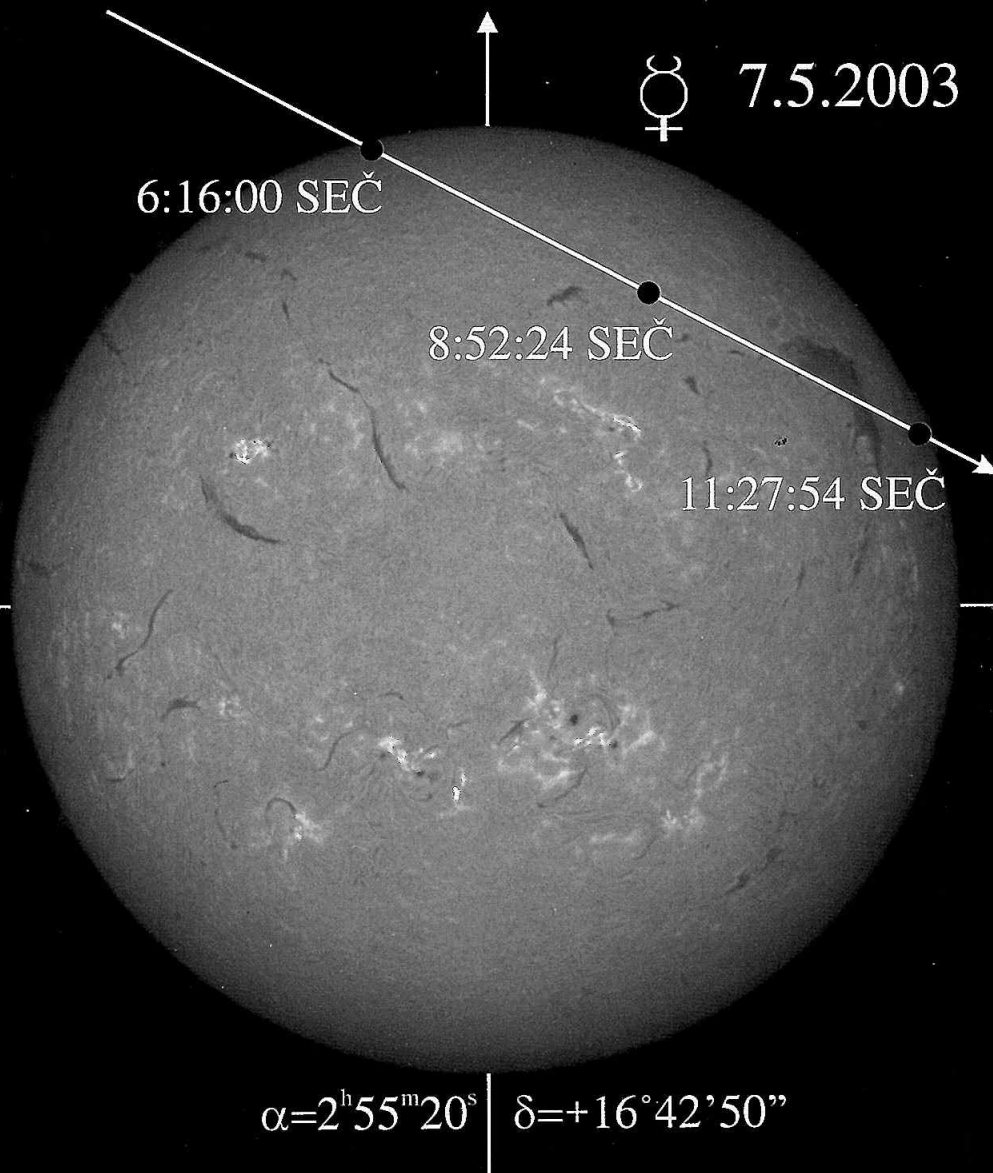


HVĚZDÁŘSKÁ ROČENKA 2003



Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy

**Hvězdářská
ročenka
2003**

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy

Hvězdářská ročenka 2003

Pod redakcí Pavla Příhody připravili

Otokar Buzek
Jan Mánek
Anton Paschke
Ondřej Pejcha
Petr Pravec
Pavel Příhoda
Petr Sobotka
Petr Sojka
Ladislav Šmelcer
Jan Vondrák
Miloslav Zejda
Vladimír Znojil

Ročník 79

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy
v koedici s Astronomickým ústavem AV ČR
a Petr Sojka, PRPEEZ know-how
Praha 2002

© Pavel Příhoda za kolektiv, 2002

ISBN 80 - 86017 - 35 - 4

ISSN 0373 - 8280

PŘEDMLUVA

Hvězdářská ročenka 2003 je 79. ročníkem této publikační řady, kterou již po celé desetiletí, od roku 1993, vydává Hvězdárna a planetárium hl.m. Prahy a od ročníku 71 (Hvězdářská ročenka 1995) vychází v koedici s Astronomickým ústavem AV ČR. Po organizační stránce se vydávání Ročenky věnuje ředitel Hvězdárny a planetária hl.m. Prahy, Ing.Marcel Grün. 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 Ediční radě Akademie věd České republiky pro vydávání vědecké literatury za finanční příspěvek, který usnadnil vydání Hvězdářské ročenky 2003. 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 79. ročníku jsou následující: část A (Kalendářní data roku 2003), B3 (Planety a jejich měsíce - průvodní texty, mapky elongací Merkura, některé ilustrace a část tabulek planet), B4 (Zatmění Slunce a Měsíce - texty a schema 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, grafy poloh satelitů Jupitera a Saturna), B4 (Zatmění - výpočty), B5 (Zákryty hvězd a planet Měsícem), B6 (efemeridy planetek Ceres až Vesta) a B9 (redukční veličiny pro hvězdy, tabulky Polárky). Autorem diagramů východů a západů planet a planetek v částech B3 a B6 je P. Sojka. Vyhledávací mapky Urana, Neptuna a Pluta, část statí B6 (další jasnější planetky), jakož i mapky pro část B7 (Komety) a 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). Autorem oddílu B9 (Proměnné hvězdy) je M. Zejda, s nímž spolupracovali A. Paschke, O. Pejcha a L. Šmelcer. Část D (Časové signály) vypracoval O. Buzek.

Hvězdářská ročenka 2003 má téměř stejný rozsah jako v předchozím ročníku a není zřejmě nutné jej podstatně měnit - zejména v době internetu. Právě tam nalezneme zájemce obrovské množství různých specialit a jmenovitě ty efemeridy, které vyžadují kratší časový odstup. Přesto nejsou vyloučeny dílčí úpravy; s náměty na jejich zařazení se můžete obrátit na kteréhokoliv z autorů nebo na vydavatele - ať už osobně, poštou nebo e-mailem na adresu prihoda@planetarium.cz. Stejně tak budeme vděční za upozornění na některé chyby a závady. Předností podobných publikačních řad jako je Hvězdářská ročenka je ovšem jistá stabilita obsahu a výběr informací Ročenky se osvědčuje již řadu let. Není však vyloučeno, že vás napadne užitečná změna nebo úprava. Pokud by šlo o speciálnější, ale užitečné údaje pro menší okruh zájemců, mohou se stát součástí diskety.

Disketa ke Hvězdářské ročence 2003 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 2003 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 dráhové elementy pro vybrané skupiny planetek (blízkozemní planetky, potenciálně nebezpečné planetky, vybrané jasnější planetky). Uvedené elementy mohou posloužit při výpočtech efemerid pro pozorování zajímavých planetek či jejich "počítačové" zkoumání. Disketu připravil P. Sojka a J. Vondrák. Obsah disket z předchozích let od ročníku 1994 je uveden v předmluvě Hvězdářské ročenky 2001. Diskety i ze starších ročníků lze stále objednat na adrese střediska Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy: Štefánikova hvězdárna, Petřín 205, 118 46 Praha 1, nebo e-mailové adrese: hvezdarna@observatory.cz.

Autoři i další pracovníci, kteří se na přípravě tohoto svazku podíleli, budou rádi, jestliže vám Hvězdářská ročenka i v roce 2003 dobře poslouží při práci nebo astronomické zájmové činnosti. Přejeme vám k tomu průzračnou oblohu, více starobylé dobré tmy v noční době a co nejklidnější ovzduší při nočním i denním pozorování.

Za autorský kolektiv
Ing. Pavel Příhoda

A. KALENÁRNÍ DATA ROKU 2003

Rok 2003 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 2003 juliánského kalendáře, tak řečeného starého stylu, je také rok obyčejný o 365 dnech. Začíná dnem 14. ledna řehořského kalendáře.

Základy roku 2003 v řehořském kalendáři jsou:

sluneční kruh (28letá perioda)...24	epakta 27
zlaté číslo (19letá perioda) 9	nedělní písmeno E
římský počet (15letá perioda)....11	velikonoční neděle .. 20. IV.

Rok 2003 se shoduje:

- a) s roky 7511/7512 éry řecké neboli byzantské. Rok 7511 začal 14. září 2002; rok 7512 začne dnem 14. září 2003;
- b) s rokem 6716 Scaligerovy juliánské periody. Rok 6716 začíná 14. ledna 2003 gregoriánského kalendáře;
- c) s roky 5763/5764 židovské éry. Rok 5763 začal 7. září 2002, je přestupný, nadpočetný, má 385 dnů a končí 26. září 2003. Rok 5764 začíná 27. září 2003, je obyčejný, nadpočetný, trvá 355 dnů a končí 15. září 2004.
- d) s roky 2778/2779 olympiád, a to s druhým a třetím rokem 695. olympiády. Rok 2779 začíná 14. července 2003 podle gregoriánského kalendáře;
- e) s rokem 2756 ab Urbe condita (A.U.C. - od založení Říma). Začíná dnem 14. ledna 2003;
- f) s roky 1423/1424 muslimské éry Hidžry. Rok 1423 je rokem přestupným o 355 dnech, začíná 15. března 2002 a končí 4. března 2003. Rok 1424 je rokem obyčejným o 354 dnech, začíná 5. března 2003 a končí 21. února 2004. Ramadán v roce 1424 začíná 27. října 2003 a končí 25. listopadu 2003 (všechny údaje se týkají arabské varianty muslimského kalendáře);
- g) s 15. rokem japonské éry Heisei - nastolení všeobecného míru. 15. rok éry Heisei začíná 1. ledna 2003. Éra začala 8. ledna 1989 s nástupem japonského císaře;
- h) s roky 1719/1720 Diokleciánovy éry (koptský kalendář). Rok 1719 je přestupný, má 366 dnů a začal 11. září 2002. Rok 1720 je obyčejný, má 365 dnů a začíná 12. září 2003 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 2003 I. 1. v 0h SČ (resp. 0h TČ) = 2 452 640.5 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 neboli římské indikce ($28 \times 19 \times 15$). Sluneční kruh je počet let juliánského kalendáře, po jejichž uplynutí připadá pořadí dnů v měsících na stejné dny týdne. 19 let trvá Metonův cyklus - po devatenácti letech nastanou fáze

Měsíce ve stejných dnech, třebaže zde dochází k odchylkám následkem změn měsíční dráhy. Počátek juliánské periody připadá na greenwichské střední poledne 1. ledna juliánského kalendáře roku 4713 před naším letopočtem (= rok -4712 astronomického letopočtu). Toho roku byly hodnoty každé ze jmenovaných period rovny 1, nedělní písmena DC a epakta 28.

Modifikované juliánské datum je dáno vztahem

$MJD = JD - 2\,400\,000.5$. Pro 1. I. 2003 je tedy $MJD = 52\,640$.

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 v současnosti představuje nejpřesnější dosažitelnou časovou škálu. Jiné údaje jsou uváděny v **čase světovém** (SČ, UT), nebo v **čase středoevropském** (SEČ, CET).

Ke světovému času UT (značenému též UT1) je úzce vztažen **koordinovaný světový čas UTC**, z něhož vychází světový systém občanského času. Světový koordinovaný čas UTC se od TAI liší vždy o celý počet sekund tak, aby se UTC co nejvíce blížil času UT. Provádí se to vložením (případně vypuštěním) přestupné sekundy 30. června nebo 31. prosince. Tato přestupná sekunda se vkládá tehdy, jestliže se rozdíl $UT1 - UTC = \Delta UT1$ blíží hranici $\pm 0.9s$. Naposledy byla přestupná sekunda zařazena ve 24h UT 31. prosince 1998, resp. v 0h UT 1. ledna 1999, kdy $TAI - UTC = \Delta AT = +32s$. Proto k uvedenému datu byl přesně rozdíl $TT - UTC = (TAI - UTC) + (TT - TAI) = 32s + 32.184s = 64.184s$.

SEČ je střední sluneční čas středoevropského poledníku, tedy poledníku 15 stupňů východně od Greenwiche ($\lambda = +15^\circ$). Tento čas je jedním z pásmových časů, užíváme ho 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. Jako důvod zavádění tohoto času uvádějí oficiální místa energetické úspory. V roce 2003 se letní čas zavádí v neděli 30. března, kdy se o druhé hodině SEČ posunou hodiny na třetí hodinu SELČ. Letní čas skončí v neděli 26. října; tehdy se o třetí hodině SELČ posunou hodiny na druhou hodinu SEČ. Letní čas zpravidla začínal poslední březnovou nedělí a končil poslední nedělí v září, od roku 1996 končí poslední říjnovou nedělí. Ke změně u nás dochází v témže datu jako ve většině ostatních evropských států.

Mezi uvedenými časy platí tyto vztahy:

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

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

terestrický čas TT = světový čas UT + ΔT

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

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

1. 1. 1995 +60.786s	1. 7. 1995 +61.245s	1. 1. 1996 +61.629s
1. 7. 1996 +61.997s	1. 1. 1997 +62.295s	1. 7. 1997 +62.657s
1. 1. 1998 +62.966s	1. 7. 1998 +63.284s	1. 1. 1999 +63.467s
1. 7. 1999 +63.664s	1. 1. 2000 +63.828s	1. 7. 2000 +63.980s
1. 1. 2001 +64.091s	1. 7. 2001 +64.212s	1. 1. 2002 +64.300s

Předběžně lze počítat s následujícími hodnotami ΔT :

pro	1. 7. 2002 +64.399 $\pm$ 0.007s	1. 1. 2003 +64.45 $\pm$ 0.02s
	1. 7. 2003 +64.58 $\pm$ 0.03s	1. 1. 2004 +64.68 $\pm$ 0.04s

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 2003.0 odpovídá proto JD 2452640.75, tedy 2003 ledna 1 v 06h 00min SC. 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

začátek léta, letní slunovrat

začátek podzimu, podzimní rovnodennost

začátek zimy, zimní slunovrat

III. 21. v 1h 59min 59s

VI. 21. ve 20h 10min 33s

IX. 23. v 11h 47min 10s

XII. 22. v 8h 04min 17s

POLOHA NĚKTERÝCH NAŠICH HVĚZDÁREN

Místo	Zeměpisná délka vých. od Greenwiche		Zeměpisná šířka	Oprava hv. času	Nadm. výška
Hvězdárna v Rokycanech	0 ^h 54 ^{min} 25.0 ^s	13°36'15.6"	+49°45'07.4"	-8.94s	400m
Kleť, Koperníkova kopule	0 ^h 57 ^{min} 09.1 ^s	14°17'16.8"	+48°51'47.7"	-9.39s	1068m
Praha 1 - Petřín - Štefánikova hvězdárna	0 ^h 57 ^{min} 35.8 ^s	14°23'57.0"	+50°04'56.0"	-9.46s	327m
Praha 1 - Klementinum -býv.praž. stát. hvězdárna	0 ^h 57 ^{min} 40.3 ^s	14°25'04.5"	+50°05'16"	-9.47s	197m
Praha 6 - Deivice -obs. KAG ČVUT	0 ^h 57 ^{min} 33.4 ^s	14°23'21.0"	+50°06'20"	-9.46s	233m
Hvězdárna a planetárium - České Budějovice	0 ^h 57 ^{min} 53.3 ^s	14°28'19.5"	+48°58'22.8"	-9.51s	394m
Ondřejov - observatoř ASÚ AV ČR	0 ^h 59 ^{min} 08.1 ^s	14°47'01.1"	+49°54'38"	-9.71s	528m
Hvězdárna a planetárium - Hradec Králové	1 ^h 03 ^{min} 21.4 ^s	15°50'21"	+50°10'38"	-10.41s	287m
Hvězdárna v Úpici	1 ^h 04 ^{min} 02.9 ^s	16°00'43.5"	+50°30'26.6"	-10.52s	416m
Brno - Kraví hora - obs. MU a hvězd. a planetárium	1 ^h 06 ^{min} 20.1 ^s	16°35'02.2"	+49°12'14.9"	-10.90s	304m
Krajská hvězdárna -Valašské Meziříčí	1 ^h 11 ^{min} 54.1 ^s	17°58'31.4"	+49°27'50.5"	-11.81s	338m
Hvězdárna a planetárium VŠB-TU Ostrava	1 ^h 12 ^{min} 35.3 ^s	18°08'49.4"	+49°50'17.5"	-11.92s	281m

Výrobce precizní astronomické optiky a techniky vlastní konstrukce

- Sortiment 100 druhů okulárů ATC, kvalitní okulár - polovina dalekohledu
- Optické systémy d 98 + 1 200 mm
- Široký sortiment příslušenství a komponentů na dalekohledy
- Výroba velkých dalekohledů
- Kompletní servis včetně oprav a pokovení zrcadel vysoce odraznou vrstvou 96% s 4x vyšší mechanickou odolností
- Vývoj speciálních technologií
- Výroba speciálních optických prvků pro lasery v lékařství a zobrazovací účely
- Opravy vojenské optiky

autorizovaný prodejce a distributor Meade, Tele Vue, JMI

- dalekohledy řízené počítačem

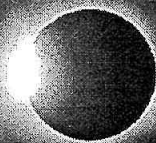
Poštovní adresa: **ATC, p.a., P.O.Box 75, 751 51 Přerov, Česká republika**

E-Mail: atc-astro@quick.cz , <http://web.quick.cz/atc-astro>

Osobní odběr, vyzkoušení a předvedení zboží lze provést po předchozí dohodě v sídle firmy:

ATC Astro Telescope Company, p.a., NORDIC PARK, Seifertova 33, 750 02 Přerov

***Snímek pořízený jedním z nových expedičních dalekohledů
řady ATC Excellent EX***



na EXPEDICI ATC "ZAMBIA AFRICAN ECLIPSE 2001"

za totálním zatměním Slunce v jižní Africe

1. totálním zatměním Slunce v 3. tisíciletí

Expedice byla financovaná z vlastních prostředků fy

ATC. Astro Telescope Company, p.a., Přerov,

Výrobce precizní astronomické optiky a techniky

B. EFEMERIDY

1. SLUNCE

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

1. Na str. 14-25 jsou pro každý den v roce publikovány základní efemeridy Slunce. Je uveden den v měsíci a týdně, juliánské datum a pro 0h terestrického času zdánlivé rovníkové geocentrické souřadnice středu slunečního disku. Pro 0h světového času každého dne je dán zdánlivý hvězdný čas. Pro padesátou rovnoběžku a středoevropský poledník jsou pak pro každý den spočítány okamžiky východu, pravého poledne a západu Slunce a jeho přibližný azimut v okamžiku západu. Západy a východy jsou vztaženy k hornímu okraji Slunce, refrakce při obzoru je uvážena hodnotou $34'$. Čas východu, pravého poledne a západu přepočteme pro místo o zeměpisné délce jiné nežli nominálních 15° na východ od základního poledníku tak, že přičteme opravu v minutách, rovnou $4 \cdot (15^\circ - \lambda)$. V případě východu a západu na rovnoběžce jiné než padesáté je třeba připojit ještě další opravu, vypočtenou ze vzorce $6,22 \cdot (\varphi - 50^\circ) \cdot \cotg A$, 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 2003 ($A = 129^\circ$) 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 2003 očíslovány následovně:

Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ
1999	I. 23.95	2004	VI. 9.35	2009	X. 23.55
2000	II. 20.29	2005	VII. 6.55	2010	XI. 19.85
2001	III. 19.61	2006	VIII. 2.76	2011	XII. 17.17
2002	IV. 15.90	2007	VIII. 29.99		
2003	V. 13.14	2008	IX. 26.26		

3. Tabulka desetidenních efemerid Slunce a Země na str. 29 obsahuje vždy pro 0h TČ geocentrickou délku Slunce λ pro střední ekvinokcium J2003.0, 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

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

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. 2003, 0h TČ

Střední délka	280.2431°	změna za den 0.985647°
Střední délka perigea	282.9889°	změna za den 0.000047°
Výstřednost dráhy	0.016707	
Střední sklon ekliptiky	23.438901°	= 23° 26' 20,04"

Precesní konstanty pro epochu J2003.0

Obecná precese	$p = 50,2916'' = 0.0139699^\circ$
Precese v rektascenzi	$m = 46,1252'' = 3.07501s$
Precese v deklinaci	$n = 20,0429'' = 1.33619s$

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 J2003.0 a naopak je možné provést pomocí transformačních vztahů (ve kterých jsou souřadnice bez indexu dány v soustavě J2003.0, s indexem $_o$ v soustavě J2000.0 a s indexem $_m$ v soustavě střední epochy, tj. J2001.5). Rovnice je třeba řešit iteracemi (při malém rozdílu epoch postačí dva kroky), neboť souřadnice pro střední epochu nejsou předem známy; v prvním kroku proto místo nich při výpočtu použijeme hodnoty pro epochu J2000.0, ve druhém použijeme aritmetický průměr z hodnoty pro epochu J2000.0 a hodnoty vypočtené v prvním kroku atd...

$$\begin{aligned}\alpha &= \alpha_o + M + N \sin \alpha_m \operatorname{tg} \delta_m \\ \delta &= \delta_o + N \cos \alpha_m\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\lambda &= \lambda_o + a - b \cos (\lambda_o + c) \operatorname{tg} \beta_o \\ \beta &= \beta_o + b \sin (\lambda_o + c)\end{aligned}$$

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

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

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

kde

$$M = 9.225s$$

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

$$a = 150.87''$$

$$b = 1.41''$$

$$c = 5^\circ 07' 52'' .$$

Formálně zcela totožné vztahy platí též mezi souřadnicovými soustavami nové standardní epochy J2000,0 a dříve používané 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 k 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
	2452	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 S	640.5	18 44 6.3	-23 3 9	6 40 56.016	7 59	12 3 23	16 8	54
2 Č	641.5	18 48 31.3	-22 58 16	6 44 52.582	7 59	12 3 52	16 9	54
3 P	642.5	18 52 56.0	-22 52 56	6 48 49.149	7 58	12 4 20	16 10	54
4 S	643.5	18 57 20.4	-22 47 8	6 52 45.714	7 58	12 4 47	16 12	54
5 N	644.5	19 1 44.3	-22 40 53	6 56 42.276	7 58	12 5 15	16 13	54
6 P	645.5	19 6 7.9	-22 34 11	7 0 38.834	7 58	12 5 41	16 14	55
7 Ů	646.5	19 10 30.9	-22 27 2	7 4 35.390	7 57	12 6 8	16 15	55
8 S	647.5	19 14 53.5	-22 19 27	7 8 31.943	7 57	12 6 33	16 16	55
9 Č	648.5	19 19 15.5	-22 11 25	7 12 28.494	7 57	12 6 59	16 18	55
10 P	649.5	19 23 37.0	-22 2 58	7 16 25.046	7 56	12 7 23	16 19	56
11 S	650.5	19 27 58.0	-21 54 4	7 20 21.598	7 56	12 7 47	16 20	56
12 N	651.5	19 32 18.3	-21 44 45	7 24 18.151	7 55	12 8 11	16 22	56
13 P	652.5	19 36 38.0	-21 35 0	7 28 14.707	7 54	12 8 34	16 23	56
14 Ů	653.5	19 40 57.1	-21 24 50	7 32 11.266	7 54	12 8 56	16 24	57
15 S	654.5	19 45 15.6	-21 14 16	7 36 7.827	7 53	12 9 18	16 26	57
16 Č	655.5	19 49 33.3	-21 3 17	7 40 4.390	7 52	12 9 39	16 27	57
17 P	656.5	19 53 50.4	-20 51 54	7 44 0.954	7 51	12 9 59	16 29	58
18 S	657.5	19 58 6.8	-20 40 8	7 47 57.518	7 51	12 10 18	16 30	58
19 N	658.5	20 2 22.5	-20 27 57	7 51 54.080	7 50	12 10 37	16 32	58
20 P	659.5	20 6 37.4	-20 15 24	7 55 50.640	7 49	12 10 55	16 34	59
21 Ů	660.5	20 10 51.6	-20 2 28	7 59 47.196	7 48	12 11 12	16 35	59
22 S	661.5	20 15 5.1	-19 49 10	8 3 43.748	7 47	12 11 29	16 37	60
23 Č	662.5	20 19 17.8	-19 35 29	8 7 40.299	7 46	12 11 45	16 38	60
24 P	663.5	20 23 29.8	-19 21 26	8 11 36.849	7 45	12 12 0	16 40	60
25 S	664.5	20 27 41.0	-19 7 2	8 15 33.401	7 43	12 12 14	16 42	61
26 N	665.5	20 31 51.4	-18 52 17	8 19 29.955	7 42	12 12 28	16 43	61
27 P	666.5	20 36 1.1	-18 37 11	8 23 26.513	7 41	12 12 40	16 45	62
28 Ů	667.5	20 40 10.0	-18 21 45	8 27 23.074	7 40	12 12 52	16 47	62
29 S	668.5	20 44 18.1	-18 5 58	8 31 19.638	7 38	12 13 4	16 48	63
30 Č	669.5	20 48 25.4	-17 49 52	8 35 16.202	7 37	12 13 14	16 50	63
31 P	670.5	20 52 31.9	-17 33 27	8 39 12.765	7 36	12 13 24	16 52	63

Slunce vstupuje do znamení Vodnáře dne 20. 1. v 12h 52min SEČ.

Dne 4. 1. v 6h 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
	2452	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 S	671.5	20 56 37.6	-17 16 44	8 43 9.326	7 34	12 13 32	16 53	64
2 N	672.5	21 0 42.4	-16 59 41	8 47 5.883	7 33	12 13 40	16 55	64
3 P	673.5	21 4 46.5	-16 42 21	8 51 2.437	7 31	12 13 47	16 57	65
4 Ů	674.5	21 8 49.7	-16 24 44	8 54 58.989	7 30	12 13 54	16 59	65
5 S	675.5	21 12 52.1	-16 6 49	8 58 55.538	7 28	12 13 59	17 0	66
6 Č	676.5	21 16 53.6	-15 48 38	9 2 52.087	7 27	12 14 4	17 2	66
7 P	677.5	21 20 54.4	-15 30 10	9 6 48.637	7 25	12 14 7	17 4	67
8 S	678.5	21 24 54.3	-15 11 27	9 10 45.187	7 24	12 14 10	17 5	67
9 N	679.5	21 28 53.4	-14 52 28	9 14 41.740	7 22	12 14 13	17 7	68
10 P	680.5	21 32 51.7	-14 33 14	9 18 38.294	7 20	12 14 14	17 9	68
11 Ů	681.5	21 36 49.2	-14 13 46	9 22 34.852	7 19	12 14 15	17 11	69
12 S	682.5	21 40 46.0	-13 54 4	9 26 31.411	7 17	12 14 14	17 12	69
13 Č	683.5	21 44 41.9	-13 34 8	9 30 27.972	7 15	12 14 13	17 14	70
14 P	684.5	21 48 37.1	-13 13 58	9 34 24.534	7 13	12 14 12	17 16	71
15 S	685.5	21 52 31.5	-12 53 36	9 38 21.095	7 12	12 14 9	17 18	71
16 N	686.5	21 56 25.2	-12 33 2	9 42 17.653	7 10	12 14 6	17 19	72
17 P	687.5	22 0 18.2	-12 12 15	9 46 14.208	7 8	12 14 2	17 21	72
18 Ů	688.5	22 4 10.4	-11 51 17	9 50 10.759	7 6	12 13 57	17 23	73
19 S	689.5	22 8 2.0	-11 30 7	9 54 7.307	7 4	12 13 52	17 24	73
20 Č	690.5	22 11 52.9	-11 8 47	9 58 3.854	7 2	12 13 46	17 26	74
21 P	691.5	22 15 43.1	-10 47 16	10 2 0.403	7 0	12 13 40	17 28	74
22 S	692.5	22 19 32.7	-10 25 35	10 5 56.954	6 58	12 13 32	17 29	75
23 N	693.5	22 23 21.7	-10 3 44	10 9 53.509	6 56	12 13 25	17 31	76
24 P	694.5	22 27 10.1	- 9 41 44	10 13 50.067	6 54	12 13 16	17 33	76
25 Ů	695.5	22 30 58.0	- 9 19 35	10 17 46.627	6 53	12 13 7	17 35	77
26 S	696.5	22 34 45.2	- 8 57 18	10 21 43.189	6 51	12 12 58	17 36	77
27 Č	697.5	22 38 31.9	- 8 34 52	10 25 39.750	6 49	12 12 47	17 38	78
28 P	698.5	22 42 18.0	- 8 12 19	10 29 36.308	6 46	12 12 37	17 40	79

Slunce vstupuje do znamení Ryb dne 19. 2. v 3h 0min 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
	2452	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 S	699.5	22 46 3.7	- 7 49 38	10 33 32.864	6 44	12 12 26	17 41	79
2 N	700.5	22 49 48.8	- 7 26 50	10 37 29.416	6 42	12 12 14	17 43	80
3 P	701.5	22 53 33.4	- 7 3 56	10 41 25.966	6 40	12 12 2	17 45	80
4 Ů	702.5	22 57 17.5	- 6 40 56	10 45 22.514	6 38	12 11 49	17 46	81
5 S	703.5	23 1 1.1	- 6 17 51	10 49 19.060	6 36	12 11 36	17 48	82
6 Č	704.5	23 4 44.3	- 5 54 40	10 53 15.607	6 34	12 11 22	17 50	82
7 P	705.5	23 8 27.1	- 5 31 24	10 57 12.155	6 32	12 11 8	17 51	83
8 S	706.5	23 12 9.4	- 5 8 4	11 1 8.705	6 30	12 10 54	17 53	83
9 N	707.5	23 15 51.3	- 4 44 40	11 5 5.257	6 28	12 10 39	17 54	84
10 P	708.5	23 19 32.9	- 4 21 12	11 9 1.811	6 26	12 10 24	17 56	85
11 Ů	709.5	23 23 14.1	- 3 57 42	11 12 58.368	6 24	12 10 9	17 58	85
12 S	710.5	23 26 55.0	- 3 34 8	11 16 54.926	6 21	12 9 53	17 59	86
13 Č	711.5	23 30 35.5	- 3 10 32	11 20 51.485	6 19	12 9 37	18 1	86
14 P	712.5	23 34 15.7	- 2 46 54	11 24 48.045	6 17	12 9 20	18 3	87
15 S	713.5	23 37 55.7	- 2 23 14	11 28 44.602	6 15	12 9 3	18 4	88
16 N	714.5	23 41 35.4	- 1 59 33	11 32 41.157	6 13	12 8 46	18 6	88
17 P	715.5	23 45 14.8	- 1 35 51	11 36 37.708	6 11	12 8 29	18 7	89
18 Ů	716.5	23 48 54.1	- 1 12 8	11 40 34.256	6 8	12 8 12	18 9	90
19 S	717.5	23 52 33.1	- 0 48 25	11 44 30.802	6 6	12 7 54	18 11	90
20 Č	718.5	23 56 12.0	- 0 24 42	11 48 27.348	6 4	12 7 36	18 12	91
21 P	719.5	23 59 50.7	- 0 1 0	11 52 23.897	6 2	12 7 19	18 14	91
22 S	720.5	0 3 29.4	+ 0 22 42	11 56 20.450	6 0	12 7 1	18 15	92
23 N	721.5	0 7 7.9	+ 0 46 23	12 0 17.007	5 58	12 6 43	18 17	93
24 P	722.5	0 10 46.4	+ 1 10 2	12 4 13.566	5 55	12 6 25	18 18	93
25 Ů	723.5	0 14 24.9	+ 1 33 40	12 8 10.127	5 53	12 6 6	18 20	94
26 S	724.5	0 18 3.3	+ 1 57 15	12 12 6.688	5 51	12 5 48	18 22	94
27 Č	725.5	0 21 41.7	+ 2 20 48	12 16 3.246	5 49	12 5 30	18 23	95
28 P	726.5	0 25 20.2	+ 2 44 18	12 19 59.802	5 47	12 5 12	18 25	96
29 S	727.5	0 28 58.6	+ 3 7 45	12 23 56.355	5 44	12 4 54	18 26	96
30 N	728.5	0 32 37.1	+ 3 31 9	12 27 52.904	5 42	12 4 36	18 28	97
31 P	729.5	0 36 15.7	+ 3 54 29	12 31 49.452	5 40	12 4 18	18 29	98

Slunce vstupuje do znamení Berana dne 21. 3. v 1h 59min SEČ.

Začátek astronomického jara. Jarní rovnodennost.

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	azi- mut
	2452	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 Ú	730.5	0 39 54.3	+ 4 17 44	12 35 45.999	5 38	12 4 0	18 31	98
2 S	731.5	0 43 33.1	+ 4 40 54	12 39 42.545	5 36	12 3 42	18 33	99
3 Č	732.5	0 47 11.9	+ 5 4 0	12 43 39.092	5 34	12 3 25	18 34	99
4 P	733.5	0 50 50.9	+ 5 27 0	12 47 35.641	5 31	12 3 7	18 36	100
5 S	734.5	0 54 30.1	+ 5 49 54	12 51 32.193	5 29	12 2 50	18 37	101
6 N	735.5	0 58 9.4	+ 6 12 43	12 55 28.747	5 27	12 2 33	18 39	101
7 P	736.5	1 1 48.9	+ 6 35 25	12 59 25.303	5 25	12 2 16	18 40	102
8 Ú	737.5	1 5 28.5	+ 6 57 59	13 3 21.861	5 23	12 1 59	18 42	102
9 S	738.5	1 9 8.4	+ 7 20 27	13 7 18.420	5 21	12 1 42	18 44	103
10 Č	739.5	1 12 48.5	+ 7 42 47	13 11 14.980	5 19	12 1 26	18 45	104
11 P	740.5	1 16 28.9	+ 8 5 0	13 15 11.538	5 17	12 1 10	18 47	104
12 S	741.5	1 20 9.5	+ 8 27 3	13 19 8.094	5 15	12 0 54	18 48	105
13 N	742.5	1 23 50.4	+ 8 48 59	13 23 4.648	5 12	12 0 39	18 50	105
14 P	743.5	1 27 31.6	+ 9 10 45	13 27 1.198	5 10	12 0 24	18 51	106
15 Ú	744.5	1 31 13.1	+ 9 32 22	13 30 57.745	5 8	12 0 9	18 53	106
16 S	745.5	1 34 54.9	+ 9 53 50	13 34 54.292	5 6	11 59 54	18 55	107
17 Č	746.5	1 38 37.1	+10 15 7	13 38 50.841	5 4	11 59 40	18 56	108
18 P	747.5	1 42 19.7	+10 36 15	13 42 47.393	5 2	11 59 26	18 58	108
19 S	748.5	1 46 2.7	+10 57 12	13 46 43.950	5 0	11 59 13	18 59	109
20 N	749.5	1 49 46.0	+11 17 58	13 50 40.511	4 58	11 59 0	19 1	109
21 P	750.5	1 53 29.9	+11 38 33	13 54 37.073	4 56	11 58 47	19 2	110
22 Ú	751.5	1 57 14.1	+11 58 57	13 58 33.636	4 54	11 58 35	19 4	110
23 S	752.5	2 0 58.8	+12 19 9	14 2 30.198	4 52	11 58 23	19 6	111
24 Č	753.5	2 4 44.0	+12 39 10	14 6 26.756	4 50	11 58 12	19 7	111
25 P	754.5	2 8 29.7	+12 58 57	14 10 23.311	4 48	11 58 2	19 9	112
26 S	755.5	2 12 15.8	+13 18 32	14 14 19.863	4 47	11 57 51	19 10	112
27 N	756.5	2 16 2.5	+13 37 54	14 18 16.413	4 45	11 57 42	19 12	113
28 P	757.5	2 19 49.6	+13 57 3	14 22 12.962	4 43	11 57 33	19 13	114
29 Ú	758.5	2 23 37.3	+14 15 58	14 26 9.510	4 41	11 57 24	19 15	114
30 S	759.5	2 27 25.5	+14 34 38	14 30 6.059	4 39	11 57 16	19 16	115

Slunce vstupuje do znamení Býka dne 20. 4. v 13h 2min 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
	2452	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 Č	760.5	2 31 14.2	+14 53 5	14 34 2.609	4 37	11 57 8	19 18	115
2 P	761.5	2 35 3.5	+15 11 17	14 37 59.162	4 36	11 57 1	19 19	116
3 S	762.5	2 38 53.3	+15 29 13	14 41 55.717	4 34	11 56 55	19 21	116
4 N	763.5	2 42 43.7	+15 46 54	14 45 52.275	4 32	11 56 49	19 23	117
5 P	764.5	2 46 34.5	+16 4 20	14 49 48.835	4 30	11 56 43	19 24	117
6 Ů	765.5	2 50 26.0	+16 21 29	14 53 45.396	4 29	11 56 38	19 26	117
7 S	766.5	2 54 18.0	+16 38 22	14 57 41.957	4 27	11 56 34	19 27	118
8 Č	767.5	2 58 10.5	+16 54 58	15 1 38.518	4 25	11 56 30	19 29	118
9 P	768.5	3 2 3.6	+17 11 18	15 5 35.077	4 24	11 56 27	19 30	119
10 S	769.5	3 5 57.3	+17 27 20	15 9 31.633	4 22	11 56 25	19 31	119
11 N	770.5	3 9 51.4	+17 43 4	15 13 28.186	4 21	11 56 22	19 33	120
12 P	771.5	3 13 46.2	+17 58 30	15 17 24.737	4 19	11 56 21	19 34	120
13 Ů	772.5	3 17 41.5	+18 13 39	15 21 21.286	4 18	11 56 20	19 36	121
14 S	773.5	3 21 37.3	+18 28 28	15 25 17.836	4 16	11 56 19	19 37	121
15 Č	774.5	3 25 33.7	+18 42 59	15 29 14.388	4 15	11 56 20	19 39	121
16 P	775.5	3 29 30.7	+18 57 11	15 33 10.946	4 13	11 56 20	19 40	122
17 S	776.5	3 33 28.3	+19 11 4	15 37 7.507	4 12	11 56 21	19 41	122
18 N	777.5	3 37 26.4	+19 24 37	15 41 4.072	4 11	11 56 23	19 43	123
19 P	778.5	3 41 25.1	+19 37 51	15 45 0.638	4 9	11 56 26	19 44	123
20 Ů	779.5	3 45 24.3	+19 50 44	15 48 57.204	4 8	11 56 29	19 46	123
21 S	780.5	3 49 24.1	+20 3 18	15 52 53.766	4 7	11 56 32	19 47	124
22 Č	781.5	3 53 24.5	+20 15 31	15 56 50.325	4 6	11 56 36	19 48	124
23 P	782.5	3 57 25.4	+20 27 23	16 0 46.880	4 5	11 56 41	19 49	124
24 S	783.5	4 1 26.8	+20 38 54	16 4 43.433	4 4	11 56 46	19 51	125
25 N	784.5	4 5 28.8	+20 50 4	16 8 39.984	4 3	11 56 51	19 52	125
26 P	785.5	4 9 31.3	+21 0 53	16 12 36.534	4 2	11 56 58	19 53	125
27 Ů	786.5	4 13 34.3	+21 11 20	16 16 33.085	4 1	11 57 4	19 54	126
28 S	787.5	4 17 37.8	+21 21 25	16 20 29.637	4 0	11 57 11	19 55	126
29 Č	788.5	4 21 41.7	+21 31 8	16 24 26.192	3 59	11 57 19	19 57	126
30 P	789.5	4 25 46.2	+21 40 28	16 28 22.749	3 58	11 57 27	19 58	127
31 S	790.5	4 29 51.0	+21 49 26	16 32 19.308	3 57	11 57 36	19 59	127

Slunce vstupuje do znamení Blíženců dne 21. 5. v 12h 12min 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
	2452	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 N	791.5	4 33 56.3	+21 58 2	16 36 15.869	3 56	11 57 45	20 0	127
2 P	792.5	4 38 2.0	+22 6 14	16 40 12.432	3 56	11 57 54	20 1	127
3 Ů	793.5	4 42 8.1	+22 14 3	16 44 8.996	3 55	11 58 4	20 2	127
4 S	794.5	4 46 14.6	+22 21 29	16 48 5.559	3 54	11 58 14	20 3	128
5 Č	795.5	4 50 21.4	+22 28 31	16 52 2.120	3 54	11 58 24	20 4	128
6 P	796.5	4 54 28.5	+22 35 9	16 55 58.678	3 53	11 58 35	20 5	128
7 S	797.5	4 58 35.9	+22 41 24	16 59 55.234	3 53	11 58 46	20 5	128
8 N	798.5	5 2 43.6	+22 47 15	17 3 51.787	3 52	11 58 57	20 6	128
9 P	799.5	5 6 51.6	+22 52 42	17 7 48.339	3 52	11 59 9	20 7	129
10 Ů	800.5	5 10 59.8	+22 57 44	17 11 44.890	3 51	11 59 20	20 8	129
11 S	801.5	5 15 8.2	+23 2 22	17 15 41.443	3 51	11 59 32	20 8	129
12 Č	802.5	5 19 16.8	+23 6 36	17 19 37.999	3 51	11 59 44	20 9	129
13 P	803.5	5 23 25.6	+23 10 26	17 23 34.560	3 51	11 59 57	20 10	129
14 S	804.5	5 27 34.5	+23 13 51	17 27 31.126	3 50	12 0 9	20 10	129
15 N	805.5	5 31 43.7	+23 16 51	17 31 27.693	3 50	12 0 22	20 11	129
16 P	806.5	5 35 52.9	+23 19 27	17 35 24.261	3 50	12 0 35	20 11	129
17 Ů	807.5	5 40 2.3	+23 21 38	17 39 20.826	3 50	12 0 47	20 12	129
18 S	808.5	5 44 11.7	+23 23 25	17 43 17.388	3 50	12 1 0	20 12	129
19 Č	809.5	5 48 21.2	+23 24 46	17 47 13.946	3 50	12 1 13	20 12	129
20 P	810.5	5 52 30.8	+23 25 43	17 51 10.501	3 50	12 1 26	20 13	130
21 S	811.5	5 56 40.4	+23 26 16	17 55 7.053	3 50	12 1 39	20 13	130
22 N	812.5	6 0 50.0	+23 26 23	17 59 3.605	3 51	12 1 52	20 13	130
23 P	813.5	6 4 59.6	+23 26 6	18 3 0.156	3 51	12 2 5	20 13	129
24 Ů	814.5	6 9 9.1	+23 25 24	18 6 56.709	3 51	12 2 18	20 13	129
25 S	815.5	6 13 18.6	+23 24 17	18 10 53.263	3 52	12 2 31	20 13	129
26 Č	816.5	6 17 28.0	+23 22 45	18 14 49.820	3 52	12 2 44	20 13	129
27 P	817.5	6 21 37.3	+23 20 49	18 18 46.379	3 52	12 2 57	20 13	129
28 S	818.5	6 25 46.4	+23 18 28	18 22 42.941	3 53	12 3 9	20 13	129
29 N	819.5	6 29 55.4	+23 15 43	18 26 39.504	3 53	12 3 22	20 13	129
30 P	820.5	6 34 4.1	+23 12 33	18 30 36.068	3 54	12 3 34	20 13	129

Slunce vstupuje do znamení Raka dne 21. 6. v 20h 10min 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
	2452	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 Ú	821.5	6 38 12.7	+23 8 58	18 34 32.632	3 55	12 3 46	20 13	129
2 S	822.5	6 42 21.0	+23 5 0	18 38 29.194	3 55	12 3 57	20 12	129
3 Č	823.5	6 46 29.0	+23 0 37	18 42 25.753	3 56	12 4 8	20 12	129
4 P	824.5	6 50 36.7	+22 55 50	18 46 22.310	3 57	12 4 19	20 12	128
5 S	825.5	6 54 44.1	+22 50 39	18 50 18.863	3 57	12 4 30	20 11	128
6 N	826.5	6 58 51.2	+22 45 4	18 54 15.415	3 58	12 4 40	20 11	128
7 P	827.5	7 2 57.8	+22 39 5	18 58 11.966	3 59	12 4 50	20 10	128
8 Ú	828.5	7 7 4.1	+22 32 43	19 2 8.518	4 0	12 5 0	20 10	128
9 S	829.5	7 11 10.0	+22 25 57	19 6 5.073	4 1	12 5 9	20 9	127
10 Č	830.5	7 15 15.5	+22 18 48	19 10 1.632	4 2	12 5 18	20 8	127
11 P	831.5	7 19 20.5	+22 11 16	19 13 58.195	4 3	12 5 26	20 8	127
12 S	832.5	7 23 25.1	+22 3 22	19 17 54.761	4 4	12 5 34	20 7	127
13 N	833.5	7 27 29.2	+21 55 4	19 21 51.328	4 5	12 5 41	20 6	127
14 P	834.5	7 31 32.9	+21 46 24	19 25 47.893	4 6	12 5 48	20 5	126
15 Ú	835.5	7 35 36.1	+21 37 22	19 29 44.456	4 7	12 5 55	20 4	126
16 S	836.5	7 39 38.7	+21 27 58	19 33 41.015	4 8	12 6 0	20 3	126
17 Č	837.5	7 43 40.9	+21 18 12	19 37 37.570	4 9	12 6 6	20 2	125
18 P	838.5	7 47 42.6	+21 8 4	19 41 34.123	4 10	12 6 11	20 1	125
19 S	839.5	7 51 43.7	+20 57 35	19 45 30.673	4 11	12 6 15	20 0	125
20 N	840.5	7 55 44.4	+20 46 45	19 49 27.224	4 13	12 6 19	19 59	124
21 P	841.5	7 59 44.5	+20 35 33	19 53 23.775	4 14	12 6 22	19 58	124
22 Ú	842.5	8 3 44.0	+20 24 1	19 57 20.327	4 15	12 6 25	19 57	124
23 S	843.5	8 7 43.0	+20 12 8	20 1 16.882	4 16	12 6 27	19 56	123
24 Č	844.5	8 11 41.5	+19 59 55	20 5 13.440	4 18	12 6 29	19 54	123
25 P	845.5	8 15 39.3	+19 47 21	20 9 9.999	4 19	12 6 30	19 53	123
26 S	846.5	8 19 36.7	+19 34 28	20 13 6.561	4 20	12 6 30	19 52	122
27 N	847.5	8 23 33.4	+19 21 16	20 17 3.123	4 22	12 6 30	19 51	122
28 P	848.5	8 27 29.5	+19 7 44	20 20 59.686	4 23	12 6 29	19 49	122
29 Ú	849.5	8 31 25.1	+18 53 53	20 24 56.247	4 24	12 6 28	19 48	121
30 S	850.5	8 35 20.0	+18 39 44	20 28 52.806	4 26	12 6 26	19 46	121
31 Č	851.5	8 39 14.3	+18 25 16	20 32 49.362	4 27	12 6 24	19 45	120

Slunce vstupuje do znamení Lva dne 23. 7. v 7h 4min SEČ.

Dne 4. 7. v 7h 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
	2452	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 P	852.5	8 43 8.0	+18 10 30	20 36 45.914	4 28	12 6 21	19 43	120
2 S	853.5	8 47 1.1	+17 55 26	20 40 42.464	4 30	12 6 17	19 42	119
3 N	854.5	8 50 53.5	+17 40 4	20 44 39.013	4 31	12 6 12	19 40	119
4 P	855.5	8 54 45.4	+17 24 26	20 48 35.563	4 33	12 6 7	19 39	119
5 Ů	856.5	8 58 36.6	+17 8 30	20 52 32.116	4 34	12 6 2	19 37	118
6 S	857.5	9 2 27.2	+16 52 18	20 56 28.671	4 36	12 5 56	19 35	118
7 Č	858.5	9 6 17.1	+16 35 50	21 0 25.231	4 37	12 5 49	19 34	117
8 P	859.5	9 10 6.5	+16 19 5	21 4 21.794	4 38	12 5 41	19 32	117
9 S	860.5	9 13 55.3	+16 2 5	21 8 18.358	4 40	12 5 33	19 30	116
10 N	861.5	9 17 43.4	+15 44 50	21 12 14.922	4 41	12 5 24	19 28	116
11 P	862.5	9 21 31.0	+15 27 20	21 16 11.483	4 43	12 5 15	19 27	115
12 Ů	863.5	9 25 18.0	+15 9 35	21 20 8.041	4 44	12 5 5	19 25	115
13 S	864.5	9 29 4.4	+14 51 35	21 24 4.595	4 46	12 4 55	19 23	114
14 Č	865.5	9 32 50.3	+14 33 22	21 28 1.147	4 47	12 4 44	19 21	114
15 P	866.5	9 36 35.6	+14 14 54	21 31 57.695	4 49	12 4 33	19 19	113
16 S	867.5	9 40 20.4	+13 56 13	21 35 54.244	4 50	12 4 21	19 17	113
17 N	868.5	9 44 4.7	+13 37 18	21 39 50.792	4 52	12 4 8	19 16	112
18 P	869.5	9 47 48.5	+13 18 11	21 43 47.342	4 53	12 3 55	19 14	112
19 Ů	870.5	9 51 31.8	+12 58 50	21 47 43.894	4 55	12 3 42	19 12	111
20 S	871.5	9 55 14.6	+12 39 18	21 51 40.448	4 56	12 3 28	19 10	111
21 Č	872.5	9 58 57.0	+12 19 33	21 55 37.005	4 58	12 3 13	19 8	110
22 P	873.5	10 2 38.9	+11 59 36	21 59 33.563	4 59	12 2 58	19 6	110
23 S	874.5	10 6 20.3	+11 39 28	22 3 30.123	5 1	12 2 43	19 4	109
24 N	875.5	10 10 1.4	+11 19 9	22 7 26.684	5 2	12 2 27	19 2	108
25 P	876.5	10 13 42.0	+10 58 39	22 11 23.243	5 4	12 2 11	19 0	108
26 Ů	877.5	10 17 22.2	+10 37 58	22 15 19.801	5 5	12 1 55	18 58	107
27 S	878.5	10 21 2.0	+10 17 7	22 19 16.356	5 7	12 1 38	18 56	107
28 Č	879.5	10 24 41.4	+ 9 56 7	22 23 12.907	5 8	12 1 21	18 54	106
29 P	880.5	10 28 20.4	+ 9 34 57	22 27 9.455	5 10	12 1 3	18 51	106
30 S	881.5	10 31 59.1	+ 9 13 38	22 31 6.002	5 11	12 0 45	18 49	105
31 N	882.5	10 35 37.4	+ 8 52 10	22 35 2.550	5 13	12 0 26	18 47	104

Slunce vstupuje do znamení Panny dne 23. 8. v 14h 8min 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
	2452	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 P	883.5	10 39 15.3	+ 8 30 33	22 38 59.099	5 14	12 0 8	18 45	104
2 Ů	884.5	10 42 53.0	+ 8 8 48	22 42 55.652	5 16	11 59 49	18 43	103
3 S	885.5	10 46 30.3	+ 7 46 56	22 46 52.209	5 17	11 59 29	18 41	103
4 Č	886.5	10 50 7.4	+ 7 24 56	22 50 48.769	5 19	11 59 10	18 39	102
5 P	887.5	10 53 44.2	+ 7 2 49	22 54 45.331	5 20	11 58 50	18 37	102
6 S	888.5	10 57 20.7	+ 6 40 36	22 58 41.893	5 22	11 58 30	18 34	101
7 N	889.5	11 0 57.0	+ 6 18 16	23 2 38.452	5 23	11 58 9	18 32	100
8 P	890.5	11 4 33.0	+ 5 55 50	23 6 35.009	5 25	11 57 49	18 30	100
9 Ů	891.5	11 8 8.9	+ 5 33 18	23 10 31.563	5 26	11 57 28	18 28	99
10 S	892.5	11 11 44.6	+ 5 10 40	23 14 28.113	5 28	11 57 7	18 26	99
11 Č	893.5	11 15 20.1	+ 4 47 58	23 18 24.660	5 29	11 56 46	18 24	98
12 P	894.5	11 18 55.5	+ 4 25 10	23 22 21.207	5 30	11 56 25	18 21	97
13 S	895.5	11 22 30.8	+ 4 2 18	23 26 17.753	5 32	11 56 3	18 19	97
14 N	896.5	11 26 6.1	+ 3 39 22	23 30 14.301	5 33	11 55 42	18 17	96
15 P	897.5	11 29 41.2	+ 3 16 21	23 34 10.850	5 35	11 55 21	18 15	96
16 Ů	898.5	11 33 16.4	+ 2 53 17	23 38 7.402	5 36	11 54 59	18 13	95
17 S	899.5	11 36 51.5	+ 2 30 9	23 42 3.957	5 38	11 54 38	18 10	94
18 Č	900.5	11 40 26.6	+ 2 6 59	23 46 0.513	5 39	11 54 16	18 8	94
19 P	901.5	11 44 1.8	+ 1 43 45	23 49 57.071	5 41	11 53 55	18 6	93
20 S	902.5	11 47 37.0	+ 1 20 30	23 53 53.630	5 42	11 53 34	18 4	93
21 N	903.5	11 51 12.2	+ 0 57 12	23 57 50.189	5 44	11 53 12	18 2	92
22 P	904.5	11 54 47.6	+ 0 33 52	0 1 46.746	5 45	11 52 51	17 59	91
23 Ů	905.5	11 58 23.0	+ 0 10 31	0 5 43.301	5 47	11 52 30	17 57	91
24 S	906.5	12 1 58.6	- 0 12 51	0 9 39.852	5 48	11 52 9	17 55	90
25 Č	907.5	12 5 34.3	- 0 36 14	0 13 36.401	5 50	11 51 49	17 53	90
26 P	908.5	12 9 10.2	- 0 59 36	0 17 32.947	5 51	11 51 28	17 51	89
27 S	909.5	12 12 46.2	- 1 22 59	0 21 29.494	5 53	11 51 8	17 48	88
28 N	910.5	12 16 22.4	- 1 46 22	0 25 26.041	5 55	11 50 47	17 46	88
29 P	911.5	12 19 58.9	- 2 9 43	0 29 22.593	5 56	11 50 27	17 44	87
30 Ů	912.5	12 23 35.5	- 2 33 4	0 33 19.148	5 58	11 50 8	17 42	87

Slunce vstupuje do znamení Vah dne 23. 9. v 11h 46min 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
	2452	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 S	913.5	12 27 12.4	- 2 56 23	0 37 15.708	5 59	11 49 48	17 40	86
2 Č	914.5	12 30 49.6	- 3 19 40	0 41 12.269	6 1	11 49 29	17 37	85
3 P	915.5	12 34 27.0	- 3 42 54	0 45 8.831	6 2	11 49 10	17 35	85
4 S	916.5	12 38 4.7	- 4 6 6	0 49 5.391	6 4	11 48 51	17 33	84
5 N	917.5	12 41 42.8	- 4 29 15	0 53 1.949	6 5	11 48 33	17 31	84
6 P	918.5	12 45 21.2	- 4 52 21	0 56 58.503	6 7	11 48 15	17 29	83
7 Ů	919.5	12 48 59.9	- 5 15 22	1 0 55.053	6 8	11 47 57	17 27	82
8 S	920.5	12 52 39.0	- 5 38 20	1 4 51.601	6 10	11 47 40	17 25	82
9 Č	921.5	12 56 18.6	- 6 1 13	1 8 48.148	6 11	11 47 23	17 22	81
10 P	922.5	12 59 58.5	- 6 24 2	1 12 44.695	6 13	11 47 7	17 20	81
11 S	923.5	13 3 38.9	- 6 46 45	1 16 41.242	6 15	11 46 51	17 18	80
12 N	924.5	13 7 19.8	- 7 9 23	1 20 37.792	6 16	11 46 35	17 16	79
13 P	925.5	13 11 1.2	- 7 31 55	1 24 34.343	6 18	11 46 20	17 14	79
14 Ů	926.5	13 14 43.2	- 7 54 21	1 28 30.898	6 19	11 46 6	17 12	78
15 S	927.5	13 18 25.6	- 8 16 41	1 32 27.454	6 21	11 45 52	17 10	78
16 Č	928.5	13 22 8.6	- 8 38 53	1 36 24.012	6 23	11 45 39	17 8	77
17 P	929.5	13 25 52.2	- 9 0 59	1 40 20.572	6 24	11 45 26	17 6	77
18 S	930.5	13 29 36.4	- 9 22 57	1 44 17.131	6 26	11 45 14	17 4	76
19 N	931.5	13 33 21.2	- 9 44 47	1 48 13.690	6 27	11 45 3	17 2	75
20 P	932.5	13 37 6.7	-10 6 28	1 52 10.246	6 29	11 44 52	17 0	75
21 Ů	933.5	13 40 52.8	-10 28 1	1 56 6.800	6 31	11 44 42	16 58	74
22 S	934.5	13 44 39.5	-10 49 24	2 0 3.351	6 32	11 44 32	16 56	74
23 Č	935.5	13 48 26.9	-11 10 38	2 3 59.900	6 34	11 44 23	16 54	73
24 P	936.5	13 52 15.0	-11 31 42	2 7 56.447	6 36	11 44 15	16 52	73
25 S	937.5	13 56 3.9	-11 52 36	2 11 52.995	6 37	11 44 8	16 50	72
26 N	938.5	13 59 53.4	-12 13 19	2 15 49.546	6 39	11 44 1	16 48	71
27 P	939.5	14 3 43.7	-12 33 51	2 19 46.102	6 40	11 43 55	16 47	71
28 Ů	940.5	14 7 34.7	-12 54 10	2 23 42.663	6 42	11 43 50	16 45	70
29 S	941.5	14 11 26.4	-13 14 18	2 27 39.226	6 44	11 43 45	16 43	70
30 Č	942.5	14 15 18.9	-13 34 14	2 31 35.791	6 45	11 43 42	16 41	69
31 P	943.5	14 19 12.1	-13 53 56	2 35 32.354	6 47	11 43 39	16 39	69

Slunce vstupuje do znamení Štíra dne 23. 10. v 21h 8min 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
	2452	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 S	944.5	14 23 6.1	-14 13 25	2 39 28.914	6 49	11 43 36	16 38	68
2 N	945.5	14 27 0.8	-14 32 40	2 43 25.471	6 50	11 43 35	16 36	68
3 P	946.5	14 30 56.4	-14 51 41	2 47 22.025	6 52	11 43 34	16 34	67
4 Ů	947.5	14 34 52.7	-15 10 27	2 51 18.576	6 54	11 43 34	16 33	67
5 S	948.5	14 38 49.8	-15 28 58	2 55 15.125	6 55	11 43 35	16 31	66
6 Č	949.5	14 42 47.8	-15 47 14	2 59 11.674	6 57	11 43 37	16 30	66
7 P	950.5	14 46 46.6	-16 5 15	3 3 8.223	6 59	11 43 40	16 28	65
8 S	951.5	14 50 46.2	-16 22 59	3 7 4.774	7 0	11 43 43	16 26	65
9 N	952.5	14 54 46.6	-16 40 26	3 11 1.327	7 2	11 43 47	16 25	64
10 P	953.5	14 58 47.9	-16 57 37	3 14 57.883	7 4	11 43 52	16 23	64
11 Ů	954.5	15 2 50.0	-17 14 30	3 18 54.442	7 5	11 43 58	16 22	63
12 S	955.5	15 6 53.0	-17 31 6	3 22 51.002	7 7	11 44 5	16 21	63
13 Č	956.5	15 10 56.8	-17 47 24	3 26 47.564	7 9	11 44 13	16 19	62
14 P	957.5	15 15 1.6	-18 3 23	3 30 44.125	7 10	11 44 21	16 18	62
15 S	958.5	15 19 7.1	-18 19 4	3 34 40.687	7 12	11 44 31	16 17	62
16 N	959.5	15 23 13.6	-18 34 25	3 38 37.246	7 14	11 44 41	16 15	61
17 P	960.5	15 27 20.9	-18 49 27	3 42 33.803	7 15	11 44 52	16 14	61
18 Ů	961.5	15 31 29.0	-19 4 9	3 46 30.358	7 17	11 45 4	16 13	60
19 S	962.5	15 35 38.0	-19 18 30	3 50 26.910	7 18	11 45 17	16 12	60
20 Č	963.5	15 39 47.8	-19 32 31	3 54 23.460	7 20	11 45 31	16 11	60
21 P	964.5	15 43 58.5	-19 46 11	3 58 20.010	7 21	11 45 45	16 10	59
22 S	965.5	15 48 10.0	-19 59 29	4 2 16.563	7 23	11 46 0	16 9	59
23 N	966.5	15 52 22.3	-20 12 25	4 6 13.119	7 25	11 46 17	16 8	58
24 P	967.5	15 56 35.5	-20 24 59	4 10 9.680	7 26	11 46 33	16 7	58
25 Ů	968.5	16 0 49.4	-20 37 10	4 14 6.245	7 28	11 46 51	16 6	58
26 S	969.5	16 5 4.0	-20 48 59	4 18 2.813	7 29	11 47 10	16 5	57
27 Č	970.5	16 9 19.4	-21 0 24	4 21 59.381	7 30	11 47 29	16 4	57
28 P	971.5	16 13 35.6	-21 11 25	4 25 55.946	7 32	11 47 49	16 3	57
29 S	972.5	16 17 52.4	-21 22 2	4 29 52.507	7 33	11 48 9	16 3	56
30 N	973.5	16 22 9.9	-21 32 15	4 33 49.064	7 35	11 48 30	16 2	56

Slunce vstupuje do znamení Střelce dne 22. 11. v 18h 43min 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
	2452/3	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 P	974.5	16 26 28.0	-21 42 4	4 37 45.618	7 36	11 48 52	16 1	56
2 Ú	975.5	16 30 46.8	-21 51 27	4 41 42.170	7 37	11 49 15	16 1	56
3 S	976.5	16 35 6.2	-22 0 25	4 45 38.721	7 39	11 49 38	16 0	55
4 Č	977.5	16 39 26.2	-22 8 58	4 49 35.273	7 40	11 50 2	16 0	55
5 P	978.5	16 43 46.8	-22 17 5	4 53 31.826	7 41	11 50 26	15 59	55
6 S	979.5	16 48 7.9	-22 24 46	4 57 28.381	7 42	11 50 51	15 59	55
7 N	980.5	16 52 29.6	-22 32 1	5 1 24.939	7 44	11 51 16	15 59	54
8 P	981.5	16 56 51.8	-22 38 50	5 5 21.499	7 45	11 51 42	15 59	54
9 Ú	982.5	17 1 14.5	-22 45 12	5 9 18.061	7 46	11 52 8	15 58	54
10 S	983.5	17 5 37.6	-22 51 7	5 13 14.625	7 47	11 52 35	15 58	54
11 Č	984.5	17 10 1.2	-22 56 35	5 17 11.189	7 48	11 53 2	15 58	54
12 P	985.5	17 14 25.2	-23 1 36	5 21 7.752	7 49	11 53 30	15 58	54
13 S	986.5	17 18 49.6	-23 6 10	5 25 4.314	7 50	11 53 58	15 58	54
14 N	987.5	17 23 14.3	-23 10 16	5 29 0.874	7 51	11 54 26	15 58	53
15 P	988.5	17 27 39.4	-23 13 55	5 32 57.430	7 51	11 54 55	15 58	53
16 Ú	989.5	17 32 4.7	-23 17 6	5 36 53.985	7 52	11 55 24	15 58	53
17 S	990.5	17 36 30.4	-23 19 49	5 40 50.537	7 53	11 55 53	15 59	53
18 Č	991.5	17 40 56.2	-23 22 5	5 44 47.089	7 54	11 56 23	15 59	53
19 P	992.5	17 45 22.3	-23 23 52	5 48 43.642	7 54	11 56 52	15 59	53
20 S	993.5	17 49 48.5	-23 25 11	5 52 40.198	7 55	11 57 22	16 0	53
21 N	994.5	17 54 14.9	-23 26 2	5 56 36.758	7 56	11 57 52	16 0	53
22 P	995.5	17 58 41.4	-23 26 24	6 0 33.323	7 56	11 58 22	16 1	53
23 Ú	996.5	18 3 7.9	-23 26 18	6 4 29.891	7 57	11 58 52	16 1	53
24 S	997.5	18 7 34.5	-23 25 44	6 8 26.460	7 57	11 59 22	16 2	53
25 Č	998.5	18 12 1.0	-23 24 42	6 12 23.028	7 57	11 59 52	16 2	53
26 P	999.5	18 16 27.4	-23 23 12	6 16 19.592	7 58	12 0 21	16 3	53
27 S	0.5	18 20 53.8	-23 21 13	6 20 16.153	7 58	12 0 51	16 4	53
28 N	1.5	18 25 19.9	-23 18 46	6 24 12.709	7 58	12 1 21	16 5	53
29 P	2.5	18 29 45.9	-23 15 51	6 28 9.262	7 58	12 1 50	16 5	53
30 Ú	3.5	18 34 11.7	-23 12 28	6 32 5.814	7 59	12 2 19	16 6	54
31 S	4.5	18 38 37.3	-23 8 37	6 36 2.366	7 59	12 2 48	16 7	54

Slunce vstupuje do znamení Kozoroha dne 22. 12. v 8h 3min SEČ.
Začátek astronomické zimy. Zimní slunovrat.

SLUNCE 2003 - 0h SČ

	leden			únor			březen			duben		
Den	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
1	302.2	-3.0	2.2	254.0	-6.0	-12.0	245.3	-7.2	-21.4	196.6	-6.6	-26.1
2	289.0	-3.1	1.8	240.8	-6.1	-12.4	232.1	-7.2	-21.7	183.5	-6.5	-26.2
3	275.8	-3.2	1.3	227.6	-6.1	-12.8	218.9	-7.2	-21.9	170.3	-6.5	-26.2
4	262.7	-3.3	0.8	214.5	-6.2	-13.2	205.7	-7.2	-22.2	157.1	-6.4	-26.3
5	249.5	-3.4	0.3	201.3	-6.3	-13.6	192.6	-7.2	-22.4	143.9	-6.3	-26.3
6	236.3	-3.6	-0.2	188.2	-6.3	-14.0	179.4	-7.2	-22.6	130.7	-6.3	-26.3
7	223.2	-3.7	-0.7	175.0	-6.4	-14.4	166.2	-7.3	-22.8	117.5	-6.2	-26.3
8	210.0	-3.8	-1.1	161.8	-6.5	-14.8	153.1	-7.2	-23.1	104.3	-6.1	-26.3
9	196.8	-3.9	-1.6	148.7	-6.5	-15.1	139.9	-7.2	-23.3	91.1	-6.1	-26.3
10	183.7	-4.0	-2.1	135.5	-6.6	-15.5	126.7	-7.2	-23.5	77.9	-6.0	-26.3
11	170.5	-4.1	-2.6	122.3	-6.6	-15.9	113.5	-7.2	-23.7	64.7	-5.9	-26.2
12	157.3	-4.2	-3.1	109.1	-6.7	-16.2	100.3	-7.2	-23.8	51.5	-5.9	-26.2
13	144.2	-4.3	-3.5	96.0	-6.7	-16.6	87.2	-7.2	-24.0	38.3	-5.8	-26.2
14	131.0	-4.4	-4.0	82.8	-6.8	-16.9	74.0	-7.2	-24.2	25.1	-5.7	-26.1
15	117.8	-4.5	-4.5	69.6	-6.8	-17.3	60.8	-7.2	-24.4	11.9	-5.6	-26.1
16	104.6	-4.6	-4.9	56.5	-6.9	-17.6	47.6	-7.2	-24.5	358.7	-5.6	-26.0
17	91.5	-4.7	-5.4	43.3	-6.9	-17.9	34.4	-7.1	-24.7	345.5	-5.5	-25.9
18	78.3	-4.8	-5.9	30.1	-6.9	-18.3	21.3	-7.1	-24.8	332.3	-5.4	-25.9
19	65.1	-4.9	-6.3	17.0	-7.0	-18.6	8.1	-7.1	-25.0	319.1	-5.3	-25.8
20	52.0	-5.0	-6.8	3.8	-7.0	-18.9	354.9	-7.1	-25.1	305.9	-5.2	-25.7
21	38.8	-5.1	-7.2	350.6	-7.0	-19.2	341.7	-7.0	-25.2	292.6	-5.1	-25.6
22	25.6	-5.2	-7.7	337.5	-7.1	-19.5	328.5	-7.0	-25.3	279.4	-5.1	-25.5
23	12.5	-5.3	-8.1	324.3	-7.1	-19.8	315.3	-7.0	-25.5	266.2	-5.0	-25.4
24	359.3	-5.4	-8.6	311.1	-7.1	-20.1	302.2	-6.9	-25.6	253.0	-4.9	-25.3
25	346.1	-5.4	-9.0	298.0	-7.1	-20.4	289.0	-6.9	-25.7	239.8	-4.8	-25.1
26	333.0	-5.5	-9.5	284.8	-7.2	-20.6	275.8	-6.8	-25.7	226.6	-4.7	-25.0
27	319.8	-5.6	-9.9	271.6	-7.2	-20.9	262.6	-6.8	-25.8	213.4	-4.6	-24.9
28	306.6	-5.7	-10.3	258.4	-7.2	-21.2	249.4	-6.8	-25.9	200.2	-4.5	-24.7
29	293.5	-5.8	-10.8	****	***	***	236.2	-6.7	-26.0	187.0	-4.4	-24.6
30	280.3	-5.8	-11.2	****	***	***	223.0	-6.7	-26.0	173.7	-4.3	-24.4
31	267.1	-5.9	-11.6	****	***	***	209.8	-6.6	-26.1	****	***	***

SLUNCE 2003 - 0h SČ

Den	květen			červen			červenec			srpen		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
1	160.5	-4.2	-24.2	110.5	-0.7	-15.6	73.4	2.8	-2.9	23.3	5.8	10.6
2	147.3	-4.1	-24.0	97.3	-0.6	-15.2	60.2	2.9	-2.4	10.0	5.8	11.0
3	134.1	-4.0	-23.9	84.1	-0.5	-14.9	47.0	3.0	-2.0	356.8	5.9	11.4
4	120.9	-3.9	-23.7	70.8	-0.4	-14.5	33.7	3.2	-1.5	343.6	6.0	11.8
5	107.7	-3.8	-23.5	57.6	-0.2	-14.1	20.5	3.3	-1.1	330.4	6.0	12.2
6	94.4	-3.7	-23.3	44.4	-0.1	-13.7	7.3	3.4	-0.6	317.1	6.1	12.6
7	81.2	-3.6	-23.1	31.1	0.0	-13.3	354.0	3.5	-0.2	303.9	6.2	13.0
8	68.0	-3.5	-22.8	17.9	0.1	-12.9	340.8	3.6	0.3	290.7	6.2	13.3
9	54.8	-3.4	-22.6	4.7	0.2	-12.5	327.6	3.7	0.7	277.5	6.3	13.7
10	41.6	-3.3	-22.4	351.4	0.4	-12.1	314.3	3.8	1.2	264.2	6.3	14.1
11	28.3	-3.2	-22.1	338.2	0.5	-11.7	301.1	3.9	1.6	251.0	6.4	14.4
12	15.1	-3.0	-21.9	324.9	0.6	-11.3	287.9	4.0	2.1	237.8	6.5	14.8
13	1.9	-2.9	-21.6	311.7	0.7	-10.8	274.6	4.1	2.5	224.6	6.5	15.2
14	348.7	-2.8	-21.4	298.5	0.8	-10.4	261.4	4.2	3.0	211.4	6.6	15.5
15	335.4	-2.7	-21.1	285.2	1.0	-10.0	248.2	4.3	3.4	198.1	6.6	15.8
16	322.2	-2.6	-20.8	272.0	1.1	-9.6	234.9	4.4	3.9	184.9	6.7	16.2
17	309.0	-2.5	-20.5	258.8	1.2	-9.1	221.7	4.5	4.3	171.7	6.7	16.5
18	295.8	-2.4	-20.3	245.5	1.3	-8.7	208.5	4.6	4.7	158.5	6.8	16.8
19	282.5	-2.3	-20.0	232.3	1.4	-8.3	195.2	4.7	5.2	145.3	6.8	17.2
20	269.3	-2.1	-19.7	219.0	1.6	-7.8	182.0	4.8	5.6	132.0	6.8	17.5
21	256.1	-2.0	-19.4	205.8	1.7	-7.4	168.8	4.8	6.1	118.8	6.9	17.8
22	242.8	-1.9	-19.0	192.6	1.8	-6.9	155.5	4.9	6.5	105.6	6.9	18.1
23	229.6	-1.8	-18.7	179.3	1.9	-6.5	142.3	5.0	6.9	92.4	7.0	18.4
24	216.4	-1.7	-18.4	166.1	2.0	-6.1	129.1	5.1	7.3	79.2	7.0	18.7
25	203.1	-1.6	-18.1	152.9	2.1	-5.6	115.8	5.2	7.8	66.0	7.0	19.0
26	189.9	-1.4	-17.7	139.6	2.3	-5.2	102.6	5.3	8.2	52.8	7.1	19.3
27	176.7	-1.3	-17.4	126.4	2.4	-4.7	89.4	5.4	8.6	39.6	7.1	19.6
28	163.5	-1.2	-17.0	113.2	2.5	-4.3	76.2	5.4	9.0	26.3	7.1	19.9
29	150.2	-1.1	-16.7	99.9	2.6	-3.8	62.9	5.5	9.4	13.1	7.1	20.2
30	137.0	-1.0	-16.3	86.7	2.7	-3.3	49.7	5.6	9.8	359.9	7.1	20.4
31	123.8	-0.8	-16.0	*****	***	***	36.5	5.7	10.2	346.7	7.2	20.7

SLUNCE 2003 - 0h SČ

Den	září			říjen			listopad			prosinec		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
1	333.5	7.2	21.0	297.4	6.7	25.9	248.5	4.4	24.6	213.0	0.9	16.3
2	320.3	7.2	21.2	284.2	6.7	26.0	235.3	4.3	24.4	199.9	0.8	15.9
3	307.1	7.2	21.5	271.0	6.6	26.1	222.1	4.2	24.2	186.7	0.7	15.5
4	293.9	7.2	21.7	257.8	6.6	26.1	209.0	4.1	24.1	173.5	0.6	15.1
5	280.7	7.2	21.9	244.6	6.5	26.2	195.8	4.0	23.9	160.3	0.4	14.7
6	267.5	7.2	22.2	231.5	6.5	26.2	182.6	3.9	23.7	147.1	0.3	14.3
7	254.3	7.2	22.4	218.3	6.4	26.2	169.4	3.8	23.5	134.0	0.2	13.9
8	241.0	7.2	22.6	205.1	6.4	26.3	156.2	3.7	23.2	120.8	0.0	13.5
9	227.8	7.3	22.8	191.9	6.3	26.3	143.0	3.6	23.0	107.6	-0.1	13.0
10	214.6	7.2	23.0	178.7	6.2	26.3	129.8	3.5	22.8	94.4	-0.2	12.6
11	201.4	7.2	23.2	165.5	6.2	26.3	116.7	3.4	22.6	81.3	-0.3	12.2
12	188.2	7.2	23.4	152.3	6.1	26.3	103.5	3.2	22.3	68.1	-0.5	11.7
13	175.0	7.2	23.6	139.1	6.0	26.3	90.3	3.1	22.1	54.9	-0.6	11.3
14	161.8	7.2	23.8	125.9	6.0	26.3	77.1	3.0	21.8	41.7	-0.7	10.9
15	148.6	7.2	24.0	112.7	5.9	26.2	63.9	2.9	21.5	28.6	-0.9	10.4
16	135.4	7.2	24.1	99.5	5.8	26.2	50.7	2.8	21.3	15.4	-1.0	10.0
17	122.2	7.2	24.3	86.3	5.8	26.1	37.6	2.7	21.0	2.2	-1.1	9.5
18	109.0	7.2	24.5	73.1	5.7	26.1	24.4	2.5	20.7	349.0	-1.2	9.0
19	95.8	7.1	24.6	60.0	5.6	26.0	11.2	2.4	20.4	335.9	-1.4	8.6
20	82.6	7.1	24.8	46.8	5.5	26.0	358.0	2.3	20.1	322.7	-1.5	8.1
21	69.4	7.1	24.9	33.6	5.4	25.9	344.8	2.2	19.8	309.5	-1.6	7.6
22	56.2	7.1	25.0	20.4	5.4	25.8	331.7	2.1	19.5	296.3	-1.7	7.2
23	43.0	7.0	25.2	7.2	5.3	25.7	318.5	1.9	19.1	283.2	-1.9	6.7
24	29.8	7.0	25.3	354.0	5.2	25.6	305.3	1.8	18.8	270.0	-2.0	6.2
25	16.6	7.0	25.4	340.8	5.1	25.5	292.1	1.7	18.5	256.8	-2.1	5.7
26	3.4	6.9	25.5	327.6	5.0	25.4	278.9	1.6	18.1	243.6	-2.2	5.3
27	350.2	6.9	25.6	314.4	4.9	25.3	265.8	1.4	17.8	230.5	-2.4	4.8
28	337.0	6.9	25.7	301.3	4.8	25.2	252.6	1.3	17.4	217.3	-2.5	4.3
29	323.8	6.8	25.8	288.1	4.7	25.0	239.4	1.2	17.0	204.1	-2.6	3.8
30	310.6	6.8	25.9	274.9	4.6	24.9	226.2	1.1	16.7	191.0	-2.7	3.3
31	****	***	***	261.7	4.5	24.7	****	***	***	177.8	-2.8	2.9

Datum	0 h TČ			0 h SČ		Soumrak pro +50° rovnoběžku poledník a čas středoevropský			
	$\lambda^1)$	Δ	ρ	rov. ekvinokcií + 5d	začátek	konec			astr.
						astr.	obč.	obč.	
		AU	' "	s s	h min	h min	h min	h min	
1 1.	280.146	0.98334	16 17.5	-0.938 -0.897	6 0	7 20	16 47	18 7	
1 11.	290.341	0.98342	16 17.4	-0.910 -0.895	5 59	7 18	16 58	18 17	
1 21.	300.522	0.98401	16 16.8	-0.866 -0.883	5 53	7 12	17 11	18 30	
1 31.	310.689	0.98516	16 15.7	-0.850 -0.853	5 44	7 1	17 27	18 44	
2 10.	320.831	0.98668	16 14.2	-0.874 -0.851	5 31	6 46	17 43	18 59	
2 20.	330.931	0.98862	16 12.2	-0.868 -0.872	5 14	6 29	17 59	19 14	
3 2.	340.991	0.99097	16 9.9	-0.860 -0.898	4 55	6 10	18 15	19 30	
3 12.	351.004	0.99349	16 7.5	-0.904 -0.899	4 34	5 49	18 32	19 48	
3 22.	0.958	0.99622	16 4.8	-0.934 -0.914	4 10	5 27	18 48	20 6	
4 1.	10.860	0.99913	16 2.0	-0.938 -0.967	3 44	5 5	19 4	20 25	
4 11.	20.706	1.00196	15 59.3	-0.953 -0.976	3 17	4 43	19 20	20 47	
4 21.	30.491	1.00475	15 56.6	-0.971 -0.958	2 49	4 21	19 37	21 11	
5 1.	40.228	1.00746	15 54.1	-0.989 -0.979	2 19	4 1	19 55	21 38	
5 11.	49.916	1.00985	15 51.8	-0.966 -0.983	1 47	3 42	20 12	22 8	
5 21.	59.555	1.01199	15 49.8	-0.940 -0.948	1 12	3 27	20 28	22 45	
5 31.	69.161	1.01383	15 48.1	-0.951 -0.916	0 20	3 15	20 41	23 47	
6 10.	78.737	1.01518	15 46.8	-0.923 -0.897	** **2)	3 7	20 52	** **	
6 20.	88.286	1.01614	15 45.9	-0.866 -0.880	** **	3 6	20 57	** **	
6 30.	97.826	1.01667	15 45.4	-0.852 -0.834	** **	3 10	20 57	** **	
7 10.	107.361	1.01664	15 45.4	-0.842 -0.795	** **	3 19	20 51	** **	
7 20.	116.896	1.01620	15 45.9	-0.804 -0.805	1 6	3 31	20 40	23 3	
7 30.	126.449	1.01531	15 46.7	-0.775 -0.795	1 45	3 46	20 25	22 25	
8 9.	136.022	1.01390	15 48.0	-0.777 -0.765	2 16	4 3	20 7	21 53	
8 19.	145.621	1.01216	15 49.6	-0.795 -0.782	2 43	4 19	19 47	21 22	
8 29.	155.262	1.01008	15 51.6	-0.787 -0.810	3 7	4 36	19 25	20 53	
9 8.	164.945	1.00761	15 53.9	-0.787 -0.820	3 29	4 51	19 3	20 25	
9 18.	174.673	1.00500	15 56.4	-0.836 -0.826	3 48	5 7	18 41	19 59	
9 28.	184.459	1.00224	15 59.0	-0.862 -0.849	4 6	5 22	18 18	19 35	
10 8.	194.299	0.99932	16 1.8	-0.856 -0.891	4 22	5 38	17 57	19 12	
10 18.	204.192	0.99649	16 4.6	-0.880 -0.888	4 38	5 53	17 37	18 51	
10 28.	214.147	0.99376	16 7.2	-0.902 -0.870	4 53	6 9	17 18	18 34	
11 7.	224.152	0.99113	16 9.8	-0.895 -0.893	5 8	6 24	17 2	18 19	
11 17.	234.205	0.98884	16 12.0	-0.869 -0.886	5 22	6 39	16 50	18 7	
11 27.	244.307	0.98688	16 14.0	-0.845 -0.832	5 34	6 54	16 41	18 0	
12 7.	254.442	0.98524	16 15.6	-0.840 -0.804	5 45	7 6	16 37	17 57	
12 17.	264.604	0.98412	16 16.7	-0.796 -0.787	5 54	7 15	16 37	17 58	
12 27.	274.790	0.98348	16 17.3	-0.734 -0.744	5 59	7 20	16 42	18 3	

¹⁾ Redukce délky z ep. J2003.0 na J2000.0 je -0.042°.

