.1	+14 11			9.7	150 Z
98 10 4	2 19.3	+13 55	1.344	2.283	9.5	155 Z
98 10 9	2 15.8	+13 36			9.4	160 Z
98 10 14	2 11.8	+13 13	1.288	2.267	9.3	166 Z
98 10 19	2 7.3	+12 48			9.1	172 Z
98 10 24	2 2.6	+12 21	1.258	2.252	8.9	178 Z
98 10 29	1 57.8	+11 53			8.9	176 V
98 11 3	1 53.1	+11 25	1.254	2.237	9.1	170 V
98 11 8	1 48.6	+10 58			9.2	164 V
98 11 13	1 44.5	+10 33	1.276	2.223	9.3	158 V
98 11 18	1 41.0	+10 12			9.4	152 V
98 11 23	1 38.2	+9 54	1.321	2.209	9.5	146 V
98 11 28	1 36.1	+9 40			9.6	140 V
98 12 3	1 34.7	+9 31	1.386	2.195	9.8	135 V
98 12 8	1 34.2	+9 27			9.9	129 V
98 12 13	1 34.6	+9 28	1.467	2.182	10.0	124 V
98 12 18	1 35.7	+9 33			10.1	118 V
98 12 23	1 37.5	+9 43	1.559	2.169	10.1	113 V
98 12 28	1 40.1	+9 58			10.2	108 V
99 1 2	1 43.5	+10 16	1.660	2.157	10.3	104 V

Zpočátku v Beranovi, v těsné blízkosti ekliptiky, poblíž zastávky, kdy se mění přímý pohyb ve zpětný. Téměř přesně po ekliptice se pohybuje do jihozápadního rohu Berana a v polovině srpna přechází do Ryb. 13.XI. těsně míjí galaxii NGC 665.

Koncem první prosincové dekády se pohyb obrací v přímý a 3.I.1999 se opět vrací k NGC 665.

23 Thalia

(9.XII.97)

9.2

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 12 18	4 55.9	+26 57	1.166	2.139	9.4	168 V
97 12 23	4 50.5	+27 19			9.5	161 V
97 12 28	4 45.5	+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 37.8	+28 12	1.223	2.105	9.9	142 V
98 1 12	4 35.3	+28 27			10.0	135 V
98 1 17	4 33.9	+28 42	1.283	2.090	10.1	130 V
98 1 22	4 33.4	+28 57			10.2	124 V
98 1 27	4 34.0	+29 11	1.357	2.075	10.3	119 V

Po opozici počátkem prosince 1997 se už po celou dobu pohybuje v severní části Býka, poblíž jihozápadního rohu Vozky.

27 Euterpe

(19.XII.97)

8.4

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
97 12 18	5 50.2	+22 59	0.962	1.946	8.5	178 Z
97 12 23	5 44.9	+23 4			8.6	175 V
97 12 28	5 39.7	+23 8	0.971	1.945	8.8	168 V
98 1 2	5 34.9	+23 12			9.0	161 V
98 1 7	5 30.8	+23 16	1.003	1.945	9.2	155 V
98 1 12	5 27.5	+23 20			9.3	149 V
98 1 17	5 25.2	+23 24	1.056	1.947	9.5	143 V
98 1 22	5 23.8	+23 28			9.6	137 V
98 1 27	5 23.4	+23 33	1.127	1.950	9.7	132 V
98 2 1	5 24.1	+23 38			9.9	127 V
98 2 6	5 25.8	+23 44	1.213	1.955	10.0	122 V
98 2 11	5 28.5	+23 49			10.1	118 V
98 2 16	5 32.0	+23 55	1.309	1.960	10.3	114 V

V opozici (v polovině prosince 1997) je v nejvýchodnější části Býka. Zpětným pohybem se podél ekliptiky přesunuje mezi rohy Býka, kde 3.I. prochází 1° severně od Krabí mlhoviny M1. Začátkem února se pohyb mění v přímý. Vrací se k M1 a končí asi 2° severně od ní.

29 Amphitrite

2.VIII.

9.2

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° ' "	AU	AU		°
98 6 11	21 19.6	-23 12			10.3	119 Z
98 6 16	21 19.7	-23 19	1.881	2.642	10.2	124 Z
98 6 21	21 19.1	-23 28			10.1	130 Z
98 6 26	21 17.8	-23 40	1.782	2.636	10.0	135 Z
98 7 1	21 15.8	-23 53			9.9	141 Z
98 7 6	21 13.1	-24 8	1.702	2.629	9.8	147 Z
98 7 11	21 9.8	-24 24			9.6	153 Z
98 7 16	21 5.9	-24 40	1.643	2.622	9.5	159 Z
98 7 21	21 1.5	-24 56			9.4	165 Z
98 7 26	20 56.7	-25 11	1.608	2.614	9.3	171 Z
98 7 31	20 51.7	-25 23			9.2	177 Z
98 8 5	20 46.6	-25 34	1.600	2.607	9.3	177 V
98 8 10	20 41.6	-25 42			9.4	171 V
98 8 15	20 36.8	-25 46	1.619	2.600	9.5	165 V
98 8 20	20 32.3	-25 47			9.6	159 V
98 8 25	20 28.3	-25 45	1.662	2.592	9.7	153 V
98 8 30	20 24.9	-25 40			9.8	148 V
98 9 4	20 22.2	-25 32	1.728	2.584	9.9	143 V
98 9 9	20 20.1	-25 21			10.0	138 V
98 9 14	20 18.8	-25 7	1.812	2.577	10.1	133 V
98 9 19	20 18.3	-24 51			10.1	128 V
98 9 24	20 18.5	-24 34	1.912	2.569	10.2	124 V
98 9 29	20 19.4	-24 14			10.3	120 V

V polovině června je v zastávce, kdy se pohyb stává zpětný, mírně jižní. Krátce po opozici míjí 5.VIII. asi 20' jižně η Cap (4.1 mag). Koncem srpna se pohyb obrací k severu a koncem září je opět v zastávce.

43 Ariadne

20.VII.

9.1

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° ' "	AU	AU		°
98 6 11	20 23.4	-17 28			10.3	133 Z
98 6 16	20 23.3	-17 9	0.932	1.834	10.2	138 Z
98 6 21	20 22.2	-16 54			10.0	144 Z
98 6 26	20 20.2	-16 41	0.880	1.836	9.9	150 Z
98 7 1	20 17.3	-16 31			9.7	155 Z
98 7 6	20 13.7	-16 23	0.846	1.839	9.6	162 Z
98 7 11	20 9.5	-16 19			9.4	168 Z
98 7 16	20 4.8	-16 16	0.831	1.843	9.3	174 Z
98 7 21	20 0.0	-16 16			9.1	180 V
98 7 26	19 55.2	-16 16	0.837	1.849	9.2	174 V
98 7 31	19 50.7	-16 18			9.4	168 V
98 8 5	19 46.6	-16 21	0.863	1.856	9.6	162 V
98 8 10	19 43.3	-16 23			9.8	156 V
98 8 15	19 40.6	-16 26	0.910	1.865	10.0	151 V
98 8 20	19 38.9	-16 28			10.1	146 V
98 8 25	19 38.1	-16 30	0.974	1.875	10.3	141 V

V severozápadním výběžku Kozoroha. 13.VII. přechází zpětným pohybem do Štrelce. 11.VIII. prochází 15' jižně od 55 Sgr (5.1 mag) a 15.VIII. pak 7' jižně od 54 Sgr (5.3 mag). Končí západně od nich.

44 Nysa

17.X.

9.8

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° ' "	AU	AU		°
98 9 24	1 47.3	+5 13	1.479	2.419	10.2	154 Z
98 9 29	1 44.0	+4 44			10.1	159 Z
98 10 4	1 40.2	+4 13	1.423	2.402	10.0	165 Z
98 10 9	1 36.0	+3 41			9.9	170 Z
98 10 14	1 31.5	+3 9	1.392	2.386	9.8	176 Z
98 10 19	1 26.8	+2 38			9.8	178 V
98 10 24	1 22.2	+2 9	1.388	2.369	9.9	172 V
98 10 29	1 17.8	+1 43			10.0	166 V
98 11 3	1 13.7	+1 20	1.410	2.353	10.0	160 V

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
98 11 8	1 10.1	+1 3			10.1	155 V
98 11 13	1 7.0	+0 49	1.456	2.336	10.2	149 V
98 11 18	1 4.6	+0 42			10.3	143 V

Zpočátku v Rybách, koncem druhé říjnové dekády přechází zpětným jižním pohybem do Velryby, kde zůstává.

1036 Ganymed

19.XI.

9.5

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
98 9 6	3 13.5	+51 36	0.563	1.241	10.3	116 Z
98 9 8	3 19.7	+50 42	0.555	1.245	10.3	116 Z
98 9 10	3 25.6	+49 44	0.548	1.249	10.3	117 Z
98 9 12	3 31.0	+48 42	0.540	1.253	10.2	117 Z
98 9 14	3 36.1	+47 35	0.533	1.258	10.2	118 Z
98 9 16	3 40.7	+46 25	0.526	1.263	10.1	118 Z
98 9 18	3 45.0	+45 11	0.519	1.269	10.1	119 Z
98 9 20	3 48.8	+43 52	0.512	1.275	10.0	120 Z
98 9 22	3 52.3	+42 30	0.505	1.281	10.0	121 Z
98 9 24	3 55.3	+41 3	0.499	1.288	10.0	122 Z
98 9 26	3 58.0	+39 33	0.493	1.295	9.9	123 Z
98 9 28	4 0.3	+37 59	0.488	1.302	9.9	124 Z
98 9 30	4 2.3	+36 22	0.483	1.310	9.8	126 Z
98 10 2	4 3.9	+34 40	0.478	1.317	9.8	127 Z
98 10 4	4 5.1	+32 56	0.474	1.326	9.7	128 Z
98 10 6	4 6.1	+31 9	0.471	1.334	9.7	130 Z
98 10 8	4 6.7	+29 18	0.468	1.343	9.7	132 Z
98 10 10	4 7.0	+27 26	0.466	1.352	9.6	133 Z
98 10 12	4 7.0	+25 31	0.465	1.361	9.6	135 Z
98 10 14	4 6.8	+23 36	0.464	1.371	9.6	137 Z
98 10 16	4 6.3	+21 39	0.465	1.381	9.5	139 Z
98 10 18	4 5.6	+19 42	0.466	1.391	9.5	141 Z
98 10 20	4 4.6	+17 45	0.468	1.401	9.5	143 Z
98 10 22	4 3.4	+15 49	0.471	1.411	9.5	146 Z
98 10 24	4 2.1	+13 54	0.475	1.422	9.5	148 Z

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
98 10 26	4 0.6	+12 2	0.480	1.433	9.5	150 Z
98 10 28	3 59.0	+10 12	0.487	1.444	9.5	152 Z
98 10 30	3 57.3	+8 26	0.494	1.455	9.5	155 Z
98 11 1	3 55.5	+6 43	0.502	1.466	9.5	157 Z
98 11 3	3 53.6	+5 5	0.511	1.478	9.5	160 Z
98 11 5	3 51.7	+3 32	0.521	1.489	9.6	162 Z
98 11 7	3 49.8	+2 3	0.533	1.501	9.6	164 Z
98 11 9	3 47.8	+0 39	0.545	1.513	9.7	167 Z
98 11 11	3 45.9	-0 38	0.558	1.525	9.7	169 Z
98 11 13	3 44.0	-1 51	0.572	1.537	9.8	172 Z
98 11 15	3 42.1	-2 59	0.587	1.550	9.9	174 Z
98 11 17	3 40.3	-4 1	0.603	1.562	10.0	177 Z
98 11 19	3 38.6	-4 58	0.620	1.574	10.1	180 Z
98 11 21	3 36.9	-5 50	0.638	1.587	10.2	178 V
98 11 23	3 35.4	-6 36	0.656	1.600	10.3	176 V

Velmi příznivá opozice této zajímavé planety. Počátkem září v Perseovi, uprostřed mezi α Per (1.8 mag) a γ Per (2.9 mag). Jižním přímým pohybem prochází přes střed Persea a 9.IX. míjí ve vzdálenosti 5' α Per. 25.IX pak velmi těsně míjí ϵ Per (2.9 mag). Pohyb se stále více obrací k jihu. 7.X. přechází do Býka a v polovině října prochází mezi Plejádami a Hyádami a přechází do zpětného pohybu. 25.X. těsně východně míjí zákrytovou proměnnou λ Tau (3.5 mag) a 9.XI. přechází do Eridanu, kde končí.

7. KOMETY

Rok 1998 bude na očekávané návraty periodických komet ve srovnání s předchozími dvěma roky poněkud chudší - perihelem projde 15 známých komet, a jen dvě z nich patří mezi dobře sledované (alespoň 7 pozorovaných návratů). Typická kometa roku 1998 byla sledována dosud jen dvakrát až třikrát a patří mezi slabé objekty. Poprvé po objevu se do perihelu vrací 4 komety, dvě z nich již byly nalezeny: 129P/Shoemaker-Levy 3 již na podzim 1996 a 130P/McNaught-Hughes v dubnu 1997. V roce 1998 by také mohla projít perihelem kometa 1951 IX (Harrington-Wilson), objevená v roce 1952 a sledovaná tehdy jen asi měsíc. Od té doby vykonala 7 oběhů a nebyla při nich nalezena; nyní je při velké nejistotě času průchodu perihelem a špatné poloze vůči Zemi již naděje na její znovujevnění nepatrná. V tabulce proto není uvedena.

V roce 1995 vstoupil v platnost nový styl označování komet. Podrobně jsme o něm psali v Hvězdářských ročenkách 1996 a 1997, nebudeme tedy jeho popis a užití zde opakovat. Využíváme ale tohoto poněkud chudšího roku a na žádost čtenářů na konec této kapitoly zařazujeme seznam krátkoperiodických komet s definitivními čísly přidělenými do dubna 1997. (Pokud je v označení písmeno D místo P, je kometa považována za ztracenou).

V prvé tabulce je seznam komet s očekávanými průchody přísluním v roce 1998. Tabulka začíná jménem, v dalším sloupci je přidělené definitivní číslo či předběžné označení komety, následuje počet předchozích pozorovaných průchodů perihelem (N)

	Kometa	Označení def. předb	N	Pozorované návraty		P let
				první	poslední	
	Hartley 2	103P	2	1985	1991	6.39
1	McNaught-Hughes	130P	1+	1991		6.69
2	Tempel-Tuttle	55P	4+	1366	1965	33.22
3	Kowal 2	104P	2	1979	1991	6.18
4	Shoemaker-Levy 3	129P	1+	1990		7.25
5	Tsuchinshan 1	62P	5	1965	1991	6.64
6	Klemola	68P	3+	1965	1987	10.82
7	Arend-Rigaux	49P	7	1950	1991	6.61
8	Peters-Hartley	80P	3	1846	1990	8.12
9	Shoemaker-Levy 7	P/1991	V2	1991		6.89
10	Russell 1	83P	2?	1979	1985	7.64
11	Howell	88P	3	1981	1993	5.57
12	Lovas 1	93P	2	1980	1989	9.14
13	Takamizawa	98P	2	1984	1991	7.21
14	Kowal-Vávrová	P/1983	J3	1983		15.57
15	Giacobini-Zinner	21P	12	1900	1992	6.61

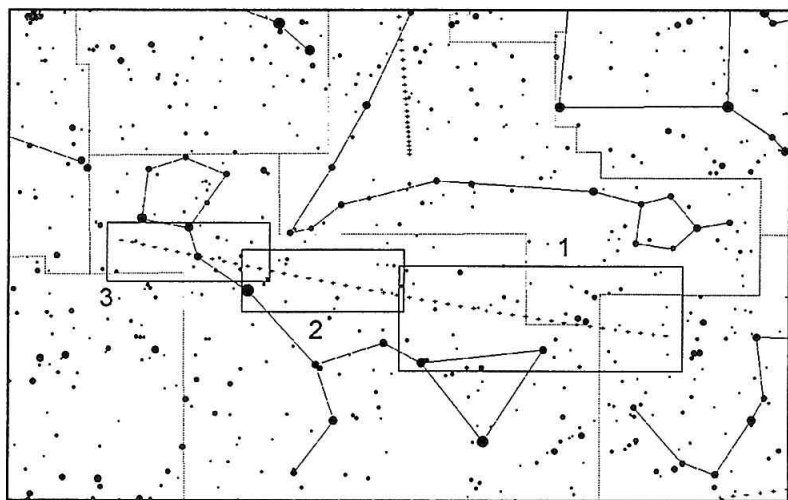
s označením, zda je kometa sledována podél celé dráhy (*), případně již byla v tomto návratu objevena (+), nebo nebyla v posledním návratu pozorována (?); rok prvního a posledního pozorovaného průchodu perihelem, přibližná perioda v letech, doba průchodu perihelem (v TT), argument perihelu, délka uzlu a sklon dráhy (vesměs ve stupních a ekvinokciu J2000), vzdálenost perihelu (v AU) a výstřednost dráhy. Jako první položka je uvedena kometa 103P/Hartley 2, která prošla perihelem koncem roku 1997, ale v prvních měsících roku 1998 by měla být jasným objektem.

V dalších tabulkách jsou pro vybrané komety uvedeny jejich efemeridy obsahující rovníkové souřadnice komety (ekvinokcium J2000), vzdálenosti od Země a od Slunce (v AU), dále pak úhlovou vzdálenost od Slunce (ve stupních) a očekávanou celkovou hvězdnou velikost. Poslední údaj je ovšem nutné vždy brát s velkou opatrností. Pro ilustraci možných nejistot v předpovědích jasností: V roce 1996 bylo amatérskými pozorovateli komet sdruženými ve Společnosti pro meziplanetární hmotu sledováno 20 komet, z nichž 7 bylo krátkoperiodických s průchodem perihelem v roce 1996. Z těchto sedmi komet byly tři (22P/Kopff, 65P/Gunn a 126P/IRAS) asi o 1 mag slabší než bylo očekáváno, 67P/Churyumov-Gerasimenko byla asi o 1 mag jasnější, 116P/Wild 4 o 1.5 mag jasnější a 57P/du Toit-Neujmin-Delporte byla v srpnu 1996 jasnější dokonce o 6 mag vůči předpovědi a byla viditelná binarem 25x100.

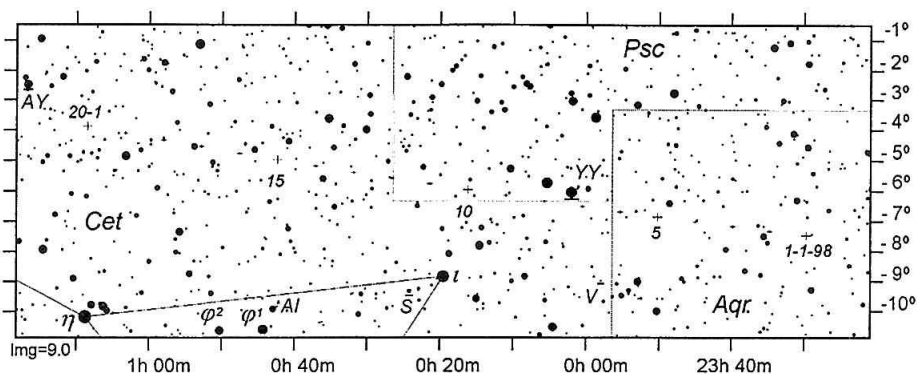
No	T mm:mm:dd.zz	ω °	Ω °	i °	q AU	e
	97 12 21.94	180.723	219.954	13.620	1.03175	0.70036
1	98 02 23.76	224.366	89.973	7.303	2.11624	0.40413
2	98 02 28.06	172.488	235.254	162.485	0.97663	0.90549
3	98 03 01.95	191.908	246.153	15.491	1.39665	0.58531
4	98 03 04.95	181.389	303.712	5.009	2.81733	0.24791
5	98 04 19.07	22.770	96.812	10.496	1.49586	0.57661
6	98 05 01.67	154.543	175.543	11.089	1.75451	0.64132
7	98 07 12.59	330.562	121.729	18.291	1.36858	0.61154
8	98 08 11.74	338.409	260.006	29.855	1.62396	0.59802
9	98 08 25.27	95.570	309.501	10.091	1.69741	0.53115
10	98 08 26.11	333.885	226.439	17.746	2.18245	0.43750
11	98 09 27.25	234.912	57.669	4.398	1.40614	0.55269
12	98 10 14.16	74.492	340.020	12.237	1.69178	0.61312
13	98 11 07.97	147.806	124.846	9.490	1.58521	0.57517
14	98 11 15.18	18.926	202.278	4.345	2.57726	0.58666
15	98 11 21.32	172.543	195.398	31.859	1.03371	0.70648

Prvou kometou v tabulce je **103P/Hartley 2**. Perihelem prošla již v roce 1997, měla by však být dost jasná do března 1998. Podrobnější informace o této kometě byly uvedeny v minulé ročence. Zde proto uvádíme jen její efemeridu. V lednu je nejbližše Zemi v příznivé poloze k pozorování na večerní obloze.

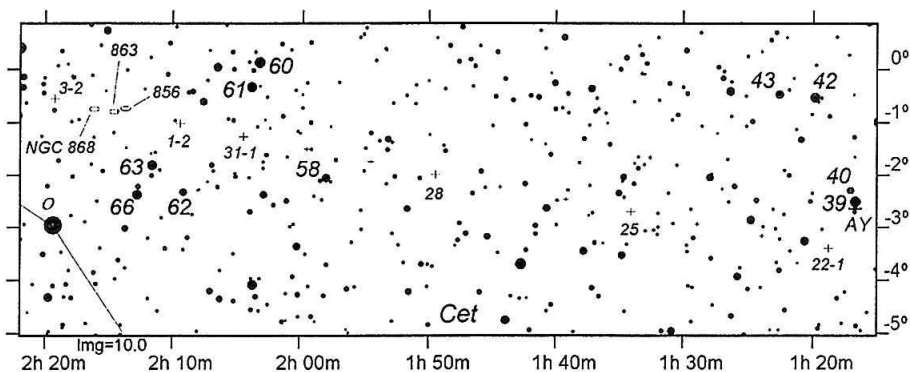
103P/Hartley 2						
Datum	RA h m	DE ° '	Dist AU	r AU	Elong °	m mag
98/01/01	23 29.7	-7 27	0.823	1.042	69.8	8.4
98/01/06	23 55.3	-6 40	0.819	1.053	70.9	8.5
98/01/11	0 21.3	-5 45	0.819	1.070	72.2	8.7
98/01/16	0 47.5	-4 44	0.824	1.090	73.6	8.8
98/01/21	1 13.5	-3 38	0.836	1.115	75.1	9.1
98/01/26	1 39.3	-2 28	0.853	1.142	76.5	9.3
98/01/31	2 04.4	-1 16	0.876	1.173	77.9	9.6
98/02/05	2 28.9	-0 04	0.905	1.207	79.2	9.9
98/02/10	2 52.5	1 07	0.940	1.242	80.3	10.2
98/02/15	3 15.1	2 15	0.980	1.280	81.2	10.6
98/02/20	3 36.7	3 19	1.026	1.319	81.8	11.0
98/02/25	3 57.3	4 19	1.077	1.360	82.2	11.3
98/03/02	4 16.9	5 13	1.133	1.402	82.3	11.7
98/03/07	4 35.6	6 02	1.193	1.445	82.2	12.1
98/03/12	4 53.4	6 46	1.257	1.489	81.9	12.5



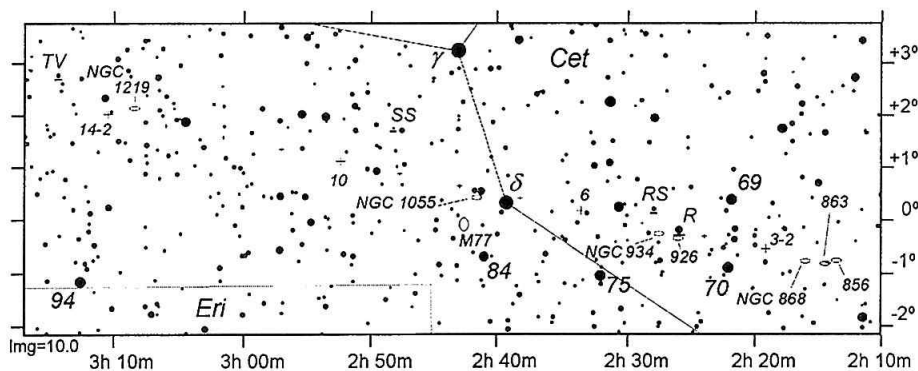
Img=6.5



Mapka č.1 ke kometě 103P/Hartley 2, přehledová mapka je na předchozí straně.