²⁾ Astronomický soumrak - kdy je Slunce méně než 18° pod obzorem - trvá na +50° rovnoběžce od 1. 6. do 11. 7. po celou noc.

Vývojová optická dílna AV ČR

Skálava 89, 511 01 Turnov, Česká republika

Vám nabízí zakázkovou výrobu optických prvků:

klasické přesné optické díly

- rovinná, sférická a asférická zrcadla, rovinná zrcadla eliptického tvaru
- planparalelní desky, krycí rovinná skla pro optické soustavy
- jednoduché čočky, přesné koule, achromatické dublety a složené soustavy
- hranoly, včetně spektrálních
- neutrální a barevné filtry, optiku z UV a IČ materiálů

astronomickou optiku

- optické soustavy Newton, Cassegrain, Maksutov a jejich modifikace
- achromatické objektivy, katadioptrické soustavy
- protuberanční a chromosférické úzkopásmové filtry Šolcova a Lyotova typu
- filtry UBVRl pro fotometrii

prvky krystalové optiky

- přesné fázové destičky, krystalové polarizátory z křemene a vápence

napařování tenkých vrstev

- kovové vrstvy Al, Au, Cr, Ni, včetně ochranné vrstvy
- dielektrické vrstvy (antireflexní, děliče, zrcadla, filtry), úzkopásmové filtry

rentgenovou optiku

- objektivy pracující přímo s rtg. svazky

laserovou optiku

- zrcadla rezonátorů, děliče svazku, rozšiřovače svazku

servisní služby

- kontrola kvality zrcadel a objektivů, včetně atestu, měření parametrů optických materiálů
- opravy odrazných vrstev zrcadel a antireflexních vrstev objektivů
- kontrola a justáž astronomických dalekohledů, optická konstrukce a výpočty

Kontaktní adresa: **Vývojová optická dílna AV ČR**

Skálava 89, 511 01 Turnov

RNDr. Zbyněk Melich, Ing. Pavel Oupický

Tel.: +420-436-322622

Fax.: +420-436-322913

E-mail: cas-tur@telecom.cz

http://www.optikavod.cz

2. MĚSÍC

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

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

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

c) Ve třetí části tabulky jsou uvedeny okamžiky východu, svrchního průchodu poledníkem a západu Měsíce. Jsou počítány pro středoevropský poledník a padesátou rovnoběžku a udávány ve středoevropském čase. Okamžiky východu a západu se vztahují k hornímu okraji měsíčního disku, vliv refrakce při obzoru je započítán hodnotou $34'$. Čas východu, svrchního průchodu a západu pro jinou zeměpisnou délku (kladnou na východ) získáme přičtením korekce $4.14\text{min} \cdot (15^\circ - \lambda)$. Liší-li se zeměpisná šířka od nominálních 50° , je třeba v případě východu (západu) Měsíce připojit další opravu, spočtenou ze vzorce

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

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

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

pro daný den. Pod denními efemeridami jsou uvedena pořadová čísla jednotlivých lunací, číselovaných průběžně od novu, který nastal dne 16.1.1923 dle tehdejšího astronomického počítání času (tj. od poledne). Uvedeny jsou rovněž okamžiky jednotlivých fází Měsíce a jeho průchody přizemím a odzemím, vše ve středoevropském čase.

Střední elementy dráhy Měsíce pro 1. I. 2003, 0h TČ

Střední délka Měsíce	253.0590°	změna za den	+13.176396°
Střední délka výstupného uzlu dráhy	67.0336°	změna za den	- 0.052954°
Střední délka přizemí	205.3959°	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	16 59.0	-23 23	59 18	1.0	3.0	242.9	4.5	27.7	6 41	10 41.3	14 36
2	18 0.7	-25 22	58 54	2.6	3.9	255.0	-1.5	28.7	7 53	11 41.9	15 29
3	19 2.6	-25 43	58 21	4.0	4.6	267.2	-7.4	0.1	8 52	12 41.6	16 34
4	20 2.9	-24 28	57 42	5.2	5.1	279.4	-12.7	1.1	9 37	13 38.5	17 46
5	20 59.8	-21 52	56 59	6.0	5.3	291.6	-17.0	2.1	10 10	14 31.3	19 1
6	21 52.9	-18 12	56 16	6.6	5.2	303.8	-20.2	3.1	10 34	15 19.8	20 15
7	22 42.2	-13 48	55 35	6.7	4.7	316.0	-22.1	4.1	10 54	16 4.6	21 26
8	23 28.5	- 8 55	55 1	6.6	4.0	328.2	-22.9	5.1	11 10	16 46.6	22 35
9	0 12.6	- 3 49	54 36	6.2	3.0	340.3	-22.8	6.1	11 25	17 27.0	23 42
10	0 55.6	+ 1 22	54 19	5.5	1.8	352.5	-21.8	7.1	11 40	18 6.9	** **
11	1 38.4	+ 6 28	54 14	4.6	0.4	4.6	-20.1	8.1	11 54	18 47.5	0 48
12	2 22.2	+11 20	54 19	3.4	-0.9	16.8	-17.5	9.1	12 11	19 29.7	1 55
13	3 7.7	+15 49	54 34	2.2	-2.2	28.9	-14.3	10.1	12 31	20 14.6	3 3
14	3 55.7	+19 44	54 58	0.8	-3.4	41.1	-10.3	11.1	12 56	21 2.8	4 13
15	4 46.9	+22 52	55 29	-0.6	-4.3	53.2	-5.6	12.1	13 29	21 54.6	5 23
16	5 41.3	+24 57	56 5	-2.1	-5.0	65.4	-0.4	13.1	14 12	22 49.5	6 29
17	6 38.4	+25 47	56 44	-3.4	-5.3	77.5	5.1	14.1	15 8	23 46.2	7 29
18	7 37.0	+25 11	57 22	-4.6	-5.3	89.6	10.5	15.1	16 17	****	8 18
19	8 35.6	+23 7	57 57	-5.6	-4.9	101.7	15.3	16.1	17 34	0 43.1	8 56
20	9 32.9	+19 40	58 27	-6.3	-4.3	113.9	19.1	17.1	18 55	1 38.5	9 26
21	10 28.1	+15 4	58 50	-6.6	-3.4	126.0	21.7	18.1	20 17	2 31.6	9 50
22	11 21.3	+ 9 37	59 6	-6.5	-2.4	138.1	22.9	19.1	21 38	3 22.5	10 11
23	12 13.0	+ 3 39	59 14	-6.0	-1.3	150.3	22.8	20.1	22 59	4 11.7	10 29
24	13 4.1	- 2 31	59 17	-5.1	-0.3	162.4	21.6	21.1	** **	5 0.5	10 47
25	13 55.7	- 8 33	59 14	-4.0	0.7	174.6	19.2	22.1	0 20	5 49.9	11 6
26	14 48.6	-14 8	59 7	-2.5	1.6	186.7	15.7	23.1	1 42	6 41.1	11 28
27	15 43.7	-18 56	58 55	-1.0	2.4	198.9	11.4	24.1	3 5	7 34.8	11 56
28	16 41.3	-22 39	58 40	0.6	3.1	211.1	6.2	25.1	4 25	8 31.3	12 31
29	17 41.0	-25 1	58 21	2.2	3.7	223.2	0.5	26.1	5 39	9 29.8	13 18
30	18 41.7	-25 50	57 57	3.6	4.1	235.4	-5.4	27.1	6 42	10 28.7	14 17
31	19 41.5	-25 6	57 29	4.8	4.5	247.6	-10.9	28.1	7 31	11 26.1	15 26

Nov dne 2. I. v 21h 23min SEČ

(začátek lunace čís. 990)

První čtvrt dne 10. I. v 14h 15min SEČ

Úplněk dne 18. I. v 11h 47min SEČ

Poslední čtvrt dne 25. I. v 9h 33min SEČ

Odzemí dne 11. I. v 2h SEČ

Přízemí dne 24. I. v 0h SEČ

Selenografická šířka Slunce

10. I. -1.0°

20. I. -1.2°

30. I. -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	20 39.1	-22 56	56 58	5.7	4.6	259.8	-15.5	29.1	8 8	12 20.2	16 40
2	21 33.3	-19 36	56 24	6.3	4.6	272.0	-19.1	0.5	8 35	13 10.4	17 55
3	22 24.0	-15 23	55 51	6.6	4.3	284.2	-21.5	1.5	8 57	13 56.9	19 8
4	23 11.6	-10 36	55 19	6.5	3.7	296.4	-22.7	2.5	9 15	14 40.4	20 18
5	23 56.8	- 5 28	54 51	6.1	2.9	308.6	-22.9	3.5	9 30	15 21.7	21 26
6	0 40.4	- 0 14	54 30	5.5	1.8	320.8	-22.2	4.5	9 44	16 2.0	22 33
7	1 23.4	+ 4 57	54 16	4.6	0.6	332.9	-20.7	5.5	9 59	16 42.3	23 40
8	2 6.7	+ 9 56	54 12	3.6	-0.7	345.1	-18.5	6.5	10 15	17 23.6	** **
9	2 51.3	+14 33	54 18	2.3	-2.1	357.3	-15.5	7.5	10 33	18 6.9	0 48
10	3 38.1	+18 39	54 35	1.0	-3.5	9.4	-11.8	8.5	10 55	18 53.1	1 56
11	4 27.5	+22 2	55 2	-0.4	-4.6	21.6	-7.4	9.5	11 24	19 42.6	3 5
12	5 20.1	+24 29	55 37	-1.8	-5.6	33.8	-2.5	10.5	12 1	20 35.6	4 13
13	6 15.7	+25 46	56 21	-3.1	-6.2	45.9	2.9	11.5	12 51	21 31.2	5 15
14	7 13.5	+25 43	57 8	-4.3	-6.4	58.0	8.4	12.5	13 54	22 28.2	6 8
15	8 12.3	+24 10	57 57	-5.3	-6.1	70.2	13.5	13.5	15 9	23 24.9	6 52
16	9 10.7	+21 10	58 42	-6.1	-5.5	82.3	17.7	14.5	16 30	****	7 25
17	10 7.7	+16 50	59 20	-6.5	-4.4	94.5	20.8	15.5	17 54	0 20.2	7 52
18	11 2.9	+11 28	59 48	-6.5	-3.1	106.6	22.6	16.5	19 19	1 13.3	8 14
19	11 56.6	+ 5 25	60 3	-6.0	-1.6	118.7	22.9	17.5	20 43	2 4.7	8 33
20	12 49.3	- 0 58	60 5	-5.2	-0.1	130.9	22.0	18.5	22 6	2 55.2	8 52
21	13 42.0	- 7 16	59 56	-4.0	1.3	143.0	19.9	19.5	23 30	3 45.7	9 11
22	14 35.6	-13 7	59 37	-2.6	2.5	155.2	16.7	20.5	** **	4 37.4	9 32
23	15 30.9	-18 12	59 12	-1.0	3.5	167.3	12.4	21.5	0 54	5 30.9	9 58
24	16 28.1	-22 11	58 43	0.6	4.2	179.5	7.4	22.5	2 16	6 26.7	10 31
25	17 27.1	-24 50	58 12	2.1	4.7	191.7	1.8	23.5	3 32	7 24.3	11 14
26	18 26.9	-25 58	57 41	3.5	5.0	203.8	-4.0	24.5	4 37	8 22.4	12 8
27	19 26.1	-25 35	57 10	4.7	5.2	216.0	-9.5	25.5	5 29	9 19.3	13 13
28	20 23.3	-23 46	56 39	5.6	5.1	228.2	-14.3	26.5	6 9	10 13.5	14 25

Nov dne 1. II. v 11h 48min SEČ
(začátek lunace čís. 991)

První čtvrt dne 9. II. v 12h 11min SEČ

Úplněk dne 17. II. v 0h 51min SEČ

Poslední čtvrt dne 23. II. v 17h 46min SEČ

Odzemí dne 7. II. v 23h SEČ

Prízemí dne 19. II. v 17h SEČ

Selenografická šířka Slunce

9. II. -1.5°

19. II. -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	21 17.6	-20 45	56 10	6.2	4.9	240.4	-18.1	27.5	6 38	11 4.3	15 39
2	22 8.6	-16 46	55 42	6.5	4.5	252.6	-20.8	28.5	7 1	11 51.4	16 52
3	22 56.6	-12 7	55 16	6.5	3.9	264.8	-22.4	29.5	7 20	12 35.6	18 3
4	23 42.2	-7 3	54 52	6.2	3.2	277.0	-22.9	0.9	7 35	13 17.5	19 12
5	0 26.2	-1 47	54 32	5.6	2.2	289.2	-22.5	1.9	7 50	13 58.1	20 20
6	1 9.3	+3 30	54 17	4.7	1.0	301.4	-21.3	2.9	8 4	14 38.4	21 27
7	1 52.6	+8 36	54 7	3.7	-0.3	313.6	-19.3	3.9	8 19	15 19.2	22 34
8	2 36.7	+13 22	54 6	2.5	-1.7	325.8	-16.5	4.9	8 36	16 1.5	23 42
9	3 22.4	+17 39	54 13	1.1	-3.1	338.0	-13.1	5.9	8 56	16 46.1	** **
10	4 10.5	+21 16	54 30	-0.2	-4.4	350.2	-9.0	6.9	9 21	17 33.6	0 51
11	5 1.3	+24 1	54 57	-1.6	-5.7	2.4	-4.3	7.9	9 54	18 24.1	1 59
12	5 54.9	+25 42	55 34	-2.9	-6.6	14.6	0.9	8.9	10 37	19 17.5	3 2
13	6 50.9	+26 8	56 19	-4.1	-7.2	26.7	6.3	9.9	11 33	20 12.8	3 59
14	7 48.3	+25 11	57 11	-5.2	-7.5	38.9	11.4	10.9	12 41	21 8.7	4 45
15	8 46.1	+22 46	58 7	-6.0	-7.2	51.0	16.0	11.9	13 59	22 4.1	5 22
16	9 43.2	+18 58	59 1	-6.5	-6.4	63.2	19.6	12.9	15 23	22 58.2	5 51
17	10 39.1	+13 57	59 50	-6.6	-5.2	75.4	21.9	13.9	16 48	23 50.9	6 15
18	11 33.9	+8 1	60 28	-6.2	-3.6	87.5	22.9	14.9	18 14	****	6 35
19	12 27.9	+1 32	60 51	-5.5	-1.8	99.6	22.5	15.9	19 41	0 42.9	6 54
20	13 22.0	-5 5	60 56	-4.3	0.1	111.8	20.8	16.9	21 8	1 34.8	7 13
21	14 17.0	-11 24	60 44	-2.9	1.9	123.9	17.9	17.9	22 36	2 27.8	7 34
22	15 13.6	-16 59	60 17	-1.3	3.4	136.1	13.8	18.9	** **	3 22.7	7 58
23	16 12.2	-21 28	59 40	0.4	4.7	148.3	8.9	19.9	0 2	4 19.7	8 29
24	17 12.3	-24 34	58 57	2.0	5.6	160.4	3.3	20.9	1 23	5 18.4	9 9
25	18 13.1	-26 6	58 11	3.5	6.2	172.6	-2.6	21.9	2 33	6 17.5	10 1
26	19 13.0	-26 2	57 26	4.7	6.4	184.8	-8.3	22.9	3 30	7 15.3	11 4
27	20 10.8	-24 30	56 45	5.7	6.4	197.0	-13.3	23.9	4 12	8 10.3	12 14
28	21 5.4	-21 43	56 8	6.3	6.1	209.2	-17.3	24.9	4 44	9 1.6	13 28
29	21 56.6	-17 56	55 36	6.6	5.6	221.4	-20.2	25.9	5 8	9 49.2	14 41
30	22 44.6	-13 26	55 8	6.6	5.0	233.6	-22.0	26.9	5 27	10 33.8	15 52
31	23 30.3	-8 28	54 45	6.3	4.1	245.8	-22.8	27.9	5 43	11 15.8	17 1

Nov dne 3. III. v 3h 35min SEČ

(začátek lunace čís. 992)

První čtvrt dne 11. III. v 8h 15min SEČ

Úplněk dne 18. III. v 11h 34min SEČ

Poslední čtvrt dne 25. III. v 2h 51min SEČ

Odzemí dne 7. III. v 18h SEČ

Přizemí dne 19. III. v 20h SEČ

Selenografická šířka Slunce

1. III. -1.5°

11. III. -1.5°

21. III. -1.3°

31. III. -1.2°

Den	0 h TČ			0 h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	Svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	° ' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	0 14.2	- 3 13	54 26	5.7	3.1	258.0	-22.7	28.9	5 57	11 56.3	18 9
2	0 57.2	+ 2 5	54 12	4.9	1.9	270.3	-21.7	0.2	6 11	12 36.4	19 16
3	1 40.2	+ 7 17	54 3	3.8	0.7	282.5	-19.9	1.2	6 25	13 16.8	20 23
4	2 24.0	+12 13	53 59	2.6	-0.7	294.7	-17.4	2.2	6 41	13 58.5	21 31
5	3 9.2	+16 41	54 1	1.3	-2.1	306.9	-14.1	3.2	6 59	14 42.2	22 40
6	3 56.5	+20 31	54 10	-0.1	-3.6	319.1	-10.2	4.2	7 22	15 28.4	23 48
7	4 46.2	+23 32	54 27	-1.4	-4.9	331.3	-5.7	5.2	7 51	16 17.3	** **
8	5 38.4	+25 33	54 52	-2.8	-6.1	343.6	-0.7	6.2	8 30	17 8.8	0 53
9	6 32.8	+26 22	55 27	-4.0	-7.1	355.8	4.5	7.2	9 20	18 2.2	1 51
10	7 28.6	+25 53	56 10	-5.1	-7.7	7.9	9.7	8.2	10 21	18 56.5	2 41
11	8 24.8	+24 2	57 1	-5.9	-8.0	20.1	14.4	9.2	11 34	19 50.5	3 20
12	9 20.7	+20 48	57 57	-6.5	-7.8	32.3	18.3	10.2	12 52	20 43.6	3 52
13	10 15.6	+16 21	58 55	-6.7	-7.1	44.5	21.1	11.2	14 15	21 35.7	4 17
14	11 9.7	+10 51	59 50	-6.5	-6.0	56.7	22.6	12.2	15 40	22 27.1	4 37
15	12 3.3	+ 4 35	60 37	-5.9	-4.4	68.8	22.8	13.2	17 6	23 18.8	4 56
16	12 57.2	- 2 4	61 9	-4.9	-2.5	81.0	21.7	14.2	18 34	****	5 15
17	13 52.3	- 8 42	61 23	-3.5	-0.5	93.2	19.3	15.2	20 4	0 11.8	5 34
18	14 49.4	-14 50	61 17	-1.8	1.5	105.3	15.6	16.2	21 34	1 7.0	5 57
19	15 49.0	-20 1	60 52	-0.1	3.3	117.5	10.9	17.2	23 2	2 5.0	6 25
20	16 50.9	-23 49	60 12	1.7	4.9	129.7	5.3	18.2	** **	3 5.4	7 2
21	17 53.8	-25 58	59 22	3.3	6.1	141.9	-0.7	19.2	0 21	4 7.0	7 51
22	18 56.2	-26 24	58 28	4.6	6.9	154.0	-6.7	20.2	1 25	5 7.6	8 52
23	19 56.2	-25 12	57 33	5.6	7.2	166.2	-12.0	21.2	2 13	6 5.2	10 2
24	20 52.5	-22 39	56 43	6.4	7.2	178.4	-16.4	22.2	2 49	6 58.6	11 16
25	21 45.0	-19 3	55 58	6.7	6.9	190.6	-19.6	23.2	3 15	7 47.7	12 30
26	22 33.8	-14 40	55 20	6.8	6.3	202.8	-21.7	24.2	3 35	8 33.1	13 42
27	23 19.8	- 9 46	54 50	6.5	5.4	215.1	-22.7	25.2	3 51	9 15.5	14 52
28	0 3.7	- 4 34	54 27	5.9	4.4	227.3	-22.8	26.2	4 6	9 56.2	15 59
29	0 46.6	+ 0 44	54 11	5.1	3.2	239.5	-22.0	27.2	4 19	10 36.1	17 6
30	1 29.3	+ 5 59	54 1	4.1	1.9	251.7	-20.4	28.2	4 33	11 16.1	18 13

Nov dne 1. IV. v 20h 19min SEČ
 (začátek lunace čís. 993)
 První čtvrt dne 10. IV. v 0h 40min SEČ
 Úplněk dne 16. IV. v 20h 36min SEČ
 Poslední čtvrt dne 23. IV. v 13h 18min SEČ
 Odzemí dne 4. IV. v 5h SEČ
 Přízemí dne 17. IV. v 6h SEČ

Selenografická šířka Slunce
 10. IV. -1.1°
 20. IV. -0.8°
 30. IV. -0.6°

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 12.7	+11 0	53 57	2.9	0.5	264.0	-18.1	29.2	4 48	11 57.1	19 21
2	2 57.5	+15 38	53 58	1.6	-0.9	276.2	-15.0	0.5	5 5	12 40.0	20 30
3	3 44.3	+19 41	54 4	0.2	-2.3	288.5	-11.3	1.5	5 26	13 25.4	21 39
4	4 33.4	+22 57	54 16	-1.2	-3.6	300.7	-6.9	2.5	5 53	14 13.6	22 45
5	5 25.0	+25 14	54 33	-2.6	-4.9	312.9	-2.0	3.5	6 28	15 4.2	23 46
6	6 18.7	+26 23	54 58	-3.9	-6.0	325.1	3.2	4.5	7 13	15 56.7	** **
7	7 13.6	+26 16	55 29	-5.0	-6.9	337.4	8.3	5.5	8 10	16 49.9	0 39
8	8 8.9	+24 49	56 7	-5.9	-7.5	349.6	13.1	6.5	9 18	17 42.7	1 21
9	9 3.6	+22 3	56 52	-6.5	-7.8	1.8	17.2	7.5	10 32	18 34.6	1 54
10	9 57.3	+18 5	57 43	-6.8	-7.6	14.0	20.2	8.5	11 51	19 25.2	2 20
11	10 49.9	+13 5	58 36	-6.7	-7.1	26.2	22.2	9.5	13 12	20 15.0	2 41
12	11 41.9	+ 7 15	59 29	-6.3	-6.2	38.4	22.9	10.5	14 35	21 4.8	3 0
13	12 34.0	+ 0 52	60 17	-5.4	-4.8	50.6	22.3	11.5	16 0	21 55.7	3 17
14	13 27.4	- 5 43	60 55	-4.1	-3.1	62.8	20.5	12.5	17 28	22 48.9	3 36
15	14 22.9	-12 6	61 16	-2.6	-1.2	75.0	17.4	13.5	18 58	23 45.4	3 56
16	15 21.4	-17 48	61 19	-0.8	0.7	87.1	13.2	14.5	20 29	****	4 21
17	16 23.2	-22 21	61 3	1.0	2.6	99.3	7.9	15.5	21 55	0 45.6	4 53
18	17 27.3	-25 19	60 28	2.7	4.3	111.5	1.8	16.5	23 9	1 48.4	5 37
19	18 32.1	-26 29	59 41	4.2	5.7	123.7	-4.4	17.5	** **	2 51.9	6 34
20	19 35.2	-25 52	58 45	5.4	6.7	135.9	-10.2	18.5	0 7	3 53.3	7 43
21	20 34.8	-23 41	57 47	6.2	7.3	148.1	-15.1	19.5	0 49	4 50.5	8 59
22	21 29.9	-20 16	56 52	6.7	7.4	160.3	-18.8	20.5	1 19	5 42.7	10 16
23	22 20.8	-15 59	56 2	6.8	7.1	172.5	-21.2	21.5	1 41	6 30.3	11 30
24	23 8.1	-11 8	55 20	6.6	6.5	184.7	-22.5	22.5	1 59	7 14.2	12 41
25	23 52.8	- 5 57	54 47	6.1	5.6	196.9	-22.8	23.5	2 14	7 55.6	13 50
26	0 35.9	- 0 38	54 23	5.4	4.4	209.2	-22.2	24.5	2 28	8 35.6	14 57
27	1 18.6	+ 4 39	54 8	4.4	3.2	221.4	-20.8	25.5	2 41	9 15.4	16 4
28	2 1.6	+ 9 44	54 0	3.2	1.8	233.6	-18.7	26.5	2 56	9 56.0	17 11
29	2 45.9	+14 29	54 0	1.9	0.4	245.9	-15.8	27.5	3 12	10 38.3	18 20
30	3 32.2	+18 42	54 6	0.5	-1.0	258.1	-12.3	28.5	3 31	11 22.9	19 29
31	4 20.9	+22 12	54 17	-0.9	-2.4	270.4	-8.1	29.5	3 56	12 10.3	20 37

Nov dne 1. V. v 13h 14min SEČ

(začátek lunace čís. 994)

První čtvrt dne 9. V. v 12h 53min SEČ

Úplněk dne 16. V. v 4h 35min SEČ

Poslední čtvrt dne 23. V. v 1h 30min SEČ

Nov dne 31. V. v 5h 19min SEČ (začátek lunace čís. 995)

Odzemí dne 1. V. v 9h SEČ

Odzemí dne 28. V. v 14h SEČ

Selenografická šířka Slunce

10. V. -0.3°

20. V. +0.0°

30. V. +0.2°

Přízemí dne 15. V. v 17h 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	5 12.2	+24 46	54 33	-2.3	-3.6	282.6	-3.3	0.8	4 28	13 0.5	21 41
2	6 5.7	+26 13	54 53	-3.6	-4.7	294.8	1.9	1.8	5 11	13 52.8	22 36
3	7 0.7	+26 24	55 18	-4.7	-5.5	307.1	7.1	2.8	6 4	14 46.1	23 21
4	7 56.0	+25 16	55 47	-5.7	-6.2	319.3	12.0	3.8	7 9	15 39.0	23 57
5	8 50.6	+22 49	56 20	-6.4	-6.6	331.6	16.2	4.8	8 21	16 30.6	** **
6	9 43.8	+19 11	56 57	-6.7	-6.8	343.8	19.5	5.8	9 37	17 20.6	0 24
7	10 35.6	+14 31	57 39	-6.8	-6.6	356.0	21.7	6.8	10 56	18 9.2	0 47
8	11 26.3	+ 9 3	58 22	-6.4	-6.2	8.2	22.8	7.8	12 15	18 57.2	1 5
9	12 16.7	+ 3 0	59 6	-5.7	-5.4	20.5	22.6	8.8	13 36	19 45.6	1 23
10	13 7.7	- 3 20	59 46	-4.6	-4.3	32.7	21.3	9.8	14 59	20 35.7	1 40
11	14 0.6	- 9 39	60 20	-3.2	-3.0	44.9	18.8	10.8	16 26	21 28.9	1 58
12	14 56.4	-15 32	60 43	-1.5	-1.4	57.1	15.1	11.8	17 55	22 26.1	2 20
13	15 55.7	-20 32	60 50	0.2	0.3	69.3	10.3	12.8	19 23	23 27.2	2 47
14	16 58.6	-24 12	60 41	2.0	2.0	81.4	4.6	13.8	20 45	****	3 24
15	18 3.7	-26 11	60 16	3.6	3.6	93.6	-1.6	14.8	21 52	0 31.1	4 15
16	19 8.7	-26 18	59 36	4.9	5.0	105.8	-7.8	15.8	22 42	1 34.8	5 20
17	20 11.2	-24 41	58 47	5.9	6.0	118.0	-13.2	16.8	23 18	2 35.7	6 35
18	21 9.6	-21 37	57 53	6.5	6.7	130.2	-17.5	17.8	23 44	3 31.8	7 54
19	22 3.3	-17 30	56 59	6.8	6.9	142.4	-20.4	18.8	** **	4 22.8	9 12
20	22 52.9	-12 42	56 9	6.7	6.7	154.6	-22.1	19.8	0 4	5 9.3	10 26
21	23 39.2	- 7 29	55 26	6.2	6.1	166.8	-22.8	20.8	0 20	5 52.4	11 37
22	0 23.3	- 2 8	54 51	5.5	5.2	179.1	-22.4	21.8	0 35	6 33.4	12 45
23	1 6.3	+ 3 13	54 27	4.6	4.0	191.3	-21.3	22.8	0 48	7 13.5	13 53
24	1 49.4	+ 8 24	54 12	3.4	2.7	203.5	-19.4	23.8	1 2	7 53.8	15 0
25	2 33.3	+13 15	54 7	2.2	1.3	215.8	-16.7	24.8	1 18	8 35.4	16 8
26	3 19.0	+17 38	54 10	0.8	-0.1	228.0	-13.3	25.8	1 36	9 19.2	17 17
27	4 7.1	+21 20	54 21	-0.6	-1.4	240.2	-9.3	26.8	1 59	10 5.8	18 26
28	4 57.8	+24 11	54 38	-2.0	-2.6	252.5	-4.6	27.8	2 29	10 55.4	19 32
29	5 51.2	+25 56	54 59	-3.3	-3.7	264.7	0.5	28.8	3 8	11 47.5	20 31
30	6 46.4	+26 27	55 24	-4.5	-4.5	277.0	5.7	0.2	3 58	12 41.0	21 20

První čtvrt dne 7. VI. v 21h 27min SEČ
Úplněk dne 14. VI. v 12h 16min SEČ
Poslední čtvrt dne 21. VI. v 15h 45min SEČ
Nov dne 29. VI. v 19h 38min SEČ
(začátek lunace čís. 996)

Přizemí dne 13. VI. v 0h SEČ
Odzemí dne 25. VI. v 3h SEČ

Selenografická šířka Slunce
9. VI. +0.5°
19. VI. +0.8°
29. VI. +1.0°

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	7 42.3	+25 36	55 52	-5.4	-5.1	289.2	10.8	1.2	5 0	13 34.9	21 59
2	8 37.7	+23 26	56 21	-6.2	-5.4	301.5	15.3	2.2	6 11	14 27.5	22 29
3	9 31.6	+20 0	56 52	-6.6	-5.5	313.7	18.8	3.2	7 27	15 18.2	22 52
4	10 23.9	+15 32	57 23	-6.7	-5.4	326.0	21.3	4.2	8 45	16 7.1	23 12
5	11 14.5	+10 15	57 54	-6.4	-5.1	338.2	22.6	5.2	10 4	16 54.6	23 29
6	12 4.2	+ 4 23	58 25	-5.7	-4.6	350.5	22.7	6.2	11 23	17 41.8	23 45
7	12 54.0	- 1 48	58 55	-4.7	-3.8	2.7	21.7	7.2	12 42	18 29.8	** **
8	13 44.9	- 7 58	59 22	-3.4	-2.9	14.9	19.6	8.2	14 5	19 20.1	0 3
9	14 38.0	-13 50	59 44	-1.9	-1.9	27.1	16.4	9.2	15 30	20 13.7	0 22
10	15 34.4	-19 0	59 58	-0.3	-0.7	39.3	12.1	10.2	16 57	21 11.4	0 46
11	16 34.5	-23 4	60 3	1.4	0.6	51.5	6.9	11.2	18 20	22 12.7	1 18
12	17 37.6	-25 38	59 56	3.0	2.0	63.7	0.9	12.2	19 33	23 15.8	2 1
13	18 42.1	-26 28	59 37	4.4	3.2	75.9	-5.3	13.2	20 31	****	2 58
14	19 45.6	-25 30	59 6	5.5	4.4	88.1	-11.0	14.2	21 13	0 18.2	4 10
15	20 46.1	-22 57	58 26	6.2	5.3	100.3	-15.8	15.2	21 44	1 17.1	5 28
16	21 42.3	-19 8	57 40	6.6	5.9	112.5	-19.4	16.2	22 7	2 11.2	6 48
17	22 34.3	-14 27	56 53	6.6	6.0	124.7	-21.6	17.2	22 25	3 0.6	8 6
18	23 22.5	- 9 15	56 7	6.2	5.8	136.9	-22.6	18.2	22 40	3 46.0	9 20
19	0 8.1	- 3 48	55 27	5.6	5.3	149.1	-22.6	19.2	22 54	4 28.5	10 30
20	0 52.0	+ 1 39	54 54	4.7	4.4	161.3	-21.7	20.2	23 8	5 9.5	11 39
21	1 35.4	+ 6 57	54 31	3.6	3.2	173.5	-20.0	21.2	23 23	5 50.0	12 47
22	2 19.2	+11 57	54 17	2.4	1.9	185.7	-17.6	22.2	23 40	6 31.2	13 55
23	3 4.4	+16 29	54 14	1.0	0.5	198.0	-14.5	23.2	** **	7 14.2	15 4
24	3 51.6	+20 24	54 21	-0.3	-0.9	210.2	-10.6	24.2	0 1	7 59.6	16 13
25	4 41.5	+23 30	54 36	-1.7	-2.2	222.4	-6.2	25.2	0 28	8 48.0	17 20
26	5 34.2	+25 36	54 59	-3.0	-3.3	234.7	-1.2	26.2	1 3	9 39.3	18 22
27	6 29.1	+26 28	55 28	-4.2	-4.1	246.9	4.1	27.2	1 49	10 32.8	19 15
28	7 25.3	+26 1	56 0	-5.2	-4.7	259.2	9.3	28.2	2 48	11 27.2	19 57
29	8 21.5	+24 10	56 34	-6.0	-5.0	271.4	14.0	29.2	3 57	12 21.1	20 31
30	9 16.8	+20 59	57 7	-6.4	-4.9	283.7	17.9	0.7	5 13	13 13.3	20 56
31	10 10.3	+16 40	57 39	-6.6	-4.7	295.9	20.7	1.7	6 32	14 3.8	21 17

První čtvrt dne 7. VII. v 3h 32min SEČ

Úplněk dne 13. VII. v 20h 21min SEČ

Poslední čtvrt dne 21. VII. v 8h 1min SEČ

Nov dne 29. VII. v 7h 53min SEČ

(začátek lunace čís. 997)

Přízemí dne 10. VII. v 23h SEČ

Odzemí dne 22. VII. v 21h SEČ

Selenografická šířka Slunce

9. VII. +1.1°

19. VII. +1.4°

29. VII. +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	11 2.1	+11 27	58 6	-6.3	-4.2	308.2	22.3	2.7	7 52	14 52.3	21 35
2	11 52.5	+ 5 35	58 30	-5.7	-3.5	320.4	22.7	3.7	9 12	15 39.9	21 52
3	12 42.4	- 0 36	58 49	-4.8	-2.7	332.6	22.0	4.7	10 32	16 27.7	22 9
4	13 32.9	- 6 48	59 4	-3.5	-1.9	344.9	20.2	5.7	11 53	17 16.8	22 27
5	14 25.0	-12 43	59 15	-2.0	-1.0	357.1	17.3	6.7	13 16	18 8.4	22 49
6	15 19.6	-17 59	59 20	-0.4	-0.1	9.3	13.3	7.7	14 41	19 3.4	23 17
7	16 17.4	-22 15	59 21	1.2	0.8	21.5	8.4	8.7	16 4	20 1.8	23 54
8	17 18.2	-25 11	59 15	2.7	1.8	33.7	2.8	9.7	17 19	21 2.8	** **
9	18 20.9	-26 30	59 3	4.1	2.7	45.9	-3.2	10.7	18 21	22 4.2	0 45
10	19 23.6	-26 5	58 43	5.2	3.6	58.1	-9.1	11.7	19 9	23 3.7	1 50
11	20 24.3	-24 3	58 17	6.0	4.4	70.3	-14.2	12.7	19 43	23 59.4	3 5
12	21 21.6	-20 39	57 44	6.5	5.0	82.5	-18.1	13.7	20 9	****	4 25
13	22 15.0	-16 12	57 8	6.5	5.3	94.7	-20.8	14.7	20 28	0 50.7	5 44
14	23 4.6	-11 6	56 29	6.2	5.3	106.9	-22.3	15.7	20 45	1 37.9	7 0
15	23 51.4	- 5 38	55 51	5.6	5.0	119.0	-22.7	16.7	20 59	2 21.9	8 12
16	0 36.3	- 0 4	55 17	4.8	4.3	131.2	-22.1	17.7	21 13	3 3.9	9 23
17	1 20.1	+ 5 23	54 49	3.7	3.3	143.4	-20.7	18.7	21 27	3 44.9	10 32
18	2 4.1	+10 33	54 29	2.5	2.2	155.6	-18.5	19.7	21 43	4 26.1	11 40
19	2 48.9	+15 17	54 18	1.2	0.8	167.8	-15.6	20.7	22 2	5 8.4	12 49
20	3 35.5	+19 26	54 17	-0.2	-0.6	180.0	-12.0	21.7	22 26	5 52.8	13 58
21	4 24.3	+22 48	54 26	-1.5	-2.0	192.3	-7.8	22.7	22 58	6 39.8	15 6
22	5 15.8	+25 13	54 45	-2.8	-3.2	204.5	-3.0	23.7	23 39	7 29.6	16 10
23	6 9.7	+26 29	55 13	-4.0	-4.2	216.7	2.2	24.7	** **	8 22.0	17 7
24	7 5.3	+26 28	55 49	-5.0	-5.0	228.9	7.4	25.7	0 32	9 16.0	17 53
25	8 1.7	+25 4	56 29	-5.8	-5.3	241.2	12.4	26.7	1 38	10 10.3	18 30
26	8 57.6	+22 17	57 12	-6.4	-5.4	253.4	16.6	27.7	2 52	11 3.9	18 59
27	9 52.3	+18 14	57 53	-6.5	-5.0	265.7	19.8	28.7	4 12	11 55.7	19 21
28	10 45.4	+13 9	58 30	-6.4	-4.3	277.9	21.9	0.3	5 33	12 45.8	19 40
29	11 37.2	+ 7 17	59 0	-5.8	-3.4	290.1	22.7	1.3	6 55	13 34.9	19 58
30	12 28.4	+ 0 59	59 22	-4.9	-2.4	302.4	22.3	2.3	8 17	14 23.6	20 14
31	13 19.7	- 5 26	59 33	-3.6	-1.2	314.6	20.7	3.3	9 40	15 13.2	20 32

První čtvrt dne 5.VIII. v 8h 27min SEČ

Úplněk dne 12.VIII. v 5h 48min SEČ

Poslední čtvrt dne 20.VIII. v 1h 48min SEČ

Nov dne 27.VIII. v 18h 26min SEČ

(začátek lunace čís. 998)

Prizemí dne 6.VIII. v 15h SEČ

Odzemí dne 19.VIII. v 15h SEČ

Prizemí dne 31.VIII. v 20h SEČ

Selenografická šířka Slunce

8.VIII. +1.5°

18.VIII. +1.6°

28.VIII. +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	14 12.2	-11 35	59 36	-2.1	-0.1	326.8	18.1	4.3	11 4	16 4.8	20 53
2	15 6.7	-17 6	59 30	-0.5	1.0	339.1	14.3	5.3	12 30	16 59.1	21 19
3	16 4.0	-21 39	59 18	1.1	1.9	351.3	9.6	6.3	13 53	17 56.4	21 53
4	17 3.9	-24 53	59 2	2.7	2.8	3.5	4.1	7.3	15 11	18 56.1	22 38
5	18 5.5	-26 33	58 41	4.0	3.5	15.7	-1.8	8.3	16 17	19 56.5	23 38
6	19 7.3	-26 32	58 18	5.2	4.2	27.9	-7.6	9.3	17 7	20 55.5	** **
7	20 7.5	-24 55	57 53	6.0	4.7	40.1	-12.8	10.3	17 45	21 51.4	0 49
8	21 4.7	-21 53	57 25	6.5	5.1	52.3	-17.0	11.3	18 12	22 43.3	2 6
9	21 58.3	-17 45	56 55	6.6	5.2	64.4	-20.1	12.3	18 33	23 31.3	3 25
10	22 48.5	-12 50	56 25	6.3	5.2	76.6	-21.9	13.3	18 50	****	4 41
11	23 35.7	- 7 27	55 54	5.8	4.9	88.8	-22.6	14.3	19 5	0 16.1	5 55
12	0 21.0	- 1 51	55 24	5.0	4.3	101.0	-22.4	15.3	19 19	0 58.7	7 6
13	1 5.2	+ 3 43	54 57	3.9	3.5	113.1	-21.2	16.3	19 32	1 40.0	8 16
14	1 49.1	+ 9 4	54 35	2.7	2.4	125.3	-19.3	17.3	19 48	2 21.2	9 25
15	2 33.8	+14 0	54 20	1.4	1.2	137.5	-16.6	18.3	20 5	3 3.2	10 35
16	3 19.8	+18 23	54 12	0.0	-0.2	149.7	-13.3	19.3	20 27	3 46.7	11 44
17	4 7.8	+22 2	54 13	-1.4	-1.6	161.9	-9.3	20.3	20 54	4 32.5	12 53
18	4 58.1	+24 46	54 24	-2.7	-3.0	174.1	-4.7	21.3	21 30	5 20.8	13 58
19	5 50.7	+26 26	54 45	-3.9	-4.2	186.3	0.4	22.3	22 18	6 11.6	14 57
20	6 45.2	+26 51	55 16	-4.9	-5.3	198.5	5.6	23.3	23 17	7 4.3	15 48
21	7 40.6	+25 57	55 56	-5.8	-6.0	210.7	10.6	24.3	** **	7 57.8	16 28
22	8 36.1	+23 41	56 43	-6.4	-6.3	222.9	15.0	25.3	0 28	8 51.1	16 59
23	9 30.8	+20 6	57 33	-6.6	-6.2	235.1	18.7	26.3	1 45	9 43.3	17 24
24	10 24.4	+15 22	58 24	-6.5	-5.7	247.3	21.2	27.3	3 6	10 34.3	17 44
25	11 16.9	+ 9 41	59 11	-6.1	-4.8	259.6	22.5	28.3	4 29	11 24.3	18 2
26	12 8.9	+ 3 22	59 49	-5.2	-3.5	271.8	22.6	29.3	5 53	12 13.9	18 18
27	13 1.2	- 3 15	60 14	-4.0	-2.1	284.0	21.4	0.9	7 17	13 4.3	18 36
28	13 54.6	- 9 45	60 26	-2.5	-0.5	296.2	19.0	1.9	8 44	13 56.7	18 56
29	14 50.1	-15 43	60 22	-0.8	1.0	308.5	15.5	2.9	10 12	14 51.7	19 20
30	15 48.2	-20 45	60 6	0.9	2.4	320.7	11.0	3.9	11 40	15 49.7	19 51

První čtvrt dne 3. IX. v 13h 34min SEČ
Úplněk dne 10. IX. v 17h 36min SEČ
Poslední čtvrt dne 18. IX. v 20h 3min SEČ
Nov dne 26. IX. v 4h 9min SEČ
(začátek lunace čís. 999)

Odzemí dne 16. IX. v 10h SEČ
Přízemí dne 28. IX. v 7h SEČ

Selenografická šířka Slunce
7. IX. +1.4°
17. IX. +1.3°
27. IX. +1.2°

Den	0 h TČ			0 h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky			
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	Svrchní		
	h min	° ' "	° ' "	°	°	°	°	d		h min	h min	h min
1	16 48.8	-24 26	59 39	2.5	3.6	332.9	5.6	4.9	13 2	16 50.1	20 34	
2	17 51.2	-26 32	59 6	4.0	4.6	345.1	-0.4	5.9	14 13	17 51.2	21 30	
3	18 53.6	-26 54	58 30	5.2	5.3	357.3	-6.3	6.9	15 8	18 50.9	22 38	
4	19 54.2	-25 36	57 54	6.0	5.8	9.5	-11.7	7.9	15 48	19 47.4	23 54	
5	20 51.7	-22 52	57 18	6.6	6.1	21.7	-16.1	8.9	16 18	20 39.8	** **	
6	21 45.4	-18 59	56 44	6.7	6.2	33.8	-19.4	9.9	16 40	21 28.1	1 12	
7	22 35.6	-14 17	56 12	6.5	6.0	46.0	-21.5	10.9	16 57	22 13.1	2 28	
8	23 22.8	- 9 2	55 43	6.0	5.6	58.2	-22.5	11.9	17 12	22 55.7	3 42	
9	0 8.0	- 3 30	55 17	5.2	4.9	70.3	-22.5	12.9	17 26	23 37.0	4 53	
10	0 52.0	+ 2 6	54 54	4.2	4.1	82.5	-21.6	13.9	17 39	****	6 3	
11	1 35.7	+ 7 33	54 34	3.0	3.0	94.7	-19.9	14.9	17 53	0 18.0	7 12	
12	2 20.0	+12 39	54 18	1.6	1.8	106.8	-17.5	15.9	18 10	0 59.5	8 21	
13	3 5.6	+17 15	54 7	0.2	0.5	119.0	-14.4	16.9	18 29	1 42.3	9 31	
14	3 53.0	+21 10	54 3	-1.1	-0.9	131.1	-10.5	17.9	18 54	2 27.2	10 40	
15	4 42.5	+24 13	54 6	-2.5	-2.3	143.3	-6.1	18.9	19 26	3 14.5	11 47	
16	5 34.2	+26 13	54 18	-3.7	-3.7	155.5	-1.2	19.9	20 9	4 4.1	12 49	
17	6 27.5	+27 2	54 39	-4.8	-5.0	167.6	3.9	20.9	21 2	4 55.4	13 42	
18	7 21.8	+26 35	55 9	-5.7	-6.0	179.8	8.9	21.9	22 7	5 47.7	14 25	
19	8 16.2	+24 49	55 50	-6.4	-6.7	192.0	13.5	22.9	23 20	6 39.9	14 59	
20	9 10.0	+21 46	56 38	-6.7	-7.1	204.2	17.4	23.9	** **	7 31.3	15 26	
21	10 2.8	+17 33	57 32	-6.8	-7.1	216.4	20.3	24.9	0 38	8 21.5	15 47	
22	10 54.7	+12 18	58 30	-6.4	-6.6	228.6	22.1	25.9	1 59	9 10.9	16 5	
23	11 46.1	+ 6 16	59 25	-5.7	-5.7	240.8	22.6	26.9	3 21	10 0.1	16 22	
24	12 37.9	- 0 17	60 13	-4.5	-4.3	253.0	22.0	27.9	4 45	10 50.1	16 39	
25	13 31.1	- 6 58	60 49	-3.1	-2.7	265.2	20.2	28.9	6 12	11 42.0	16 57	
26	14 26.6	-13 22	61 7	-1.4	-0.9	277.5	17.1	0.5	7 42	12 36.9	17 19	
27	15 25.3	-19 1	61 7	0.4	1.0	289.7	12.9	1.5	9 13	13 35.5	17 48	
28	16 27.1	-23 24	60 49	2.1	2.8	301.9	7.6	2.5	10 42	14 37.4	18 26	
29	17 31.3	-26 10	60 15	3.7	4.3	314.1	1.6	3.5	12 1	15 40.9	19 19	
30	18 36.0	-27 6	59 31	5.0	5.6	326.3	-4.6	4.5	13 4	16 43.4	20 25	
31	19 38.9	-26 13	58 43	6.0	6.6	338.5	-10.3	5.5	13 50	17 42.5	21 41	

První čtvrt dne 2. X. v 20h 9min SEČ

Úplněk dne 10. X. v 8h 27min SEČ

Poslední čtvrt dne 18. X. v 13h 31min SEČ

Nov dne 25. X. v 13h 50min SEČ

(začátek lunace čís.1000)

Odzemí dne 14. X. v 3h SEČ

Prizemí dne 26. X. v 13h SEČ

Selenografická šířka Slunce

7. X. +1.0°

17. X. +0.7°

27. X. +0.5°

Den	0 h TČ			0 h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	Svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	° ' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	20 38.3	-23 46	57 53	6.6	7.1	350.6	-15.1	6.5	14 23	18 36.9	23 0
2	21 33.5	-20 5	57 6	6.8	7.4	2.8	-18.7	7.5	14 47	19 26.6	** **
3	22 24.5	-15 31	56 23	6.7	7.2	15.0	-21.1	8.5	15 5	20 12.3	0 17
4	23 12.0	-10 22	55 46	6.2	6.8	27.2	-22.3	9.5	15 21	20 55.1	1 31
5	23 57.2	- 4 55	55 15	5.5	6.1	39.3	-22.6	10.5	15 34	21 36.2	2 43
6	0 40.9	+ 0 39	54 49	4.5	5.2	51.5	-21.9	11.5	15 47	22 16.7	3 52
7	1 24.3	+ 6 7	54 29	3.3	4.1	63.6	-20.4	12.5	16 1	22 57.6	5 1
8	2 8.1	+11 19	54 14	2.0	2.9	75.8	-18.2	13.5	16 16	23 39.8	6 10
9	2 53.1	+16 5	54 4	0.6	1.5	87.9	-15.3	14.5	16 34	****	7 19
10	3 39.9	+20 13	53 59	-0.8	0.1	100.0	-11.6	15.5	16 57	0 23.9	8 29
11	4 28.9	+23 31	53 59	-2.2	-1.3	112.2	-7.4	16.5	17 26	1 10.4	9 38
12	5 20.1	+25 50	54 5	-3.5	-2.7	124.3	-2.6	17.5	18 5	1 59.3	10 42
13	6 12.9	+26 59	54 17	-4.6	-4.0	136.5	2.4	18.5	18 54	2 50.0	11 38
14	7 6.7	+26 54	54 37	-5.6	-5.2	148.6	7.5	19.5	19 55	3 41.6	12 24
15	8 0.4	+25 31	55 5	-6.3	-6.2	160.8	12.2	20.5	21 3	4 33.1	13 0
16	8 53.4	+22 54	55 41	-6.7	-6.9	173.0	16.2	21.5	22 17	5 23.7	13 28
17	9 45.1	+19 9	56 26	-6.8	-7.4	185.1	19.4	22.5	23 34	6 12.8	13 51
18	10 35.6	+14 23	57 17	-6.6	-7.5	197.3	21.5	23.5	** **	7 0.7	14 9
19	11 25.5	+ 8 48	58 13	-6.0	-7.2	209.5	22.5	24.5	0 53	7 48.1	14 26
20	12 15.5	+ 2 37	59 11	-5.1	-6.4	221.7	22.4	25.5	2 14	8 35.9	14 42
21	13 6.7	- 3 55	60 4	-3.8	-5.3	233.9	21.2	26.5	3 37	9 25.5	14 59
22	14 0.2	-10 25	60 49	-2.2	-3.7	246.0	18.7	27.5	5 4	10 18.1	15 18
23	14 57.2	-16 28	61 17	-0.4	-1.9	258.2	15.0	28.5	6 35	11 14.9	15 43
24	15 58.2	-21 34	61 27	1.4	0.1	270.4	10.2	0.0	8 8	12 16.2	16 16
25	17 2.9	-25 11	61 16	3.1	2.1	282.6	4.3	1.0	9 35	13 21.1	17 3
26	18 9.6	-26 57	60 46	4.6	4.0	294.8	-2.1	2.0	10 49	14 26.8	18 5
27	19 15.8	-26 44	60 2	5.7	5.6	307.0	-8.3	3.0	11 45	15 30.1	19 21
28	20 18.9	-24 44	59 8	6.4	6.8	319.2	-13.6	4.0	12 24	16 28.7	20 42
29	21 17.3	-21 18	58 10	6.8	7.6	331.4	-17.7	5.0	12 51	17 21.7	22 2
30	22 10.8	-16 50	57 15	6.7	7.9	343.6	-20.5	6.0	13 12	18 9.8	23 19

První čtvrt dne 1. XI. v 5h 25min SEČ

Úplněk dne 9. XI. v 2h 13min SEČ

Poslední čtvrt dne 17. XI. v 5h 15min SEČ

Nov dne 23. XI. v 23h 59min SEČ

(začátek lunace čís.1001)

První čtvrt dne 30. XI. v 18h 16min SEČ

Odzemí dne 10. XI. v 13h SEČ

Přizemí dne 24. XI. v 0h SEČ

Selenografická šířka Slunce

6. XI. +0.2°

16. XI. -0.1°

26. XI. -0.4°

Den	0 h TČ			0 h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	Svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	° ' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	23 0.1	-11 43	56 24	6.3	7.8	355.7	-22.1	7.0	13 28	18 54.0	** **
2	23 46.2	- 6 16	55 40	5.6	7.3	7.9	-22.6	8.0	13 42	19 35.8	0 33
3	0 30.3	- 0 42	55 4	4.7	6.4	20.1	-22.1	9.0	13 56	20 16.3	1 43
4	1 13.6	+ 4 48	54 36	3.5	5.4	32.2	-20.9	10.0	14 9	20 56.8	2 52
5	1 57.0	+10 4	54 17	2.3	4.1	44.4	-18.8	11.0	14 23	21 38.2	4 0
6	2 41.4	+14 56	54 5	0.9	2.8	56.5	-16.1	12.0	14 40	22 21.5	5 9
7	3 27.6	+19 13	53 59	-0.5	1.3	68.6	-12.7	13.0	15 1	23 7.2	6 19
8	4 16.1	+22 45	53 59	-1.9	-0.1	80.8	-8.5	14.0	15 28	23 55.4	7 28
9	5 6.9	+25 19	54 4	-3.2	-1.4	92.9	-3.9	15.0	16 4	****	8 34
10	5 59.6	+26 46	54 14	-4.4	-2.7	105.0	1.1	16.0	16 50	0 45.9	9 33
11	6 53.4	+26 59	54 29	-5.3	-3.9	117.2	6.2	17.0	17 47	1 37.6	10 22
12	7 47.3	+25 55	54 49	-6.1	-4.9	129.3	11.0	18.0	18 54	2 29.3	11 2
13	8 40.3	+23 35	55 14	-6.6	-5.8	141.4	15.3	19.0	20 6	3 20.0	11 32
14	9 31.8	+20 8	55 45	-6.8	-6.4	153.6	18.6	20.0	21 20	4 9.0	11 56
15	10 21.7	+15 41	56 23	-6.6	-6.9	165.7	21.0	21.0	22 36	4 56.3	12 15
16	11 10.5	+10 27	57 6	-6.1	-7.0	177.9	22.3	22.0	23 53	5 42.3	12 31
17	11 58.7	+ 4 37	57 54	-5.3	-6.8	190.0	22.5	23.0	** **	6 28.1	12 47
18	12 47.5	- 1 35	58 44	-4.2	-6.3	202.2	21.7	24.0	1 12	7 14.7	13 2
19	13 38.1	- 7 54	59 33	-2.8	-5.5	214.4	19.8	25.0	2 34	8 3.7	13 19
20	14 31.8	-13 59	60 17	-1.1	-4.2	226.6	16.8	26.0	4 0	8 56.5	13 41
21	15 29.5	-19 24	60 51	0.6	-2.7	238.7	12.5	27.0	5 30	9 54.0	14 8
22	16 31.7	-23 41	61 9	2.3	-0.9	250.9	7.2	28.0	7 0	10 56.7	14 47
23	17 37.7	-26 19	61 9	3.9	1.1	263.1	1.0	29.0	8 22	12 2.5	15 41
24	18 45.2	-27 1	60 50	5.2	3.0	275.3	-5.4	0.6	9 29	13 8.7	16 52
25	19 51.4	-25 45	60 13	6.1	4.7	287.5	-11.3	1.6	10 17	14 11.7	18 14
26	20 53.6	-22 45	59 25	6.6	6.1	299.7	-16.1	2.6	10 51	15 9.4	19 38
27	21 50.8	-18 30	58 28	6.7	7.1	311.9	-19.6	3.6	11 15	16 1.4	21 0
28	22 43.2	-13 25	57 31	6.3	7.5	324.0	-21.6	4.6	11 33	16 48.6	22 17
29	23 31.5	- 7 53	56 36	5.7	7.5	336.2	-22.5	5.6	11 49	17 32.4	23 30
30	0 17.1	- 2 12	55 48	4.8	7.1	348.4	-22.3	6.6	12 2	18 14.0	** **
31	1 1.2	+ 3 25	55 8	3.7	6.2	0.5	-21.3	7.6	12 16	18 54.8	0 40

Úplněk dne 8. XII. v 21h 37min SEČ

Poslední čtvrt dne 16. XII. v 18h 42min SEČ

Nov dne 23. XII. v 10h 43min SEČ

(začátek lunace čís.1002)

První čtvrt dne 30. XII. v 11h 4min SEČ

Odzemí dne 7. XII. v 13h SEČ

Přízemí dne 22. XII. v 13h SEČ

Selenografická šířka Slunce

6. XII. -0.7°

16. XII. -0.9°

26. XII. -1.1°

MEADE

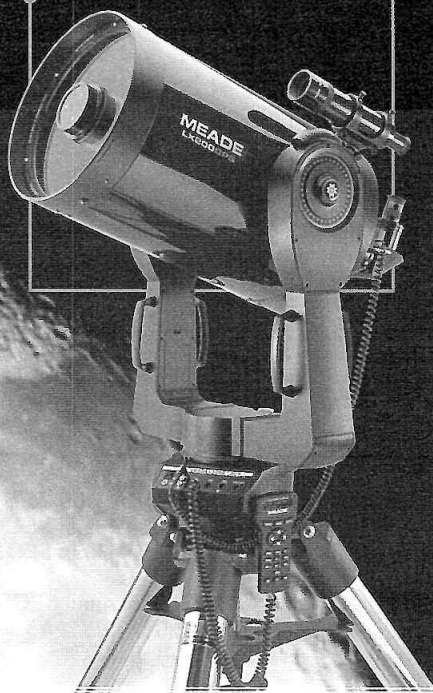
Představuje hvězdářské dalekohledy série: ETX, LX10, LX90, LX200GPS, LXD55, Starfinder, ED Apo

- optické systémy Maksutov-Cassegrain, Schmidt-Cassegrain
- apochromatické refraktory, fotopříslušenství, filtry, CCD
- Autostar – automatický naváděcí systém
- vše skladem přímo v ČR



ETX - 70, 90, 105, 125

8"-16" LX 200 GPS



Distributor pro ČR a SR:

Rolla – Jana Písková

Husova 640 / 33
370 05 České Budějovice
Tel. 038-53 499 02
Fax 038-53 497 17
e-mail: rolla@rolla.cz
milos.motejl@rolla.cz

www.rolla.cz

3. PLANETY A JEJICH MĚSÍCE

V tabulkách na str. 46 - 47 najdeme nejdůležitější údaje o planetách. Pro MJD 52840 (19. července 2003) vzhledem k ekliptice a jarnímu bodu J2000.0 jsou uváděny následující oskulační dráhové elementy planet: velká poloosa dráhy (a), střední anomálie (M), excentricita (e), délka perihelia (ϖ - součet délky výstupného uzlu Ω a argumentu perihelia ω), sklon dráhy (i), délka výstupného uzlu (Ω), siderický střední denní pohyb (n). Protože se elementy mění, uvádíme je každoročně pro určité zaokrouhlené MJD zhruba uprostřed roku. Ostatní hodnoty veličin jsou kompilací z různých pramenů, nepředstavují proto zcela homogenní soubor.

V tabulkách na str. 52 - 104 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 $f = 1$ úplněk),
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, a to 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 ve 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 2004.

Pro každou planetu uvádíme i **graf viditelnosti** (diagram typu "korzet"). Na vodorovné ose jsou vyneseny hodiny SEČ, na svislé ose datum. Oblouky grafu umístěné souměrně vzhledem ke svislé přímkce 24h značí okamžiky západů a východů Slunce v různých dnech, souběžné tenčí křivky představují okamžiky konce (začátku) občanského soumraku. Šrafovaná plocha značí astronomickou noc. V, K, Z je východ, horní kulminace (průchod poledníkem) a západ planety. Pro přehlednost je silnou čarou ohraničena plocha, která v grafu znamená dobu, kdy je planeta nad obzorem. K vyhledání Merkura, Urana, Neptuna a Pluta poslouží mapky uvedené v oddílech těchto planet.

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

Dále uvádíme časy elongací jasnějších měsíců Tethys, Dione, Rhea, Titan a Japetus. Ostatní satelity jsou málo jasné, jejich pozorování vyžaduje větší přístroje a efemeridy těchto těles proto neuvádíme.

V tabulce na str. 105 jsou uvedeny **elongace** planet. V značí úhlovou vzdálenost planety od Slunce na východ, Z na západ. Poslední řádka tabulky se vztahuje k roku 2004.

Na str. 106 - 109 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 2003 též údaje vztahující se ke konci roku 2002 a začátku 2004.

OSKULAČNÍ DRÁHOVÉ ELEMENTY PRO MJD = 52840 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	76.415	0.20564	77.462	7.0047	48.327
Venuše	0.72333	325.969	0.00674	131.570	3.3947	76.669
Země	1.00000	194.383	0.01671	102.939	0.0005	178.940
Mars	1.52370	338.275	0.09356	336.053	1.8493	49.543
Jupiter	5.20206	127.133	0.04895	14.838	1.3037	100.510
Saturn	9.58122	359.789	0.05744	93.776	2.4857	113.626
Uran	19.13017	159.121	0.04991	169.362	0.7718	73.852
Neptun	29.94729	243.263	0.00963	69.361	1.7713	131.786
Pluto	39.44297	20.356	0.24908	223.487	17.1674	110.240

Planeta	Siderická perioda	Sider. střední denní pohyb n	Synodická perioda	Hmotnost (Slunce = 1)	Hustota
	r	°	d		kg/m ³
Merkur	0.24085	4.092363	115.88	1/6023562	5428
Venuše	0.61521	1.602138	583.92	1/408524.1	5244
Země	1.00004	0.985614	- -	1/332946.136	5514.8
Mars	1.88089	0.524027	779.92	1/3098730	3933
Jupiter	11.86223	0.083109	398.89	1/1047.5719	1326
Saturn	29.45772	0.033238	378.00	1/3498.7862	687
Uran	84.01312	0.011780	369.67	1/22905	1271
Neptun	164.79395	0.006014	367.50	1/19416	1638
Pluto	248.4302	0.003979	366.73	1/153400000	2030

Planeta	Průměr	Zploštění	Rotační perioda	Sklon osy	Gravit. zrychlení	Jasnost
	km			°	cm s ⁻²	mag
Merkur	4880	0.00	58.6462d	7.01	370	-1.8 ÷ +3.3
Venuše	12103.68	1/110000	243.018d ^{a)}	178.73	887	-4.7 ÷ -3.3
Země (rovn.)	12756.27	1/298.257	23.934472h	23.39	980	-
Země (pol.)	12713.50					
Mars (rovn.)	6794	1/135.13	24.622962h	26.72	371	-2.8 ÷ +2.0
Mars (pol.)	6744					
Jupiter (rovn.)	142984	1/15.415	9.841h ^{b)}	2.22	2312	-2.6 ÷ -1.3
Jupiter (pol.)	133708		9.925h ^{c)}			
Saturn (rovn.)	120536	1/10.208	10.233h ^{d)}	28.05	896	-0.3 ÷ +0.9
Saturn (pol.)	108728		10.675h ^{e)}			
Uran (rovn.)	51118	1/43.611	16.0 ÷ 16.9h ^{f)}	97.81	869	+5.5 ÷ +6.3
Uran (pol.)	49946		17.24h ^{e)}			
Neptun (rovn.)	49528	1/58.479	12.4 ÷ 21.0h ^{f)}	29.49	1100	+7.6 ÷ +8.0
Neptun (pol.)	48682		16.11h ^{e)}			
Pluto	2302	?	6.387245d	111.29	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

Sklon rotační osy je uveden vzhledem ke kolmici na rovinu ekliptiky.

Gravitační zrychlení je udáno pro rovník tělesa.

MERKUR

V roce 2003 nastává šest největších elongací Merkura od Slunce. Tři jsou východní (v dubnu, srpnu a prosinci), tři západní (v únoru, červnu a září). 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 2003 bude ve východních elongacích Merkur viditelný večer po západu Slunce nejlépe 1. - 30. dubna a poměrně nízko ještě 10. - 15. prosince. Při západních elongacích máme největší šanci planetu spatřit 20. září - 10. října, dosti dobré podmínky nastávají i 20. ledna - 5. února. Z hlediska viditelnosti je nejvýhodnější elongace dubnová (12°), dále pak zářijová (10°), přijatelná je i únorová (6°); stupně uvedené v závorce znamenají největší výšku Merkura nad horizontem, dosaženou během dané elongace na začátku nebo konci občanského soumraku. Podprůměrná je elongace prosincová (4°) a zcela nevýhodné jsou elongace v srpnu (2°) a v červnu (1°). Začátkem ledna 2003 je Merkur ještě viditelný večer na konci elongace z prosince 2002 (5°).

Merkur se nejvíce přiblíží Zemi 12. ledna v 21h SEČ (0.668 AU), 9. května v 15h (0.556 AU), 8. září v 9h (0.633 AU) a 27. prosince ve 13h (0.675 AU). Největší vzdálenosti od Země dosahuje 15. března ve 23 h (1.364 AU), 7. července v 5h (1.330 AU) a 31. října ve 20h (1.439 AU).