Mapka č. 2 ke kometě 103P/Hartley 2.



Mapka č.3 ke kometě 103P/Hartley 2.

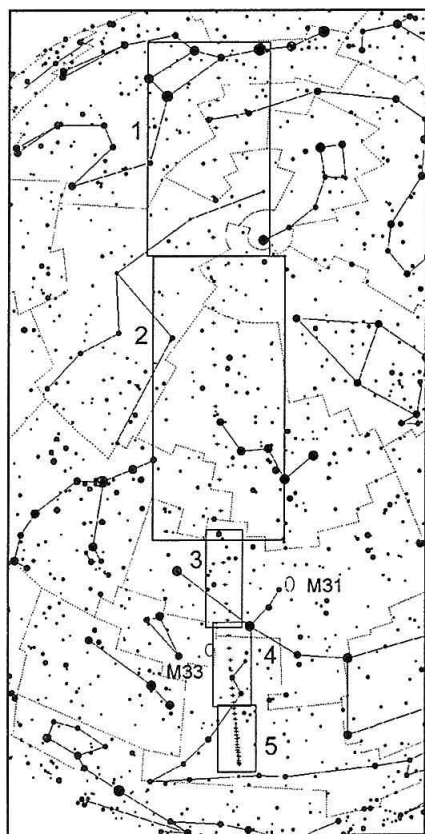
Prvou kometou roku 1998 je **130P/McNaught-Hughes**. Jde o její první očekávaný průchod perihelem, který však nastane téměř v konjunkci se Sluncem. Vzhledem k nepříznivé poloze dosáhne stěží 17. velikosti. Byla znovunalezena v dubnu 1997 a dostala tedy již definitivní číslo. V roce 1998 bude nejlépe pozorovatelná od května na ranní obloze v souhvězdí Ryb.

Kometu 130P objevil R. H. McNaught na desce exponované S. M. Hughesem na Siding Spring dne 30. září 1991 a kometa pak byla sledována téměř 16 měsíců. Tato kometa je poblíž rezonance 9:5 s Jupiterem. Její dráha se v průběhu několika minulých i následujících století nijak výrazně nemění, perihelová vzdálenost kolísá polopřavidelně kolem hodnoty 2.0 AU. I v nepříznivějších návratech tedy jasnost této komety jen mírně překročí 15. velikost, pokud aktivita komety zůstane na stejné úrovni jako v roce 1991.

V roce 1998 nastává dlouho očekávaný průchod perihelem **55P/Tempel-Tuttle**, mateřské komety meteorického roje Leonid. Její návrat je tentokrát dosti příznivý, projde 17. ledna jen 0,36 AU od Země a měla by proto být pozorovatelná i menšími přístroji. Pro nás je výhodou i její vysoká severní deklinace; po většinu ledna bude cirkumpolární a poté bude na večerní obloze. Uvádíme proto její efemeridu.

55P/Tempel-Tuttle						
Datum	RA h m	DE ° '	Dist AU	r AU	Elong °	m mag
98/01/01	12 36.5	31 59	0.717	1.347	103.7	12.5
98/01/03	12 35.1	35 13	0.652	1.327	106.6	12.1
98/01/05	12 32.9	39 10	0.591	1.306	109.7	11.8
98/01/07	12 29.5	44 1	0.532	1.286	112.7	11.4
98/01/09	12 23.9	50 1	0.478	1.267	115.7	11.0
98/01/11	12 14.1	57 23	0.431	1.247	118.3	10.6
98/01/13	11 54.3	66 15	0.393	1.228	120.0	10.2
98/01/15	11 0.3	76 10	0.368	1.210	119.9	9.9
98/01/17	7 1.9	83 0	0.356	1.191	117.6	9.7
98/01/19	2 59.8	76 4	0.361	1.174	113.2	9.5
98/01/21	2 4.8	65 39	0.381	1.157	107.4	9.5
98/01/23	1 44.6	56 9	0.414	1.140	101.3	9.5
98/01/25	1 34.6	48 9	0.456	1.124	95.5	9.6
98/01/27	1 28.7	41 37	0.506	1.109	90.2	9.6
98/01/29	1 24.9	36 18	0.561	1.094	85.4	9.7
98/01/31	1 22.3	31 59	0.620	1.080	81.1	9.8
98/02/02	1 20.4	28 25	0.680	1.066	77.2	9.9

98/02/04	1 19.0	25 28	0.743	1.054	73.6	9.9
98/02/06	1 18.0	22 58	0.806	1.042	70.3	10.0
98/02/08	1 17.1	20 51	0.869	1.031	67.2	10.0
98/02/10	1 16.4	19 01	0.933	1.021	64.2	10.1
98/02/12	1 15.9	17 25	0.996	1.012	61.4	10.1
98/02/14	1 15.4	16 01	1.059	1.004	58.6	10.2
98/02/16	1 15.0	14 46	1.121	0.997	56.0	10.2
98/02/18	1 14.7	13 39	1.182	0.991	53.4	10.3
98/02/20	1 14.4	12 38	1.242	0.986	50.9	10.3
98/02/25	1 13.7	10 30	1.387	0.978	44.8	10.5
98/03/02	1 13.2	8 45	1.523	0.977	39.0	10.7
98/03/07	1 12.7	7 16	1.648	0.983	33.3	10.9
98/03/12	1 12.3	6 00	1.762	0.996	27.7	11.2

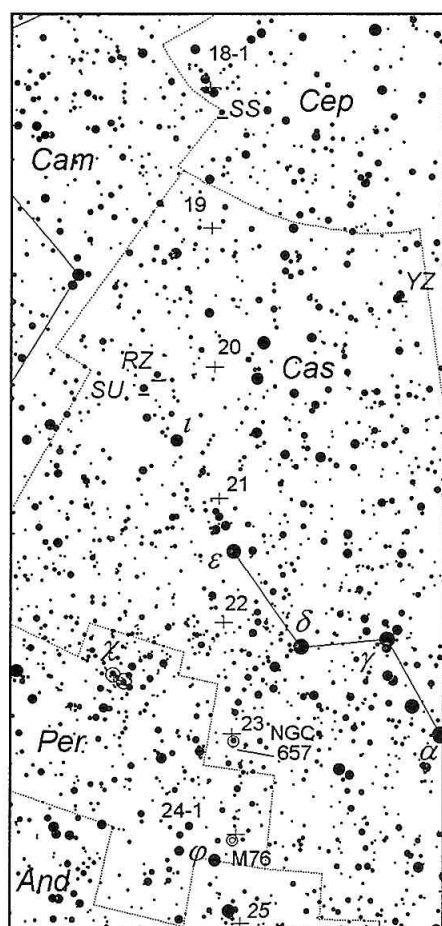
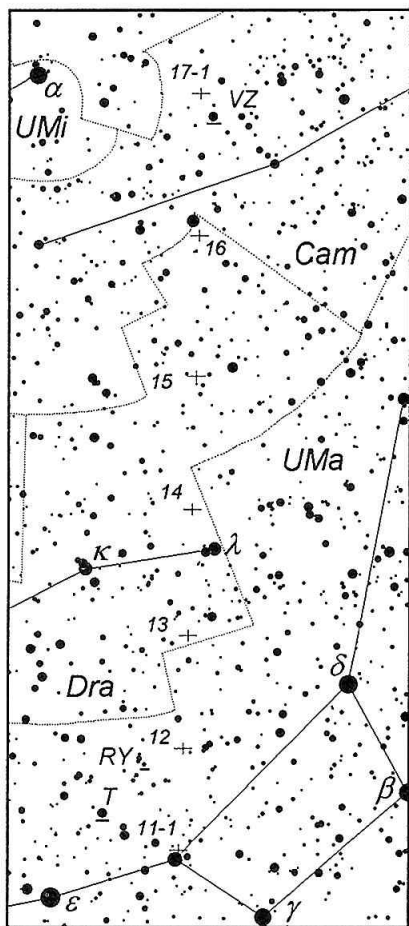


img=6.0

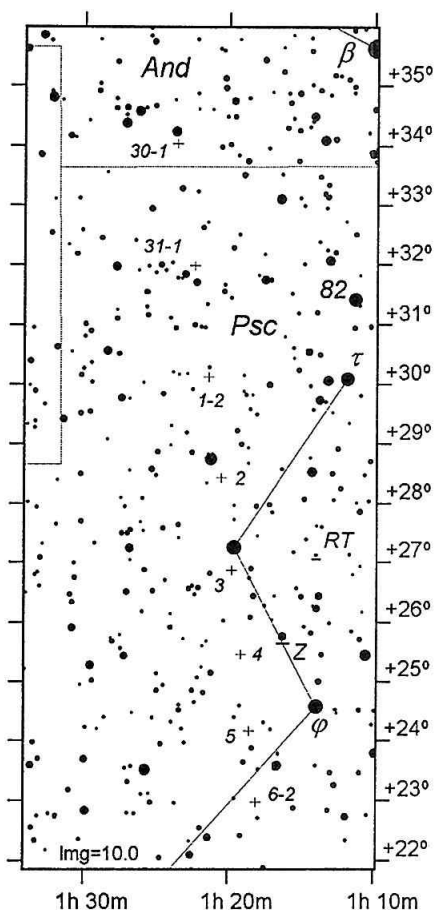
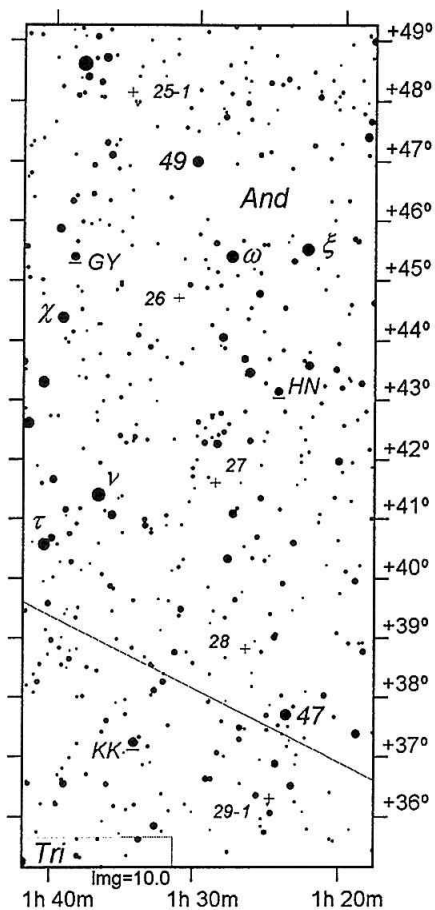
Tato kometa byla sledována již ve 4 návratech, v letech 1366, 1699, 1866 a 1965. V prvních dvou však byla pozorovatelná jen díky mimořádně příznivé poloze při těsném přiblížení k Zemi, poprvé po dobu pěti dnů z Číny, Koreje a Japonska, podruhé jen jeden den z Evropy. (Takováto velmi těsná přiblížení nastávají pouze při jejím průchodu perihelem kolem poloviny října.) Skutečně objevena však byla až 19. prosince 1865 (E. W. Tempel, Marseille) a nezávisle 5. ledna 1866 (H. P. Tuttle, Harvard, Massachusetts), v obou případech vizuálně malými refraktory. V té době byla také v poměrně příznivé poloze, průchod perihelem nastal 11. ledna 1866 a byla proto poměrně jasným objektem sledovaným téměř 2 měsíce. Návrat v roce 1965 příznivý nebyl, zůstala slabým fotografickým objektem. Teprve tento návrat však rozhodl o jejím zařazení mezi komety sledované při více návratech a umožnil dokázat její identitu s kometami z let 1366 a 1699. Vzhledem k velmi odlišným podmínkám jednotlivých

návratů této komety je předpověď její jasnosti značně nejistá, od hodnot udaných v mapce se může lišit i o 2 mag.

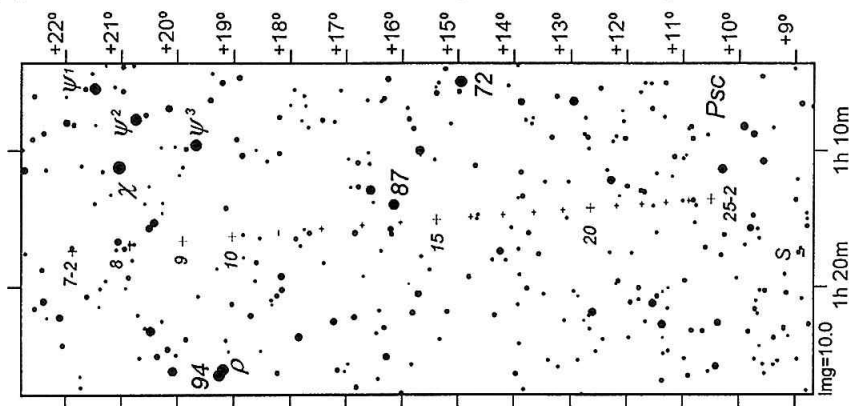
Dráha komety 55P je retrogradní. Ačkoli křížuje dráhy Jupiteru, Saturnu i Uranu, je relativní rychlost komety vůči těmto planetám při občasných přiblíženích natolik vysoká, že téměř nedochází k ovlivnění její dráhy. Ta je proto poměrně stabilní a podobné podmínky pozorovatelnosti komety jako dosud budeme moci pozorovat i v jejích budoucích návratech.



Mapky č. 1 a 2 pro kometu 55P/Tempel-Tuttle.



Mapky č. 3 a 4 (nahore) a č.5 (dole, otočena o 90°) pro kometu 55P/Tempel-Tuttle.



104P/Kowal 2 patří mezi slabé periodické komety, navíc její současný návrat není příliš příznivý, Zemi je nejbližší již koncem roku 1997. Nejvyšší jasnosti by proto měla dosáhnout již v únoru, kdy by měla být o něco jasnější 15. velikosti v souhvězdích Ryb a Berana.

Tato kometa byla objevena Charlesem T. Kowalem fotograficky pomocí 1.22/1.83-m Schmidtova teleskopu na Mt. Palamaru 27. ledna 1979. Její dráha byla po dobu nejméně několika staletí před 23. dubnem 1924, kdy se přiblížila k Jupiteru na vzdálenost pouhých 0.016 AU, poměrně stabilní s perihelovou vzdáleností kolem 2.0 AU. Po tomto přiblížení se kometa dostala do librace 2:1 s Jupiterem a perihelová vzdálenost kolísá v tomto i po dvě příští staletí mezi 1.0 a 1.5 AU. Tím skončila klidná historie této komety, neboť v každém z několika příštích století prodělá několik středně těsných (řádově na desetiny AU) přiblížení k Jupiteru a její dráha se bude postupně dále měnit. Protože se perihelová vzdálenost bude přitom spíše snižovat, budeme moci tuto kometu sledovat i nadále, pokud ovšem nedojde k vyhasnutí její už i tak slabé aktivity. V některých svých návratech v příštím století by se mohla přiblížit k Zemi na poměrně malé vzdálenosti a mohla by být vidět i malými přístroji.

129P/Shoemaker-Levy 3 má z komet roku 1998 největší vzdálenost perihelu. I když je její současný návrat velmi příznivý (v polovině ledna je v opozici se Sluncem) nebude příliš jasná - v prvních měsících roku bude jen o něco jasnější 17. velikosti v souhvězdí Blíženců.

Tuto kometu objevili manželé C. a S. Shoemakerovi a D. H. Levy z Palomaru pomocí 0.46-m Schmidtova teleskopu dne 7. února 1991. Vývoj její dráhy je velmi zajímavý. Do začátku tohoto století byla na dráze s perihelem u Jupitera, a tedy nepozorovatelná. V roce 1909 se přiblížila k Jupiteru a byla jím na čtyři roky zachycena. V roce 1914 se dostala opět na heliocentrickou dráhu, tentokrát s perihelem podstatně blíže ke Slunci - kolem současné hodnoty 2.8 AU. Již kolem roku 2009 se však opět přiblíží poměrně těsně k Jupiteru a vzdálenost perihelu její dráhy se opět zvýší na hodnotu kolem 4 AU. Současná pozorovatelnost této komety je tedy pouze dočasná, a nejspíše ji bude možno sledovat naposledy v návratu roku 2005. Pouze velké přístroje by snad mohly zajistit její pozorování i v dalších návratech, kdy bude ještě výrazně méně aktivní než nyní.

62P/Tsuchinshan 1 je sice poměrně aktivní kometou, ale její současný průchod perihelem není příliš příznivý - Zemi byla nejbližší již v roce 1997. Dosáhne proto jen asi 13,5 mag mezi březnem a květnem, kdy se pohybuje souhvězdími Býka a Blíženců, úhlově necelých 60° od Slunce. Od července není téměř do konce roku pozorovatelná.

Tato kometa byla objevena 1. ledna 1965 fotograficky 40-cm astrografem na čínské observatoři Purpurová hora. Vývoj její dráhy je dosti chaotický, což je způsobeno častými přiblíženími k Jupiteru. Mezi posledními dvěma z nich - od poloviny minulého století až do roku 1960 - byla na dráze s perihelovou vzdáleností

kolem 2.0 AU. 11. prosince 1960 se přiblížila dosti těsně k Jupiteru (0.138 AU), čímž byla vzdálenost perihelu její dráhy snížena na současnou hodnotu kolem 1.5 AU, její aktivita se zvýšila a kometa byla hned v následujícím návratu objevena. Další přiblížení k této obří planetě způsobí během příštích dvou století další kolísavé zmenšování perihelové vzdálenosti, což povede k výskytu velmi příznivých návratů této středně aktivní komety.

Ani **68P/Klemola** nemá letos nijak zvlášť příznivé pozorovací podmínky. Od konjunkce se Sluncem v prosinci 1997 se od něj sice pomalu vzdaluje a v době průchodu perihelem bude mít elongaci 47° , její poloha blízko rovníku není však pro pozorování od nás v té době příznivá. Bude pozorovatelná až koncem června, kdy by měla být asi 14. velikosti v souhvězdí Berana.

Tuto kometu objevil A. R. Klemola fotograficky 51-cm astrografem ze stanice El Leoncito 28. října 1965. Její dráha je poměrně stabilní, protože přiblížení k Jupiteru se odehrávají s vysokými relativními rychlostmi a na dráhu mají jen malý vliv. Kometa již několik staletí (a ještě zhruba dalších 200 let) libruje kolem rezonance 1:1 s Jupiterem (viz podobná oběžná doba). Zatímco excentricita její dráhy zůstává konstantní, dochází k periodickým změnám její perihelové vzdálenosti mezi 1.75 AU a 2.0 AU. V současnosti se nachází ve stavu s malou perihelovou vzdáleností, to se však změní v roce 2028, kdy se perihel opět od Slunce vzdálí. Aktivita i jasnost komety se tak poněkud sníží.

Kometa **49P/Arend-Rigaux** má jeden ze svých nejméně příznivých návratů, v době průchodu perihelem bude téměř v konjunkci se Sluncem, necelých 11° od něj. Dosáhne proto stěží 14.5 mag a v období, kdy ji bude možné pozorovat (začátkem a koncem roku), bude stěží 16. velikosti.

Tuto kometu objevili S. Arend a F. Rigaux fotograficky 40-cm astrografem z observatoře v Uccle v Belgii 5. února 1951. Po dobu několika set let před i po současnosti je v rezonanci 7:4 s Jupiterem, žádná podstatná přiblížení k této planetě se nevyskytují a její dráha je dosti stálá.

80P/Peters-Hartley nemá příliš příznivý návrat, Zemi se nejvíce přiblíží v dubnu, během srpnového průchodu perihelem bude asi jen 67° od Slunce a se zápornou deklinací. V létě, v době své nejvyšší jasnosti (kolem 14.5 mag) se bude pohybovat z Poháru přes Havrana do Panny.

Kometu 80P objevil C.H.F. Peters vizuálně 9-cm refraktorem 26. června 1876 z Neapole. Tento její návrat byl mimořádně příznivý - kometa byla v době objevu krátce po perihelu a blízko opozice. Vzhledem ke strmému poklesu její aktivity po perihelu však tehdy byla pozorována jen necelý měsíc a v následujících šestnácti méně příznivých návratech nebyla nalezena. Další velmi příznivý návrat nastal až v roce 1982, a tehdy ji 11. července znovuobjevil M. Hartley fotograficky pomocí 122/183-cm Schmidtova teleskopu ze Siding Spring v Austrálii. Kometa je v

rezonanci 3:2 s Jupiterem, což způsobuje, že k těsným přiblížením k této planetě vůbec nedochází a její dráha je stabilní. Perihelová vzdálenost periodicky kolísá mezi 1.4 a 1.65 AU, přičemž momentálně je poblíž horní hranice.

I když je návrat **P/1991 V2 (Shoemaker-Levy 7)** spíše příznivý, patří tato málo aktivní kometa mezi obtížně pozorovatelné objekty. Nejlépe bude od nás viditelná od září do listopadu, kdy se bude pohybovat souhvězdími Vozky a Blíženců; mohla by dosáhnout asi 16.5 mag.

Kometu P/1991 V2 objevili manželé C. a S. Shoemakerovi a D. H. Levy z Palomaru pomocí 0.46-m Schmidtova teleskopu dne 13. listopadu 1991. Byla sledována jen necelé dva měsíce, její dráha je tedy známá jen s poměrně velkou nejistotou a její znovunalezení v tomto návratu může být tedy dosti obtížné.

83P/Russell 1 je velmi slabou periodickou kometou. Byla dosud pozorována ve dvou návratech v letech 1979 a 1985, při posledním v roce 1991 nebyla nalezena. Vzhledem k vývoji její dráhy (viz níže) je možné, že její aktivita v současnosti téměř ustala a kometa je již dále prakticky nepozorovatelná. V každém případě je její současný návrat velmi nepříznivý - v době průchodu perihelium bude jen asi 34' od Slunce. Pravděpodobně nebude při tomto návratu vůbec nalezena.

Kometu 83P objevil K. S. Russell 16. června 1979 fotograficky 122/183-cm Schmidtovým dalekohledem ze Siding Spring. Jednalo se o její nejpríznivější návrat v tomto století. Kometa byla až do počátku našeho století na dráze s perihelovou vzdáleností větší než 3 AU a tedy nepozorovatelná. Po těsném přiblížení k Jupiteru 28. září 1905 (0.047 AU) byla vzdálenost jejího perihelu snížena na hodnotu kolem 1,8 AU, kde setrvala až do dalšího přiblížení k Jupiteru 23. prosince 1976 (0.562 AU), což vedlo k dalšímu přiblížení perihelu ke Slunci na hodnotu 1,61 AU. Slabá aktivita komety se nejspíš tímto poněkud zvýšila a v dalším návratu, který byl shodou okolností i geometricky velmi příznivý, byla objevena. 10. srpna 1988 se však opět velmi těsně přiblížila k Jupiteru (0.049 AU) a její perihel se opět vzdálil na současnou hodnotu kolem 2,2 AU a kometa se patrně stala prakticky nepozorovatelnou. Ani další vývoj její dráhy neskýtá naději na zlepšení. Kometa 83P bude tedy pravděpodobně za pár desítek let přesunuta do kategorie ztracených komet a označována 83D.

Návrat komety **88P/Howell** je průměrný, nejbližší je Zemi sice již v květnu, nejjasnější však bude od srpna do října, kdy by mohla dosáhnout asi 13. velikosti v souhvězdích Vah, Štíra a Hadonoše. Její poměrně značná záporná deklinace ale pozorování od nás dosti znesnadní.

Kometu 88P objevila E. S. Howellová 29. srpna 1981 fotograficky 46/70-cm Schmidtovým teleskopem z Palomaru. Tato kometa je v rezonanci 2:1 s Jupiterem, což způsobuje periodické kolísání perihelové vzdálenosti mezi 1,9 a 1,4 AU. Zatímco po většinu tohoto století se nacházela ve stavu s velkou vzdáleností perihelu, během 80tých let přešla postupně do stavu s malou vzdáleností, kde se bude nacházet i po

většinu století příštího. Tento přechod na malou perihelovou vzdálenost pravděpodobně zvýšil aktivitu komety a umožnil její objevení v roce 1981, a bude znamenat také výskyt poměrně příznivých návratů ve století příštím, kdy bude dostupná i menším přístrojům.

Poměrně slabá kometa **93P/Lovas 1** má letos velmi příznivý návrat. Nejbližší Zemi (0.870 AU) je počátkem prosince, přičemž pro nás je výhodně položena v souhvězdí Vozky. Měla by být jasnější 13. velikosti (může ale také příjemně překvapit), proto připojujeme její efemeridu.

93P/Lovas 1						
Datum	RA h m	DE ° '	Dist AU	r AU	Elong °	m mag
98/10/18	5 57,2	43 17	1,028	1,692	113,4	13,0
98/10/23	6 06,6	44 05	1,001	1,694	116,2	12,9
98/10/28	6 15,1	44 51	0,976	1,698	119,1	12,9
98/11/02	6 22,5	45 32	0,953	1,703	122,2	12,9
98/11/07	6 28,6	46 10	0,932	1,710	125,5	12,8
98/11/12	6 33,4	46 44	0,914	1,718	128,9	12,8
98/11/17	6 36,8	47 13	0,899	1,727	132,4	12,8
98/11/22	6 38,7	47 37	0,886	1,739	136,1	12,8
98/11/27	6 39,1	47 55	0,877	1,751	139,9	12,9
98/12/02	6 38,2	48 05	0,871	1,765	143,6	12,9
98/12/07	6 36,0	48 07	0,870	1,780	147,3	13,0

Kometu 93P objevil M. Lovas fotograficky 60/90-cm Schmidtovým teleskopem 5. prosince 1980 ze stanice Konkolyho observatoře. Její dráha je poměrně stabilní, neboť se k Jupiteru téměř nepřibližuje. Vzdálenost perihelu jen mírně kolísá kolem hodnoty 1.7 AU. Současný návrat, spolu s předchozím v roce 1989 a příštím v roce 2007 (v nichž všech k průchodu perihelem dochází v podzimních měsících, kdy jsou geometrické podmínky pro její sledování nejprůzračnější) tedy představují vzácnou příležitost tuto kometu důkladně studovat.

Současný návrat komety **98P/Takamizawa** je velmi nepříznivý, Zemi se přiblíží nejvíc na 1.65 AU již v dubnu, v době průchodu perihelem bude jen 30° od Slunce, kdy by měla dosáhnout 16.5 mag. Na jaře, kdy jsou její pozorovací podmínky příznivější, bude asi 18. velikosti v souhvězdí Lva.

Kometa 98P byla objevena dne 30. července 1984. Její dráha se vyvíjí chaoticky, perihelová vzdálenost se však příliš nemění - kolísá kolem hodnoty 1.5 AU. Nesníží-li

se její nevelká aktivita, budeme i nadále moci občas sledovat tuto kometu i menšími přístroji v některých jejích příznivých návratech.

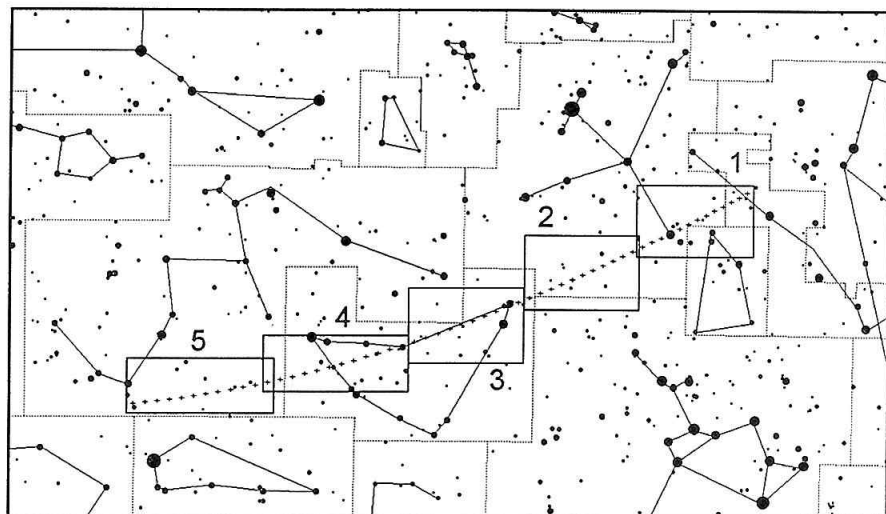
P/1983 J3 (Kowal-Vávrová) má mít svůj první předpovězený návrat. Jde o nepříliš aktivní kometu s poměrně velkou vzdáleností perihelu od Slunce. Koncem října je navíc v konjunkci se Sluncem, ve vzdálenosti jen 0.8° od něj. Vzhledem k malé výstřednosti její dráhy však pravděpodobně bude nalezena, možná již v roce 1997 nebo v prvních měsících roku 1998, kdy by mohla být asi 18. velikosti v Sextantu. Nejistota v době jejího průchodu perihelem je však až 4 dny.

Tuto kometu objevil C. T. Kowal fotograficky s 122/183-cm Schmidtovým teleskopem 8. května 1983 z Mt. Palomaru, nezávisle pak Z. Vávrová 15. května 1983 také fotograficky s 62/83-cm Maksutovovým dalekohledem z Kletě. Její dráha je poměrně stabilní, protože se k Jupiteru příliš nepřibližuje. I v dalších návratech bude tedy kometa P/1983 J3 objektem jen pro větší dalekohledy.

Poslední periodickou kometou roku 1998 a zároveň nejznámější z nich je mateřská kometa meteorických dešťů Drakonid **21P/Giacobini-Zinner**, v současnosti již ve dráze zcela vně zemské. Její letošní návrat je poměrně příznivý, nejbliže Zemi (0.85 AU) bude asi týden po průchodu perihelem. Lze očekávat, že bude večer dobře vidět i malými dalekohledy a proto uvádíme na období její vyšší jasnosti efemeridu.

21P/Giacobini-Zinner						
Datum	RA h m	DE ° '	Dist AU	r AU	Elong °	m mag
98/09/13	16 46,1	15 59	1,164	1,400	80,0	12,5
98/09/18	16 54,3	14 23	1,143	1,358	78,1	12,3
98/09/23	17 03,6	12 42	1,120	1,317	76,4	12,0
98/09/28	17 14,0	10 57	1,096	1,277	74,9	11,8
98/10/03	17 25,6	9 05	1,070	1,240	73,5	11,5
98/10/08	17 38,4	7 08	1,043	1,204	72,2	11,3
98/10/13	17 52,4	5 05	1,016	1,171	71,1	11,1
98/10/18	18 07,7	2 55	0,988	1,141	70,1	10,8
98/10/23	18 24,4	0 39	0,962	1,113	69,3	10,6
98/10/28	18 42,5	-1 44	0,936	1,089	68,7	10,4
98/11/02	19 02,0	-4 13	0,912	1,069	68,2	10,2
98/11/07	19 23,0	-6 45	0,891	1,053	67,8	10,1
98/11/12	19 45,4	-9 19	0,874	1,042	67,7	10,0
98/11/17	20 09,3	-11 53	0,860	1,036	67,7	9,9
98/11/22	20 34,6	-14 21	0,852	1,034	67,9	9,9
98/11/27	21 00,7	-16 39	0,850	1,037	68,3	9,9

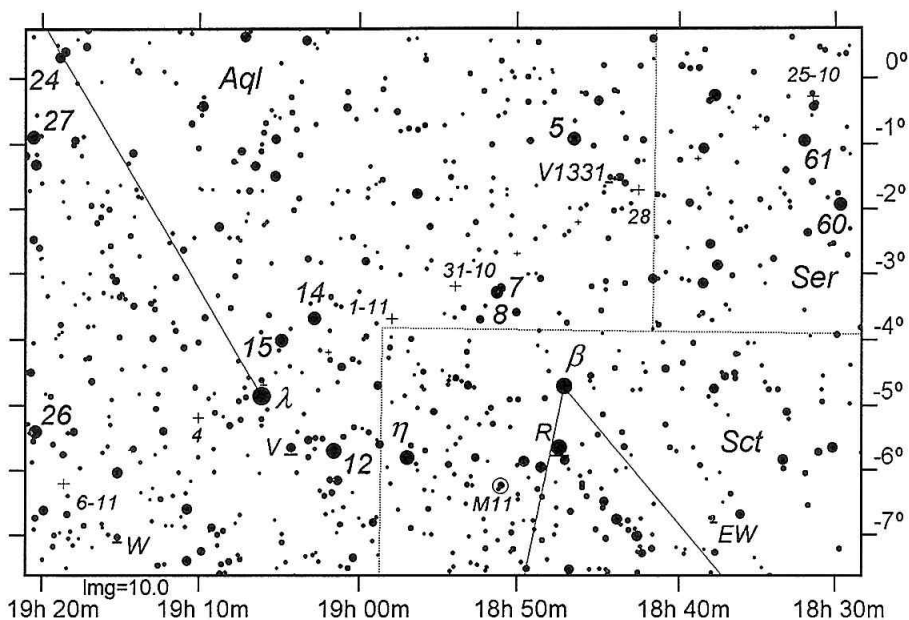
98/12/02	21 27,9	-18 43	0,853	1,045	68,8	9,9
98/12/07	21 55,5	-20 30	0,862	1,057	69,5	10,0
98/12/12	22 23,3	-21 55	0,877	1,074	70,2	10,2
98/12/17	22 51,0	-22 58	0,898	1,095	71,0	10,4
98/12/22	23 18,0	-23 39	0,924	1,120	71,8	10,6
98/12/27	23 44,3	-23 58	0,955	1,149	72,7	10,8
99/01/01	0 09,4	-23 57	0,991	1,180	73,4	11,1



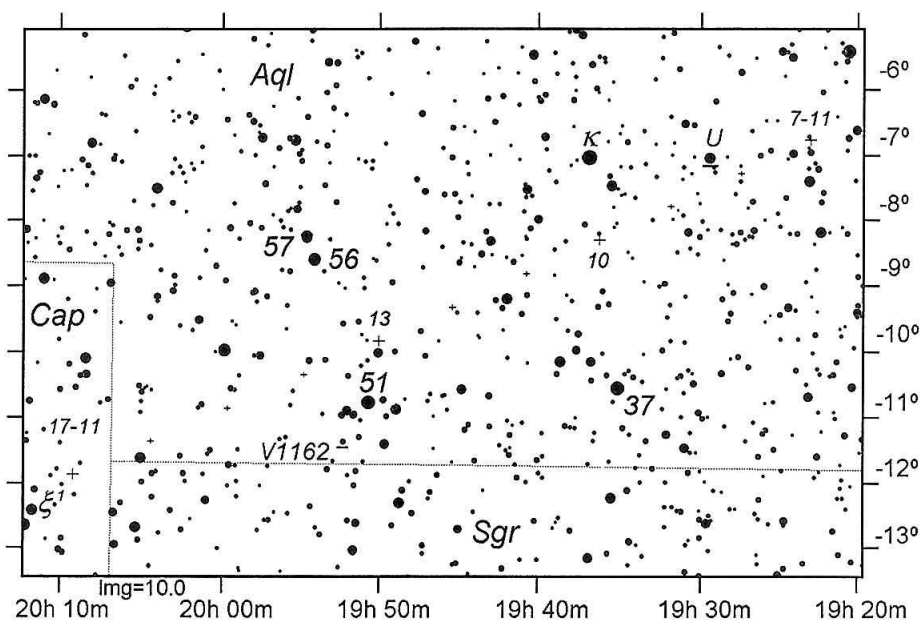
Img=6.0

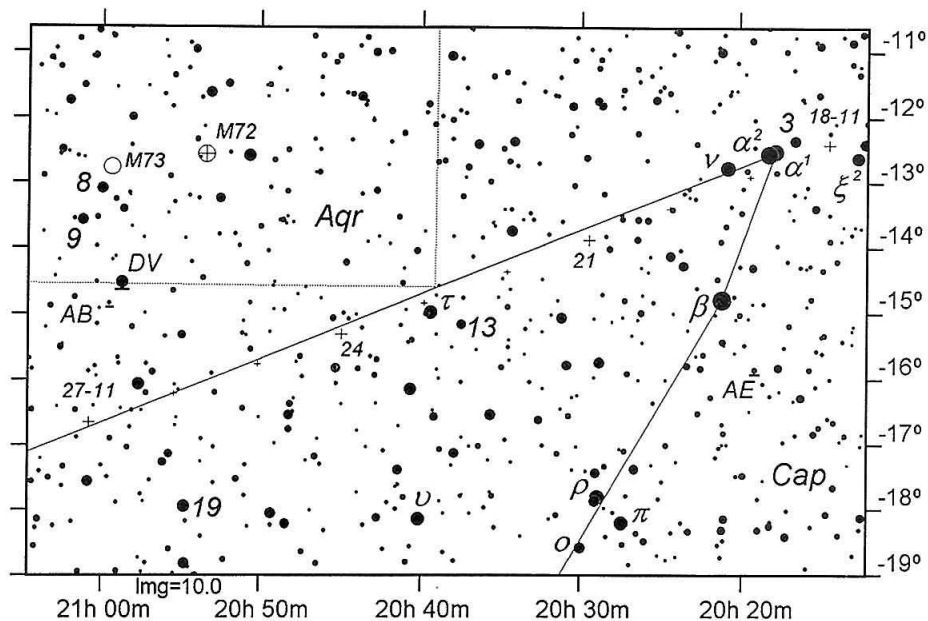
Přehledová mapka pro kometu 21P/Giacobini-Zinner.

Kometu 21P objevil M. Giacobini 20. prosince 1900 vizuálně pomocí 40-cm refraktoru z observatoře v Nice. Byla pozorována jen dva měsíce a dráha tak nebyla určena dostatečně dobře pro předpověď dalších návratů. Byla však znovuobjevena již po dvou návratech 23. října 1913 E. Zinnerem, také vizuálně pomocí 26-cm refraktoru z observatoře v Remeis. Její oběžná doba blízká 6 a půl roku má za následek, že vždy každý druhý návrat je příznivý. Před svým objevem byla ale na poněkud jiné dráze (viz níže) s periodou blízkou 7 rokům, což zapříčinilo, že všechny její návraty mezi rokem 1840 a 1900 byly velmi nepříznivé. I na objevu této komety se tedy tak jako v jiných případech "podílela" změna dráhy. Rychlost, s jakou byla objevena hned jakmile to bylo možné, ilustruje ten fakt, že účinnost vizuálního vyhledávání jasnějších komet je po celé toto století poměrně vysoká a počet komet, které se nepodařilo nalézt, je pravděpodobně poměrně nízký, alespoň co se týče komet jež mohou být jasnější 10. velikosti.

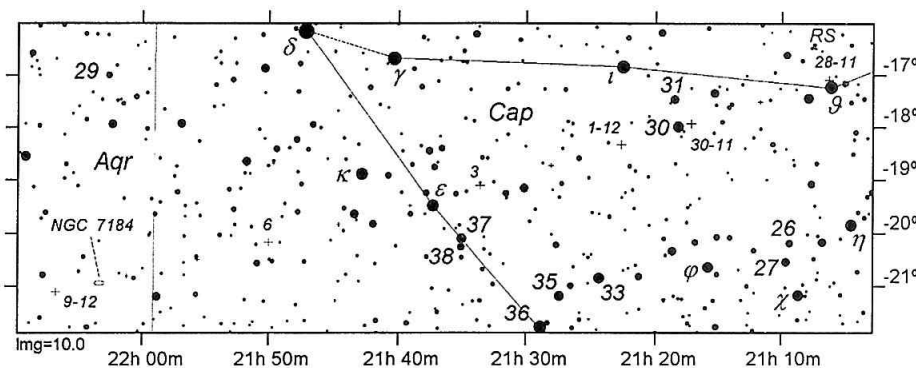


Mapky č. 1 (nahore) a č. 2 (dole) pro kometu 21P/Giacobini-Zinner

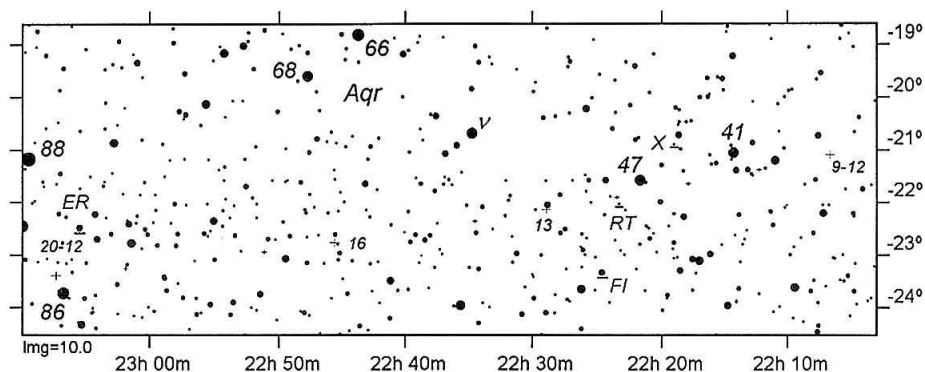




Mapky č 3 (nahore) a č. 4 (dole) pro kometu 21P/Giacobini-Zinner



Vývoj dráhy této komety je poměrně chaotický. Po většinu 19. století byla její vzdálenost perihelu kolem 1.2 AU. Přiblížením komety k Jupiteru na 0.21 AU dne 28. října 1898 byla její perihelová vzdálenost snížena na hodnoty kolem 1.0 AU, kolem níž se bude držet i po následujících několika století. Je tedy pravděpodobné, že této dosti jasné komety si budeme moci užívat i v dalších návratech v příštím století.



Mapka č. 5 pro kometu 21P/Giacobini-Zinner.

S výjimkou 55P/Tempel-Tuttle, jejíž dráha je typu Halley, patří očekávané krátkoperiodické komety roku 1998 do Jupiterovy rodiny komet. Kromě 103P/Hartley 2 (z minulého roku) z nich nebude žádná viditelná pomocí triedru, 55P/Tempel-Tuttle a 21P/Giacobini-Zinner by však mohly být pozorovatelné malými dalekohledy. Zbývá tedy doufat, že se překvapení dočkáme od některé z nových neočekávaných komet, jako například v roce 1996, kdy byly pouhým okem viditelné hned 3 komety: C/1996 B2 (Hyakutake), C/1995 O1 (Hale-Bopp) a C/1996 Q1 (Tabur). 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, případně i ti, které zajímají čerstvé informace o kometách, mohou navázat kontakt se Společností pro meziplanetární hmotu, která pro své členy vydává zpravodaj s aktuálními a podrobnými informacemi o událostech ve sluneční soustavě, včetně objevů nových komet, novějšími efemeridami komet a mapkami pro jejich vyhledání. Podrobnější informace si můžete vyžádat od předsedy společnosti:

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

Krátkoperiodické komety s definitivními čísly přidělenými do dubna 1997

Číslo	Jméno	Číslo	Jméno
1P	Halley	66P	duToit
2P	Encke	67P	Churyumov-Gerasimenko
3D	Biela	68P	Klemola
4P	Faye	69P	Taylor
5D	Brorsen	70P	Kojima
6P	d'Arrest	71P	Clark
7P	Pons-Winnecke	72P	Denning-Fujikawa
8P	Tuttle	73P	Schwassmann-Wachmann 3
9P	Tempel 1	74P	Smimova-Chernykh
10P	Tempel 2	75P	Kohoutek
11D	Tempel-Swift	76P	West-Kohoutek-Ikemura
12P	Pons-Brooks	77P	Longmore
13P	Olbers	78P	Gehlers 2
14P	Wolf	79P	duToit-Hartley
15P	Finlay	80P	Peters-Hartley
16P	Brooks 2	81P	Wild 2
17P	Holmes	82P	Gehlers 3
18P	Perrine-Mrkos	83P	Russell 1
19P	Borrelly	84P	Giclas
20D	Westphal	85P	Boethin
21P	Giacobini-Zinner	86P	Wild 3
22P	Kopff	87P	Bus
23P	Brorsen-Metcalf	88P	Howell
24P	Schaumasse	89P	Russell 2
25D	Neujmin 2	90P	Gehlers 1
26P	Grigg-Skjellerup	91P	Russell 3
27P	Crommelin	92P	Sanguin
28P	Neujmin 1	93P	Lovas 1
29P	Schwassmann-Wachmann 1	94P	Russell 4
30P	Reinmuth 1	95P	Chiron
31P	Schwassmann-Wachmann 2	96P	Machholz 1
32P	Comas Solá	97P	Metcalf-Brewington
33P	Daniel	98P	Takamizawa

Číslo	Jméno	Číslo	Jméno
34P	Gale	99P	Kowal 1
35P	Herschel-Rigollet	100P	Hartley 1
36P	Whipple	101P	Chernykh
37P	Forbes	102P	Shoemaker 1
38P	Stephan-Oterma	103P	Hartley 2
39P	Oterma	104P	Kowal 2
40P	Wäisälä 1	105P	Singer - Brewster
41P	Tuttle-Giacobini-Kresák	106P	Schuster
42P	Neujmin 3	107P	Wilson-Harrington
43P	Wolf-Harrington	108P	Ciffréo
44P	Reinmuth 2	109P	Swift-Tuttle
45P	Honda-Mrkos-Pajdušáková	110P	Hartley 3
46P	Wirtanen	111P	Helin-Roman-Crockett
47P	Ashbrook-Jackson	112P	Urata-Nijima
48P	Johnson	113P	Spitaler
49P	Arend-Rigaux	114P	Wiseman-Skiff
50P	Arend	115P	Maury
51P	Harrington	116P	Wild 4
52P	Harrington-Abell	117P	Helin-Roman-Alu 1
53P	Van Biesbroeck	118P	Shoemaker-Levy 4
54P	deVico-Swift	119P	Parker-Hartley
55P	Tempel-Tuttle	120P	Mueller 1
56P	Slaughter-Burnham	121P	Shoemaker-Holt 2
57P	duToit-Neujmin-Delporte	122P	deVico
58P	Jackson-Neujmin	123P	West-Hartley
59P	Kearns-Kwee	124P	Mrkos
60P	Tsuchinshan 2	125P	Spacewatch
61P	Shajn-Schaldach	126P	IRAS
62P	Tsuchinshan 1	127P	Holm-Olmstead
63P	Wild 1	128P	Shoemaker-Holt 1
64P	Swift-Gehrels	129P	Shoemaker-Levy 3
65P	Gunn	130P	McNaught-Hughes

8. METEORY

V této části ročenky uvádíme seznam významějších meteorických rojů a charakteristiku jejich pozorovacích podmínek v roce 1998. 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. 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 budou mít letos průměrné pozorovací podmínky. Měsíc v poslední čtvrti začne rušit krátce před půlnocí, maximum nastává 12. za soumraku. Výskyt výraznějšího ostrého maxima (tato maxima byla pozorována od roku 1992 do 1996) již není příliš pravděpodobný.

V roce 1998 je pravděpodobná zvýšená frekvence říjnových Drakonid. Za podobných podmínek v roce 1985 dosáhly zenitové frekvence 700 meteorů za hodinu. Dráha komety nyní probíhá 0.0383 AU vně zemské (v roce 1985 0.0329 AU) a Země prochází uzlem jen 50 dnů před kometou. Očekávané maximum by mohlo nastat nejspíše v intervalu 18-22 hod SEČ. Jejich pozorování však bude rušeno Měsícem.