Z úkazů je nejvýznamnější přechod Merkura přes sluneční kotouč 7. května. Začíná v 6h 11.6min SEČ v pozičním úhlu 16° , kotouč planety zcela vstoupí do slunečního kotouče v 6h 16.0min a začne vystupovat v 11h 28min. Maximální fáze připadá na 8h52.3min. Merkurův kotouč opustí sluneční v 11h 32.3min v pozičním úhlu 291° . Celý úkaz proběhne nad naším obzorem. Z konjunkcí Merkura s Měsícem, které připadnou do období alespoň přijatelné viditelnosti planety, nastává jediná nad naším obzorem, a to 30. ledna v 11h, tedy za denního světla. Ostatní konjunkce u nás nad obzorem nenastávají, ale přiblížení Merkura k Měsíci budeme moci sledovat ráno 24. září u té, k níž dochází téhož dne v 19h, a to v období přijatelné viditelnosti Merkura. Při konjunkci 25. listopadu ve 4h dojde k zákrytu Merkura Měsícem, ale mimo naše území. Ani tři konjunkce Merkura s Venuší nespádají do období příznivé ranní nebo večerní viditelnosti a nastávají pod naším obzorem. Také viditelnost konjunkcí s dalšími planetami není nijak příznivá. Přesto všechny tyto jevy uvádíme pro úplnost v Kalendáři úkazů. To platí i pro konjunkce s jasnými hvězdami. Ve dne nad obzorem by mohla být dalekohledem viditelná konjunkce s Regulem 30. července ve 12h, která je dosti těsná (Merkur 0.19° severně) a dojde k ní při dostatečné elongaci 23° východně od Slunce. Působivé seskupení Merkura s Jupiterem, Regulem a Měsícem je viditelné na ranní obloze 24. září.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h	m d h	m d h	m d h
Neivětší západní elongace	- - -	2 4 2	6 3 7	9 27 1
Horní koniunkce se Sluncem	- - -	3 22 11	7 5 12	10 25 11
Neivětší východní elongace	- - -	4 16 15	8 14 22	12 9 7
Stacionární	1 2 11	4 26 23	8 28 1	12 17 13
Dolní koniunkce se Sluncem	1 11 21	5 7 9	9 11 3	12 27 2
Stacionární	1 23 0	5 19 15	9 19 14	- - -
Neivětší západní elongace	2 4 2	6 3 7	9 27 1	- - -

HELIOCENTRICKÉ ÚKAZY (SČ)

Přisluní	Odsluní	Průchod sest. uzlem	Neivětší již. šířka	Průchod výst. uzlem	Neivětší sev. šířka
m d	m d	m d	m d	m d	m d
1 6.4	2 19.4	- -	12 13.7*	1 1.8	1 16.7
4 4.4	5 18.4	2 9.1	3 11.7	3 30.7	4 14.6
7 1.3	8 14.4	5 8.0	6 7.7	6 26.7	7 11.6
9 27.4	11 10.3	8 4.0	9 3.6	9 22.7	10 7.6
12 24.3	- -	10 31.0	11 30.6	12 19.6	1 3.5**

*2002 **2004

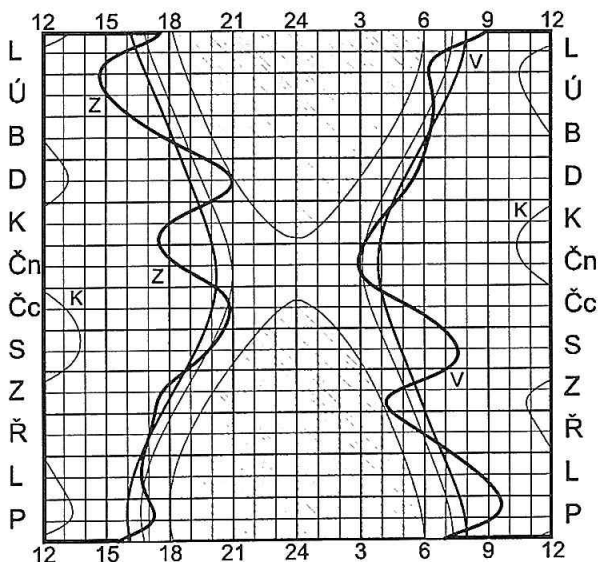
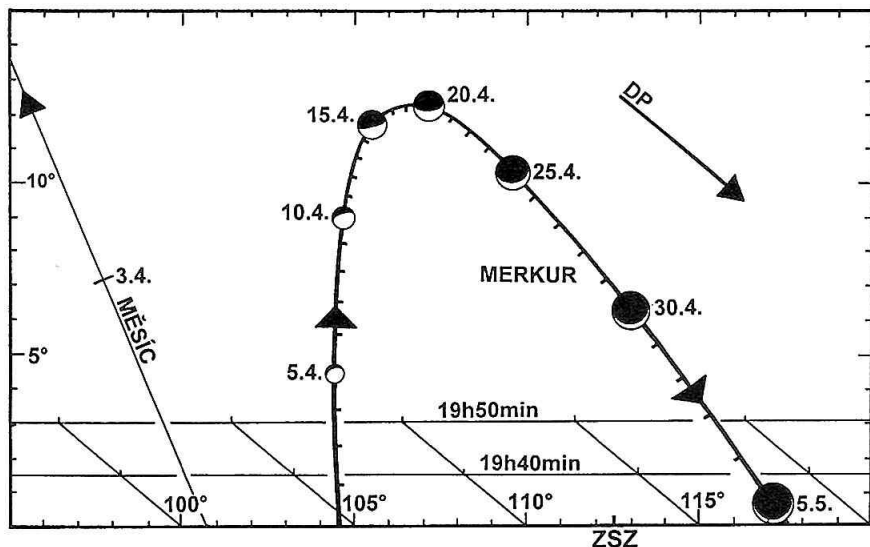
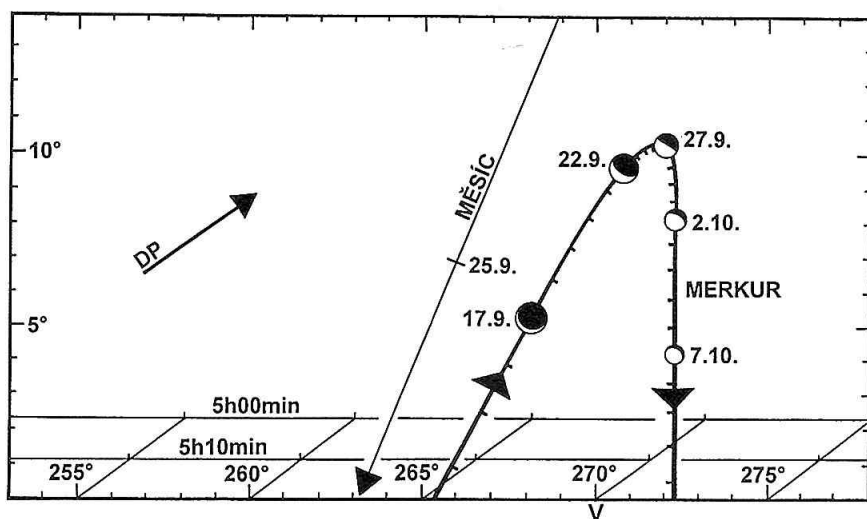


Diagram viditelnosti planety Merkur v průběhu roku.

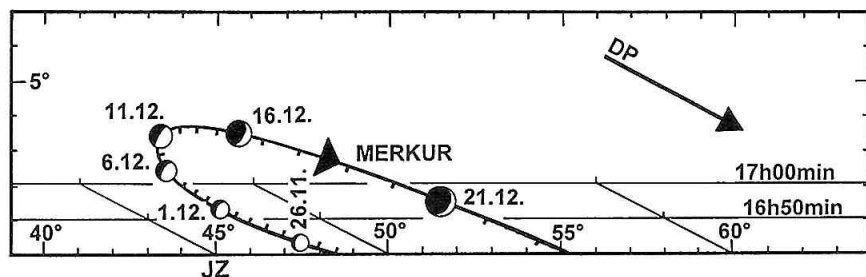
Příznivé elongace Merkura v roce 2003. Pro uvedená data a časy jsou vyneseny polohy v obzorníkových souřadnicích. Na vodorovné ose je astronomický azimut (jih = $0^\circ = 360^\circ$, západ = 90° , sever = 180° , východ = 270°), na svislé ose je vynesena výška nad obzorem. Základna grafu představuje obzor. Rovnoběžkami se základnou je vyznačena poloha obzoru vzhledem k planetě v jiných okamžicích. Na tyto rovnoběžky jsou vyneseny azimuty, obvykle po 5° . Šipka s označením DP ukazuje směr denního pohybu a tedy současně východozápadní směr. Její délka odpovídá dennímu pohybu za 20 minut. U některých 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. Pro stejnou hodinu a minutu jsou též vyneseny polohy dalších blízkých jasnějších těles. Polohy Měsíce jsou topocentrické - odpovídají jednak stanovišti na 15° východní délky a 50° severní šířky, jednak okamžikům, pro něž je kreslena i mapka.



Merkur na dubnové večerní obloze. Největší elongace připadá na 16. duben. Polohy Merkura a Měsíce jsou vyneseny pro 19h 30min SEČ daného dne.



Merkur na ranní obloze v září a v říjnu. Planeta dosahuje největší elongace 27. září. Pozice Merkura a Měsíce jsou vyneseny vždy pro 5h 20min SEČ.



Merkur na večerní obloze v prosinci. Největší elongace připadá na 9. prosinec. Pozice Merkura jsou zakresleny vždy pro 16h 40min SEČ.

Měsíc den	0 h TČ						SEČ		
	RA	DE	ρ	Δ	ϕ	mag	východ	průchod	západ
	h min	° ' "	"	AU			h min	h min	h min
1. 1	20 1.3	-20 43	4.0	0.849	0.36	0.1	9 2	13 19	17 37
6	19 56.9	-19 23	4.6	0.735	0.13	1.6	8 29	12 53	17 17
11	19 34.4	-18 52	5.0	0.673	0.01	4.5	7 43	12 10	16 36
16	19 7.7	-19 5	4.9	0.682	0.07	2.6	6 59	11 24	15 49
21	18 53.5	-19 42	4.5	0.745	0.24	0.9	6 30	10 52	15 13
26	18 54.8	-20 26	4.0	0.833	0.40	0.3	6 16	10 34	14 52
31	19 7.8	-21 1	3.6	0.924	0.54	0.0	6 13	10 28	14 43
2. 5	19 28.0	-21 15	3.3	1.011	0.64	-0.1	6 15	10 29	14 43
10	19 52.7	-21 4	3.1	1.089	0.71	-0.1	6 19	10 35	14 50
15	20 20.3	-20 23	2.9	1.158	0.77	-0.1	6 23	10 43	15 3
20	20 49.6	-19 11	2.8	1.217	0.82	-0.2	6 26	10 52	15 20
25	21 20.2	-17 26	2.7	1.267	0.86	-0.3	6 26	11 3	15 41
3. 2	21 51.7	-15 10	2.6	1.308	0.90	-0.4	6 26	11 15	16 6
7	22 23.9	-12 21	2.5	1.339	0.93	-0.6	6 23	11 28	16 34
12	22 56.9	- 9 1	2.5	1.359	0.96	-0.9	6 20	11 41	17 4
17	23 30.8	- 5 10	2.5	1.364	0.99	-1.4	6 15	11 56	17 38
22	0 5.7	- 0 51	2.5	1.349	1.00	-1.9	6 10	12 11	18 14
27	0 41.6	+ 3 47	2.6	1.309	0.98	-1.7	6 4	12 27	18 53
4. 1	1 17.8	+ 8 29	2.7	1.237	0.91	-1.4	5 57	12 44	19 33
6	1 52.6	+12 51	3.0	1.135	0.77	-1.1	5 50	12 58	20 9
11	2 23.3	+16 27	3.3	1.011	0.59	-0.6	5 41	13 9	20 38
16	2 47.5	+18 58	3.8	0.884	0.41	0.1	5 31	13 13	20 55
21	3 3.1	+20 18	4.4	0.767	0.25	0.9	5 19	13 8	20 56
26	3 9.4	+20 26	5.0	0.671	0.13	2.0	5 5	12 53	20 41
5. 1	3 6.8	+19 25	5.6	0.602	0.04	3.6	4 49	12 30	20 10
6	2 58.0	+17 30	6.0	0.564	0.00	5.6	4 31	12 1	19 30
11	2 47.6	+15 14	6.0	0.557	0.01	4.7	4 14	11 32	18 48
16	2 40.2	+13 19	5.8	0.579	0.06	3.1	3 57	11 5	18 12
21	2 38.8	+12 13	5.4	0.624	0.14	2.0	3 42	10 44	17 47
26	2 44.1	+12 7	4.9	0.687	0.23	1.3	3 28	10 31	17 33
31	2 55.8	+12 53	4.4	0.764	0.32	0.8	3 16	10 23	17 31
6. 5	3 13.4	+14 23	4.0	0.851	0.41	0.4	3 6	10 21	17 38
10	3 36.6	+16 21	3.6	0.945	0.51	0.1	2 59	10 25	17 53
15	4 5.3	+18 37	3.2	1.044	0.63	-0.3	2 55	10 35	18 16
20	4 39.8	+20 52	2.9	1.142	0.75	-0.7	2 56	10 50	18 46
25	5 20.1	+22 48	2.7	1.230	0.87	-1.2	3 5	11 11	19 19
30	6 5.3	+24 1	2.6	1.295	0.96	-1.7	3 22	11 37	19 53

Měsíc den	0 h TČ						SEČ		
	RA	DE	ρ	Δ	ϕ	mag	východ	průchod	západ
	h min	° ' "	"	AU			h min	h min	h min
7. 5	6 53.0	+24 11	2.5	1.327	1.00	-2.2	3 49	12 5	20 21
10	7 39.6	+23 13	2.5	1.325	0.98	-1.6	4 23	12 32	20 39
15	8 22.8	+21 17	2.6	1.296	0.92	-1.1	4 59	12 55	20 49
20	9 1.6	+18 40	2.7	1.249	0.85	-0.7	5 34	13 14	20 51
25	9 35.8	+15 40	2.8	1.190	0.78	-0.4	6 6	13 28	20 48
30	10 6.0	+12 27	3.0	1.126	0.72	-0.1	6 34	13 38	20 40
8. 4	10 32.3	+ 9 11	3.2	1.057	0.65	0.0	6 57	13 44	20 30
9	10 55.0	+ 6 2	3.4	0.987	0.59	0.2	7 15	13 47	20 17
14	11 13.9	+ 3 7	3.7	0.914	0.52	0.3	7 28	13 46	20 2
19	11 28.4	+ 0 36	4.0	0.841	0.43	0.5	7 34	13 40	19 44
24	11 37.6	- 1 19	4.4	0.770	0.34	0.8	7 33	13 29	19 24
29	11 39.9	- 2 18	4.8	0.706	0.23	1.3	7 19	13 11	19 2
9. 3	11 34.1	- 2 1	5.1	0.656	0.12	2.2	6 52	12 44	18 37
8	11 20.4	- 0 13	5.3	0.633	0.03	3.9	6 9	12 10	18 13
13	11 4.0	+ 2 42	5.1	0.654	0.01	4.4	5 20	11 35	17 51
18	10 53.8	+ 5 29	4.6	0.726	0.11	2.0	4 37	11 6	17 36
23	10 56.6	+ 6 52	4.0	0.842	0.31	0.3	4 14	10 50	17 26
28	11 12.9	+ 6 22	3.4	0.982	0.54	-0.5	4 14	10 48	17 21
10. 3	11 38.7	+ 4 16	3.0	1.117	0.74	-0.9	4 30	10 54	17 17
8	12 8.9	+ 1 8	2.7	1.231	0.88	-1.1	4 56	11 5	17 12
13	12 40.6	- 2 28	2.6	1.317	0.95	-1.2	5 25	11 17	17 7
18	13 12.2	- 6 11	2.4	1.377	0.99	-1.3	5 55	11 29	17 1
23	13 43.5	- 9 47	2.4	1.415	1.00	-1.4	6 25	11 41	16 55
28	14 14.5	-13 9	2.3	1.435	1.00	-1.3	6 53	11 52	16 49
11. 2	14 45.5	-16 14	2.3	1.439	0.99	-1.0	7 21	12 3	16 44
7	15 16.7	-18 58	2.4	1.428	0.98	-0.7	7 48	12 15	16 40
12	15 48.1	-21 19	2.4	1.404	0.96	-0.6	8 13	12 26	16 39
17	16 20.0	-23 13	2.5	1.366	0.94	-0.5	8 37	12 39	16 39
22	16 52.0	-24 39	2.6	1.314	0.90	-0.5	8 59	12 51	16 42
27	17 23.9	-25 32	2.7	1.246	0.86	-0.5	9 17	13 3	16 49
12. 2	17 54.7	-25 51	2.9	1.162	0.79	-0.5	9 30	13 14	16 58
7	18 22.6	-25 35	3.2	1.061	0.69	-0.5	9 36	13 22	17 8
12	18 44.5	-24 47	3.6	0.945	0.53	-0.3	9 32	13 23	17 15
17	18 54.7	-23 35	4.1	0.823	0.33	0.3	9 13	13 12	17 12
22	18 46.6	-22 14	4.7	0.721	0.10	2.0	8 35	12 42	16 50
27	18 21.0	-21 2	5.0	0.675	0.00	4.9	7 43	11 56	16 10
1. 1	17 54.9	-20 18	4.8	0.704	0.10	2.1	6 53	11 12	15 30

VENUŠE

Viditelnost planety je v roce 2003 podprůměrná. Na ranní obloze před východem Slunce ji jako jitřenku spatříme od začátku roku do začátku dubna; nejlepší podmínky přitom nastávají počátkem roku. Teprve od poloviny listopadu se objeví po západu Slunce jako večernice. Podmínky viditelnosti se do konce roku stále zlepšují, optimální však budou až v dubnu 2004.

Od prvních dní roku spatříme Venuši ráno na začátku občanského soumraku ve výšce 22° na jihojihovýchodě. Na 11. leden připadá její největší západní elongace 47° od Slunce. Podmínky viditelnosti planety jsou napřed dobré, ale postupně se zhoršují. Na počátku občanského soumraku má Venuše 30. ledna výšku 15° , koncem února 8° nad jihovýchodem, na konci března už jen 3° , a to na východojihovýchodě. Poté se s planetou nadlouho rozloučíme. Její západní elongace postupně klesá, planeta se blíží ke Slunci. Přesouvá se přitom tím úsekem ekliptiky, který svírá malý úhel s východním obzorem a současně se pohybuje v jižnějších deklinacích než Slunce. 15. srpna v 16h SEČ se Venuše nejvíce vzdálí od Země, a to 1.730 AU, tedy 258.80 milionu km. 18. srpna dosahuje Venuše horní konjunkce, přechází do východních elongací od Slunce a předchází situace, tak nepříznivá pro ranní viditelnost planety, se tentokrát opakuje na večerní obloze. A výsledek? Zatímco v období kolem horní konjunkce přestává být Venuše pozorovatelná obvykle na dobu 70 dní, v roce 2003 si od jejího zmizení musíme na její objevení počkat dokonce 228 dní!

Po této dlouhé přestávce můžeme poprvé Venuši objevit jako večernici kolem 15. listopadu, kdy svítí na konci občanského soumraku ve výšce 3° nad jihozápadě. Koncem listopadu dosahuje za stejných podmínek výšky 6° , v polovině listopadu 10° a koncem roku 14° . V roce 2004 se podmínky viditelnosti dále zlepšují až do 20. dubna, kdy Venuše zapadá krátce před půlnocí.

V noci nad naším obzorem nastává konjunkce Venuše s Měsícem 25. prosince; k další podobné dojde 29. května příliš nízko u obzoru a nastane při ní zákryt Venuše Měsícem mimo naše území. Ve dne nad obzorem dojde ke konjunkcím 27. února a 29. března. V období dobré viditelnosti nenastává žádná konjunkce Venuše s jasnou planetou. Z konjunkcí s hvězdami stojí za zmínku pouze úkaz s hvězdou Antares ze Štíra, který připadá na období příznivé viditelnosti 15. ledna. Těsnější seskupení Venuše s východnějším Merkurem a západnějším Antarem, Marsem a Měsícem lze sledovat ráno nad jihojihovýchodním obzorem 27. a 28. ledna.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Největší západní elongace	1	11	3
Horní koniunkce se Sluncem	8	18	19

HELIOCENTRICKÉ ÚKAZY (SČ)

Přisluní m d	Odsluní m d	Neivětší sev. šířka m d	Průchod sest. uzlem m d	Neivětší již. šířka m d	Průchod vúst. uzlem m d
12 28.3*	4 20.0	1 19.2	3 16.3	5 12.1	7 7.4
8 10.2	11 30.5	8 31.9	10 27.0	12 22.8	11 24.7

*2002

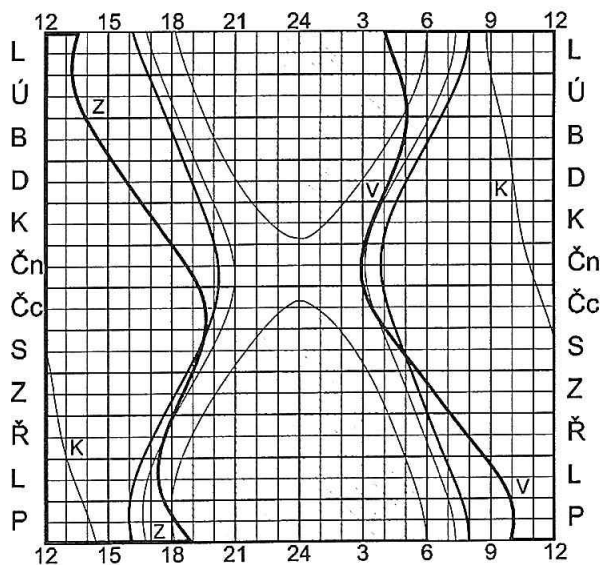


Diagram viditelnosti Venuše během roku.

Měsíc den	0 h TČ						SEČ		
	RA	DE	ρ	Δ	ϕ	mag	východ	průchod	západ
	h min	' "	"	AU			h min	h min	h min
1. 1	15 28.8	-15 15	14.0	0.597	0.45	-4.5	4 0	8 48	13 35
11	16 8.6	-17 23	12.4	0.673	0.50	-4.4	4 12	8 48	13 24
21	16 52.0	-19 14	11.1	0.749	0.55	-4.4	4 27	8 52	13 18
31	17 38.2	-20 33	10.1	0.825	0.60	-4.3	4 41	8 59	13 17
2. 10	18 26.4	-21 4	9.3	0.899	0.64	-4.2	4 53	9 8	13 23
20	19 15.8	-20 42	8.6	0.972	0.67	-4.2	5 1	9 18	13 36
3. 2	20 5.3	-19 24	8.0	1.044	0.71	-4.1	5 3	9 28	13 54
12	20 54.3	-17 10	7.5	1.113	0.74	-4.1	5 0	9 38	14 16
22	21 42.2	-14 8	7.1	1.180	0.77	-4.0	4 52	9 46	14 41
4. 1	22 28.9	-10 26	6.7	1.244	0.80	-4.0	4 40	9 53	15 8
11	23 14.5	- 6 14	6.4	1.306	0.82	-4.0	4 25	10 0	15 35
21	23 59.4	- 1 43	6.1	1.365	0.85	-3.9	4 9	10 5	16 2
5. 1	0 44.0	+ 2 56	5.9	1.421	0.87	-3.9	3 52	10 10	16 29
11	1 29.1	+ 7 32	5.7	1.473	0.89	-3.9	3 36	10 16	16 57
21	2 15.0	+11 53	5.5	1.522	0.91	-3.9	3 20	10 22	17 26
31	3 2.4	+15 48	5.3	1.566	0.93	-3.9	3 7	10 30	17 55
6. 10	3 51.5	+19 4	5.2	1.605	0.95	-3.9	2 58	10 40	18 23
20	4 42.4	+21 32	5.1	1.639	0.96	-3.9	2 55	10 52	18 50
30	5 34.8	+23 1	5.0	1.669	0.97	-3.9	2 58	11 5	19 12
7. 10	6 28.1	+23 23	4.9	1.692	0.98	-3.9	3 10	11 19	19 28
20	7 21.3	+22 38	4.9	1.710	0.99	-3.9	3 29	11 32	19 36
30	8 13.7	+20 46	4.8	1.723	1.00	-3.9	3 53	11 45	19 36
8. 9	9 4.5	+17 54	4.8	1.729	1.00	-3.9	4 22	11 57	19 30
19	9 53.6	+14 12	4.8	1.730	1.00	-3.9	4 52	12 6	19 19
29	10 41.1	+ 9 51	4.8	1.726	1.00	-3.9	5 23	12 14	19 4
9. 8	11 27.2	+ 5 3	4.9	1.716	1.00	-3.9	5 53	12 21	18 47
18	12 12.7	+ 0 1	4.9	1.701	0.99	-3.9	6 24	12 27	18 29
28	12 58.1	- 5 4	5.0	1.681	0.98	-3.9	6 54	12 33	18 11
10. 8	13 44.2	- 9 59	5.0	1.657	0.97	-3.9	7 25	12 40	17 53
18	14 31.7	-14 32	5.1	1.629	0.96	-3.9	7 56	12 48	17 38
28	15 21.0	-18 29	5.2	1.596	0.95	-3.9	8 28	12 58	17 27
11. 7	16 12.3	-21 37	5.3	1.561	0.94	-3.9	8 59	13 10	17 20
17	17 5.4	-23 45	5.5	1.521	0.92	-3.9	9 26	13 24	17 21
27	17 59.7	-24 42	5.6	1.479	0.90	-3.9	9 47	13 39	17 30
12. 7	18 54.3	-24 25	5.8	1.433	0.89	-3.9	10 0	13 54	17 48
17	19 48.0	-22 55	6.0	1.385	0.87	-4.0	10 4	14 8	18 12
27	20 39.8	-20 17	6.3	1.333	0.85	-4.0	10 0	14 20	18 41
1. 6	21 29.4	-16 42	6.5	1.278	0.82	-4.0	9 49	14 30	19 12

MARS

Planeta bude v noci viditelná po celý rok. Na ranní obloze ji najdeme od začátku roku do května, v červnu zůstává nad obzorem ve druhé polovině noci. Po celou noc kromě večera Mars spatříme v červenci a srpnu. Celou noc kromě jitra jej můžeme pozorovat během září a října, v první polovině noci pak v listopadu a prosinci.

Na rok 2003 připadá opozice Marsu. Z hlediska vzdálenosti od Země je jednou z nejvýhodnějších, protože nastává 28. srpna, zatímco Mars se ocitne v přísluní 30. srpna. Nejtěsnější přiblížení k Zemi připadá na 27. srpna v 11h SEČ, kdy bude Mars od nás vzdálen 0.37271 AU, tedy 55.757 milionu km. Jde tedy o periheliovou opozici, k jaké dochází málokdy, dokonce téměř exaktní. Pro stanoviště na severní polokouli však periheliová opozice nepatří k nejvýhodnějším, protože při ní má Mars vždy zápornou deklinaci, ke dni největšího přiblížení $-15^{\circ}42'$. Předchozí opozice nastala 13. června 2001, k příští dojde 7. listopadu 2005, a právě ta bude mnohem výhodnější s ohledem na deklinaci, třebaže vzdálenost Marsu od Země bude větší než v roce 2003. Porovnejte: při opozici v roce 2003 je deklinace $-15^{\circ}49'$, v roce 2005 $+15^{\circ}54'$. Takový rozdíl je už znát! Minimální vzdálenost bude ovšem v roce 2005 zhruba o čtvrtinu větší, 69.422 AU.

V lednu a únoru se vynoří Mars nad jihovýchodní obzor ve 4 h ráno. V březnu vychází ve 3h, během dubna ve 2h, v květnu už v 1h. Během června je Mars viditelný ve druhé polovině noci. V červenci ho pozdě večer spatříme na jihovýchodě a nad jihem vrcholí ráno. O srpnových nocích vychází krátce po setmění a zapadá až za denního světla. Téměř celonoční viditelnost připadá na dny kolem opozice, tedy koncem srpna. Pak se doba noční viditelnosti Marsu velice rychle zkracuje, a to ráno. Od poloviny září do konce listopadu ho po setmění uvidíme již vysoko nad obzorem - napřed u jihovýchodu, později blíž k jihu - vrcholí stále dřív ve večerních hodinách a po půlnoci sestupuje pod obzor blízko západu. V prosinci Mars vrcholí na jihu již večer a pod západní obzor sestupuje krátce po půlnoci.

Počátek roku zastihne Mars v souhvězdí Vah. Přímým pohybem přechází 21. ledna do Štíra, kde 31. ledna projde severně od hvězdy Antares. 29. ledna vstupuje Mars do Hadonoše a při pokračujícím direktním pohybu se 27. února ocitne v souhvězdí Střelce a 21. dubna v Kozorohu. V tomto souhvězdí projde 3. června ve 2h jen 0.23° jižně od hvězdy δ Kozoroha. Konečně 9. června se Mars na delší dobu "usídlí" v souhvězdí Vodnáře. Zde také vykreslí typickou kličku: 30. července se zastavuje a do 29. září se začíná pohybovat zpětně. Po zářijové zastávce se opět začne pohybovat přímo. Přitom Mars zůstává jižně od ekliptiky. Do souhvězdí Ryb vstupuje 4. prosince a zůstává tam do konce roku. Mezitím 17. prosince přechází poprvé v roce na severní nebeskou polokouli.

V noci nad obzorem nastává jediná konjunkce Marsu s Měsícem, a to 25. února. Ve dne nad obzorem dojde ke konjunkci Marsu s Měsícem 23. dubna, 19. června a 1. prosince, zbylé konjunkce se odehrají pod naším obzorem. Z úkazů s planetami nastane pouze konjunkce s Neptunem 13. května a s Uranem 20. června. Zajímavé seskupení s dalšími tělesy nastává 27. a 28. ledna a 26. února. Podrobnosti o všech těchto úkazech najdeme v Kalendáři úkazů.

Na severní polokouli Marsu je na začátku roku léto, 5. května nastává podzimní rovnodennost a začíná podzim, 29. září nastupuje zimní slunovrat, kterým začíná zima. Opačné roční doby jsou na jižní polokouli planety.

Pro výpočet středního poledníku použijeme tabulky na str. 60 - 62 a počítáme s hodinovým přírůstkem areografické délky 14.62°.

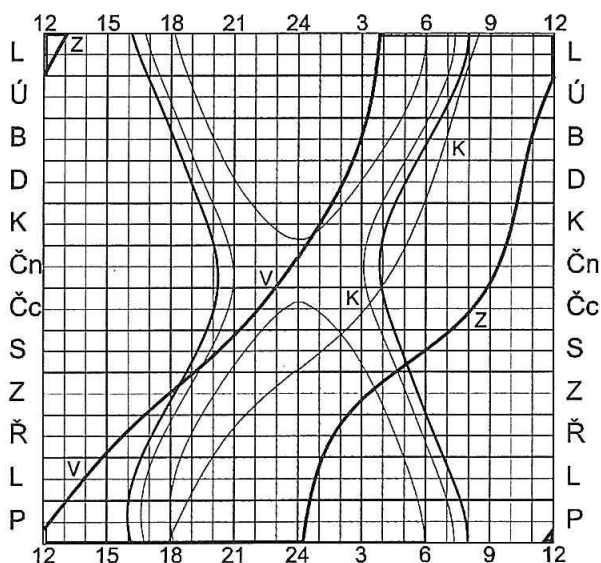
GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Stacionární	7	30	23
Opozice se Sluncem	8	28	19
Stacionární	9	29	15

HELIOCENTRICKÉ ÚKAZY (SČ)

	m	d
Přisluní	8	30.5
Průchod sestupným uzlem	2	28.2
Největší jižní šířka	8	4.4
Průchod výstupným uzlem	12	29.5

Diagram viditelnosti Marsu v průběhu roku.



Měsíc den	0 h TČ						SEČ		
	RA	DE	ρ	Δ	ϕ	mag	východ	průchod	západ
	h min	° ' "	"	AU			h min	h min	h min
1. 1	15 9.2	-16 58	2.3	2.051	0.94	1.5	3 50	8 28	13 6
11	15 35.4	-18 41	2.4	1.968	0.93	1.4	3 46	8 15	12 43
21	16 2.0	-20 10	2.5	1.881	0.93	1.3	3 42	8 2	12 22
31	16 29.0	-21 24	2.6	1.793	0.92	1.2	3 37	7 49	12 2
2. 10	16 56.5	-22 22	2.7	1.702	0.91	1.1	3 31	7 38	11 44
20	17 24.1	-23 3	2.9	1.611	0.90	1.0	3 24	7 26	11 28
3. 2	17 52.0	-23 27	3.1	1.519	0.90	0.9	3 14	7 14	11 14
12	18 19.7	-23 34	3.3	1.427	0.89	0.8	3 4	7 3	11 2
22	18 47.3	-23 24	3.5	1.337	0.88	0.6	2 51	6 51	10 51
4. 1	19 14.6	-22 58	3.8	1.247	0.88	0.5	2 36	6 39	10 41
11	19 41.3	-22 18	4.0	1.159	0.87	0.3	2 19	6 26	10 33
21	20 7.3	-21 25	4.4	1.074	0.87	0.1	2 0	6 12	10 25
5. 1	20 32.4	-20 22	4.7	0.991	0.87	-0.1	1 39	5 58	10 17
11	20 56.6	-19 12	5.1	0.911	0.86	-0.3	1 17	5 43	10 9
21	21 19.5	-17 58	5.6	0.834	0.87	-0.5	0 53	5 26	9 59
31	21 41.0	-16 43	6.1	0.761	0.87	-0.7	0 29	5 8	9 48
6. 10	22 0.7	-15 32	6.8	0.692	0.88	-0.9	0 3	4 49	9 35
20	22 18.4	-14 29	7.5	0.627	0.88	-1.2	23 32	4 27	9 19
30	22 33.4	-13 40	8.2	0.567	0.90	-1.5	23 4	4 2	8 58
7. 10	22 45.1	-13 10	9.1	0.513	0.91	-1.7	22 33	3 35	8 33
20	22 52.9	-13 3	10.1	0.465	0.93	-2.0	22 1	3 3	8 2
30	22 56.0	-13 21	11.0	0.426	0.96	-2.3	21 26	2 27	7 24
8. 9	22 53.9	-14 2	11.8	0.396	0.98	-2.6	20 48	1 45	6 39
19	22 47.1	-14 57	12.4	0.378	0.99	-2.8	20 6	0 59	5 48
29	22 37.2	-15 50	12.6	0.373	1.00	-2.9	19 22	0 10	4 54
9. 8	22 27.0	-16 24	12.2	0.382	0.99	-2.8	18 35	23 16	4 2
18	22 19.2	-16 26	11.6	0.405	0.98	-2.5	17 48	22 29	3 14
28	22 15.9	-15 55	10.6	0.440	0.96	-2.2	17 3	21 47	2 35
10. 8	22 17.6	-14 55	9.6	0.485	0.93	-1.9	16 20	21 10	2 2
18	22 24.1	-13 30	8.7	0.539	0.92	-1.6	15 40	20 37	1 37
28	22 34.5	-11 46	7.8	0.600	0.90	-1.3	15 2	20 9	1 17
11. 7	22 48.1	- 9 47	7.0	0.667	0.89	-1.1	14 27	19 43	1 1
17	23 4.1	- 7 35	6.3	0.739	0.88	-0.8	13 53	19 20	0 49
27	23 21.9	- 5 14	5.7	0.816	0.87	-0.6	13 20	18 58	0 38
12. 7	23 41.2	- 2 46	5.2	0.897	0.87	-0.3	12 48	18 38	0 30
17	0 1.5	- 0 12	4.8	0.980	0.87	-0.1	12 17	18 19	0 23
27	0 22.7	+ 2 23	4.4	1.067	0.87	0.1	11 46	18 1	0 17
1. 6	0 44.7	+ 4 59	4.0	1.156	0.87	0.3	11 16	17 44	0 12

PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU KOTOUČKU MARSU A POZIČNÍ
ÚHEL JEHO OSY ROTACE (0h SČ) 2003

Den	I.		II.		III.		IV.		V.		VI.	
	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P
1	84.8	38	144.4	35	233.7	28	293.9	17	3.5	6	64.0	355
2	75.1	38	134.8	34	224.0	27	284.2	17	353.8	6	54.4	354
3	65.4	38	125.1	34	214.3	27	274.5	17	344.1	5	44.8	354
4	55.7	38	115.4	34	204.6	27	264.8	16	334.5	5	35.2	354
5	46.0	38	105.7	34	195.0	26	255.1	16	324.8	4	25.6	354
6	36.3	38	96.1	34	185.3	26	245.5	15	315.1	4	15.9	353
7	26.6	38	86.4	33	175.6	26	235.8	15	305.4	4	6.3	353
8	16.9	38	76.7	33	166.0	26	226.1	15	295.8	3	356.7	353
9	7.2	38	67.0	33	156.3	25	216.4	14	286.1	3	347.1	352
10	357.5	38	57.4	33	146.6	25	206.8	14	276.4	3	337.6	352
11	347.8	38	47.7	33	137.0	25	197.1	14	266.7	2	328.0	352
12	338.1	38	38.0	32	127.3	24	187.4	13	257.1	2	318.4	351
13	328.4	37	28.4	32	117.6	24	177.7	13	247.4	2	308.8	351
14	318.7	37	18.7	32	108.0	24	168.0	12	237.7	1	299.2	351
15	309.0	37	9.0	32	98.3	23	158.4	12	228.1	1	289.7	351
16	299.3	37	359.3	31	88.6	23	148.7	12	218.4	0	280.1	350
17	289.7	37	349.7	31	79.0	23	139.0	11	208.7	0	270.6	350
18	280.0	37	340.0	31	69.3	22	129.3	11	199.1	360	261.0	350
19	270.3	37	330.3	31	59.6	22	119.6	11	189.4	359	251.5	349
20	260.6	37	320.7	30	49.9	22	110.0	10	179.8	359	241.9	349
21	250.9	37	311.0	30	40.3	21	100.3	10	170.1	359	232.4	349
22	241.2	36	301.3	30	30.6	21	90.6	9	160.4	358	222.9	349
23	231.5	36	291.7	29	20.9	21	80.9	9	150.8	358	213.4	348
24	221.9	36	282.0	29	11.2	20	71.2	9	141.1	358	203.8	348
25	212.2	36	272.3	29	1.6	20	61.6	8	131.5	357	194.3	348
26	202.5	36	262.7	29	351.9	19	51.9	8	121.8	357	184.9	348
27	192.8	36	253.0	28	342.2	19	42.2	8	112.2	357	175.4	347
28	183.1	35	243.3	28	332.6	19	32.5	7	102.6	356	165.9	347
29	173.5	35	***	***	322.9	18	22.8	7	92.9	356	156.4	347
30	163.8	35	***	***	313.2	18	13.2	6	83.3	355	147.0	347
31	154.1	35	***	***	303.5	18	***	**	73.7	355	***	**

**PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU KOTOUČKU MARSU A POZIČNÍ
ÚHEL JEHO OSY ROTACE (0h SČ) 2003**

	VII.		VIII.		IX.		X.		XI.		XII.	
Den	l	P	l	P	l	P	l	P	l	P	l	P
1	137.5	347	210.1	343	294.0	347	25.0	350	95.2	346	166.3	338
2	128.1	346	201.0	344	285.1	347	15.9	350	85.7	345	156.5	337
3	118.6	346	192.0	344	276.3	347	6.7	350	76.1	345	146.8	337
4	109.2	346	182.9	344	267.5	347	357.5	350	66.6	345	137.1	337
5	99.8	346	173.9	344	258.6	348	348.3	350	57.0	345	127.4	336
6	90.4	346	164.9	344	249.7	348	339.1	349	47.5	344	117.6	336
7	81.0	346	155.9	344	240.9	348	329.9	349	37.9	344	107.9	336
8	71.6	345	146.9	344	232.0	348	320.6	349	28.3	344	98.1	336
9	62.3	345	138.0	344	223.1	348	311.4	349	18.7	344	88.4	335
10	52.9	345	129.0	344	214.3	348	302.1	349	9.1	343	78.6	335
11	43.5	345	120.1	344	205.4	348	292.8	349	359.6	343	68.9	335
12	34.2	345	111.1	344	196.5	349	283.5	349	349.9	343	59.1	334
13	24.9	345	102.2	344	187.6	349	274.2	349	340.3	343	49.4	334
14	15.6	344	93.3	344	178.6	349	264.9	349	330.7	342	39.6	334
15	6.3	344	84.4	344	169.7	349	255.5	349	321.1	342	29.8	333
16	357.0	344	75.5	345	160.8	349	246.2	348	311.5	342	20.1	333
17	347.7	344	66.6	345	151.8	349	236.8	348	301.8	342	10.3	333
18	338.4	344	57.7	345	142.8	349	227.5	348	292.2	341	0.5	333
19	329.2	344	48.8	345	133.8	349	218.1	348	282.5	341	350.8	332
20	319.9	344	40.0	345	124.9	349	208.7	348	272.9	341	341.0	332
21	310.7	344	31.1	345	115.8	349	199.3	348	263.2	340	331.2	332
22	301.5	344	22.3	345	106.8	349	189.9	348	253.5	340	321.4	331
23	292.3	344	13.4	345	97.8	350	180.5	347	243.9	340	311.6	331
24	283.1	344	4.6	346	88.7	350	171.0	347	234.2	340	301.8	331
25	273.9	344	355.8	346	79.7	350	161.6	347	224.5	339	292.1	331
26	264.8	344	346.9	346	70.6	350	152.1	347	214.8	339	282.3	330
27	255.6	344	338.1	346	61.5	350	142.7	347	205.1	339	272.5	330
28	246.5	343	329.3	346	52.4	350	133.2	346	195.4	338	262.7	330
29	237.4	343	320.5	346	43.3	350	123.7	346	185.7	338	252.9	330
30	228.3	343	311.6	347	34.2	350	114.2	346	176.0	338	243.1	329
31	219.2	343	302.8	347	***	***	104.7	346	***	***	233.3	329

PLANETOGRAFICKÁ ŠÍŘKA STŘEDU KOTOUČKU MARSU (0h SČ) 2003

Datum	b	Datum	b	Datum	b	Datum	b
	°		°		°		°
1. 1	13.7	4. 1	-10.0	6. 30	-21.1	9. 28	-19.8
1. 11	11.2	4. 11	-12.3	7. 10	-20.9	10. 8	-20.7
1. 21	8.6	4. 21	-14.4	7. 20	-20.5	10. 18	-21.8
1. 31	5.9	5. 1	-16.3	7. 30	-20.0	10. 28	-22.9
2. 10	3.2	5. 11	-17.8	8. 9	-19.5	11. 7	-24.0
2. 20	0.4	5. 21	-19.1	8. 19	-19.0	11. 17	-24.9
3. 2	-2.3	5. 31	-20.1	8. 29	-18.8	11. 27	-25.6
3. 12	-5.0	6. 10	-20.7	9. 8	-18.8	12. 7	-26.0
3. 22	-7.6	6. 20	-21.1	9. 18	-19.1	12. 17	-26.1
4. 1	-10.0	6. 30	-21.1	9. 28	-19.8	12. 27	-25.9

Výroba astronomických dalekohledů

Nabízíme:

- Zrcadlové soustavy: Newton, Cassegrain, Ritchey-Chrétien.
- Dobsony se zrcadlovými hledáčky o průměru 96 mm
- se stejnou orientací obrazu.
- Čočkové soustavy: achromát, aplanát.
- Zrcadlo-čočkové soustavy: hyperbola s korektorem,
- Maksutov, Maksutov-Cassegrain.
- Paralaktické montáže.
- Zrcadlové teleobjektivy.

Výše uvedená nabídka je pouze orientační. Po dohodě si mohou zájemci u nás prohlédnout a za jasné noci otestovat naše výrobky. Všechny nabízené výrobky si zákazník osobně přebírá a testuje přímo pozorováním hvězd za asistence výrobce.

Více informací
nabízíme na adrese:

Jiří Drbohlav
Rtyně v Podkrkonoší 143
542 33
tel.: 0439/787 384
WWW: <http://www.volny.cz/modr1>

JUPITER

Planetu je dobře vidět od ledna do května a koncem roku v prosinci.

V lednu zůstává nad obzorem kromě večera celou noc, na únor připadá jeho celonoční viditelnost, protože 2. února nastává opozice Jupitera se Sluncem. V březnu je Jupiter viditelný celou noc vyjma jitra, v dubnu se noční viditelnost zkracuje a planeta zapadá už časně ráno. V průběhu května je Jupiter viditelný v první polovině noci, v červnu svítí na večerní obloze. Na počátku července ho lze ještě zahlédnout nevysoko nad severozápadním obzorem a koncem července zmizí ve světle večerního soumraku. V srpnu je Jupiter nepozorovatelný, protože 22. srpna nastává jeho konjunkce se Sluncem. Během září se Jupiter začne ráno den po dni velmi rychle vynořovat nad severovýchodní obzor, o říjnových nocích ho už pozorujeme vysoko na jitrní obloze. Během listopadu planeta vychází krátce po půlnoci a v prosinci svítí nad obzorem ve druhé polovině noci.

Na začátku roku zastihneme Jupitera v souhvězdí Raka, kterým se pohybuje zpětně. Zastavuje se 4. dubna a začíná se pohybovat přímo. V době večerní viditelnosti opouští Jupiter 30. června Raka a vstupuje do souhvězdí Lva. V tomto souhvězdí zůstává do konce roku a pohybuje se východním směrem, tedy přímo. Další zastávka planety a přechod do zpětného pohybu připadá až na 4. leden 2004. Během roku výrazně klesá Jupiterova deklinace z maximální hodnoty $+19^{\circ}06'$ při zastávce po opozici na minimum $+5^{\circ}30.4'$ koncem roku.

V noci nad obzorem dochází ke konjunkcím Jupitera s Měsícem 15. února, 15. března, 8. května a 16. prosince. Ve dne nad obzorem nastává konjunkce s Měsícem 30. července. Konjunkce Jupitera s Merkurem připadá na nepříznivé období 26. července a konjunkce s Venuší je pro blízkost Slunce zcela nepozorovatelná. Při zastávce 4. dubna se Jupiter přiblíží ke hvězdokupě M44 (Praesepe), od níž bude 1° jihovýchodně. Příležitost pozorovat skupinku Jupitera s Měsícem a hvězdou Regulus ze Lva máme střídavě celý rok: vytvoří se 20. ledna po půlnoci, 16. února, večer 6. června, ráno 24. září (navíc s Merkurem) a bez Merkura ještě 21. října a 17. listopadu.

Jupiter se nejvíce přiblíží k Zemi 1. února ve 20h SEČ, tedy den před opozicí, a to na 4.327 AU. Nejvíce se od Země vzdálí několik hodin po konjunkci se Sluncem, a sice 22. srpna v 19h SEČ, kdy dosáhne vzdálenosti 6.384 AU.

Tabulky na str. 66 - 67 udávají planetografickou délku středu osvětlené části Jupiterova kotoučku (velmi přibližně jde o střední poledník). Při výpočtu středního poledníku rotačního systému I (rovníková zóna) počítáme s přírůstkem délky 36.58° za hodinu, pro systém II (střední planetografické šířky) s přírůstkem délky 36.26° za hodinu. Planetografická šířka středu kotoučku Jupitera není velká a mění se jen málo; pro začátek roku 2003 počítáme s její hodnotou $+0.02^{\circ}$, v době opozice dosahuje hodnoty $+0.06^{\circ}$, 1. května $+0.22^{\circ}$, 1. srpna -0.28° , 1. října -0.86° a na konci roku -1.63° .

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Opozice se Sluncem	2	2	10
Stacionární	4	4	6
Konjunkce se Sluncem	8	22	11

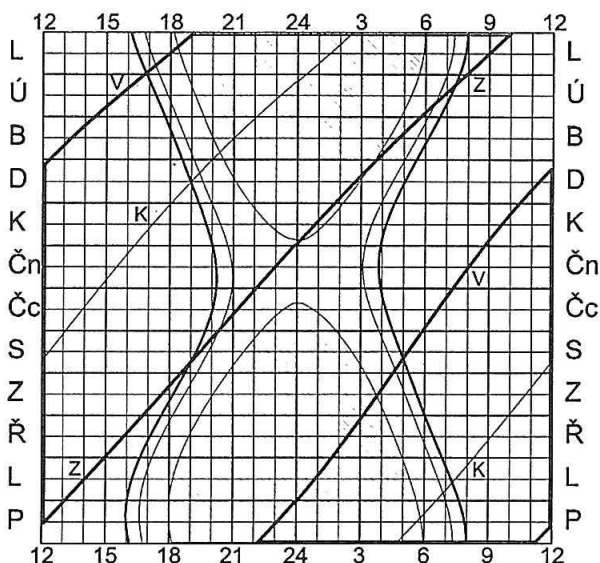


Diagram viditelnosti Jupitera během roku.



Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně

<http://www.hvezdarna.cz>

Kraví hora 2, 616 00 Brno, tel. 541321287, fax 541233389, e-mail: e-mail@hvezdarna.cz

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	9 18.3	+16 31	20.5	4.481	-2.5	19 7	2 37	10 3
11	9 14.5	+16 50	20.9	4.401	-2.6	18 22	1 54	9 21
21	9 9.8	+17 13	21.2	4.349	-2.6	17 36	1 10	8 39
31	9 4.6	+17 37	21.3	4.328	-2.6	16 49	0 25	7 57
2. 10	8 59.2	+18 1	21.2	4.338	-2.6	16 2	23 36	7 15
20	8 54.2	+18 22	21.0	4.379	-2.6	15 16	22 52	6 32
3. 2	8 49.8	+18 40	20.7	4.449	-2.5	14 31	22 8	5 50
12	8 46.3	+18 53	20.3	4.546	-2.5	13 47	21 26	5 9
22	8 44.0	+19 2	19.7	4.664	-2.4	13 4	20 44	4 28
4. 1	8 42.9	+19 6	19.2	4.799	-2.4	12 24	20 4	3 48
11	8 43.2	+19 4	18.6	4.948	-2.3	11 45	19 25	3 9
21	8 44.6	+18 58	18.0	5.103	-2.2	11 8	18 47	2 31
5. 1	8 47.3	+18 47	17.5	5.263	-2.2	10 32	18 11	1 53
11	8 51.1	+18 31	17.0	5.422	-2.1	9 58	17 35	1 16
21	8 55.8	+18 11	16.5	5.577	-2.0	9 25	17 1	0 39
31	9 1.3	+17 48	16.1	5.724	-2.0	8 54	16 27	0 3
6. 10	9 7.6	+17 21	15.7	5.862	-1.9	8 24	15 54	23 24
20	9 14.4	+16 50	15.4	5.987	-1.9	7 54	15 21	22 49
30	9 21.8	+16 16	15.1	6.097	-1.8	7 25	14 49	22 13
7. 10	9 29.5	+15 40	14.9	6.192	-1.8	6 57	14 18	21 38
20	9 37.5	+15 1	14.7	6.268	-1.8	6 29	13 46	21 4
30	9 45.7	+14 20	14.6	6.326	-1.7	6 2	13 15	20 29
8. 9	9 54.1	+13 37	14.5	6.364	-1.7	5 34	12 44	19 54
19	10 2.5	+12 53	14.4	6.382	-1.7	5 7	12 13	19 19
29	10 10.9	+12 7	14.4	6.380	-1.7	4 40	11 42	18 44
9. 8	10 19.2	+11 22	14.5	6.356	-1.7	4 13	11 11	18 9
18	10 27.3	+10 36	14.6	6.312	-1.7	3 46	10 40	17 34
28	10 35.2	+ 9 51	14.7	6.249	-1.8	3 18	10 9	16 59
10. 8	10 42.8	+ 9 8	14.9	6.166	-1.8	2 50	9 37	16 23
18	10 49.9	+ 8 26	15.2	6.065	-1.8	2 21	9 5	15 48
28	10 56.6	+ 7 47	15.5	5.948	-1.9	1 52	8 32	15 12
11. 7	11 2.7	+ 7 11	15.8	5.816	-1.9	1 21	7 59	14 36
17	11 8.1	+ 6 40	16.2	5.673	-2.0	0 50	7 25	13 59
27	11 12.7	+ 6 13	16.7	5.521	-2.0	0 17	6 50	13 22
12. 7	11 16.4	+ 5 53	17.2	5.364	-2.1	23 40	6 14	12 45
17	11 19.1	+ 5 39	17.7	5.205	-2.2	23 4	5 38	12 7
27	11 20.7	+ 5 31	18.2	5.049	-2.2	22 27	5 0	11 29
1. 6	11 21.1	+ 5 32	18.8	4.900	-2.3	21 48	4 21	10 50

**PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI KOTOUČKU
JUPITERA 2003** (Systém I - ekvatoreální zóna, 0h SČ)

Den	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	266.0	125.1	229.0	83.6	137.1	346.1	36.2	243.8	91.8	143.4	354.4	49.8
2	64.0	283.2	27.0	241.5	294.8	143.7	193.9	41.5	249.5	301.1	152.2	207.6
3	222.1	81.2	184.9	39.3	92.6	301.4	351.6	199.2	47.2	98.9	310.0	5.5
4	20.1	239.2	342.9	197.1	250.3	99.1	149.2	356.8	204.9	256.6	107.9	163.4
5	178.1	37.2	140.8	354.9	48.0	256.8	306.9	154.5	2.6	54.4	265.7	321.3
6	336.1	195.3	298.7	152.7	205.7	54.5	104.5	312.2	160.3	212.1	63.5	119.2
7	134.2	353.3	96.7	310.5	3.5	212.1	262.2	109.8	318.0	9.9	221.3	277.1
8	292.2	151.3	254.6	108.4	161.2	9.8	59.9	267.5	115.7	167.6	19.1	75.0
9	90.2	309.3	52.5	266.2	318.9	167.5	217.5	65.2	273.4	325.4	177.0	232.9
10	248.3	107.3	210.4	64.0	116.6	325.2	15.2	222.8	71.1	123.2	334.8	30.8
11	46.3	265.4	8.4	221.8	274.4	122.9	172.9	20.5	228.9	280.9	132.6	188.7
12	204.3	63.4	166.3	19.5	72.1	280.5	330.5	178.2	26.6	78.7	290.5	346.6
13	2.4	221.4	324.2	177.3	229.8	78.2	128.2	335.9	184.3	236.5	88.3	144.5
14	160.4	19.4	122.1	335.1	27.5	235.9	285.9	133.5	342.0	34.2	246.1	302.4
15	318.5	177.4	280.0	132.9	185.2	33.5	83.5	291.2	139.7	192.0	44.0	100.3
16	116.5	335.4	77.9	290.7	342.9	191.2	241.2	88.9	297.4	349.8	201.8	258.3
17	274.5	133.4	235.8	88.5	140.6	348.9	38.8	246.6	95.1	147.5	359.7	56.2
18	72.6	291.4	33.6	246.2	298.3	146.6	196.5	44.2	252.9	305.3	157.5	214.1
19	230.6	89.4	191.5	44.0	96.0	304.2	354.2	201.9	50.6	103.1	315.4	12.0
20	28.7	247.3	349.4	201.8	253.7	101.9	151.8	359.6	208.3	260.9	113.2	170.0
21	186.7	45.3	147.3	359.6	51.4	259.6	309.5	157.3	6.0	58.7	271.1	327.9
22	344.7	203.3	305.1	157.3	209.1	57.2	107.2	315.0	163.8	216.4	68.9	125.8
23	142.8	1.3	103.0	315.1	6.8	214.9	264.8	112.6	321.5	14.2	226.8	283.8
24	300.8	159.2	260.9	112.8	164.5	12.6	62.5	270.3	119.2	172.0	24.6	81.7
25	98.9	317.2	58.7	270.6	322.2	170.2	220.2	68.0	276.9	329.8	182.5	239.6
26	256.9	115.2	216.6	68.3	119.9	327.9	17.8	225.7	74.7	127.6	340.4	37.6
27	54.9	273.1	14.4	226.1	277.6	125.6	175.5	23.4	232.4	285.4	138.2	195.5
28	213.0	71.1	172.3	23.8	75.3	283.2	333.1	181.1	30.2	83.2	296.1	353.5
29	11.0	***	330.1	181.6	233.0	80.9	130.8	338.8	187.9	241.0	94.0	151.4
30	169.0	***	128.0	339.3	30.7	238.6	288.5	136.5	345.6	38.8	251.9	309.4
31	327.1	***	285.8	***	188.4	***	86.1	294.1	***	196.6	***	107.3

**PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI KOTOUČKU
JUPITERA 2003** (systém II - střední planetografické šířky, 0h SČ)

Den	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	163.7	146.3	36.6	14.7	199.2	171.7	353.0	324.1	295.6	118.2	92.7	279.1
2	314.1	296.7	186.9	164.9	349.3	321.8	143.0	114.1	85.6	268.3	242.9	69.4
3	104.5	87.1	337.2	315.1	139.5	111.8	293.1	264.1	235.7	58.4	33.1	219.6
4	254.9	237.5	127.5	105.3	289.6	261.9	83.1	54.2	25.8	208.5	183.2	9.9
5	45.3	27.9	277.9	255.4	79.7	51.9	233.1	204.2	175.8	358.7	333.4	160.1
6	195.7	178.3	68.2	45.6	229.8	202.0	23.2	354.3	325.9	148.8	123.6	310.4
7	346.1	328.7	218.5	195.8	19.9	352.0	173.2	144.3	116.0	298.9	273.8	100.7
8	136.5	119.1	8.8	346.0	170.0	142.1	323.2	294.3	266.0	89.0	64.0	250.9
9	286.9	269.5	159.0	136.2	320.0	292.1	113.3	84.4	56.1	239.2	214.2	41.2
10	77.3	59.9	309.3	286.3	110.1	82.2	263.3	234.4	206.2	29.3	4.4	191.5
11	227.7	210.2	99.6	76.5	260.2	232.2	53.3	24.5	356.3	179.4	154.6	341.7
12	18.1	0.6	249.9	226.7	50.3	22.3	203.4	174.5	146.4	329.6	304.8	132.0
13	168.5	151.0	40.2	16.8	200.4	172.3	353.4	324.6	296.4	119.7	95.0	282.3
14	319.0	301.4	190.4	167.0	350.5	322.3	143.4	114.6	86.5	269.8	245.2	72.6
15	109.4	91.8	340.7	317.1	140.6	112.4	293.5	264.6	236.6	60.0	35.4	222.9
16	259.8	242.1	131.0	107.3	290.6	262.4	83.5	54.7	26.7	210.1	185.6	13.1
17	50.2	32.5	281.2	257.4	80.7	52.5	233.5	204.7	176.8	0.3	335.8	163.4
18	200.6	182.8	71.5	47.6	230.8	202.5	23.6	354.8	326.9	150.4	126.1	313.7
19	351.0	333.2	221.7	197.7	20.9	352.6	173.6	144.8	117.0	300.6	276.3	104.0
20	141.4	123.6	12.0	347.9	170.9	142.6	323.6	294.9	267.1	90.7	66.5	254.3
21	291.8	273.9	162.2	138.0	321.0	292.6	113.7	84.9	57.1	240.9	216.7	44.6
22	82.2	64.3	312.5	288.1	111.1	82.7	263.7	235.0	207.2	31.0	6.9	194.9
23	232.6	214.6	102.7	78.3	261.2	232.7	53.7	25.0	357.3	181.2	157.2	345.2
24	23.0	4.9	252.9	228.4	51.2	22.7	203.8	175.1	147.4	331.3	307.4	135.5
25	173.5	155.3	43.2	18.5	201.3	172.8	353.8	325.1	297.5	121.5	97.6	285.8
26	323.9	305.6	193.4	168.7	351.4	322.8	143.8	115.2	87.6	271.7	247.9	76.2
27	114.3	95.9	343.6	318.8	141.4	112.9	293.9	265.3	237.8	61.8	38.1	226.5
28	264.7	246.3	133.8	108.9	291.5	262.9	83.9	55.3	27.9	212.0	188.4	16.8
29	55.1	***	284.0	259.0	81.5	52.9	234.0	205.4	178.0	2.2	338.6	167.1
30	205.5	***	74.3	49.1	231.6	203.0	24.0	355.4	328.1	152.3	128.9	317.4
31	355.9	***	224.5	***	21.7	***	174.0	145.5	***	302.5	***	107.8

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, sever dole). 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 východní a západní okraj Jupiterova kotoučku, vzdálenost měsíčků od planety je ve stejném měřítku. V případě, že křivka pohybu měsíce je mezi svislými rovnoběžkami přerušena, prochází satelit za planetou, v opačném případě před planetou.

Sdružení hvězdáren a planetárií

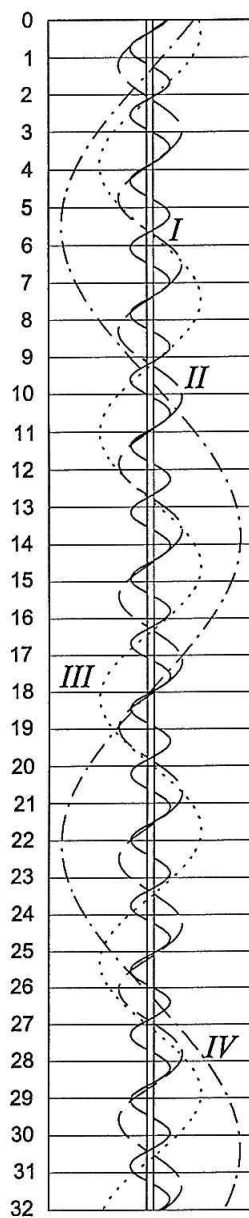
Planetárium Praha, Královská obora 233, 170 00 Praha

- sdružení profesionálů i amatérů
- astronomické vzdělávání
- zajímavé publikace
- konzultace

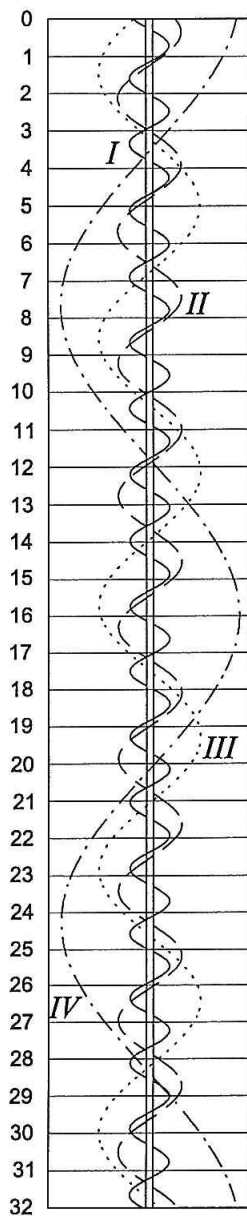


<http://sdruzeni.hvezdarna.cz>

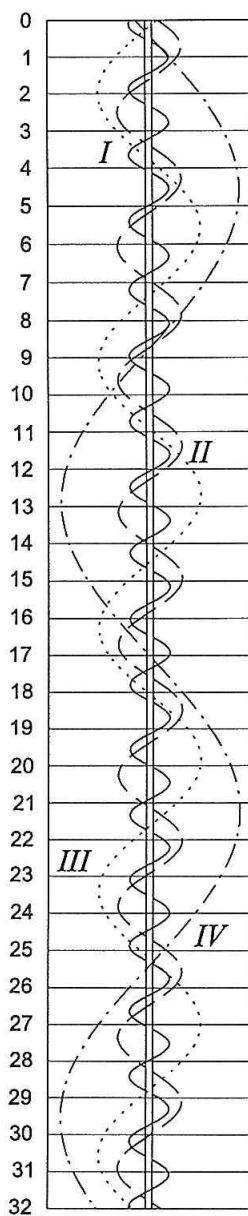
LEDEN 2003



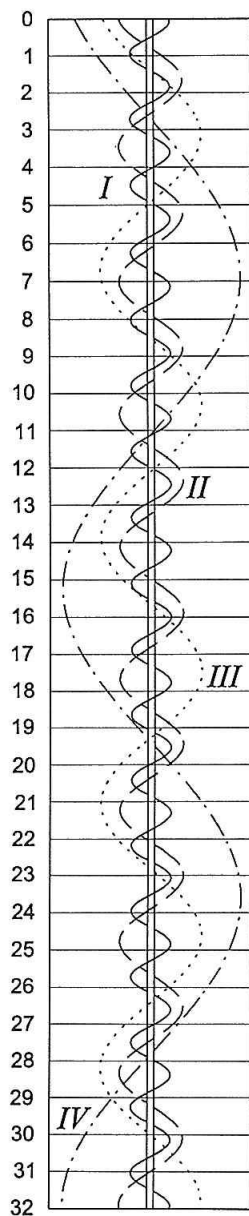
ÚNOR 2003



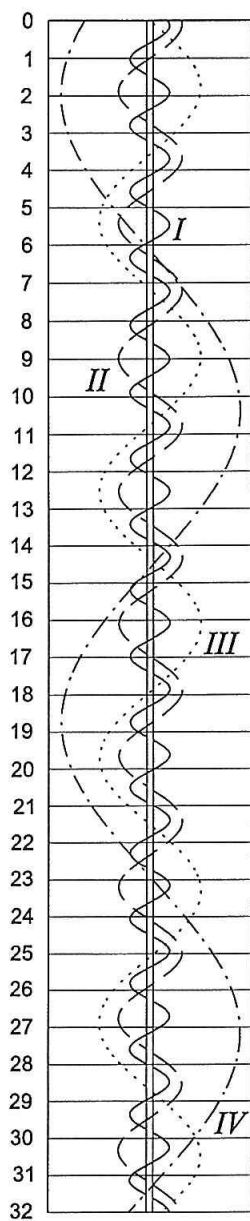
BŘEZEN 2003



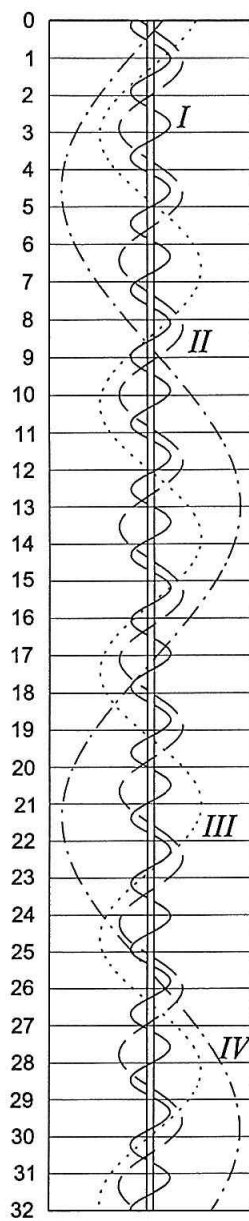
DUBEN 2003



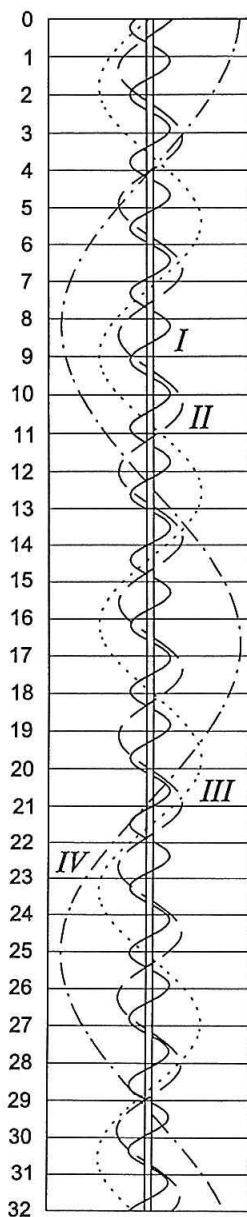
KVĚTEN 2003



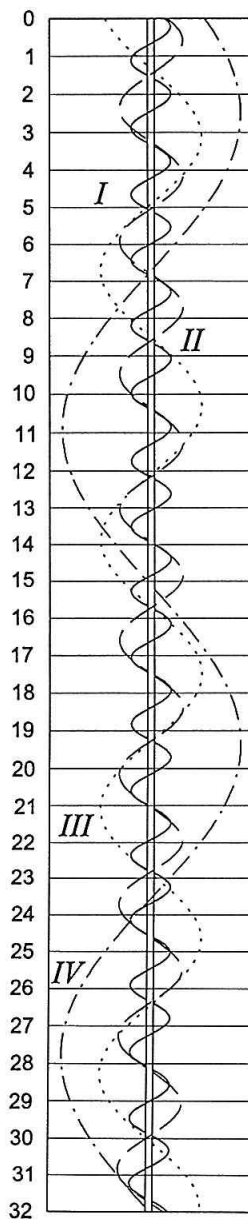
ČERVEN 2003



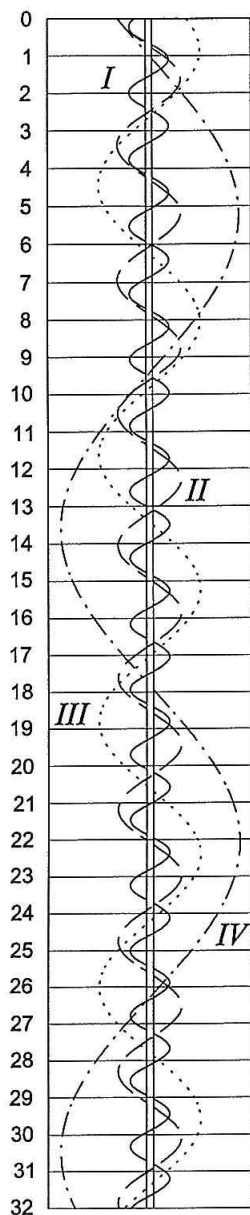
ČERVENEC 2003



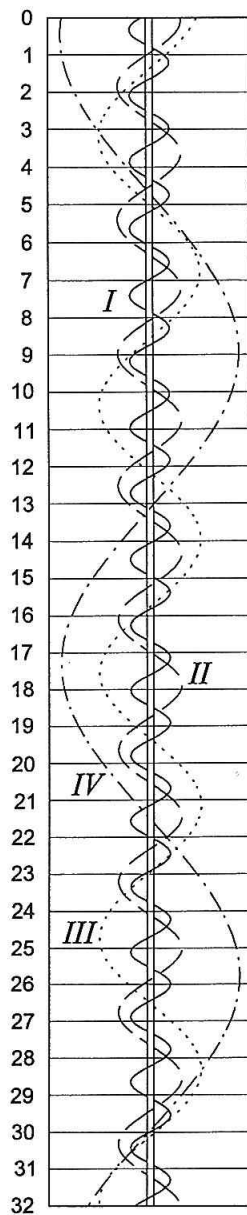
SRPEN 2003



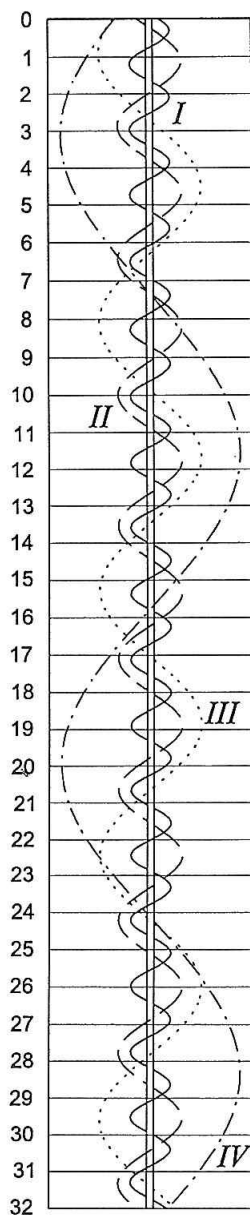
ZÁŘÍ 2003



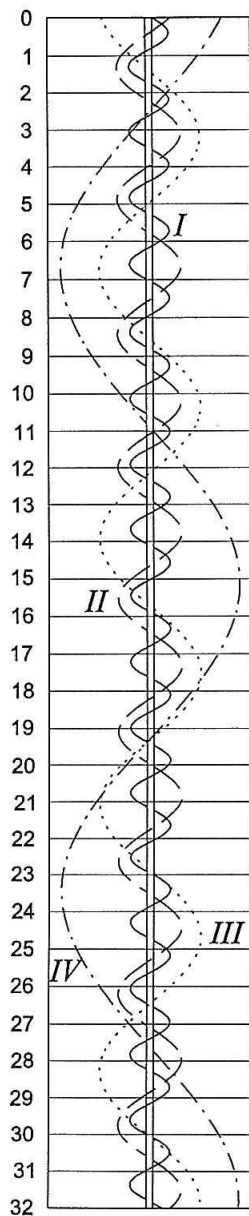
ŘÍJEN 2003



LISTOPAD 2003



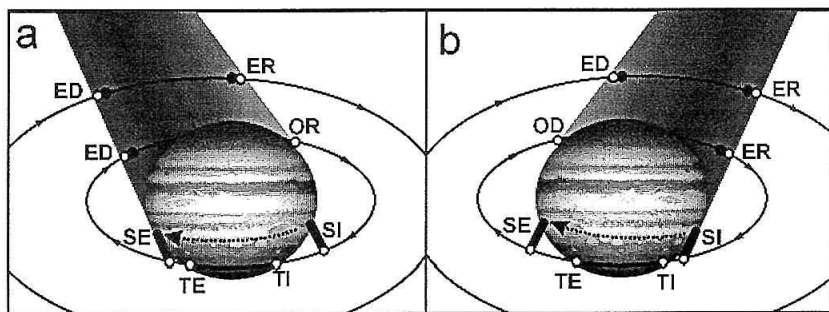
PROSINEC 2003



ÚKAZY JUPITEROVÝCH MĚSÍČŮ

V tabulkách uvádíme úkazy čtyř nejjasnějších Jupiterových měsíců: zatmění (E - eclipses), zákryty (O - occultations), přechody měsíců před Jupiterovým kotoučem (T - transits) a přechody stínů měsíců přes kotouč Jupitera (S - shadow-transits). V tabulkách jsou jednotlivé měsíce označeny svými čísly, stejně jako v grafech poloh satelitů. Zatmění měsíců nastávají při pozorování v převracejícím dalekohledu od začátku roku do opozice 2. února u levého (západního) okraje planety (obraz a na této straně). Od opozice do konjunkce 22. srpna k zatměním měsíců dochází u pravého (východního) okraje Jupitera (obr. b na této str.). Od konjunkce 22. srpna do konce roku zatmění měsíců nastávají opět u levého (západního) okraje planety (obraz a). 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). V tabulkách uvádíme 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.



Úkazy Jupiterových měsíců - vysvětlení v textu.