Dalším rojem, jehož sledování je nyní mimořádně významné, jsou Leonidy. Jejich mateřská kometa letos prochází perihelem, takže by se již mohl dostavit meteorický déšť (vzhledem k minulým návratům je ale pravděpodobné, že se hlavní část roje setká se Zemí v roce 1999). Frekvence roje již rostou, v letech 1994 - 1996 již dosahovaly asi 70 meteorů za hodinu). Sledování roje je proto velmi cenné, navíc

Roj	Období aktivity			Poloha a pohyb radiantu	
	Zač	Max.	Kon.	rektascenze	deklinace
1 Quads	12:32	1:03.8	1:06	230 +0.8	+49 -0.2
2 α -Orids	1:02	1:10	1:20	89 +1.1	+ 8 0.0
3 Aurds	12:28	1:13	1:27	90	+53
4 β -Boods	1:12	1:15	1:19	226	+44
5 δ -Cncds	1:05	1:16	1:23	130 +0.7	+20 -0.2
6 ω -Sgrds *	1:13	2:02	2:04	299	-15
7 χ -Capds *	12:30	2:14	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 -Virds	2:09		4:13	183 +0.9	+ 0 -0.3
11 Lyrds	4:19	4:22.5	4:24	272 +1.1	+33 +0.0
12 μ -Virds	4:10	4:25	5:13	227 +0.6	- 7 -0.3
13 α -Boods	4:15	4:28	5:12	219 +0.7	+18 +0.2
14 α -Virds	4:16	5:05	5:15	200 +0.8	-11 -0.3
15 η -Aqrds	4:20	5:05.8	5:27	338 +0.9	- 1 +0.4
16 α -Scods	3:26	5:06	6:04	240 +0.4	-21 -0.2
17 Ophds N	4:27	5:18	6:03	253 +0.9	-15 -0.1
18 Ophds S	4:24	5:19	6:05	255 +0.9	-26 -0.1
19 o-Cetds *	5:06	5:21	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 *	5:29	6:08	6:21	45 +0.7	+23 +0.6
24 ζ -Perds *	5:32	6:10	6:21	62 +1.1	+23 +0.4
25 β -Lyrds	6:10	6:16.6	6:23	278 +0.8	+35 0.0
26 γ -Sgrds	5:30	6:20	7:12	271 +1.1	-26 +0.1
27 Boods	6:15	6:28	7:06	220	+48
28 β -Tauds *	6:23	6:28	7:06	87 +0.8	+19 +0.4
29 τ -Aqrds	6:28	6:31	7:03	342 +1.0	-15 +0.4
30 Pegds	7:07	7:10	7:12	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	7:20	8:02	271	+59
33 PsAds	7:09	7:27	8:18	341 +1.0	-26 +0.2
34 β -Casds	7:15	7:29	8:15	8 +1.1	+56 +0.2
35 δ -Aqrds S	7:16	7:29.1	8:30	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	8:05	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	7:15	8:04	8:25	334 +1.1	-15 +0.2
40 δ -Aqrds N	7:15	8:13	8:27	340 +1.0	- 5 +0.2
41 Perds	7:19	8:12.8	8:27	44 +1.4	+58 +0.2

Roj	Charakter			V	Dráha roje			Měsíc	Poznámka
	Max	F	Typ	km/s	e	q	i	dny	
1 Quads	0.4	120	A	42	0.68	0.98	72	5	C 1, 2
2 α -Orids		<2		21	0.74	0.78	7	11	3
3 Aurds		<2	B	21	0.78	0.82	13	15	
4 β -Boods		var	C	31	0.09	0.84	60	16	
5 δ -Cncds		4	C	28	0.80	0.45	0	18	3
6 ω -Sgrds *		15						4	
7 χ -Capds *		5						16	
8 δ -Leods		2	C?	25	0.76	0.62	3	29	3, 4
9 Virds		<3	B?	37	0.90	0.26	3	12	4
10 η -Virids		2	C?	30	0.82	0.46	1	13	4, 5
11 Lyrds	0.8	var	A	49	0.97	0.92	79	25	C 6
12 μ -Virids	6	2	B?	23	0.72	0.71	0	28	4
13 α -Boods		3	C?	23	0.71	0.77	18	1	
14 α -Virids		<1		19	0.69	0.84	2	9	C 4
15 η -Aqrds	5	40	C?	66	0.96	0.56	163	9	C 7
16 α -Scods		3	B?	37	0.90	0.25	6	9	8, 9
17 Ophds N	4	3	B?	38	0.93	0.14	16	21	8
18 Ophds S	1.8	1	B?	39	0.93	0.13	15	22	8
19 σ -Cetds *		15						24	
20 ε -UMads		<2		16	0.60	1.01	15	5	10
21 τ -Herds		2		18	0.61	0.97	20	7	C 10
22 ω -Scods	2	5	B?	23	0.78	0.68	1	8	8
23 Arids *	6	54	C?	39	0.94	0.09	21	13	
24 ζ -Perds *	11	40	B?	29	0.79	0.34	0	15	11
25 β -Lyrds	2	6	C?	31	0.75	0.84	47	22	12
26 γ -Sgrds	6	3	B	29	0.42	0.80	4	25	8
27 Boods	var	1	C	18	0.62	1.01	20	4	C 13
28 β -Tauds *	6	25	B?	32	0.85	0.34	6	4	C 11
29 τ -Aqrds	1	7	A?	43	0.44	1.0?	176	6	C
30 Pegds	1	3	C?	70	0.99	1.00	126	16	14
31 σ -Cygds	2	3	B	26	0.90	1.0?	56	25	18
32 σ -Drads		1	A	26	1.00	1.01	43	25	C? 15
33 PsAds	10	7	C	42	0.96	0.17	45	3	16
34 β -Casds	8	<3	A	60	1.00	1.00	108	5	17, 18
35 δ -Aqrds S	8	16	B	43	0.97	0.08	26	5	C 2, 17
36 α -Capds		8	A	25	0.77	0.59	7	6	
37 β -Lacds	3	var	C					8	19, 20
38 κ -Casds		<5	C	42	0.49	0.87	77	8	20, 21
39 ι -Aqrds S		3	A?	36	0.91	0.21	7	12	
40 δ -Aqrds N		8	C	44	0.97	0.07	20	20	C 2
41 Perds	2.0	100	A	61	0.97	0.95	113	20	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	8:05	8:18	8:28	286 +0.6	+59 +0.1
44 ι -Aqrds N	7:23	8:20	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	8:32	9:06	84 +1.1	+42 0.0
47 δ -Aurds	9:05	9:10	9:23	69 +1.0	+47 +0.1
48 β -Perds	9:13		9:26	45	+44
49 Psds S	8:16	9:21	10:15	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	9:28	10:03	153	0
52 Capds	9:20	10:03	10:14	303 +0.8	-10 +0.2
53 σ -Orids	9:10	10:05	10:15	86 +1.2	- 3 0.0
54 Drads	10:03	10:09	10:17	262	+54
55 Psds N	9:25	10:13	10:21	27 +0.9	+14 +0.1
56 ϵ -Gemds	10:15	10:21	10:28	103 +0.8	+27 0.0
57 Orids	10:02	10:22	11:09	95 +0.8	+16 +0.1
58 LMids	10:17	10:23	10:30	161 +1.0	+37 -0.4
59 Tauds S	9:16	11:03	11:27	50 +0.8	+13 +0.2
60 Tauds N	9:14	11:13	12:01	59 +0.8	+23 +0.2
61 μ -Pegds	11:11	11:13	11:15	340	+22
62 Leods	11:12	11:18.3	11:21	153 +0.7	+22 -0.4
63 δ -Erids	11:07	11:19	11:30	58	- 6
64 α -Monds	11:15	11:22	11:26	112 +1.1	- 6 -0.1
65 χ -Orids N	11:17	12:02	12:16	85 +1.2	+26 0.0
66 Monds	11:29	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	12:14.2	12:17	112 +1.0	+32 -0.1
71 Umids	12:17	12:23	12:26	217	+76
72 Comds	12:13	12:26	1:24	183 +0.9	+23 -0.2

nastává očekávané maximum ráno, kdy máme radiant vysoko nad obzorem. Další výhodou je Měsíc v novu. Jsou tedy pro nás mimořádnou příležitostí.

Z hlediska pozorovacích podmínek hlavních meteorických rojů patří rok 1998 celkově mezi příznivé. Měsíc nebude příliš rušit pozorování žádného z hlavních rojů, relativně nejhůř jsou na tom Kvadrantidy, které mají maximum večer a Měsíc před první čtvrtí. Polohou maxima v denních hodinách jsou však nepříznivé Lyridy.

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 alfa-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	22	20
43 κ-Cygds		3	B?	26	0.77	0.98	38	26	C? 23
44 ι-Aqrds N		3	B	33	0.84	0.26	5	27	
45 π-Erids		<5	B?	58	0.61	0.98	125	7	24
46 α-Aurds	var	var	A	66	1.00	0.80	148	10	C 25
47 δ-Aurds		2	B?	64				19	
48 β-Perds		2		61	1.00	0.50	120	29	
49 Psds S	20	4	B?	29	0.82	0.42	2	0	3, 11
50 κ-Aqrds	15	3	B?	19	0.74	0.81	1	1	
51 Sexds *		30		34	0.87	0.16	22	7	
52 Capds		3	B	16	0.82	0.98	2	12	
53 σ-Orids		3	B	65				14	26
54 Drads	0.1	var	C	23	0.72	0.99	31	18	C
55 Psds N		<3	B?	31	0.80	0.40	3	22	C 11
56 ε-Gemds		5	B	70	0.97	0.77	173	0	C?
57 Orids	3	25	C	67	0.97	0.58	163	1	C 7
58 LMids		2	B	61	0.65	0.98	124	3	C
59 Tauds S		10	A	30	0.83	0.34	5	14	C 11
60 Tauds N	20	8	B?	33	0.87	0.30	3	24	C 11
61 μ-Pegds	var	var		16	0.68	0.97	7	24	C? 27
62 Leods	var	var	A	71	0.90	0.98	162	29	C 28
63 δ-Erids		<3		32	0.96	0.52	24	29	29
64 α-Monds		var	C?	60	0.49	1.0?	110	3	30, 31
65 χ-Orids N		3	C?	28	0.80	0.46	2	13	C 11
66 Monds		2	B?	44	1.00	0.18	33	22	C 31
67 δ-Arids		<8		17	0.62	0.84	1	22	3, 29
68 χ-Orids S		<2	A?	28	0.80	0.46	7	23	C 11
69 σ-Hyads		3	B?	58	0.99	0.24	126	23	C
70 Gemds	1.5	110	C	36	0.90	0.14	24	25	32
71 Umids	2	var	B?	35	0.85	0.94	54	4	C 33
72 Comds		7	C	66	1.00	0.57	135	7	C 34

září a o chí-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 meteory 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 hod 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. 187), dlouhoperiodických zákrytových dvojhvězd (str. 189), proměnných hvězd typu RR Lyrae (str. 191), klasických cefeid (str. 192) a dlouhoperiodických pulzujících proměnných hvězd (str. 194). 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 vztažené 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 dotyčné 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 zvané 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 polské ročenky 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

Zákrytové dvojhvězdy jsou hvězdné páry (kvůli výběrovým efektům jsou to převážně páry těsné), jejichž oběžná rovina probíhá tak blízko Země, že se složky v některé fázi vzájemného oběhu promítají jedna na druhou. Z této příčiny dochází k periodickému snižování jasnosti soustavy (žádnou ze zákrytových soustav nelze existujícími dalekohledy vidět jako dvě hvězdy) a jeho studiem lze získat mnoho poznatků o konkrétních hvězdách i o hvězdách obecně. Český amatérský program sledování proměnných hvězd se po léta zabýval takřka výlučně výzkumem těchto soustav, a i dnes, ačkoli u nás roste počet pozorovatelů jiných typů proměnných hvězd, zůstávají zákrytové dvojhvězdy ve středu našeho zájmu. Program této specializace 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. 187 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 1 na str. 187 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 proměnářské 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. 68 (Kraków 1996) pro rok 1997, rovněž tak údaje o trvání světelné změny (D a d) pro některé hvězdy.

Téměř všechny zákrytové dvojhvězdy jeví během oběžné doby dva zákryty. Asi půl oběžné periody po hlubším primárním minimu jasnosti, při němž je zakryta větší či menší část teplejší (ne však nutně jasnější!) složky dvojhvězdy, nastává sekundární minimum jasnosti. Sekundární minimum však často nedosahuje hloubky ani 0.1 mag, takže může být problémem prokázat vůbec jeho existenci. U jiných soustav, např. u hvězd typu W UMa, sekundární minima soupeří hloubkou s minimy primárními a střídají se s nimi přesně po polovině oběžné doby. Nejzajímavější jsou po této stránce takové soustavy, které jeví zřetelné sekundární minimum položené excentricky, což je

projevem eliptičnosti dráhy. U těchto soustav bývá někdy dokonce nutné používat pro předpovědi okamžiků sekundárních zákrytů zvláštních světelných elementů s poněkud odlišnou hodnotou periody, jak je tomu v naší tabulce u FT Ori (dvojitá perioda indikuje v těchto případech stáčení oběžné elipsy).

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 původ 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 podobří
DM	oddělená soustava s hvězdami hlavní posloupnosti (Detached Main Sequence system)
DS	oddělená soustava s podobrem, 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 jevíci chromosférickou aktivitu slunečního typu s erupcemi a skvmami ("skvmíť 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 obě složky jsou v dotyku s příslušným Rocheovým lalokem.
SD	polooddělená soustava. Lehčí složka je podobrem, 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 Astronomické observatoře Univerzity v Cambridgi byl sestaven soubor 35 hvězd tohoto druhu, pro něž předkládáme údaje i letos.

Tabulka 2 na str. 189 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 ZAND, 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 1998 a v předcházejících a následujících dvou měsících. Pokud se dané minimum pro pozorování ze střední Evropy nehodí, je v závorkách (). Jestliže v roce 1998 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 poloprávidelné 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 a mnohé další jsme pro nedostatek místa museli pominout.

Poznámky k tabulce 2 na str. 189

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 též mirida. Silné a proměnné magnetické pole.
V 1376 Aql	Sekundární minimum 12.7 mag přibližně ve 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 nejdelsí 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 (polopravidelná 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 nejvýznamnějších úkazů ve světě zákrytových dvojhvězd. Jak vidíme z tabulky na str. 190, došlo k tomuto úkazu těsně před začátkem roku 1998, a až do září bude probíhat vzestup jasnosti z minima. K vizuálnímu pozorování se tato hvězda 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.
T CrB	Rekurentní nova s největší dosaženou jasností 2 mag (1946).
BF Cyg	Fyzická proměnnost (výbuchy, polopravidelné 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 navzájem liší. Převzat slovenský výklad světelné křivky (A. 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. 189 má proto hvězda dva řádky. Dvoji zákrytová periodičita v jedné soustavě by byla samozřejmě úkazem

	velmi vzácným. V GCVS je pro zákryty uvedena pouze dlouhá perioda 5750 dnů. Nicméně existují zjevně obě periody, protože se k nim dopracovali i jiní astronomové, někteří však kratší periodu považují za rotační periodu obří složky třídy M. Krom toho byly pozorovány fyzické změny s několika periodami řádu stovek dnů. Celkový rozsah světelné změny v oboru V byl dosud 5.6–8.5 mag, v roce 1996 však hvězda dosáhla historicky nejnižší jasnosti pod 10 mag.
CI Cyg	Absolvuje výbuchy v intervalech desítek až stovek dnů. Celková světelná změna činí $m_p = 9.9\text{--}13.1$ mag. Blíží se primární zákryt předpovězený na 6.3. 1999, bude však obtížně pozorovatelný, protože v lednu nastává konjunkce hvězdy se Sluncem.
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).
V 1488 Cyg	= 32 o ² Cyg. Zřejmě tvoří jeden systém s V 695 Cyg.
OW Gem	Tuto nádhernou zákrytovou dvojhvězdu objevil asi před 10 lety americký amatér Daniel H. Kaiser. Od té doby je každý její zákryt událostí. Bohužel, ten letošní je co do polohy Slunce krajně nepříznivý. V tabulce použity z vlasteneckých důvodů světelné elementy publikované P. Hájkem a jeho spolupracovníky v publikaci brněnské hvězdárny, v literatuře však existuje několik jiných odvození odlišných toliko v desetínách dne.
η Gem	Jako hlavní typ proměnnosti jsou uvedeny poloprávečné 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. V minulosti hvězdu studovali naši slovenští kolegové, kteří jistě využijí letošního květnového minima k získání dalších informací.
γ Per	Enormně excentrická dráha (MinII – Min I činí pouhých 310 dnů!). Složky byly rozlišeny metodou skvrnkové interferometrie. Maximální možná vzdálenost složek 0.25'' (nastane v průběhu roku!) nevylučuje vizuální rozlišení, což by byl unikát.
τ Per	V soustavě dochází pouze k atmosférickým zákrytům (primární složka přes obří atmosféru prosvítá). Složky soustavy byly rozlišeny metodou skvrnkové interferometrie.
ζ Tau	Teplejší složka jeví nepravidelnou eruptivní proměnnost podobnou hvězdám typu γ Cas. O podvojnosti vznikly v poslední době pochyby.
QS Vul	= 22 Vul

Rok 1998 je rokem nevýhodných zákrytů (kromě zmíněných OW Gem a CI Cyg také ζ Aur). Plnohodnotné podmínky budou mít úkazy u VV Cep, AX Per a se zvědavostí bude jistě v závěru roku očekáván zákryt těsného páru kontroverzní CH Cyg.

III. Proměnné hvězdy typu RR Lyrae

Tabulka 3 na str. 191 obsahuje základní údaje o 22 vybraných krátkoperiodických obřích pulzujících hvězdách typu RR Lyrae. Světelné elementy M_0 a P byly převzaty ze SAC Nr. 68 pro rok 1997, 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 4 na str. 192 uvádíme údaje o 26 vybraných klasických cefeidách. K tomuto souboru je přidána poloprávidelná 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 povšechné tvary světelných křivek. Amatéri se sdružují v různé společnosti jako je americká AAVSO nebo francouzská AFOEV. Tabulka 5 na str. 194 přináší údaje o 25 nejjasnějších miridách dobře pozorovatelných z našich zeměpisných šířek. Předpovědi okamžiků maxim jsou upřesněny podle pozorování AFOEV do jara 1997, 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 1997 do února 1999. Autorem této předpovědi je pan František Vavřík z Borovan.

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 několik set fyzických proměnných hvězd různých typů lze získat za režijní cenu na brněnské hvězdárně.

VI. Dodatky

Doprovodná tabulka na str. 196 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. 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 Vihorlatská hvězdárna 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. Součástí B.R.N.O. je pracovní skupina Medúza specializovaná na fyzické proměnné hvězdy.

Tabulka 1 - KRÁTKOPERIODICKÉ ZÁKRYTOVÉ DVOJHVĚZDY

Hvězda	P _Z	RA ₂₀₀₀	DE ₂₀₀₀	P _{RA}	P _{DE}	Typ	M ₀	P	M	m		D	d
		h m s	° ' "	s	'		2400000+	d	mag	mag		h	h
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	3	0
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	13	2
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	17	3
TT Aur	2	5 09 43	39 35.2	4.15	0.073	EB/DM	45 010.2397	1.3327348	8.59	9.5	B		
UW Boo	3	14 20 59	47 06.7	2.24	-0.273	EA/SD	42 404.713	1.0047108	10.4	11.4	p	3	
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	2	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	18	2
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	13	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	6	0
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	5	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	70	44
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	6	0
U Cep	2	1 02 18	81 52.5	5.59	0.322	EA/SD	38 291.4481	2.49308010	6.75	9.24	V	10	2
XX Cep	5	23 38 20	64 20.0	2.81	0.333	EA/SD	44 839.8022	2.3373266	9.1	10.28	V	8	0
XY Cep	7	23 52 33	68 56.1	2.96	0.334	EA/SD	46 557.514	2.7745188	10.05	10.90	V	9	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	2	0
U CrB	4	15 18 11	31 38.8	2.45	-0.217	EA/SD	44 731.529	3.452243	7.66	8.79	V	12	0
V1034 Cyg	2	20 05 33	30 58.3	2.39	0.174	EA/SD:	42 938.459	0.976931	9.6	10.6	p		
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	13	2
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	3	0

Hvězda	P _Z	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ' "	P _{RA} s	P _{DE} ,	Typ	M ₀	P	M	m		D	d
TW Dra	5	15 33 51	63 54.4	0.88	-0.199	EA/SD	2400000+	2.8068559	8.0	10.5	p	10	1
AI Dra	1	16 56 18	52 41.8	1.39	-0.092	EA/SD	37 544.5095	1.1988152	7.05	8.09	v	5	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	4	
TX Her	1	17 18 37	41 53.2	1.90	-0.060	EA/DM	40 008.3696	2.05981001	8.54	9.31	v	5	0
CT Her	3	16 20 25	18 26.8	2.67	-0.141	EA/SD	42 522.932	1.7863748	10.6	11.7	p	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	v	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	v	7	0
β Lyr	1	18 50 05	33 21.8	2.21	0.072	EB	50 491.551	12.939195	3.25	4.36	v		
FT Ori	1	6 13 58	21 25.8	3.60	-0.020	EA/DM	49 763.4475	3.1504194	9.1	9.90	v	5	0
FT Ori	4	sekundární	minimum				49 762.5347	3.1503784	9.1	9.6	v		
AT Peg	4	22 13 23	8 25.4	2.99	0.299	EA/SD	50 449.3727	1.146060	8.97	9.75	v	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	v	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	v	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	p	4	0
β Per	1	3 08 10	40 57.4	3.92	0.228	EA/SD	47 069.4431	2.8673075	2.12	3.39	v	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	v	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	v	11	2
RS Sct	2	18 49 12	-10 14.5	3.31	0.071	EA/SD	47 006.448	0.6642384	9.78	10.91	v		
AO Ser	3	15 58 18	17 15.2	2.72	-0.169	EA/SD	46 917.430	0.87934745	10.7	12.0	v	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	v	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	v	10	0
X Tni	2	2 00 33	27 53.3	3.43	0.289	EA/SD	49 641.540	0.9715293	8.55	11.27	v	5	>0

Hvězda	P _z	RA ₂₀₀₀	DE ₂₀₀₀	P _{RA}	P _{DE}	Typ	M ₀	P	M	m	D	d
		h m s	° ' "	s	,		2400000+	d	mag	mag	h	h
W UMa	1	9 43 45	55 57.1	4.18	-0.277	EW/KW	49 066.3955	0.33363574	7.75	8.48	V	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	V	9
XZ UMa	4	9 31 25	49 28.1	4.02	-0.266	EA/SD	47 597.312	1.2223119	10.1	11.7	p	3
Z Vul	2	19 21 39	25 34.4	2.48	0.117	EA/SD	42 947.4777	2.454934	7.25	8.90	V	11

Tabulka 2 - DLOUHOPERIODICKÉ ZÁKRYTOVÉ DVOJHVĚZDY

Hvězda	RA ₂₀₀₀	DE ₂₀₀₀	P _{RA}	P _{DE}	Typ	M ₀	P	M	m	D	d	předpověď
	h m s	° ' "	s	,		2400000	d	mag	mag	d	d	
Z And	23 33 41	48 49.1	2.90	0.332	ZAND+ELL	21298	756.85	10.5	<11.5	V		1.1.
EG And	0 44 37	40 40.8	3.30	0.328	ZAND+ELL	46336.7	482	7.5	7.8	V		9.12.
V 413 Aql	19 24 51	2 29.7	3.02	0.121	EA/GS	37930	426.6	13.7	15.8	P	60	7.12.
V1376 Aql	19 57 50	11 34.2	2.84	0.164	EA/GS	38235.5	274.02	11.6	12.7	P	5:	(26.1.), 27.10.
V1413 Aql	19 03 47	16 26.2	2.70	0.092	ZAND+EB	46650	434.1	12	<13	V		26.6.
UV Aur	5 21 49	32 30.8	3.91	0.055	M+ELL+ZAND?	47945	365	9	11	V		20.2., 20.2.99
ε Aur	5 01 59	43 49.5	4.32	0.084	EA/GS	35629	9892	2.92	3.83	V	790	0.535 - 0.572
ζ Aur	5 02 29	41 04.6	4.20	0.083	EA/GS	35470.0	972.176	3.70	3.97	V	40	(30.7.)
AZ Cas	1 42 17	61 25.2	4.13	0.301	EA/GS	42689	3402	9.22	9.52	V	110	0.388 - 0.496
BM Cas	0 54 46	64 05.1	3.73	0.325	EB/GS	25772.9	197.272	8.78	9.31	V	88	12.1., 29.7., 11.2.99