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

m	d	h	min		m	d	h	min		m	d	h	min	
2.	6	17	52	III TI	2.	19	1	57	II TE	3.	7	2	18	II ER
	6	18	19	III SI		19	2	47	II SE		7	17	59	I ER
	6	21	29	III TE		19	19	41	I ER		8	18	24	II SI
	6	21	56	III SE		20	2	4	IV TI		8	19	43	II TE
	8	5	5	I TI		20	21	8	II ER		8	21	18	II SE
	8	5	13	I SI		21	0	26	III TI		8	21	33	IV TE
	9	2	20	I OD		21	2	16	III SI		9	0	8	IV SI
	9	4	48	I ER		21	4	3	III TE		10	21	2	III OD
	9	23	31	I TI		24	2	59	I TI		11	3	48	I OD
	9	23	42	I SI		24	3	30	I SI		11	4	3	III ER
	10	1	48	I TE		24	5	16	I TE		12	0	58	I TI
	10	1	59	I SE		24	20	3	III ER		12	1	48	I SI
	10	2	2	II OD		25	0	15	I OD		12	3	15	I TE
	10	5	17	II ER		25	3	7	I ER		12	4	5	I SE
	10	20	46	I OD		25	21	25	I TI		12	22	15	I OD
	10	23	17	I ER		25	21	59	I SI		13	1	25	I ER
	11	17	35	IV OD		25	23	42	I TE		13	19	25	I TI
	11	17	56	I TI		26	0	16	I SE		13	20	16	I SI
	11	18	10	I SI		26	1	20	II TI		13	21	41	I TE
	11	20	14	I TE		26	2	29	II SI		13	22	33	I SE
	11	20	28	I SE		26	4	14	II TE		14	0	15	II OD
	11	20	46	II TI		26	5	24	II SE		14	19	54	I ER
	11	21	15	II SI		26	18	42	I OD		15	19	11	II TI
	11	23	41	II TE		26	21	35	I ER		15	21	1	II SI
	12	0	10	II SE		27	18	9	I TE		15	22	4	II TE
	12	0	42	IV ER		27	18	45	I SE		15	23	55	II SE
	12	17	46	I ER		27	19	38	II OD		16	23	0	IV OD
	13	18	34	II ER		27	23	43	II ER		17	3	51	IV OR
	13	21	9	III TI		28	3	47	III TI		17	18	10	II ER
	13	22	18	III SI		28	18	44	IV ER		18	0	32	III OD
	14	0	45	III TE	3.	1	18	42	II SE		19	2	46	I TI
	14	1	55	III SE		3	4	45	I TI		19	3	42	I SI
	16	4	4	I OD		4	0	3	III ER		20	0	3	I OD
	17	1	14	I TI		4	2	1	I OD		20	3	20	I ER
	17	1	36	I SI		4	5	2	I ER		20	21	13	I TI
	17	3	32	I TE		4	23	11	I TI		20	22	11	I SI
	17	3	53	I SE		4	23	53	I SI		20	23	29	I TE
	17	4	15	II OD		5	1	28	I TE		21	0	28	I SE
	17	22	30	I OD		5	2	10	I SE		21	2	36	II OD
	18	1	12	I ER		5	3	39	II TI		21	18	30	I OD
	18	19	41	I TI		5	20	28	I OD		21	21	49	I ER
	18	20	4	I SI		5	23	30	I ER		21	21	50	III SE
	18	21	58	I TE		6	18	22	I SI		22	18	57	I SE
	18	22	22	I SE		6	19	55	I TE		22	21	35	II TI
	18	23	2	II TI		6	20	39	I SE		22	23	38	II SI
	18	23	52	II SI		6	21	56	II OD		23	0	28	II TE

m d h min		m d h min		m d h min	
3. 23 2 32	II SE	4. 13 22 3	I ER	5. 10 22 9	III SI
24 20 46	II ER	14 19 10	I SE	11 20 46	II SE
25 22 56	IV SE	14 23 11	II OD	12 23 19	I TI
27 1 52	I OD	15 18 57	III OR	13 20 39	I OD
27 23 2	I TI	15 20 21	III ED	14 0 12	I ER
28 0 6	I SI	16 0 1	III ER	14 20 5	I TE
28 1 19	I TE	16 20 47	II SI	14 21 19	I SE
28 2 23	I SE	16 21 10	II TE	15 0 15	IV SI
28 20 20	I OD	16 23 39	II SE	16 22 52	II OD
28 21 24	III TE	19 1 56	I OD	17 21 11	III TI
28 22 12	III SI	19 20 1	IV ED	18 20 30	II SI
28 23 44	I ER	19 23 5	I TI	18 20 55	II TE
29 1 49	III SE	20 0 19	I SI	18 23 22	II SE
29 18 35	I SI	20 0 54	IV ER	20 22 36	I OD
29 19 46	I TE	20 1 22	I TE	21 19 59	III ER
29 20 51	I SE	20 20 24	I OD	21 20 57	I SI
30 0 1	II TI	20 23 59	I ER	21 22 2	I TE
30 2 15	II SI	21 19 50	I TE	21 23 14	I SE
30 2 54	II TE	21 21 5	I SE	22 20 33	IV OD
31 23 21	II ER	22 1 43	II OD	22 20 36	I ER
4. 2 19 51	IV OR	22 19 12	III OD	25 20 44	II TI
3 1 58	IV ED	22 22 50	III OR	25 23 6	II SI
4 0 52	I TI	23 0 21	III ED	25 23 36	II TE
4 2 1	I SI	23 20 51	II TI	27 20 12	II ER
4 21 31	III TI	23 23 24	II SI	28 20 18	III ED
4 22 11	I OD	23 23 43	II TE	28 21 43	I TI
5 1 6	III TE	25 20 27	II ER	28 22 53	I SI
5 1 39	I ER	27 0 59	I TI	29 22 31	I ER
5 2 12	III SI	27 22 19	I OD	31 22 58	IV SE
5 19 20	I TI	27 23 2	IV TE	6. 3 22 48	II ER
5 20 29	I SI	28 19 28	I TI	5 21 2	I OD
5 21 37	I TE	28 20 43	I SI	6 20 29	I TE
5 22 46	I SE	28 21 44	I TE	6 21 34	I SE
6 2 30	II TI	28 23 0	I SE	8 20 48	IV OR
6 20 8	I ER	29 20 22	I ER	10 20 23	II OD
7 20 41	II OD	29 23 10	III OD	12 20 26	II SE
8 1 57	II ER	30 23 27	II TI	13 20 11	I TI
8 20 1	III ER	5. 2 23 3	II ER	13 21 12	I SI
9 21 3	II SE	3 21 46	III SE	13 22 28	I TE
11 0 49	IV TI	5 0 14	I OD	14 20 49	I ER
12 0 3	I OD	5 21 23	I TI	15 21 44	III SE
12 1 17	III TI	5 22 38	I SI	19 21 9	II TE
12 21 12	I TI	5 23 40	I TE	22 22 2	III TE
12 22 24	I SI	6 22 17	I ER	25 20 17	IV ED
12 23 29	I TE	9 20 13	II OD	26 21 2	II TI
13 0 41	I SE	10 20 40	III TE	28 21 31	I OD

m	d	h	min		m	d	h	min		m	d	h	min	
6.	29	20	59	I TE	11.	6	5	15	III SE	12.	5	1	59	III TE
7.	6	20	42	I TI		6	6	3	III TI		5	4	57	I ED
	7	21	1	I ER		7	5	19	II ED		6	2	19	I SI
	15	20	7	I SE		9	2	20	II SE		6	3	33	I TI
9.	19	5	29	I SI		9	4	31	II TE		6	4	35	I SE
	20	5	25	I OR		12	4	50	I ED		6	5	48	I TE
	20	5	34	II SI		13	2	11	I SI		7	2	57	I OR
	22	4	21	II OR		13	3	18	I TI		8	0	16	I TE
	24	5	28	III SE		13	4	27	I SE		8	7	34	III ED
	26	4	42	IV SE		13	5	34	I TE		9	4	55	II ED
	26	5	33	IV TI		13	5	39	III SI		11	0	6	IV OR
	27	4	34	I ED		14	2	43	I OR		11	1	33	II TI
	28	4	9	I SE		15	6	15	IV SI		11	1	54	II SE
	28	4	44	I TE		16	2	4	II SI		11	4	22	II TE
10.	1	5	50	III SI		16	4	22	II TI		12	1	2	III SE
	5	3	45	I SI		16	4	54	II SE		12	2	34	III TI
	5	4	27	I TI		17	3	56	III OR		12	5	56	III TE
	5	6	3	I SE		18	2	24	II OR		12	6	50	I ED
	6	3	54	I OR		19	6	43	I ED		13	4	12	I SI
	6	5	38	II ED		20	4	4	I SI		13	5	26	I TI
	8	4	15	II TE		20	5	14	I TI		13	6	28	I SE
	12	5	39	I SI		20	6	21	I SE		13	7	41	I TE
	13	5	53	I OR		21	1	11	I ED		14	1	19	I ED
	13	6	1	IV TE		21	4	39	I OR		14	4	50	I OR
	14	3	13	I TE		22	1	59	I TE		14	23	54	I TI
	15	4	10	II TI		23	4	38	II SI		15	0	56	I SE
	15	5	22	II SE		23	7	1	II TI		15	2	9	I TE
	19	3	51	III ED		24	2	20	IV OD		16	7	29	II ED
	20	4	42	I ED		24	3	14	III ER		18	1	38	II SI
	21	2	55	I TI		24	4	34	III OD		18	4	6	II TI
	21	4	19	I SE		24	5	56	IV OR		18	4	29	II SE
	21	5	12	I TE		25	5	3	II OR		18	6	55	II TE
	22	5	5	II SI		27	5	58	I SI		19	1	28	III SI
	24	4	56	II OR		27	7	10	I TI		19	4	58	III SE
	27	6	35	I ED		28	3	4	I ED		19	6	0	IV TI
	28	3	55	I SI		28	6	34	I OR		19	6	28	III TI
	28	4	54	I TI		29	1	39	I TI		20	2	3	II OR
	28	6	12	I SE		29	2	42	I SE		20	6	6	I SI
	29	4	20	I OR		29	3	54	I TE		20	7	18	I TI
	30	5	19	III TE		30	1	3	I OR		21	3	12	I ED
	31	2	44	II ED		30	7	12	II SI		21	6	42	I OR
11.	4	5	49	I SI	12.	1	3	37	III ED		22	0	34	I SI
	5	2	56	I ED		1	7	10	III ER		22	1	46	I TI
	5	6	17	I OR		2	2	20	II ED		22	2	49	I SE
	6	2	34	I SE		2	4	15	IV SE		22	4	0	I TE
	6	3	37	I TE		4	1	47	II TE		22	23	52	III OR

m	d	h	min		m	d	h	min		m	d	h	min	
12.	23	1	10	I OR	12.	27	4	32	II OR	12.	29	23	0	III ER
	25	4	13	II SI		27	6	30	IV ER		29	23	34	I ED
	25	6	38	II TI		28	5	5	I ED		30	0	17	III OD
	25	7	3	II SE		29	2	27	I SI		30	3	1	I OR
	26	5	25	III SI		29	3	37	I TI		30	3	39	III OR
	26	23	20	II ED		29	4	43	I SE		30	23	11	I SE
	27	2	30	IV ED		29	5	51	I TE		31	0	19	I TE

EXPRESNÍ ASTRONOMICKÉ INFORMACE

<http://astro.sci.muni.cz>

V dnešní počítačové době se astronom - pozorovatel může stát úspěšným pouze tehdy, má-li zajištěny **rychlé informace**. Proto již osmým rokem každý týden vydáváme **Expresní astronomické informace** (EAI). Čtenáři v nich naleznou zprávy o nejnovějších astronomických objevech uplynulého týdne.

I když se astronomickým pozorováním aktivně nezabýváte, naleznete 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 od našich a zahraničních astronomů, objevy na světových i našich observatořích.

EAI nabízí **pozorovatelům** kromě tištěné formy zpravodaje také kompletní informační servis prostřednictvím internetovských služeb WWW, ftp nebo telefonického připojení do naší BBS.

Měsíční předplatné EAI včetně poštovného je pouze 40,- Kč, roční předplatné se slevou. Podrobnější informace o předplatném podá RNDr. P.

Hájek, Hvězdárna Vyškov, P.O. BOX 43, 682 00 VYŠKOV
nebo přes e-mail: Ing. D. Hanžl (hanzl@sci.muni.cz).

I. Io

m d h min	m d h min	m d h min	m d h min
1. 1 5 55	3. 27 3 2	6. 20 2 10	10. 13 4 45
3 0 22	28 21 29	21 20 40	14 23 15
4 18 48	30 15 57	23 15 10	16 17 44
6 13 14	4. 1 10 24	25 9 40	18 12 14
8 7 41	3 4 52	27 4 10	20 6 44
10 2 7	4 23 20	28 22 40	22 1 13
11 20 33	6 17 48	30 17 10	23 19 43
13 14 59	8 12 16	7. 2 11 40	25 14 12
15 9 25	10 6 44	4 6 10	27 8 42
17 3 51	12 1 12	6 0 40	29 3 11
18 22 17	13 19 40	7 19 10	30 21 41
20 16 43	15 14 8	9 13 40	11. 1 16 10
22 11 9	17 8 37	11 8 10	3 10 39
24 5 35	19 3 5	13 2 40	5 5 9
26 0 1	20 21 33	14 21 10	6 23 38
27 18 27	22 16 2	16 15 41	8 18 7
29 12 53	24 10 30	18 10 11	10 12 36
31 7 19	26 4 59	20 4 41	12 7 6
2. 2 1 45	27 23 28	21 23 11	14 1 35
3 20 11	29 17 56	23 17 41	15 20 4
5 14 37	5. 1 12 25	25 12 11	17 14 33
7 9 3	3 6 54	27 6 42	19 9 2
9 3 29	5 1 23	29 1 12	21 3 31
10 21 55	6 19 52	30 19 42	22 22 0
12 16 21	8 14 21	8. 1 14 12	24 16 28
14 10 47	10 8 50	3 8 42	26 10 57
16 5 13	12 3 19	5 3 13	28 5 26
17 23 39	13 21 48	6 21 43	29 23 54
19 18 6	15 16 18	9. 7 18 46	12. 1 18 23
21 12 32	17 10 47	9 13 16	3 12 52
23 6 58	19 5 16	11 7 46	5 7 20
25 1 24	20 23 45	13 2 16	7 1 49
26 19 51	22 18 15	14 20 46	8 20 17
28 14 17	24 12 44	16 15 16	10 14 45
3. 2 8 44	26 7 14	18 9 46	12 9 13
4 3 10	28 1 43	20 4 17	14 3 42
5 21 37	29 20 13	21 22 47	15 22 10
7 16 4	31 14 42	23 17 17	17 16 38
9 10 30	6. 2 9 12	25 11 46	19 11 6
11 4 57	4 3 42	27 6 16	21 5 34
12 23 24	5 22 11	29 0 46	23 0 2
14 17 51	7 16 41	30 19 16	24 18 29
16 12 18	9 11 11	10. 2 13 46	26 12 57
18 6 45	11 5 41	4 8 16	28 7 25
20 1 12	13 0 10	6 2 46	30 1 52
21 19 39	14 18 40	7 21 16	31 20 20
23 14 7	16 13 10	9 15 45	*****
25 8 34	18 7 40	11 10 15	*****

II. Europa

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

III. Ganymed

m d h min	m d h min	m d h min	m d h min
1. 5 17 0	4. 1 9 35	6. 26 10 34	10. 19 9 13
12 20 21	8 13 19	7. 3 14 56	26 13 31
19 23 39	15 17 8	10 19 20	11. 2 17 47
27 2 55	22 21 1	17 23 44	9 22 1
2. 3 6 11	30 0 59	25 4 10	17 2 12
10 9 26	5. 7 5 0	8. 1 8 37	24 6 19
17 12 43	14 9 5	9. 6 6 51	12. 1 10 22
24 16 3	21 13 13	13 11 18	8 14 22
3. 3 19 25	28 17 24	20 15 43	15 18 18
10 22 51	6. 4 21 39	27 20 8	22 22 11
18 2 21	12 1 55	10. 5 0 31	30 1 58
25 5 56	19 6 14	12 4 53	*****

IV. Kallisto

m d h min	m d h min	m d h min	m d h min
1. 9 15 40	4. 2 17 25	6. 25 14 13	10. 21 13 23
26 5 56	19 10 24	7. 12 10 27	11. 7 9 3
2. 11 20 1	5. 6 4 18	29 6 56	24 4 8
28 10 22	22 23 0	9. 17 20 51	12. 10 22 27
3. 17 1 26	6. 8 18 21	10. 4 17 16	27 15 52

Hvězdárna v Úpici U Lipek 160, 542 32 Úpice

Tel. 499882289 fax: 499881289 e-mail: hvezdarna@obsupice.cz
<http://www.obsupice.cz>

pořady pro školy a hromadné exkurze:

- termíny nutno předem objednat. Na hvězdárně je k dispozici areál vybavený sociálním zařízením a kuchyňkou s možností přespání ve vlastních stanech

programy pro veřejnost, noční pozorování oblohy:

leden, listopad, prosinec: od 18 do 20 hodin, začátek programu v 18 h

únor, říjen: od 19 do 21 hodin, začátek programu v 19 h

březen, září: od 20 do 22 hodin, začátek programu ve 20 h

duben, květen: od 21.30 do 23.30 hodin, začátek programu ve 21.30 h

červen, červenec, srpen: od 22 do 24 hodin, začátek programu ve 22 h

prohlídky hvězdárny, meteorologické stanice, pozorování Slunce:

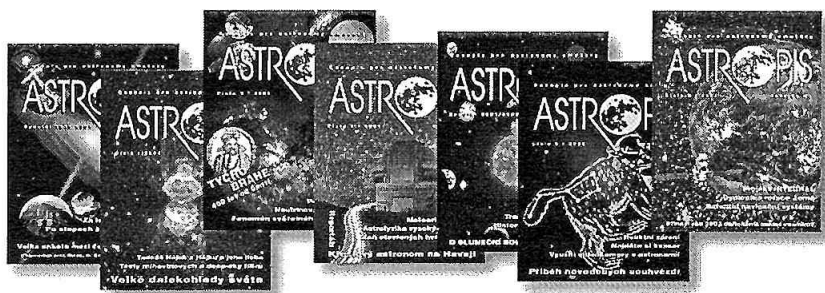
každou sobotu od 10 do 12 hodin

každou neděli od 13 do 15 hodin

ASTROPIS

časopis pro astronomy amatéry

- časopis o všem, co se právě děje ve vesmíru
- vychází 4× ročně + 1 tematický speciál
- novinky, aktuality, objevy, experimenty
- astrofyzika, historie, kosmologie, technika
- rady, tipy a náměty k pozorování
- články pro poučení laiků i zkušených amatérů
- v prodeji na řadě míst za 69,- Kč
- výhodné předplatné – jen 295,- Kč za 5 čísel!



Objednávky vyřizuje:
Společnost Astropis
Štefánikova hvězdárna
Petřín 205, 118 46 Praha 1

<http://www.astropis.cz>
tel: 0607/835288
nebo: 0723/858717
email: info@astropis.cz

SATURN

Planetu na noční obloze nejlépe uvidíme od ledna do března a poté od září do prosince. Podmínky její viditelnosti jsou velmi příznivé, maximální deklinace $+22^{\circ}48'46''$ dosahuje již v následujícím roce, 2. dubna 2004. Na začátku roku zůstává Saturn nad obzorem téměř celou noc s výjimkou jitra: zapadá až za svítání. Ráno zapadá stále dříve, v únoru kolem 4h, v březnu zhruba ve 2h a v dubnu je Saturn viditelný už jen v první polovině noci. Počátkem května ho ještě spatříme na večerní obloze, zatímco koncem května se již ztrácí ve světle večerního soumraku. Zahlédnout bychom ho mohli ještě začátkem června, pak ale už mizí v jasu Slunce a na 24. červen připadá konjunkce Saturna se Sluncem. Téhož dne ve 20h SEČ dosáhne planeta největší vzdálenosti od Země, 10,048 AU. Od poloviny července se Saturn začne vynořovat ráno nad severovýchodním obzorem a doba jeho viditelnosti se postupně prodlužuje, takže na začátku září svítí nad obzorem už ve druhé polovině noci. Později se viditelnost prodlouží na většinu noci a Saturn vychází ve stále časnějších večerních hodinách. Na samém sklonku roku, 31. prosince, nastává opozice Saturna se Sluncem a Saturn je viditelný celou noc. Téhož dne v 18h se planeta nejtěsněji přiblíží k Zemi, na 8,050 AU.

Na začátku roku se Saturn pohybuje retrográdně souhvězdím Býka. Zde se 22. února zastavuje a začíná se pohybovat přímo. Přitom vstoupí 15. května poněkud atypicky do souhvězdí Oriona; jeho severní výběžek dosahuje totiž téměř k ekliptice a Saturn se pohybuje jižně od ekliptiky. 5. června vstupuje Saturn do Blíženců a v tomto souhvězdí zůstává do konce roku. V něm se také 26. října zastavuje, začíná se pohybovat zpětně a vstupuje do další kličky své zdánlivé dráhy, kterou dokončí v dalším roce.

V noci nad naším obzorem nastávají konjunkce Saturna s Měsícem 15. ledna, 8. dubna, 20. září a 10. prosince. Ve dne nad obzorem dochází ke konjunkcím Saturna Měsícem 11. března, 5. května a 23. srpna. Konjunkce Saturna s planetami jsou uvedeny v oddílech těchto planet a v Kalendáři úkazů. Přímou přes Krabí mlhovinu M1 přechází Saturn při zpětném pohybu 5. ledna ve 3h SEČ. Podobný úkaz se opakuje 9. dubna v 19h, kdy Saturn v etapě direktního pohybu prochází $20'$ severně od M1. Jen $2.7'$ severně od hvězdy μ Gem (Tejat Posterior) prochází Saturn 15. července ve 13h SEČ.

Heliocentrická ekliptikální šířka zůstává po minimu v roce 1998 stále ještě záporná, zhruba -1° . Proto se také Saturn pozemskému pozorovateli promítá jižně od ekliptiky. Planetocentrickou šířku středu kotoučku Saturna uvádíme v tabulce Saturnův prstenec A. Prstény planety vidíme nyní z jižní strany a v dubnu jsou nejvíce rozevřeny.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Stacionární	2	22	11
Konjunkce se Sluncem	6	24	15
Stacionární	10	26	1
Opozice se Sluncem	12	31	22

SATURNŮV PRSTENEC A - zdánlivé rozměry velké (2a) a malé (2b) osy v úhlových vteřinách a planetocentrická šířka středu kotoučku Saturna D_Z

měs.den	2a	2b	D_Z	měs.den	2a	2b	D_Z
1 1	46.7	-20.9	-26.67	7 20	37.8	-16.6	-26.07
21	45.8	-20.6	-26.78	8 9	38.4	-16.7	-25.71
2 10	44.5	-20.1	-26.87	29	39.4	-16.9	-25.36
3 2	42.9	-19.4	-26.94	9 18	40.7	-17.2	-25.06
22	41.4	-18.8	-26.99	10 8	42.1	-17.7	-24.86
4 11	40.0	-18.2	-27.00	28	43.7	-18.3	-24.81
5 1	38.9	-17.6	-26.96	11 17	45.2	-19.0	-24.91
21	38.1	-17.2	-26.85	12 7	46.3	-19.7	-25.14
6 10	37.6	-16.9	-26.66	27	46.8	-20.1	-25.46
30	37.6	-16.7	-26.40	1 16*	46.6	-20.3	-25.78

* 2004

Záporné znaménko u hodnot 2b 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.

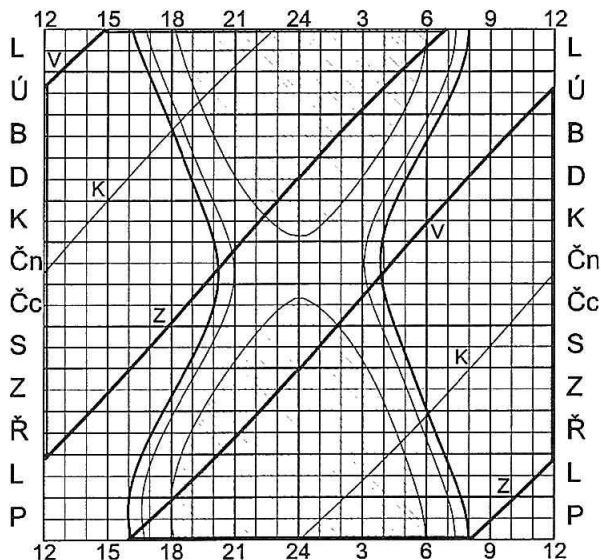


Diagram viditelnosti Saturna během roku.

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	5 36.0	+22 2	9.1	8.085	-0.4	14 53	22 51	6 54
11	5 32.9	+22 2	9.1	8.145	-0.3	14 10	22 9	6 11
21	5 30.1	+22 2	9.0	8.234	-0.3	13 28	21 27	5 29
31	5 28.0	+22 2	8.8	8.346	-0.2	12 47	20 45	4 48
2. 10	5 26.7	+22 3	8.7	8.480	-0.1	12 6	20 5	4 7
20	5 26.1	+22 5	8.6	8.629	-0.1	11 26	19 25	3 28
3. 2	5 26.3	+22 7	8.4	8.788	0.0	10 47	18 46	2 49
12	5 27.3	+22 10	8.2	8.953	0.0	10 8	18 8	2 11
22	5 29.1	+22 13	8.1	9.119	0.1	9 30	17 30	1 34
4. 1	5 31.6	+22 17	8.0	9.281	0.1	8 53	16 53	0 57
11	5 34.8	+22 21	7.8	9.435	0.1	8 17	16 17	0 21
21	5 38.5	+22 25	7.7	9.578	0.1	7 41	15 42	23 43
5. 1	5 42.8	+22 28	7.6	9.705	0.1	7 5	15 7	23 8
11	5 47.5	+22 32	7.5	9.815	0.1	6 30	14 32	22 34
21	5 52.5	+22 34	7.5	9.906	0.1	5 56	13 58	22 0
31	5 57.8	+22 36	7.4	9.975	0.1	5 21	13 24	21 26
6. 10	6 3.3	+22 37	7.4	10.022	0.0	4 48	12 50	20 52
20	6 8.9	+22 37	7.3	10.045	0.0	4 14	12 16	20 18
30	6 14.5	+22 36	7.3	10.044	0.0	3 40	11 42	19 45
7. 10	6 20.1	+22 35	7.4	10.020	0.1	3 7	11 9	19 11
20	6 25.6	+22 32	7.4	9.972	0.1	2 33	10 35	18 37
30	6 30.8	+22 29	7.5	9.903	0.1	1 59	10 1	18 2
8. 9	6 35.9	+22 26	7.5	9.811	0.1	1 25	9 26	17 27
19	6 40.5	+22 22	7.6	9.701	0.1	0 51	8 52	16 52
29	6 44.7	+22 18	7.7	9.574	0.2	0 16	8 17	16 17
9. 8	6 48.5	+22 14	7.8	9.432	0.1	23 38	7 41	15 41
18	6 51.6	+22 10	8.0	9.278	0.1	23 2	7 5	15 4
28	6 54.1	+22 7	8.1	9.117	0.1	22 25	6 28	14 27
10. 8	6 55.9	+22 5	8.2	8.952	0.1	21 48	5 50	13 49
18	6 57.0	+22 3	8.4	8.788	0.0	21 10	5 12	13 11
28	6 57.2	+22 3	8.6	8.629	0.0	20 30	4 33	12 31
11. 7	6 56.6	+22 4	8.7	8.481	-0.1	19 50	3 53	11 52
17	6 55.3	+22 6	8.8	8.348	-0.2	19 9	3 12	11 11
27	6 53.3	+22 9	9.0	8.234	-0.2	18 28	2 31	10 30
12. 7	6 50.6	+22 13	9.1	8.146	-0.3	17 45	1 49	9 49
17	6 47.4	+22 18	9.1	8.084	-0.4	17 2	1 7	9 7
27	6 44.0	+22 22	9.2	8.054	-0.4	16 19	0 24	8 24
1. 6	6 40.4	+22 27	9.2	8.055	-0.4	15 36	23 37	7 42

Na následujících stranách jsou graficky znázorněny polohy jasnějších Saturnových měsíců

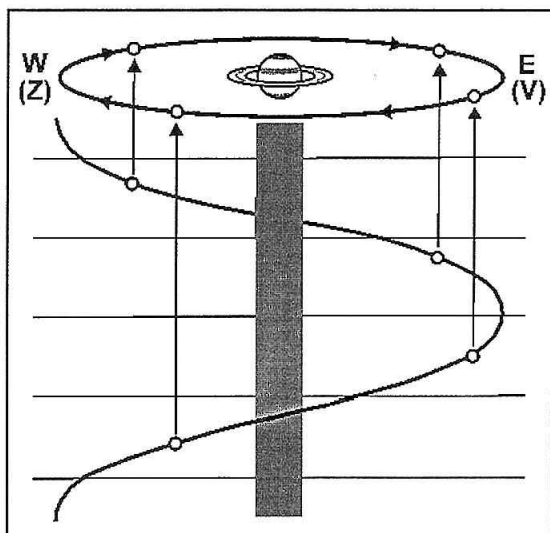
S III - Tethys

S IV - Dione

S V - Rhea

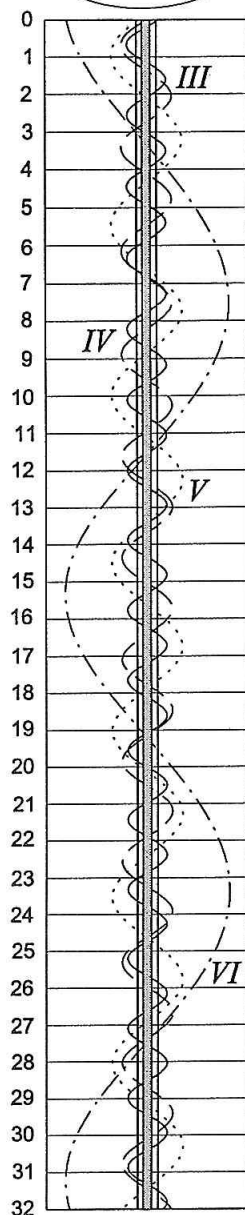
S VI - Titan

vzhledem k planetě při pozorování v převráceném dalekohledu (západ na nebeské 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. Silná šedá čára uprostřed 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 k ekliptice - podobně jako rovina prstenu. Pozici úhel satelitu vůči planetě zjistíme pomocí elips nahoře na grafu tak, že pro daný okamžik přeneseme ze sinusovky polohu na elipsu, a to svislou přímkou - viz obr. 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 : 0.43 (pro dobu kolem opozice 2003), jejichž velká osa leží v téže pozicním úhlu jako velká osa prstenu (85.0° - 265.0° pro začátek roku, 84.2° - 264.2° pro 1. červenec a 83.8° - 263.8° pro opozici a tedy i 31. prosince).

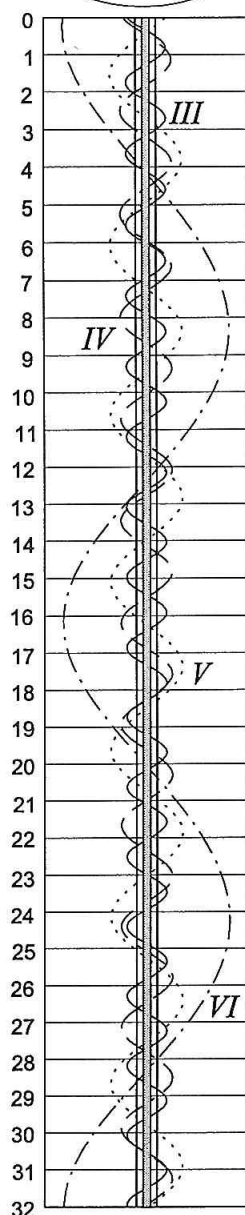
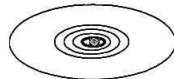


Polohy Saturnových měsíců - vysvětlení viz v horním textu.

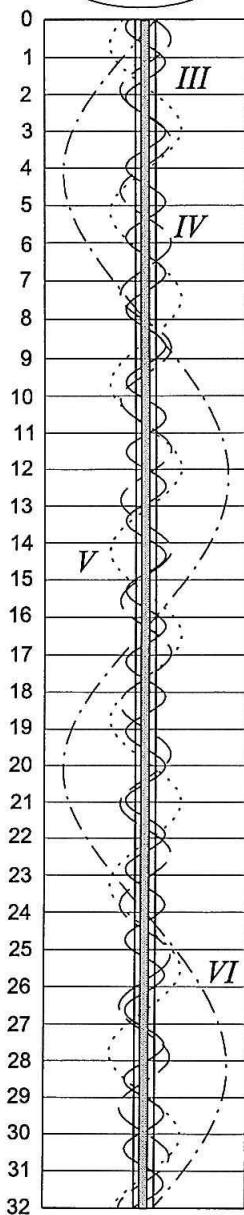
LEDEN 2003



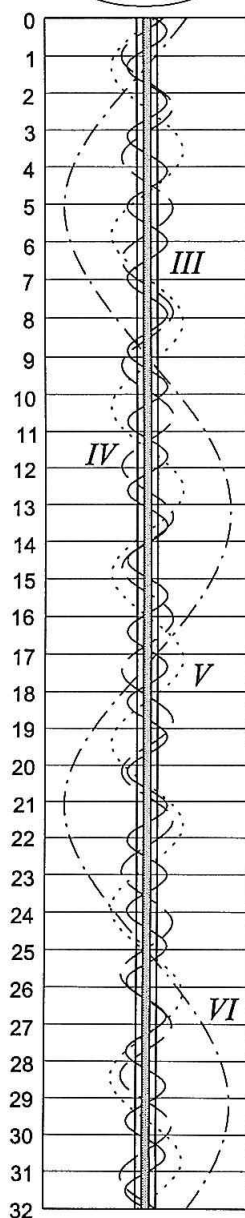
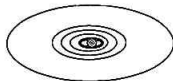
ÚNOR 2003



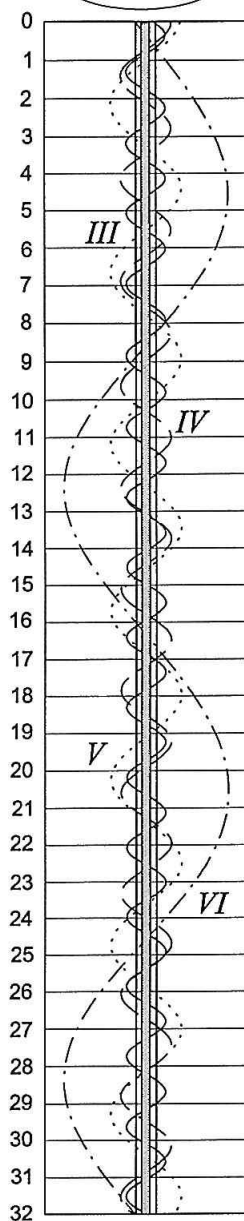
BŘEZEN 2003



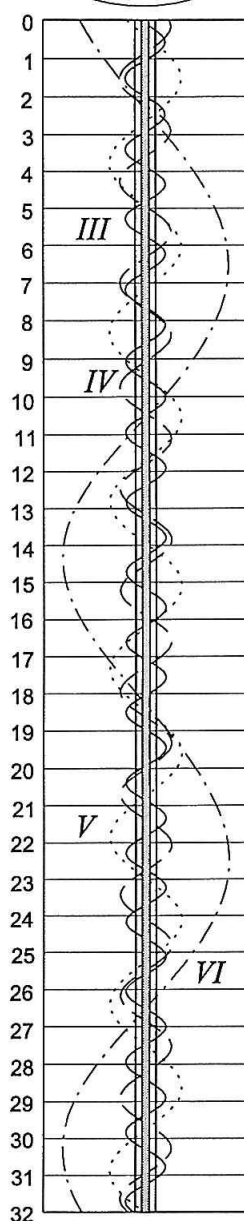
DUBEN 2003



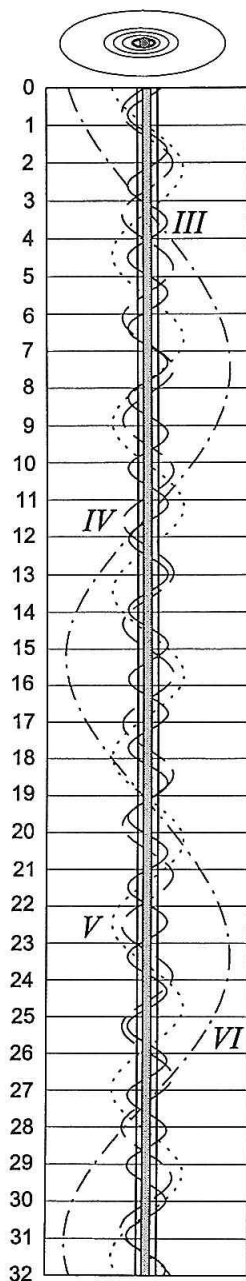
ZÁŘÍ 2003



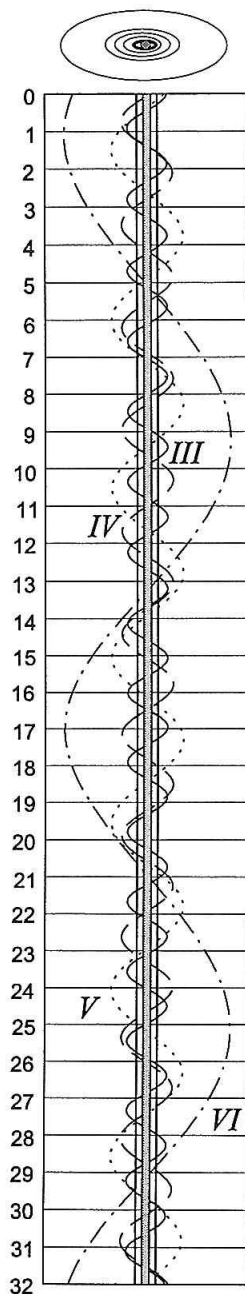
ŘÍJEN 2003



LISTOPAD 2003



PROSINEC 2003



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. Časové údaje jsou uvedeny v SEČ.

III. TETHYS (Největší východní elongace)

m d h	m d h	m d h	m d h	m d h
1. 1 15.7	3. 3 1.4	5. 2 11.9	9. 2 6.8	11. 1 16.9
3 13.0	4 22.7	4 9.2	4 4.2	3 14.2
5 10.3	6 20.0	6 6.5	6 1.5	5 11.5
7 7.6	8 17.3	8 3.9	7 22.8	7 8.8
9 4.9	10 14.6	10 1.2	9 20.1	9 6.1
11 2.2	12 11.9	11 22.6	11 17.5	11 3.4
12 23.5	14 9.3	13 19.9	13 14.8	13 .7
14 20.8	16 6.6	15 17.2	15 12.1	14 21.9
16 18.1	18 3.9	17 14.6	17 9.4	16 19.2
18 15.4	20 1.2	19 11.9	19 6.7	18 16.5
20 12.6	21 22.6	*****	21 4.1	20 13.8
22 9.9	23 19.9	*****	23 1.4	22 11.1
24 7.2	25 17.2	*****	24 22.7	24 8.4
26 4.5	27 14.5	*****	26 20.0	26 5.7
28 1.8	29 11.9	7.30 6.9	28 17.3	28 3.0
29 23.1	31 9.2	8. 1 4.2	30 14.6	30 .3
31 20.4	4. 2 6.5	3 1.5	10. 2 12.0	12. 1 21.6
2. 2 17.7	4 3.9	4 22.9	4 9.3	3 18.9
4 15.0	6 1.2	6 20.2	6 6.6	5 16.2
6 12.3	7 22.5	8 17.5	8 3.9	7 13.4
8 9.6	9 19.8	10 14.9	10 1.2	9 10.7
10 6.9	11 17.2	12 12.2	11 22.5	11 8.0
12 4.2	13 14.5	14 9.5	13 19.8	13 5.3
14 1.6	15 11.8	16 6.9	15 17.1	15 2.6
15 22.9	17 9.2	18 4.2	17 14.4	16 23.9
17 20.2	19 6.5	20 1.5	19 11.7	18 21.2
19 17.5	21 3.9	21 22.9	21 9.1	20 18.4
21 14.8	23 1.2	23 20.2	23 6.4	22 15.7
23 12.1	24 22.5	25 17.5	25 3.7	24 13.0
25 9.4	26 19.9	27 14.9	27 1.0	26 10.3
27 6.7	28 17.2	29 12.2	28 22.3	28 7.6
3. 1 4.0	30 14.5	31 9.5	30 19.6	30 4.9

IV. DIONE (Největší východní elongace)

m d h	m d h	m d h	m d h	m d h
1. 2 2.1	3. 3 6.9	5. 2 12.9	9. 2 19.7	11. 2 1.1
4 19.7	6 .6	5 6.6	5 13.4	4 18.8
7 13.4	8 18.3	8 .4	8 7.1	7 12.5
10 7.0	11 12.0	10 18.1	11 .8	10 6.1
13 .7	14 5.7	13 11.9	13 18.6	12 23.8
15 18.3	16 23.4	16 5.6	16 12.3	15 17.4
18 12.0	19 17.1	18 23.4	19 6.0	18 11.1
21 5.7	22 10.8	*****	21 23.7	21 4.8
23 23.3	25 4.6	*****	24 17.4	23 22.4
26 17.0	27 22.3	7.29 5.1	27 11.1	26 16.1
29 10.6	30 16.0	31 22.8	30 4.8	29 9.7
2. 1 4.3	4. 2 9.7	8. 3 16.6	10. 2 22.5	12. 2 3.4
3 22.0	5 3.5	6 10.3	5 16.2	4 21.0
6 15.7	7 21.2	9 4.0	8 9.9	7 14.7
9 9.3	10 14.9	11 21.8	11 3.6	10 8.3
12 3.0	13 8.7	14 15.5	13 21.3	13 2.0
14 20.7	16 2.4	17 9.3	16 15.0	15 19.6
17 14.4	18 20.2	20 3.0	19 8.7	18 13.2
20 8.1	21 13.9	22 20.7	22 2.4	21 6.9
23 1.8	24 7.6	25 14.5	24 20.1	24 .5
25 19.5	27 1.4	28 8.2	27 13.8	26 18.2
28 13.2	29 19.1	31 1.9	30 7.4	29 11.8

V. RHEA (Největší východní elongace)

m d h	m d h	m d h	m d h	m d h
1. 3 6.1	3. 7 11.4	5. 9 19.0	8.30 22.0	11. 2 4.6
7 18.4	11 23.9	14 7.6	9. 4 10.5	6 17.0
12 6.7	16 12.3	18 20.2	8 23.0	11 5.3
16 19.0	21 .8	*****	13 11.6	15 17.7
21 7.4	25 13.4	*****	18 .1	20 6.1
25 19.7	30 1.9	*****	22 12.6	24 18.4
30 8.1	4. 3 14.4	*****	27 1.1	29 6.7
2. 3 20.4	8 2.9	7.30 6.0	10. 1 13.5	12. 3 19.1
8 8.8	12 15.5	8. 3 18.6	6 2.0	8 7.4
12 21.2	17 4.1	8 7.1	10 14.5	12 19.7
17 9.6	21 16.6	12 19.7	15 2.9	17 8.0
21 22.0	26 5.2	17 8.3	19 15.4	21 20.3
26 10.5	30 17.8	21 20.9	24 3.8	26 8.6
3. 2 22.9	5. 5 6.4	26 9.4	28 16.2	30 20.9

VI. TITAN (Všechny největší elongace)

m d h	m d h	m d h	m d h	m d h
1. 7 12.6 V	3.12 5.6 V	5.15 7.0 V	8.27 9.7 Z	10.30 7.7 Z
15 9.1 Z	20 3.3 Z	*****	9. 4 14.1 V	11. 7 11.4 V
23 10.1 V	28 5.3 V	*****	12 9.9 Z	15 6.0 Z
31 6.9 Z	4. 5 3.1 Z	*****	20 14.2 V	23 9.3 V
2. 8 8.0 V	13 5.5 V	*****	28 9.6 Z	12. 1 3.8 Z
16 5.1 Z	21 3.3 Z	8. 3 12.9 V	10. 6 13.8 V	9 6.8 V
24 6.5 V	29 6.0 V	11 9.2 Z	14 8.9 Z	17 1.2 Z
3. 4 3.9 Z	5. 7 3.8 Z	19 13.7 V	22 12.9 V	25 4.1 V

VIII. JAPETUS (Všechny největší elongace)

m d h	m d h	m d h	m d h	m d h
1. 6 15.6 V	3.26 18.8 V	*****	*****	10.15 16.3 Z
2.15 7.4 Z	5. 6 14.2 Z	*****	9. 5 15.0 V	11.24 6.8 V

URAN

Období dobré viditelnosti začíná ve druhé polovině června a končí v prosinci, nejlepší podmínky připadají na srpen. Deklinace planety je stále ještě poměrně nízká, Uran se však již zvolna blíží nebeskému rovníku a podmínky jeho viditelnosti se začínají zlepšovat. Planeta se na začátku roku pohybuje přímo severovýchodní oblastí souhvězdí Kozoroha, 21. ledna vstupuje do Vodnáře; zde se zastavuje, vykreslí kličku a v tomto souhvězdí zůstává do konce roku.

Urana můžeme dobře pozorovat i malým triedrem. Pohybuje se blízko hvězdy ι Aqr a 38 Aqr. Nedaleko Urana se na obloze v sousedním souhvězdí Kozoroha dá vyhledat i Neptun. 18. února ve 22h SEČ, tedy den po konjunkci se Sluncem, dosáhne Uran největší vzdálenosti od Země (21.006 AU). Nejtěsněji se přiblíží Zemi den před opozicí se Sluncem, 23. srpna ve 13h, na 19.019 AU.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Konjunkce se Sluncem	2	17	23
Stacionární	6	7	16
Opozice se Sluncem	8	24	11
Stacionární	11	8	20

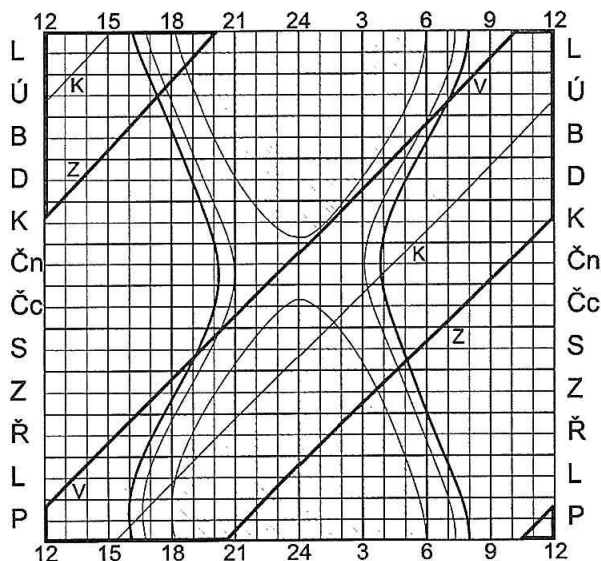
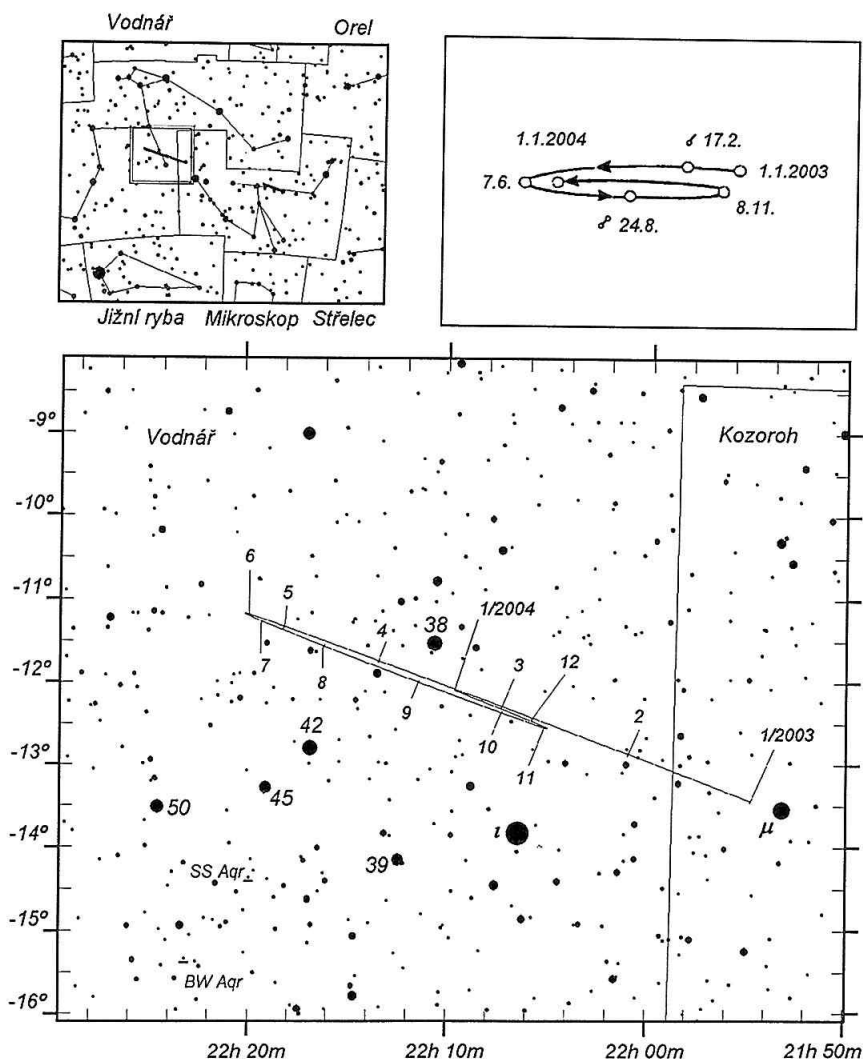


Diagram viditelnosti Urana během roku.



Zdánlivá dráha Urana v průběhu roku 2003. 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 2003 a 2004.

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 55.0	-13 26	1.7	20.684	5.9	10 15	15 12	20 9
21	21 58.8	-13 6	1.7	20.890	5.9	8 58	13 57	18 56
2. 10	22 3.1	-12 43	1.7	20.995	5.9	7 42	12 43	17 43
3. 2	22 7.5	-12 19	1.7	20.989	5.9	6 26	11 28	16 31
22	22 11.7	-11 56	1.7	20.873	5.9	5 9	10 14	15 19
4. 11	22 15.3	-11 36	1.7	20.662	5.9	3 53	8 59	14 5
5. 1	22 18.1	-11 21	1.7	20.379	5.9	2 35	7 43	12 50
21	22 19.7	-11 13	1.7	20.054	5.8	1 18	6 26	11 34
6. 10	22 20.2	-11 11	1.8	19.723	5.8	23 55	5 8	10 16
30	22 19.5	-11 16	1.8	19.423	5.8	22 37	3 48	8 56
7. 20	22 17.6	-11 27	1.8	19.189	5.7	21 17	2 28	7 35
8. 9	22 15.0	-11 42	1.8	19.050	5.7	19 57	1 7	6 12
29	22 12.0	-11 59	1.8	19.024	5.7	18 37	23 41	4 49
9. 18	22 9.1	-12 15	1.8	19.115	5.7	17 17	22 19	3 26
10. 8	22 6.8	-12 27	1.8	19.314	5.7	15 57	20 59	2 4
28	22 5.4	-12 34	1.8	19.597	5.8	14 37	19 39	0 44
11. 17	22 5.3	-12 34	1.8	19.930	5.8	13 19	18 20	23 21
12. 7	22 6.5	-12 26	1.7	20.273	5.9	12 1	17 3	22 5
27	22 8.9	-12 13	1.7	20.585	5.9	10 43	15 46	20 50
1. 16	22 12.3	-11 53	1.7	20.831	5.9	9 26	14 31	19 36

NEPTUN

Příjatelné podmínky viditelnosti začínají v červnu a končí v listopadu, nejvhodnější období pro pozorování připadá na srpen. Planetu můžeme dobře sledovat v téměř stejném období, kdy je vidět i Uran. Nalezení je sice poněkud znesnadněno menší jasností a o něco nižší deklinací Neptuna, triedrem ho však bezpečně spatříme. Po celý rok se planeta promítá do střední oblasti souhvězdí Kozoroha, kde také vykreslí kličku své zdánlivé dráhy. Najdeme ji nedaleko hvězd ϑ Cap a 19 Cap. Protože vidíme Uran na nebeské sféře dosti blízko Neptuna, jsou grafy viditelnosti pro obě planety podobné.

Země se od Neptuna nejvíce vzdálí v den konjunkce, 31. ledna v 9h SEČ (31.069 AU), nejtěsněji se Neptunu přiblíží v den opozice, 4. srpna v 5h (29.064 AU).

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Konjunkce se Sluncem	1	31	1
Stacionární	5	16	4
Opozice se Sluncem	8	4	15
Stacionární	10	23	1

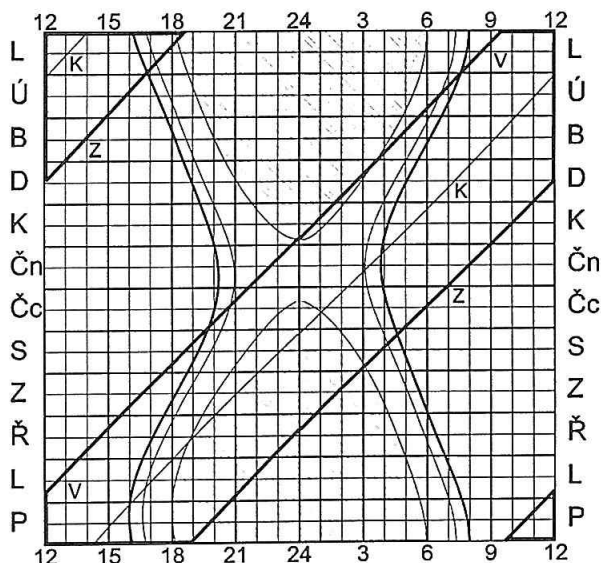
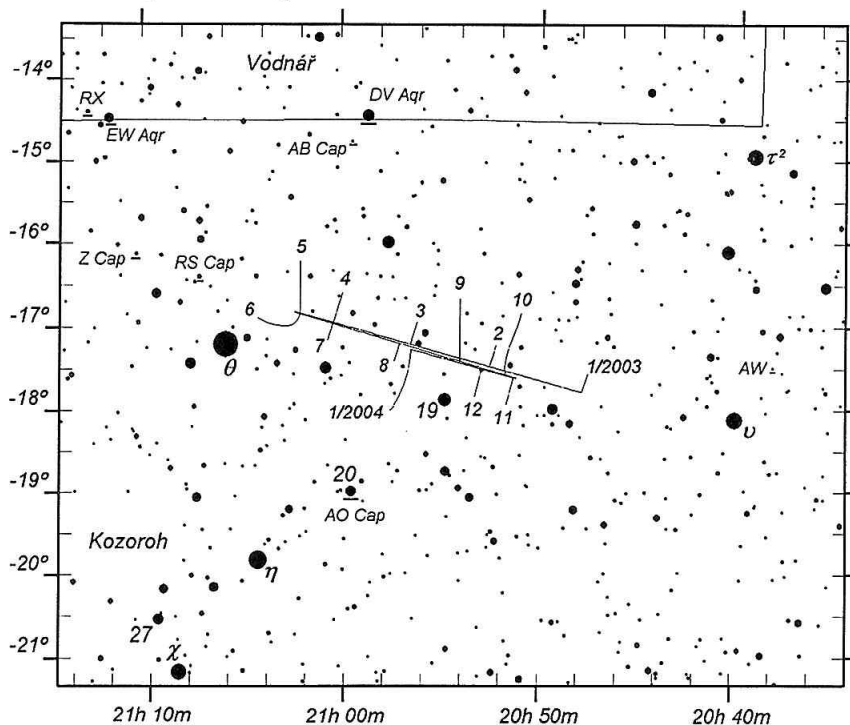
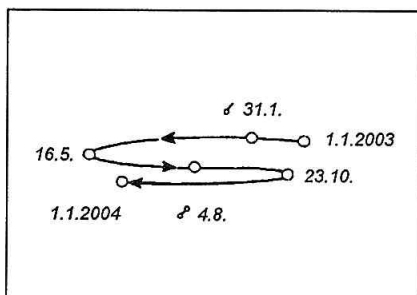
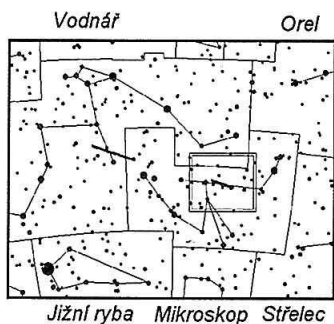


Diagram viditelnosti Neptuna během roku.



Zdánlivá dráha Neptuna v roce 2003. 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 48.0	-17 49	1.1	30.937	8.0	9 32	14 5	18 38
21	20 50.9	-17 38	1.1	31.053	8.0	8 15	12 49	17 24
2. 10	20 53.9	-17 26	1.1	31.055	8.0	6 58	11 34	16 9
3. 2	20 56.9	-17 14	1.1	30.944	8.0	5 41	10 18	14 54
22	20 59.4	-17 4	1.1	30.732	8.0	4 24	9 2	13 39
4. 11	21 1.2	-16 56	1.1	30.445	7.9	3 7	7 45	12 23
5. 1	21 2.3	-16 52	1.1	30.116	7.9	1 49	6 27	11 6
21	21 2.6	-16 51	1.1	29.780	7.9	0 30	5 9	9 48
6. 10	21 1.9	-16 54	1.1	29.476	7.9	23 7	3 50	8 28
30	21 0.6	-17 0	1.1	29.240	7.9	21 48	2 30	7 7
7. 20	20 58.7	-17 8	1.2	29.098	7.8	20 28	1 9	5 46
8. 9	20 56.5	-17 17	1.2	29.068	7.8	19 8	23 44	4 24
29	20 54.4	-17 26	1.1	29.153	7.8	17 48	22 24	3 3
9. 18	20 52.7	-17 33	1.1	29.346	7.9	16 29	21 3	1 42
10. 8	20 51.7	-17 38	1.1	29.623	7.9	15 9	19 44	0 22
28	20 51.4	-17 39	1.1	29.952	7.9	13 51	18 25	22 59
11. 17	20 52.1	-17 36	1.1	30.294	7.9	12 33	17 7	21 41
12. 7	20 53.7	-17 30	1.1	30.608	8.0	11 15	15 50	20 25
27	20 56.0	-17 21	1.1	30.858	8.0	9 58	14 34	19 9
1. 16	20 58.7	-17 10	1.1	31.014	8.0	8 41	13 18	17 55

PLUTO

Příjemné podmínky viditelnosti nastávají od dubna do srpna, nejpříznivější jsou v červnu. Pluto se po celý rok pohybuje střední oblastí Hadonoše a Hada (Ocas) blízko místa, kde do Hadonoše od východu souhvězdí Hada vybíhá. Z jasných hvězd je mu blízko η Oph (Sabik, 2.43 mag), ležící jižně až jihozápadně od Pluta, dále severovýchodně od Pluta v Ser (4.33 mag). Na začátku roku je Pluto v Hadonoši, 10. února přechází přímým pohybem do souhvězdí Hada, zastavuje se a zpětným pohybem se 6. května vrací do souhvězdí Hadonoše. Po další zastávce přechází opět do přímého pohybu a 6. prosince se znovu ocitne v Hadu, kde zůstává do konce roku.

Země se k Plutu nejtěsněji přiblíží den před opozicí se Sluncem, 8. června ve 23h SEČ (29.655 AU) a nejvíce se od něho vzdálí den po konjunkci, 13. prosince v 8h (31.704 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. Na začátku roku 1999 byl Pluto ještě ke Slunci blíže než Neptun; od 10. února 1999 se Pluto opět stal od Slunce nejvzdálenější planetou sluneční soustavy.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Stacionární	3	23	18
Opozice se Sluncem	6	9	22
Stacionární	8	30	7
Konjunktce se Sluncem	12	12	6

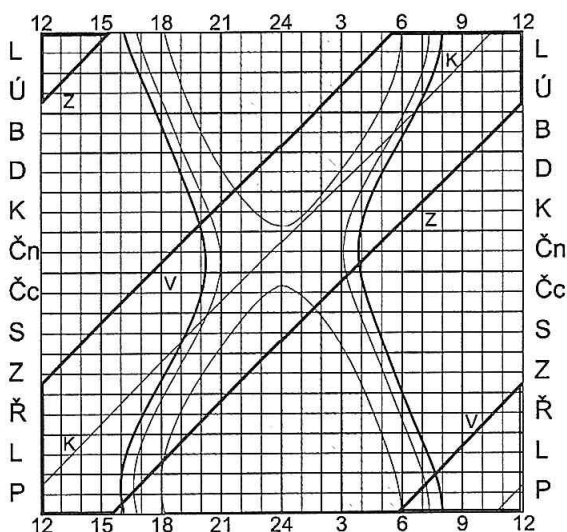
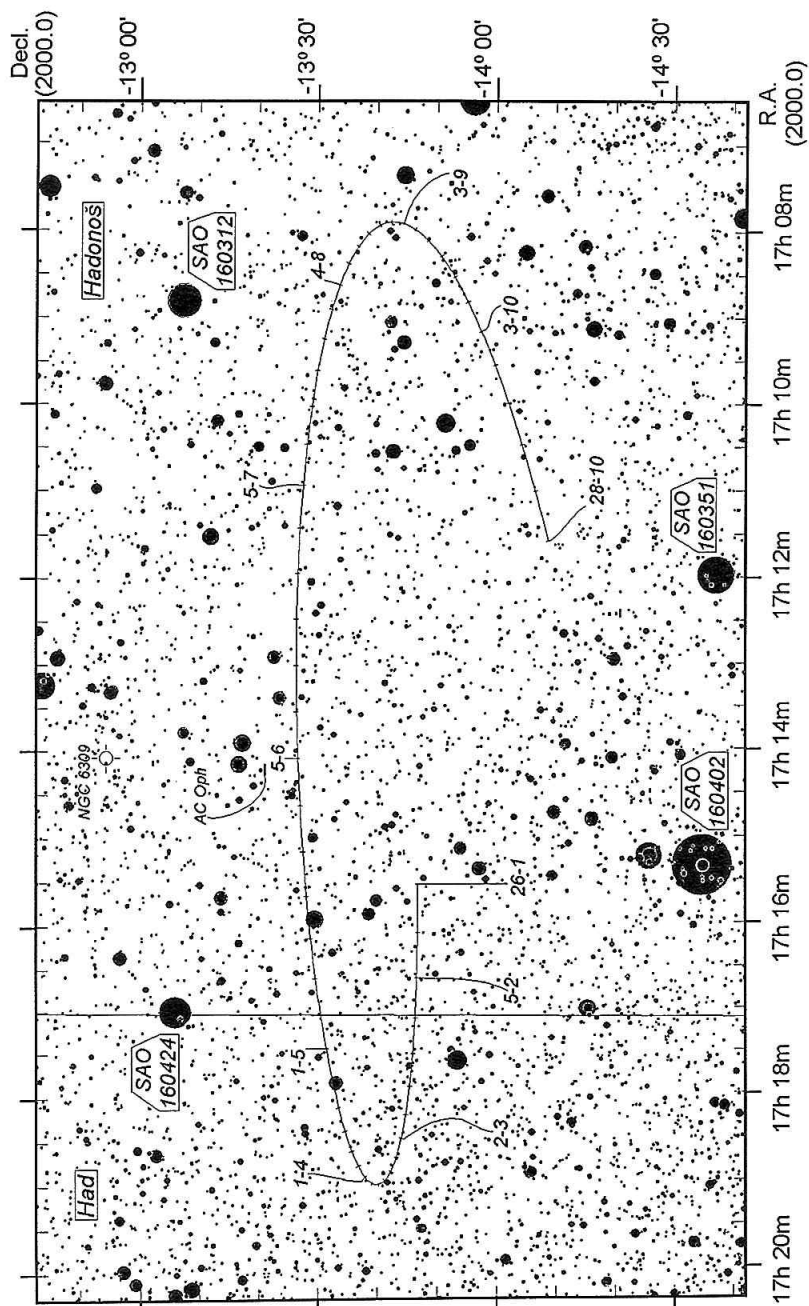


Diagram viditelnosti Pluta během roku.



Měsíc den	0 h TČ				SEČ		
	RA	DE	Δ	mag	východ	průchod	západ
	h min	° ' "	AU		h min	h min	h min
1. 1	17 12.3	-13 45	31.494	13.9	5 35	10 30	15 25
21	17 15.1	-13 47	31.322	13.9	4 19	9 14	14 9
2. 10	17 17.2	-13 47	31.065	13.9	3 2	7 57	12 52
3. 2	17 18.6	-13 45	30.753	13.9	1 45	6 40	11 35
22	17 19.2	-13 41	30.423	13.8	0 27	5 22	10 18
4. 11	17 18.8	-13 36	30.115	13.8	23 3	4 3	8 59
5. 1	17 17.6	-13 32	29.866	13.8	21 43	2 43	7 40
21	17 15.9	-13 29	29.707	13.8	20 22	1 23	6 19
6. 10	17 13.7	-13 27	29.655	13.8	19 1	0 2	4 59
30	17 11.6	-13 28	29.719	13.8	17 41	22 37	3 38
7. 20	17 9.8	-13 31	29.890	13.8	16 21	21 17	2 17
8. 9	17 8.6	-13 36	30.148	13.8	15 1	19 57	0 57
29	17 8.1	-13 43	30.466	13.8	13 43	18 38	23 33
9. 18	17 8.5	-13 51	30.807	13.9	12 25	17 20	22 14
10. 8	17 9.7	-14 0	31.134	13.9	11 9	16 2	20 56
28	17 11.8	-14 9	31.411	13.9	9 53	14 46	19 39
11. 17	17 14.4	-14 18	31.606	13.9	8 37	13 30	18 22
12. 7	17 17.4	-14 24	31.699	13.9	7 22	12 14	17 6
27	17 20.4	-14 29	31.677	13.9	6 7	10 59	15 50
1. 16	17 23.3	-14 31	31.545	13.9	4 52	9 43	14 34

Na předchozí straně: Zdánlivá dráha Pluta v průběhu roku 2003. Na mapce jsou zachyceny hvězdy do 15. mag. Rysky vyznačují polohy planety po pěti dnech, delší rysky s uvedeným datem (den - měsíc) znamenají první zakreslenou polohu v měsíci, a to v období přijatelné viditelnosti. Ekvinokcium mapky je J2000.0.

Měsíc, den	Merkur	Venuše	Mars	Jupiter	Saturn	Uran	Neptun	Pluto
1. 1	18 V	47 Z	51 Z	143 Z	164 V	46 V	29 V	24 Z
11	3 V	47 Z	54 Z	154 Z	153 V	36 V	20 V	33 Z
21	18 Z	47 Z	58 Z	166 Z	143 V	27 V	10 V	42 Z
31	25 Z	46 Z	62 Z	177 Z	132 V	17 V	0 Z	52 Z
2. 10	25 Z	45 Z	65 Z	171 V	121 V	8 V	10 Z	62 Z
20	21 Z	43 Z	69 Z	160 V	111 V	2 Z	20 Z	72 Z
3. 2	16 Z	42 Z	73 Z	149 V	101 V	11 Z	29 Z	81 Z
12	9 Z	40 Z	76 Z	138 V	91 V	21 Z	39 Z	91 Z
22	1 V	38 Z	80 Z	127 V	82 V	30 Z	49 Z	101 Z
4. 1	10 V	36 Z	84 Z	117 V	73 V	40 Z	58 Z	111 Z
11	18 V	34 Z	87 Z	107 V	63 V	49 Z	68 Z	120 Z
21	19 V	31 Z	91 Z	98 V	55 V	59 Z	77 Z	130 Z
5. 1	10 V	29 Z	95 Z	89 V	46 V	68 Z	87 Z	140 Z
11	6 Z	27 Z	99 Z	80 V	37 V	77 Z	97 Z	149 Z
21	19 Z	24 Z	103 Z	72 V	29 V	87 Z	106 Z	158 Z
31	24 Z	22 Z	107 Z	63 V	20 V	96 Z	116 Z	166 Z
6. 10	23 Z	19 Z	112 Z	55 V	12 V	106 Z	126 Z	170 V
20	17 Z	16 Z	117 Z	48 V	4 V	116 Z	135 Z	166 V
30	7 Z	14 Z	123 Z	40 V	5 Z	125 Z	145 Z	158 V
7. 10	6 V	11 Z	129 Z	32 V	13 Z	135 Z	155 Z	149 V
20	16 V	8 Z	137 Z	25 V	21 Z	145 Z	165 Z	140 V
30	23 V	6 Z	146 Z	17 V	29 Z	155 Z	175 Z	130 V
8. 9	27 V	3 Z	156 Z	10 V	38 Z	165 Z	176 V	121 V
19	27 V	1 V	166 Z	3 V	46 Z	175 Z	166 V	111 V
29	21 V	3 V	173 V	5 Z	55 Z	175 V	156 V	102 V
9. 8	7 V	6 V	166 V	12 Z	64 Z	165 V	146 V	92 V
18	12 Z	8 V	155 V	20 Z	73 Z	155 V	136 V	83 V
28	18 Z	11 V	145 V	28 Z	82 Z	145 V	126 V	73 V
10. 8	13 Z	14 V	136 V	36 Z	91 Z	135 V	116 V	64 V
18	5 Z	16 V	129 V	44 Z	101 Z	125 V	106 V	54 V
28	2 V	19 V	122 V	52 Z	111 Z	115 V	96 V	45 V
11. 7	8 V	21 V	116 V	60 Z	121 Z	105 V	86 V	35 V
17	13 V	23 V	110 V	69 Z	131 Z	95 V	76 V	26 V
27	18 V	26 V	105 V	78 Z	142 Z	85 V	66 V	17 V
12. 7	21 V	28 V	100 V	87 Z	153 Z	75 V	57 V	10 V
17	18 V	30 V	96 V	96 Z	164 Z	65 V	47 V	10 Z
27	2 V	32 V	91 V	106 Z	175 Z	55 V	37 V	17 Z
1. 6	19 Z	34 V	87 V	116 Z	174 V	45 V	27 V	26 Z

HELIOCENTRICKÉ SOUŘADNICE PLANET (0h TČ, ekliptika a ekvinokcium J2000.0)

2003

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. 27	15.91	-3.77	0.338	7. 5	100.35	+5.53	0.312
1. 1	43.95	-0.54	0.316	10	129.89	+6.93	0.329
6	74.82	+3.14	0.308	15	155.74	+6.69	0.356
11	106.11	+5.93	0.314	20	177.76	+5.42	0.385
16	135.04	+6.99	0.334	25	196.67	+3.69	0.412
21	160.15	+6.51	0.361	30	213.31	+1.82	0.435
26	181.52	+5.12	0.390	8. 4	228.43	-0.01	0.452
31	199.94	+3.34	0.416	9	242.64	-1.74	0.463
2. 5	216.24	+1.47	0.438	14	256.42	-3.31	0.467
10	231.15	-0.35	0.455	19	270.22	-4.69	0.464
15	245.25	-2.05	0.464	24	284.47	-5.83	0.454
20	259.00	-3.59	0.467	29	299.63	-6.64	0.437
25	272.85	-4.92	0.462	9. 3	316.25	-7.00	0.415
3. 2	287.23	-6.01	0.451	8	334.98	-6.71	0.388
7	302.61	-6.75	0.433	13	356.59	-5.51	0.359
12	319.58	-7.00	0.410	18	21.73	-3.15	0.332
17	338.79	-6.57	0.383	23	50.52	+0.27	0.313
22	1.02	-5.16	0.354	28	81.73	+3.87	0.308
27	26.87	-2.57	0.328	10. 3	112.72	+6.32	0.318
4. 1	56.25	+0.97	0.311	8	140.87	+7.00	0.339
6	87.65	+4.45	0.308	13	165.12	+6.26	0.367
11	118.27	+6.58	0.321	18	185.77	+4.75	0.396
16	145.72	+6.95	0.344	23	203.65	+2.94	0.422
21	169.24	+6.02	0.373	28	219.60	+1.07	0.443
26	189.31	+4.42	0.401	11. 2	234.28	-0.73	0.457
5. 1	206.77	+2.58	0.426	7	248.26	-2.40	0.465
6	222.43	+0.72	0.446	12	262.00	-3.90	0.466
11	236.95	-1.06	0.459	17	275.93	-5.18	0.460
16	250.85	-2.69	0.466	22	290.49	-6.20	0.448
21	264.59	-4.16	0.466	27	306.17	-6.85	0.429
26	278.60	-5.40	0.459	12. 2	323.56	-6.98	0.404
31	293.33	-6.35	0.445	7	343.37	-6.35	0.376
6. 5	309.28	-6.92	0.425	12	6.35	-4.70	0.348
10	327.07	-6.92	0.399	17	33.02	-1.86	0.323
15	347.42	-6.13	0.371	22	63.03	+1.79	0.309
20	11.06	-4.25	0.343	27	94.51	+5.07	0.310
25	38.43	-1.21	0.320	1. 1	124.59	+6.81	0.325
30	68.91	+2.47	0.308	6	151.19	+6.83	0.350

VENUŠE

Měsíc,den	<i>l</i>	<i>b</i>	r	Měsíc,den	<i>l</i>	<i>b</i>	r
	°	°	AU		°	°	AU
12. 22	120.90	+2.37	0.719	7. 10	80.92	+0.25	0.720
1. 1	137.14	+2.95	0.718	20	97.07	+1.18	0.719
11	153.40	+3.30	0.719	30	113.27	+2.03	0.719
21	169.63	+3.39	0.719	8. 9	129.51	+2.71	0.718
31	185.83	+3.21	0.720	19	145.76	+3.17	0.719
2. 10	201.97	+2.77	0.722	29	162.01	+3.38	0.719
20	218.04	+2.12	0.723	9. 8	178.22	+3.33	0.720
3. 2	234.03	+1.31	0.724	18	194.39	+3.01	0.721
12	249.95	+0.40	0.726	28	210.49	+2.45	0.722
22	265.82	-0.54	0.727	10. 8	226.52	+1.71	0.724
4. 1	281.65	-1.43	0.728	18	242.48	+0.83	0.725
11	297.46	-2.22	0.728	28	258.37	-0.10	0.726
21	313.28	-2.84	0.728	11. 7	274.21	-1.02	0.727
5. 1	329.10	-3.24	0.728	17	290.03	-1.87	0.728
11	344.96	-3.39	0.727	27	305.84	-2.57	0.728
21	0.85	-3.29	0.726	12. 7	321.66	-3.08	0.728
31	16.77	-2.94	0.725	17	337.50	-3.35	0.728
6. 10	32.74	-2.36	0.724	27	353.37	-3.37	0.727
20	48.75	-1.59	0.723	1. 6	9.28	-3.13	0.726
30	64.81	-0.70	0.721	16	25.23	-2.66	0.725

MARS

Měsíc,den	<i>l</i>	<i>b</i>	r	Měsíc,den	<i>l</i>	<i>b</i>	r
	°	°	AU		°	°	AU
12. 12	192.34	+1.12	1.634	7. 20	309.88	-1.82	1.393
1. 1	201.51	+0.87	1.616	8. 9	322.45	-1.85	1.384
21	210.89	+0.59	1.596	29	335.14	-1.78	1.381
2. 10	220.53	+0.29	1.574	9. 18	347.83	-1.63	1.384
3. 2	230.45	-0.03	1.549	10. 8	0.42	-1.40	1.392
22	240.71	-0.36	1.524	28	12.81	-1.11	1.405
4. 11	251.32	-0.69	1.497	11. 17	24.93	-0.77	1.423
5. 1	262.31	-1.00	1.472	12. 7	36.72	-0.41	1.444
21	273.69	-1.29	1.448	27	48.15	-0.05	1.468
6. 10	285.43	-1.53	1.426	1. 16	59.19	+0.31	1.494
30	297.51	-1.71	1.407	2. 5	69.86	+0.64	1.520

JUPITER

Měsíc,den	<i>l</i>	<i>b</i>	r	Měsíc,den	<i>l</i>	<i>b</i>	r
	°	°	AU		°	°	AU
12. 12	128.88	+0.62	5.295	7. 20	146.27	+0.93	5.363
1. 1	130.48	+0.65	5.302	8. 9	147.83	+0.96	5.369
21	132.07	+0.68	5.309	29	149.39	+0.98	5.374
2. 10	133.66	+0.71	5.315	9. 18	150.94	+1.01	5.379
3. 2	135.25	+0.74	5.321	10. 8	152.49	+1.03	5.384
22	136.84	+0.77	5.328	28	154.04	+1.05	5.389
4. 11	138.42	+0.80	5.334	11. 17	155.59	+1.07	5.394
5. 1	140.00	+0.83	5.340	12. 7	157.13	+1.09	5.399
21	141.57	+0.86	5.346	27	158.67	+1.11	5.403
6. 10	143.14	+0.88	5.352	1. 16	160.21	+1.13	5.407
30	144.71	+0.91	5.358	2. 5	161.74	+1.14	5.411

SATURN

Měsíc,den	<i>l</i>	<i>b</i>	r	Měsíc,den	<i>l</i>	<i>b</i>	r
	°	°	AU		°	°	AU
12. 12	85.35	-1.18	9.036	7. 20	93.55	-0.85	9.031
1. 1	86.09	-1.15	9.035	8. 9	94.30	-0.82	9.031
21	86.84	-1.12	9.035	29	95.05	-0.79	9.031
2. 10	87.58	-1.09	9.034	9. 18	95.79	-0.76	9.031
3. 2	88.33	-1.06	9.033	10. 8	96.54	-0.73	9.032
22	89.08	-1.03	9.033	28	97.29	-0.70	9.032
4. 11	89.82	-1.00	9.032	11. 17	98.03	-0.67	9.032
5. 1	90.57	-0.97	9.032	12. 7	98.78	-0.64	9.033
21	91.32	-0.94	9.032	27	99.52	-0.61	9.033
6. 10	92.06	-0.91	9.031	1. 16	100.27	-0.57	9.034
30	92.81	-0.88	9.031	2. 5	101.02	-0.54	9.035

URAN

Měsíc,den	<i>l</i>	<i>b</i>	r	Měsíc,den	<i>l</i>	<i>b</i>	r
	°	°	AU		°	°	AU
11. 22	327.83	-0.74	20.012	7. 20	330.41	-0.75	20.028
1. 1	328.26	-0.74	20.015	8. 29	330.84	-0.75	20.030
2. 10	328.69	-0.75	20.017	10. 8	331.27	-0.75	20.033
3. 22	329.12	-0.75	20.020	11. 17	331.70	-0.75	20.035
5. 1	329.55	-0.75	20.023	12. 27	332.13	-0.76	20.038
6. 10	329.98	-0.75	20.025	2. 5	332.55	-0.76	20.040

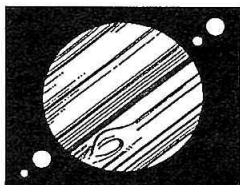
NEPTUN

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	°	°	AU		°	°	AU
11. 22	310.21	+0.05	30.086	7. 20	311.64	+0.00	30.079
1. 1	310.45	+0.04	30.085	8. 29	311.88	-0.00	30.078
2. 10	310.69	+0.03	30.084	10. 8	312.12	-0.01	30.077
3. 22	310.93	+0.03	30.083	11. 17	312.36	-0.02	30.076
5. 1	311.17	+0.02	30.081	12. 27	312.60	-0.03	30.075
6. 10	311.40	+0.01	30.080	2. 5	312.83	-0.03	30.074

PLUTO

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	°	°	AU		°	°	AU
11. 22	257.30	+9.54	30.580	7. 20	258.81	+9.15	30.673
1. 1	257.55	+9.47	30.595	8. 29	259.06	+9.09	30.689
2. 10	257.80	+9.41	30.610	10. 8	259.30	+9.02	30.705
3. 22	258.05	+9.34	30.626	11. 17	259.55	+8.96	30.721
5. 1	258.31	+9.28	30.641	12. 27	259.80	+8.89	30.737
6. 10	258.56	+9.22	30.657	2. 5	260.05	+8.83	30.753

HVĚZDÁRNA



LIDOVÁ HVĚZDÁRNA PROSTĚJOV

Kolářovy sady 3348

796 01 Prostějov

Telefon 582 344 130

e-mail: hvezdarna.pv@mbox.vol.cz

WWW: <http://www.oku-pv.cz/hvezdarna>

PROSTĚJOV

- * **Pořádání Astronomických týdnů**
vždy jeden týden v měsíci je hvězdárna nepřetržitě přístupna od pondělního rána do nedělní půlnoci
- * **Denní pozorování Slunce a večerní pozorování hvězdné oblohy**
každé pondělí a čtvrtek a po celou dobu trvání Astronomických týdnů
- * **Přednášky, filmové a hudební večery, výstavy, programy pro školy, letní pozorovatelská škola, kluby atd.**
kluby: Hvězdárníček a Gemini
XII. ročník měsíčníku Zpravodaj Lidové hvězdárny Prostějov
prodej astronomických suvenýrů

4. ZATMĚNÍ SLUNCE A MĚSÍCE

V roce 2003 nastávají dvě zatmění Slunce - jedno prstencové a jedno úplné. Prstencové zatmění bude u nás viditelné jako částečné. Dále dochází ke dvěma úplným zatměním Měsíce. První proběhne nad naším obzorem zčásti, druhé bude viditelné v celém svém průběhu. V chronologickém pořadí nastávají následující úkazy:

- 16. května - úplné zatmění Měsíce, které zčásti proběhne nad naším obzorem,
- 31. května - prstencové zatmění Slunce, viditelné u nás jako částečné,
- 9. listopadu - úplné zatmění Měsíce, u nás viditelné,
- 23. listopadu - úplné zatmění Slunce, u nás neviditelné ani jako částečné.

ZATMĚNÍ SLUNCE

Prstencové zatmění Slunce 31. května

Jako částečné je toto zatmění viditelné v severozápadní oblasti Severní Ameriky, v Asii kromě jihovýchodní části, ve střední, severní a východní Evropě, z většiny Grónska, ze Severního ledového oceánu, ze severovýchodní části Tichého oceánu, z východní poloviny Středozemního moře a ze severního Atlantiku. Oblast prstencového zatmění má neobvyklý tvar, protože Slunce je tam nízko nad obzorem a stín Měsíce dopadá na zemský povrch pod velmi malým úhlem. Tato oblast má šířku 4520 km a je omezena na oblast severního Atlantského oceánu, Island a střední Grónsko.

Geocentrická konjunkce Slunce a Měsíce v rektascenzi připadá na 31. květen ve 4h 39min 19s TT. Osa měsíčního stínu dosahuje nejmenší vzdálenosti od středu Země ve 4h 08min 19.1s UT - tehdy nastává maximální fáze zatmění. V tabulce dále uvádíme obecnou viditelnost zatmění na zemském povrchu. Východní efemeridová délka je značena kladně, západní délka záporně. Středové zatmění za místního pravého poledne u tohoto zatmění nenastává.

Maximální velikost zatmění je 0.93843 (v jednotkách slunečního průměru) a fáze prstencového zatmění (časový interval mezi 2. a 3. kontaktem) trvá 3min 36.8s. Zatmění patří do série saros č. 147 a jde o 22. zatmění této série, která zahrnuje 80 zatmění a je ve vzestupné fázi. Předchozí sluneční zatmění této série nastalo 19. května 1985 a bylo částečným zatměním o velikosti 0.840. K příštím zatmění této série dojde 10. června 2021 a bude prstencovým zatměním, kdy fáze prstencového zatmění bude trvat 3min 51s.

Během série saros se sudým číslem nastávají napřed částečná zatmění Slunce v jižních polárních oblastech, poté úplná zatmění a série končí částečnými zatměními Slunce v severních polárních oblastech. U série saros s lichým číslem je průběh opačný. 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.

Obecná viditelnost zatmění 31. května na Zemi:

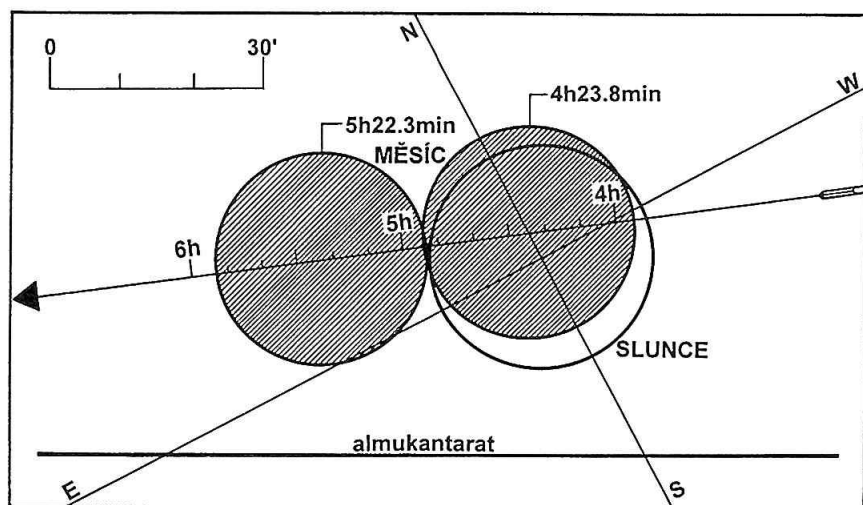
fáze	TT	Šířka	Ef.délka	Geogr.délka
	h min	°	°	°
Začátek částečného zatmění	1 47.3	+23.42	+52.49	+52.76
Začátek středového zatmění	3 58.6	+61.01	-16.60	-16.33
Konec středového zatmění	4 20.0	+66.44	-42.48	-42.21
Konec částečného zatmění	6 31.1	+48.70	-161.23	-160.96

Elementy zatmění:

geocentrická koniunkce Slunce a Měsíce v rektascenzi (TT)	2003 5 31 4h 39min 19s
rektascenze Slunce a Měsíce	4h30min38.5s
hodinová změna rektascenze Slunce	10.22s
hodinová změna rektascenze Měsíce	126.33s
deklinace Slunce	+21°51'08"
deklinace Měsíce	+22°46'50"
hodinová změna deklinace Slunce	+22"
hodinová změna deklinace Měsíce	+432"
ekvatoreální horizontální paralaxa Slunce	9"
ekvatoreální horizontální paralaxa Měsíce	3261"
zdánlivý poloměr Slunce	947"
zdánlivý poloměr Měsíce	889"

U nás bude zatmění viditelné jako částečné, a to po východu Slunce. Slunce na 50° sev. šířky a 15° délky vychází již částečně zakryté, a to ve 3h 57min SEČ, a nedlouho po jeho východu nastává maximální fáze zatmění. V posledním sloupci tabulky je pro každé stanoviště udána nahoře pro maximální fázi její velikost v průměrech slunečního kotouče, dole poziční úhel 4. kontaktu, tedy úkazu, při němž měsíční kotouč opouští sluneční disk. Neuvádíme zde poziční úhel 1. kontaktu, při němž měsíční kotouč začíná zakrývat sluneční disk, protože tato fáze zatmění nastává ještě před východem Slunce.

Místo	Šířka	Délka	SEC	
	°	°	h min	°
	50.00	15.00	max. fáze 4 23.8	0.846
			4. kontakt 5 22.3	63.7
Plzeň	49.75	13.37	max. fáze 4 24.3	0.851
			4. kontakt 5 22.5	64.1
Praha	50.08	14.42	max. fáze 4 24.2	0.849
			4. kontakt 5 22.6	63.9
Čes. Budějovice	48.98	14.48	max. fáze 4 22.6	0.841
			4. kontakt 5 20.7	63.4
Ústí n/L	50.65	14.03	max. fáze 4 25.2	0.855
			4. kontakt 5 23.8	64.3
Hradec Králové	50.22	15.83	max. fáze 4 23.6	0.845
			4. kontakt 5 22.4	63.5
Brno	49.20	16.62	max. fáze 4 21.7	0.834
			4. kontakt 5 20.3	62.7
Ostrava	49.83	18.28	max. fáze 4 21.7	0.832
			4. kontakt 5 20.8	62.4



Průběh prstencového zatmění Slunce 31. května na 15° východní délky a 50° severní šířky, které je na jmenovaném stanovišti částečným zatměním. Sluneční kotouč má střed na průsečíku deklinační kružnice NS a rovnoběžky EW. Kotouč Měsíce je vyznačen šrafováním a zakreslen v okamžicích maximální fáze a konce zatmění. Začátek zatmění, 1. kontakt, nastává pod obzorem a není na zvoleném stanovišti viditelný. Šipka určuje směr pohybu Měsíce vzhledem ke slunečnímu kotouči. Protože zatmění proběhne v malé výšce, je zakreslen i almukantarát (který může v určitém okamžiku odpovídat i horizontu).

Úplné zatmění Slunce 23. listopadu

Jako částečné je toto zatmění viditelné v Antarktidě, z Austrálie, Jižním ostrově Nového Zélandu a z nejnižnější části Jižní Ameriky, v jihovýchodní části Indického oceánu a jižní části Tichého oceánu. Pás totality má značnou šířku 496 km, ale je krátký, začíná v jižní oblasti Indického oceánu a obloukem se stáčí do Antarktidy, na jejímž pobřeží jižně od Afriky končí.

Geocentrická konjunkce Slunce a Měsíce v rektascenzi připadne na 23. listopad ve 23h 21min 23s TT. Maximální fáze zatmění nastává ve 22h 49min 18.5s UT a je to okamžik, kdy osa měsíčního stínu dosahuje nejmenší vzdálenosti od středu Země. Částečné zatmění začíná prvním kontaktem měsíčního polostínu se zemským povrchem, k němuž dojde ve 20h 47.2min TT v bodě o zeměpisných souřadnicích -20.19° šířky a $+126.89^\circ$ efemeridové délky, tedy $+127.16^\circ$ geografické délky (tj. východní). Začátek středového zatmění (střed měsíčního kotouče se ztotožní se středem slunečního kotouče) připadá na 22h 22.8min TT v místě -51.94° šířky a $+82.54^\circ$ efemeridové délky, tedy $+82.81^\circ$ geografické délky. Konec středového zatmění se odehrává ve 23h 17.9min TT v bodě o -69.51° zeměpisné šířky a $+12.42^\circ$ efemeridové délky, což odpovídá $+12.69^\circ$ geografické délky. Částečné zatmění končí posledním kontaktem měsíčního polostínu se zemským povrchem; stane se to 24. listopadu v 0h 53.4min TT v místě s polohou -51.26° zeměpisné šířky a -79.11° efemeridové délky (tj. západní), které odpovídá -78.84° geografické délky.

Maximální velikost zatmění je 1.03787 (v jednotkách slunečního průměru) a fáze úplného zatmění trvá nejvýše 1min 57.2s. Zatmění patří do série saros č. 152 a je 12. zatměním ze 70 zatmění této série, která je ve vzestupné fázi a začala 26. července 1805 částečným zatměním velikosti 0.140. Předchozí sluneční zatmění této série nastalo 12. listopadu 1985, bylo také úplné, a fáze úplného zatmění trvala 2min 00s. Další zatmění série 152 nastane 4. prosince 2021, bude úplné a fáze úplného zatmění potrvá 1min 55s.

ZATMĚNÍ MĚSÍCE

Úplné zatmění Měsíce 16. května

Toto zatmění je u nás viditelné v části svého průběhu, během fáze úplného zatmění Měsíc zapadá. Začátek zatmění je viditelný z Evropy, Afriky, Jižní Ameriky a z východní poloviny Severní Ameriky, ze západní části Indického oceánu, z Atlantského oceánu a jihovýchodní oblasti Tichého oceánu. Konec zatmění je viditelný z nejzápadnější části Afriky, z celé Jižní i Severní Ameriky kromě Aljašky, z většiny Atlantského oceánu kromě jeho severovýchodní oblasti a konečně z východního a středního Tichomoří.

Velikost zatmění v největší fázi dosáhne v jednotkách měsíčního průměru hodnoty 1.128. Poziční úhel vstupu Měsíce do polostínu je 125° , výstupu z polostínu 274° . Poziční úhel začátku částečného zatmění je 133° , konce 266° . Poziční úhel začátku úplného zatmění má hodnotu 348° , konce 51° . Na stanovišti 50° severní šířky

a 15° východní délky zapadá Měsíc ve 4h 21min, tedy během fáze úplného zatmění a před středem zatmění.

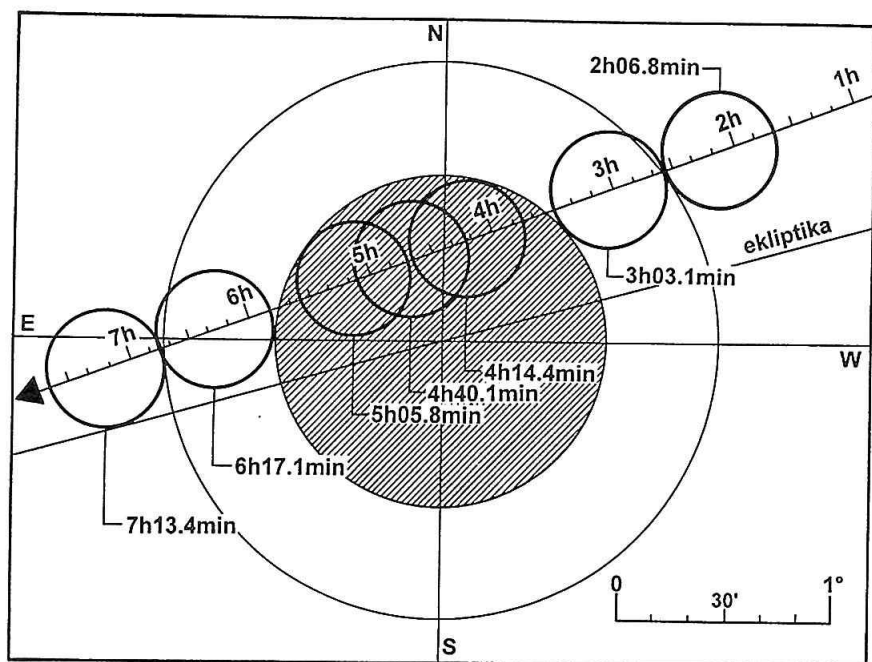
Úkaz patří do série saros č. 121 a je to 55. zatmění z celkových 84 zatmění série. Předchozí zatmění této série nastalo 4. května 1985, příští proběhne 26. května 2021. Série probíhá sestupnou fází, každé její následující zatmění má menší hodnotu velikosti než předchozí.

ELEMENTY ZATMĚNÍ

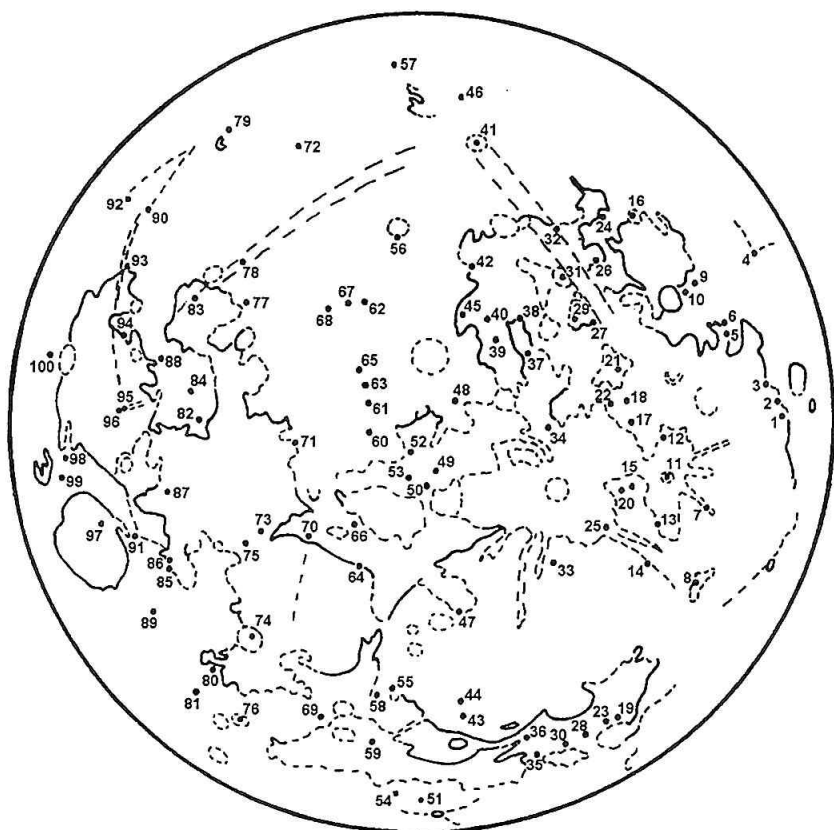
geocentrická opozice Měsíce		
a Slunce v rektascenzi (TT)	2003 5 16	3h 26min 01s
rektascenze Slunce		3h30min04.6s
rektascenze Měsíce		15h30min04.6s
hodinová změna rektascenze Slunce		9.89s
hodinová změna rektascenze Měsíce		151.63s
deklinace Slunce		+18°59'11"
deklinace Měsíce		-18°32'21"
hodinová změna deklinace Slunce		+35"
hodinová změna deklinace Měsíce		-754"
ekvatoreální horizontální paralaxa Slunce		9"
ekvatoreální horizontální paralaxa Měsíce		3678"
zdánlivý poloměr Slunce		949"
zdánlivý poloměr Měsíce		1002"
poloměr stínu		2775"
poloměr polostínu		4673"

PRŮBĚH ZATMĚNÍ (SEČ)

vstup Měsíce do polostínu	2003 5 16	2h 06.8min
začátek částečného zatmění		3h 03.1min
začátek úplného zatmění		4h 14.4min
střed zatmění (největší fáze)		4h 40.1min
konec úplného zatmění		5h 05.8min
konec částečného zatmění		6h 17.1min
výstup Měsíce z polostínu		7h 13.4min



Úplné zatmění Měsíce 16. května. Kruh vyznačený šrafováním znamená zemský plný stín, větší soustředná kružnice mez zemského polostínu. Zakreslena je orientace světových stran na nebeské sféře a dráha Měsíce vzhledem k zemskému stínu. Značky na dráze jsou polohy středu měsíčního kotouče pro každých 10 minut. Kruhy ohraničené silnou čarou značí polohy měsíčního kotouče v důležitých okamžicích průběhu zatmění. Všechny časové údaje jsou uvedeny v SEČ.



Mapka Měsíce s vyznačenými čísly útvarů pro tabulky kontaktů kráterů během zatmění Měsíce.

Tabulky jsou na následujících stranách. Mapka je orientovaná severem dolů a východem vpravo.

Vstupy kráterů do stínu při zatmění 16.V.2003

h m	Jméno	číslo	h m	Jméno	číslo	h m	Jméno	číslo
03 05	Bvrgius A	4	03 20	Encke B	12	03 29	Tobias Maver A	25
03 10	Mersenius C	9*		Lansberg D	18		Bravlev	14
	Billv	6	03 21	Lansberg A	17	03 31	Mosting A	48*
03 11	Hansteen α	5*		Lansberg B	22		Nicolai A	72
	Damoiseau E	3*	03 22	Marius A	7	03 32	Airv A	62
	Grimaldi C	2		Kepler	11	03 33	Abulfeda E	67

03 11	Gassendi α	10	03 23	Zach d	57*	03 35	Abulfeda F	68
03 12	Lohrmann A	1		Guericke B	38		Pvtheas	33*
	Vitello ě	16*	03 24	Birt	42*		Hipparchus C	65
03 13	Dunthorne	24		Parrv A	37		Janssen K	79
03 16	Agatharchides A	26	03 25	Lassel D	40	03 36	Hipparchus G	63*
03 17	Kies A	32		Milichius A	15*		Bode	49
03 18	Bullialdus B	31		Guericke C	39		Chladni	52
	Darnev C	27*	03 26	Bessarion	13*		Pickering E.	61*
03 19	Maginus H	46		Milichius	20*	03 37	Bode A	50
	Euclides	21		Alpetragius B	45	03 38	Rhaeticus B	60*
	Tvcho (c.p.)	41		Gambart A	34		Ukert	53
	Darnev	29*	03 27	Werner D	56	03 39	Polvbius A	78
			03 28	Aristarchus	8	03 40	Beaumont D	77

Předpověď pro toto zatmění je ukončena přibližně v době, kdy začíná občanský soumrak a výška Měsíce nad obzorem je asi 5 stupňů.

Úplné zatmění Měsíce 9. listopadu

Toto zatmění je u nás viditelné v celém svém průběhu. Jeho začátek je pozorovatelný z Asie kromě jihovýchodní oblasti, v Evropě, Africe, z většiny Jižní Ameriky, z východní a severní poloviny Severní Ameriky, ze západní poloviny Indického oceánu, z Atlantského oceánu, Severního ledového oceánu a východního pobřeží Tichého oceánu. Konec zatmění je viditelný ze západní Asie, Evropy, z většiny Afriky s výjimkou východních pobřeží, z Atlantiku, Severního ledového oceánu a z východní třetiny Tichého oceánu.

Velikost zatmění v největší fázi dosáhne v jednotkách měsíčního průměru pouze 1.018. Zatmění je tedy velmi krátké, Měsíc se vnoří jen na okraj plného stínu a jihovýchodní okraj Měsíce, nejbližší k mezi plného stínu, ztemní jen málo. Poziční úhel vstupu Měsíce do polostínu je 52°, výstupu z polostínu 263°. Poziční úhel začátku částečného zatmění je 42°, konce 273°. Poziční úhel začátku úplného zatmění má hodnotu 170°, konce 145°.

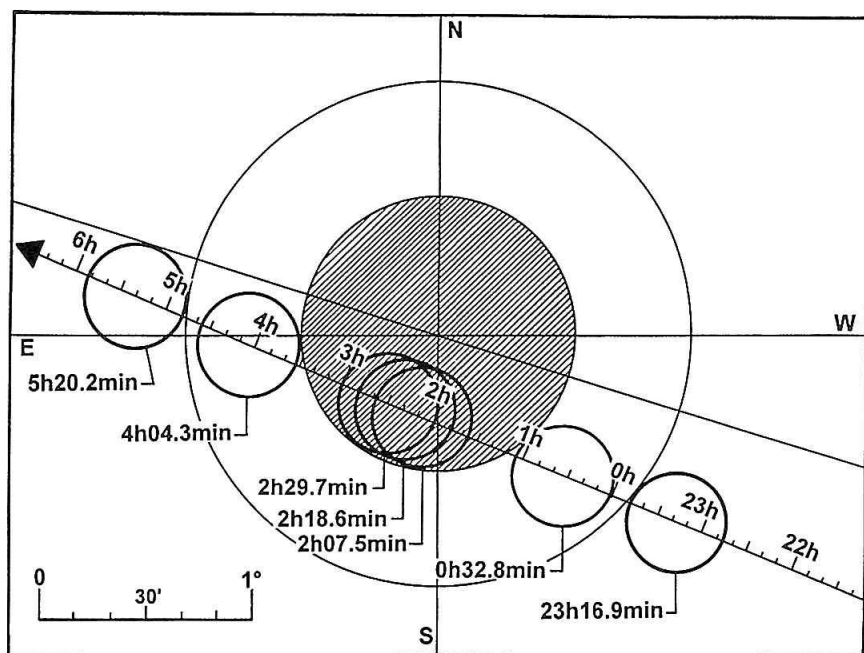
Úkaz patří do série saros č. 126 a jde o 45. zatmění z celkových 72 zatmění této série, která probíhá sestupnou fází. Předchozí zatmění této série nastalo 28. října 1985 a bylo zatměním úplným o velikosti 1.072, příští proběhne 19. listopadu 2021 a půjde už jen o částečné zatmění o velikosti 0.974.

ELEMENTY ZATMĚNÍ

geocentrická opozice Měsíce a Slunce v rektascenzi (TT)	2003 11 9 0h 58min 22s
rektascenze Slunce	14h54min56.4s
rektascenze Měsíce	2h54min56.4s
hodinová změna rektascenze Slunce	10.04s
hodinová změna rektascenze Měsíce	114.82s
deklinace Slunce	-16°41'08"
deklinace Měsíce	+16°15'53"
hodinová změna deklinace Slunce	-43"
hodinová změna deklinace Měsíce	667"
ekvatoreální horizontální paralaxa Slunce	9"
ekvatoreální horizontální paralaxa Měsíce	3244"
zdánlivý poloměr Slunce	969"
zdánlivý poloměr Měsíce	884"
poloměr stínu	2316"
poloměr polostínu	4254"

PRŮBĚH ZATMĚNÍ (SEČ)

vstup Měsíce do polostínu	2003 11 8 23h 16.9min
začátek částečného zatmění	2003 11 9 0h 32.8min
začátek úplného zatmění	2h 07.5min
střed zatmění (největší fáze)	2h 18.6min
konec úplného zatmění	2h 29.7min
konec částečného zatmění	4h 04.3min
výstup Měsíce z polostínu	5h 20.2min



Úplné zatmění Měsíce 9. listopadu. Úprava obrázku je stejná jako u grafu měsíčního zatmění 16. května.

Vstupy kráterů do stínu při zatmění 9.XI.2003

h m	Jméno	číslo	h m	Jméno	číslo	h m	Jméno	číslo
00 40	Sharp B	19	01 02	Eudoxus A	69*	01 18	Kies A	32
	Aristarchus	8*		Gassendi α	10		Hipparchus C	65*
	Sharp A	23		Byrgius A	4	01 19	Birt	42
00 41	Foucault	28	01 03	Mersenius C	9		Tralles A	89*
00 43	Bouguer	30	01 05	Bode A	50	01 20	Macrobius B	85
00 44	Marius A	7*		Bode	49		Macrobius A	86
	Bravlev	14*		Sulpic.Gallus M	64*	01 23	Airv A	62
	Condamine A	35	01 06	Darnev C	27	01 24	Cauchy	87
00 45	Lohrmann A	1	01 07	Ukert	53		Abulfeda E	67
00 46	Maubertuis A	36		Darnev	29*		Proclus	91*
	Bessarion	13		Parrv A	37	01 25	Abulfeda F	68
	Grimaldi C	2*	01 08	Manilius e	66	01 26	Censorinus	82
00 48	Keppler	11		Hercules G	76*	01 27	Werner D	56
00 49	Damoiseau E	3		Chladni	52		Picard	97*
	Tobias Mayer A	25*	01 09	Mösting A	48	01 28	Isidorus D	84

00 50	Milichius A	15	01 10	Guericke C	39	01 31	Beaumont D	77
00 51	Milichius	20*	01 11	Menelaus	70	01 32	Pickering W.H.	95
	Pytheas	33*		Guericke B	38*	01 33	Messier	96*
	Encke B	12		Posidonius A	74		Gutenberg A	88
	Pico	43		Agatharchides A	26*		Firmicus	99
00 52	Pico β	44*	01 12	Bullialdus b	31	01 34	Apollonius	98*
	Epigenes A	51		Maurv	80*		Tvcho (c.p.)	41
00 54	Bond W.C. B	54		Rhaeticus B	60	01 35	Polybius A	78
00 55	Lansberg A	17	01 13	Cepheus A	81		Rosse	83*
00 56	Hansteen α	5		Lassel D	40*	01 38	Bellot	94
	Archimedes A	47*	01 14	Vitello ξ	16	01 42	Langrenus M	100*
00 57	Lansberg D	18*	01 15	Plinius β	73		Maginus H	46
	Billv	6		Pickering E.	61	01 43	Biot	93
	Egede A	59		Alpetragius B	45	01 45	Nicolai A	72
	Lansberg B	22*		Dawes	75*	01 47	Stevinus A	90
00 58	Cassini A	55	01 16	Dunthorne	24	01 50	Furnerius A	92
00 59	Cassini C	58		Hipparchus G	63*	01 52	Janssen K	79
01 00	Euclides	21	01 17	Dionysius	71		Zach δ	57*
	Gambart A	34*						

Výstupy kráterů ze stínu při zatmění 9.XI.2003

h m	Jméno	číslo	h m	Jméno	číslo	h m	Jméno	číslo
02 46	Bvrgius A	4	03 15	Lassel D	40	03 38	Stevinus A	90*
02 54	Vitello ξ	16	03 16	Guericke C	39		Sulpic. Gallus M	64
	Mersenius C	9*		Tobias Maver A	25*		Epigenes A	51
02 55	Billv	6		Gambart A	34		Cassini A	55
	Damoiseau E	3*	03 17	Alpetragius B	45*	03 39	Dionysius	71
	Grimaldi C	2*		Werner D	56		Furnerius A	92*
	Hansteen α	5	03 18	Nicolai A	72	03 40	Cassini C	58
	Maginus H	46	03 21	Sharp B	19		Bond W.C. B	54
02 56	Lohrmann A	1*	03 22	Sharp A	23		Rosse	83*
	Gassendi α	10		Pytheas	33*	03 41	Egede A	59*
	Dunthorne	24		Janssen K	79		Menelaus	70
02 57	Zach δ	57	03 23	Mosting A	48	03 44	Biot	93
03 00	Tvcho (c.p.)	41		Foucault	28	03 45	Eudoxus A	69*
03 01	Agatharchides A	26	03 25	Airy A	62*		Plinius β	73
03 02	Kies A	32		Bouguer	30	03 46	Isidorus D	84
03 05	Bullialdus β	31	03 27	Abulfeda E	67		Censorinus	82*
03 06	Darnev C	27	03 28	Condamine A	35	03 47	Gutenberg A	88
03 07	Marius A	7		Bode	49*		Dawes	75*
	Encke B	12		Maupertuis A	36	03 49	Bellot	94*
	Euclides	21	03 29	Abulfeda F	68		Posidonius A	74
	Darnev	29*		Chladni	52	03 52	Hercules G	76*

03 08	Lansberg D	18	03 29	Bode A	50	03 52	Cauchy	87
03 09	Kepler	11	03 30	Hipparchus C	65	03 53	Pickering W.H.	95*
	Lansberg A	17		Hipparchus G	63		Messier	96*
03 10	Lansberg B	22	03 31	Pickering E.	61		Maurv	80
	Aristarchus	8*		Ukert	53	03 54	Macrobius A	86
03 11	Bessarion	13		Archimedes A	47*		Macrobius B	85
03 12	Milichius A	15*	03 32	Rhaeticus B	60	03 55	Cepheus A	81
	Guericke B	38	03 33	Pico β	44*	03 56	Langrenus M	100
03 13	Birt	42		Pico	43*		Proclus	91*
	Milichius	20*		Polvbius A	78	03 57	Tralles A	89
03 14	Bravlev	14*	03 36	Beaumont D	77	03 59	Picard	97
	Parrv A	37	03 37	Manilius e	66	04 00	Apollonius	98
						04 01	Firmicus	99

Nastává-li během jedné minuty více vstupů nebo výstupů, jsou hvězdičkou označeny ty vybrané objekty, jejichž pozorování je vhodnější. Jsou-li (označeny) dva či více úkazů v jedné minutě, pak jde o blízké objekty, a proto by jejich současné sledování nemělo činit problémy. Totéž platí v případě, že jsou v tabulce např. dva objekty ve stejné minutě bez označení. Časové údaje jsou v SEČ.

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy

Štefánikova hvězdárna

ASTROBUS

nabídka akce pro letní tábory dětí a mládeže

Navštívíme tábor v předem dohodnutém termínu s přenosnými dalekohledy (průměr 8 a 18 cm, zvětšení až 360x), počítačovým dataprojektorem a videem. Akce obsahuje odpolední pozorování Slunce (za jasného počasí), podvečerní besedu s promítáním filmů a obrázků, která zahrnuje základní astronomické informace i poslední novinky.

Po setmění následuje večerní pozorování oblohy - pozorování končí, až je zájem všech o oblohu uspokojen.

Všechno, včetně elektrického proudu vezmeme s sebou. Vy jen zajistíte jasné počasí.

Cena: Hradíte jen režijní náklady na akci, tj. zejména cenu pohonných hmot a cestovní náklady pro pracovníky.

Dotazy a objednávky nejpozději do poloviny května na Štefánikově hvězdárně, Petřín 205, 118 46 Praha 1

tel: 257 320 540, email: majorova@observatory.cz

PŘECHOD MERKURA PŘES SLUNCE.

7. května dochází k přechodu Merkura přes Slunce, celý úkaz proběhne nad naším obzorem. Slunce vychází v 4h27m SEČ, v době prvního kontaktu bude již Slunce dostatečně vysoko nad obzorem.

ELEMENTY PŘECHODU

Geocentrická konjunkce Merkura a Slunce

v rektascenzi. (TČ):

7 5 2003

6h24min 9s

Rektascenze Slunce:

2h55min20.0s

Rektascenze Merkura:

2h55min20.0s

Hodinová změna rektascenze Slunce:

9.68s

Hodinová změna rektascenze Merkura:

-5.35s

Deklinace Slunce:

+16 42' 50"

Deklinace Merkura:

+16 56' 4"

Hodinová změna deklinace Slunce:

42"

Hodinová změna deklinace Merkura:

-68"

Ekvatoreální horizontální paralaxa Slunce:

9"

Ekvatoreální horizontální paralaxa Merkura:

16"

Zdánlivý poloměr Slunce:

951"

Zdánlivý poloměr Merkura:

6"

Výpočet průběhu přechodu pro vybraná místa 7. 5. 2003 (SEČ)

Místo	Šířka	Délka	Výška	Čas a poziční uhlv kontaktů
***	50°	15°	0	1.KONTAKT: T= 6 11.6 P= 15.8 2.KONTAKT: T= 6 16.0 P= 15.0 MAX. FÁZE: T= 8 52.4 J= 0.133 3.KONTAKT: T= 11 27.9 P= 29142 4.KONTAKT: T= 11 32.3 P= 290.6
Plzeň	49,75°	13,37°	310m	1.KONTAKT: T= 6 11.6 P= 15.8 2.KONTAKT: T= 6 16.0 P= 15.0 MAX. FÁZE: T= 8 52.4 J= 0.133 3.KONTAKT: T= 11 27.9 P= 291.4 4.KONTAKT: T= 11 32.3 P= 290.6
Praha	50,08°	14,42°	250m	1.KONTAKT: T= 6 11.6 P= 15.8 2.KONTAKT: T= 6 16.0 P= 15.0 MAX. FÁZE: T= 8 52.4 J= 0.134 3.KONTAKT: T= 11 27.9 P= 291.4 4.KONTAKT: T= 11 32.3 P= 290.6
Č.Budějovice	48,98°	14,48°	380m	1.KONTAKT: T= 6 11.6 P= 15.8 2.KONTAKT: T= 6 16.0 P= 15.0 MAX. FÁZE: T= 8 52.4 J= 0.133 3.KONTAKT: T= 11 27.9 P= 291.4 4.KONTAKT: T= 11 32.3 P= 290.6

Ústí/nLabem	50,65°	14,03°	140m	1.KONTAKT: T= 6 11.5 P= 15.8 2.KONTAKT: T= 6 16.0 P= 15.0 MAX. FAZE: T= 8 52.4 J= 0.133 3.KONTAKT: T= 11 27.9 P= 291.4 4.KONTAKT: T= 11 32.2 P= 290.6
Hr. Králové	50,22°	15,83°	240m	1.KONTAKT: T= 6 11.6 P= 15.8 2.KONTAKT: T= 6 16.0 P= 15.1 MAX. FAZE: T= 8 52.4 J= 0.133 3.KONTAKT: T= 11 27.9 P= 291.4 4.KONTAKT: T= 11 32.3 P= 290.6
Brno	49,20°	16,62°	230m	1.KONTAKT: T= 6 11.6 P= 15.8 2.KONTAKT: T= 6 16.0 P= 15.0 MAX. FAZE: T= 8 52.4 J= 0.133 3.KONTAKT: T= 11 27.8 P= 291.4 4.KONTAKT: T= 11 32.2 P= 290.6
Ostrava	49,83°	18,28°	220m	1.KONTAKT: T= 6 11.6 P= 15.8 2.KONTAKT: T= 6 16.0 P= 15.0 MAX. FAZE: T= 8 52.3 J= 0.133 3.KONTAKT: T= 11 27.8 P= 291.4 4.KONTAKT: T= 11 32.2 P= 290.6
Bratislava	48,20°	17,10°	100m	1.KONTAKT: T= 6 11.7 P= 15.8 2.KONTAKT: T= 6 16.1 P= 15.0 MAX. FAZE: T= 8 52.4 J= 0.133 3.KONTAKT: T= 11 27.8 P= 291.4 4.KONTAKT: T= 11 32.2 P= 290.6
Budapešť	47,50°	19,10°	100m	1.KONTAKT: T= 6 11.7 P= 15.8 2.KONTAKT: T= 6 16.1 P= 15.0 MAX. FAZE: T= 8 52.4 J= 0.133 3.KONTAKT: T= 11 27.7 P= 291.4 4.KONTAKT: T= 11 32.2 P= 290.6

Poziční úhly P pro jednotlivé kontakty jsou měřeny od severního bodu slunečního kotouče (kladně na proti směru hodinových ručiček), velikost maximální fáze J je vzdálenost mezi "vnitřním" okrajem Merkura a okrajem Slunce, vyjádřená ve jednotkách průměru Slunce.

ŠTEFÁNIKOVA HVĚZDÁRNA

Petřín 205, 188 46 Praha 1

telefon: 257 320 540 fax: 257 325 390

e-mail: hvezdarna@observatory.cz

WWW: <http://www.observatory.cz>

Otvírací doba pro veřejnost:

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

Pondělí je zavírací den

Školní a hromadné výpravy přijímáme po předchozí telefonické objednávce i mimo tyto hodiny (kromě pondělí). Speciální nabídka programů doplňujících školní výuku astronomie, fyziky, vlastivědy a přírodovědy.

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 atlasů oblohy i map Měsíce a Marsu, astronomických pohlednic, výukových CD-ROM, videokazet s kosmonautickou tematikou
- programy pro děti i dospělé návštěvníky, speciální programy doplňující výuku astronomie ve 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 oboru astronomie a astronomické techniky

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. Zdanlivá 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 půlnoci) může však dojít k rozdílu -

tyto případy jsou označeny hvězdičkou u příslušného data. Zákryty jsou řazeny podle ekliptikální délky zakrývaných hvězd; občas tedy může být chronologie řazení porušena.

V roce 2003 nebude pozorovatelný žádný ze zákrytů hvězd první velikosti; budeme moci pozorovat pouze několik málo zákrytů hvězd jasnějších než 4.0 mag.: 17. ledna k ránu budeme moci pozorovat zákryt hvězdy ϵ Gem - Mebsuta (SAO 78682), 18. ledna ráno budeme svědky zákrytu hvězdy κ Gem (SAO 79653), 12. dubna večer bude pozorovatelný zákryt hvězdy η Leo (SAO 98955) a konečně 18. dubna po půlnoci a 11. června před půlnocí budeme pozorovat zákryt hvězdy α Lib - Zuben Elgenubi (SAO 158840). Ze zákrytů větších těles sluneční soustavy (planet, jasných planetek) nebude tentokráte pozorovatelný žádný.

Pozorování zákrytů patří k těm astronomickým disciplínám, v nichž nacházejí výborné uplatnění amatérští pozorovatelé. Výsledky pozorování, nenáročných na přístrojové vybavení, mají značný význam pro studium dynamiky systému Země-Měsíc, ale i pro studium měsíční topografie. U nás tato pozorování koordinuje hvězdárna ve Valašském Meziříčí ve spolupráci se Zákrytovou a astrometrickou sekcí ČAS, která všem zájemcům poskytne odborné rady a pokyny. V poslední době nabývají na popularitě též pozorování tečných zákrytů a zákrytů hvězd planetkami. Jejich předpovědi jsou značně nejisté (zejména v případě zákrytů hvězd planetkami) a často se provádějí až na poslední chvíli; proto je zde neuvádíme. Expedice za těmito zákryty koordinuje Hvězdárna v Rokycanech ve spolupráci se zákrytovou a astrometrickou sekcí ČAS, která pro své členy vydává Zákrytový zpravodaj. Tam najde případný zájemce mnoho praktických rad a informací.

ZÁKRYTÝ V ROCE 2003

*						Praha $\lambda_0 = 14.40^\circ$ $\varphi_0 = 50.08^\circ$						Val. Meziříčí $\lambda_0 = 17.98^\circ$ $\varphi_0 = 49.46^\circ$							
datum	SAO	BD/CD	mag	f	E	SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	deklinace			
					°	h min	min/°	min/°	°	°	h min	min/°	min/°	°	°	°			
1. 5	190463	-20 6238	7.0	D	35	16 57.3	0.9	-0.4	60	+71N	17 0.8	0.9	-0.6	66	+77N	-20 15			
1. 5	190461	-20 6237	5.8	D	35	17 15.0	0.1	0.6	21	+32N	17 15.4	0.3	0.3	29	+40N	-20 4			
1. 8	147017	- 6 6335	6.8	D	70	17 57.4	1.0	0.8	39	+61N	18 0.7	1.1	0.5	46	+68N	- 5 53			
1. 15	77276	+24 868	7.4	D	149	21 50.8	1.8	-0.5	102	+78S	21 57.7	1.8	-0.9	106	+74S	+24 18			
1. 16	77375	+24 913	7.1	D	150	0 55.4	1.2	-0.8	78	+78N	1 0.0	1.1	-0.9	77	+77N	+24 32			
1. 16	77390	+24 918	8.0	D	150	1 25.7	0.6	-2.6	123	+57S	1 29.4	0.5	-2.5	122	+58S	+24 21			
1. 16	77569	+24 963	7.2	D	152	4 42.5	0.4	-0.2	39	+38N	4 44.2	0.4	0.0	35	+34N	+24 41			
1. 16	77571	+24 965	7.9	D	152	4 40.2	0.3	-0.5	47	+46N	4 41.5	0.3	-0.3	44	+43N	+24 40			
1. 16	77592	+24 970	5.0	D	152	5 0.0	-0.1	-1.0	71	+70N	5 0.2	-0.1	-0.9	69	+68N	+24 34			
1. 17	78682	+25 1406	3.2	D	163	3 57.6	0.2	-1.8	108	+83S	3 59.2	0.1	-1.7	106	+85S	+25 8			
1. 17	78682	+25 1406	3.2	R	163	4 55.4	0.1	-1.3	266	-75S	4 56.3	0.0	-1.3	269	-78S	+25 8			
1. 18	79653	+24 1759	3.7	D	176	4 40.6	0.4	-1.4	88	+40N	4 43.0	0.4	-1.3	85	+37N	+24 23			
1. 18	79653	+24 1759	3.7	R	176	5 36.8	-0.1	-1.8	300	-72S	5 37.2	-0.2	-1.8	303	-75S	+24 23			
1. 20	99080	+15 2192	6.1	R	212	21 35.7	0.2	3.0	238	+44S	21 34.7	0.3	3.5	233	+39S	+14 58			
1. 20	99091	+16 2116D	7.4	R	212	21 45.4	0.7	-1.3	340	+33N	21 48.7	0.7	-1.0	335	+38N	+15 20			
1. 21	99150	+15 2206	7.1	R	213	1 33.3	1.8	1.0	261	+66S	1 39.4	1.9	0.7	263	+68S	+14 20			
1. 21	99172	+14 2255	5.7	R	214	3 31.4	1.1	-1.6	310	+65N	3 36.0	1.0	-1.7	314	+61N	+14 7			
1. 22	118813	+ 9 2482	6.7	R	226	0 57.1	1.0	-0.4	314	+65N	1 0.9	1.0	-0.6	315	+64N	+ 9 9			
1. 22	118859	+ 9 2494	6.8	R	227	3 25.7	0.4	-2.5	350	+29N	3 28.4	0.2	-2.8	355	+24N	+ 8 39			
1. 22	118892	+ 8 2512	6.7	R	228	6 4.8	1.9	-0.5	244	+44S	6 11.5	1.6	-0.8	249	+49S	+ 7 35			
1. 24	139130	- 2 3621	7.5	R	252	0 14.5	0.8	3.5	240	+39S	0 15.4	1.0	3.6	239	+38S	- 3 14			
1. 27	183895	-19 4249	5.1	D	294	2****	****	****	***	****	3 45.4	1.2	2.0	71	-59N	-20 11			
1. 27	183895	-19 4249	5.1	R	294	4 31.2	0.1	-0.4	336	+36N	4 31.9	0.1	-0.7	340	+32N	-20 11			

*						Praha $\lambda_0 = 14.40^\circ$ $\varphi_0 = 50.08^\circ$						Val. Mezitřičí $\lambda_0 = 17.98^\circ$ $\varphi_0 = 49.46^\circ$							
datum	SAO	BD/CD	mag	f	E	SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	deklinace			
					°	h min	min/°	min/°	°	°	h min	min/°	min/°	°	°	° , ' , ''			
992																			
3. 5	109553	+ 0	148	D	29	19 8.8	0.6	-5.3	130	+35S	2*****	****	****	***	****	+ 1 23			
3. 7	92941	+11	335	D	51	19 57.5	0.6	0.4	35	+52N	19 59.5	0.6	0.3	37	+54N	+11 59			
3. 8	93331	+15	446	D	62	20 16.2	0.7	-2.8	114	+51S	20 20.1	0.5	-2.9	115	+50S	+16 11			
3. 8	93335	+15	447	D	62	20 43.5	0.7	0.2	40	+55N	20 46.0	0.7	0.1	41	+56N	+16 32			
3. 9	76393	+19	643	D	73	21 2.2	0.8	-1.3	81	+88S	21 5.6	0.7	-1.3	82	+87S	+20 12			
3. 10	76812	+23	757	D	85	22 8.1	0.8	-0.6	59	+66N	22 11.3	0.8	-0.6	58	+65N	+23 19			
3. 10	76853	+23	772	D	86	23 34.5	0.2	-1.2	79	+85N	23 35.7	0.1	-1.2	77	+83N	+23 18			
3. 11	77513	+25	961	D	96	21 12.6	1.3	-0.8	79	+79N	21 17.6	1.2	-0.9	79	+79N	+25 7			
3. 12	78653	+25	1392	D	108	21 59.2	-0.4	-6.7	167	+18S	22 1.9	-0.2	-5.5	163	+22S	+25 28			
3. 13	78778	+25	1446	D	109	1 13.3	0.0	-1.5	96	+90S	1 14.2	0.0	-1.5	94	+88N	+25 29			
3. 13	78813	+25	1469	D	110	2 32.2	10.4	15.8	10	+4N	3*****	*****	*****	***	****	+25 40			
3. 13	78827	+25	1482	D	110	2 38.1	-0.4	-1.5	111	+75S	2*****	*****	*****	***	****	+25 19			
3. 13	79521	+25	1709	D	119	18 43.6	1.7	-1.8	141	+50S	18 50.8	1.7	-2.3	145	+46S	+24 57			
3. 13	79610	+25	1738	D	120	22 3.8	1.5	-0.7	87	+75N	22 9.5	1.4	-0.8	85	+73N	+24 58			
3. 14	79718	+24	1777	D	122	2 7.4	0.2	-1.3	84	+71N	2 8.6	0.1	-1.3	81	+68N	+24 29			
3. 14	79739	+24	1785	D	122	2 50.7	-0.5	-1.9	140	+53S	2 50.1	-0.5	-1.8	137	+56S	+24 9			
3. 16	99172	+14	2255	D	159	21 3.7	1.2	0.0	116	+83N	21 8.3	1.3	-0.2	116	+83N	+14 7			
3. 20	158439	-11	3693	R	215	23 17.4	1.2	1.6	262	+65S	23 20.8	1.2	1.4	265	+68S	-11 51			
3. 22	159122	-17	4285	R	230	1 15.2	0.8	0.2	306	+69N	1 18.2	0.9	0.0	309	+66N	-17 47			
3. 23	184251	-21	4308	R	244	2*****	****	****	***	****	1 18.7	-0.1	-0.9	346	+25N	-22 9			
3. 23	184259	-22	4127	R	244	1 55.2	0.8	0.5	300	+71N	1 58.1	0.9	0.3	303	+68N	-22 23			
993																			
4. 6	76658	+22	712D	D	54	20 35.1	1.2	1.3	24	+33N	20 38.5	1.2	1.4	22	+31N	+22 42			
4. 7	77252	+24	854	D	66	23 32.9	-0.6	-1.8	120	+57S	2*****	****	****	***	****	+24 38			

datum	*		mag	f	E	Praha $\lambda_0 = 14.40^\circ$ $\phi_0 = 50.08^\circ$					Val. Mezirříč $\lambda_0 = 17.98^\circ$ $\phi_0 = 49.46^\circ$					deklinace ° ,
	SAO	BD/CD				SEČ h min	a min/°	b min/°	PA °	CA °	SEČ h min	a min/°	b min/°	PA °	CA °	
4. 8	78250	+25 1223	7.9	D	76	20 27.8	-0.6	-6.4	164	+18S	20 29.7	-0.4	-5.3	160	+22S	+25 36
4. 10	79352	+25 1660	5.1	D	89	0 1.9	-2.6	-5.6	181	+7S	23 58.1	-1.4	-3.6	171	+17S	+25 3
4. 12	98955	+17 2171	3.6	D	126	21 2.4	2.4	1.4	63	+39N	21 10.7	2.8	1.7	58	+34N	+16 45
4. 12	98955	+17 2171	3.6	R	126	21 43.3	0.0	-3.5	355	-29N	21 45.2	-0.4	-4.1	1	-23N	+16 45
4. 13	99392	+10 2284	6.4	D	138	19 35.2	2.2	3.9	55	+27N	19 41.1	2.6	4.4	52	+24N	+11 41
4. 14	99455	+12 2250	7.3	D	140	0 16.6	0.7	-1.8	128	+80S	0 20.3	0.7	-1.8	125	+83S	+10 12
4. 14	119101	+5 2555	7.9	D	152	20 17.9	0.1	-2.9	181	+30S	20 20.1	0.2	-2.6	178	+33S	+4 52
4. 15	119169	+4 2560	7.9	D	154	0 53.6	-1.1	-3.7	196	+15S	0 53.1	-0.4	-2.9	187	+24S	+3 37
4. 18	158836	-15 3965	5.3	D	197	1 13.7	1.1	-0.6	131	-65S	1 18.2	1.2	-0.7	128	-68S	-16 1
4. 18	158836	-15 3965	5.3	R	197	2 22.1	1.4	-0.8	287	+89N	2 27.5	1.3	-0.9	289	+87N	-16 1
4. 18	158840	-15 3966	2.9	D	198	1 21.9	1.1	-0.7	134	-62S	1 26.4	1.2	-0.8	131	-65S	-16 3
4. 18	158840	-15 3966	2.9	R	198	2 29.2	1.4	-0.8	283	+87S	2 34.7	1.3	-1.0	285	+89S	-16 3
4. 20	184683	-24 12857	7.0	R	225	2****	****	****	***	****	0 27.7	1.2	1.0	272	+83S	-24 39
4. 20	184715	-24 12876	7.5	R	225	1 11.1	1.6	1.1	255	+66S	1 16.1	1.6	0.9	259	+70S	-24 50
4. 21	185965	-26 12551	7.3	R	239	2****	****	****	***	****	1 52.8	1.0	0.3	306	+56N	-26 46
994																
5. 4	77027	+24 782	8.0	D	35	1****	****	****	***	****	19 52.9	0.2	-1.2	79	+86N	+24 17
5. 5	77932	+25 1108	8.0	D	46	1****	****	****	***	****	19 41.8	0.7	-0.9	67	+69N	+25 48
5. 5	78002	+25 1125	8.0	D	47	21 12.7	-0.7	-2.8	146	+34S	21 12.0	-0.7	-2.6	143	+37S	+25 27
5. 5	78029	+25 1131	7.6	D	47	21 21.1	0.0	-1.5	93	+87S	21 21.7	-0.1	-1.4	91	+89S	+25 39
5. 6	78998	+26 1435	8.0	D	58	20 45.5	0.5	-1.5	89	+85N	20 48.0	0.4	-1.4	86	+82N	+25 51
5. 7	79803	+25 1794	7.7	D	69	1****	****	****	***	****	19 51.9	0.7	-1.9	114	+76S	+24 40
5. 8	80529	+22 2029	7.0	D	83	22 50.7	0.7	-1.1	64	+48N	22 53.9	0.7	-0.9	60	+44N	+21 51
5. 9	98750	+19 2254	6.9	D	94	19 52.1	2.8	1.5	55	+35N	20 2.3	3.7	2.7	46	+26N	+18 40
5. 9	98761	+18 2267	7.9	D	94	20 42.9	0.4	-2.6	156	+44S	20 45.9	0.4	-2.5	151	+49S	+18 6

datum	*		mag	f	E	Praha $\lambda_0 = 14.40^\circ$ $\varphi_0 = 50.08^\circ$					Val. Mezříč $\lambda_0 = 17.98^\circ$ $\varphi_0 = 49.46^\circ$					deklinace	
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	'	''
5. 9	98783	+18 2274	8.0	D	95	h min 21 43.3	min/" 0.8	min/" -1.7	109	+89N	h min 21 47.3	min/" 0.8	min/" -1.6	105	+85N	+18	3
5. 11	99280	+13 2302	6.8	D	108	0 3.5	0.9	-1.1	64	+40N	0 7.4	0.9	-1.0	60	+36N	+12	44
5. 12	119381	+ 2 2536	7.9	D	134	1****	****	****	***	****	20 3.9	1.4	-0.2	111	+84N	+ 1	22
5. 13	119461	+ 0 2952	8.0	D	136	1 28.5	0.2	-2.1	161	+45S	1 30.6	0.2	-2.1	159	+47S	- 0	18
5. 13	139304	- 5 3678	6.7	D	149	22 54.8	0.9	-1.3	146	+60S	22 58.9	0.9	-1.4	142	+64S	- 6	13
5. 14	139348	- 6 3819	8.0	D	150	1 41.6	0.8	-1.6	112	+86N	1 45.1	0.7	-1.6	111	+85N	- 6	50
5. 18	185404	-26 12141D	7.4	R	206	1 8.2	1.6	0.4	263	+73S	1 13.7	1.6	0.2	265	+75S	-26	20
5. 18	185474	-26 12152	6.0	R	207	3 24.2	1.5	-1.2	317	+52N	3 30.3	1.5	-1.4	315	+54N	-26	16
5. 21	189509	-24 16161	6.7	R	246	2****	****	****	***	****	2 3.5	1.0	0.2	319	+29N	-24	13
5. 21	189555	-24 16195	7.1	R	247	3 17.2	1.7	-0.1	317	+30N	3 23.7	1.9	-0.2	315	+32N	-24	6
995																	
6. 2	78795	+25 1460	6.9	D	30	21 27.4	-0.3	-1.2	87	+87N	2****	****	****	***	****	+25	45
6. 6	99150	+15 2206	7.1	D	78	22 31.1	0.3	-1.6	98	+77N	22 33.0	0.2	-1.6	96	+75N	+14	20
6. 9	139072	- 2 3605	6.8	D	116	20 35.8	2.0	-0.2	81	+57N	20 43.3	2.1	-0.2	76	+52N	- 2	55
6. 9	139096	- 2 3609D	6.1	D	117	21 52.7	1.2	-1.3	107	+83N	21 57.9	1.2	-1.3	104	+80N	- 3	23
6. 9	139131	- 2 3622D	6.5	D	117	23 55.1	1.1	-0.9	55	+31N	23 59.4	1.0	-0.8	53	+29N	- 3	41
6. 10	139640	- 9 3807	7.9	D	131	23 37.8	1.3	-1.0	72	+50N	23 42.9	1.2	-1.1	70	+48N	-10	3
6. 11	158836	-15 3965	5.3	D	145	22 33.0	1.3	-0.8	118	+80S	22 38.3	1.3	-0.9	116	+82S	-16	1
6. 11	158840	-15 3966	2.9	D	145	22 41.0	1.3	-0.9	122	+75S	22 46.1	1.3	-1.0	119	+78S	-16	3
6. 11	158840	-15 3966	2.9	R	145	23 50.7	1.2	-1.2	292	-85N	23 55.6	1.1	-1.3	293	-84N	-16	3
6. 18	190087	-23 436	7.3	R	227	1 20.3	1.4	1.1	267	+81N	1 24.7	1.5	0.9	266	+82N	-22	28
6. 18	190147	-22 5630	6.9	R	228	3 25.3	1.6	0.2	262	+86N	1****	****	****	***	****	-22	12
996																	
7. 5	119101	+ 5 2555	7.9	D	73	1****	****	****	***	****	20 45.7	1.3	-1.0	61	+39N	+ 4	52

datum	*		f	E	Praha $\lambda_0 = 14.40^\circ$ $\varphi_0 = 50.08^\circ$					Val. Mezifřiči $\lambda_0 = 17.98^\circ$ $\varphi_0 = 49.46^\circ$						
	SAO	BD/CD	mag		SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	deklinace	
7. 6	138917	- 0 2601D	2.9	R	h min 20 24.1	min/ 1.8	min/ -0.8	° 247	° -44S	h min 20 30.5	min/ 1.5	min/ -1.0	° 252	° -49S	° - 1 28	
7. 6	138933	- 0 2603	6.1	D	20 32.8	0.8	-1.8	136	+67S	20 36.6	0.7	-1.8	133	+70S	° - 1 36	
7. 7	139447	- 7 3661D	7.1	D	22 24.4	2.7	2.4	34	+12N	3****	****	****	***	****	° - 7 53	
7. 10	184377	-23 12860D	6.6	D	20 59.7	1.5	0.0	97	+90S	21 5.3	1.6	-0.1	95	+88N	° -23 28	
7. 10	184383	-23 12862D	7.1	D	21 5.7	1.7	0.2	82	+75N	21 11.8	1.7	0.0	80	+73N	° -23 25	
7. 10	184381	-23 12861D	5.9	D	21 5.3	1.6	0.1	91	+84N	21 11.1	1.6	-0.1	89	+82N	° -23 27	
7. 10	184382	-23 12861D	5.2	D	21 5.3	1.6	0.1	91	+84N	21 11.1	1.6	-0.1	89	+82N	° -23 27	
7. 11	185474	-26 12152	6.0	D	22 35.3	1.7	0.2	57	+60N	22 41.2	1.6	0.1	57	+60N	° -26 16	
7. 25	76729	+22 743	7.4	R	2****	****	****	***	****	1 28.4	-0.1	1.1	289	+64N	° +22 57	
997																
8. 3	139281	- 5 3673	7.9	D	1****	****	****	***	****	19 57.8	-0.2	-3.3	193	+8S	° - 6 34	
8. 8	186505	-27 12588	7.5	D	22 29.8	1.6	-0.9	118	+56S	22 36.1	1.6	-1.1	120	+54S	° -27 30	
8. 16	128868	- 1 75D	6.9	R	2 22.7	1.9	0.6	265	+76N	2 28.9	1.8	0.6	258	+83N	° - 0 29	
8. 17	109835	+ 3 190	7.0	R	2 9.6	0.5	2.3	200	+40S	2 9.8	0.4	2.5	193	+33S	° + 4 45	
8. 18	110328	+ 9 266	7.2	R	1 25.6	1.6	1.2	284	+57N	1 30.5	1.6	1.2	277	+64N	° +10 6	
8. 21	76602	+21 643	5.4	D	0 4.2	-0.5	1.9	39	-48N	0 1.4	-0.4	1.9	43	-52N	° +22 13	
8. 21	76602	+21 643	5.4	R	0 53.8	0.2	1.4	280	+71N	0 53.8	0.3	1.5	275	+76N	° +22 13	
8. 21	76601	+21 642	4.4	D	0 17.6	-1.0	2.6	8	-17N	0 13.0	-0.8	2.5	15	-24N	° +22 18	
8. 21	76601	+21 642	4.4	R	0 45.1	0.7	0.7	311	+40N	0 47.1	0.7	0.9	304	+47N	° +22 18	
8. 24	79121	+25 1594D	7.0	R	2 15.2	-0.3	1.3	267	+77S	2 13.4	-0.2	1.4	262	+72S	° +25 43	
8. 24	79172	+25 1609	6.9	R	3 36.7	0.1	1.6	262	+71S	3 36.0	0.1	1.7	257	+66S	° +25 45	
998																
9. 2	183837	-21 4197	7.7	D	19 29.6	1.3	-0.8	68	+55N	19 34.6	1.2	-0.9	68	+55N	° -21 30	
9. 3	184678	-24 12853	8.0	D	19 22.2	1.5	-0.4	67	+60N	19 27.8	1.5	-0.5	67	+60N	° -25 5	

datum	*	BD/CD	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
						SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	
					°	h min	min/°	min/°	°	°	h min	min/°	min/°	°	°	°
9. 4	185826	-27 11991	6.8	D	106	1****	****	****	***	****	18 52.2	1.8	0.4	53	+53N	-27 4
9. 4	185900	-27 12070	6.8	D	107	20 21.4	1.5	-0.6	90	+90S	20 27.0	1.4	-0.8	91	+89S	-27 17
9. 5	187403	-27 13319D	7.4	D	119	1****	****	****	***	****	18 52.1	1.5	0.1	116	+56S	-27 45
9. 6	188724	-26 14639	7.6	D	132	19 45.1	1.6	-0.5	147	+17S	19 51.8	1.9	-1.0	149	+15S	-26 32
9. 6	188722	-26 14637	4.8	D	132	19 27.1	1.5	0.8	80	+84S	19 32.1	1.6	0.7	80	+84S	-26 17
9. 6	188749	-26 14657	8.0	D	132	20 15.0	1.6	0.5	73	+89N	20 20.4	1.6	0.4	75	+89S	-26 13
9. 6	188778	-26 14682	5.0	D	133	21 10.8	1.6	0.0	86	+78S	21 16.8	1.6	-0.3	89	+75S	-26 11
9. 6	188817	-26 14712	7.4	D	133	22 22.0	2.0	-1.2	120	+43S	22 30.3	2.2	-1.7	127	+36S	-26 13
9. 7	189801	-24 16328D	6.4	D	144	2****	****	****	***	****	18 53.5	1.1	0.7	124	+32S	-23 46
9. 7	189940	-23 16649	7.6	D	146	23 42.4	2.0	-1.5	113	+42S	23 51.1	2.3	-2.2	122	+33S	-23 4
9. 7	189937	-23 16648	8.0	D	146	23 37.9	1.1	-0.4	65	+90S	23 42.2	1.1	-0.5	70	+85S	-22 52
9. 10	165321	-14 6354	4.2	D	172	1 51.2	2.4	-2.7	117	+7S	2 4.4	4.3	-7.0	134	-10S	-13 34
9. 10	165321	-14 6354	4.2	R	172	2 26.0	-0.6	2.4	176	-52S	2 19.4	-2.9	7.2	159	-35S	-13 34
9. 12	128743	-3 49	6.3	R	196	3 37.1	-1.1	5.1	164	-8S	3****	****	****	***	****	-2 12
9. 18	76858	+23 777D	6.0	R	261	0 9.9	-0.1	2.1	230	+56S	0 8.2	-0.1	2.3	225	+51S	+23 57
9. 18	77560	+25 978	6.6	R	272	23 0.7	-0.4	1.5	254	+74S	22 58.4	-0.4	1.6	250	+70S	+25 34
9. 19	77775	+25 1052	4.9	D	274	3 0.9	1.4	0.5	115	-65S	3 6.4	1.7	0.0	122	-58S	+25 57
9. 19	77775	+25 1052	4.9	R	274	4 1.8	0.8	2.9	221	+41S	4 2.7	0.8	3.4	215	+35S	+25 57
9. 20	78853	+26 1387	7.5	R	285	4 56.9	1.7	-0.3	301	+65N	5 3.1	1.7	-0.3	297	+69N	+26 32
9. 24	99172	+14 2255	5.7	R	334	2****	****	****	***	****	3 50.7	0.0	0.7	297	+86S	+14 7
999																
10. 5	190556	-20 6266	7.1	D	129	23 56.9	0.3	0.0	38	+62N	2****	****	****	***	****	-19 47
10. 7	165578	-11 6032D	6.4	D	151	20 5.7	0.6	2.1	9	+42N	20 6.6	0.7	2.0	15	+48N	-10 40
10. 8	165651	-10 6098	7.6	D	153	0 50.7	1.0	-0.5	68	+79S	0 54.9	1.1	-0.8	74	+73S	-9 44
10. 13	93568	+19 582	6.3	R	218	19 48.1	-0.2	1.5	261	+86N	19 46.4	-0.2	1.6	258	+89N	+19 41

datum	*		f	E	Praha $\lambda_0 = 14.40^\circ$ $\varphi_0 = 50.08^\circ$					Val. Mezirčič $\lambda_0 = 17.98^\circ$ $\varphi_0 = 49.46^\circ$					deklinace
	SAO	BD/CD	mag		SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	
					h min	min/°	min/°	°	°	h min	min/°	min/°	°	°	°
10. 14	76347	+20 669	7.0	R	3 58.4	2.4	-6.0	318	+29N	4 9.1	1.9	-4.3	310	+37N	+21 20
10. 14	76670	+23 715	6.0	R	21 25.9	0.6	0.9	305	+46N	21 27.5	0.6	1.0	298	+53N	+23 21
10. 15	77200	+25 839D	6.6	R	21 50.0	-0.9	2.6	200	+24S	21 44.7	-1.1	3.1	192	+16S	+25 9
10. 15	77201	+25 839D	5.9	R	21 50.3	-0.8	2.6	201	+25S	21 45.1	-1.1	3.1	192	+16S	+25 9
10. 16	77310	+25 879	6.3	R	2 2.3	1.7	0.4	286	+70N	2 8.1	1.7	0.5	280	+76N	+25 57
10. 16	77360	+25 902	5.0	D	2 42.1	1.7	0.5	97	-80S	2 48.4	1.9	0.0	102	-75S	+25 54
10. 16	77360	+25 902	5.0	R	4 2.7	1.6	1.3	241	+64S	4 7.8	1.7	1.4	238	+61S	+25 54
10. 18	79405	+26 1564	7.3	R	3 31.0	1.7	-0.9	313	+55N	3 37.6	1.7	-0.9	309	+59N	+26 13
10. 19	80089	+24 1903	7.0	R	1 45.0	0.4	1.6	269	+75S	1 45.6	0.5	1.7	264	+70S	+24 10
10. 19	80113	+24 1909	5.9	R	2 21.8	0.4	2.6	240	+46S	2 21.4	0.4	3.0	234	+40S	+24 1
10. 19	80165	+24 1920	7.3	R	4 53.7	1.5	1.3	260	+66S	4 58.6	1.7	1.3	258	+64S	+23 56
10. 20	80702	+21 1991	6.1	R	1 37.5	1.1	-2.1	347	+32N	1 42.0	0.9	-1.1	338	+41N	+21 16
10. 21	98955	+17 2171	3.6	D	1 28.6	-0.3	1.5	83	-59N	1 26.8	-0.2	1.4	88	-64N	+16 45
10. 21	98955	+17 2171	3.6	R	2 20.6	0.3	0.4	309	+75N	2 21.4	0.3	0.5	305	+79N	+16 45
10. 21	99019	+16 2098	7.3	R	6 9.9	1.1	-0.7	316	+68N	1****	****	****	***	****	+16 7
1000															
11. 5	128843	- 1 68	5.9	D	22 6.4	0.5	1.8	16	+45N	22 7.6	0.7	1.5	24	+53N	- 0 29
11. 5	128868	- 1 75D	6.9	D	23 39.2	2.8	-3.5	118	+33S	3****	****	****	***	****	- 0 29
11. 10	76608	+22 696	4.4	D	22 34.4	1.1	1.6	78	-90S	22 37.8	1.3	1.3	84	-84S	+22 49
11. 10	76608	+22 696	4.4	R	23 50.8	1.2	1.9	235	+67S	23 53.8	1.2	2.0	229	+61S	+22 49
11. 10	76613	+22 699	5.4	D	201 23 17.1	1.1	1.9	60	-72N	23 20.3	1.3	1.6	66	-78N	+23 0
11. 11	76613	+22 699	5.4	R	0 37.6	1.6	0.9	255	+87S	0 42.9	1.6	1.0	250	+82S	+23 0
11. 11	76670	+23 715	6.0	R	6 8.9	1.0	0.4	216	+47S	6 12.0	0.9	0.2	218	+49S	+23 21
11. 13	78929	+26 1405	6.1	R	20 30.7	-2.5	4.9	188	+5S	3****	****	****	***	****	+26 5
11. 14	79142	+26 1481	6.8	R	3 43.4	1.8	0.4	260	+76S	3 49.7	1.8	0.3	259	+75S	+26 24

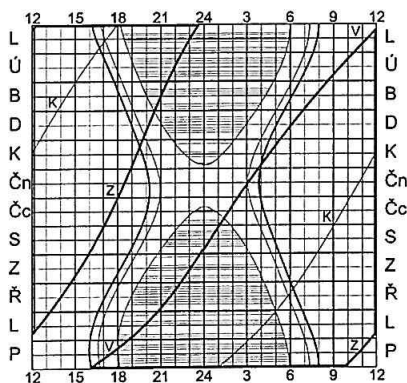
datum	*		mag	f	E	Praha $\lambda_0 = 14.40^\circ$ $\varphi_0 = 50.08^\circ$						Val. Meziříčí $\lambda_0 = 17.98^\circ$ $\varphi_0 = 49.46^\circ$						deklinace , ,
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	
11. 15	79869	+25 1816	6.2	R	245	h min 1 17.0	min/ 1.1	min/ 1.0	281	+89N	h min 1 20.5	min/ 1.2	min/ 1.0	277	+87S	h min 1 20.5	min/ 1.2	+25 5
11. 16	98742	+19 2251	6.6	R	268	23 55.6	0.3	0.1	320	+59N	23 56.7	0.4	0.2	315	+64N	23 56.7	0.4	+18 51
11. 17	98750	+19 2254	6.9	R	268	0 42.5	0.4	0.8	297	+82N	0 43.4	0.4	0.8	293	+86N	0 43.4	0.4	+18 40
11. 18	99280	+13 2302	6.8	R	283	6 28.0	1.4	-0.7	300	+83N	6 33.5	1.4	-1.0	303	+80N	6 33.5	1.4	+12 44
11. 19	118892	+ 8 2512	6.7	R	294	2 13.3	0.0	6.0	223	+18S	2 7.3	-0.2	17.0	211	+6S	2 7.3	-0.2	+ 7 35
11. 21	139251	- 4 3452	7.5	R	321	4 44.8	0.4	1.2	279	+74S	4 45.8	0.5	1.2	280	+75S	4 45.8	0.5	- 5 41
1001																		
11. 27	188778	-26 14682	5.0	D	52	17 40.4	0.3	0.4	23	+30N	17 41.4	0.4	0.2	30	+37N	17 41.4	0.4	-26 11
11. 28	189940	-23 16649	7.6	D	65	18 31.0	0.8	-0.2	50	+64N	18 34.2	0.8	-0.3	56	+70N	18 34.2	0.8	-23 4
11. 28	189937	-23 16648	8.0	D	65	3****	****	****	***	****	19 0.5	-0.8	1.9	0	+14N	19 0.5	-0.8	-22 52
11. 30	165298	-14 6346D	5.7	D	90	18 26.9	2.1	-0.3	97	+61S	18 35.3	2.4	-0.9	105	+53S	18 35.3	2.4	-14 2
11. 30	165321	-14 6354	4.2	D	91	19 51.6	1.2	-0.2	65	+87N	19 56.3	1.3	-0.5	72	+86S	19 56.3	1.3	-13 34
11. 30	165321	-14 6354	4.2	R	91	21 2.5	0.6	-0.1	227	-69S	21 4.5	0.5	0.1	221	-63S	21 4.5	0.5	-13 34
12. 2	128698	- 3 36	7.0	D	113	19 35.5	-4.9	8.5	331	-4N	19 26.8	-0.5	3.2	351	+16N	19 26.8	-0.5	- 2 27
12. 2	128743	- 3 49	6.3	D	114	22 14.8	3.0	-5.2	125	+30S	3****	****	****	***	****	3****	****	- 2 12
12. 3	109613	+ 1 191	8.0	D	124	17 19.7	0.8	2.0	50	+75N	17 21.6	0.9	1.9	54	+79N	17 21.6	0.9	+ 2 33
12. 3	109671	+ 2 155	7.8	D	125	20 35.4	1.3	1.0	53	+78N	20 39.9	1.4	0.7	59	+84N	20 39.9	1.4	+ 3 18
12. 5	93016	+13 411	7.6	D	148	21 40.5	1.9	0.2	86	+74S	21 47.7	2.1	-0.4	93	+67S	21 47.7	2.1	+13 46
12. 7	93436	+18 484	6.5	D	160	1 3.6	1.3	-0.8	78	+88S	1 8.8	1.2	-1.0	81	+85S	1 8.8	1.2	+18 46
12. 8	76608	+22 696	4.4	D	173	6 40.4	-0.2	-0.9	70	+70N	2****	****	****	***	****	2****	****	+22 49
12. 11	79650	+26 1633	5.4	D	214	22 18.2	0.1	3.4	42	-38N	22 16.8	0.3	3.1	48	-44N	22 16.8	0.3	+25 47
12. 11	79650	+26 1633	5.4	R	214	23 3.9	1.5	-1.0	322	+42N	23 9.9	1.5	-0.7	316	+48N	23 9.9	1.5	+25 47
12. 13	80886	+20 2332	7.4	R	237	23 52.6	2.9	-16.4	9	+6N	0 3.2	1.4	-4.4	355	+20N	0 3.2	1.4	+19 59
12. 15	99091	+16 2116D	7.4	R	249	0 47.1	0.8	-0.5	325	+55N	0 50.3	0.9	-0.5	322	+58N	0 50.3	0.9	+15 19
12. 15	99150	+15 2206	7.1	R	251	5 5.1	1.8	-0.3	275	+75S	5 11.7	1.7	-0.6	279	+79S	5 11.7	1.7	+14 19

*					Praha $\lambda_0 = 14.40^\circ$ $\varphi_0 = 50.08^\circ$						Val. Mezirčí $\lambda_0 = 17.98^\circ$ $\varphi_0 = 49.46^\circ$						
datum	SAO	BD/CD	mag	f	E	SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	deklinace	
12. 15	99172	+14 2255	5.7	R	252	h min 6 59.3	0.4	-2.5	338	+42N	h min 7 2.0	0.2	-2.6	343	+37N	° , +14 7	
12. 17	119207	+ 4 2569	7.2	R	275	3 21.9	0.5	-1.1	338	+46N	3 24.6	0.5	-1.3	339	+45N	+ 3 33	
12. 18	139086	- 3 3384	5.9	R	289	7 15.6	1.0	-1.0	318	+65N	7 19.9	1.0	-1.2	322	+61N	- 3 50	
12. 19	139544	- 8 3639	6.2	R	302	4 52.9	1.0	1.3	272	+70S	4 56.0	1.1	1.1	275	+73S	- 9 44	
1002																	
12. 28	165651	-10 6098	7.6	D	71	20 39.9	1.2	-2.5	107	+52S	20 46.1	1.3	-3.3	116	+43S	- 9 45	

6. PLANETKY

(1) Ceres

Planetka je nejlépe viditelná na začátku a zejména v poslední třetině roku. V lednu prochází jižně od ekliptiky souhvězdím Velryby a přesouvá se k severovýchodu. V prvních lednových dnech ji spatříme v první polovině noci, koncem ledna jen na večerní obloze. 17. února vstupuje Ceres do výběžku Ryb. Poté se na večerní obloze ztrácí v záři Slunce. V období, kdy není viditelná, se planeta ocitne 18. března ve výběžku Velryby, od 6. dubna prochází Beranem a od 8. května Býkem. V tomto souhvězdí nastává i konjunkce planety se Sluncem. V červenci se Ceres začíná vynořovat na ranní obloze. 4. srpna vstupuje nakrátko do severního výběžku Oriona a 10. srpna do souhvězdí Blíženců. V té době je již dobře viditelná na ranní obloze a přesouvá se souhvězdím Blíženců k východu. 19. srpna v 18h SEČ je Ceres v konjunkci s hvězdou η Gem (= Tejat Prior, též Propus, 3.2 až 3.9 mag) a planeta přitom prochází 11.6' severně od hvězdy. 24. srpna ve 22h SEČ nastává konjunkce planety s hvězdou μ Gem (= Tejat Posterior, 2.9 mag), Ceres prochází 17.8' severně od hvězdy. Od konce srpna je Ceres viditelná ve druhé polovině noci a stále se přesouvá souhvězdím Blíženců. Zde vystupuje 3. září na sever od ekliptiky a 11. září v 19h SEČ nastává její konjunkce se Saturnem (Ceres 0'52' severně). V říjnu a listopadu se planeta stáčí k východoseverovýchodu, pak k severu, prochází zastávkou před blížící se konjunkcí se Sluncem a po zastávce se začíná pohybovat zpětně, k severozápadu. Přitom projde 20. listopadu ve 20h SEČ jen 3.6' jižně od hvězdy β Gem (Pollux, 1.1 mag). Doba viditelnosti planety se stále prodlužuje, takže koncem roku zůstává nad obzorem téměř celou noc. V této době její jasnost dovoluje pozorování i malým třídrem. Ceres vykreslí část kličky své zdánlivé dráhy v souhvězdí Blíženců a zůstává v něm do konce roku.