Hvězda	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ' "	P _{RA} s	P _{DE} '	Typ	M ₀	P	M	m	D	d	předpokl.
δ Cas	1 25 46	60 14.2	3.93	0.311	EA:	2400000						
VV Cep	21 56 39	63 37.5	1.69	0.287	EA/GS+SRC	20161	759	2.68	2.76			0.387 - 0.868
EE Cep	22 09 23	55 45.4	2.16	0.296	EA	35931	7430	4.80	5.36	580	450	8.12.97
KL Cep	22 10 23	54 09.2	2.22	0.297	EA	34346.0	2049.53	10.72	12.15	27	0	0.035 - 0.213
T CrB	15 59 30	25 55.1	2.51	-0.168	NR+ELL	34724.7	256.1	11.3	12.5	7	5	14.2., 28.10.
						31933.83	227.53	10.1	>10.3			5.1. 20.8.
BF Cyg	19 23 53	29 40.4	2.36	0.120	ZAND+EB	15035.7	759.3	11.5	>11.8			0.121 - 0.601
CH Cyg	19 24 33	50 14.4	1.58	0.120	ZAND+SR+E	46346	5298	7	8			0.843 - 0.912
CH Cyg	19 24 33	50 14.4	1.58	0.120	ZAND+SR+E	45888	756	7	?			1.1.99
CI Cyg	19 50 12	35 41.0	2.22	0.155	EA/G+ZAND	11902	855.25	12.1	12.9	140	70	0.498 - 0.925
V 695 Cyg	20 13 37	46 44.4	1.89	0.184	EA/GS/D	41470.0	3784.3	3.73	3.89	65	60	0.469 - 0.566
V1329 Cyg	20 51 02	35 34.8	2.37	0.227	E+NC	24869.9	950.07	14.2	18	95		0.308 - 0.692
V1488 Cyg	20 15 28	47 42.8	1.86	0.186	EA/GS/D	41256.96	1147.4	3.90	4.14	23	13	0.330 - 0.648
OW Gem	6 31 42	17 05.0	3.48	-0.046	EA/GS:	49760.7	1258.56	8.36	9.64	13	3	(24.7.)
η Gem	6 14 53	22 30.5	3.63	-0.022	SRA+EA	29355	2984	3.15	3.9	150:		0.192 - 0.314
V 443 Her	18 22 08	23 27.3	2.50	0.032	ZAND+ELL	43660	594	11.5	11.8			(5.12.97)
HP Lyr	19 21 39	39 56.1	2.03	0.117	EB/GS	45236.5	140.75	10.5	11.0			22.2., 12.7., 30.11.
RZ Oph	18 45 46	7 13.1	2.91	0.066	EA/GS	42204.39	261.928	9.65:	10.42	18	10	3.2., 23.10.
V2291 Oph	18 25 38	8 01.8	2.89	0.037	EA/GS	47403.2	385.0	5.65	6.75	8	4	23.2.
AG Peg	21 51 02	12 37.4	2.92	0.283	NC+ELL	42300	760	9.5	>9.8			0.203 - 0.684
AX Per	1 36 17	54 15.4	3.83	0.305	ZAND+EA	47551.7	679.9	11.5	>12.0	84	40	17.5.
γ Per.	3 04 48	53 30.4	4.38	0.231	EA/GS	48151	5350	2.93	3.23	10	8	0.498 - 0.566
τ Per	2 54 16	52 45.8	4.29	0.242	EA/GS	46026.5	1516	3.94	4.07	3		0.158 - 0.399

Hvězda	RA ₂₀₀₀	DE ₂₀₀₀	P _{RA}	P _{DE}	Typ	M ₀	P	M	m	D	d	předpověď
	h m s	° ' "	s	'		2400000	d	mag	mag	d	d	
υ Sgr	19 21 44	-15 57.4	3.43	0.117	EB/GS	33134.0	137.939	4.53	4.61	P		24.4, 9.9. (25.1.99)
AS296 Ser	18 15 07	-0 19.0	3.08	0.022	ZAND+E	48492	650	11	>12	V		5.10.
ζ Tau	5 37 38	21 08.6	3.59	0.033	E/GS/GCAS	44936.78	132.973	2.88	3.17	V		5.12.97, 17.4., 28.8., 8.1.99
QS Vul	20 15 30	23 30.5	2.59	0.186	EA/GS	45442.2	249.1	5.15	5.27	V	? >8	18.4., 24.12.

Tabulka 3 - PROMĚNNÉ HVĚZDY TYPU RR LYRAE

Hvězda	RA ₂₀₀₀	DE ₂₀₀₀	P _{RA}	P _{DE}	M ₀	P	M	m	Q
	h m s	° ' "	s	'	2400000+	d	mag	mag	
SW And	0 23 43	29 24.1	3.15	0.332	48 558.4078	0.4422665	9.14	10.09	0.17
X Ari	3 08 31	10 26.9	3.26	0.227	46 825.312	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	49 578.4389	0.46660651	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

Hvězda	RA ₂₀₀₀	DE ₂₀₀₀	P _{RA}	P _{DE}	M ₀	P	M	m	Q
	h m s	° ' "	s	'	2400000+	d	mag	mag	
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	RA ₂₀₀₀	DE ₂₀₀₀	P _{RA}	P _{DE}	M ₀	P	M	m	Q
	h m s	° ' "	s	'	2400000+	d	mag	mag	
U Aql	19 29 21	-7 02.7	3.23	0.123	34 922.31	7.02393	6.08	6.86	0.30
SZ Aql	19 04 39	1 18.3	3.05	0.093	35 528.937	17.137939	7.92	9.26	0.37
TT Aql	19 08 13	1 17.8	3.05	0.098	37 236.10	13.7546	6.46	7.70	0.34

Hvězda	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ' "	P _{RA} s	P _{DE} ,	M ₀ 2400000+	P d	M mag	m mag	Q
η Aql	19 52 29	1 00.3	3.05	0.157	36 084.656	7.176641	3.48	4.39	0.32
RT Aur	6 28 34	30 29.7	3.86	-0.042	42 361.155	3.728115	5.00	5.82	0.25
RX Aur	5 01 23	39 57.7	4.16	0.085	39 075.63	11.623515	7.28	8.02	0.49
RW Cam	3 54 22	58 39.4	4.95	0.174	37 389.57	16.41437	8.20	9.10	0.34
RX Cam	4 04 58	58 39.6	5.00	0.161	42 766.583	7.912024	7.30	8.07	0.28
RY Cam	4 30 50	64 26.5	5.66	0.127	39 238	135.75	8.9	11.1	-
TU Cas	0 26 20	51 16.8	3.27	0.332	41 704.839	2.139298	6.88	8.18	0.31
δ Cep	22 29 11	58 24.9	2.24	0.308	36 075.445	5.366341	3.48	4.37	0.25
X Cyg	20 43 25	35 35.2	2.35	0.219	43 830.387	16.386332	5.85	6.91	0.35
SU Cyg	19 44 49	29 15.8	2.40	0.148	43 301.778	3.8455473	6.44	7.22	0.37
CD Cyg	20 04 27	34 06.7	2.30	0.173	43 831.167	17.073967	8.35	9.56	0.28
532 Cyg	21 20 33	45 28.1	2.20	0.256	41 706.559	3.283612	8.35	9.30	0.44
W Gem	6 34 58	15 20.0	3.44	-0.051	42 755.191	7.913779	6.54	7.38	0.30
ζ Gem	7 04 07	20 34.3	3.56	-0.092	43 805.927	10.15073	3.62	4.18	0.50
V Lac	22 48 38	56 19.3	2.46	0.318	28 901.285	4.983458	8.38	9.42	0.25
Z Lac	22 40 52	56 49.8	2.38	0.314	42 827.123	10.885613	7.88	8.93	0.43
RR Lac	22 41 27	56 26.0	2.40	0.315	42 776.686	6.416243	8.38	9.30	0.30
T Mon	6 25 13	7 05.3	3.24	-0.037	43 784.615	27.024649	5.58	6.62	0.27
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

Hvězda	RA ₂₀₀₀	DE ₂₀₀₀	P _{RA}	P _{DE}	M ₀	P	M	m	Q
	h m s	° ' "	s	'		d	mag	mag	
S Sge	19 56 01	16 38.1	2.73	0.162	2400000+	8.382086	5.24	6.04	V 0.31
T Vul	20 51 28	28 15.0	2.55	0.227	41 705.121	4.435462	5.41	6.09	V 0.32
U Vul	19 36 37	20 19.9	2.62	0.137	44 939.58	7.990676	6.73	7.54	V 0.33
SV Vul	19 51 31	27 27.6	2.46	0.156	43 086.89	45.0121	6.72	7.79	V 0.23

Tabulka 5 - DLOUHOPERIODICKÉ PULZUJÍCÍ HVĚZDY

Hvězda	RA ₂₀₀₀	DE ₂₀₀₀	P _{RA}	P _{DE}	M	m	P	Datum maxima
	h m s	° ' "	s	'	mag	mag	d	
R And	0 24 02	38 34.7	3.19	0.332	5.8	14.9	V 409.16	29.5.
W And	2 17 33	44 18.4	3.81	0.276	6.7	14.6	V 395.93	17.7.
R Aql	19 06 22	8 13.8	2.89	0.095	5.5	12.0	V 284.2	9.8.
R Boo	14 37 11	26 44.2	2.65	-0.259	6.2	13.1	V 223.40	19.12.97, 31.7.
R Cam	14 17 51	83 49.9	-3.92	-0.275	7.0	14.4	V 270.22	2.7.
R CVn	13 48 57	39 32.5	2.57	-0.297	6.5	12.9	V 328.53	16.12.97, 10.11.
R Cas	23 58 25	51 23.3	3.06	0.334	4.7	13.5	V 430.46	16.5.
V Cas	23 11 40	59 42.0	2.60	0.327	7.3	12.8	V 227.95	4.6., 18.1.99
T Cep	21 09 32	68 29.5	0.78	0.246	5.2	11.3	V 388.14	25.4.
o Ceti	2 19 21	-2 58.4	3.04	0.274	2.0	10.1	V 331.96	20.1., 18.12.

Hvězda	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ' "	P _{RA} s	P _{DE} '	M mag	m mag	P d	Datum maxima
S CFB	15 21 24	31 22.0	2.45	-0.213	5.8	14.1	360.26	6.10.
R Cyg	19 36 50	50 12.0	1.61	0.137	6.1	14.4	426.45	1.7.
RT Cyg	19 43 38	48 46.6	1.70	0.146	6.4	12.7	190.24	10.2, 19.8, 15.2.99
χ Cyg	19 50 33	32 54.8	2.31	0.155	3.3	14.2	408.05	6.11.
R Dra	16 32 40	66 45.3	0.19	-0.124	6.7	13.2	245.60	23.4, 24.12.
S Her	16 51 54	14 56.4	2.73	-0.098	6.4	13.8	307.28	24.3, 25.1.99
T Her	18 09 07	31 01.1	2.27	0.013	6.7	13.6	165.00	29.3, 10.9, 22.2.99
R Leo	9 47 33	11 25.8	3.22	-0.280	4.4	11.3	309.95	(20.8)
U Ori	5 55 49	20 10.6	3.57	0.006	4.8	13.0	368.30	5.11.97, 9.11.
R Ser	15 50 41	15 07.9	2.77	-0.179	5.2	14.4	356.41	8.2, 30.1.99
R Tri	2 37 02	34 15.9	3.65	0.259	5.4	12.6	266.9	8.1, 2.10.
R UMa	10 44 39	68 46.5	4.19	-0.316	6.7	13.4	301.68	5.7.
S UMa	12 43 57	61 05.6	2.61	-0.328	7.4	12.3	225.89	24.5, 5.1.99
T UMa	12 36 23	59 29.2	2.72	-0.330	6.6	13.5	256.6	18.7.
R Vul	21 04 22	23 49.2	2.67	0.241	7.0	13.6	136.96	29.11.97, 15.4, 30.8, (14.1.99)

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:

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

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

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 1998 (0 h TČ)

Měsíc, den		t	f	g	G	h	H	i
		a	s	”	h min	”	h min	”
1.	1	-0.500	-1.800	15.08	9 24	20.80	23 22	-1.50
	11	-0.473	-1.707	14.56	9 19	20.63	22 44	-2.90
	21	-0.445	-1.626	13.97	9 17	20.40	22 7	-4.20
	31	-0.418	-1.523	13.29	9 13	20.11	21 28	-5.38
2.	10	-0.390	-1.441	12.81	9 9	19.77	20 48	-6.37
	20	-0.363	-1.402	12.48	9 8	19.46	20 7	-7.17
3.	2	-0.336	-1.340	11.99	9 7	19.19	19 25	-7.76
	12	-0.308	-1.273	11.60	9 3	18.98	18 42	-8.09
	22	-0.281	-1.237	11.48	8 58	18.88	17 59	-8.19
4.	1	-0.254	-1.194	11.27	8 55	18.89	17 16	-8.04
	11	-0.226	-1.139	11.00	8 50	18.97	16 34	-7.65
	21	-0.199	-1.071	10.85	8 40	19.15	15 52	-7.05
5.	1	-0.171	-1.005	10.76	8 30	19.37	15 12	-6.24
	11	-0.144	-0.950	10.61	8 23	19.59	14 33	-5.26
	21	-0.117	-0.853	10.31	8 10	19.83	13 55	-4.14
	31	-0.089	-0.748	10.13	7 55	20.01	13 18	-2.91
6.	10	-0.062	-0.675	10.03	7 44	20.11	12 42	-1.60
	20	-0.035	-0.578	9.67	7 32	20.17	12 7	-0.25
	30	-0.007	-0.459	9.31	7 15	20.12	11 31	1.11
7.	10	0.020	-0.365	9.15	7 0	19.99	10 55	2.43
	20	0.048	-0.283	8.85	6 48	19.83	10 19	3.68
	30	0.075	-0.197	8.42	6 35	19.59	9 41	4.84
8.	9	0.102	-0.104	8.15	6 19	19.33	9 3	5.85
	19	0.130	-0.036	8.00	6 7	19.10	8 23	6.71
	29	0.157	0.002	7.73	5 59	18.89	7 42	7.38
9.	8	0.184	0.067	7.48	5 46	18.74	7 1	7.84
	18	0.212	0.132	7.48	5 33	18.72	6 18	8.09
	28	0.239	0.159	7.55	5 28	18.77	5 35	8.09
10.	8	0.267	0.204	7.53	5 19	18.92	4 53	7.86
	18	0.294	0.274	7.64	5 6	19.19	4 11	7.39
	28	0.321	0.336	7.99	4 56	19.50	3 29	6.69
11.	7	0.349	0.401	8.28	4 46	19.83	2 49	5.79
	17	0.376	0.476	8.48	4 34	20.18	2 10	4.71
	27	0.403	0.582	8.87	4 19	20.47	1 32	3.47
12.	7	0.431	0.689	9.35	4 5	20.68	0 55	2.12
	17	0.458	0.769	9.62	3 54	20.81	0 18	0.70
	27	0.486	0.880	9.88	3 38	20.82	23 41	-0.75

VÝŠKA A AZIMUT POLÁRKY
(počítaný od severního bodu)

α UMi - Polarka 1998
zdánlivé polohy

φ	f	45°	50°	55°	φ
H					H
h min	' "	' "	' "	' "	h min
0 0	+0 45	0 0	0 0	0 0	24 0
0 20	+0 44	0 6	0 6	0 7	23 40
0 40	+0 44	0 11	0 12	0 14	23 20
1 0	+0 43	0 17	0 18	0 20	23 0
1 20	+0 42	0 22	0 24	0 27	22 40
1 40	+0 40	0 27	0 30	0 33	22 20
2 0	+0 39	0 32	0 35	0 39	22 0
2 20	+0 36	0 37	0 40	0 45	21 40
2 40	+0 34	0 41	0 45	0 51	21 20
3 0	+0 31	0 45	0 50	0 56	21 0
3 20	+0 29	0 49	0 54	1 0	20 40
3 40	+0 26	0 52	0 57	1 4	20 20
4 0	+0 22	0 55	1 0	1 8	20 0
4 20	+0 19	0 57	1 3	1 11	19 40
4 40	+0 15	0 59	1 5	1 13	19 20
5 0	+0 12	1 1	1 7	1 15	19 0
5 20	+0 8	1 2	1 8	1 17	18 40
5 40	+0 4	1 3	1 9	1 17	18 20
6 0	+0 0	1 3	1 9	1 18	18 0
6 20	-0 4	1 3	1 9	1 17	17 40
6 40	-0 8	1 2	1 8	1 16	17 20
7 0	-0 12	1 1	1 7	1 15	17 0
7 20	-0 15	0 59	1 5	1 12	16 40
7 40	-0 19	0 57	1 2	1 10	16 20
8 0	-0 22	0 54	0 59	1 7	16 0
8 20	-0 26	0 51	0 56	1 3	15 40
8 40	-0 29	0 48	0 52	0 59	15 20
9 0	-0 31	0 44	0 48	0 54	15 0
9 20	-0 34	0 40	0 44	0 49	14 40
9 40	-0 36	0 36	0 39	0 44	14 20
10 0	-0 39	0 31	0 34	0 38	14 0
10 20	-0 40	0 26	0 29	0 32	13 40
10 40	-0 42	0 21	0 23	0 26	13 20
11 0	-0 43	0 16	0 18	0 20	13 0
11 20	-0 44	0 11	0 12	0 13	12 40
11 40	-0 44	0 5	0 6	0 7	12 20
12 0	-0 45	0 0	0 0	0 0	12 0

Datum	0 h SČ	
	RA	DE
	2h	89°
	min s	' "
1. 1.0	30 60.0	15 30.2
11.0	30 45.5	15 31.9
21.0	30 28.8	15 33.1
31.0	30 12.1	15 33.7
2. 10.0	29 55.8	15 33.5
20.0	29 38.9	15 32.6
3. 2.0	29 23.2	15 31.3
12.0	29 10.2	15 29.4
22.0	28 59.4	15 26.8
4. 1.0	28 50.6	15 24.1
11.0	28 44.8	15 21.1
21.0	28 43.0	15 18.1
5. 1.0	28 44.1	15 14.9
11.0	28 47.3	15 11.8
21.0	28 54.0	15 9.2
31.0	29 4.1	15 6.7
6. 10.0	29 15.5	15 4.5
20.0	29 28.5	15 2.9
30.0	29 44.0	15 1.8
7. 10.0	30 .8	15 1.1
20.0	30 17.4	15 .9
30.0	30 34.3	15 1.3
8. 9.0	30 52.0	15 2.3
19.0	31 9.2	15 3.6
29.0	31 24.7	15 5.4
9. 8.0	31 39.5	15 7.8
18.0	31 53.7	15 10.5
28.0	32 5.6	15 13.4
10. 8.0	32 15.0	15 16.7
18.0	32 22.8	15 20.4
28.0	32 28.6	15 24.0
11. 7.0	32 31.0	15 27.6
17.0	32 30.1	15 31.4
27.0	32 27.2	15 35.0
12. 7.0	32 21.6	15 38.3
17.0	32 12.2	15 41.3
27.0	32	15 44.0

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

ŠTEFÁNIKOVA HVĚZDÁRNA

Petřín 205, 118 46 Praha 1

telefon: (02) *57 32 05 40

fax: (02) 53 82 80

e-mail: observat@ms.anet.cz

WWW: <http://www.medeia.cz/buscentr/culture/planet>

V roce 1998 slaví Štefánikova hvězdárna sedmdesát let své činnosti.

Otevírací doba

měsíc	úterý až pátek	sobota a neděle
I.	18 - 20	10 - 12, 14 - 20
II.	18 - 20	10 - 12, 14 - 20
III.	19 - 21	10 - 12, 14 - 18, 19 - 21
IV.	14 - 19, 21 - 23	10 - 12, 14 - 19, 21 - 23
V.	14 - 19, 21 - 23	10 - 12, 14 - 19, 21 - 23
VI.	14 - 19, 21 - 23	10 - 12, 14 - 19, 21 - 23
VII.	14 - 19, 21 - 23	10 - 12, 14 - 19, 21 - 23
VIII.	14 - 19, 21 - 23	10 - 12, 14 - 19, 21 - 23
IX.	14 - 18, 20 - 22	10 - 12, 14 - 18, 20 - 22
X.	19 - 21	10 - 12, 14 - 18, 19 - 21
XI.	18 - 20	10 - 12, 14 - 20
XII.	18 - 20	10 - 12, 14 - 20

pondělí je zavírací den

Hvězdárna nabízí:

- ◆ za jasného počasí pozorování Slunce, Měsíce, planet, dvojhvězd a vícenásobných hvězd, kulových a otevřených hvězdokup, galaxií či mlhovin,
- ◆ prohlídku přístrojového vybavení hvězdárny a stálé výstavy,
- ◆ prodej astronomických publikací, map a pohlednic,
- ◆ programy pro děti i pro dospělé návštěvníky, speciální programy doplňující výuku astronomie na školách,
- ◆ v každém školním roce dvouletý astronomický kroužek pro mládež, určený dětem ve věku 12 - 15 let,
- ◆ možnost výpůjček knih z knihovny Štefánikovy hvězdárny (otevírací doba pondělí 16 - 19, úterý a čtvrtek 14 - 18),
- ◆ poradenskou a konzultační činnost v oblasti astronomie a astronomické techniky.

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. **Konjunkci** 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 úplňk 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. 104). 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

poznámeno, je-li přitom někde na Zemi viditelný zákryt. Pokud je zákryt viditelný z území České republiky, 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. Uvedený rozdíl deklinací při úkazech s Měsícem znamená samozřejmě úhlovou vzdálenost tělesa od středu měsíčního kotouče.

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 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	v první polovině měsíce ráno nad jihovýchodním obzorem
Venuše	na počátku měsíce večer nad jihozápadním obzorem, koncem měsíce ráno nad jihovýchodním obzorem
Mars	na večerní obloze
Jupiter	večer nad jihozápadním obzorem
Saturn	v první polovině noci
Uran	nepozorovatelný
Neptun	nepozorovatelný

Úkazy

- 1d 4h Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 3.3° jižně)
- 2 0 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2.2° jižně)
- 3 19 maximum činnosti meteorického roje Quadrantid (frekvence do 120/h)
- 4 22 Země v přísluní (0.983 299 AU od Slunce)
- 5 12 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 1.2° severně; +; zakryt mimo naše území)
- 5 15 Měsíc v první čtvrti
- 6 16 Merkur v největší západní elongaci (23° 04' od Slunce)
- 9 18 Venuše v konjunkci s Neptunem (Venuše 4.0° severně)
- 12 18 Měsíc v úplňku
- 12 23 Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 11.06° severně; ++)
- 16 12 Venuše v dolní konjunkci se Sluncem
- 19 24 Neptun v konjunkci se Sluncem
- 20 maximum jasnosti dlouhoperiodické pulzující proměnné Mira Ceti
- 20 2 Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika 5.28° jižně; ++)
- 20 21 Měsíc v poslední čtvrti
- 21 2 Mars v konjunkci s Jupiterem (Mars 0.2° jižně)
- 26 18 Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 8.2° jižně)
- 27 0 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 3.7° severně)
- 27 1 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 4.6° jižně)
- 28 7 Měsíc v novu
- 28 21 Uran v konjunkci se Sluncem
- 29 14 Juno v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 29 19 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 1.4° jižně)
- 30 2 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 1.1° jižně)

Ráno	Celou noc										Večer	
Kozoroh	Štír	Váhy	Panna	Lev	Rak	Blíženci	Býk	Ryby	Vodnář	Ozoroň	Štířec	Štír

Celou noc										Večer									
Ráno															Večer				
Vodňář	Kozoroh	Střelec	Štír	Váhy	Panna	Lev	Rak	Blíženci	Býk	Berán	Ryby	Vodňář	Kozoroh	Střelec					

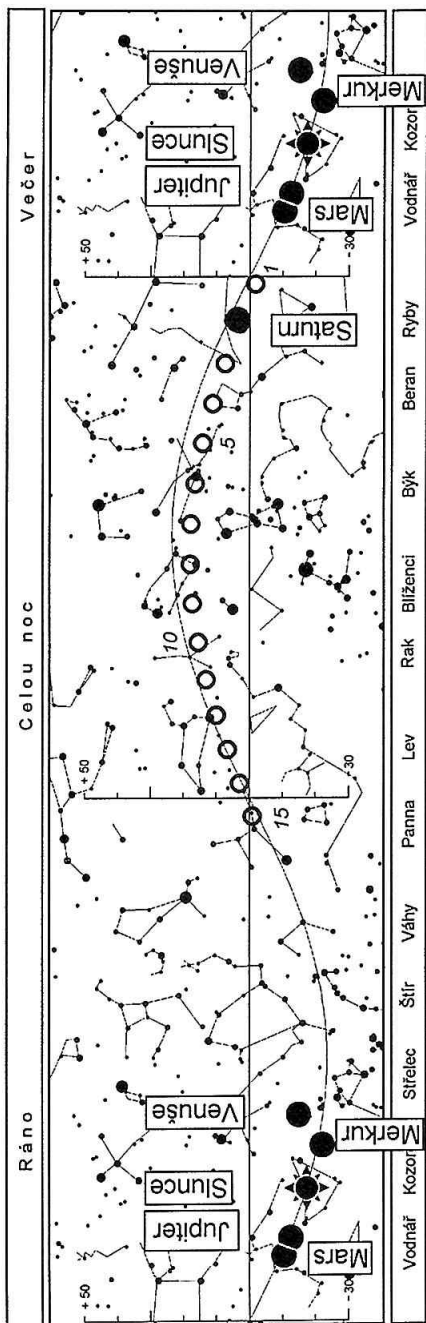
ÚNOR

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	na ranní obloze
Mars	večer nad západním obzorem
Jupiter	nepozorovatelný
Saturn	na večerní obloze
Uran	nepozorovatelný
Neptun	nepozorovatelný

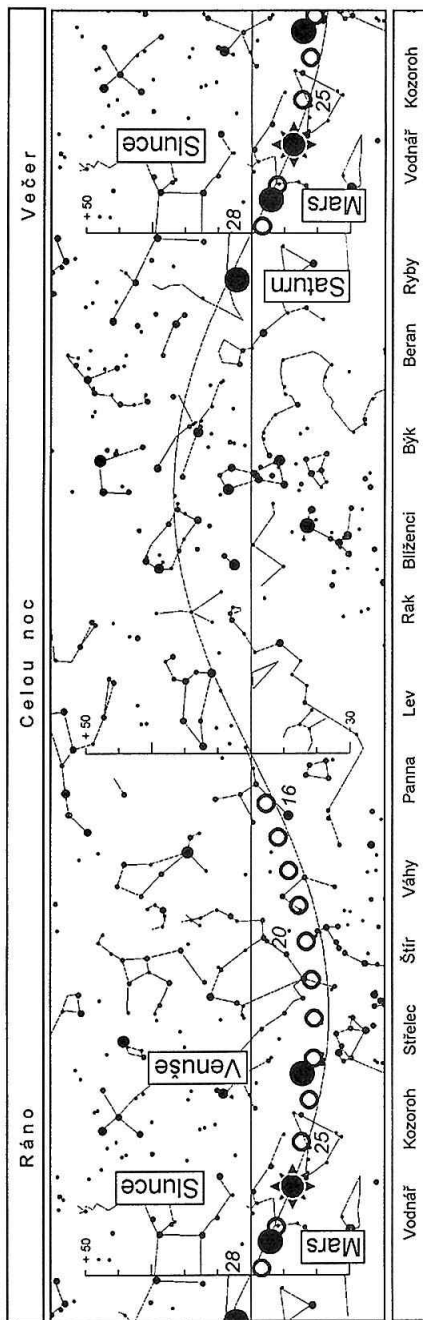
Úkazy

- 1d23h Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 1.2° severně; zákryt mimo naše území)
- 3 24 Měsíc v první čtvrti
- 5 19 Venuše v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 11 11 Měsíc v úplňku
- 12 4 Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 2.22° severně; ++)
- 13 planetka (3361) Orpheus v minimální vzdálenosti od Země (0.167 AU)
- 14 13 Pallas v konjunkci se Sluncem
- 19 16 Měsíc v poslední čtvrti
- 20 3 Venuše dosahuje největší jasnosti (-4.6 mag)
- 20 7 Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 9.12° jižně; ++)
- 22 9 Merkur v horní konjunkci se Sluncem
- 22 15 Merkur v konjunkci s Jupiterem (Merkur 1.1° jižně)
- 23 10 Jupiter v konjunkci se Sluncem
- 23 18 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 2.2° severně)
- 24 6 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 2.2° jižně)
- 24 23 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 2.8° jižně)
- 26 18 Měsíc v novu (úplné zatmění Slunce mimo naše území, u nás neviditelné ani jako částečné)
- 28 0 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 1.4° severně; zákryt mimo naše území)

1. února



16. února



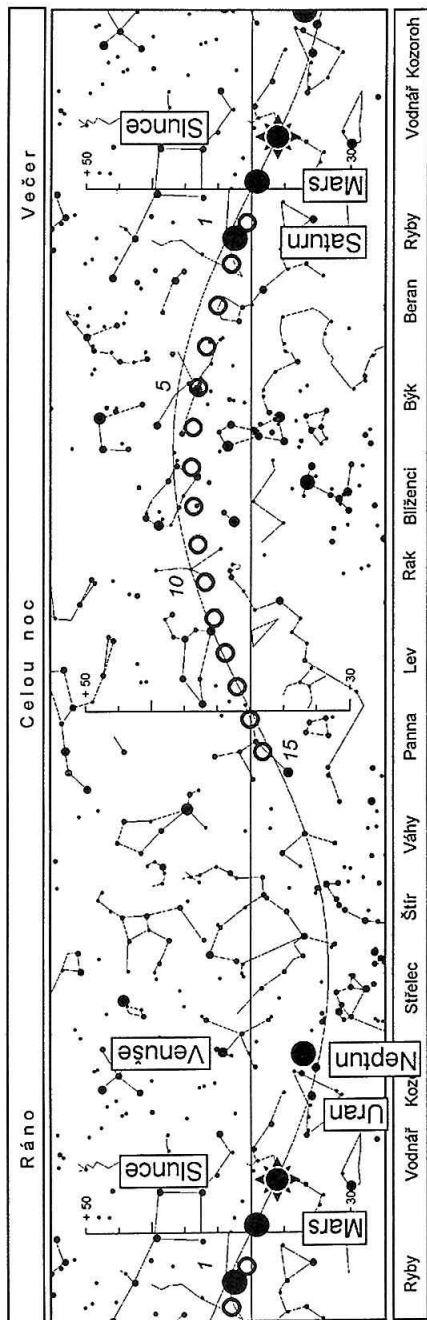
BŘEZEN

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

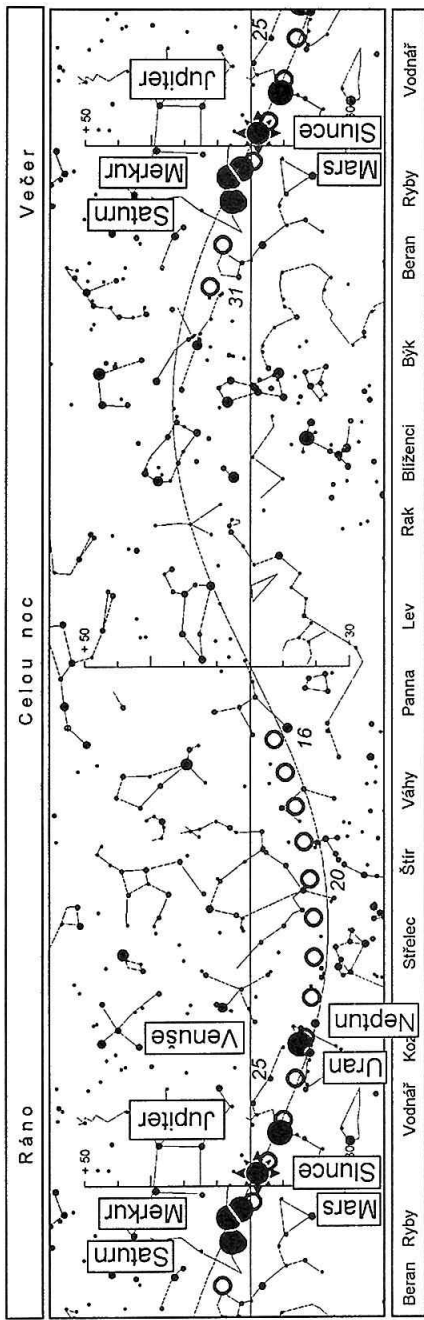
Úkazy

- 1d planetka (6037) 1988 EG v minimální vzdálenosti od Země (0.032 AU)
- 1d 9h Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2.0° severně; +; zákryt mimo naše území)
- 2 19 Vesta v konjunkci s Měsícem (Vesta 0.4° severně; ++)
- 5 10 Měsíc v první čtvrti
- 7 11 Venuše v konjunkci s Neptunem (Venuše 3.8° severně)
- 11 15 Merkur v konjunkci s Marsem (Merkur 1.2° severně)
- 12 19 Pluto v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 13 6 Měsíc v úplňku (polostínové zatmění Měsíce, jehož větší část se odehraje nad naším obzorem)
- 13 20 Juno v konjunkci s Měsícem (Juno 1.4° severně; ++)
- 19 8 Venuše v konjunkci s Uranem (Venuše 3.3° severně)
- 19 10 Juno v opozici se Sluncem
- 20 5 Merkur v největší východní elongaci (18° 32' od Slunce)
- 21 9 Měsíc v poslední čtvrti
- 23 19 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 2.5° jižně)
- 24 12 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 2.5° jižně)
- 24 20 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 0.5° severně; zákryt mimo naše území)
- 26 13 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 0.1° jižně; +; zákryt viditelný z našeho území)
- 27 16 Merkur v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 27 20 Venuše v největší západní elongaci (46° 30' od Slunce)
- 28 4 Měsíc v novu
- 30 6 Merkur v konjunkci s Marsem (Merkur 4.1° severně)
- 30 22 Vesta v konjunkci s Měsícem (Vesta 1.9° severně)

1. března



16. března



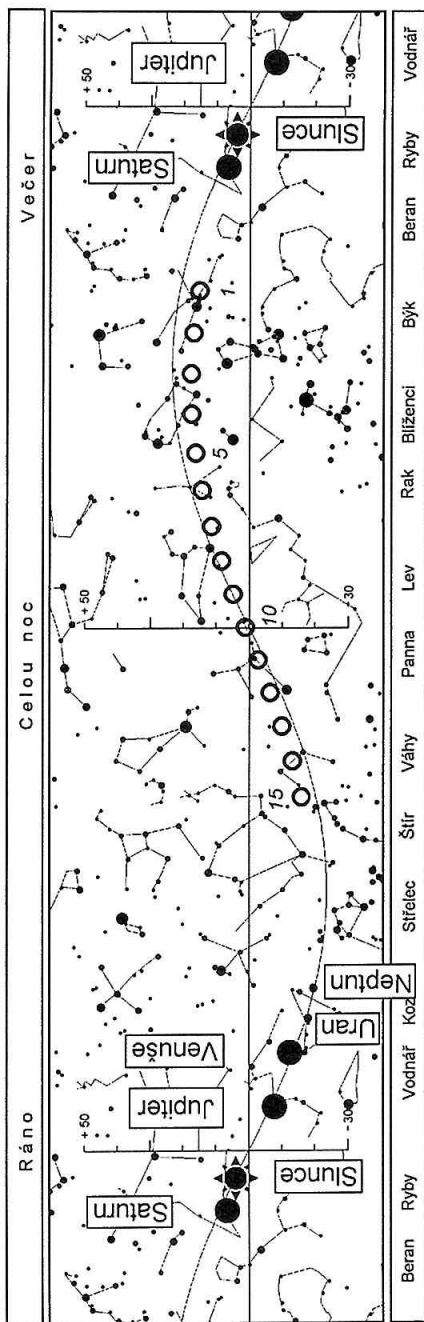
DUBEN

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	ráno nad východojihovýchodním obzorem
Mars	nepozorovatelný
Jupiter	koncem měsíce ráno nízko na jihovýchodním obzorem
Saturn	nepozorovatelný
Uran	na ranní obloze
Neptun	na ranní obloze

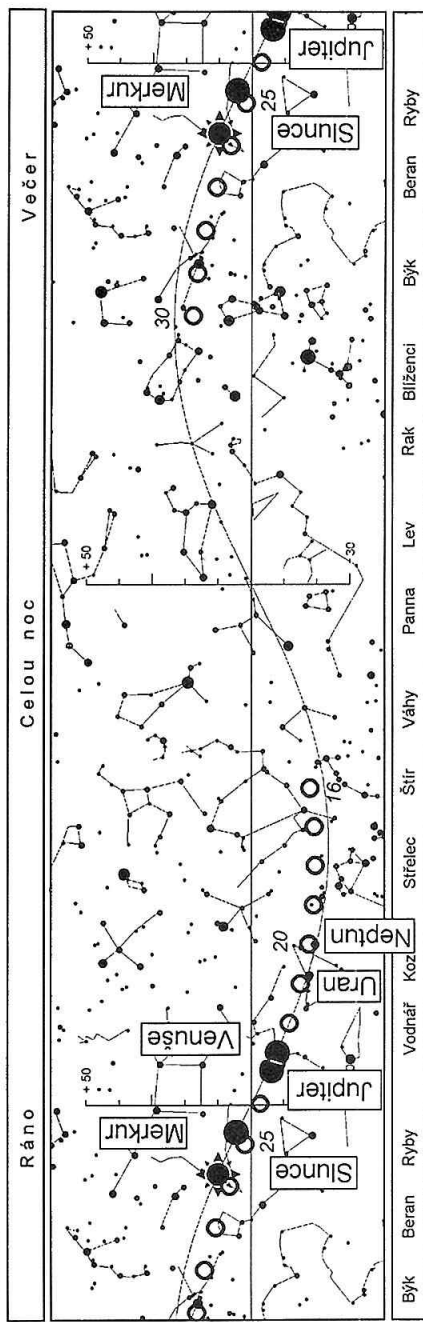
Úkazy

- 3d13h Mars v konjunkci se Saturnem (Mars 2.0° severně)
- 3 21 Měsíc v první čtvrti
- 4 18 Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 11.05° severně; +)
- 6 18 Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
- 9 1 Ceres v konjunkci se Sluncem
- 11 23 Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika 5.24° jižně; ++)
- 11 23 Měsíc v úplňku
- 13 13 Saturn v konjunkci se Sluncem
- 19 3 Merkur v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 19 21 Měsíc v poslední čtvrti
- 20 2 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 1.9° jižně)
- 20 21 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 2.4° jižně)
- 22 12 maximum činnosti meteorického roje Lyrid (frekvence proměnlivá, nepříznivá poloha maxima)
- 23 3 Venuše v konjunkci s Jupiterem (Venuše 0.3° severně; seskupení Venuše, Jupitera a Měsíce)
- 23 8 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 0.7° severně; +; zákryt mimo naše území)
- 23 8 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 1.0° severně; +; zákryt mimo naše území)
- 24 20 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 1.6° severně)
- 26 13 Měsíc v novu
- 28 20 Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 0.24° severně; ++; zákryt viditelný z našeho území)

1. dubna



16. dubna



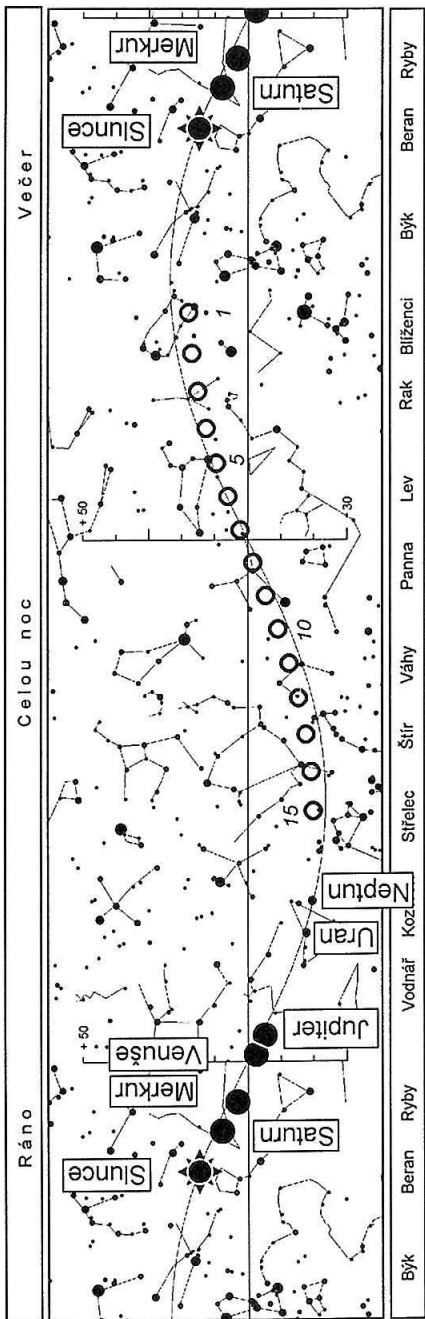
KVĚTEN

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	ráno nevysoko nad východním obzorem
Mars	nepozorovatelný
Jupiter	ráno nad jihovýchodním obzorem
Saturn	koncem měsíce ráno nízko nad východním obzorem
Uran	ve druhé polovině noci
Neptun	ve druhé polovině noci

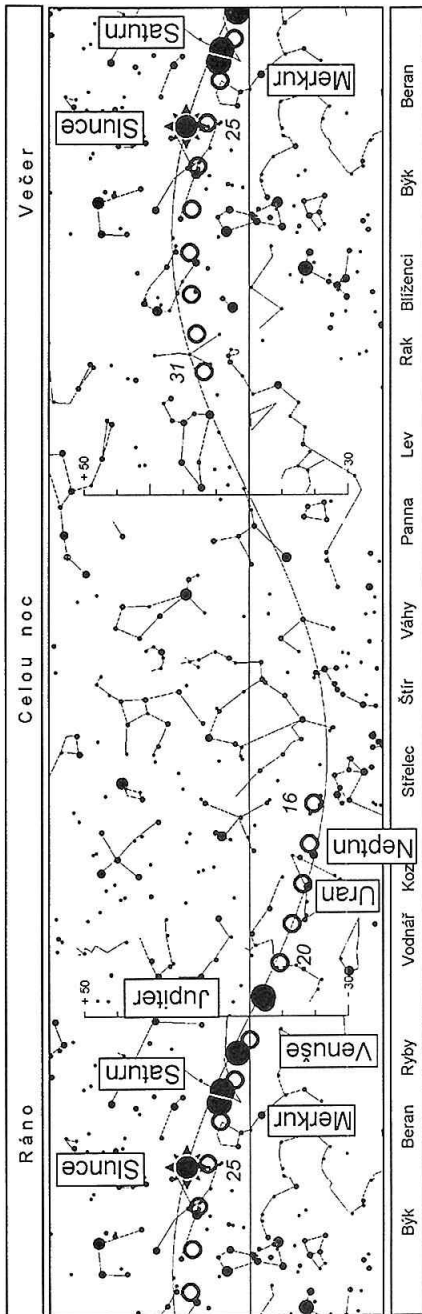
Úkazy

3d11h	Měsíc v první čtvrti
4 12	Neptun v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
4 18	Merkur v největší západní elongaci (26° 44' od Slunce)
4 22	Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 1.98° severně; ++)
8 19	Juno v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
11 15	Měsíc v úplňku
12 17	Merkur v konjunkci se Saturnem (Merkur 0.8° jižně)
12 21	Mars v konjunkci se Sluncem
13 2	Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 8.83° jižně; ++)
17 9	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 1.9° jižně)
17 21	Uran v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
18 3	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 1.8° jižně)
19 6	Měsíc v poslední čtvrti
20 23	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 1.3° severně; zákryt mimo naše území)
22 22	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 2.6° severně)
23 9	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2.4° severně; +)
24 12	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 3.3° severně; +)
25 21	Měsíc v novu
28 6	Pluto v opozici se Sluncem
29 3	Venuše v konjunkci se Saturnem (Venuše 0.3° severně)
29 9	Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 10.75° severně; +)

1. května



16. května



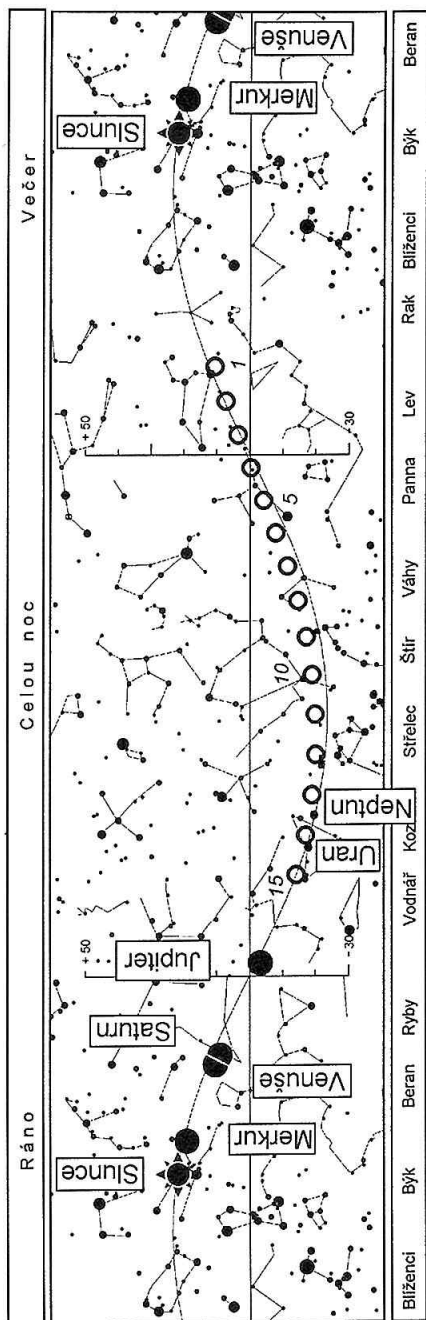
ČERVEN

Merkur	ve druhé polovině měsíce večer nízko nad severozápadním obzorem
Venuše	ráno nad východoseverovýchodním obzorem
Mars	nepozorovatelný
Jupiter	na počátku měsíce na ranní obloze, koncem měsíce ve druhé polovině noci
Saturn	na ranní obloze
Uran	kromě večera celou noc
Neptun	kromě večera celou noc

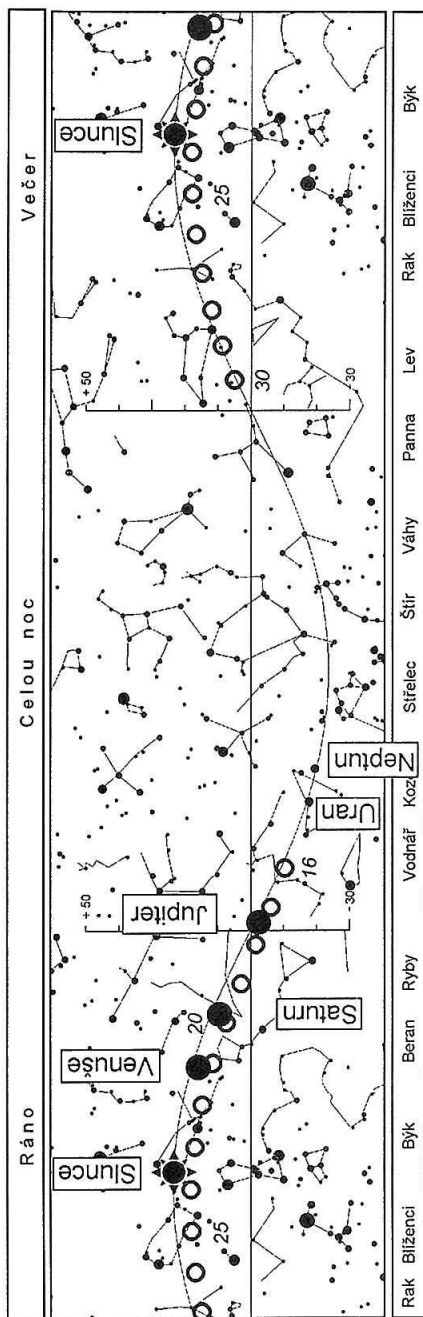
Úkazy

- 2d 3h Měsíc v první čtvrti
5 12 Merkur v konjunkci s Marsem (Merkur 0.27° jižně)
6 planetka (6) Hebe v opozici se Sluncem (9.4 mag)
9 21 Vesta v konjunkci se Sluncem
10 5 Měsíc v úplňku
10 8 Merkur v horní konjunkci se Sluncem
13 14 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 1.9° jižně)
14 planetka (18) Melpomene v opozici se Sluncem (9.6 mag)
14 10 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 2.0° jižně)
17 12 Měsíc v poslední čtvrti
17 13 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 1.3° severně; zákryt mimo naše území)
19 21 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2.9° severně)
21 17 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 4.0° severně; +)
22 16 Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 0.16° severně; +; zákryt pozorovatelný z našeho území)
23 Venuše 6° jižně od Plejád
24 5 Měsíc v novu
25 14 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 5.8° severně; +)
28 12 Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 1.27° severně; +; zákryt mimo naše území)