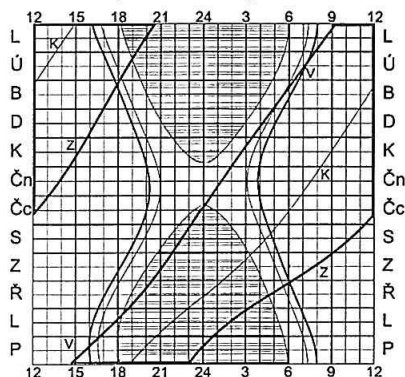


GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Konjunkce se Sluncem	5	17	0
Stacionární	11	26	10

(2) Pallas

Nejlepší podmínky viditelnosti připadají na srpen a září, vcelku jsou však podprůměrné. Na začátku roku se pohybuje východním směrem souhvězdím Vodnáře severně od ekliptiky. V té době je viditelná na večerní obloze, ale už koncem ledna mizí ve světle večerního soumraku. V období, kdy je nepozorovatelná, přechází 26. února do souhvězdí Ryb. Zde se stáčí k východoseverovýchodu a přibližuje se k ekliptice. V konjunkci se Sluncem je Pallas 7. března. Ekliptiku křížuje Pallas 29. dubna a sestupuje na jih od ní. Do výběžku souhvězdí Velryby přechází planetka 8. května, do Ryb se vrací 23. května. Přitom se pohybuje k východu těsně u hranice Ryb a Velryby. V červnu se nad východním obzorem začíná zvedat na ranní oblohu, 5. července se opět ocitne ve Velrybě. V tomto souhvězdí se stáčí k jihovýchodu a poté zhruba k jihu. Po zastávce před opozicí se Pallas začíná pohybovat zpětně, současně však výrazně klesá její deklinace a planetka se stáčí k jihozápadu. Podmínky viditelnosti se výrazně zhoršují; názorně je to vidět z polohy při opozici 13. října, kdy má Pallas deklinaci $-17^{\circ}10'$ a ekliptikální šířku pouze $-27^{\circ}03'$, proto nad obzorem zůstává jen část noci kolem půlnoci. Deklinace planetky v listopadu a na začátku prosince ještě klesá a její viditelnost se přesouvá na první polovinu noci. V jižní části Velryby Pallas také prochází zastávkou, začíná se pohybovat přímo severovýchodním směrem a zde také planetku v nevýhodně nízkých deklinacích zastihne konec roku.

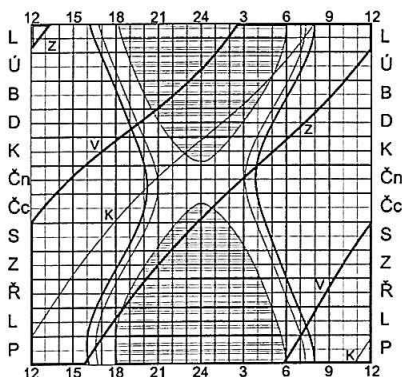


GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Konjunkce se Sluncem	3	7	0
Stacionární	9	5	22
Opozice se Sluncem	10	13	16
Stacionární	12	8	19

(3) Juno

Viditelná je nejlépe od března do července. Jasnost planety zůstává bohužel po celý rok jen nízká. Na začátku roku ji můžeme spatřit vysoko na ranní obloze a mezi hvězdami se přesouvá direktním pohybem přibližně k východu. V lednu Juno najdeme v souhvězdí Vah nedaleko hranice s Pannou, a to severně od ekliptiky. V únoru se viditelnost planety prodlužuje na druhou polovinu noci. Během března ji nad obzorem budeme moci spatřit většinu noci a bude vycházet zpočátku před půlnocí, později v časnějších večerních hodinách. Přitom se v březnu pohybuje k východoseverovýchodu, zůstává stále ve Vahách, prochází zastávkou a začíná se pohybovat zpětně. Kolem zastávky stoupá Juno k severu a po zastávce se stáčí k severozápadu. Proto se 12. dubna dostává do jihozápadního výběžku souhvězdí Hada (Hlavy), 17. dubna vstoupí do severního výběžku Vah a při pokračujícím pohybu severozápadním směrem se 16. května ocitne ve východní oblasti souhvězdí Panny. Předtím však 3. května nastává opozice Juno se Sluncem a planeta je viditelná celou noc. Protože je přitom dosti daleko na sever od ekliptiky (ekliptikální šířka dosahuje hodnoty $+14^{\circ}49'$ v okamžiku opozice), vychází Juno už před západem Slunce a zapadá dopoledne až za plného světla. Souhvězdím Panny se Juno po opozici zprvu pohybuje retrográdně, k západu, v červenci se při další zastávce obrací k jihu a při pokračujícím direktním pohybu pak k jihovýchodu. Koncem července se viditelnost planety omezuje na první polovinu noci, v srpnu je viditelná večer. Přímým pohybem se Juno vrací 18. srpna do souhvězdí Vah a její večerní viditelnost se zkracuje. V září a říjnu již zmizí ve světle večerního soumraku. 29. října vstupuje do souhvězdí Štíra, 14. listopadu do Hadonoše. Na sklonku roku, 23. prosince, se Juno ocitne v souhvězdí Hada (Ocas), kde ji zastihne konec roku.

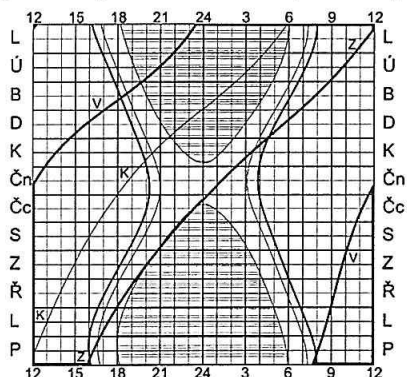


GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Stacionární	3	12	11
Opozice se Sluncem	5	3	12
Stacionární	7	2	17
Konjunkce se Sluncem	12	5	21

(4) Vesta

Je viditelná zejména v první polovině roku. Počátkem ledna ji spatříme ve druhé polovině noci a vrcholí ráno ještě za úplné tmy. Planetka se od začátku roku pohybuje souhvězdím Panny příným pohybem k východu, a to severně od ekliptiky. 23. ledna ve 23h SEČ je v konjunkci s hvězdou δ Vir (3.4 mag), Vesta prochází 11.1' jižně od hvězdy. V únoru se Vesta stáčí k severu, prochází zastávkou a začíná se pohybovat retrográdně. V tomto měsíci je s výjimkou večera viditelná celou noc. Během března pokračuje Vesta v retrográdním pohybu směrem k severozápadu. Opozice planetky se Sluncem nastává 27. března a Vesta je viditelná celou noc. Současně však má polohu severně od ekliptiky, v okamžiku opozice dosahuje $+12^{\circ}33'$ ekliptikální šířky. Proto koncem března a ještě po celý duben vychází planetka již dlouho před západem Slunce a zapadá až za denního světla po východu Slunce. V tomto období, tedy v březnu a dubnu, dosahuje také Vesta největší jasnosti ze čtveřice planetek (1) až (4), a to 5.9 mag. Je proto viditelná i divadelním kukátkem a jedinci s vynikajícím zrakem by ji za průzračného ovzduší mohli spatřit dokonce prostým okem. Přitom se Vesta pohybuje oblastí nadkupy v Panně; například 2. dubna prochází v 10h SEČ jen 8' severně od galaxie NGC 4578. V dubnu se zdánlivá dráha planetky stáčí k západu, v květnu se před další zastávkou obrací k jihu. Po zastávce se Vesta pohybuje direktně, ale jihovýchodním směrem. V červnu se viditelnost planetky omezí na první polovinu noci, v červenci je pozorovatelná na večerní obloze, v srpnu zůstává nad západním obzorem jen nízkou a v září se již ztrácí ve světle večerního soumraku. 8. září vstupuje do souhvězdí Vah, 29. října do souhvězdí Štíra. V souhvězdí Hadonoše se Vesta ocitne 9. listopadu a 13. prosince proniká do Střelce, v němž ji zastihne konec roku.



GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Stacionární	2	16	7
Opozice se Sluncem	3	27	1
Stacionární	5	15	5
Konjunkce se Sluncem	12	24	10

V tabulkách na následujících stranách jsou uvedeny efemeridy čtyř nejjasnějších planetek pro 0 h 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	0 43.4	- 4 57	3.20	7.9	12 21	18 0	23 40
11	0 50.5	- 3 28	3.05	8.0	11 41	17 28	23 15
21	0 59.1	- 1 55	2.92	8.1	11 3	16 57	22 52
31	1 8.9	- 0 19	2.81	8.1	10 26	16 28	22 30
2. 10	1 19.7	+ 1 20	2.71	8.2	9 50	15 59	22 9
20	1 31.4	+ 3 0	2.62	8.3	9 14	15 32	21 49
3. 2	1 43.9	+ 4 40	2.55	8.3	8 39	15 5	21 31
12	1 57.1	+ 6 19	2.48	8.4	8 5	14 39	21 13
22	2 10.8	+ 7 56	2.43	8.4	7 32	14 13	20 55
4. 1	2 25.2	+ 9 32	2.39	8.5	6 59	13 48	20 38
11	2 40.0	+11 4	2.36	8.5	6 27	13 24	20 21
21	2 55.3	+12 32	2.34	8.5	5 55	12 59	20 5
5. 1	3 10.9	+13 55	2.32	8.5	5 24	12 36	19 48
11	3 26.9	+15 14	2.32	8.5	4 53	12 12	19 32
21	3 43.2	+16 27	2.32	8.5	4 23	11 49	19 15
31	3 59.7	+17 34	2.33	8.5	3 54	11 26	18 59
6. 10	4 16.4	+18 35	2.35	8.5	3 26	11 4	18 42
20	4 33.3	+19 30	2.38	8.4	2 58	10 41	18 25
30	4 50.3	+20 17	2.41	8.4	2 31	10 19	18 7
7. 10	5 7.2	+20 58	2.46	8.3	2 4	9 56	17 49
20	5 24.1	+21 33	2.51	8.3	1 38	9 34	17 30
30	5 40.7	+22 1	2.58	8.2	1 12	9 11	17 10
8. 9	5 57.1	+22 23	2.66	8.1	0 47	8 48	16 49
19	6 13.2	+22 39	2.75	8.1	0 22	8 25	16 28
29	6 28.7	+22 51	2.85	8.0	23 54	8 1	16 5
9. 8	6 43.5	+23 0	2.97	7.9	23 28	7 36	15 41
18	6 57.5	+23 7	3.11	7.8	23 2	7 11	15 17
28	7 10.5	+23 13	3.27	7.7	22 35	6 44	14 51
10. 8	7 22.3	+23 21	3.44	7.5	22 6	6 17	14 24
18	7 32.6	+23 32	3.64	7.4	21 36	5 48	13 56
28	7 41.1	+23 48	3.87	7.3	21 3	5 17	13 27
11. 7	7 47.5	+24 13	4.11	7.1	20 27	4 44	12 57
17	7 51.6	+24 47	4.37	7.0	19 48	4 9	12 26
27	7 52.9	+25 32	4.63	6.9	19 4	3 30	11 53
12. 7	7 51.1	+26 28	4.89	6.7	18 16	2 49	11 19
17	7 46.4	+27 32	5.12	6.6	17 23	2 5	10 43
27	7 38.9	+28 41	5.30	6.6	16 27	1 19	10 5
1. 6	7 29.5	+29 46	5.40	6.5	15 29	0 30	9 26

Datum	RA	DE	paralaxa	jasnost	východ	průchod	západ
	h min	° ' "	"	mag	h min	h min	h min
1. 1	21 37.7	- 4 44	2.26	10.0	9 15	14 55	20 35
11	21 50.0	- 4 37	2.21	10.1	8 47	14 28	20 9
21	22 2.6	- 4 22	2.17	10.1	8 19	14 1	19 44
31	22 15.6	- 4 0	2.14	10.1	7 51	13 35	19 19
2. 10	22 28.8	- 3 31	2.12	10.1	7 23	13 9	18 55
20	22 42.2	- 2 58	2.11	10.1	6 54	12 43	18 32
3. 2	22 55.6	- 2 20	2.11	10.1	6 25	12 17	18 9
12	23 9.2	- 1 40	2.11	10.1	5 56	11 51	17 46
22	23 22.7	- 0 59	2.13	10.1	5 27	11 25	17 24
4. 1	23 36.2	- 0 17	2.15	10.0	4 58	10 59	17 1
11	23 49.6	+ 0 25	2.19	10.0	4 29	10 33	16 38
21	0 2.9	+ 1 4	2.23	9.9	3 59	10 7	16 15
5. 1	0 16.1	+ 1 40	2.29	9.9	3 30	9 41	15 52
11	0 29.0	+ 2 12	2.35	9.8	3 1	9 15	15 28
21	0 41.7	+ 2 38	2.43	9.7	2 33	8 48	15 3
31	0 54.1	+ 2 57	2.53	9.6	2 4	8 21	14 38
6. 10	1 6.1	+ 3 7	2.63	9.5	1 36	7 54	14 11
20	1 17.5	+ 3 7	2.76	9.4	1 8	7 26	13 43
30	1 28.4	+ 2 55	2.90	9.3	0 40	6 57	13 14
7. 10	1 38.4	+ 2 28	3.06	9.1	0 13	6 28	12 42
20	1 47.5	+ 1 45	3.24	9.0	23 44	5 57	12 8
30	1 55.4	+ 0 43	3.44	8.9	23 17	5 26	11 32
8. 9	2 1.9	- 0 39	3.65	8.7	22 51	4 53	10 52
19	2 6.7	- 2 24	3.89	8.6	22 25	4 19	10 9
29	2 9.6	- 4 31	4.13	8.4	21 58	3 42	9 23
9. 8	2 10.3	- 6 59	4.36	8.3	21 31	3 3	8 32
18	2 8.6	- 9 45	4.58	8.2	21 4	2 22	7 37
28	2 4.6	-12 40	4.75	8.1	20 35	1 39	6 39
10. 8	1 58.6	-15 34	4.86	8.0	20 5	0 54	5 39
18	1 51.2	-18 13	4.90	7.9	19 33	0 7	4 38
28	1 43.2	-20 27	4.87	7.9	18 58	23 15	3 37
11. 7	1 35.6	-22 7	4.77	8.0	18 21	22 28	2 41
17	1 29.3	-23 9	4.62	8.0	17 42	21 43	1 48
27	1 25.1	-23 36	4.45	8.1	17 1	21 0	1 2
12. 7	1 23.4	-23 32	4.26	8.2	16 20	20 19	0 22
17	1 24.2	-23 1	4.07	8.2	15 38	19 40	23 43
27	1 27.6	-22 10	3.90	8.3	14 57	19 5	23 13
1. 6	1 33.2	-21 3	3.74	8.4	14 16	18 31	22 46

Datum	RA	DE	paralaxa	jasnost	východ	průchod	západ
	h min	° ' "	"	mag	h min	h min	h min
1. 1	14 40.0	- 8 36	2.47	10.8	2 37	7 58	13 20
11	14 50.4	- 8 51	2.56	10.8	2 9	7 29	12 49
21	14 59.8	- 8 58	2.66	10.7	1 40	6 59	12 19
31	15 8.0	- 8 54	2.77	10.6	1 8	6 28	11 48
2. 10	15 14.7	- 8 39	2.89	10.5	0 34	5 55	11 17
20	15 19.8	- 8 14	3.02	10.5	23 54	5 21	10 44
3. 2	15 23.0	- 7 38	3.16	10.4	23 15	4 45	10 11
12	15 24.1	- 6 52	3.30	10.3	22 33	4 7	9 37
22	15 23.2	- 5 57	3.44	10.2	21 48	3 26	9 1
4. 1	15 20.0	- 4 56	3.57	10.1	21 0	2 44	8 23
11	15 14.9	- 3 50	3.67	10.1	20 10	2 0	7 44
21	15 8.2	- 2 44	3.74	10.0	19 19	1 14	7 3
5. 1	15 0.5	- 1 43	3.77	10.0	18 27	0 27	6 21
11	14 52.4	- 0 52	3.75	10.0	17 36	23 34	5 37
21	14 44.7	- 0 13	3.68	10.1	16 46	22 48	4 54
31	14 38.0	+ 0 11	3.58	10.1	15 58	22 2	4 9
6. 10	14 32.9	+ 0 19	3.46	10.2	15 14	21 17	3 26
20	14 29.5	+ 0 12	3.32	10.3	14 32	20 35	2 42
30	14 28.0	- 0 8	3.17	10.4	13 52	19 54	2 0
7. 10	14 28.5	- 0 39	3.02	10.5	13 16	19 16	1 19
20	14 30.7	- 1 19	2.89	10.6	12 42	18 39	0 39
30	14 34.6	- 2 6	2.76	10.7	12 11	18 3	23 56
8. 9	14 39.9	- 2 58	2.64	10.8	11 41	17 29	23 18
19	14 46.6	- 3 54	2.53	10.9	11 13	16 57	22 41
29	14 54.5	- 4 52	2.44	11.0	10 46	16 25	22 5
9. 8	15 3.5	- 5 50	2.36	11.1	10 20	15 55	21 30
18	15 13.3	- 6 48	2.29	11.1	9 56	15 26	20 55
28	15 24.0	- 7 45	2.23	11.2	9 31	14 57	20 22
10. 8	15 35.4	- 8 39	2.17	11.2	9 8	14 29	19 50
18	15 47.4	- 9 30	2.13	11.3	8 45	14 2	19 18
28	16 0.0	-10 18	2.10	11.3	8 22	13 35	18 48
11. 7	16 13.0	-11 0	2.08	11.3	7 59	13 9	18 18
17	16 26.4	-11 38	2.06	11.3	7 36	12 43	17 49
27	16 40.1	-12 9	2.05	11.3	7 13	12 17	17 20
12. 7	16 54.0	-12 34	2.05	11.3	6 50	11 51	16 53
17	17 8.0	-12 52	2.06	11.3	6 26	11 26	16 26
27	17 22.1	-13 4	2.08	11.3	6 2	11 1	16 0
1. 6	17 36.1	-13 8	2.11	11.3	5 37	10 35	15 34

Datum	RA	DE	paralaxa	jasnost	východ	průchod	západ
	h min	° ' "	"	mag	h min	h min	h min
1. 1	12 34.7	+ 3 42	4.24	7.0	23 30	5 53	12 14
11	12 44.5	+ 3 22	4.53	6.8	23 2	5 24	11 42
21	12 52.5	+ 3 18	4.86	6.7	22 30	4 52	11 11
31	12 58.3	+ 3 32	5.21	6.5	21 55	4 19	10 38
2. 10	13 1.5	+ 4 4	5.59	6.4	21 16	3 42	10 5
20	13 1.9	+ 4 55	5.97	6.2	20 33	3 3	9 30
3. 2	12 59.2	+ 6 1	6.32	6.1	19 45	2 22	8 53
12	12 53.7	+ 7 17	6.61	6.0	18 54	1 37	8 14
22	12 46.0	+ 8 35	6.80	5.9	18 1	0 50	7 34
4. 1	12 37.0	+ 9 43	6.86	5.9	17 7	0 1	6 51
11	12 28.0	+10 34	6.79	5.9	16 14	23 8	6 7
21	12 20.3	+10 59	6.60	5.9	15 26	22 22	5 22
5. 1	12 14.8	+10 59	6.33	6.0	14 41	21 37	4 37
11	12 12.1	+10 32	6.01	6.1	14 2	20 55	3 53
21	12 12.3	+ 9 44	5.68	6.2	13 27	20 16	3 10
31	12 15.3	+ 8 38	5.35	6.4	12 56	19 40	2 28
6. 10	12 20.8	+ 7 17	5.04	6.5	12 29	19 7	1 48
20	12 28.5	+ 5 44	4.76	6.6	12 5	18 35	1 8
30	12 38.1	+ 4 2	4.50	6.7	11 44	18 5	0 30
7. 10	12 49.3	+ 2 13	4.27	6.8	11 24	17 37	23 50
20	13 1.8	+ 0 19	4.06	6.9	11 7	17 11	23 14
30	13 15.6	- 1 38	3.88	7.0	10 50	16 45	22 39
8. 9	13 30.5	- 3 37	3.71	7.1	10 35	16 21	22 5
19	13 46.3	- 5 36	3.57	7.2	10 21	15 57	21 32
29	14 3.0	- 7 35	3.44	7.3	10 8	15 34	21 0
9. 8	14 20.5	- 9 31	3.33	7.3	9 56	15 13	20 29
18	14 38.8	-11 24	3.23	7.4	9 44	14 52	19 59
28	14 57.9	-13 12	3.14	7.5	9 33	14 31	19 29
10. 8	15 17.7	-14 54	3.07	7.5	9 23	14 12	19 1
18	15 38.2	-16 28	3.00	7.5	9 12	13 53	18 33
28	15 59.3	-17 53	2.95	7.6	9 2	13 35	18 7
11. 7	16 21.0	-19 8	2.90	7.6	8 51	13 17	17 43
17	16 43.2	-20 13	2.86	7.7	8 40	13 0	17 19
27	17 5.8	-21 6	2.83	7.7	8 29	12 43	16 57
12. 7	17 28.8	-21 46	2.81	7.7	8 16	12 27	16 37
17	17 52.0	-22 13	2.80	7.7	8 3	12 10	16 18
27	18 15.4	-22 27	2.80	7.7	7 48	11 54	16 0
1. 6	18 38.7	-22 28	2.80	7.7	7 32	11 38	15 44

OPOZICE PLANETEK

Planetka	Datum konjunkce	Datum opozice + mag	Datum konjunkce
511 Davida	–	1. 1. 9.5	5. 9.2003
39 Laetitia	–	29. 1. 10.0	15. 9.2003
11 Parthenope	–	4. 3. 10.0	2.11.2003
23 Thalia	–	30. 4. 10.0	17.12.2003
40 Harmonia	–	5. 5. 9.8	17. 1.2004
9 Metis	–	22. 5. 9.6	11. 1.2004
12 Victoria	–	10. 6. 8.8	–
8 Flora	–	20. 6. 9.2	–
63 Ausonia	12.12.2002	12. 9. 10.0	–
13 Egeria	9. 3.2003	28.10. 10.0	–
29 Amphitrite	17. 3.2003	28.11. 8.8	–
14 Irene	26. 4.2003	11.12. 9.6	–

DALŠÍ JASNĚJŠÍ PLANETKY

Planetka	kdy ≥ 10.0	opozice + mag
6 Hebe	od 6.10.2003	11. 1.2004 8.6
15 Eunomia	od 6.12.2003	9. 2.2004 9.0
20 Massalia	do 11. 2.2003	10.12.2002 8.4

V tabulce "Opozice planetek" jsou uvedeny planetky, které jsou v opozici 2003 jasné nebo jasnější 10.0 mag (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 tabulce "Další jasnější planetky" jsou pak ty planetky, které splňují podmínku jasnosti, ale jejich opozice nastala v minulém roce anebo nastane v roce příštím.

V následující tabulce je pak přehled číslovaných planetek, které se v roce 2003 přiblíží Zemi na méně než 1/3 AU. Vzhledem k tomu, že příznivé pozorovací období s maximální jasností se u těchto planetek nemusí krýt s okamžikem maximálního přiblížení, jsou uváděny data pro oba případy zvlášť.

PLANETKY V BLÍZKOSTI ZEMĚ

Planetka	Minimální vzdálenost		Maximální jasnost	
2063 Bacchus	0.122	26. 9.2003	15.5	6. 9.2003
2100 Ra-Shalom	0.174	18. 8.2003	14.2	24. 8.2003
3362 Khufu	0.195	21.12.2003	17.7	10.12.2003
4197 1982 TA	0.187	19.10.2003	13.6	13.10.2003
5381 Sekhmet	0.129	18. 5.2003	13.2	19. 5.2003
6239 Minos *	0.058	1. 2.2004	14.1	28. 1.2004
6489 Golevka	0.092	21. 5.2003	16.0	15. 5.2003
6491 1991 OA	0.258	4. 5.2003	18.0	25. 4.2003
7336 Saunders	0.190	17. 9.2003	15.8	16. 9.2003
10563 Izhdubar	0.235	14. 5.2003	18.2	31. 5.2003
20425 1998 VD35 *	0.264	17.12.2002	20.1	8.12.2002
20429 1998 YN1	0.269	2. 2.2003	17.7	24. 1.2003
22771 1999 CU3	0.065	18. 9.2003	14.2	24. 9.2003
25330 1999 KV4 *	0.182	13.12.2002	15.1	4.12.2002
26379 1999 HZ1	0.184	23. 3.2003	17.3	31. 3.2003
31662 1999 HP11	0.129	29.10.2003	18.4	8.11.2003
35107 1991 VH1	0.279	29. 1.2003	15.1	3. 2.2003
37655 1994 PM	0.026	17. 8.2003	12.1	16. 8.2003

Ze zmíněných planetek prochází největším přiblížením planetky (20425) 1998 VD35 a (25330) 1999 KV4 v roce 2002 a (6239) Minos až v roce 2004, ale i roce 2003 splňují podmínku vzdálenosti. (2063) Bacchus je bohužel po celou dobu na jižní obloze, podobně jako (3362) Khufu a většinu doby také (6491) 1991 OA. Oproti tomu (2100) Ra-Shalom má příznivé podmínky s vysokou deklinací hlavně v červenci, v polovině srpna je dokonce v opozici; v opozici je i (35107) 1991 VH v době největšího přiblížení. (4197) 1982 TA je příznivé poloze koncem září a začátkem října, (5381) Sekhmet jen začátkem května, protože se rychle přemísťuje k jihu a již 22. května je od nás nepozorovatelná. Pro (6489) Golevka je příznivé krátké období ve druhé květnové dekádě, zatímco (7336) Saunders má příznivé období téměř celý srpen a září, i když zpočátku je ještě slabá. (10563) Izhdubar je úhlově blízko Slunce. (20429) 1998 YN1 je po celou dobu poměrně slabá, podobně je na tom i (31662) 1999 HP11. (22771) 1999 CU3 je úhlově blízko Slunce jen v době před největším přiblížením, koncem září a začátkem října se viditelnost velmi zlepší. (26379) 1999 HZ1 ji sice od nás vidět, ale je slabá a po celou dobu má jižní deklinaci. (35107) 1991 VH má opět příznivé jenom krátké období začátkem srpna.

Výběr byl proveden z vypočtených ročních efemerid pro 39462 planetek očíslovaných ke dni 18.IV.2002.

Na následujících stránkách jsou efemeridy pro všechny planety uvedené v prvních dvou tabulkách. Každá tabulka s efemeridou je uvedena

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

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

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

6 Hebe

(11.I.2004)

8.6 mag

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2003 10 23	7 41.6	+7 48			9.9	92 Z
2003 10 28	7 46.2	+7 29	1.830	2.184	9.8	95 Z
2003 11 2	7 50.1	+7 11			9.7	99 Z
2003 11 7	7 53.4	+6 56	1.735	2.205	9.7	103 Z
2003 11 12	7 56.0	+6 42			9.6	108 Z
2003 11 17	7 57.9	+6 32	1.644	2.227	9.5	112 Z
2003 11 22	7 59.0	+6 26			9.5	117 Z
2003 11 27	7 59.3	+6 23	1.559	2.250	9.4	122 Z
2003 12 2	7 58.7	+6 25			9.3	128 Z
2003 12 7	7 57.4	+6 32	1.486	2.272	9.2	134 Z
2003 12 12	7 55.3	+6 45			9.1	140 Z
2003 12 17	7 52.4	+7 3	1.427	2.295	9.0	146 Z
2003 12 22	7 48.8	+7 27			8.9	152 Z
2003 12 27	7 44.5	+7 56	1.390	2.317	8.8	159 Z
2004 1 1	7 39.9	+8 31			8.8	166 Z
2004 1 6	7 34.8	+9 10	1.377	2.340	8.7	173 Z
2004 1 11	7 29.7	+9 53			8.6	179 Z
2004 1 16	7 24.5	+10 39	1.391	2.363	8.7	174 V
2004 1 21	7 19.5	+11 27			8.8	167 V
2004 1 26	7 14.9	+12 16	1.434	2.385	8.9	161 V
2004 1 31	7 10.8	+13 5			9.0	155 V

Od začátku až do 26. ledna 2004 se planeta pohybuje Mléčnou drahou v souhvězdí Malého psa, na posledních pár dnů efemeridy se přesune do Blíženců.

Zpočátku přímý, mírně jižní pohyb ji 30. října po půlnoci přivede 1' severně od SAO 115942 (7.5 mag). Velmi plochá smyčka kolem zastávky koncem listopadu ji vede zpětným pohybem zpět k severu. Krátce po půlnoci 30./31. prosince planetka projde jen 6" severně od SAO 115790 (8.9 mag) a na několik desítek minut s ní vytvoří hezkou a těsnou dvojici.

8 Flora

20.VI. 9.2 mag

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2003 5 1	18 27.3	-18 33	1.733	2.439	10.5	121 Z
2003 5 6	18 27.5	-18 33			10.4	126 Z
2003 5 11	18 26.9	-18 34	1.620	2.427	10.2	131 Z
2003 5 16	18 25.6	-18 37			10.1	136 Z
2003 5 21	18 23.4	-18 41	1.523	2.414	10.0	141 Z
2003 5 26	18 20.4	-18 46			9.9	147 Z
2003 5 31	18 16.8	-18 53	1.445	2.401	9.7	153 Z
2003 6 5	18 12.4	-19 1			9.6	159 Z
2003 6 10	18 7.6	-19 10	1.389	2.387	9.5	166 Z
2003 6 15	18 2.2	-19 21			9.3	172 Z
2003 6 20	17 56.6	-19 32	1.358	2.373	9.2	179 Z
2003 6 25	17 50.9	-19 44			9.3	174 V
2003 6 30	17 45.3	-19 56	1.353	2.358	9.4	168 V
2003 7 5	17 39.9	-20 8			9.5	161 V
2003 7 10	17 35.0	-20 21	1.374	2.342	9.6	155 V
2003 7 15	17 30.5	-20 35			9.7	149 V
2003 7 20	17 26.8	-20 48	1.418	2.327	9.8	143 V
2003 7 25	17 23.8	-21 2			9.9	137 V
2003 7 30	17 21.6	-21 16	1.481	2.311	10.0	132 V
2003 8 4	17 20.3	-21 30			10.0	126 V
2003 8 9	17 19.9	-21 45	1.560	2.294	10.1	122 V
2003 8 14	17 20.3	-22 0			10.2	117 V
2003 8 19	17 21.5	-22 15	1.650	2.277	10.3	113 V
2003 8 24	17 23.5	-22 30			10.4	108 V
2003 8 29	17 26.3	-22 45	1.747	2.260	10.5	105 V
2003 9 3	17 29.8	-22 59			10.5	101 V

Planetka se pohybuje v poměrně bohatých oblastech Mléčné dráhy na jihu, povětšinou ve Střelci a krátce po opozici pak 1. července přechází do Hadonoše. Již 5. května planetka projde zastávkou a pohyb se mění ve zpětný. 28.května bude 25' jižně od malé otevřené hvězdokupy M24 a 3. června 6' severně od planetární mlhoviny NGC 6567 (11.7 mag). 19. června projde 30' jižně od pěkné velké otevřené hvězdokupy M23 a 27. června bude 30' severně od kulové hvězdokupy NGC 6440

(9.2 mag). Její pohyb se stále více stáčí k jihu, 30. července bude 12' jihovýchodně od χ Oph (4.4 mag). 9. srpna projde zastávkou a její pohyb bude opět přímý.

9 Metis

22.V. 9.6 mag

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2003 4 16	16 23.9	-19 18			10.5	138 Z
2003 4 21	16 21.5	-19 18	1.777	2.654	10.4	143 Z
2003 4 26	16 18.3	-19 17			10.3	148 Z
2003 5 1	16 14.5	-19 14	1.711	2.658	10.2	154 Z
2003 5 6	16 10.2	-19 11			10.1	160 Z
2003 5 11	16 5.4	-19 7	1.669	2.662	9.9	166 Z
2003 5 16	16 0.4	-19 2			9.8	172 Z
2003 5 21	15 55.2	-18 56	1.654	2.666	9.6	179 Z
2003 5 26	15 49.9	-18 51			9.7	175 V
2003 5 31	15 44.8	-18 45	1.667	2.669	9.9	169 V
2003 6 5	15 39.9	-18 39			10.0	162 V
2003 6 10	15 35.4	-18 35	1.706	2.672	10.1	156 V
2003 6 15	15 31.5	-18 32			10.3	150 V
2003 6 20	15 28.0	-18 30	1.770	2.674	10.4	144 V
2003 6 25	15 25.3	-18 29			10.5	138 V

Zpočátku ve Štíru, od 14. května pak ve Vahách. Dne 4. května bude jen 15' severně od ν Scorpii (4.4+6.0 mag) a 11. května pak 42' severně od krásné dvojhvězdy β Scorpii (2.8+4.0 mag). Konec efemeridy planetku zachycuje asi 4 stupně jihozápadně od γ Librae (3.9 mag).

11 Parthenope

4.III. 10.0 mag

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2003 2 15	11 14.2	+9 9			10.4	160 Z
2003 2 20	11 10.4	+9 44	1.712	2.681	10.3	165 Z
2003 2 25	11 6.2	+10 20			10.2	171 Z
2003 3 2	11 1.7	+10 56	1.688	2.677	10.0	177 Z
2003 3 7	10 57.2	+11 31			10.1	177 V
2003 3 12	10 52.7	+12 4	1.693	2.673	10.2	171 V
2003 3 17	10 48.4	+12 34			10.3	166 V
2003 3 22	10 44.4	+13 1	1.726	2.669	10.5	160 V

Po celou dobu v jižní části Lva, pohybuje se přímým pohybem mírně k severu. Zvečera 23. února bude necelé 2' jihozápadně od SAO 99455 (7.3 mag) a za ranního svítání 14. března necelé 2' severovýchodně od SAO 99317 (8.1 mag). Příležitost pro fotografie nastane v noci 16./17. března, kdy bude procházet mezi galaxiemi NGC 3373 (12.5 mag) a M 105 (10.5 mag) na jihu a NGC 3371 (10.9 mag) na severu. Na samém konci efemeridy po půlnoci 21./22. května bude opět necelé 2' severovýchodně od další hvězdy SAO 99270 (9.3 mag).

12 Victoria

10.VI. 8.8 mag

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2003 4 16	17 28.9	-22 35			10.4	121 Z
2003 4 21	17 31.7	-22 11	1.262	2.032	10.3	125 Z
2003 4 26	17 33.6	-21 44			10.1	130 Z
2003 5 1	17 34.7	-21 14	1.158	2.009	10.0	134 Z
2003 5 6	17 34.9	-20 41			9.8	139 Z
2003 5 11	17 34.2	-20 6	1.069	1.987	9.7	144 Z
2003 5 16	17 32.6	-19 28			9.5	149 Z
2003 5 21	17 30.2	-18 48	0.997	1.966	9.4	155 Z
2003 5 26	17 27.0	-18 7			9.2	161 Z
2003 5 31	17 23.2	-17 24	0.945	1.946	9.0	167 Z
2003 6 5	17 18.9	-16 42			8.9	173 Z
2003 6 10	17 14.3	-16 0	0.915	1.927	8.8	179 Z
2003 6 15	17 9.6	-15 19			8.8	175 V
2003 6 20	17 5.0	-14 41	0.907	1.909	8.9	168 V
2003 6 25	17 0.8	-14 7			9.0	162 V
2003 6 30	16 57.1	-13 37	0.921	1.893	9.1	156 V
2003 7 5	16 54.1	-13 11			9.3	150 V
2003 7 10	16 51.9	-12 50	0.954	1.877	9.4	144 V
2003 7 15	16 50.6	-12 35			9.5	139 V
2003 7 20	16 50.2	-12 24	1.002	1.864	9.6	134 V
2003 7 25	16 50.7	-12 19			9.7	129 V
2003 7 30	16 52.2	-12 17	1.062	1.852	9.8	124 V
2003 8 4	16 54.6	-12 20			9.9	120 V
2003 8 9	16 57.9	-12 25	1.132	1.842	10.0	116 V
2003 8 14	17 2.0	-12 33			10.1	112 V
2003 8 19	17 6.9	-12 44	1.210	1.834	10.2	109 V
2003 8 24	17 12.5	-12 55			10.3	106 V
2003 8 29	17 18.8	-13 8	1.292	1.827	10.4	103 V
2003 9 3	17 25.7	-13 21			10.4	100 V
2003 9 8	17 33.3	-13 33	1.379	1.822	10.5	97 V

Po většinu doby v Hadonoši, teprve koncem srpna přejde do Hada. Přímý pohyb směřuje výrazně k severu, a to i po průchodu zastávkou začátkem května. 29. května projde planetka 16' severovýchodně od kulové hvězdokupy NGC 6356 (8.3 mag) a ve stejné vzdálenosti pak 13. června od η Ophiuchi (2.5 mag). Zastávka 19. července nastává v těsné blízkosti SAO 160122 (8.0 mag) - 20.července bude planetka necelé 2' jihovýchodně od ní. Krátce poté se její dosud severní pohyb obrací pomalu k jihu. Ráno 25. srpna za svítání se přiblíží na 4' k planetární mlhovině NGC 6309 (10.8 mag) a 30. srpna ráno bude 20' jižně od η Ophiuchi (4.2 mag).

13 Egeria

28.X. 10.0 mag

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2003 10 8	2 29.2	+7 34	1.638	2.583	10.5	156 Z
2003 10 13	2 24.6	+7 37			10.3	162 Z
2003 10 18	2 19.5	+7 41	1.592	2.574	10.2	167 Z
2003 10 23	2 14.1	+7 45			10.1	174 Z
2003 10 28	2 8.6	+7 50	1.573	2.565	10.0	180 Z
2003 11 2	2 3.0	+7 56			10.1	174 V
2003 11 7	1 57.5	+8 3	1.584	2.555	10.2	168 V
2003 11 12	1 52.4	+8 12			10.3	161 V
2003 11 17	1 47.7	+8 24	1.622	2.546	10.5	155 V

Zpočátku v hlavě Velryby, necelý stupeň jižně od χ_2 Ceti (4.3 mag), den po opozici přechází do Ryb. Efemerida končí, když je planetka necelý stupeň jihovýchodně od α Piscis (4.3 mag).

14 Irene

11.XII. 9.6 mag

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2003 11 12	5 40.3	+20 7			10.5	142 Z
2003 11 17	5 37.3	+20 17	1.761	2.660	10.3	147 Z
2003 11 22	5 33.6	+20 27			10.2	154 Z
2003 11 27	5 29.2	+20 37	1.689	2.643	10.1	160 Z
2003 12 2	5 24.4	+20 48			9.9	167 Z
2003 12 7	5 19.2	+20 59	1.644	2.625	9.7	173 Z
2003 12 12	5 13.8	+21 10			9.6	180 V
2003 12 17	5 8.3	+21 21	1.628	2.607	9.7	173 V
2003 12 22	5 2.9	+21 32			9.8	166 V
2003 12 27	4 57.8	+21 43	1.641	2.590	10.0	159 V

2004	1	1	4 53.1	+21 54			10.1	153 V
2004	1	6	4 49.0	+22 5	1.681	2.572	10.2	146 V
2004	1	11	4 45.5	+22 16			10.3	140 V
2004	1	16	4 42.7	+22 28	1.744	2.553	10.4	134 V
2004	1	21	4 40.7	+22 40			10.5	128 V

Po celou dobu se pohybuje zpětným pohybem v Býku, zpočátku ji najdeme v jeho východní části, kolem 17. listopadu projde asi 50' jižně od ζ Tauri (3.0 mag), o několik dní později v noci 21./22. listopadu bude necelé 2' jižně od SAO 77255 (6.2 mag), 25. listopadu večer 2' severně od SAO 77215 (7.1 mag), 11. prosince večer necelé 4' jižně od SAO 77043 (7.2 mag) stejně jako 21. prosince večer od ι Tauri (4.6 mag). Efemerida končí v době, kdy je planетка 25' jihozápadně od τ Tauri (4.3+7.0 mag).

15 Eunomia

(9.II.2004)

9.0 mag

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2003 11 27	9 55.2	+9 42	2.288	2.595	10.1	93 Z
2003 12 2	9 57.7	+9 6			10.1	98 Z
2003 12 7	9 59.5	+8 33	2.175	2.615	10.0	103 Z
2003 12 12	10 0.8	+8 1			9.9	108 Z
2003 12 17	10 1.3	+7 32	2.066	2.634	9.9	114 Z
2003 12 22	10 1.3	+7 6			9.8	119 Z
2003 12 27	10 0.5	+6 43	1.968	2.654	9.7	125 Z
2004 1 1	9 59.1	+6 23			9.6	131 Z
2004 1 6	9 56.9	+6 7	1.883	2.674	9.5	137 Z
2004 1 11	9 54.1	+5 54			9.5	143 Z
2004 1 16	9 50.7	+5 44	1.817	2.693	9.4	149 Z
2004 1 21	9 46.8	+5 38			9.3	156 Z
2004 1 26	9 42.4	+5 36	1.774	2.712	9.2	162 Z
2004 1 31	9 37.6	+5 36			9.1	168 Z

Planetka se pohybuje poblíž trojmezí souhvězdí Lva, Sextantu a Hydry. Zpočátku ve Lvu, směřuje přímým pohybem k jihu. 11. prosince mine 7' východně π Leonis (4.7 mag) a 19. prosince se její pohyb mění ve zpětný. 20. prosince zvečera bude necelé 2' východně od SAO 118054 (8.8 mag) a 1. ledna 2004 již bude v Sextantu.

20 Massalia

(10.XII.2002) 8.4 mag

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2002 12 2	5 15.9	+22 4	1.116	2.094	8.7	169 Z
2002 12 7	5 10.7	+21 56			8.5	176 Z
2002 12 12	5 5.4	+21 47	1.103	2.087	8.5	178 V
2002 12 17	5 0.1	+21 39			8.6	171 V
2002 12 22	4 55.2	+21 31	1.115	2.081	8.8	164 V
2002 12 27	4 50.7	+21 23			8.9	157 V
2003 1 1	4 46.9	+21 17	1.151	2.076	9.0	151 V
2003 1 6	4 43.8	+21 12			9.2	144 V
2003 1 11	4 41.7	+21 8	1.209	2.071	9.3	138 V
2003 1 16	4 40.6	+21 7			9.4	133 V
2003 1 21	4 40.4	+21 8	1.285	2.068	9.5	127 V
2003 1 26	4 41.1	+21 10			9.6	122 V
2003 1 31	4 42.8	+21 15	1.374	2.066	9.8	118 V
2003 2 5	4 45.3	+21 21			9.9	113 V
2003 2 10	4 48.7	+21 28	1.473	2.065	10.0	109 V
2003 2 15	4 52.9	+21 37			10.1	105 V
2003 2 20	4 57.7	+21 46	1.579	2.065	10.2	101 V
2003 2 25	5 3.3	+21 55			10.2	98 V
2003 3 2	5 9.4	+22 5	1.690	2.065	10.3	95 V
2003 3 7	5 16.2	+22 14			10.4	92 V

Po celou dobu v Býku. Ráno 14. prosince 2002 bude 8' severně od ι Tauri (4.6 mag) a 20. ledna projde zastávkou. Zpětným pohybem jde jen několik minut severně od své trasy v předchozích týdnech a 24. února večer je zpět u ι Tauri, tentokrát 20' severně. Končí několik úhlových minut daleko od 108 Tauri (6.3 mag).

23 Thalia

30.IV. 10.0 mag

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2003 4 6	14 53.8	-6 39			10.5	151 Z
2003 4 11	14 49.8	-6 32	1.495	2.448	10.4	157 Z
2003 4 16	14 45.3	-6 24			10.3	162 Z
2003 4 21	14 40.5	-6 17	1.484	2.473	10.2	168 Z
2003 4 26	14 35.5	-6 12			10.1	174 Z
2003 5 1	14 30.4	-6 8	1.499	2.499	10.2	180 V
2003 5 6	14 25.4	-6 7			10.3	174 V
2003 5 11	14 20.7	-6 8	1.540	2.524	10.4	168 V
2003 5 16	14 16.3	-6 12			10.5	162 V

Zpočátku ve Vahách, v polovině dubna přechází do Panny, kde projde v noci 15./16. dubna necelou 1' severně od SAO 140104 (7.6 mag), která leží necelý stupeň jižně od μ Virginis (3.9 mag). Zvečera 1. května bude 9' jižně od kulové hvězdokupy NGC 5634 (9.5 mag) a v noci 3./4. května projde asi 1' severně od 104 Virginis (6.2 mag). S koncem efemeridy planetku najdeme asi 12" jižně od ι Virginis (4.1 mag).

29 Amphitrite

28.XI. 8.8 mag

Datum	RA		DE	R	r	mag	(E)
	h	min	° ' "	AU	AU		°
2003 8 29	4	13.4	+25 57	2.171	2.380	10.5	94 Z
2003 9 3	4	19.1	+26 26			10.4	97 Z
2003 9 8	4	24.4	+26 54	2.048	2.378	10.4	100 Z
2003 9 13	4	29.2	+27 21			10.3	103 Z
2003 9 18	4	33.4	+27 47	1.928	2.376	10.2	107 Z
2003 9 23	4	37.1	+28 12			10.1	110 Z
2003 9 28	4	40.1	+28 37	1.812	2.374	10.0	114 Z
2003 10 3	4	42.3	+29 0			10.0	118 Z
2003 10 8	4	43.9	+29 23	1.703	2.373	9.9	122 Z
2003 10 13	4	44.6	+29 44			9.8	127 Z
2003 10 18	4	44.4	+30 4	1.605	2.373	9.7	131 Z
2003 10 23	4	43.4	+30 23			9.5	136 Z
2003 10 28	4	41.5	+30 39	1.521	2.372	9.4	141 Z
2003 11 2	4	38.7	+30 53			9.3	147 Z
2003 11 7	4	35.1	+31 4	1.456	2.372	9.2	153 Z
2003 11 12	4	30.8	+31 11			9.1	159 Z
2003 11 17	4	25.9	+31 15	1.413	2.373	9.0	165 Z
2003 11 22	4	20.5	+31 14			8.9	172 Z
2003 11 27	4	15.0	+31 10	1.396	2.373	8.8	179 Z
2003 12 2	4	9.3	+31 1			8.8	175 V
2003 12 7	4	3.9	+30 49	1.406	2.375	8.9	168 V
2003 12 12	3	58.8	+30 34			9.0	161 V
2003 12 17	3	54.3	+30 16	1.442	2.376	9.1	155 V
2003 12 22	3	50.5	+29 58			9.2	148 V
2003 12 27	3	47.4	+29 39	1.503	2.378	9.4	142 V
2004 1 1	3	45.2	+29 21			9.5	136 V
2004 1 6	3	43.9	+29 4	1.584	2.380	9.6	130 V
2004 1 11	3	43.5	+28 49			9.7	124 V
2004 1 16	3	43.9	+28 36	1.682	2.383	9.8	119 V
2004 1 21	3	45.2	+28 24			9.9	114 V
2004 1 26	3	47.2	+28 15	1.793	2.386	10.0	109 V
2004 1 31	3	50.1	+28 9			10.1	105 V

Po většinu doby je planetka v severní části Byka, ale na krátkou dobu navštíví také Vozku a Persea. Zpočátku přímý mírně severní pohyb planetku vede k Vozkovi. 13. září ráno se přiblíží za soumraku na 3' jižně ke hvězdě SAO 76627 (6.6 mag) a 29. září projde 10' severně od SAO 76707 (5.7 mag). Její pohyb se mění ve zpětný 15. října a 20. října přechází do Vozky, ze kterého ale již 3. listopadu přejde do Persea. 16. listopadu večer bude 11' jižně od SAO 57229 (5.3 mag) a 21. listopadu za večerního soumraku projde jen několik desítek úhlových vteřin od SAO 57178 (8.5 mag) a vytvoří krásnou dynamickou dvojici. O půlnoci 1./2. prosince se planetka vrací jižním pohybem do Byka, v době kdy je 15' severně od pěkné planetární mlhoviny NGC 1514 (10.0 mag). V zastávce je 11. ledna 2004.

39 Laetitia

29.I. 10.0 mag

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2003 1 11	9 1.1	+8 54	1.981	2.898	10.5	157 Z
2003 1 16	8 57.5	+9 18			10.4	163 Z
2003 1 21	8 53.5	+9 45	1.945	2.908	10.3	169 Z
2003 1 26	8 49.3	+10 14			10.2	176 Z
2003 1 31	8 45.0	+10 46	1.938	2.918	10.1	178 V
2003 2 5	8 40.7	+11 18			10.2	172 V
2003 2 10	8 36.6	+11 51	1.960	2.927	10.3	166 V
2003 2 15	8 32.8	+12 24			10.4	160 V
2003 2 20	8 29.3	+12 56	2.011	2.937	10.5	154 V

Po celou dobu v jižní části Raka. 15. ledna večer projde necelou 1' severně od SAO 117300 (8.1 mag), v její blízkosti je také SAO 117301 (6.2 mag) jen 7' severně. Opět necelou 1' severně projde 10. února ráno od SAO 97960 (8.8 mag).

40 Harmonia

5.V. 9.8 mag

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2003 4 6	15 12.6	-11 47			10.5	146 Z
2003 4 11	15 9.6	-11 32	1.423	2.355	10.3	152 Z
2003 4 16	15 6.0	-11 15			10.2	157 Z
2003 4 21	15 1.8	-10 57	1.372	2.352	10.1	163 Z
2003 4 26	14 57.1	-10 39			9.9	169 Z
2003 5 1	14 52.1	-10 20	1.345	2.349	9.8	175 Z
2003 5 6	14 47.0	-10 3			9.8	179 V
2003 5 11	14 41.9	-9 47	1.345	2.345	9.9	173 V

2003	5	16	14	37.0	-9	34			10.0	167	V
2003	5	21	14	32.4	-9	23	1.370	2.342	10.1	161	V
2003	5	26	14	28.3	-9	16			10.3	155	V
2003	5	31	14	24.8	-9	12	1.419	2.338	10.4	149	V
2003	6	5	14	21.9	-9	12			10.5	143	V

Po celou dobu je planetka ve Vahách, zpočátku asi 2.5 stupně jižně od β Librae (2.6 mag). V noci 11./12. dubna bude planetka 10' jižně od galaxie NGC 5861 (12.1 mag) a 11. května ráno se přiblíží na 2' severně k SAO 140075 (8.1 mag).

63 Ausonia

12.IX. 10.0 mag

Datum	RA		DE	R	r	mag	(E)
	h	min	' '	AU	AU		'
2003 8 24	23	41.0	-0 49			10.5	157 Z
2003 8 29	23	36.8	-0 58	1.291	2.269	10.4	163 Z
2003 9 3	23	32.1	-1 10			10.3	169 Z
2003 9 8	23	27.2	-1 25	1.280	2.283	10.2	174 Z
2003 9 13	23	22.2	-1 40			10.0	180 V
2003 9 18	23	17.3	-1 56	1.294	2.296	10.2	174 V
2003 9 23	23	12.6	-2 12			10.3	169 V
2003 9 28	23	8.2	-2 26	1.335	2.310	10.5	163 V

Po celou dobu v Rybách, v jejich nejzápadnější části. Ráno 3. září bude necelých 6' jižně od 13 Piscis (6.4 mag) a večer 16. září projde nejprve 2' severně od SAO 146631 (8.6 mag) a asi 4 hodiny nato méně než 1' jižně od SAO 146627 (8.2 mag). S koncem efemeridy, v noci 26./27. září projde planetka 4' severně od SAO 146532 (7.6 mag).

511 Davida

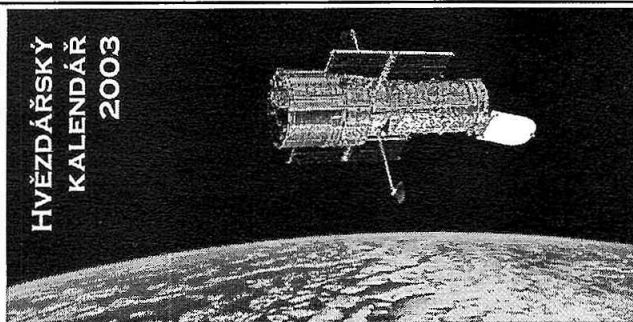
1.I. 9.5 mag

Datum	RA		DE	R	r	mag	(E)
	h	min	' '	AU	AU		'
2002 12 2	7	9.5	+16 23	1.735	2.587	10.2	141 Z
2002 12 7	7	7.1	+16 51			10.1	147 Z
2002 12 12	7	4.2	+17 22	1.669	2.590	10.0	153 Z
2002 12 17	7	0.7	+17 55			9.9	159 Z
2002 12 22	6	56.7	+18 31	1.628	2.593	9.8	166 Z
2002 12 27	6	52.4	+19 9			9.6	172 Z
2003 1 1	6	47.9	+19 48	1.614	2.597	9.5	179 Z
2003 1 6	6	43.3	+20 27			9.6	174 V

2003	1	11	6 38.8	+21 6	1.630	2.601	9.7	168 V
2003	1	16	6 34.6	+21 44			9.9	161 V
2003	1	21	6 30.8	+22 21	1.674	2.607	10.0	155 V
2003	1	26	6 27.5	+22 56			10.1	149 V
2003	1	31	6 24.8	+23 29	1.744	2.613	10.2	143 V
2003	2	5	6 22.8	+24 1			10.4	138 V
2003	2	10	6 21.5	+24 30	1.836	2.620	10.5	132 V

Po celou dobu v Blížencích, pohybuje se zpětným pohybem k severu. Zvečera 4. prosince bude planetka 20" jihozápadně od SAO 96533 (8.9 mag) a v noci 6./7. prosince bude 31" severovýchodně od jasnější složky (SAO 96505) dvojhvězdy STF 1017 (9.2+9.9 mag, vzdálenost složek 13"). 12. prosince ráno vytvoří pěknou dvojici s hvězdou GSC 1349.0928, kdy projde 20" jihozápadně od ní. Krátce po opozici, 9. ledna 2003 před půlnocí bude 20" severovýchodně od GSC 1341.0268 (10.0 mag). Před půlnocí 24./25. ledna 2003 dojde k 34 sekund dlouhému zákrytu hvězdy GSC 1879.1831, bohužel neviditelnému z Evropy.

HVĚZDÁŘSKÝ KALENDÁŘ 2003



HVĚZDÁŘSKÉ KALENDÁŘE

Již pátý rok vychází stolní Hvězdářský kalendář s údaji o východu a západu Slunce a Měsíce, s popisy aktuálních úkazů na obloze a s významnými hvězdářskými výročími. To vše je doprovázeno mnoha barevnými i černobílými fotografiemi.

Kalendář si můžete objednat na adrese:

Jiří Matoušek
Kosmická 742 / 11
149 00 Praha 4 - Háje

tel. 02 - 72 95 01 10
mob. 0777 560 326
e-mail: calendar@seznam.cz

7. KOMETY

Rok 2003 je ve srovnání s minulými roky na návraty periodických komet chudý, očekáváme jich pouze 14, z toho jen jediná se vrací do perihelu poprvé od objevu. Jen tři z nich mají za sebou více než alespoň 6 sledovaných návratů (včetně komety 2P/Encke s rekordním počtem 58). Z těchto komet je pravděpodobně jedna (79P/du Toit-Hartley) již ztracena (nebyla sledována ve dvou minulých návratech). Mimo uvedený počet mají projít perihelem ještě dvě komety označené za ztracené: D/1978 C2 (Tritton) pozorovaná jen při jediném návratu (u níž je vnitřní nejistota doby návratu asi 2 týdny a je zahrnuta v tabulce) a kometa 25D/Neujmin 2, pozorovaná při návratech v letech 1916 a 1927. U této komety se projevovaly velmi silné negravitační efekty a proto je nyní, po 75 letech, předpověď její dráhy již velmi nejistá, spočtené doby průchodu perihelem se od sebe liší o více než dva měsíce a v poloze komety o více než 80 stupňů. Pokud bude tentokrát nalezena (a některé varianty její dráhy předpovídají mimořádně příznivý průlet kolem Země) půjde o objev "de novo", nikoliv dle efemerid.

V tabulce jsou mimo již dříve sledovaných krátkoperiodických komet zahrnuty také dvě komety dlouhoperiodické a jedna nová krátkoperiodická kometa objevené již více než rok před jejich letošními perihelovými průchody. Nasazení výkonných automatizovaných vyhledávacích systémů v posledních letech změnilo situaci v objevech komet: objevů značně přibýlo a některé z nově objevených komet jsou velká

	Kometa	Označení Def. Předb	N	Pozorované návraty		P let
				první	poslední	
1	LINEAR	C/2001 RX14				
2	Wild 4	116P	2+	1990	1996	6.48
3	du Toit-Hartley	79P	3?	1945	1987	5.28
4	Brewington	P/1992 Q1	1	1992		10.66
5	Tritton	D/1978 C2	1?	1977		6.32
6	LINEAR	P/2001 YX127				8.52
7	Gunn	65P	6*	1953	1996	6.80
8	Holt-Olmstead	127P	2	1990	1997	6.34
9	Whipple	36P	10*	1926	1994	8.51
10	LINEAR-NEAT	C/2001 HT50				
11	Shoemaker-Levy 4	118P	2	1990	1997	6.49
12	Hartley 1	100P	3	1985	1997	6.29
13	du Toit	66P	2?	1944	1974	14.70
14	Russell 4	94P	3	1984	1997	6.58
15	Wild 2	81P	4	1978	1997	6.40
16	Van Biesbroeck	53P	4+	1954	1991	12.52
17	West-Hartley	123P	2	1988	1996	7.58
18	Encke	2P	58*	1786	2000	3.30

tělesa s dost velkými vzdálenostmi periheleu objevená dlouho před průchodem perihelem. Některé z nich bude možné sledovat i menšími přístroji. U těchto komet není v tabulce komet počet již sledovaných návratů uveden.

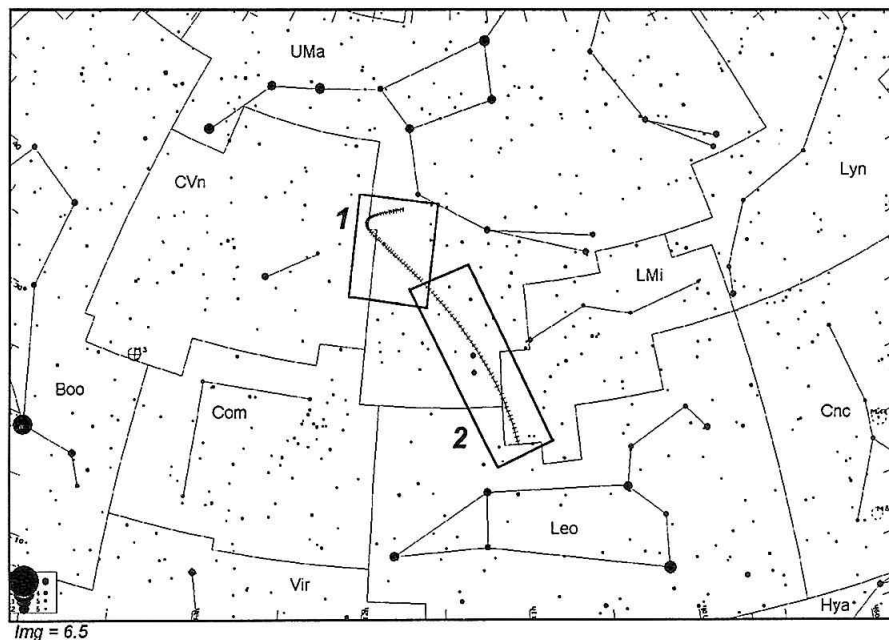
Přehled očekávaných komet, které projdou přísluním v roce 2003, je v následující tabulce. Tabulka začíná pořadovým číslem průchodu perihelem, dále jménem komety, v dalším sloupci je přidělené definitivní číslo či předběžné označení komety, následuje počet předchozích pozorovaných průchodů perihelem (N) s označením, zda je kometa sledována podél celé dráhy (*), případně již byla v tomto návratu nalezena (+), nebo že nebyla v posledním návratu pozorována (?); rok prvního a posledního pozorovaného průchodu perihelem, přibližná perioda v letech, doba průchodu perihelem (v TT), argument periheleu, délka výstupného uzlu a sklon dráhy (vesměs ve stupních; k ekvinokciu J2000 a v epoše lišící se od průchodu perihelem do 10 dnů), vzdálenost periheleu (v AU) a výstřednost dráhy.

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. Tento údaj však bývá u komet nejméně spolehlivý a můžeme se dočkat mnoha překvapení. Například v druhé polovině roku 1998 bylo možné pozorovat jindy velmi slabou kometu 52P/Harrington-Abell, která byla 22. července 1998 o téměř 10 magnitud jasnější než udávala předpověď! Také kometa 57P/du Toit-Neujmin-Delporte byla při svém minulém návratu v roce 1996 nečekaně jasná,

	T rrrr:mm:dd.zz	ω °	Ω °	i °	q AU	e
1	03.01.18.72	121.485	14.172	30.578	2.05757	1.00163
2	03.01.21.59	173.409	21.075	3.616	2.16976	0.37554
3	03.02.15.31	253.080	307.970	2.894	1.22999	0.59411
4	03.02.18.58	48.006	343.644	18.060	1.59036	0.67161
5	03.03.04.85	147.696	300.627	7.063	1.42823	0.58203
6	03.03.13.22	116.589	31.525	7.913	3.41969	0.17999
7	03.05.11.86	196.375	68.417	10.384	2.44594	0.31867
8	03.06.12.47	6.498	14.008	14.396	2.15909	0.36959
9	03.07.06.65	202.213	182.399	9.933	3.08826	0.25904
10	03.07.09.05	324.071	42.915	163.213	2.79222	0.99754
11	03.07.16.83	302.091	152.039	8.482	2.01105	0.42220
12	03.08.18.04	181.534	37.892	25.664	1.97974	0.41914
13	03.08.28.23	257.252	22.214	18.701	1.27428	0.78768
14	03.08.29.23	92.941	70.938	6.185	2.23115	0.36484
15	03.09.25.94	41.751	136.141	3.240	1.59037	0.53879
16	03.10.09.43	134.096	149.004	6.610	2.41538	0.55199
17	03.12.09.12	102.916	46.620	15.347	2.12869	0.44851
18	03.12.29.88	186.499	334.588	11.770	0.33846	0.84734

asi o 6 magnitud jasnější, než jsme čekali. Samozřejmě existují i opačné případy - zklamáním byl návrat komety 141P/Machholz 2 v roce 1999, jejíž složky byly o více než 3 magnitudy slabší, než uváděla předpověď dle minulého návratu.

Prvou kometou v tabulce je dlouhoperiodická kometa **C/2001 RX14 (LINEAR)**. Patří mezi velké komety a mohla by proto být i přes dost velkou vzdálenost perihelu od Slunce (přes 2 AU) viditelná většími triedry. Byla objevena systémem LINEAR určeným pro hledání slabých planetek přibližujících se ke dráze Země dne 10. září 2001 jako objekt asteroidálního vzhledu. V říjnu pak její další pozorování ukázala dráhu blízkou parabolické, proto byla jakožto objekt podezřelý na kometu umístěna na NEO Confirmation Page k podrobnému sledování dalšími stanicemi. Difuzní vzhled objektu zjistil 18. října M. Tichý na Kleti na CCD snímku pořízeném 57-cm



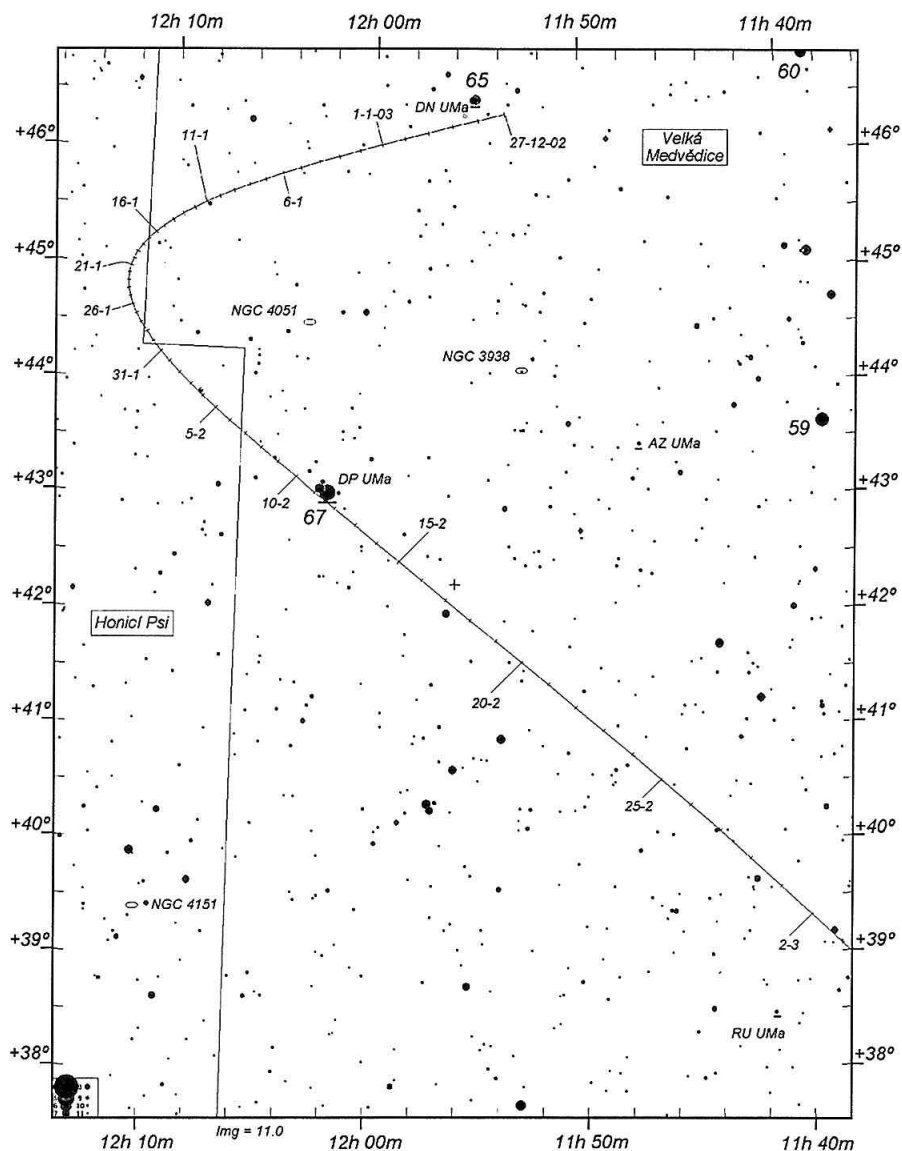
Přehledová mapa pro kometu C/2001 RX14 (LINEAR)

reflektorem, a dále C. Hergenrother a J. Barnes 24. října pomocí 1.54-m teleskopu ze stanice Catalina. Objektu již zůstalo jeho přidělené planetkové značení.

Kometa C/2001 RX14 (LINEAR) by měla v únoru dosáhnout asi 10. velikosti, uvádíme proto její efemeridu a mapku. Je ovšem nutné si uvědomit, že je "novou" kometou a proto její fotometrické parametry dosud neznáme; hlavní neznámou je

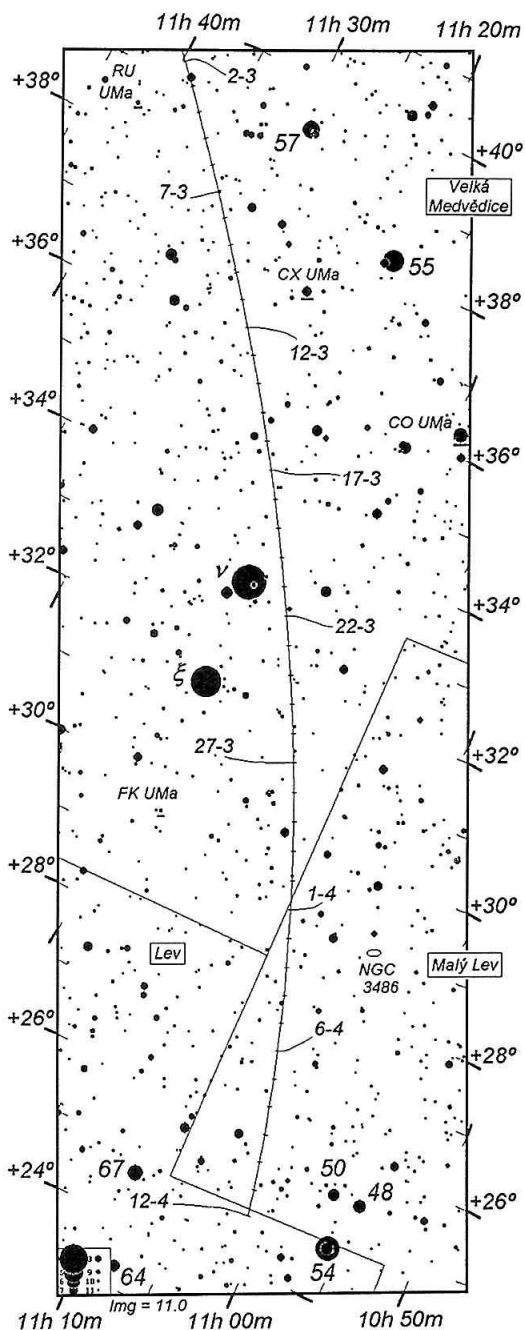
C/2001 RX14 (LINEAR)

Datum	RA h min	DE ° '	Dist AU	r AU	Elong °	m mag
02.12.02	11 08.1	47 52	1.727	2.135	100.2	11.0
02.12.07	11 19.0	47 33	1.679	2.120	102.3	10.9
02.12.12	11 29.0	47 14	1.632	2.107	104.5	10.8
02.12.17	11 38.2	46 56	1.588	2.095	106.7	10.7
02.12.22	11 46.4	46 38	1.545	2.084	109.0	10.6
02.12.27	11 53.6	46 21	1.504	2.076	111.4	10.6
03.01.01	11 59.8	46 04	1.465	2.069	113.9	10.5
03.01.06	12 04.7	45 48	1.428	2.063	116.4	10.4
03.01.11	12 08.4	45 32	1.393	2.060	119.1	10.4
03.01.16	12 10.9	45 16	1.361	2.058	121.9	10.3
03.01.21	12 12.0	44 58	1.331	2.058	124.8	10.3
03.01.26	12 11.9	44 38	1.303	2.059	127.8	10.2
03.01.31	12 10.4	44 14	1.279	2.063	130.9	10.2
03.02.05	12 07.6	43 45	1.258	2.068	133.9	10.2
03.02.10	12 03.6	43 10	1.242	2.075	136.9	10.1
03.02.15	11 58.6	42 27	1.229	2.083	139.8	10.1
03.02.20	11 52.8	41 34	1.222	2.094	142.4	10.1
03.02.25	11 46.5	40 32	1.219	2.105	144.6	10.2
03.03.02	11 39.8	39 19	1.222	2.119	146.2	10.2
03.03.07	11 33.1	37 55	1.231	2.134	147.1	10.2
03.03.12	11 26.6	36 22	1.247	2.150	147.2	10.3
03.03.17	11 20.5	34 41	1.268	2.168	146.4	10.4
03.03.22	11 15.1	32 52	1.297	2.188	144.9	10.5
03.03.27	11 10.4	30 59	1.331	2.209	142.6	10.6
03.04.01	11 06.6	29 03	1.372	2.231	139.9	10.7
03.04.06	11 03.6	27 05	1.419	2.254	136.7	10.8
03.04.11	11 01.4	25 07	1.471	2.278	133.3	10.9
03.04.16	11 00.1	23 10	1.529	2.304	129.8	11.0
03.04.21	10 59.5	21 16	1.593	2.331	126.1	11.2
03.04.26	10 59.7	19 24	1.661	2.359	122.5	11.3
03.05.01	11 00.5	17 36	1.733	2.388	118.8	11.5
03.05.06	11 02.0	15 51	1.810	2.417	115.1	11.6
03.05.11	11 03.9	14 09	1.890	2.448	111.5	11.8
03.05.16	11 06.4	12 32	1.973	2.479	108.0	11.9
03.05.21	11 09.3	10 57	2.059	2.512	104.5	12.1
03.05.26	11 12.5	9 26	2.148	2.545	101.1	12.2
03.05.31	11 16.1	7 58	2.239	2.578	97.7	12.4
03.06.05	11 20.0	6 33	2.332	2.613	94.3	12.5



Detailní mapa číslo 1 pro kometu C/2001 RX14 (LINEAR)

rychlost, s níž bude měnit svoji jasnost v závislosti na vzdálenosti od Slunce (v době psaní tohoto článku je od něj dosud ve vzdálenosti skoro 4 AU); může tedy být i podstatně jasnější nebo slabší, než předpověď. Začátek roku ji zastihne ve Velké

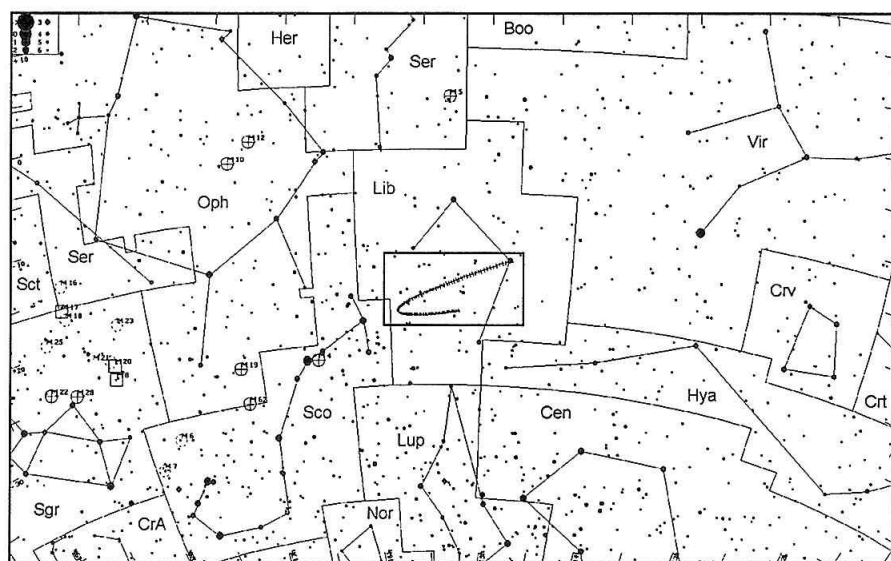


medvědici, do níž se po krátkém pobytu v Honících psech vrátí a projde přes Lva do Panny, celkově bude po celé období dodržovat hlavní směr pohybu k jihu.