1.června



16.června



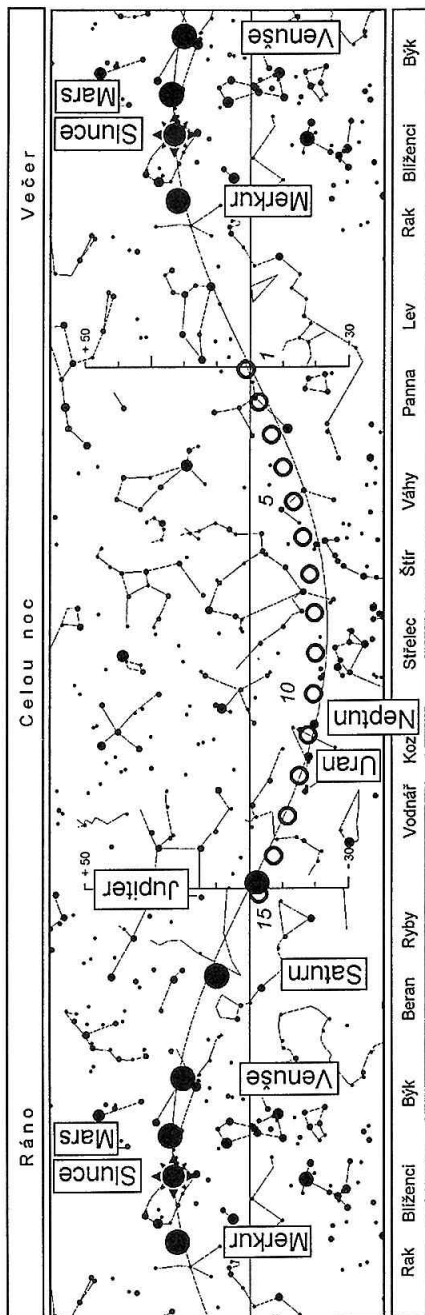
ČERVENEC

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

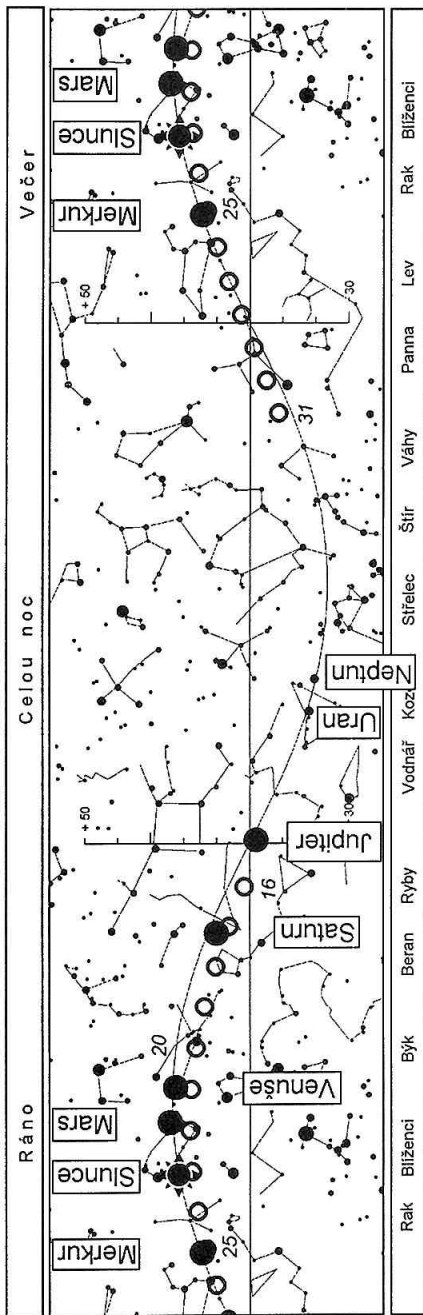
Úkazy

- 1d20h Měsíc v první čtvrti
- 2 20 Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika 5.56° jižně; +)
- 3 6 Venuše v konjunkci s Aldebaranem (Venuše 4.1° severně)
- 4 1 Země v odsluní (1.016 697 AU od Slunce)
- 9 17 Měsíc v úplňku
- 10 planetka (7) Iris v opozici se Sluncem (8.6 mag)
- 10 18 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 1.6° jižně)
- 11 14 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 2.0° jižně)
- 14 19 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 1.9° severně; zákryt mimo naše území)
- 16 16 Měsíc v poslední čtvrti
- 17 4 Merkur v největší východní elongaci ($26^\circ 41'$ od Slunce)
- 17 6 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2.8° severně; +)
- 18 19 Jupiter v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 19 0 Ceres v konjunkci s Měsícem (Ceres 0.2° jižně)
- 20 planetka (43) Ariadne v opozici se Sluncem (9.1 mag)
- 21 14 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 4.4° severně; +)
- 22 3 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 5.6° severně; ++)
- 23 15 Měsíc v novu
- 23 21 Neptun v opozici se Sluncem
- 25 15 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 1.5° jižně; +)
- 26 14 Pallas v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 30 6 Merkur v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 31 13 Měsíc v první čtvrti

1.července



16.července



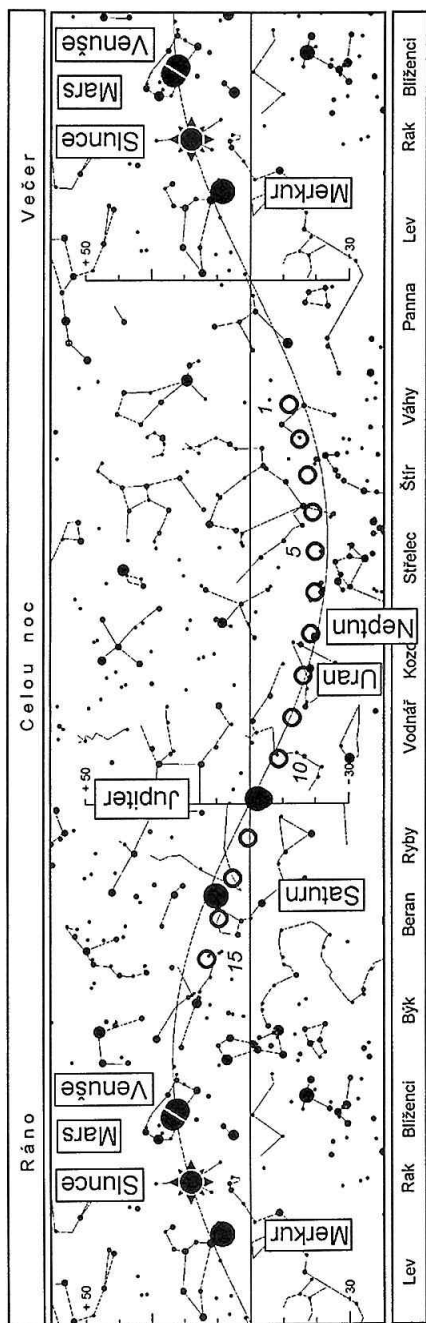
SRPEN

Merkur	koncem měsíce ráno nad východoseverovýchodním obzorem
Venuše	na ranní obloze
Mars	na ranní obloze
Jupiter	kromě večera celou noc
Saturn	vychází pozdě večer a je dobře viditelný ve druhé polovině noci
Uran	celou noc
Neptun	kromě jitra celou noc

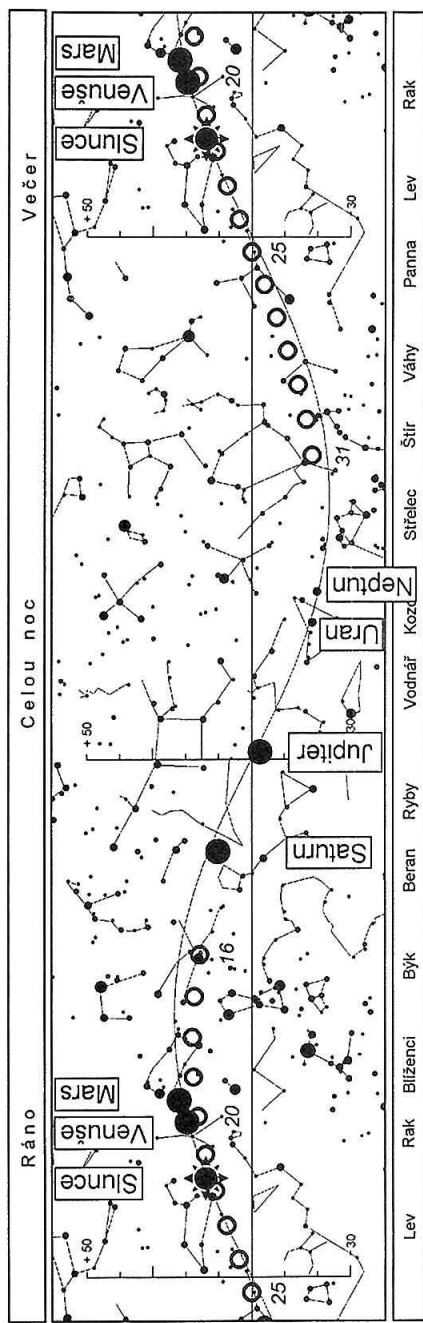
Úkazy

- 2d planetka (29) Amphitrite v opozici se Sluncem (9.2 mag)
- 3d 8h Uran v opozici se Sluncem
- 5 4 Venuše v konjunkci s Marsem (Venuše 0.8° jižně)
- 7 3 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 1.7° jižně)
- 7 19 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 1.7° jižně)
- 8 3 Měsíc v úplňku (polostínové zatmění Měsíce, které proběhne nad naším obzorem)
- 8 19 Venuše v konjunkci s Polluxem (Venuše 6.6° jižně; seskupení Venuše a Marsu s Polluxem)
- 11 0 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 1.8° severně; ++; zákryt mimo naše území)
- 11 23 Mars v konjunkci s Polluxem (Mars 5.9° jižně)
- 12 19 maximum činnosti meteorického roje Perseid (frekvence 100/h)
- 13 14 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2.9° severně)
- 14 1 Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
- 14 21 Měsíc v poslední čtvrti
- 15 20 Ceres v konjunkci s Měsícem (Ceres 0.0° od středu Měsíce; zákryt mimo naše území)
- 16 3 Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 0.49° severně; ++; zákryt mimo naše území)
- 16 17 Saturn v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 18 20 Pluto v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 19 Venuše 0.5° jižně od otevřené hvězdokupy Praesepe v Raku
- 19 12 Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 10.57° severně; +)
- 19 22 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4.7° severně)
- 20 16 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 3.5° severně; +; seskupení Venuše a Marsu s Měsícem)
- 22 3 Měsíc v novu (prstencové zatmění Slunce, u nás neviditelné ani jako částečné)
- 23 6 Merkur v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 25 24 Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 2.8° jižně)
- 30 6 Měsíc v první čtvrti
- 31 10 Merkur v největší západní elongaci (18° 11' od Slunce)

1. srpna



16. srpna



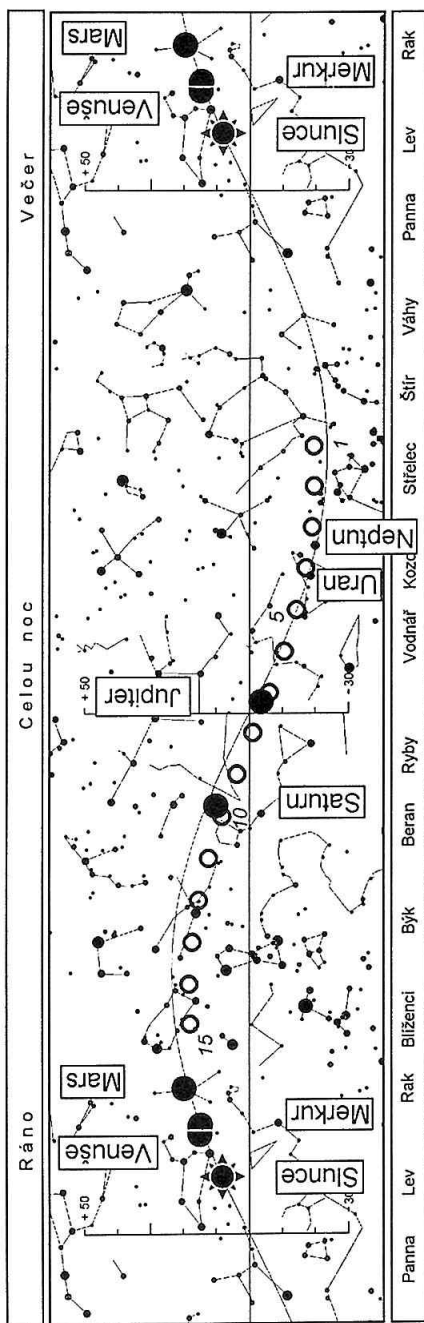
ZÁŘÍ

Merkur	v první polovině měsíce ráno nad východním obzorem
Venuše	ráno nízko nad východním obzorem
Mars	na ranní obloze
Jupiter	celou noc
Saturn	kromě večera celou noc
Uran	v první polovině noci
Neptun	v první polovině noci

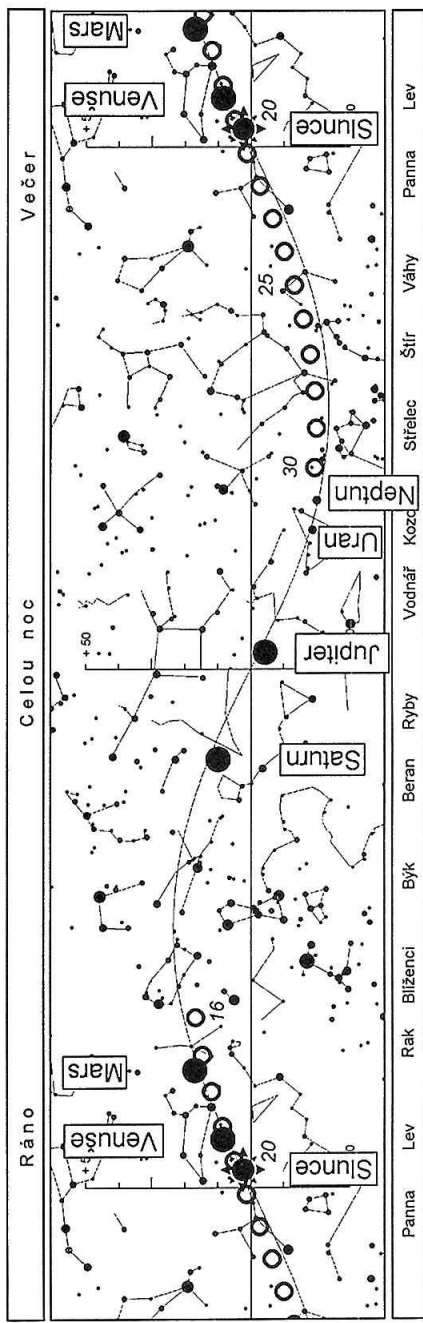
Úkazy

- 1d Mars prochází jižní částí otevřené hvězdokupy Praesepe v Raku
- 3d10h Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 1.9° jižně)
- 4 5 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 2.2° jižně)
- 6 11 Venuše v konjunkci s Regulem (Venuše 0.76° severně)
- 6 12 Měsíc v úplňku (polostínové zatmění Měsíce, které proběhne pod naším obzorem)
- 7 6 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 1.1° severně; +; zákryt mimo naše území)
- 7 20 Merkur v konjunkci s Regulem (Merkur 0.84° severně)
- 9 18 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3.0° severně)
- 11 1 Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 0.4° severně)
- 12 10 Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 0.32° severně; +; zákryt mimo naše území)
- 12 13 Ceres v konjunkci s Měsícem (Ceres 0.2° jižně)
- 13 3 Měsíc v poslední čtvrti
- 16 4 Jupiter v opozici se Sluncem
- 16 6 Pallas v opozici se Sluncem
- 17 15 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 3.3° severně; +)
- 18 13 Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 1.32° severně; +; zákryt mimo naše území)
- 20 18 Měsíc v novu
- 24 konec zákrytu dlouhoperiodické zákrytové dvojhvězdy VV Cep
- 25 21 Merkur v horní konjunkci se Sluncem
- 26 17 Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 9.00° jižně; +)
- 28 22 Měsíc v první čtvrti
- 30 20 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 1.5° jižně)

1. září



16. září



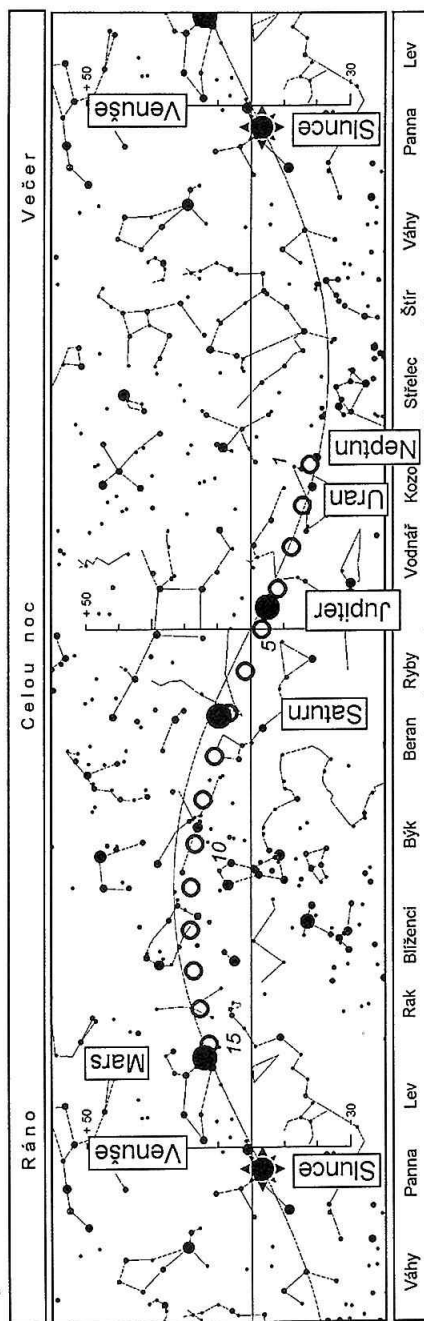
ŘÍJEN

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	nepozorovatelná
Mars	na ranní obloze
Jupiter	většinu noci; zapadá ráno
Saturn	celou noc
Uran	na večerní obloze
Neptun	na večerní obloze

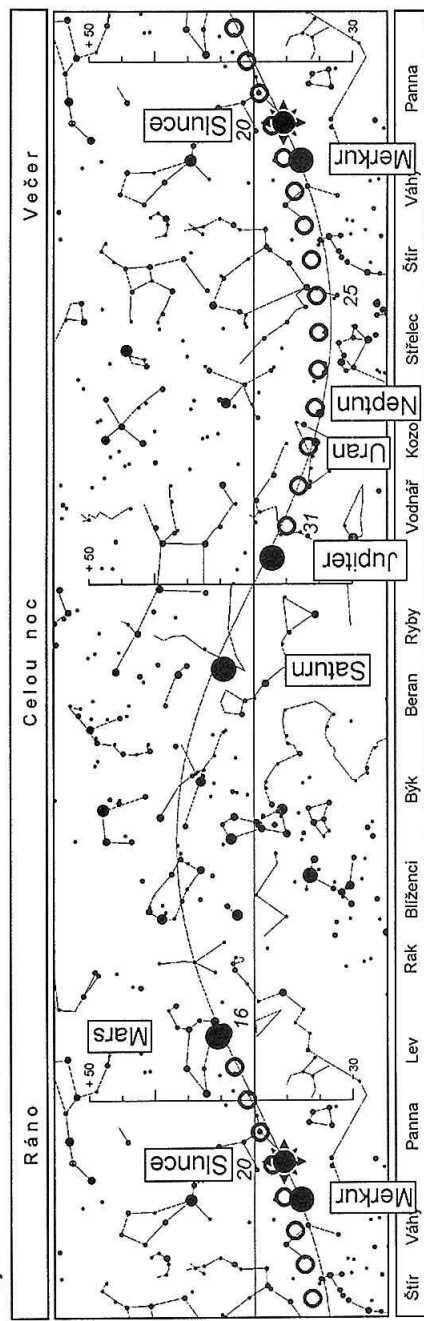
Úkazy

- 1d12h Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 1.9° jižně)
- 4 8 Pallas v konjunkci s Měsícem (Pallas 0.4° jižně)
- 4 10 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 0.9° severně; zákryt mimo naše území)
- 5 21 Měsíc v úplňku
- 6 17 Mars v konjunkci s Regulem (Mars 0.92° severně)
- 7 3 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2.4° severně; ++)
- 9 maximum činnosti říjnových Drakonid (od 18 do 22 h je pravděpodobná zvýšená frekvence, ruší však Měsíc)
- 9 22 Ceres v konjunkci s Měsícem (výstup ze zákrytu viditelný z našeho území)
- 10 18 Ceres v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 11 12 Neptun v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 12 12 Měsíc v poslední čtvrti
- 16 3 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 1.5° severně; ++; zákryt mimo naše území)
- 17 planetka (44) Nysa v opozici se Sluncem (9.8 mag)
- 19 1 Uran v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 20 11 Měsíc v novu
- 21 6 Měsíc v odzemí (nejvzdálenější odzemí v roce, středy Země a Měsíce se od sebe vzdálí na 406 609 km)
- 21 21 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 5.8° jižně)
- 22 maximum činnosti meteorického roje Orionid (frekvence do 25/h)
- 23 10 Saturn v opozici se Sluncem
- 25 planetka (20) Massalia v opozici se Sluncem (8.8 mag)
- 28 2 Juno v konjunkci se Sluncem
- 28 4 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 1.7° jižně)
- 28 13 Měsíc v první čtvrti
- 28 22 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 1.7° jižně)
- 30 5 Venuše v horní konjunkci se Sluncem
- 31 16 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 1.2° severně; +; zákryt mimo naše území)

1. října



16. října



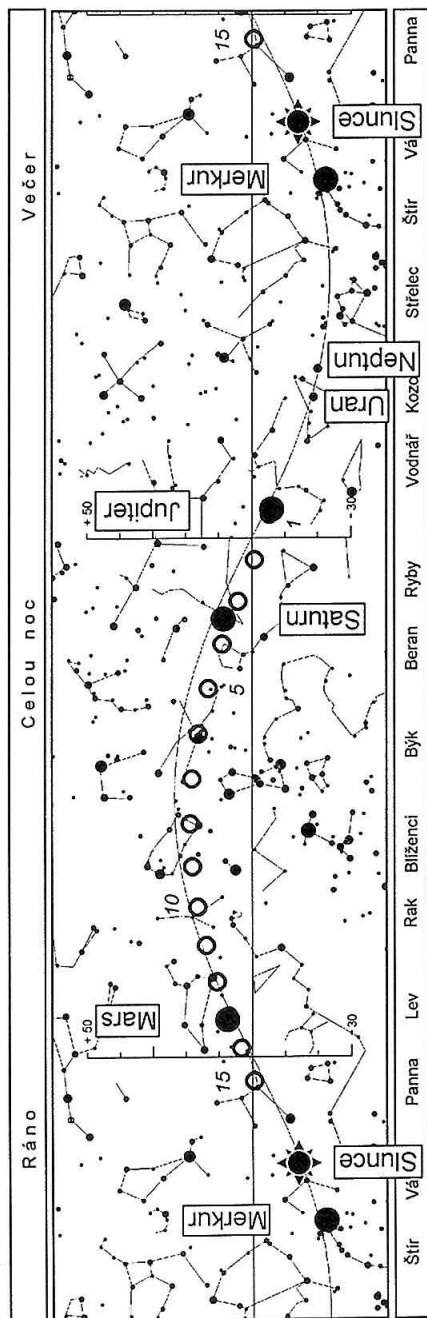
LISTOPAD

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	nepozorovatelná
Mars	na ranní obloze
Jupiter	v první polovině noci
Saturn	kromě jitra celou noc
Uran	na večerní obloze
Neptun	na večerní obloze