Vizuálně by měla být vidět dalekohledy střední velikosti do července, kdy by mohla být asi 14. velikosti.

Vlevo - detailní mapka č. 2 pro kometu C/2001 RX14 (LINEAR)

O necelé tři dny později projde perihelem kometa **116P/Wild 4**. Patří mezi poměrně velké periodické komety, během minulého návratu byla celé měsíce vidět známými a u nás rozšířenými binokulárními dalekohledy 25x100. Při současném návratu bude sice jižněji, ale blíže, protože bude v květnu v opozici se Sluncem, na druhou stranu zase perihelová vzdálenost od posledního návratu mírně stoupla (o necelé dvě desetiny AU), kometa by však měla být i tak dobře pozorovatelná. Počátkem roku bude v souhvězdí Panny, koncem ledna přejde do Vah, ve kterých do srpna opíše smyčku. Uvádíme její efemeridu pro období do července, od konce ledna do května i mapky pro její vyhledání. Na 14. velikost by měla zeslábnout do září.



Img = 6.5

Přehledová mapka pro kometu 116P/Wild 4

Kometu 116P/Wild 4 objevil 21. ledna 1990 Paul Wild 40-cm komorou z Zimmerwaldu (Bernský astronomický ústav) jako objekt přibližně 14. velikosti. Jednalo se o první návrat této komety po přiblížení k Jupiteru koncem června 1987 (na 0.15 AU). Před tímto přiblížením se nacházela na dráze s periheliovou vzdáleností přes 3 AU a zřejmě byla málo aktivní a tedy nepozorovatelná. Jako u řady jiných komet tedy i objev této komety byl spjat se zvýšením jasnosti při výrazném snížení vzdálenosti perihelu dráhy po přiblížení k Jupiteru.

116P/Wild 4						
Datum	RA h min	DE ° '	Dist AU	r AU	Elong °	m mag
03.01.01	14 00.1	-11 22	2.339	2.175	68.2	11.8
03.01.06	14 08.8	-12 14	2.284	2.173	71.0	11.7
03.01.11	14 17.4	-13 04	2.229	2.171	73.8	11.7
03.01.16	14 25.8	-13 52	2.173	2.170	76.7	11.6
03.01.21	14 34.0	-14 39	2.118	2.170	79.7	11.5
03.01.26	14 42.0	-15 22	2.062	2.170	82.7	11.1

03.01.31	14 49.6	-16 04	2.007	2.171	85.8	11.0
03.02.05	14 57.0	-16 44	1.952	2.172	89.0	10.9
03.02.10	15 04.0	-17 21	1.898	2.174	92.3	10.9
03.02.15	15 10.5	-17 56	1.844	2.177	95.7	10.8
03.02.20	15 16.7	-18 29	1.791	2.180	99.2	10.8
03.02.25	15 22.3	-18 59	1.739	2.184	102.8	10.8
03.03.02	15 27.4	-19 28	1.688	2.188	106.6	10.7
03.03.07	15 31.8	-19 54	1.639	2.193	110.5	10.7
03.03.12	15 35.7	-20 18	1.592	2.198	114.5	10.6
03.03.17	15 38.8	-20 40	1.547	2.204	118.7	10.6
03.03.22	15 41.1	-21 00	1.504	2.211	123.0	10.6
03.03.27	15 42.7	-21 17	1.464	2.218	127.6	10.6
03.04.01	15 43.5	-21 32	1.427	2.225	132.3	10.6
03.04.06	15 43.5	-21 45	1.394	2.233	137.1	10.5
03.04.11	15 42.7	-21 56	1.365	2.242	142.2	10.5
03.04.16	15 41.1	-22 04	1.340	2.251	147.4	10.5
03.04.21	15 38.8	-22 10	1.320	2.260	152.7	10.6
03.04.26	15 35.9	-22 13	1.305	2.270	158.2	10.6
03.05.01	15 32.5	-22 13	1.296	2.281	163.7	10.6
03.05.06	15 28.7	-22 11	1.293	2.292	169.2	10.7
03.05.11	15 24.7	-22 07	1.296	2.303	174.3	10.7
03.05.16	15 20.7	-22 02	1.305	2.315	176.3	10.8
03.05.21	15 16.8	-21 55	1.320	2.327	172.2	10.9
03.05.26	15 13.2	-21 48	1.341	2.339	166.9	11.0
03.05.31	15 10.0	-21 40	1.369	2.352	161.5	11.1
03.06.05	15 07.3	-21 34	1.402	2.365	156.2	11.2
03.06.10	15 05.2	-21 29	1.440	2.379	150.9	11.4
03.06.15	15 03.8	-21 23	1.483	2.393	145.9	11.5
03.06.20	15 03.0	-21 20	1.531	2.407	140.9	11.6
03.06.25	15 02.9	-21 20	1.584	2.422	136.2	11.8
03.06.30	15 03.5	-21 21	1.640	2.437	131.6	11.9
03.07.05	15 04.7	-21 24	1.700	2.452	127.1	12.1
03.07.10	15 06.6	-21 30	1.764	2.467	122.8	12.2
03.07.15	15 09.1	-21 37	1.830	2.483	118.6	12.4
03.07.20	15 12.1	-21 46	1.898	2.499	114.6	12.5

Na následující straně - detailní mapka pro kometu 116P/Wild 4.

Kometa **79P/du Toit-Hartley** patří oproti tomu mezi velmi slabé komety a byla dosud sledována jen ve třech návratech v letech 1945, 1982 (při němž byla rozdělena na dvě složky) a naposledy byla sledována jedna ze složek v roce 1987. Její současný návrat je svým průběhem průměrný (k Zemi se přiblíží na 0.92 AU). Během prvních tří měsíců projde dost rychle z Panny přes Váhy, Štíra a Hadonoše do Střelce, po zbytek roku zůstává ve Střelci a Kozorohu, kde opisuje smyčku. Nejjasnější by měla být v únoru, asi 17. velikosti (dle jiných odhadů až asi 14. velikosti), je však pravděpodobné, že opět nebude nalezena, protože pokračování rozpadu mohlo zcela rozrušit její malé jádro.

Kometa 79P/du Toit-Hartley objevil fotograficky D. du Toit na desce pořízené 9. dubna 1945 pomocí 61-cm astrografu ze stanice Bloemfontein v Jižní Africe při zcela mimořádně příznivém návratu, kdy prošla jen 0.29 AU od Země a dosáhla 8.5 mag. Znovuobjevena byla až 5. února 1982, kdy ji opět fotograficky našel M. Hartley na snímku 122/183-cm Schmidovy komory ze Siding Spring v Austrálii jako podvojný objekt (složky 0.75 stupňů od sebe), k rozpadu došlo během předchozího návratu asi v prosinci 1976. Při podobných pozorovacích podmínkách jako v roce 1945 však byla jasnější složka jen 13. velikosti. V roce 1987 byla pozorována jen jedna ze složek a byla opět velmi slabým objektem. Geometrické podmínky návratů v letech 1992 a 1997 byly špatné, letošní návrat je možná poslední šancí na její znovuobjevení.

První předpovězený návrat bude mít kometa **P/1992 Q1 (Brewington)**. Je jednou z nemnoha periodických komet objevených v minulém desetiletí vizuálně. Její současný návrat není příliš příznivý, bude stále daleko od Země a na obloze blízko Slunce. Nejjasnější bude v prvním čtvrtletí, mezi 10. a 11. velikostí, v té době projde z Vodnáře přes Ryby do Berana, v němž o měsíc později zmizí u Slunce. Objeví se znovu až v září, jako objekt 17. velikosti v Raku; v sousedním Lvu opíše koncem roku smyčku. Vnitřní očekávaná chyba v čase průchodu perihelem je 0.38 dne. Pro období od ledna do dubna uvádíme efemeridu.

Kometu P/1992 Q1 objevil vizuálně Howard J. Brewington z Cloudcroftu v Novém Mexiku 40-cm reflektorem v 55-násobném zvětšení jako malý difuzní objekt asi 10. velikosti dne 28. srpna 1992. Byla jeho čtvrtým objevem komety (a prvou periodickou). I když kříží dráhu Jupitera, po řadu oběhů se k němu nepřiblíží, její dráha se mění jen pozvolna. Budeme ji tedy moci vidat pravidelně. Za zvláště příznivého návratu by mohla dosáhnout až 7. Velikosti.

P/1992 Q1 (Brewington)						
Datum	RA h min	DE ° '	Dist AU	r AU	Elong °	m mag
02.12.02	21 12.4	-15 30	1.967	1.811	66.2	11.7
02.12.07	21 21.7	-14 04	1.988	1.786	63.8	11.5
02.12.12	21 31.4	-12 36	2.007	1.762	61.4	11.4

02.12.17	21 41.5	-11 05	2.026	1.740	59.1	11.2
02.12.22	21 51.7	-9 31	2.044	1.719	57.0	11.1
02.12.27	22 02.3	-7 54	2.061	1.699	54.9	11.0
03.01.01	22 13.1	-6 15	2.077	1.680	53.0	10.8
03.01.06	22 24.2	-4 33	2.094	1.663	51.1	10.7
03.01.11	22 35.6	-2 49	2.110	1.648	49.4	10.6
03.01.16	22 47.1	-1 02	2.125	1.634	47.7	10.5
03.01.21	22 58.9	0 47	2.141	1.623	46.1	10.5
03.01.26	23 10.9	2 37	2.157	1.612	44.7	10.4
03.01.31	23 23.2	4 28	2.173	1.604	43.2	10.3
03.02.05	23 35.7	6 20	2.190	1.598	41.9	10.3
03.02.10	23 48.5	8 13	2.207	1.593	40.6	10.3
03.02.15	0 01.5	10 06	2.225	1.591	39.4	10.3
03.02.20	0 14.7	11 58	2.243	1.590	38.3	10.3
03.02.25	0 28.2	13 49	2.263	1.592	37.2	10.3
03.03.02	0 42.0	15 38	2.284	1.595	36.1	10.4
03.03.07	0 56.0	17 25	2.307	1.601	35.1	10.4
03.03.12	1 10.3	19 09	2.330	1.608	34.1	10.5
03.03.17	1 24.8	20 50	2.355	1.617	33.2	10.6
03.03.22	1 39.6	22 27	2.382	1.628	32.2	10.7
03.03.27	1 54.6	24 00	2.410	1.641	31.2	10.9
03.04.01	2 09.9	25 28	2.439	1.655	30.3	11.0
03.04.06	2 25.4	26 50	2.470	1.671	29.3	11.2
03.04.11	2 41.0	28 06	2.503	1.689	28.3	11.3
03.04.16	2 56.8	29 16	2.536	1.708	27.3	11.5
03.04.21	3 12.8	30 20	2.571	1.728	26.2	11.7
03.04.26	3 28.8	31 17	2.607	1.750	25.2	11.9
03.05.01	3 44.9	32 07	2.645	1.773	24.1	12.1

Periodická kometa **D/1978 C2 (Tritton)** je již řazena mezi ztracené. Byla objevena 11. února 1978 a sledována jen do 14. března. Dráha je spočtena z pouhých 7 poloh. Kometa je velmi slabým objektem a i když je současný návrat průměrný, měla by dle odhadu dosáhnout jen asi 17. velikosti. V prvním čtvrtletí, kdy by mohla být nejlépe pozorovatelná, se bude pohybovat z Ryb přes Berana do Býka. Vzhledem k její malé jasnosti a hlavně rostoucí nejistotě očekávané polohy lze očekávat, že tato kometa si označení "ztracená kometa" udrží i nadále.

Kometu D/1978 C2 objevil K. Tritton na fotografické desce pořízené 11. února 1978 v rámci Jižní prohlídky oblohy s 122/183-cm Schmidt teleskopem ze Siding Spring v Austrálii.

Zcela novou periodickou kometou je **P/2001 YX127 (LINEAR)**. Byla objevena 17. prosince 2001 systémem LINEAR jako objekt asteroidálního vzhledu. Dne 14.

února 2002 zaznamenal T. B. Spahr na CCD snímku pořízeném 1.2-m teleskopem z Mount Hopkins široké difuzní protažení a současně C. W. Hergenrother na snímcích z 1.54-cm teleskopu ze stanice Catalina komu 7" v průměru a ohon 8" dlouhý. Tyto útvary však zatím téměř nezvýšily celkovou jasnost objektu, během březnového průchodu perihelem (ve vzdálenost 3.42 AU od Slunce) a v opozici bude jádro komety jen o málo jasnější 20. velikosti. Do jaké míry se rozvine koma a jak přispěje k celkové jasnosti objektu, to nebylo možno v době psaní tohoto článku odhadnout. Je však nepravděpodobné, že by tato kometka byla jasnější 17. velikosti.

Podél celé její nepříliš výstředné dráhy lze sledovat kometu **65P/Gunn**. Již v březnu 2001 měla 14 až 14.5 mag, byla tedy o 0.5 až 1 mag jasnější, než udávala předpověď. Současný průchod perihelem je navíc velmi příznivý: necelých 7 týdnů poté bude kometa nejbliž Zemi. I za těchto okolností však pravděpodobně nebude jasnější 11. velikosti a navíc má po celé období vyšší jasnosti dosti nízkou jižní deklinaci. Uvádíme proto jen efemeridu na období března až září, během kterého opíše smyčku ve Střelci.

Kometu 65P objevil J. E. Gunn fotograficky 27. října 1970 z Mt. Palomaru. Dodatečně (v roce 1980) byla nalezena také na snímcích z Palomarské prohlídky oblohy z 8. srpna 1954. Od doby svého objevu je sledována každoročně. K Jupiteru se přibližuje nepříliš často a obvykle na poměrně velké vzdálenosti, ale i takováto setkání způsobují vzhledem k její malé relativní rychlosti vůči této obří planetě podstatné změny dráhy. V roce 1872 se dokonce po přiblížení na 0.49 AU dne 20. října dostala na dráhu vázanou k Jupiteru. Na ní vykonala dva oběhy kolem obří planety a na konci druhého obletu při přiblížení na 0.54 AU v perijovu dne 28. června 1882 byla uvedena opět na heliocentrickou dráhu. Další přiblížení 20. července 1965 na 0.35 AU pak předchází perihelovou vzdálenost 3.3 AU snížilo na 2.44 AU, čímž se pravděpodobně zvýšila její aktivita a kometa byla brzy poté objevena. Během tohoto století ji čeká opět postupné vzdalování perihelu od Slunce, takže současný návrat je spolu s objevovým návratem v letech 1969/70 a s předchozím v roce 1996 na dlouhou dobu nejpříznivějším.

65P/Gunn						
Datum	RA h min	DE ° ' "	Dist AU	r AU	Elong °	m mag
03.04.01	18 28.8	-24 09	2.174	2.459	94.2	12.5
03.04.06	18 34.8	-24 25	2.111	2.456	97.8	12.5
03.04.11	18 40.3	-24 41	2.049	2.453	101.5	12.4
03.04.16	18 45.4	-24 58	1.988	2.451	105.3	12.3
03.04.21	18 49.9	-25 17	1.928	2.449	109.2	12.3
03.04.26	18 53.8	-25 37	1.871	2.448	113.2	12.2
03.05.01	18 57.1	-25 59	1.815	2.447	117.3	12.1
03.05.06	18 59.8	-26 22	1.762	2.446	121.6	12.1

03.05.11	19 01.9	-26 48	1.712	2.446	126.0	12.0
03.05.16	19 03.2	-27 16	1.666	2.446	130.5	11.9
03.05.21	19 03.7	-27 45	1.623	2.447	135.2	11.9
03.05.26	19 03.6	-28 17	1.584	2.448	140.0	11.8
03.05.31	19 02.7	-28 50	1.549	2.449	144.9	11.8
03.06.05	19 01.0	-29 23	1.519	2.451	149.9	11.7
03.06.10	18 58.8	-29 58	1.495	2.453	154.9	11.7
03.06.15	18 55.9	-30 32	1.476	2.455	159.9	11.7
03.06.20	18 52.5	-31 04	1.463	2.458	164.6	11.7
03.06.25	18 48.8	-31 35	1.456	2.461	168.6	11.7
03.06.30	18 44.8	-32 04	1.456	2.465	170.8	11.7
03.07.05	18 40.7	-32 30	1.461	2.469	169.9	11.7
03.07.10	18 36.7	-32 52	1.473	2.473	166.5	11.7
03.07.15	18 32.9	-33 11	1.491	2.478	162.0	11.8
03.07.20	18 29.6	-33 26	1.515	2.483	157.1	11.8
03.07.25	18 26.7	-33 37	1.544	2.488	152.2	11.9
03.07.30	18 24.4	-33 46	1.579	2.494	147.2	11.9
03.08.04	18 22.9	-33 51	1.619	2.500	142.4	12.0
03.08.09	18 22.0	-33 53	1.663	2.507	137.6	12.1
03.08.14	18 21.9	-33 53	1.712	2.514	132.9	12.2
03.08.19	18 22.6	-33 52	1.764	2.521	128.4	12.3
03.08.24	18 24.0	-33 48	1.820	2.528	124.0	12.3
03.08.29	18 26.2	-33 43	1.879	2.536	119.8	12.4
03.09.03	18 29.0	-33 36	1.940	2.544	115.6	12.5

Kometa **127P/Holt-Olmstead** patří mezi nejslabší krátkoperiodické komety a její současný průchod perihelem není geometricky příznivý. V příznivé poloze bude od srpna do konce roku, kdy se bude pohybovat z Býka do Vozky a kdy by mohla dosáhnout asi 18. velikosti. O okolnostech jejího objevu a stabilitě její dráhy jsme psali v HR 1997, případné zájemce tedy odkazujeme tam.

Mezi velmi slabé komety patří i **36P/Whipple**, která je sice díky malé výstřednosti dráhy pozorovatelná každoročně, vyšší jasnosti však nedosahuje (do průletu kolem Jupitera v roce 1981 měla vzdálenost perihelu o 0.6 AU menší, takže dříve byla lépe pozorovatelná). Její současný návrat je dost příznivý; od června bude v Beranu, v srpnu přejde do Býka, kde začne opisovat smyčku, takže se v listopadu vrátí do hlavy Velryby. Během tohoto období bude asi kolem 16. velikosti, snad i o něco jasnější, vlivem kompenzace jejího vzdalování od Slunce přibližováním k Zemi se nebude její jasnost příliš měnit.

Kometu 36P objevil známý astronom Fred L. Whipple na fotografické desce exponované 15. října 1933 v rámci vyhledávání slabých galaxií pomocí 41-cm astrografu stanice Oak Ridge v Massachussetts. Objev byl umožněn tím, že po průletu

kolem Jupitera v roce 1922 se perihelová vzdálenost zmenšila z 4.23 na 2.48 AU, čímž se kometa stala pozorovatelnou. Podrobnosti o vývoji dráhy této komety viz HR 1994.

Kometa **C/2001 HT50 (LINEAR-NEAT)** byla objevena více než dva roky před průchodem perihelem. Objev komety ohlásili S. Pravdo, E. Helin a K. Lawrence z projektu NEAT, zachytila ji 1.2-m Schmidtova komora na Mt. Palomar (ve své nové roli, v rámci programu vyhledávání blízkozemních objektů) 14. května 2001; v době objevu byla 18. velikosti. Krátce poté byla identifikována s asteroidálním objektem 2001 HT50 zachyceným již 23. dubna v rámci projektu LINEAR. Zpětně byly posléze dohledány její jednonoční detekce až do 3. března 2001. Geometrie jejího průletu je velmi nepříznivá, perihelem projde jen 23 stupňů od Slunce. Bude mít proto dvě období pozorovatelnosti: počátkem roku (nejjasnější by měla být v únoru) a koncem roku (s maximem v říjnu), druhé je poněkud příznivější. Jasnější 12.5 mag by měla být po celý rok, efemeridu neuvádíme pro období, po které bude příliš blízko Slunce. Během dlouhého období své viditelnosti proletí z Hydry přes Jednorožce do Oriona, v němž opíše smyčku, během které nastane konjunkce se Sluncem. Na ranní obloze bude pokračovat v letu přes Býka a Berana do Ryb, v nichž bude koncem roku.

C/2001 HT50 (LINEAR-NEAT)						
Datum	RA h min	DE ° ' "	Dist AU	r AU	Elong °	m mag
02.12.02	9 45.7	-5 55	3.275	3.555	98.4	12.3
02.12.07	9 40.4	-6 03	3.150	3.526	104.3	12.2
02.12.12	9 34.2	-6 10	3.029	3.496	110.4	12.0
02.12.17	9 27.1	-6 12	2.912	3.467	116.7	11.9
02.12.22	9 18.8	-6 10	2.801	3.439	123.1	11.8
02.12.27	9 09.5	-6 02	2.698	3.410	129.6	11.6
03.01.01	8 59.1	-5 49	2.604	3.383	136.2	11.5
03.01.06	8 47.6	-5 29	2.521	3.355	142.5	11.4
03.01.11	8 35.1	-5 03	2.450	3.328	148.4	11.3
03.01.16	8 21.8	-4 29	2.394	3.302	153.3	11.2
03.01.21	8 07.8	-3 48	2.352	3.276	156.1	11.1
03.01.26	7 53.5	-3 00	2.325	3.250	156.2	11.0
03.01.31	7 39.1	-2 07	2.315	3.225	153.3	11.0
03.02.05	7 24.8	-1 10	2.320	3.201	148.2	10.9
03.02.10	7 11.1	-0 10	2.340	3.177	142.0	10.9
03.02.15	6 58.1	0 52	2.375	3.153	135.2	10.9
03.02.20	6 46.0	1 53	2.422	3.130	128.1	10.9
03.02.25	6 34.9	2 53	2.480	3.108	121.0	10.9
03.03.02	6 24.8	3 52	2.547	3.086	114.1	10.9
03.03.07	6 15.9	4 48	2.621	3.065	107.2	11.0

03.03.12	6 08.1	5 41	2.701	3.045	100.6	11.0
03.03.17	6 01.3	6 30	2.785	3.025	94.2	11.0
03.03.22	5 55.4	7 17	2.872	3.006	88.0	11.0
03.03.27	5 50.5	8 01	2.959	2.988	82.0	11.1
03.04.01	5 46.3	8 42	3.047	2.970	76.2	11.1
03.04.06	5 42.9	9 20	3.132	2.953	70.5	11.1
03.04.11	5 40.1	9 56	3.216	2.937	65.0	11.2
03.04.16	5 37.9	10 29	3.296	2.922	59.7	11.2
03.04.21	5 36.2	11 00	3.373	2.907	54.5	11.2
03.04.26	5 35.0	11 30	3.444	2.894	49.5	11.2
03.05.01	5 34.2	11 57	3.511	2.881	44.5	11.2
03.05.06	5 33.7	12 22	3.571	2.868	39.7	11.2
03.05.11	5 33.5	12 46	3.625	2.857	35.0	11.3
03.07.20	5 41.4	16 25	3.603	2.794	32.0	11.1
03.07.25	5 41.4	16 35	3.545	2.797	36.7	11.1
03.07.30	5 41.1	16 45	3.480	2.801	41.4	11.0
03.08.04	5 40.5	16 55	3.409	2.805	46.2	11.0
03.08.09	5 39.5	17 04	3.332	2.810	51.2	11.0
03.08.14	5 38.0	17 12	3.250	2.817	56.3	10.9
03.08.19	5 36.1	17 21	3.163	2.824	61.5	10.9
03.08.24	5 33.6	17 29	3.072	2.832	66.9	10.8
03.08.29	5 30.4	17 37	2.978	2.841	72.4	10.8
03.09.03	5 26.4	17 45	2.881	2.851	78.2	10.7
03.09.08	5 21.6	17 52	2.783	2.861	84.1	10.7
03.09.13	5 15.7	17 58	2.685	2.873	90.3	10.6
03.09.18	5 08.8	18 03	2.588	2.885	96.8	10.6
03.09.23	5 00.7	18 07	2.494	2.899	103.6	10.5
03.09.28	4 51.3	18 09	2.403	2.913	110.7	10.5
03.10.03	4 40.4	18 08	2.319	2.928	118.2	10.4
03.10.08	4 28.2	18 03	2.243	2.943	126.0	10.4
03.10.13	4 14.5	17 53	2.177	2.960	134.2	10.4
03.10.18	3 59.5	17 38	2.122	2.977	142.7	10.3
03.10.23	3 43.3	17 17	2.082	2.995	151.5	10.3
03.10.28	3 26.4	16 49	2.058	3.013	160.5	10.3
03.11.02	3 09.0	16 14	2.051	3.033	169.7	10.4
03.11.07	2 51.5	15 34	2.062	3.053	178.7	10.4
03.11.12	2 34.6	14 50	2.090	3.073	171.8	10.5
03.11.17	2 18.4	14 04	2.136	3.095	162.8	10.6
03.11.22	2 03.3	13 17	2.198	3.116	154.1	10.7
03.11.27	1 49.6	12 32	2.275	3.139	145.6	10.8
03.12.02	1 37.3	11 49	2.364	3.162	137.5	10.9
03.12.07	1 26.4	11 11	2.465	3.186	129.7	11.1
03.12.12	1 17.0	10 37	2.575	3.210	122.3	11.2

03.12.17	1 08.9	10 07	2.691	3.235	115.1	11.3
03.12.22	1 02.0	9 43	2.814	3.260	108.3	11.5
03.12.27	0 56.2	9 23	2.940	3.286	101.8	11.6
04.01.01	0 51.5	9 08	3.069	3.312	95.5	11.8
04.01.06	0 47.6	8 57	3.199	3.338	89.5	11.9
04.01.11	0 44.5	8 50	3.329	3.366	83.7	12.0
04.01.16	0 42.1	8 46	3.458	3.393	78.0	12.2
04.01.21	0 40.3	8 45	3.586	3.421	72.5	12.3
04.01.26	0 39.0	8 47	3.710	3.449	67.2	12.4

Kometa **118P/Shoemaker-Levy 4** patří mezi dost slabé, výrazněji zvyšuje svoji jasnost jen v okolí průchodu perihelem, kdy může být vidět při geometricky příznivém návratu (jako byl minulý) i amatérskými dalekohledy. Podmínky současného návratu jsou ale velice špatné, kometa prochází perihelem jen 14 stupňů od Slunce. Nejlépe bude pozorovatelná až koncem září a v říjnu v Raku a Lvu, v té době však již bude jen asi 15.5 mag.

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

Slabá kometa **100P/Hartley 1** prochází perihelem jen 51 stupňů od Slunce, její průchod perihelem je tedy geometricky dost nepříznivý. Lépe bude pozorovatelná již o čtvrt roku dříve (v květnu - červnu) v souhvězdí Lva, v němž bude asi 16.5 mag.

Kometu 100P objevil M. Hartley na dvojici desek pořízených 13. června 1985 pomocí 1.2-m U.K. Schmidtova teleskopu. Kometa je od konce 19. století v rezonanci 2:1 s Jupiterem (viz její přibližně poloviční doba oběhu). Vzdálenost perihelu její dráhy kolísá s periodou téměř 200 let mezi 1.4 a 2.1 AU. Současným návratem začíná období její velké perihelové vzdálenosti. Její i v předchozích návratech nevelká aktivita je tak v tomto návratu ještě snížena.

Z krátkoperiodických komet tohoto roku má nejdelší dobu oběhu **66P/du Toit**. Byla zatím pozorována jen dvakrát, v letech 1944 a 1974, v návratu mezi nimi a v posledním návratu nebyla pozorována (oba tyto návraty byly geometricky dost nepříznivé). Při současném návratu bude během průchodu perihelem 73 stupňů od Slunce (po dubnové oposici), pozorovatelná bude celý rok 2003, od července do září by měla být asi 13. velikosti. Pro pozorovatele v našich zeměpisných šířkách však bude příliš na jihu, nejlépe bude od nás vidět v květnu a počátkem června, kdy by však měla být jen 14. až 15. velikosti v souhvězdí Panny.

Kometu 66P objevil 16. května 1944 Daniel du Toit z Boydenovy observatoře v Bloemfontein v Jižní Africe. Při tomto výjimečně příznivém návratu prošla jen 0.5 AU

od Země a dosáhla 10. velikosti. Dráha této komety se k žádné z planet příliš nepřibližuje a mění se jen velmi málo, je v libraci 4:5 s Jupiterem a 2:1 se Saturnem.

Také slabá kometa **94P/Russell 4** má nyní velice nepříznivý návrat. Prochází perihelem ve vzdálenosti pouze 7 stupňů od Slunce a bude proto nejlíp pozorovatelná v lednu a únoru v souhvězdí Býka, případně o rok později ve Váhách. V obou obdobích bude asi jen 17. až 18. velikosti.

Kometu 94P objevil K. S. Russell na negativu, který Schmidtovou komorou exponoval M. Hawkins 7. března 1984. V době objevu byla 13. velikosti s ohonem asi 5'. Později byla nalezena i na snímcích z 2. a 4. března 1984. Kometa se k Jupiteru po dobu několika století kolem současnosti příliš nepřibližuje a perihelová vzdálenost jen nepravidelně kolísá kolem 2.3 AU. Kometa 94P bude tedy zřejmě, ač slabá, pozorovatelná i v řadě dalších návratů.

Kometa **81P/Wild 2** patří mezi aktivnější komety Jupiterovy rodiny a při příznivém návratu bývá snadno pozorovatelná i malými přístroji. Má asymetrickou světelnou křivku, po průchodu perihelem slábne jen pomalu. Současný návrat je však skoro "nejhorší možný" - při průchodu perihelem je jen 3 stupně od Slunce. Nejlépe je proto pozorovatelná večer v květnu v Býku a Blížencích, kde bude 13.5-14 mag, nebo až v lednu 2004 ráno ve Štíru a Hadonoši při stejné jasnosti.

Kometa 81P/Wild 2 se 10. září 1974 přiblížila k Jupiteru na 0.006 AU, před přiblížením měla periodu 47 let, vzdálenost perihelu 5 AU a afelu 25 AU. Hned při následujícím průchodu perihelem ji objevil 6. ledna 1978 Paul Wild 40/60-cm Schmidtovou komorou z Zimmerwaldu. Tuto kometu má navštívit v roce 2004 mise Stardust.

Návrat periodické komety **53P/Van Biesbroeck** je relativně příznivý. V opozici se Sluncem je sice již koncem května a perihelem prochází až počátkem října, při poměrně velké vzdálenosti perihelu se však vzdálenost komety od Slunce v tomto období změní jen dost málo. Nejjasnější bude v červnu a v červenci v souhvězdí Vah, kdy by mohla být o něco jasnější 14. velikosti. Kometa byla sledována již v březnu 2002, kdy měla asi 18.5 mag.

Tuto kometu objevil van Biesbroeck na fotografické desce exponované 1. září 1954 s 61-cm teleskopem na Yerkesově observatoři ve Wisconsinu. Historie této komety je zajímavá. Dne 17. ledna 1850 se přiblížila Jupiteru na vzdálenost 0.09 AU a vzdálenost jejího přísluní klesla z 2.7 na 2.5 AU. Původní dráha byla velmi podobná dráze komety 42P/Neujmin 3, obě komety jsou pravděpodobně úlomky téhož tělesa, k jehož rozpadu došlo před polovinou 19. století. K další významnější změně dráhy komety 53P dojde přiblížením k Jupiteru v srpnu 2039 na 0.18 AU, které dále sníží vzdálenost jejího perihelu na hodnotu pod 2 AU.

Také kometa **123P/West-Hartley** má nyní poměrně příznivý návrat, bude však nejlépe pozorovatelná až po průchodu perihelem na ranní obloze. Období její večerní viditelnosti totiž končí již v dubnu, kdy je kometa ještě dost daleko od Slunce a přes 3.5 AU od Země. Na ranní obloze bude dobře pozorovatelná od října, nejjasnější však bude až od prosince 2003 do února 2004, v tomto období bude v severní části Panny a mohla by mít jasnost asi 13.5 mag.

Kometu 123P/West-Hartley objevil Richard West na desce ESO přehlídky ze 14. března a nezávisle na něm Malcolm Hartley na desce z UK Schmidtovy komory exponované 5. května 1989.

To nejlepší nakonec. Nejjasnější předpovězenou kometou roku 2003 je známá **2P/Encke**, jejíž současný návrat bude mimořádně příznivý pro pozorovatele severní polokoule. Při její oběžné době přes 3.3 roku se po deseti letech opakují podobné návraty s tím, že návrat po 10 letech nastává vždy asi o 4-7 týdnů v kalendáři dříve. Letos právě vrcholí jedna z těchto sérií. Kometa projde jen 0.261 AU od Země a měla by být asi 6.5 mag. Jasnosti 12.5 mag by měla dosáhnout v říjnu v souhvězdí Trojúhelníku, delší dobu se zdrží v Andromedě, kde večer 25. října projde necelé 2 stupně od galaxie M31 a 5. listopadu vstoupí do Ještěrky (v té době bude v první polovině noci skoro v zenitu). V Labuti bude 10. (projde severně od řasových mlhovin) a 17. listopadu večer bude v Lištičce. Souhvězdím Šípu skutečně jen proletí a mezi 23. a 27. listopadem projde severozápadním cípem Orla a jihovýchodním cípem Herkula do Hadonoše na cestě na jižní oblohu. V Hadonoši pak kolem 10. prosince zmizí u Slunce. Vzhledem k rychlému pohybu komety je část efemeridy uvedena s krokem 2 dny, pro období vyšší jasnosti jsou připojeny mapky.

Kometu 2P/Encke objevil Pierre F. A. Méchain pouhým okem dne 17. ledna 1786 z pařížské observatoře, sledoval ji však jen 3 dny. Znovu byla objevena 7. listopadu 1795 Karolinou L. Herschelovou pomocí 16-cm reflektoru ze Slough v Buckinghamshire v Anglii, nezávisle ji objevil T. Carle 11. listopadu 1795 z Berlína a A. Bouvard 14. listopadu 1795 z Paříže. Ze třítydenního pozorování bylo zřejmé, že parabolická dráha pohybu komety nevyhovuje, eliptickou dráhu se však nepodařilo spočítat. Opět byla objevena 20. října 1805 J. L. Ponsem pomocí 12-cm refraktoru z observatoře v Marseille, nezávisle ji téže noci objevil J. S. G. Huth z Frankfurtu nad Odrou a A. Bouvard z Paříže. Teprve čtvrtý objev, opět Ponsův a opět s 12-cm refraktorem z observatoře v Marseille dne 26. listopadu 1818 umožnil německému astronomu Johannu F. Enckemu určit spolehlivou dráhu této komety a brzy poté zjistit, že ve všech výše uvedených případech šlo o tutéž kometu. Vzhledem k dobře známé dráze a častým návratům patří 2P/Encke ke kometám, které nejvíce přispěly k pokroku kometární astronomie (namátkou zmiňme objev negravitačních efektů v pohybu komet). Zájemci mohou nahlédnout také do Hvězdářských ročenek 1994 a 1997, kde jsou některé zajímavosti velmi stručně zmíněny.

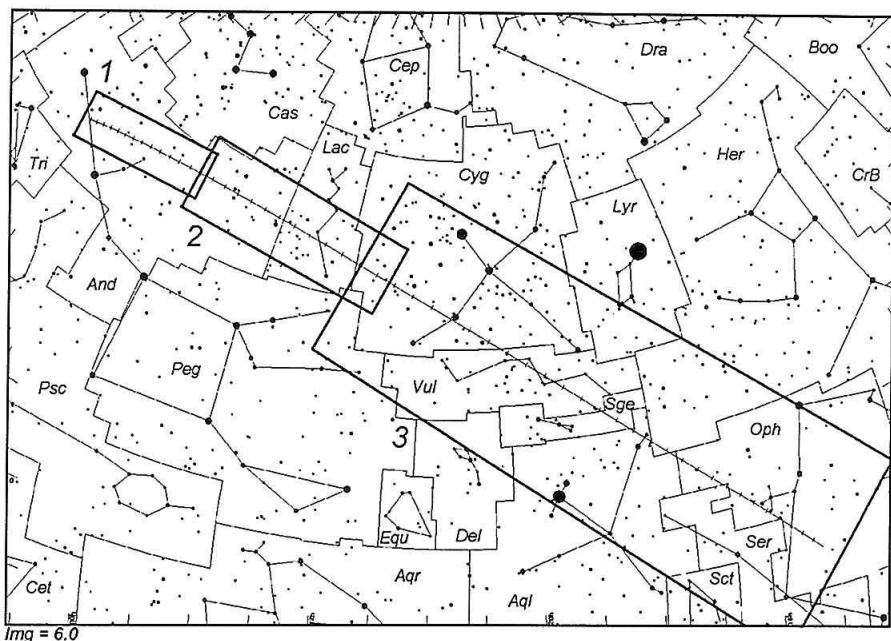
Kometa 2P/Encke v dřívějších návratech vykazovala perihelovou asymetrii s vyšší jasností před průchodem perihelem. Tato asymetrie se však v průběhu minulého století

vyrovnávala a v posledním návratu v roce 2000 se už "překlopila", kometa zjasněla po průchodu perihelem. Pravděpodobná interpretace tohoto chování je ta, že na povrchu jádra jsou dvě aktivní oblasti, přičemž dříve bývala aktivnější ta, která se uplatňovala před průchodem perihelem, nyní je už aktivnější druhá oblast, přispívající hlavně k poperihelové aktivitě. Jsou také náznaky postupného pomalého poklesu celkové aktivity této nejlépe sledované komety (současný návrat je 59. pozorovaný). Výraznější než pokles maximální heliocentrické jasnosti je však zvyšování rychlosti změn jasnosti v závislosti na vzdálenosti od Slunce (kometa už je menšími přístroji sledovatelná kratší dobu, než tomu bývalo dříve). Její pozorování má proto stále velký význam, může nám totiž mnoho říct o stárnutí komet.

Dráha komety 2P/Encke se vyvíjí jen velice pomalu, protože se k Jupiteru vzhledem ke své afelové vzdálenosti 4.1 AU nepřibližuje. Zajímavostí bude její přiblížení k Merkuru na 0.025 AU dne 18. listopadu 2013.

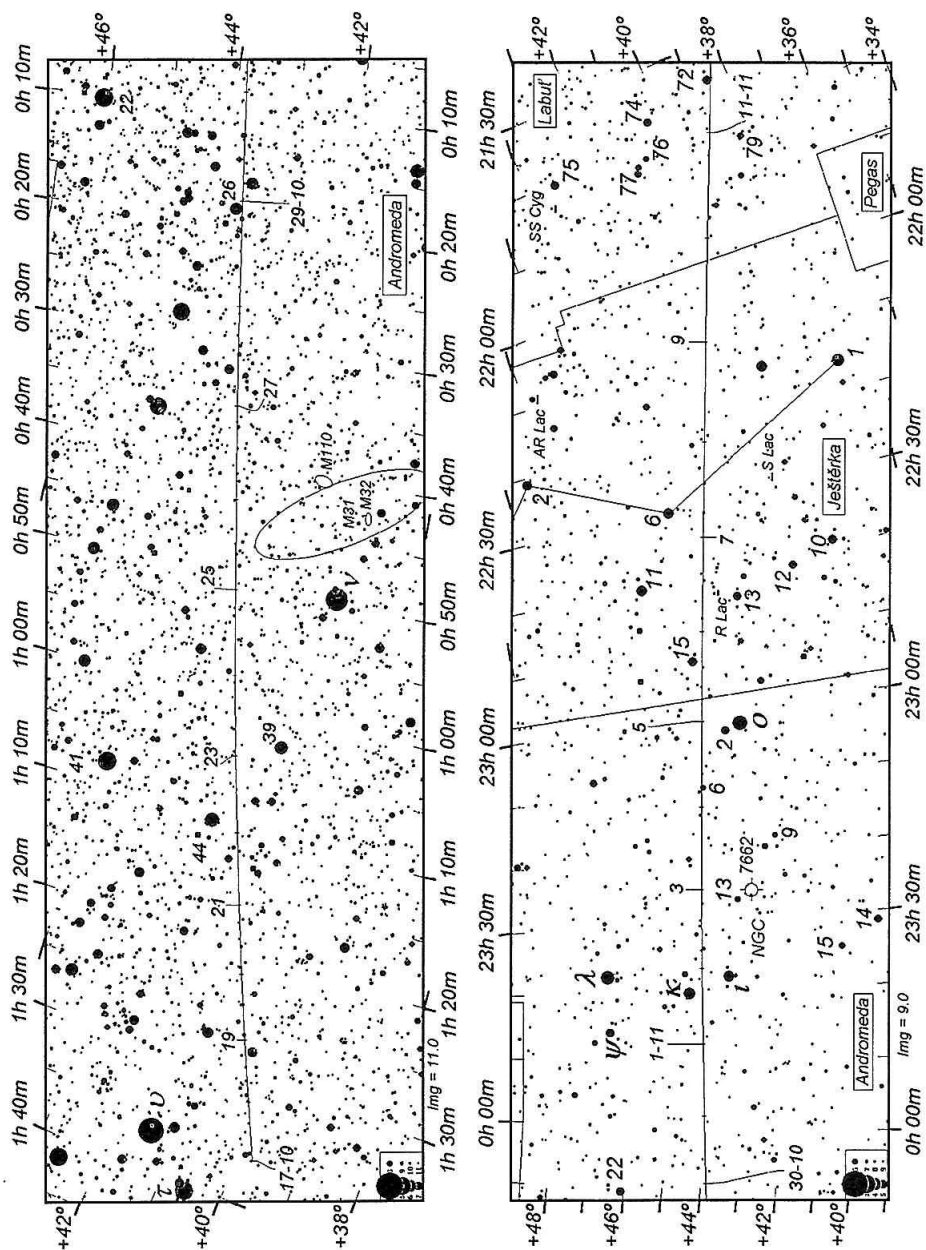
2P/Encke						
Datum	RA h min	DE ° '	Dist AU	r AU	Elong °	m mag
03.10.03	2 14.5	34 41	0.750	1.654	141.3	12.9
03.10.08	2 04.9	36 22	0.665	1.590	145.1	12.2
03.10.13	1 51.2	38 12	0.584	1.525	148.0	11.5
03.10.18	1 31.8	40 08	0.510	1.458	149.2	10.8
03.10.21	1 16.6	41 17	0.468	1.417	148.7	10.3
03.10.23	1 04.6	42 00	0.442	1.389	147.7	10.0
03.10.25	0 51.0	42 41	0.417	1.361	146.1	9.7
03.10.27	0 35.5	43 16	0.393	1.332	143.9	9.4
03.10.29	0 18.0	43 42	0.371	1.303	141.0	9.1
03.10.31	23 58.5	43 58	0.351	1.274	137.6	8.9
03.11.02	23 36.8	43 58	0.332	1.244	133.5	8.6
03.11.04	23 13.3	43 39	0.315	1.214	128.8	8.4
03.11.06	22 48.1	42 55	0.300	1.184	123.5	8.1
03.11.08	22 21.8	41 44	0.287	1.153	117.7	7.8
03.11.10	21 54.9	40 03	0.277	1.122	111.4	7.6
03.11.12	21 28.2	37 52	0.269	1.090	104.8	7.4
03.11.14	21 02.1	35 11	0.264	1.058	97.8	7.2
03.11.16	20 37.4	32 07	0.261	1.026	90.6	7.0
03.11.18	20 14.2	28 44	0.261	0.993	83.3	6.8
03.11.20	19 52.6	25 09	0.263	0.959	76.0	6.7
03.11.22	19 32.9	21 28	0.268	0.925	68.8	6.6
03.11.24	19 14.7	17 48	0.276	0.891	61.8	6.5
03.11.26	18 58.1	14 13	0.285	0.856	55.1	6.5
03.11.28	18 42.8	10 46	0.297	0.821	48.6	6.4

03.11.30	18 28.7	7 28	0.311	0.786	42.5	6.4
03.12.02	18 15.7	4 22	0.327	0.750	36.7	6.4
03.12.04	18 03.7	1 26	0.346	0.713	31.3	6.4
03.12.06	17 52.5	-1 18	0.366	0.677	26.3	6.4
03.12.08	17 42.2	-3 52	0.390	0.640	21.8	6.4
03.12.10	17 32.8	-6 16	0.415	0.603	17.8	6.4

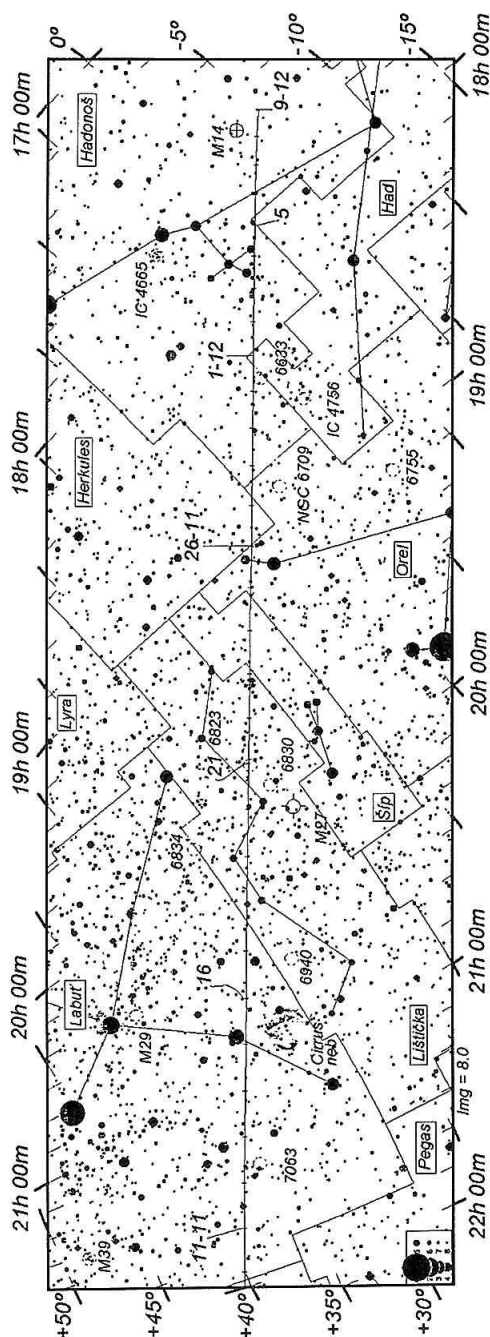


Přehledová mapka pro kometu 2P/Encke.

Z očekávaných krátkoperiodických komet roku 2003 patří 12 do Jupiterovy rodiny (nepočítaje kometu 2P/Encke), zbylé 3 mají afely poblíž dráhy Saturnu. Novější pohled na tuto "Saturnovu rodinu" však ukazuje, že i u těchto komet dominuje vliv gravitace Jupiteru, Saturn s ním spíše "spolupracuje". Nejjasnější z předpovídaných komet bude pravděpodobně kometa 2P/Encke, která by měla být viditelná i menším třídrem. Malými dalekohledy by měly být vidět ještě čtyři další komety. Dalekohledy o průměru pár desítek centimetrů bude pravděpodobně možno sledovat asi 8 ze zde uvedených komet. Počet amatérskými protředky viditelných komet je tedy v roce 2003 spíše vyšší, než v minulých letech. Opravdu jasné komety



Detailní mapky č. 1, 2 (nahore) a 3 (násl. strana) pro kometu 2P/Encke.



však bývají obvykle neočekávaným překvapením - skoro všechny jsou dlouhoperiodické a bývají někdy objeveny až v období, kdy již mají dost vysokou jasnost. Pro zájemce o komety jsou proto rozhodující aktuální informace o jejich objevech a o vývoji jasnosti sledovaných komet. 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 v oblasti meziplanetární hmoty, včetně objevů nových komet, aktualizovanými efemeridami komet a mapkami pro jejich vyhledání. Podrobnější informace si můžete vyžádat od předsedy společnosti:

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

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.



HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM ČESKÉ BUDĚJOVICE

Zátkovo nábřeží 4, 370 01 České Budějovice

tel.: 386-352-044, fax: 386-352-239, e-mail: hvezdarna@hvezcb.cz

WWW: <http://www.hvezcb.cz>

- ★ **pořady pro školy** v planetáriu, kinosále a kopuli hvězdárny
(termíny je nutno objednat předem telefonicky)
- ★ **pořady pro veřejnost**
- ★ **hvězdná obloha v planetáriu**
úterý večer: leden-duben a listopad-prosinec od 19:00
květen-červen a září-říjen od 20:00
čtvrtek odpoledne leden-červen a září-prosinec od 16:30
letní prázdniny od pondělí do pátku od 10:00 a od 13:30
- ★ **pozorování dalekohledem v kopuli hvězdárny (za jasného počasí)**
Slunce od pondělí do pátku d 9:00 do 15:00
noční obloha v úterý večer: leden-duben a listopad-prosinec od 20:00
květen-červen a září-říjen od 21:00
- ★ **přednášky, filmová pásma, výstavy, Klub mladých astronomů**
- ★ **prodej astronomických publikací, map, pohlednic a pomůcek**

OBSERVATOŘ KLEŤ

tel.: 380-711-242, fax: 386-352-239, e-mail: klet@klet.cz

WWW: <http://www.klet.org>

- ★ **exkurze pro veřejnost**
vždy v sobotu a v neděli, o letních prázdninách od úterý do neděle
jednotlivé prohlídky od 10:30, 11:30, 12:30, 13:30, 14:30 a 15:30
pozorování Slunce (za jasného počasí)
seznámení s výzkumným programem observatoře (objevy planetek a komet,
sledování asteroidů v blízkosti Země a komet, projekt KLENOT)
výstava astronomických fotografií a CCD snímků
- ★ **skupinové návštěvy škol, zájezdů** (nutné objednat předem telefonicky)

8. METEORY

V této části ročenky uvádíme seznam významnějších meteorických rojů a charakteristiku jejich pozorovacích podmínek v roce 2003. 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 a S pro jižní větev roje. Značkou * jsou označeny denní roje. Tyto roje mají radianty blízko Slunce a jsou opticky téměř nepozorovatelné, lze je ovšem registrovat radiovými 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. Pozorovací podmínky jsou stručně charakterizovány stářím Měsíce ve dnech (době od posledního novu). V poznámkách uvedené C znamená, že roj je kometárního původu. Čísla v rubrice *Poznámka*. jsou odkazy na doplňující textové poznámky.

V roce 2003 se nemáme setkat se žádným bohatším vláknem Leonid. Po roce 2002 (v době uzávěrky ročenky ještě nevíme, jak dopadne) bude rok 2006 poslední nadějí na vyšší frekvence tohoto roje při současném návratu komety 55P/Tempel-Tuttle. Navíc budou Leonidy silně rušeny Měsícem krátce po poslední čtvrti; 18. ráno bude jen asi 10° od radiantu Leonid, o den později asi 25° .

Z hlediska pozorovacích podmínek hlavních meteorických rojů patří rok 2003 mezi průměrné. Měsíc sice nebude rušit pozorování lednových Kvadrantid, jejich maximum však nastane kolem půlnoci, blízko dolní kulminace radiantu. Rušeny Měsícem nebudou ani η -Akvaridy, tento roj však je pro naše pozorovatele rojem spíše denním, jeho radiant vychází v naší zeměpisné šířce jen krátce před svítáním. Velmi příznivé jsou letní δ -Akvaridy spolu s celou plejadou slabších rojů s maximy na rozhraní července a srpna, výborné podmínky mají také Orionidy a prosincové Ursidy. Dost nepříjemně bude Měsíc rušit pozorování Lyrid, jejich maximum by mělo navíc nastat večer, dlouho před východem radiantu. Nejvíce Měsícem rušeným rojem budou

Roj	Obdobi aktivy			Poloha a pohyb radiantu			
	Zač	Max.	Kon.	RA		DE	
1 Quads	1.01	1.04.0	1.06	230	+0.8	+49	-0.2
2 α -Orids	1.02	1.10	1.21	89	+1.1	+ 8	0.0
3 Aurds	12.28	1.14	1.27	90		+53	
4 β -Boods	1.12	1.15	1.20	226		+44	
5 δ -Cncds	1.05	1.17	1.24	130	+0.7	+20	-0.2
6 ω -Sgrds *	1.14	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 α -CVnds	3.02	3.09	3.13	188		+36	
10 Virds	2.03		4.16	187	+0.8	- 0	-0.3
11 η -Virids	2.09		4.13	183	+0.9	+ 0	-0.3
12 Lyrds	4.20	4.22.7	4.25	272	+1.1	+33	+0.0
13 μ -Virids	4.10	4.26	5.13	227	+0.6	- 7	-0.3
14 α -Boods	4.15	4.28	5.12	219	+0.7	+18	+0.2
15 α -Virids	4.16	5.05	5.15	200	+0.8	-11	-0.3
16 η -Aqrds	4.21	5.06.0	5.27	338	+0.9	- 1	+0.4
17 α -Scods	3.26	5.06	6.04	240	+0.4	-21	-0.2
18 Ophds N	4.27	5.18	6.03	253	+0.9	-15	-0.1
19 Ophds S	4.25	5.19	6.05	255	+0.9	-26	-0.1
20 o-Cetds *	5.06	5.21	6.02	28		- 4	
21 ε -UMads	5.23		6.09	187		+58	
22 τ -Herds	5.19	6.03	6.16	231	+0.9	+40	-0.1
23 ω -Scods	5.24	6.03	6.16	239	+0.9	-21	-0.1
24 Arids *	5.29	6.08	6.21	45	+0.7	+23	+0.6
25 ζ -Perds *	6.01	6.10	6.21	62	+1.1	+23	+0.4
26 β -Lyrds	6.10	6.16.8	6.23	278	+0.8	+35	0.0
27 γ -Sgrds	5.30	6.20	7.12	271	+1.1	-26	+0.1
28 Boods	6.16	6.28	7.07	220		+48	
29 β -Tauds *	6.23	6.29	7.07	87	+0.8	+19	+0.4
30 τ -Aqrds	6.28	7.01	7.03	342	+1.0	-15	+0.4
31 Pegds	7.08	7.10	7.12	340	+0.8	+15	+0.2
32 o-Cygds	7.09	7.19	7.30	305	+0.6	+47	+0.2
33 o-Drads	7.07	7.20	8.02	271		+59	
34 PsAds	7.10	7.27	8.18	341	+1.0	-26	+0.2
35 β -Casds	7.15	7.29	8.15	8	+1.1	+56	+0.2
36 δ -Aqrds S	7.16	7.29.3	8.30	336	+0.8	-16	+0.2
37 α -Capds	7.04	7.30	8.25	308	+0.9	-10	+0.3
38 β -Lacds	7.23	7.31	8.05	337	+0.6	+53	+0.2
39 κ -Casds	7.23	8.01	8.11	9	+1.2	+65	+0.1
40 ι -Aqrds S	7.15	8.04	8.26	334	+1.1	-15	+0.2
41 δ -Aqrds N	7.15	8.13	8.27	340	+1.0	- 5	+0.2

Roj	Charakter			V km/s	Dráha roje			Měsíc dny	Poznámka
	Max	F	Typ		e	q	i		
1 Quads	0.4	120	A	42	0.68	0.98	72	1	C 1,2
2 α-Orids		<2		21	0.74	0.78	7	7	3
3 Aurds		<2	B	21	0.78	0.82	13	11	
4 β-Boods		var	C	31	0.09	0.84	60	13	
5 δ-Cncds		4	C	28	0.80	0.45	0	14	3
6 ω-Sgrds *		15						0	
7 χ-Capds *		5						12	
8 δ-Leods		2	C?	25	0.76	0.62	3	25	3,4
9 α-CVnds		<2	B?	18	0.20	0.85	10	6	5
10 Virds		<3	B?	37	0.90	0.26	3	8	4
11 η-Virds		2	C?	30	0.82	0.46	1	9	4,6
12 Lyrds	0.8	var	A	49	0.97	0.92	79	21	C 7
13 μ-Virds	6	2	B?	23	0.72	0.71	0	24	4
14 α-Boods		3	C?	23	0.71	0.77	18	26	
15 α-Virds		<1		19	0.69	0.84	2	4	C 4
16 η-Aqrds	5	40	C?	66	0.96	0.56	163	4	C 8
17 α-Scods		3	B?	37	0.90	0.25	6	5	9,10
18 Ophds N	4	3	B?	38	0.93	0.14	16	16	9
19 Ophds S	1.8	1	B?	39	0.93	0.13	15	17	9
20 o-Cetds *		15						19	
21 ε-UMads		<2		16	0.60	1.01	15	30	11
22 τ-Herds		2		18	0.61	0.97	20	2	C 11
23 ω-Scods	2	5	B?	23	0.78	0.68	1	3	9
24 Arids *	6	54	C?	39	0.94	0.09	21	8	
25 ζ-Perds *	11	40	B?	29	0.79	0.34	0	10	12
26 β-Lyrds	2	6	C?	31	0.75	0.84	47	17	13
27 γ-Sgrds	6	3	B	29	0.42	0.80	4	20	9
28 Boods	var	1	C	18	0.62	1.01	20	28	C 14
29 β-Tauds *	6	25	B?	32	0.85	0.34	6	28	C 12
30 τ-Aqrds	1	7	A?	43	0.44	1.0?	176	1	C
31 Pegds	1	3	C?	70	0.99	1.00	126	10	15
32 o-Cygds	2	3	B	26	0.90	1.0?	56	19	16
33 o-Drads		1	A	26	1.00	1.01	43	20	C? 17
34 PsAds	10	7	C	42	0.96	0.17	45	27	18
35 β-Casds	8	<3	A	60	1.00	1.00	108	29	16,19
36 δ-Aqrds S	8	16	B	43	0.97	0.08	26	29	C 2,19
37 α-Capds		8	A	25	0.77	0.59	7	1	
38 β-Lacds	3	var	C					2	20,21
39 κ-Casds		<5	C	42	0.49	0.87	77	3	21,22
40 ι-Aqrds S		3	A?	36	0.91	0.21	7	6	
41 δ-Aqrds N		8	C	44	0.97	0.07	20	15	C 2

Roj	Období aktivity			Poloha a pohyb radiantu		
	Zač	Max.	Kon.	RA	DE	
42 Perds	7.19	8.13.0	8.27	44 +1.4	+58	+0.2
43 ζ-Drads	8.08		8.23	271	+66	
44 κ-Cygds	8.05	8.18	8.28	286 +0.6	+59	+0.1
45 ι-Aqrds N	7.23	8.20	9.21	326 +1.0	- 6	+0.1
46 π-Erids	8.21	8.30	9.05	52 +0.8	-15	+0.2
47 α-Aurds	8.25	9.01	9.06	84 +1.1	+42	0.0
48 δ-Aurds	9.05	9.10	9.24	69 +1.0	+47	+0.1
49 β-Perds	9.13		9.27	45	+44	
50 Pscds S	8.16	9.21	10.15	8 +0.9	0	+0.2
51 κ-Aqrds	9.09	9.22	10.01	339 +1.0	- 3	+0.2
52 Sexds *	9.23	9.28	10.04	153	0	
53 Capds	9.20	10.03	10.14	303 +0.8	-10	+0.2
54 σ-Orids	9.10	10.05	10.15	86 +1.2	- 3	0.0
55 Drads	10.04	10.09	10.17	262	+54	
56 Pscds N	9.26	10.13	10.21	27 +0.9	+14	+0.1
57 ε-Gemds	10.15	10.21	10.28	103 +0.8	+27	0.0
58 Orids	10.03	10.22	11.09	95 +0.8	+16	+0.1
59 LMids	10.17	10.23	10.30	161 +1.0	+37	-0.4
60 Tauds S	9.16	11.03	11.27	50 +0.8	+13	+0.2
61 Tauds N	9.14	11.13	12.02	59 +0.8	+23	+0.2
62 μ-Pegds	11.11	11.13	11.15	340	+22	
63 Leods	11.12	11.18.6	11.21	153 +0.7	+22	-0.4
64 δ-Erids	11.07	11.19	11.30	58	- 6	
65 α-Monds	11.15	11.22	11.26	112 +1.1	- 6	-0.1
66 χ-Orids N	11.17	12.03	12.16	85 +1.2	+26	0.0
67 Monds	11.29	12.11	12.17	102 +1.2	+11	0.0
68 δ-Arids	12.08		12.15	53	+22	
69 ξ-Orids S	12.07	12.12	12.15	86	+16	
70 σ-Hyads	12.04	12.12	12.17	127 +0.8	+ 2	-0.2
71 Gemds	12.05	12.14.4	12.17	112 +1.0	+32	-0.1
72 Umids	12.17	12.23	12.26	217	+76	
73 Comds	12.14	12.26	1.24	183 +0.9	+23	-0.2

letos Perseidy, při maximu bude těsně po úplňku. Jejich maximum čekáme v příznivé době, kolem půlnoci (o to je měsíční svit nepříjemnější). Také Geminidy budou silně rušeny: v noci maxima bude Měsíc před poslední čtvrtí jen asi 20° od radiantu.

Ze slabých rojů, jejichž pozorování jsou žádána a které budou mít v roce 2003 příznivé pozorovací podmínky je nutné se zmínit především o Kasiopeidách z přelomu července a srpna, α-Aurigidách z přelomu srpna a září a o Leominoridách z října. Jejich pozorování je 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

Roj	Charakter			V	Dráha roje			Měsíc	Poznámka
	Max	F	Typ	km/s	e	q	i	dny	
42 Perds	2.0	100	A	61	0.97	0.95	113	15	C 23
43 ζ-Drads		<2	B	26	0.63	1.01	37	17	21
44 κ-Cygds		3	B?	26	0.77	0.98	38	20	C? 24
45 ι-Aqrds N		3	B	33	0.84	0.26	5	21	
46 π-Erids		<5	B?	58	0.61	0.98	125	2	25
47 α-Aurds	var	var	A	66	1.00	0.80	148	4	C 26
48 δ-Aurds		2	B?	64				13	
49 β-Perds		2		61	1.00	0.50	120	23	
50 Pscds S	20	4	B?	29	0.82	0.42	2	24	3,12
51 κ-Aqrds	15	3	B?	19	0.74	0.81	1	25	
52 Sexds *		30		34	0.87	0.16	22	2	
53 Capds		3	B	16	0.82	0.98	2	7	
54 σ-Orids		3	B	65				9	27
55 Drads	0.1	var	C	23	0.72	0.99	31	13	C
56 Pscds N		<3	B?	31	0.80	0.40	3	17	C 12
57 ε-Gemds		5	B	70	0.97	0.77	173	25	C?
58 Orids	3	25	C	67	0.97	0.58	163	26	C 8
59 LMids		2	B	61	0.65	0.98	124	27	C
60 Tauds S		10	A	30	0.83	0.34	5	9	C 12
61 Tauds N	20	8	B?	33	0.87	0.30	3	19	C 12
62 μ-Pegds	var	var		16	0.68	0.97	7	19	C? 28
63 Leods	var	var	A	71	0.90	0.98	162	24	C 29
64 δ-Erids		<3		32	0.96	0.52	24	24	30
65 α-Monds		var	C?	60	0.49	1.0?	110	27	31,32
66 γ-Orids N		3	C?	28	0.80	0.46	2	9	C 12
67 Monds		2	B?	44	1.00	0.18	33	17	C 32
68 δ-Arids		<8		17	0.62	0.84	1	18	3,30
69 γ-Orids S		<2	A?	28	0.80	0.46	7	18	C 12
70 σ-Hyads		3	B?	58	0.99	0.24	126	18	C
71 Gemds	1.5	110	C	36	0.90	0.14	24	20	33
72 Umids	2	var	B?	35	0.85	0.94	54	29	C 34
73 Comds		7	C	66	1.00	0.57	135	2	C 35

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 4 mag. V posledních letech bývá nejsilnějším pravidelným rojem roku.
2. Roje zřejmě souvisejí s kometou 96P/Machholz 1. 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. Při sledování těchto rojů je nutné zakreslování meteorů.
5. Dráha roje je nejistá, vizuálně sledován dosud jen ojedinele, vyžaduje důkladné ověření.
6. Roj má dlouhé období aktivity a je často uváděn jako čtyři samostatné roje.
7. U roje bývají nepravidelně v některých letech pozorována ostrá maxima s vysokými frekvencemi (krátkodobě až 600 meteorů za hodinu), způsobená poruchami vyvolanými gravitačním polem Saturna. Obvyklá frekvence je asi 10-15 meteorů za hodinu.
8. 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 opoždují. Výrazná jsou zvláště u Orionid. Výrazné vlákno v roji Orionid bylo pozorováno v roce 1995, projevílo se frekvencí až 35 meteorů/hod.
9. Roj ze soustavy rojů Scorpionid-Sagittarid. Není známo, zda mají roje této soustavy společný původ. Jejich celková frekvence je asi 10 meteorů za hodinu.
10. Hlavní roj soustavy Scorpionid-Sagittarid.
11. Roj může souviset s Bootidami, stejně jako několik dalších velmi slabých rojů neuvedených v seznamu.
12. 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.
13. Frekvence roje se rok od roku mění, často bývá na hranici registrovatelnosti, jindy poskytuje až 10 meteorů za hodinu.
14. 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'). V roce 1998 dosáhl frekvence kolem 100 meteorů/hod.

15. 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.
16. Z různých radarových pozorování vyplývá, že v roji mohou být přítomny dvě složky; jedna z nich má velmi krátkou oběžnou dobu.
17. 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.
18. Od 80-tých let je tento roj značně aktivní. Od nás je jeho radiant jen nízko nad obzorem a proto je roj opomíjen.
19. Slabé meteory roje mají maximum později než jasné, posun maxima je i několik dnů.
20. 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.
21. Roj je zřejmě složkou toroidálního systému (roje tohoto systému mají krátkoperiodické, téměř kruhové dráhy s velkým sklonem).
22. Dle radarových pozorování dosti mohutný roj, jehož aktivita možná začíná i dříve, než je uvedeno v tabulce. V okolí jeho radiantu jsou asi radianty dvou dalších, slabých rojů registrovaných radarem a teleskopicky. Vizuálně je jejich rozlišení velmi obtížné.
23. 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 minulých letech bylo možné sledovat recentně vznikající oblak projevující se od roku 1988, v letech 1991 až 1997 se projevil menšími meteorickými dešti velmi jasných meteorů s frekvencí až 250-350 meteorů za hodinu.
24. V blízkosti radiantu tohoto roje bývá uváděn další radiant (asi 9° k východu).
25. Roj je od nás těžko pozorovatelný.
26. Po vysoké aktivitě v roce 1935 a delší "odmlce" bývá opět aktivní, zjištěn některými pozorovateli v letech 1986 a 1994 (až 100 meteorů/hod). V roce 2000 měl asi 10 meteorů za hodinu.

27. Roj byl během 80-tých let dost aktivní, novější údaje skoro chybí.
28. 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.
29. Roj poskytuje meteorické deště, naposled v letech 1966, 1999 a 2001, bohaté návraty probíhají právě v těchto letech. V roce 1998 dosáhla frekvence roje asi 350 meteorů v hodině (hlavně velmi jasných a bolidů). Další informace k letošnímu roku jsou v textu.
30. Roj má velmi rozsáhlý radiant, dráhy jeho meteorů mají velký rozptyl.
31. Roj mívá enormně krátké (s trváním pod 25 minut) a ostré spršky. Byly pozorovány v letech 1925, 1935, 1985 a dle předpovědi v roce 1995 (též od nás). Frekvence ve sprškách dosahuje asi 15 meteorů v minutě.
32. Mezi údaji o poloze radiantu od různých autorů jsou velké rozdíly.
33. 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 (jejichž počet po maximu prudce klesá).
34. 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. Obvykle bývá na hranici detekovatelnosti.
35. 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.



Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně

<http://www.hvezdarna.cz>

Kraví hora 2, 616 00 Brno, tel. 541321287, fax 541233389, e-mail: e-mail@hvezdarna.cz

9. PROMĚNNÉ HVĚZDY

Vážení čtenáři, počínaje tímto ročníkem jsme se rozhodli pozměnit oddíl věnovaný proměnným hvězdám. Každý rok se budeme věnovat určitému typu proměnných hvězd, který se pokusíme představit trochu důkladněji. Neznamená to samozřejmě, že bychom nějak zanevřeli na ostatní typy proměnných hvězd – jen jsme jim věnovali méně prostoru. Více se o nich dovíte někdy příště. Novinkou je také to, že naše povídání doplníme mapkami a ne ledajakými. Právě na stránkách ročenky mají totiž svoji premiéru.

Letošní ročník věnujeme zákrytovým dvojhvězdám. Pro úplné začátečníky připomenu oč vlastně jde. Zákrytové dvojhvězdy patří mezi geometrické proměnné hvězdy. To znamená, že změny jejich jasnosti jsou vyvolány změnou postavení nebo podoby vzhledem k pozorovateli. Z názvu vyplývá, že se jedná o dvojice hvězd, které se zakrývají. Musíme si ale uvědomit, že rovina oběhu složek dvojhvězdy kolem těžiště soustavy musí být vhodně natočená, abychom mohli zákryty ze Země pozorovat. Potom perioda oběhu bude stejná jako perioda změn jasnosti. A pak, jde o těsné páry, natolik těsné, že prostým pohledem do dalekohledu nerozlišíme jednotlivé složky.

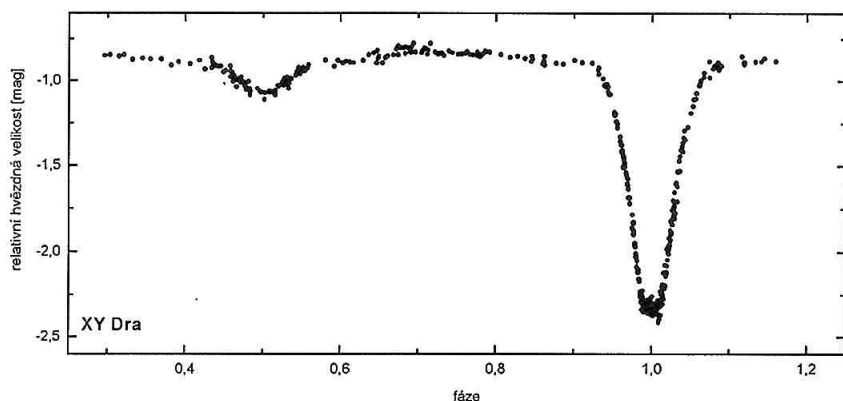
Zákrytové dvojhvězdy mají v astrofyzice své výjimečné postavení proto, že jsou to vlastně unikátní vesmírné laboratoře, které dovolují studovat širokou škálu procesů hvězdné astrofyziky. Určení poloměrů a hmotností složek dvojhvězdy patří dnes už ke klasickým učebnicovým příkladům. Dnes nám ale poskytují mnohem více. Velmi často slouží jako hlavní zdroj informací o fyzikálních vlastnostech různých typů hvězd. Studium zákrytů a jejich modelování nám pomáhá pochopit různé vlastnosti a chování hvězdného materiálu. Samozřejmě je pro takové studium nezbytné přesné fotometrické pozorování nejlépe v různých spektrálních oborech – v našich podmínkách kvalitní CCD pozorování s fotometrickými filtry. To však neznamená, že vizuální pozorovatelé jsou zcela mimo hru. Jistě obecně nemohou soupeřit v kvalitě získaných dat s přístroji, ale mohou zpravidla pozorovat mnohem více objektů po delší čas. Dobře provedená vizuální pozorování vhodného pozorovacího programu mohou být velice cenná.