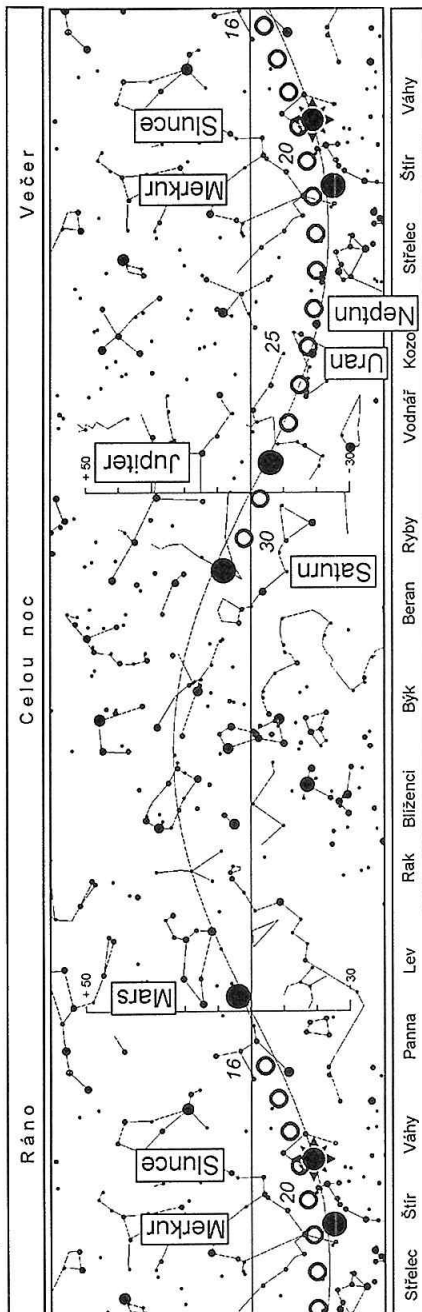
Úkazy

3d10h	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2.6° severně)
4 2	Měsíc v přízemí (nejtěsnější přízemí v roce, středy Země a Měsíce se k sobě přiblíží na 356 614 km)
4 6	Měsíc v úplňku
5	planetka (15) Eunomia v opozici se Sluncem (7.9 mag)
6	maximum jasnosti dlouhoperiodické pulzující proměnné χ Cyg
6 3	Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 0.02° jižně; ++; zákryt viditelný z našeho území)
6 6	Ceres v konjunkci s Měsícem (Ceres 0.3° severně; ++)
7 0	Pallas v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
9 7	Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 10.17° severně; +)
11 1	Měsíc v poslední čtvrti
11 9	Merkur v největší východní elongaci (22° 57' od Slunce)
13 19	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 0.3° severně; zákryt mimo naše území)
14 2	Jupiter v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
16 5	Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika 6.04° jižně; ++)
18 7	maximum činnosti meteorického roje Leonid (frekvence možná nadprůměrná, možný meteorický déšť; dobré podmínky viditelnosti)
19	planetka (1036) Ganymed v opozici se Sluncem (9.5 mag)
19 5	Měsíc v novu
20 23	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 6.2° jižně)
21 15	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
24 9	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 1.2° jižně)
25	planetka (1865) Cerberus v minimální vzdálenosti od Země (0.163 AU)
25 5	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 1.6° jižně)
27 1	Měsíc v první čtvrti
28 3	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 1.1° severně; zákryt mimo naše území)
28 13	Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 0.25° severně)
29 0	Ceres v opozici se Sluncem
30 9	Pluto v konjunkci se Sluncem
30 17	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2.8° severně; ++)

1. listopadu



16. listopadu



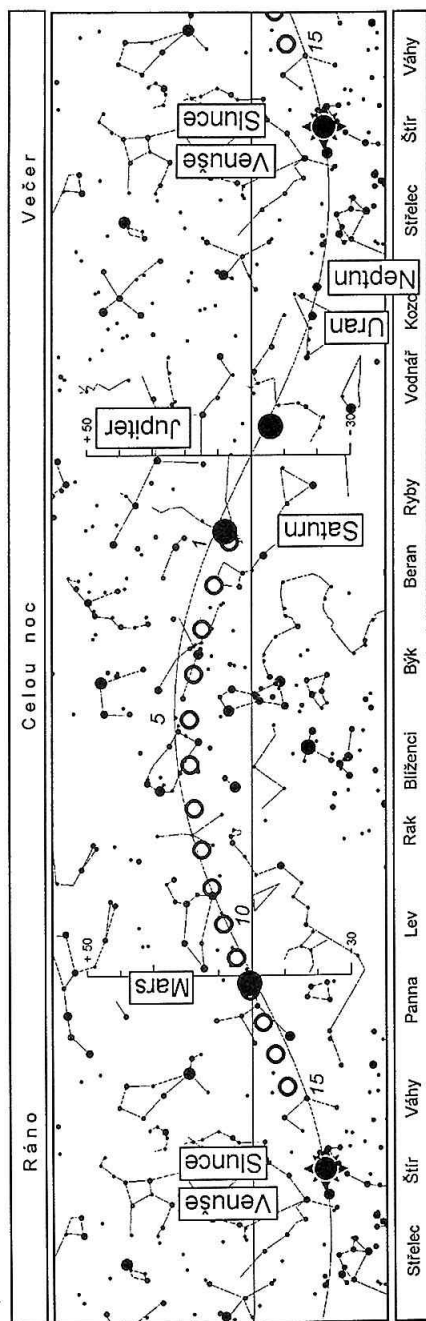
PROSINEC

Merkur	ve druhé polovině měsíce ráno nad jihovýchodním obzorem
Venuše	koncem měsíce večer nízko nad jihozápadním obzorem
Mars	vysoko na ranní obloze
Jupiter	v první polovině noci
Saturn	většinu noci; zapadá časně ráno
Uran	na večerní obloze
Neptun	nepozorovatelný

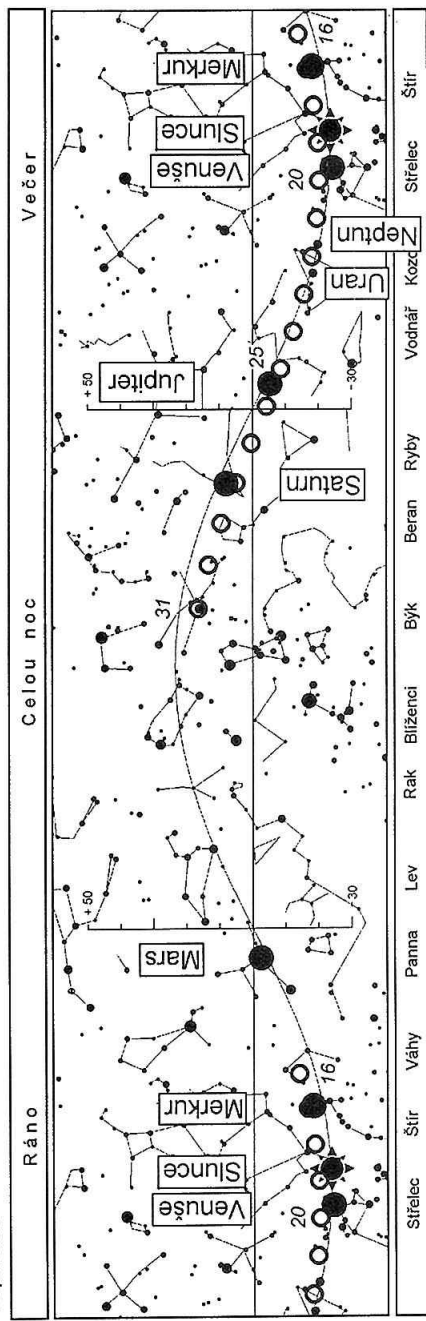
Úkazy

- 1d16h Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
- 3 8 Ceres v konjunkci s Měsícem (Ceres 1.9° severně)
- 3 16 Měsíc v úplňku
- 9 8 Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 0.74° severně; +; zákryt mimo naše území)
- 10 19 Měsíc v poslední čtvrti
- 11 7 Merkur v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 12 9 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 1.0° jižně; +)
- 14 5 maximum činnosti meteorického roje Geminid (frekvence do 110/h)
- 17 1 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 2.1° jižně)
- 17 12 Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 8.73° jižně; +)
- 18 maximum jasnosti dlouhoperiodické pulzující proměnné Mira Ceti
- 18 24 Měsíc v novu
- 20 5 Merkur v největší západní elongaci (21° 38' od Slunce)
- 21 18 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 1.0° jižně)
- 22 11 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 0.9° jižně)
- 23 maximum činnosti meteorického roje Ursaminorid (proměnlivá frekvence)
- 23 0 Vesta v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 25 10 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2.1° severně; zákryt mimo naše území)
- 26 12 Měsíc v první čtvrti
- 28 2 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2.7° severně; ++)
- 30 17 Saturn v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 31 1 Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 0.02° jižně; ++; zákryt viditelný z našeho území)

1.prosinec



16.prosinec



PLANETÁRIUM PRAHA

Královská obora 233
170 21 Praha 7

telefon: (02) *37 17 46
fax: (02) 37 59 70

objednávky pořadů telefon: (02) 37 43 52
e-mail: planet@mbox.vol.cz

WWW: <http://www.medeia.cz/buscentr/culture/planet>

Otevírací doba

pondělí až čtvrtek	8 - 12	13 - 18
pátek	8 - 12	
sobota a neděle	9:30 - 12	13 - 18

Planetárium nabízí:

v astronomickém sále:

- ◆ astronomické pořady pod umělou oblohou moderního planetária Kosmorama
- ◆ atraktivní programy pro veřejnost každou sobotu a neděli - pro děti v 10:00 hod, pro dospělé od 14:00, 15:30 a 17:00 hod
- ◆ tématické pořady pro školní mládež všech věkových kategorií
- ◆ hudební a literární večery pod hvězdnou oblohou planetária, doprovázené multiprojekcí na největší projekční plochu v ČR.
- ◆ kursy základů astronomie a kosmonautiky

v moderně vybaveném kinosále

- ◆ kosmonautické a geografické a cestopisné pořady pro školy i pro veřejnost

ve foyeru

- ◆ astronomická výstava s interaktivními exponáty
- ◆ aktuální obrazové informace o výzkumu vesmíru
- ◆ malé automatizované planetárium s krátkými pořady aktualit
- ◆ prodej astronomických map a publikací
- ◆ příležitostné výstavy

Navštivte jedno z největších planetárií na světě
Planetárium Praha - všechny hvězdy pod jednou střechou!

D. ČASOVÉ SIGNÁLY

DCF Mainflingen, SRN: Nosný kmitočet 77.5 kHz, souřadnice vysílací antény jsou 9° 00' v.d., 50° 01' s.š., asi 25 km severovýchodně od Frankfurtu n.M. Svým vyzářeným výkonem asi 30 - 35 kW má dosah až 2000 km, takže je teď jediným celoevropským zdrojem přesné časové a kmitočtové informace.

Nosná vlna s etalonovým kmitočtem 77.5 kHz je klíčována časovými impulzy trvání 100 nebo 200 ms tak, že se začátkem každé sekundy sníží amplituda nosné vlny na 25% normální úrovně. Podle údajů publikovaných v roce 1993 je referenčním okamžikem, určujícím přesný počátek sekundy, začátek poklesu amplitudy (na rozdíl od dříve uváděného bodu při 70% plné amplitudy). 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 minuta (21. až 27. sekunda), hodina (29. až 34. s), kalendářní den (36. až 41. s), číslo dne v týdnu (42. až 44. s), kalendářní měsíc (45. až 49. s) a letopočet (50. až 57. s); ve 20. sekundě je startovací bit kódu a ve 28., 35. a 58. sekundě jsou kontrolní bity. Kód je tvořen šířkovou modulací časových impulzů, které při logické 0 trvají 100 ms, při logické 1 jsou prodlouženy na 200 ms. Zkreslení kódu náhodnými rušivými impulzy je výrazně potlačeno přidáním pseudonáhodným posuvem fáze nosné vlny o 12° při klíčování časovými i kódovými impulzy. Díky tomu se podstatně zvětšila vzdálenost, ve které lze přenášenou informaci ještě spolehlivě dekodovat. V 15. až 19. sekundě se sdělují dodatkové údaje: použití náhradní antény vyznačuje prodloužení impulzu v 15. sekundě, přechod na SELČ prodloužení v 17. a zpět na SEČ v 18. sekundě. Bit v 16. sekundě je ve stavu I po dobu jedné hodiny mezi 01 h až 02 h SEČ, případně 02 h a 03 h SELČ, jako příprava na změnu času. Bit v 19. sekundě je ve stavu I mezi 00 h a 01 h SEČ, respektive 01 h a 02 h SELČ před zavedením přestupné sekundy. Přitom se místo normálně vynechané značky v 59. sekundě vyšle značka trvání 0.1 s a vynechá značka v 60. sekundě. Vysílání je nepřetržité, bez technických přestávek.

Provozně DCF77 zajišťují společně Spolkový fyzikálně-technický úřad PTB Braunschweig, který odpovídá za přesnost i program, a Spolková pošta Telekom, která provozuje vysílač s příslušnými anténami. Protože jejich stanice, která začala pracovat v září 1970, je od roku 1996 jedinou svého druhu na evropském kontinentě, uvědomují si obě instituce odpovědnost za rozsáhlou síť časoměrných zařízení, a to nejen na území SRN, jež jsou na vysílání závislá a mnohdy řídí další významné podsystémy. Proto společně i za účinné podpory Spolkové pošty podnikají průběžné kroky směřující ke zlepšování technického vybavení stanice a k zajištění její existence i do daleké budoucnosti. Přitom se neobávají konkurence družicových metod sdělování přesného času, protože dlouhodobný přenos je výhodnější díky technické nenáročnosti zařízení na straně uživatele.

Čas v rozhlasu a televizi. Stanice českého rozhlasu ČRo1 Radiožurnál, ČRo2 Praha, ČRo3 Vltava i rozhlas po drátě vysílají občanský časový signál ve standardním formátu: šest časových impulzů tónu 1 kHz v intervalech 1 s, prvních pět trvá 100 ms, šestý trvá 500 ms. Správný čas udává počátek posledního, prodlouženého, kterým začíná první minuta intervalu mezi signály; rozhlasová reжіe je může vkládat do programu v násobcích 15 minut. Časová ústředna v budově Českého rozhlasu v Praze je řízena vysíláním DCF77. Časové signály přebírají i regionální rozhlasové stanice na VKV, přičemž některé z nich jsou spojeny s Prahou přes družici. Signál pak musí být znatelně, třebaže definovaně, zpožděn. Programy ČRo1 a ČRo2 se vysílají na středních i dlouhých vlnách, kde není vyloučeno, že některý vysílač, podle vzoru Liblic 639 kHz, používá systém řízení nosné vlny. Ten vnáší nedefinované zpoždění téměř 0.2 s a tím je příslušný signál znehodnocen.

Česká televize i soukromé televizní stanice zařazují časové údaje do programu jen zřídka, obvykle večer před hlavním zpravodajstvím. Jsou buď v číslicové podobě, nebo jsou to hodiny vytvořené počítačovou grafikou. Časové ústředny v reжіích jsou vesměs řízeny vysíláním DCF77 a v přenosových cestách k vysílačům vzniká zpoždění, jež se projevuje i ve vztahu sdělovaného času k UTC.

Světový koordinovaný čas UTC. Když byl 1.1.1972 oficiálně uveden do metrologické praxe mezinárodní atomový čas TAI, došlo ke skutečnému odloučení praktické časomíry od astronomie. Zároveň se změnilo i řízení tehdejšího koordinovaného času TUC, který byl z praktických důvodů zaveden již roku 1961. Atomová sekunda je totiž svou definicí spojena s efemeridovou sekundou, a proto je kratší než sekunda UT, odvozená z rotace Země. TAI se tedy trvale předbíhá a stále narůstá jeho odchylka od UT, která byla roku 1967 na 13. Valném shromáždění IAU v Praze definována jako nulová k 1.1.1958. S vědomím toho, že se náš život nemůže natrvalo odpoutat od přirozeného času daného otáčením Země, byl brzo po vytvoření "umělého" atomového času navržen kompromis mezi ním a rotačním UT. Nejprve to byl čas někdy nazývaný SAT (Stepped Atomic Time), zavedený k 1.1.1961. Ten byl udržován blízko UT jednak malými změnami chodu, jednak posuny času skokem o 0.1 s podle potřeby, třeba i několikrát ročně. První byl k 1.8.1961 o +0.050 s, další vždy o -0.100 s následovaly takto: 1.11.1963, 1.4.1964, 1.9.1964, 1.1.1965, 1.3.1965, 1.7.1965 a 1.9.1965. Tento systém však častými skoky oslabil původní záměr vytvořit čas, který by byl nejen blízký UT, ale přitom i dlouhodobě stejně rovnoměrný jako atomový. Proto 31. komise IAU na XIV. kongresu v Brightonu v srpnu 1970 doporučila změnu a už od 1.1.1972 byl do běžné praxe zaveden nový typ koordinovaného času, UTC. Ten má vzhledem k TAI nulový chod a přesně kopíruje jeho rovnoměrnost. Odchylka od UT1, vázaného na rotaci Země, se skoky přesně o 1.000 s udržuje v mezích do 0.7 s. Při přechodu k uvedenému datu se chod původního času SAT změnil o $+3.10^{-8}$, t.j. o -2.592 ms/d (zrychlení) a skokem o 0.1077580 s se posunul zpět, takže byl přesně 10 s za TAI. Další zásahy se pak omezily jen na vkládání přestupné sekundy, kdyby se rozdíl UT1-UTC přiblížil hranici 0.7 s.

Poprvé byla přestupná sekunda vložena již k 1.7.1972, další pak 1.1.1973, 1.1.1974, 1.1.1975, 1.1.1976, 1.1.1977, 1.1.1978, 1.1.1979, 1.1.1980, 1.7.1981, 1.7.1982, 1.7.1983, 1.7.1985, 1.1.1988, 1.1.1990, 1.1.1991, 1.7.1992, 1.7.1993, 1.7.1994, 1.1.1996 a 1.7.1997. K posledně uvedenému času bylo TAI-UTC = +31 s a podle předpovědi z dubna 1997 by mělo být UT1-UTC = -0.454 s.

Podle času UTC mají být, a většinou i jsou, řízeny všechny časové signály a jsou k němu vztaženy také impulzy navigačních sítí GPS, LORAN-C a OMEGA. Zájemcům je tak dostupný přesný kmitočet odpovídající atomové definici i časová reference se stejnou rovnoměrností, jakou má TAI; přitom odchylka od světového času UT nepřesáhne 0.7 s. To vyhovuje potřebám převážné většiny uživatelů.

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy vydává každoroční

Přehled kosmonautiky

kompletní soubory dostupných údajů o světové kosmické aktivitě za každý kalendářní rok (popisy družic a kosmických sond, průběh pilotovaných letů do vesmíru, seznamy kosmonautů). Sestavuje Ing. M. Grün.

Publikace (od roku 1991) je možno objednat na adrese
Planetárium, Královská obora 233, 170 21 Praha 7

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy a ZK Akademie věd ČR
připravují unikátní

KATALOG UMĚLÝCH KOSMICKÝCH TĚLES 1957 - 1997

Úplný přehled údajů o všech tělesech, vypuštěných do vesmíru, jejich konstrukci, drahách a činnosti (družice, kosmické sondy, pilotované lodi, nosné rakety) na CD-ROM. Na jeho sestavení se podílejí A. Vítek, M. Grün, P. Lála, B. Růžička, J. Kroulík a další autoři.

Informace a objednávky:
Planetárium, Královská obora 233, 170 21, Praha 7



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)

Tel. : 069 - 691 10 07

691 10 05

Fax : 691 10 09

E - mail : planetarium@vsb.cz

tomas.graf@vsb.cz

www: <http://www.vsb.cz/PLANET/welcome.htm>

Obsah

PŘEDMLUVA	5
A. KALENÁRNÍ DATA ROKU 1998	7
B. EFEMERIDY	11
1. SLUNCE	11
2. MĚSÍC	31
3. PLANETY A JEJICH MĚSÍCE	45
MERKUR	48
VENUŠE	55
MARS	58
JUPITER	64
SATURN	84
URAN	95
NEPTUN	98
PLUTO	101
4. ZATMĚNÍ SLUNCE A MĚSÍCE	109
5. ZÁKRYTY HVĚZD A PLANET MĚSÍCEM	113
6. PLANETKY	131
7. KOMETY	152
8. METEORY	171
9. PROMĚNNÉ HVĚZDY	179
C. KALENÁŘ ÚKAZŮ	200
D. ČASOVÉ SIGNÁLY	227

Rejstřík inzerentů

Asterion	6
ATC Přerov	10
Dalekohledy Matoušek	63
Jiří Drbohlav	112
Expresní Astronomické Informace	69
Hvězdárna a planetárium Brno	30
Hvězdárna a planetárium Ostrava	230
Hvězdárna a planetárium Praha	199, 226
Vývojové dílny AV ČR	44

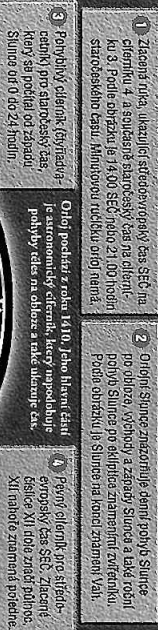
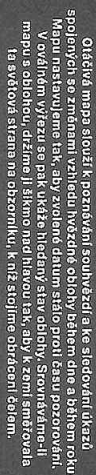
**Hvězdářská
ročenka
1998**

vydala Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy
v koedici a Astronomickým ústavem AV ČR
ve spolupráci s PRPEEZ know-how, Petr Sojka
Praha 1997
Obálku navrhl Jan Helebrant

Vydání 1. - 232 stran (58 obr.)
Tisk Losenický, Nové Město nad Metují
Náklad 2000 výtisků

ISBN 80 - 86017 - 07 - 9
ISSB 0373 - 8280

PRÁZSKÝ OKTOJ



6 Uprostřed pavného cíl-
níku je znázorněna Země
jako střed vesmíru podle
geocentrické představy.

Prstienec ekliptiky sa znaky dvanašti znamení zvieratku se otáčajú kolejom sfédu astronómického ciferníku za jeden hviezdny deň.

1928 – 1998

70 let Štefánikovy hvězdárny

V roce 1998 nabízíme zejména tyto mapové publikace:

1. Atlas Coeli Novus 2000,0
800 Kč
2. Otáčivá mapa oblohy
25 Kč (viz zadní strana přebalu)
3. Praha astronomická (plány Prahy)
47 Kč
4. Mapa oblohy 2000,0
39 Kč

Při větším odběru poskytneme slevu

Kontaktní adresy:

Štefánikova hvězdárna,
Petřín 205, 118 46 Praha 1

Planetárium Praha,
Královská obora 233,
170 21 Praha 7

100

LET

**OBSERVATOŘE
ASTRONOMICKÉHO
ÚSTAVU
AVČR
V ONDŘEJOVĚ
(1898–1998)**

70

LET

**ŠTEFÁNIKOVY
HVĚZDÁRNY**

Štefánikova hvězdárna v Praze na Petříně je nejstarším střediskem Hvězdárny a Planetária hl. m. Prahy. Vznikla péčí hl. m. Prahy a České astronomické společnosti a do provozu byla uvedena 4. května 1928.

Milan Rastislav Štefánik

(21. 7. 1880 – 4. 5. 1919)

Socha, jejímž autorem je Bohumil Kafka, byla odhalena 30. srpna 1994 za účasti prezidenta republiky.

Na titulní straně přebalu je fotografie Štefánikovy hvězdárny.