1. Zákrytové dvojhvězdy

1.1 Historie a současnost

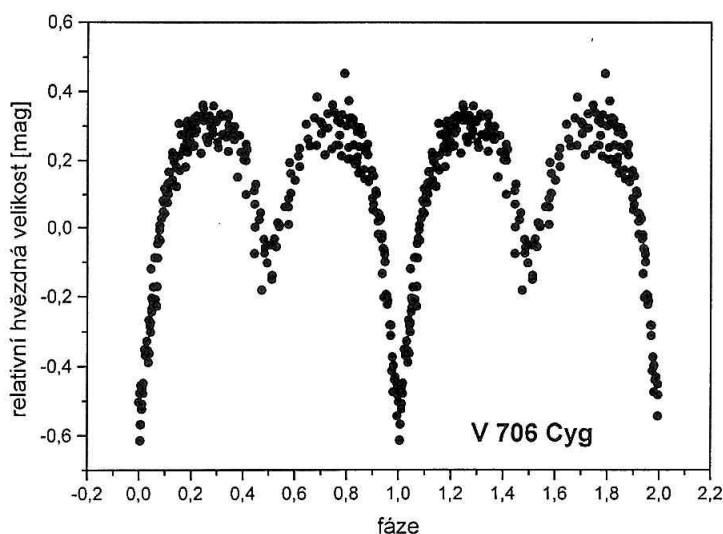
První známou zákrytovou proměnnou hvězdou je zřejmě β Persei – Algol. Jeho proměnnost mohli znát již před tisícem let Arabové. V novověku objevil proměnnost Algolu nejprve Montanari r. 1669 a století později (1782) hluchoněmý anglický mladík John Goodricke. Tomu stačil jen rok pozorování, aby určil přesnou periodu změn jasnosti a správně vysvětlil jejich příčinu. Dlužno dodat, že jeho názor (byť správný) neměl proti tehdejšímu astronomickému velikanu W. Herschelovi šanci. Nicméně Goodricke proměnné hvězdy nadchly a tak objevil a pozoroval ještě několik dalších proměnných hvězd. V roce 1784 pak objevil další zákrytovou dvojhvězdu – Sheliak (β Lyrae).

Dnes rozdělujeme zákrytové proměnné hvězdy podle tvaru jejich světelné křivky do tří skupin. První jsou hvězdy s podobnou světelnou křivkou jako Algol – algolidy s většinou hlubokým primárním a mělkým sekundárním minimem jasnosti a konstantní jasností mimo zákryty (viz obr. XY Dra).



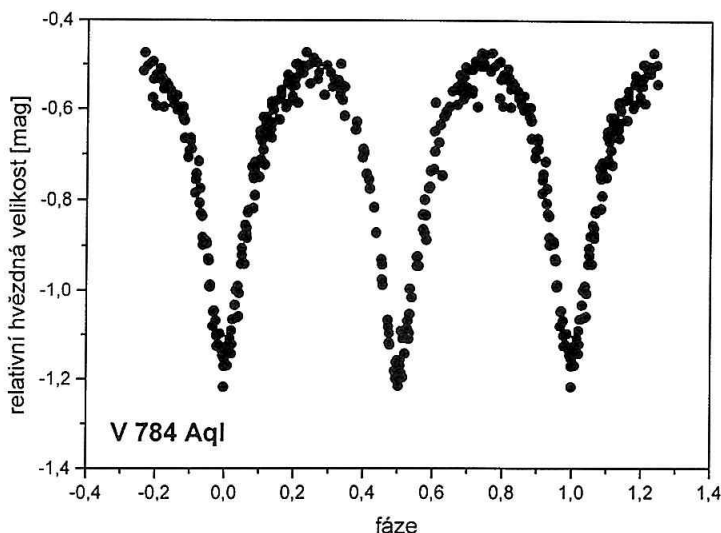
Světelná křivka algolidy XY Dra ze CCD pozorování J. Šafáře

Druhou skupinu tvoří hvězdy typu β Lyrae se stále se měnící jasností a většinou výrazně hlubším hlavním minimem (viz obr. V706 Cyg).



Světelná křivka hvězdy V706 Cyg (typ BETA Lyrae). Pořízeno ze CCD pozorování E. a J. Šafářových a M. Zeidv.

Na představitele třetího typu zákrytových proměnných jsme si museli trochu počkat. W UMa byla objevena až r. 1903 v Postupimi. Müller a Kempf si hned povšimli poněkud jiného charakteru změn jasnosti. Také u hvězd typu W Ursae Maioris najdeme pлавné změny jasnosti, ale hlavní i vedlejší minima jsou většinou stejně hluboká (viz obr. V784 Aql).



Světelná křivka hvězdy V784 Aql (typ W Ursae Maioris). Pořízeno ze CCD pozorování M. Zeidv.

Poslední vydání Generálního katalogu proměnných hvězd (dále jen GCVS), díl 1-3, 4. vydání, Moskva 1985 - 1987 a příslušných aktualizací katalogu, které je možné nalézt i na WWW stránkách české sekce pozorovatelů proměnných hvězd <http://var.astro.cz/brno>, obsahuje přes šest tisíc zákrytových dvojhvězd. Jejich periody změn jasnosti se pohybují v rozmezí od několika hodin po několik let, většinou jsou však kratší než 5 dní. Zákryt samotný může být pro některé soustavy otázkou pár minut, pro i jiné stovek dní. Hvězdná velikost se mění s amplitudou od několika setin magnitudy do přibližně 5 magnitud.

1.2 Pozorování zákrytových dvojhvězd

Pozorování zákrytových proměnných hvězd se dnes věnuje mnoho astronomů - profesionálů i amatérů. Jejich cíle jsou dány dostupným přístrojovým vybavením a časovými možnostmi. Čas dalekohledu s fotoelektrickým fotometrem nebo CCD kamerou využitelný pouze krátkodobě je vhodné věnovat propozorování celé světelné křivky nějaké krátkoperiodické zákrytové dvojhvězdy v různých oborech spektra s cílem vypočítat model soustavy a zjistit tak, jak vlastně celá soustava vypadá, tj. jak

velké a jak daleko jsou složky dvojhvězdy, jak jsou zářivé, jaký je sklon oběžné roviny vůči směru k pozorovateli atd. Pokud máte takový přístroj k dispozici dlouhodobě, je dobré s ním také monitorovat chování dlouhoperiodických zákrytových proměnných, případně studovat zanedbané, dlouho nesledované systémy. Tato pozorování vyžadují totiž jistou dávku trpělivosti a výsledek se dostaví až po delší době. Na druhou stranu jsou to pozorování velmi cenná. Právě taková pozorování mohou provádět i vizuální pozorovatelé.

Český amatérský program pozorování proměnných hvězd se od počátku šedesátých let věnoval takřka výhradně právě zákrytovým dvojhvězdám a stal se jedním z nejvýznamnějších svého druhu ve světě. Základním výsledkem našich pozorovatelů je určení okamžiku minima jasnosti, který následně slouží například ke zpřesňování oběžných period zákrytových dvojhvězd a studiu jejich změn. K tomu slouží určení rozdílu mezi okamžikem minima jasnosti skutečně napozorovaným (O) a okamžikem předpovězeným (C) podle jednoduchého vztahu

$$JD_{\min} = M_0 + P * E + 2\,400\,000, \quad (1)$$

kde $JD_{\min}$ představuje právě předpovězený čas minima v juliánském datování, E celé číslo, tzv. epocha (počet cyklů změn jasnosti, oběhů od stanoveného základního minima M_0) a P značí periodu světelných změn. Pokud máme dostatek pozorování za delší období, můžeme zkonstruovat graf závislosti hodnot O-C na čase. Z průběhu závislosti pak lze určit nejen případnou změnu periody, ale též velikost nebo tempo změn. Můžeme určit i přítomnost případné třetí hvězdy v soustavě a řadu dalších údajů.

Nicméně pro získání jediného bodu do grafu O-C, tedy jediného okamžiku minima jasnosti je zpravidla nutné souvislé pozorování po významnou část noci. Na druhé straně pozorovatel získá prakticky hned po pozorování představu o výsledcích své činnosti. Také právě proto jsou pozorování krátkoperiodických proměnných hvězd a zvláště zákrytových dvojhvězd zřejmě nejvhodnější pro základní výcvik začínajících vizuálních pozorovatelů. Začít je nejlépe za asistence zkušeného pozorovatele například na letních zácvikových akcích, ale lze to zkusit i samostatně. Potřebné materiály (návod na pozorování, mapky, předpovědi minim, katalog BRKA) je možné objednat nebo přímo získat na již zmíněných WWW stránkách <http://var.astro.cz/brno>. Malou ukázkou z možných objektů uvádíme v tabulce 1, případně 2.

Zaučený pozorovatel se pak může věnovat i pozorováním jiných typů proměnných hvězd. Zůstaňme však ještě u zákrytových dvojhvězd. Ne vždy má pozorovatel možnost strávit pod hvězdnatou oblohou celou noc. Nicméně i tady můžeme nabídnout pomoc. Vizuální pozorovatelé jsou zpravidla schopni monitorovat velké množství objektů a mohou to dělat, jak jim čas dovolí, po dlouhou dobu. Pak je vhodné zaměřit se na pozorování dlouhoperiodických zákrytových dvojhvězd nebo hvězd bez známé periody a základního minima. V obou případech jde o velmi cenná pozorování a stačí, když se dané hvězdě budete věnovat jednou během noci. Samozřejmě pro určení chyby je lepší udělat několik odhadů, případně měření. Příklad

dlohoperiodických zákrytových dvojhvězd najde čtenář v tabulce 3. Prohlídkou GCVS zjistíte, že existuje několik set i docela jasných proměnných hvězd, které byly sice předběžně zařazeny mezi zákrytové dvojhvězdy, ale jejichž světelné elementy nejsou dosud známy. V rámci projektu Prosper české sekce pozorovatelů proměnných hvězd jsme pro vás vybrali několik takových hvězd (tabulka 4). K dispozici máte i mapky, které připravil Ing. David Motl. Pozorovatel by měl vybrané hvězdy sledovat tak dlouho, jak jen může, ale vystačí samozřejmě i s jedním odhadem za noc, jen souhrnný výsledek se zřejmě dostaví za delší dobu. Výsledky (a to i jednotlivé odhady) prosím zasílejte na adresu prosper@tiscali.cz, případně zejda@hvездarna.cz nebo poštou na adresu RNDr. Miloslav Zejda, Hvězdárna a planetárium M. Koperníka, Kraví hora 2, 616 00 Brno. Na uvedených adresách vám poskytneme i radu a pomoc, v případě potřeby. Doufáme, že v následující Hvězdářské ročence už budeme moci vyhlásit první výsledky.

Poznámky k tabulce 2.

U sedmi hvězd z našeho výběru můžeme nalézt proměnnou periodu (AM Aur, SX Cas, RS Cep, RX Gem, BETA Lyr, DN Ori, RW Per). Nicméně čím déle různé systémy pozorujeme, tím více změn period nacházíme. Není vyloučeno, že některá vaše pozorování přispějí k odhalení změn period u dalších soustav. Tvar světelné křivky se mění u čtyř hvězd uvedených v tabulce (KU Cyg, V 367 Cyg, AU Mon a RW Per). Odlišné šířky primárního a sekundárního minima nalezneme u RU Cnc a SX Cas. Dvě hvězdy mají nelineární elementy (BETA Lyr, AR Mon). Proměnnou úroveň maximální jasnosti pak mají RZ Cnc (v důsledku elipticity složek), V 1068 Cyg a AU Mon, kde mají tyto změny periodu 411 dní a amplitudu 0.2 mag. Za zmínku též stojí, že proměnná hvězda V1016 Ori je členem známého Trapezu.

Poznámky k tabulce 3.

Dvojhvězdy s velmi dlouhými oběžnými periodami jsou poměrně specifickou skupinou a každý její zástupce je v podstatě unikát, o čemž svědčí i údaje o typu v tabulce. Údaje o amplitudě světelných změn se vztahují na běžný průběh zákrytu v soustavě dané konfigurace. Přes tyto změny se však zpravidla překládá fyzická proměnnost, která může být i významnější. Světelné křivky (jejich tvar, hloubka minima) těchto soustav se mění prakticky neustále a na určitá období mohou projevy zákrytů zcela vymizet. Například u některých kataklyzmických proměnných hvězd jsou zákryty pozorovány pouze v období trvání tzv. klidné fáze fyzikální proměnnosti.

V 1376 Aql	Sekundární minimum 12.7 mag přibližně ve fázi $p = 0.5$. Perioda je možná poloviční.
V 1413 Aql	Spektrální typ M3. Celý rozsah světelné změny je $m_v = 10.6-15.1$ mag.

ε Aur	Zákrytová dvojhvězda s nejdelší známou periodou (asi 27 let). Zákryty jsou vyvolávány prachoplynovým diskem obklopujícím teplejší složku. Mění se spektrum (A8Iab), a to i mezi zákryty, a hvězda vykazuje fyzickou proměnnost s periodou asi 110 dnů a amplitudou 0.24 mag. Další minimum nastane až v létě 2010.
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. Spektrální typ F0Ia.
VV Cep	Jednou ze složek je chladný veleobr spektrální třídy M2Iep, který má vlastní fyzickou proměnnost typu SRc s amplitudou 0.33 mag a periodou 118.37 dnů. Přítomny jsou změny jasnosti o několika jiných periodách, silné a proměnné magnetické pole, plynné proudy. Orbitální perioda činí asi 20 let, takže její primární minimum je jedním z nejvzácnějších úkazů ve světě zákrytových dvojhvězd. Bohužel, výstup z předchozího minima skončil v létě 1998 a další očekáváme až v r. 2018.
BF Cyg	Fyzická proměnnost (výbuchy, polopravidelné vlny) až do rozsahu $m_v = 9.7$ -13.0 mag. Amplituda zákrtů až 1 mag.
CH Cyg	Charakteristiky systému v podání různých autorů se navzájem liší. Byl 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 má proto hvězda dva řádky. Dvojí zákrytová periodicitu v jedné soustavě by byla samozřejmě úkazem velmi vzácným. Existenci dvou period potvrdili i jiní autoři, někteří však kratší periodu považují za rotační periodu obří složky třídy M. Kromě 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 10.5 mag.
CI Cyg	Střední jasnost v oboru V se pohybuje kolem 11.5 mag. Absolvuje výbuchy v trvání řádově desítky až stovky dnů. Celková světelná změna činí $m_v = 8.2$ -12.5 mag. Spektrální typ M6.5.
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 (spektrém, indikovanou přítomností husté plynné obálky).
OW Gem	Tuto nádhernou zákrytovou dvojhvězdu objevil před více než 10 lety americký amatér Daniel H. Kaiser. V tabulce jsou použity světelné elementy zveřejněné P. Hájkem a jeho spolupracovníky v publikaci brněnské hvězdárny, v literatuře však existuje několik jiných odvození odlišných toliko v desetinách dne. Minimum na přelomu let 2001/2002 se u nás bohužel podařilo zachytit jen částečně v důsledku nepříznivého počasí.
η Gem	Jako hlavní typ proměnnosti jsou uvedeny polopravidelné pulzace s periodou 239.2 dne. Spektrální typ M3III.
HP Lyr	Hvězdná velikost v sekundárním minimu je 11.0 mag. Spektrální typ A6.
AX Per	V minulosti hvězdu studovali naši slovenští kolegové, nyní je ve výběru skupiny Medúza. Celková změna hvězdné velikosti v oboru V je 8.9 až 12.9 mag. Jsou přítomné výrazné změny jasnosti kataklyzmického charakteru. Spektrální typ M3III:pe.

2. Ostatní typy proměnných hvězd

Jak jsme slíbili v úvodu, nezanevřeli jsme úplně ani na příznivce jiných typů proměnných hvězd. Čtenář, či spíše uživatel ročenky zde nalezne v několika dalších tabulkách i údaje o hvězdách typu RR Lyrae, miridách či poloprávidelných a fyzických proměnných hvězdách s krátkým vysvětlením. Stručný přehled typů a jejich označení byl uveden mimo jiné v loňské ročence.

2.1 Proměnné hvězdy typu RR Lyrae

Tabulka 5 obsahuje základní údaje pro dvacítku vybraných krátkoperiodických proměnných hvězd typu RR Lyrae. Pro pozorovatele má sledování těchto pulsujících hvězd stejné přednosti jako u jiných krátkoperiodických proměnných hvězd. Vizualní pozorovatelé by ale měli k pozorování přistupovat obezřetně. Červenavé zabarvení hvězd může ovlivnit kvalitu odhadů.

Předpovědi okamžiků maxim jasnosti pak lze určit podle vztahu

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

kde P je perioda světelných změn a E epocha, tj. počet cyklů od stanoveného základního okamžiku maxima M_0 . Předpovědi okamžiků minim pulzujících hvězd lze vypočíst dle vztahu

$$JD_{\min} = M_0 + P \cdot (E - Q) + 2\,400\,000, \quad (3)$$

kde kromě výše uvedených veličin najdeme parametr Q , vyjadřující míru asymetrie světelné křivky. Parametr je definován jako poměr časové vzdálenosti mezi maximem a následujícím minimem a celou periodou. Je-li hodnota Q rovna 0.5 je světelná křivka symetrická, většinou je však menší než 0.5 a to znamená, že rychleji jasnost soustavy roste než klesá.

2.2 Hvězdy typu Mira Ceti

Hvězdy typu Mira Ceti, zvané též miridy nebo dlouhoperiodické pulzující hvězdy, jsou červení obři s periodami čítajícími stovky dnů. Pro mimořádně velkou amplitudu jejich světelných změn (až 10 magnitud) jsou vyhledávaným objektem amatérských pozorovatelů. K jejich oblíbě přispívají i nepravidelnosti světelných křivek. Nepravidelně se mění periody, výšky maxim i povšechně tvary světelných křivek. Tabulka 6 přináší údaje o 25 nejjasnějších miridách dobře pozorovatelných z našich zeměpisných šířek. Uvedené předpovědi pokrývají časový úsek od prosince 2002 do ledna 2004. Autorem je pan Ladislav Šmelcer (Hvězdárna Valašské Meziříčí).

2.3 Poloprávidelné pulsující proměnné hvězdy

Pro poloprávidelné proměnné hvězdy se používá označení SR. Z astrofyzikálního hlediska jsou to obři a veleobři pozdních spektrálních typů G - M, z vývojového

hlediska hvězdy na konci života. Periody světelných změn pokrývají široké pásmo od několika desítek do několika tisíc dnů. Amplitudy světelných změn jsou u převážné většiny polopravidelných hvězd kolem 1 mag, ale u některých výjimečných hvězd dosahují i 5 mag. Dále se dělí do 4 podtypů (viz HR 2002).

Světelné změny jsou zejména u podtypů SRb a SRc v mnoha případech nepředvídatelné a náhlé. Jejich pozorování nepostrádá prvky překvapení a mohou být pro zkušené a trpělivé pozorovatele vděčným objektem. Začínající a méně zkušené vizuální pozorovatelé by se jejich sledování měli věnovat jen výjimečně.

Zejména na tyto hvězdy se orientuje pozorovací program skupiny Medúza, která pracuje v rámci BRNO-sekce pozorovatelů proměnných hvězd. Tabulka 7 na str. XX7 obsahuje výběr nejjasnějších polopravidelných proměnných hvězd pozorovatelných z našich zeměpisných šířek s dostatečně velkou amplitudou světelných změn. Bližší informace lze nalézt na WWW <http://www.meduza.info>.

2.4 Fyzické proměnné hvězdy

Přestože název části uvádí bez bližšího určení fyzické proměnné hvězdy, pomineme nyní už hvězdy typu SR a budeme se věnovat zdánlivě různorodé skupině kataklyzmických hvězd, reprezentovaných zejména trpasličími novami, dále symbiotickým hvězdám a uhlíkovým hvězdám typu R CrB. Naši malou ukázkou hvězd těchto typů obsahuje tabulka 8 na straně 212. Některé zástupce těchto typů je možné najít také v tabulce zákrytových dvojhvězd s velmi dlouhými periodami (tabulka 3 na straně 206).

Pro tyto proměnné hvězdy se vizuální pozorování zaměřuje na zachycení celé historie světelných změn. Důležité je rovněž včasné zachycení zjasnění, případně zeslabení. Pak bývá vyhlášena kampaň, během níž probíhají souběžně vizuální, fotometrická pozemská a v některých případech i družicová pozorování.

Poznámky k tabulce 8

Z And	Klasifikační prototyp pro symbiotické hvězdy. Velmi komplikované spektrum. Fyzická proměnnost v rozsahu $m_v = 8.1-11.9$ mag. Předpověď geometrických úkazů je nejistá. světelné elementy vyžadují revizi.
RX And	V letech 1996 a 1997 se proměnná nacházela nezvykle dlouho v minimu jasnosti.
EG And	Pozorují se dlouhoperiodické světelné změny zřejmě pulzačního charakteru. Silné a proměnné magnetické pole.
DZ And XX Cam	Od roku 1961 nebyl u této proměnné hvězdy pozorován žádný pokles jasnosti. Jediný zaznamenaný pokles jasnosti nastal na přelomu let 1939 a 1940. Od té doby je hvězda v maximu.
R CrB	Poslední hluboké minimum jasnosti nastalo na konci roku 2000 a začátku roku 2001.

AG Dra	Příčin světelných změn této symbiotické proměnné hvězdy je mnoho. Výzkum našich slovenských kolegů ukazuje, že významnou roli hraje rezonance oběžné doby soustav s pulzační periodou rudého obra.
--------	--

3. Dodatky

Centrum amatérského pozorovacího programu proměnných hvězd u nás bylo od konce padesátých let na brněnské hvězdárně. Její tehdejší ředitel profesor Obůrka koncipoval československý amatérský pozorovací program jako součást výchovy mládeže k vědeckému poznávání světa. Proto také vybral jako hlavní objekty pozorování krátkoperiodické zákrytové proměnné hvězdy. Program, do kterého se zapojilo téměř tisíc zejména mladých přírodovědců, se během desetiletí stal ve světě zcela ojedinělým. Řada našich amatérsky působících pozorovatelů je zcela rovnocenným partnerem pro uznávané odborníky u nás i v zahraničí. Pozorovací program v současné době řídí BRNO - sekce pozorovatelů proměnných hvězd České astronomické společnosti. Před několika lety vznikla v rámci Sekce skupina Medúza, která se významně zasloužila o rozšíření oblasti zájmu našich pozorovatelů také na fyzické proměnné hvězdy. Zájemci o studium jakéhokoli typu proměnných hvězd se mohou obrátit na adresu:

RNDr. Miloslav Zejda, Hvězdárna a planetárium M. Koperníka, Kraví hora 2, 616 00 Brno, případně e-mailem na adresu autora těchto řádků zejda@hvezdarna.cz.

Pro pozorovatele je určen i věstník Perseus. Přijátá pozorování jsou publikována. Sekce spolupracuje s řadou zahraničních hvězdáren, společností a pozorovacích skupin. Pro začínající pozorovatele pořádáme každoročně letní pozorovací praktikum. Všem zájemcům o proměnné hvězdy jsou pak určeny tradiční listopadové konference.

Bližší informace lze získat jak na výše uvedené adrese, tak i na WWW stránkách, <http://var.astro.cz/brno>, případně <http://var.astro.cz/meduza>.

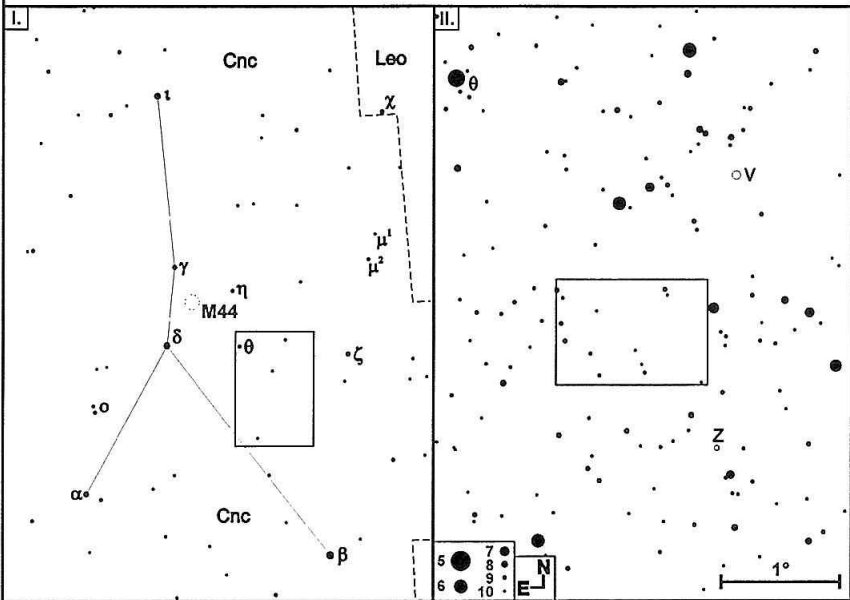
Ve Slovenské republice je v oboru proměnných hvězd aktivní Vihorlatská hvězdárna, Mierova 4, 066 01 Humenné, Slovensko, která též pořádá letní zácvková praktika. Kontakt je možný také přes elektronickou adresu ředitele hvězdárny RNDr. Igora Kudzeje, CSc.: astromar@centrum.sk.

Na následujících stranách:

Mapka XY Cnc
Mapka TmzV 772 Com
Mapka NSV 13204 Cyg
Mapka KZ Dra
Mapka V1011 Her

XY Cnc

GSC 1379 609 Type: EA
 $\alpha = 08^h 25^m 13.8^s$ 12.0 - 13.0 mag (P)
 $\delta = +15^\circ 57' 00''$
E 2000.0



XY Cnc

TmzV772

GSC 1448 2869

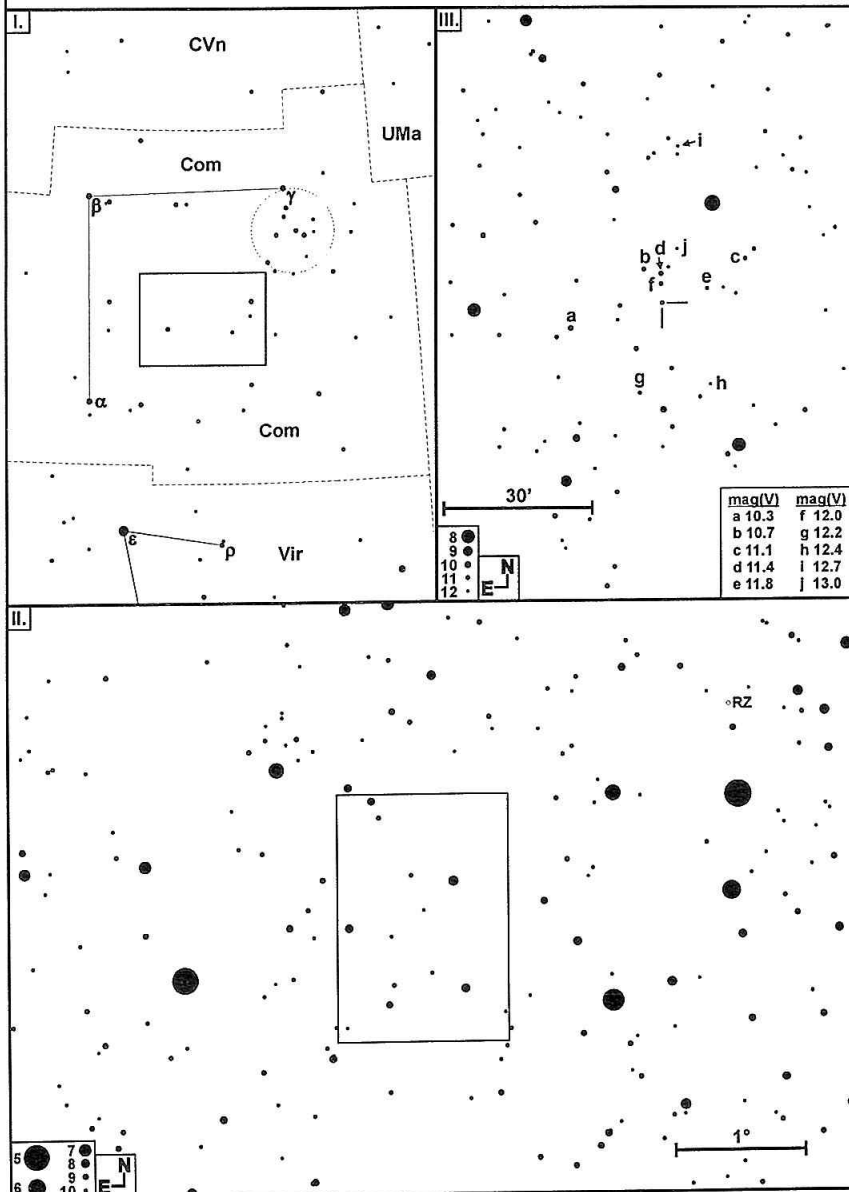
Type: EA:

$\alpha = 12^h 45^m 07^s$

10.8 - 11.7 mag (P)

$\delta = +21^\circ 39' 33''$

E 2000.0



TmzV772

NSV 13204

GS 3950 483

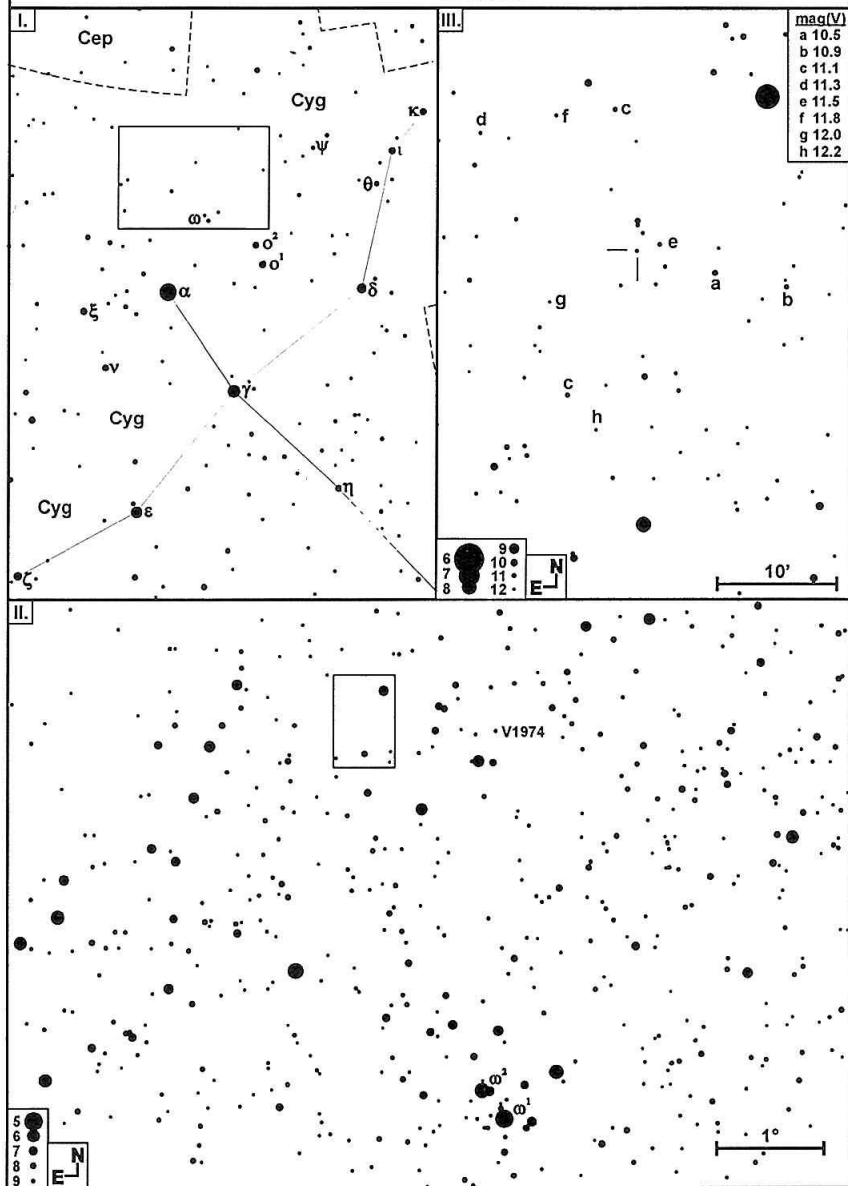
Type: EB

$\alpha = 20^h 38^m 25.0^s$

10.8 - 12.0 mag (P)

$\delta = +52^\circ 45' 38''$

E 2000.0

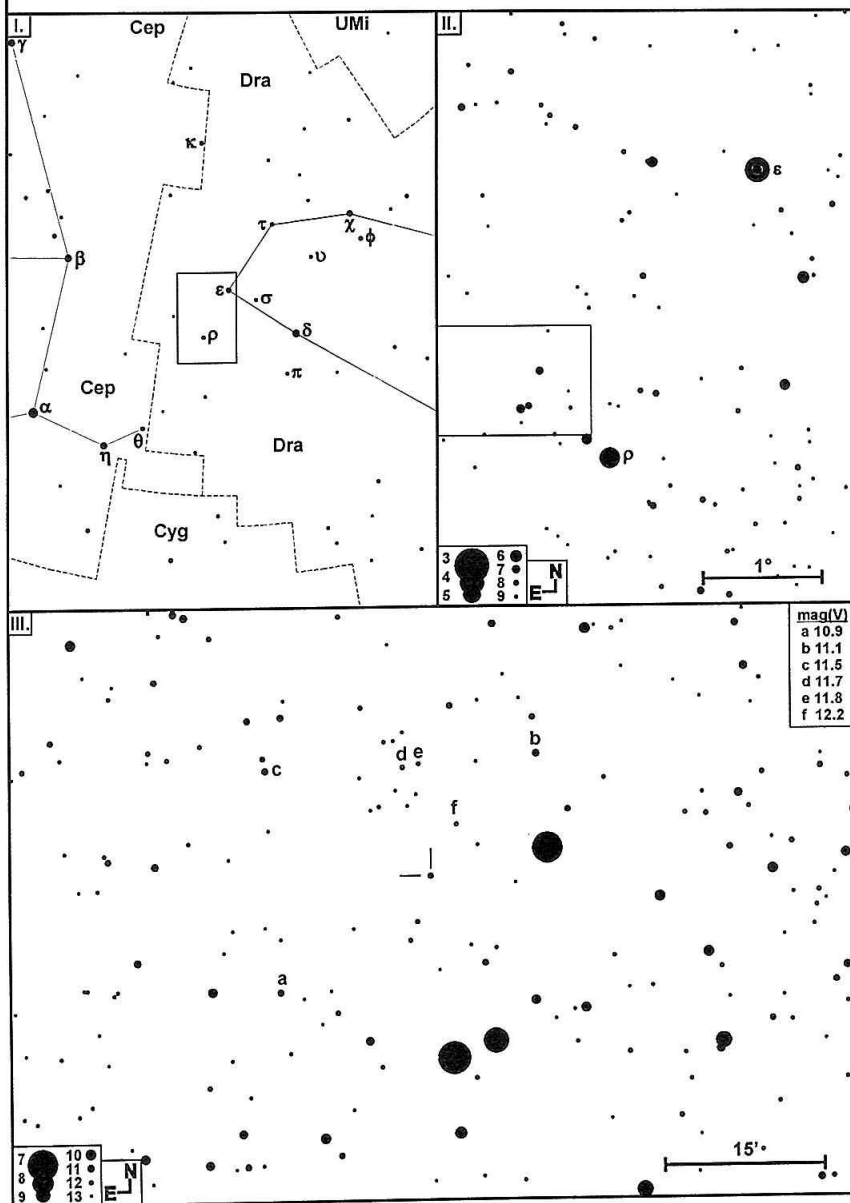


NSV 13204

KZ Dra

GSC 4446 1025
 $\alpha = 20^h 11^m 19.9^s$
 $\delta = +68^\circ 33' 31''$
 E 2000.0

Type: EA
 11.2 - 12.4 mag (V)



KZ Dra

E 2000.0



Tabulka 1. - Krátkoperiodické zákrytové dvojhvězdy

Hvězda	P _z	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ' "	Typ	M ₀	P	M	m	Obor	D	d
CX Aqr	2	22 35 44	-0 41.5	EA	2400 000+	0.555985932	10.55	11.75	V	h	h
V 346 Aql	2	20 09 59	10 21.0	EA	46453.5249	1.10636171	9.0	10.1	P	2.3	0
UW Boo	5	14 20 59	47 06.7	EA	50718.3891	1.0047053	10.4	11.4	P	5.0	0
TU Cnc	9	8 52 17	9 05.3	EA	50658.407	5.5613404	9.9	12.4	P	3.4	0
WW Cnc	6	9 09 47	30 26.8	EA	52283.672	1.11596115	10.5	11.6	P	12	0
AK CMi	3	7 40 16	3 57.2	EA	51951.4939	0.5658969	10.1	11.5	P	3.7	0
RZ Cas	1	2 48 56	69 38.0	EA	49396.7080	1.19524980	6.18	7.72	V	4.1	0-0.5
AB Cas	2	2 37 32	71 18.2	EA	51783.4085	1.3668897	10.10	11.85	V	4.9	0
U Cep	4	1 02 18	81 52.5	EA	50519.362	2.49308010	6.75	9.24	V	5.9	0
EG Cep	1	20 15 56	76 48.6	EB	51123.353	0.54462282	9.31	10.21	V	9.0	<2.4
EK Cep	5	21 41 21	69 41.5	EA	51772.3616	4.4277926	7.99	9.32	B	2.0	0
SS Cet	8	2 48 36	1 45.9	EA	49248.6416	2.97397005	9.4	13.0	V	6.4	1.8
V 456 Cyg	3	20 28 50	39 09.2	EA	51459.507	0.8911966	10.8	11.9	P	9.3	0
V 687 Cyg	4	19 26 12	29 58.7	EA	52135.3909	1.70723064	10.2	11.4	P	1.7	0
TY Del	5	21 04 22	13 13.0	EA	52061.4488	1.191135663	9.7	10.9	V	4.1	0
FZ Del	2	20 53 33	4 38.8	EA	46195.7539	0.7832089	10.2	11.3	P	5.7	0
RZ Dra	3	18 23 06	58 54.2	EB	51469.3050	0.55087616	10.11	11.01	V	2.8	0
TW Dra	5	15 33 51	63 54.4	EA	52042.4161	2.8068559	8.0	10.5	P	B	-
AI Dra	2	16 56 18	52 41.9	EA	51675.517	1.1988175	7.05	8.09	V	11.5	1.3
WX Eri	7	3 24 23	-0 42.2	EA	48475.3086	0.82327065	9.38	10.28	V	5.2	0
RW Gem	5	6 01 28	23 08.4	EA	50749.5688	2.86549706	9.53	11.76	V	3.8	0
AF Gem	5	6 50 34	21 22.6	EA	48502.160	1.24350075	10.54	11.83	V	10.3	1.4
SZ Her	2	17 39 37	32 56.7	EA	51603.310	0.818095693	9.86	11.87	V	6.0	0
CM Lac	2	22 00 04	44 33.1	EA	34987.3959	1.604691394	8.18	9.15	V	3.5	0
SX Lyn	7	8 13 58	57 15.9	EA	51032.499	2.022457	10.0	11.4	P	4.2	0
					49486.391					4.9	0

Hvězda	Pz	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ' "	Typ	M ₀	P	M mag	m mag	Obor	D	d
TZ Lyr	3	18 15 50	41 06.7	EB	2400 000+	0.5288269	10.87	11.85	V	h	h
RW Mon	4	6 34 46	8 49.6	EA	51698.8250	1.9060801	9.26	11.51	V	B	-
BO Mon	6	7 59 49	-3 28.3	EA	51511.9210	2.2251748	10.0	12.1	V	6.9	1.2
RV Oph	7	17 34 35	7 14.8	EA	43507.5999	3.68712167	9.42	11.44	V	8.0	0
UX Peg	5	22 28 36	18 01.6	EA	50179.631	1.5446139	10.7	12.0	P	8.8	1.3
BG Peg	7	22 52 47	15 39.2	EA	49929.498	1.9523808	10.5	11.6	V	5.2	0
DI Peg	4	23 32 15	14 58.1	EA	51840.3136	0.7118140	9.38	10.48	V	5	0.5
RT Per	2	3 23 40	46 34.5	EA	50672.4814	0.849404	10.46	11.74	V	3.6	0
IU Per	5	2 59 37	43 55.3	EA	51537.1283	0.85702205	10.5	11.6	P	3.3	0
β Per	7	3 08 10	40 57.4	EA	52276.5267	2.8673156	2.12	3.39	V	3.9	0
U Sge	5	19 18 48	19 36.6	EA	49317.415	3.38061857	6.45	9.28	V	9.6	0
RW Tau	3	4 03 54	28 07.7	EA	50331.468	2.76876044	7.98	11.59	V	13.8	1.5
X Tri	2	2 00 34	27 53.3	EA	51509.6869	0.97153241	8.55	11.27	V	9.3	1.3
W UMa	1	9 43 45	55 57.2	EW	52133.5043	0.33363808	7.75	8.48	V	4.2	0.3
TX UMa	4	10 45 20	45 34.0	EA	51268.7233	3.06328980	7.06	8.80	V	W	0.3
XZ UMa	3	9 31 25	49 28.1	EA	45463.7978	1.2222298	10.1	11.7	P	8.8	0
BH Vir	5	13 58 25	-1 39.7	EA	50605.408	0.81687080	9.60	10.56	V	2.9	0
AW Vul	4	20 29 00	24 48.0	EA	49495.1934	0.80645138	10.8	11.9	V	3.1	0
					46285.4653					3.9	0.4

Vysvětlivky k tabulce 1.

1. Název proměnné hvězdy. 2. Parametr zanedbanosti. Je odvozen od počtu pozorování (okamžiků minim) publikovaných pro hvězdu ve světě za posledních 10 let. Pro hvězdy nesledované (s nejvyšší 2 minuty) nabývá hodnoty 10, nižší (roven jedné) je pro hojně sledované hvězdy. 3. a 4. Rovníkové souřadnice RA a DE vztažené k ekvinoctiu 2000.0. 5. Typ proměnnosti. EA – algolida, EB – typ beta Lyrae, EW – typ W Ursae Maioris. 6. Základní minimum M₀. 7. Perioda P ve dnech. 8. a 9. Hvězdná velikost v maximu (M) a minimu (m). 10. Obor, jehož se údaje o jasnosti týkají (V – vizuální, B – modrý, P – fotografický). 11. Doba zákrty D v hodinách. B značí typ beta Lyrae – tedy hlavní minimum zaujímá prakticky polovinu periody. Totéž platí pro W – typ W UMa. 12. Doba konstantní jasnosti v minimu ("zastávka v minimu") d v hodinách.

Tabulka 2 . Dlouhoperiodické zákrytové dvojhvězdy (P<100 d)

Hvězda	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ,	Typ	M ₀	P	M	m	Obor	D	d
SY And	0 13 16	43 42.7	EA	2400 000+	d	mag	mag		d	d
WW And	23 44 54	45 41.2	EA	17 796.36	34.90847	10.7	12.2	V	2.1	0.9
AM Aur	4 56 37	32 12.2	EA	22 719.40	23.28527	10.3	11.4	V	1.6	0.3
XZ Cam	5 17 13	75 50.1	EA	39 732.60	13.61715	10.9	12.0	P	1.9	0
RU Cnc	8 37 30	23 33.8	EA	51 237.488	11.014531	11.4	14.4	P	0.9	0
RZ Cnc	8 39 9	31 47.8	EA	22 650.720	10.172988	10.10	11.25	V	0.8	0.4
ZZ Cnc	7 57 7	10 59.2	EA	18 702.531	21.642998	8.67	10.03	V	3.2	0.3
SX Cas	0 10 42	54 53.5	EA	26 770.350	25.5950	9.4	10.9	P	2.0	0.5
AQ Cas	1 19 6	62 22.8	EA	39 009.525	36.56375	8.96	9.83	V	3.7	1.3
RS Cep	5 6 4	80 14.9	EA	26 282.50	11.72115	10.06	11.0	V	2.1	
UZ Cyg	21 59 15	44 21.6	EA	40 862.677	12.420105	10.2	11.9	V	1.0	0.5
KU Cyg	20 12 45	47 23.7	EA	41 226.6585	31.305809	10.23	12.11	V	2.5	1.0
V 367 Cyg	20 47 59	39 17.3	EB	33 884.84	38.4393	10.73	12.38	V	3.1	1.8
V 393 Cyg	19 58 48	43 17.7	EA	50 986.05	18.59773	6.67	7.60	V		
V 474 Cyg	19 14 2	49 5.6	EA	44 090.485	13.63354	9.0	10.0	P	1.2	0.3
V 788 Cyg	20 27 35	31 51.4	EA	26 631.148	23.65881	11.3	12.7	P	1.9	0.3
V1068 Cyg	21 20 33	42 16.6	EA	26 620.54	47.84870	10.0	10.9	P	1.9	0
RX Gem	6 50 12	33 14.5	EA	37 961.570	42.6813	10.5	12.1	P	32.0	3.0
β I, vr	18 50 5	33 21.7	EB	40 555.782	12.2086588	9.20	10.81	V	1.1	0.0
AR Mon	7 20 49	-05 15.5	EA	8 247.950	12.913834	3.25	4.36	V		
AU Mon	6 54 55	-01 22.5	EA	26 606.408	21.20911	8.62	9.47	V	1.7	0.2
DN Ori	6 0 29	10 13.2	EA	42 801.3752	11.1130371	8.11	9.06	V	1.1	0
FM Ori	5 8 57	10 33.3	EA	35 577.20	12.96641	9.8	11.1	P	1.0	0.3
V1016 Ori	5 35 15	-05 23.1	EA	25 859.588	22.145125	11.3	12.9	P	1.6	
AW Peg	21 52 21	24 0.7	EA	43 144.600	65.43233	6.72	7.65	V	0.7	0.1
				43 741.400	10.62259	7.40	8.61	V	1.1	0.7

Hvězda	RA ₂₀₀₀	DE ₂₀₀₀	Typ	M ₀	P	M	m	Obor	D	d
	h m s	° ' "			d	mag	mag		d	d
RW Per	4 20 17	42 18.9	EA	2400 000+	13.198904	9.68	11.36	V	1.1	0.4
HU Per	3 42 33	39 6.1	EA	16 739.43	17.2544	10.9	13.9	P	1.0	

Vysvětlivky k tabulce 2.

1. Název proměnné hvězdy. 2. a 3. Rovníkové souřadnice RA a DE vztažené k ekvinokciu 2000.0. 4. Typ proměnnosti. EA – algolida, EB – typ beta Lyrae. 5. Základní minimum M₀. 6. Perioda P ve dnech. 7. a 8. Hvězdná velikost v maximu (M) a minimu (m). 9. Obor, jehož se údaje o jasnosti týkají (V – vizuální, P – fotografický). 10. Doba zákrytu D ve dnech. 11. Doba konstantní jasnosti v minimu (“zastávka v minimu”) d ve dnech.

Tabulka 3. Dlouhoperiodické zákrytové dvojhvězdy (P > 100 d)

Hvězda	RA ₂₀₀₀	DE ₂₀₀₀	Typ	M ₀	P	M	m	Obor	D	d	Předpověď
	h m s	° ' "			d	mag	mag		d	d	
V 413 Aql	19 24 51	2 29.7	EA/GS	37930	426.6	13.7	15.8	P	60		9.8.
V1376 Aql	19 57 50	11 34.2	EA/GS	38235.5	274.02	11.6	12.7	P	5:		29.4.,(28.1.2004)
V1413 Aql	19 03 47	16 26.2	ZAND+EB	46650	434.1	12	<13	V	B		28.3.
ε Aur	5 01 59	43 49.5	EA/GS	35629	9892	2.92	3.83	V	790	366	0.720 – 0.757
BM Cas	0 54 46	64 05.1	EB/GS	25772.9	197.272	8.78	9.31	V	B		23.11.2002., 8.6.,22.12.
VV Cep	21 56 39	63 37.5	EA/GS+SRC	43360	7430	4.80	5.36	V	580	450	0.249 – 0.298
EE Cep	22 09 23	55 45.4	EA	34346.0	2049.53	10.72	12.15	V	27	0	1.6.
KL Cep	22 10 23	54 09.2	EA	34724.7	256.1	11.3	12.5:	p	7	5	12.1.,25.9.
BF Cyg	19 23 53	29 40.4	ZAND+EB	15035.7	759.3	11.5	>11.8	V	B		(27.12.)
CH Cyg	19 24 33	50 14.4	ZAND+SR+E	46346	5298	7	8	V			0.188 – 0.256

Hvězda	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ' "	Typ	M ₀	P	M	m	Obor	D	d	Předpověď
CH Cyg				2400 000+	756	mag 7	?	V	d	d	(21.2.)
CI Cyg	19 50 12	35 41.0	EA/GS+ZAND	45888	855.25	11.5	12.1	V	140	70	(10.11.)
V1329 Cyg	20 51 02	35 34.8	E+NC	24869.9	950.07	14.2	18	B	95	3	0.230 – 0.609
OW Gem	6 31 42	17 05.0	EA/GS:	49760.7	1258.56	8.36	9.64	V	13	3	0.288 – 0.574
η Gem	6 14 53	22 30.5	SRA+EA	29355	2984	3.15	3.9	V	150:		0.803 – 0.924
HP Lyr	19 21 39	39 56.1	EB/GS	45236.5	140.75	10.5	11.0	p	B		(25.2.),16.7., 4.12.
RZ Oph	18 45 46	7 13.1	EA/GS	42204.39	261.928	9.65:	10.42	V	18	10	(11.2.),30.10.
V2291 Oph	18 25 38	8 01.8	EA/GS	47403.2	385.0	5.65	6.75	V	8	4	2.6.
AX Per	1 36 17	54 15.4	ZAND+EA	47551.7	679.9	11.5	>12.0	V	84	40	17.12.
FG Ser	18 15 07	-0 19.0	ZAND+E	48492	650	11	>12	V			(6.2.2004)

Vysvětlivky k tabulce 3.

1. Název proměnné hvězdy. 2. a 3. Rovníkové souřadnice RA a DE vztažené k ekvinoctiu 2000.0. 4. Typ proměnnosti. EA – algolida, EB – typ beta Lyrae, E – zákrytová, GS – jedna ze složek dvojhvězd je (pod)obr, NC – pomalá nova, SR(A,C) – polopravidelná, ZAND – typ Z Andromedae (blíže viz HR 2002 nebo GCVS). 5. Základní minimum M₀. 6. Perióda P ve dnech. 7. a 8. Hvězdná velikost v maximu (M) a minimu (m). 9. Obor, jehož se údaje o jasnosti týkají (V – vizuální, B – modrý, P – fotografický). 10. Doba zákrytu D ve dnech. B značí typ beta Lyrae – hlavní minimum trvá polovinu periody. 11. Doba konstantní jasnosti v minimu (“zastávka v minimu”) d ve dnech. 12. Předpovědi minim jasnosti spadající do intervalu listopad 2002 až únor 2004. Pokud v uvedeném období minimum nenastane, je uveden rozsah fází, kterými soustava během roku 2003 projde, tj. hodnoty v rozsahu 0 až 1, přičemž krajní hodnoty znamenají primární minimum. Pokud interval minima spadá do období nevýhodném pro pozorování, je údaj v závorce.

Tabulka 4. Zákrytové dvojhvězdy projektu PROSPER

Hvězda	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ' "	Typ	M mag	m mag
XY Cnc	08 25 13.8	15 57 00	E	12.1	13.0
TmzV772 Com	12 45 06.8	21 39 33	EA:	10.8	11.7
NSV 13204 Cyg	20 38 25.0	52 45 38	EB:	10.8	12.0
KZ Dra	20 11 19.9	68 33 31	EA:	11.2	12.4
V1011 Her	18 29 31.5	22 34 24	EA	10.4	11.6

Výsvětlivky k tabulce 4.

1. Název proměnné hvězdy. 2. a 3. Rovníkové souřadnice RA a DE vztažené k ekvinokciu 2000.0. 4. Typ proměnnosti. EA – algolida, EB – typ beta Lyrae, E – zákrytová. 5. a 6. Hvězdná velikost v maximum (M) a minimum (m), vše v oboru P.

Tabulka 5. Proměnné hvězdy typu RR Lyrae

Hvězda	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ' "	M ₀	P d	M mag	m mag	Q	Poznámky
SW And	0 23 43	29 24.1	48558.4108	0.4422652	9.14	10.09	0.17	+x
X Ari	3 08 31	10 26.9	46825.3083	0.6511601	8.97	9.95	0.13	+
RS Boo	14 33 33	31 45.2	46609.486	0.37733896	9.69	10.84	0.17	+
VZ Cnc	8 40 53	9 49.6	39897.4246	0.178363704	7.18	7.91	0.26	
RZ Cep	22 39 12	64 51.4	48585.267	0.3086810	9.11	9.75	0.32	+x
RR Cet	1 32 08	1 20.5	33181.404	0.55302814	9.10	10.10	0.12	+
XZ Cyg	19 32 28	56 23.3	49578.4458	0.4665941	8.9	10.16	–	+x
DX Del	20 47 29	12 27.7	30950.452	0.47261904	9.52	10.26	0.20	
SU Dra	11 37 57	67 19.8	48024.4013	0.66042153	9.18	10.27	0.15	+

SW Dra	12 17 47	69 30.6	49788.449	0.56967066	9.94	10.94	0.17	
XZ Dra	19 09 42	64 51.6	45870.408	0.4764960	9.59	10.65	0.20	+x
VX Her	16 30 41	18 21.6	51716.423	0.4553633	9.89	11.21	0.14	+
RR Leo	10 07 44	23 59.5	45757.3163	0.45239634	9.94	11.27	0.13	+
SZ Lyn	8 09 36	44 28.4	38124.3982	0.120535	9.08	9.72	0.30	
TT Lyn	9 03 09	44 35.2	36651.356	0.59743414	9.42	10.21	0.17	
RR Lyr	19 25 28	42 47.2	51773.443	0.5668173	7.06	8.12	0.19	+x
AV Peg	21 52 06	22 33.4	49662.3692	0.390380	9.88	10.92	0.17	+
DH Peg	22 15 25	6 49.3	44463.571	0.25551385	9.15	9.80	0.39	+
AR Per	4 17 17	47 24.1	51757.515	0.42554984	9.92	10.83	0.16	+
TU UMa	11 29 49	30 04.1	42831.494	0.55765996	9.26	10.24	0.16	+

Vysvětlivky k tabulce 5.

1. Název proměnné hvězdy. 2. a 3. Rovníkové souřadnice RA a DE vztažené k ekvinokciu 2000.0. 4. Základní minimum M_0 . 5. Perióda P ve dnech. 6. a 7. Hvězdná velikost v maximum (M) a minimum (m), vše ve vizuálním oboru V. 8. Parametr asymetrie Q . 9. Poznámky – znak „+“ značí sekulární změny periódy a znak „x“ přítomnost Blažková jevu u dané proměnné hvězdy.

Tabulka 6. Hvězdy typu MIRA CETI

Hvězda	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ' "	M mag	m mag	P d	Datum maxima
R And	0 24 02	38 34.7	5.8	14.9	409.16	28.12.
W And	2 17 33	44 18.4	6.7	14.6	395.93	14.1.2004
R Aql	19 06 22	8 13.8	5.5	12.0	276	(5.1.), 8.10.
R Boo	14 37 11	26 44.2	6.2	13.1	223.40	10.6., 19.1.2004
R Cam	14 17 51	83 49.9	7.0	14.4	270.22	2.9.
R CVn	13 48 57	39 32.5	6.5	12.9	328.53	8.5.
R Cas	23 58 25	51 23.3	4.7	13.5	430.46	20.1.

Hvězda	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ' "	M mag	m mag	P d	Datum maxima
V Cas	23 11 40	59 42.0	7.3	12.8	227.95	5.7., 18.2.2004
T Cep	21 09 32	68 29.5	5.2	11.3	388.14	21.9.
o Cef	2 19 21	-2 58.4	2.0	10.1	331.96	(3.7.)
S CrB	15 21 24	31 22.0	5.8	14.1	360.26	17.10.
R Cvg	19 36 50	50 12.0	6.1	14.4	426.45	1.2.
RT Cvg	19 43 38	48 46.6	6.4	12.7	190.24	3.5., 9.11.
χ Cyg	19 50 33	32 54.8	3.3	14.2	408.05	17.4.
R Dra	16 32 40	66 45.3	6.7	13.2	245.60	4.1., 6.9.
W Dra	18 05 35	65 57.3	8.9	15.4	301.00	16.6.
S Her	16 51 54	14 56.4	6.4	13.8	307.28	29.3., 30.1.2004
T Her	18 09 07	31 01.1	6.7	13.6	165.00	14.3., 26.8.
R Leo	9 47 33	11 25.8	4.4	11.3	309.95	(30.9.)
U Ori	5 55 49	20 10.6	4.8	13.0	368.30	20.12.
R Ser	15 50 41	15 07.9	5.2	14.4	356.41	(12.12.)
R Tri	2 37 02	34 15.9	5.4	12.6	266.9	15.11.
R UMa	10 44 39	68 46.5	6.7	13.4	301.68	17.6.
S UMa	12 43 57	61 05.6	7.4	12.3	225.89	25.4., 7.12.
T UMa	12 36 23	59 29.2	6.6	13.5	256.6	9.6., 21.2.2004
T UMi	13 34 42	73 25.9	7.8	15.0	301.00	25.3., 21.11.
R Vul	21 04 22	23 49.2	7.0	13.6	136.96	26.2., 13.7., 27.11.

Vysvětlivky k tabulce 6.

1. Název proměnné hvězdy. 2. a 3. Rovníkové souřadnice RA a DE vztažené k ekvinokciu 2000.0. 4. a 5. Hvězdná velikost v maximu (M) a minimum (m), vše v oboru V. 6. Perioda P ve dnech. 7. Datum maxima. Předpovědi okamžitých maxim jsou upřesněny podle posledních pozorování a nemusí vždy přesně odpovídat uvedeně sekulární periodě z GCVS. Tabelována jsou všechna maxima jasnosti mirid včetně těch, která nastávají za nevýhodných pozorovacích podmínek; v tom případě je datum maxima v závorkách.

Tabulka 7. Poloprávidelné proměnné hvězdy

Hvězda	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ' "	Typ	M mag	m mag	Perioda d
ST And	23 38 45	35 46.3	SRa	7.7	12.0	338;181
T Ari	2 48 20	17 30.6	SRa	7.5	11.3	320
UU Aur	6 36 33	38 26.8	SRb	5.0	6.8	441;235
V Boo	14 29 45	38 51.7	SRa	7.0	12.0	257;137
RV Boo	14 39 15	32 32.4	SRb	6.9	8.9	144
S Cam	5 41 02	68 47.9	SRa	8.0	11.5	327
RS Cam	8 50 50	78 57.7	SRb	7.9	9.7	966;160;90
RY Cam	4 30 50	64 26.5	SRb	7.6	9.3	134
V CVn	13 19 28	45 31.6	SRa	6.5	8.7	191.89
Y CVn	12 45 08	45 26.4	SRb	5.0	6.1	157
W Cyg	21 36 02	45 22.5	SRb	5.4	6.9	240;130
RS Cyg	20 13 24	38 43.7	SRa	6.5	10.0	422;211
AF Cyg	19 30 13	46 8.8	SRb	5.6	8.2	921;163;93
RY Dra	12 56 26	65 59.7	SRb	6.0	8.0	1150;300
TX Dra	16 35 01	60 28.1	SRb	6.7	8.3	706;137;77
Y UMa	12 40 21	55 50.7	SRb	7.7	9.8	324;315;164
Z UMa	11 56 30	57 52.3	SRb	6.1	9.4	195;100
RY UMa	12 20 27	61 18.5	SRb	6.68	8.4	305;287
V UMi	13 38 41	74 18.6	SRb	7.7	9.8	737;126;73
SS Vir	12 25 14	0 46.2	SRa	6.0	10.0	361

Vysvětlivky k tabulce 7.

1. Název proměnné hvězdy. 2. a 3. Rovníkové souřadnice RA a DE vztažené k ekvinokciu 2000.0. 4. Typ proměnnosti (blíže rozlišení podtypů a, b, c viz HR 2002). 5 a 6. Hvězdná velikost v maximum (M) a minimum (m), vše v oboru V. 7. Perioda (případně periody) P ve dnech.

Tabulka 8. Fyzické proměnné hvězdy

Hvězda	RA ₂₀₀₀	DE ₂₀₀₀	Typ	M	m	Cyklus
	h m s	° ' "		mag	mag	d
Z And	23 33 41	48 49.1	ZAND	8.0	12.4	756.85
EG And	0 44 37	40 40.8	ZAND	7.08	7.8	482
RX And	1 04 36	41 18.0	UGZ	10.0	15.7	14
DZ And	0 32 37	26 01.4	RCB	9.6	14.0	Irr
SS Aur	6 13 22	47 44.5	UGSS	10.0	15.8	55.5
Z Cam	8 25 14	73 06.7	UGZ	10.0	14.5	22
XX Cam	4 08 39	53 21.8	RCB	7.2	9.2	Irr
TX CVn	12 44 42	36 45.8	ZAND	8.8	10.3	Irr
HL CMa	6 45 17	-16 51.5	UGSS+XM	10.0	14.5	15
R CrB	15 48 35	28 09.3	RCB	5.7	14.0	Irr
SS Cyg	21 42 43	43 35.1	UGSS	8.0	12.4	50.2
AG Dra	16 01 41	66 48.1	ZAND	8.9	11.8	
U Gem	7 55 06	22 00.2	UGSS+E	8.2	14.9	105.2
T Leo	11 38 27	3 22.3	UG	9.5	16.0	
RU Peg	22 14 03	12 42.2	UGSS+ZZ	9.0	13.2	74.3
AX Per	1 36 17	54 15.6	ZAND	9.4	13.6	Irr
WZ Sge	20 07 37	17 42.2	UGSU+E+Z	7.0	15.5	11900
SU Tau	5 49 06	19 04.1	RCB	9.1	16.9	Irr
SW UMa	8 36 43	53 28.7	UG	9.7	16.5	460

Vysvětlivky k tabulce 8.

1. Název proměnné hvězdy. 2. a 3. Rovníkové souřadnice RA a DE vztažené k ekvinokciu 2000.0. 4. Typ proměnnosti (viz HR 2002 nebo GCVS). 5 a 6. Hvězdná velikost v maximum (M) a minimum (m), vše v oboru V. 7. Perioda P ve dnech. Pokud je uvedeno Irr, mění se hvězda nepravidelně.

Tabulka 9. Nautický soumrak pro $\lambda = +15^\circ$, $\varphi = +49^\circ 30'$

Den		T_K večer SEČ	T_Z ráno SEČ	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 19	3 17	5.4
	11	20 20	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 večer SEČ	T_Z ráno SEČ	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	20 53	3 17	5.7
8	19	20 30	3 37	4.6
	29	20 07	3 55	3.6
	9	19 43	4 12	2.7
9	18	19 19	4 29	1.9
	28	18 56	4 45	1.2
	10	18 35	5 00	0.5
10	8	18 15	5 15	-0.1
	28	17 57	5 30	-0.7
	11	17 42	5 45	-1.2
11	17	17 31	5 59	-1.7
	27	17 23	6 12	-2.1
	12	17 19	6 23	-2.3
12	17	17 20	6 32	-2.5
	27	17 25	6 37	-2.5

Soubor tabulek v oddílu o proměnných hvězdách zakončuje již tradičně doprovodná tabulka 9, která obsahuje okamžiky začátku a konce nautické noci (Slunce je přesně 12 stupňů pod obzorem), což je období velmi dobře shodné s dobou, která se dá využít pro pozorování proměnných hvězd.

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:

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

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

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. Vzorec pro opravu o zeměpisnou délku je naprosto přesný. Naproti tomu skutečná závislost na druhé souřadnici je nelineární, a zanedbané kvadratické členy mohou už na 52. šířkovém stupni přivodit chyby přesahující 5 minut.

Vysvětlivky k tabulkám REDUKČNÍ VELIČINY PRO HVĚZDY a POLÁRKA

Tabulka Redukční veličiny pro hvězdy slouží k výpočtu zdánlivých poloh hvězd α' , δ' ze středních poloh α , δ , vztažených k polovině daného roku, ze vzorců:

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

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

Členy, obsahující veličiny f , g a G , vyjadřují vliv precese a nutace, členy s h , H a i vyjadřují vliv roční aberace a t značí čas v letech, uplynulý od poloviny roku. Vliv roční paralaxy, ohybu světla v gravitačním poli Slunce ani členy druhého a vyšších řádů nejsou v těchto vzorcích zahrnuty.

Zdánlivé polohy Polárky jsou uvedeny pro každý desátý den, pomocná tabulka pro její snadné vyhledání slouží k jednoduchému určení jejího azimutu a výšky nad obzorem. Azimut je tabelován přímo, jakožto funkce zeměpisné šířky pozorovatele φ a hodinového úhlu Polárky H - počítá se od severu na západ (pro H v intervalu 0-12h) či na východ (pro H v intervalu 12-24h). Veličina f pak slouží k výpočtu výšky Polárky nad obzorem z jednoduchého vzorce $h = \varphi + f$.

REDUKČNÍ VELIČINY PRO HVĚZDY V ROCE 2003 (0h TČ)

Měsíc, den		t	f	g	G	h	H	i
		a	s	"	h min	"	h min	"
1.	1	-0.501	-2.478	16.42	12 42	20.78	23 23	-1.46
	11	-0.473	-2.365	15.77	12 49	20.63	22 45	-2.87
	21	-0.446	-2.237	15.00	12 55	20.38	22 7	-4.17
	31	-0.419	-2.137	14.40	13 0	20.10	21 29	-5.35
2.	10	-0.391	-2.077	14.12	13 7	19.76	20 49	-6.35
	20	-0.364	-1.987	13.68	13 16	19.44	20 8	-7.15
3.	2	-0.336	-1.894	13.16	13 22	19.18	19 26	-7.74
	12	-0.309	-1.854	12.93	13 24	18.97	18 43	-8.08
	22	-0.282	-1.800	12.67	13 30	18.86	18 0	-8.18
4.	1	-0.254	-1.720	12.25	13 36	18.87	17 17	-8.04
	11	-0.227	-1.650	11.75	13 36	18.96	16 34	-7.65
	21	-0.200	-1.585	11.31	13 37	19.13	15 53	-7.05
5.	1	-0.172	-1.518	10.94	13 42	19.36	15 13	-6.26
	11	-0.145	-1.411	10.27	13 46	19.59	14 34	-5.27
	21	-0.117	-1.301	9.52	13 49	19.82	13 56	-4.16
	31	-0.090	-1.228	9.07	13 53	20.01	13 19	-2.93
6.	10	-0.063	-1.116	8.50	14 5	20.12	12 43	-1.62
	20	-0.035	-0.974	7.73	14 20	20.17	12 7	-0.27
	30	-0.008	-0.876	7.16	14 29	20.14	11 31	1.08
7.	10	0.020	-0.782	6.83	14 48	20.01	10 56	2.41
	20	0.047	-0.660	6.51	15 15	19.84	10 19	3.66
	30	0.074	-0.547	6.14	15 39	19.62	9 42	4.82
8.	9	0.102	-0.464	5.98	15 59	19.35	9 4	5.84
	19	0.129	-0.398	6.12	16 20	19.11	8 24	6.70
	29	0.156	-0.306	6.19	16 45	18.92	7 43	7.38
9.	8	0.184	-0.222	6.10	17 6	18.76	7 2	7.84
	18	0.211	-0.187	6.12	17 14	18.72	6 19	8.09
	28	0.239	-0.129	6.28	17 30	18.79	5 36	8.10
10.	8	0.266	-0.038	6.25	17 51	18.93	4 54	7.87
	18	0.293	0.022	6.00	18 6	19.19	4 12	7.41
	28	0.321	0.084	5.95	18 22	19.51	3 30	6.72
11.	7	0.348	0.175	6.07	18 44	19.83	2 50	5.82
	17	0.375	0.286	6.04	19 12	20.17	2 11	4.74
	27	0.403	0.394	6.08	19 40	20.47	1 33	3.51
12.	7	0.430	0.483	6.37	19 59	20.67	0 56	2.16
	17	0.458	0.611	6.92	20 21	20.80	0 19	0.74
	27	0.485	0.757	7.49	20 45	20.82	23 42	-0.71

VÝŠKA A AZIMUT POLÁRKY
(počítaný od severního bodu)

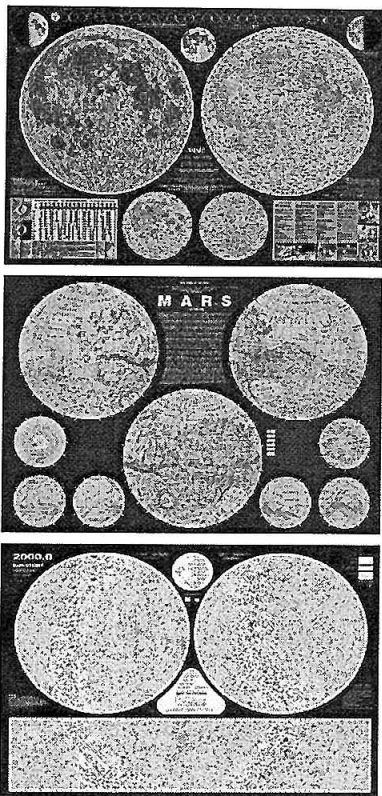
ϕ H	f	45°	50°	55°	ϕ H
h min	'	'	'	'	h min
0 0	+0 43	0 0	0 0	0 0	24 0
0 20	+0 43	0 5	0 6	0 7	23 40
0 40	+0 43	0 11	0 12	0 13	23 20
1 0	+0 42	0 16	0 18	0 20	23 0
1 20	+0 41	0 21	0 23	0 26	22 40
1 40	+0 39	0 26	0 29	0 32	22 20
2 0	+0 37	0 31	0 34	0 38	22 0
2 20	+0 35	0 35	0 39	0 44	21 40
2 40	+0 33	0 40	0 44	0 49	21 20
3 0	+0 31	0 44	0 48	0 54	21 0
3 20	+0 28	0 47	0 52	0 58	20 40
3 40	+0 25	0 50	0 56	1 2	20 20
4 0	+0 22	0 53	0 59	1 6	20 0
4 20	+0 18	0 56	1 1	1 9	19 40
4 40	+0 15	0 58	1 3	1 11	19 20
5 0	+0 11	0 59	1 5	1 13	19 0
5 20	+0 7	1 0	1 6	1 14	18 40
5 40	+0 4	1 1	1 7	1 15	18 20
6 0	+0 0	1 1	1 7	1 15	18 0
6 20	-0 4	1 1	1 7	1 15	17 40
6 40	-0 7	1 0	1 6	1 14	17 20
7 0	-0 11	0 59	1 5	1 12	17 0
7 20	-0 15	0 57	1 3	1 10	16 40
7 40	-0 18	0 55	1 0	1 8	16 20
8 0	-0 22	0 53	0 58	1 5	16 0
8 20	-0 25	0 50	0 54	1 1	15 40
8 40	-0 28	0 46	0 51	0 57	15 20
9 0	-0 31	0 43	0 47	0 52	15 0
9 20	-0 33	0 39	0 43	0 48	14 40
9 40	-0 35	0 35	0 38	0 42	14 20
10 0	-0 37	0 30	0 33	0 37	14 0
10 20	-0 39	0 25	0 28	0 31	13 40
10 40	-0 41	0 21	0 23	0 25	13 20
11 0	-0 42	0 16	0 17	0 19	13 0
11 20	-0 43	0 10	0 11	0 13	12 40
11 40	-0 43	0 5	0 6	0 6	12 20
12 0	-0 43	0 0	0 0	0 0	12 0

α Umi - Polárka 2002
zdánlivé polohy

Datum	0 h SČ	
	RA	DE
	2 h min s	89° ' "
1. 1.0	35 35.7	16 52.9
11.0	35 20.2	16 55.0
21.0	35 4.7	16 56.4
31.0	34 48.1	16 57.1
2. 10.0	34 29.7	16 57.0
20.0	34 12.5	16 56.5
3. 2.0	33 57.5	16 55.3
12.0	33 43.5	16 53.3
22.0	33 31.3	16 51.1
4. 1.0	33 22.2	16 48.6
11.0	33 17.2	16 45.6
21.0	33 14.6	16 42.6
5. 1.0	33 14.2	16 39.6
11.0	33 18.4	16 36.8
21.0	33 26.0	16 34.1
31.0	33 34.8	16 31.5
6. 10.0	33 46.1	16 29.5
20.0	34 0.8	16 28.0
30.0	34 16.8	16 26.7
7. 10.0	34 33.0	16 26.0
20.0	34 50.4	16 26.0
30.0	35 9.4	16 26.4
8. 9.0	35 27.7	16 27.2
19.0	35 44.5	16 28.6
29.0	36 1.7	16 30.7
9. 8.0	36 18.6	16 33.0
18.0	36 32.8	16 35.5
28.0	36 45.0	16 38.6
10. 8.0	36 56.3	16 42.1
18.0	37 5.6	16 45.5
28.0	37 11.3	16 49.2
11. 7.0	37 13.9	16 53.1
17.0	37 15.1	16 56.9
27.0	37 13.0	17 .5
12. 7.0	37 6.4	17 3.9
17.0	36 57.6	17 7.2
27.0	36 47.3	17 10.1

Nabídkou naší firmy jsou nástěnné mapy světa, Evropy, České republiky, historické mapy, astronomické mapy od formátu 113 × 83 cm, přes formát 160 × 110 cm až k rozměru 2 × 1,4 m v jednom archu. Mapy jsou laminované, což zvýrazňuje barevnost mapy, prodlužuje její životnost a umožňuje popisování stíratelným popisovačem. Všechny mapy jsou nachystané k zavěšení – menší formáty mají lišty, větší formáty jsou opatřeny kovovými očky.

Efektivnějším doplňkem kanceláře, pracovny, vstupní haly je mapa zarámovaná. Mapy se kašírují na speciálním stroji a rámují do elegantních matně černých hliníkových rámu; historické mapy do působivých dřevěných rámu ladících s dekorem mapy.



HVĚZDY • MĚSÍC • MARS

Astronomické mapy, formát 113 × 83 cm, lamino + lišty; mapy jsou doplněny brožurou s rejstříkem objektů a s názvoslovím. Cena 490 Kč (jedna mapa);

POZOR! při koupi všech tří astronomických map – cena 990 Kč.

Na požádání zašleme katalog kompletního sortimentu ZDARMA!



ZES Brno, a. s.

Sladovnická 4, 620 00 Brno

Tel./fax: 05/45 22 93 53, e-mail: odbyt@zes.cz

www.zesbrno.cz

C. KALENDAŘ 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 mezi horní a dolní konjunkcí se Sluncem. V **dolní konjunkci** je planeta v "novu", mezi Sluncem a Zemí, pochopitelně však obvykle ne přesně na spojnici Země - Slunce. V **horní konjunkci** se Sluncem je planeta v "úplňku", blízko přímky procházející Zemí a Sluncem, a to dál než Slunce.

Vnější planety, tedy Mars, Jupiter, atd., jsou podobně jako úplněk osvětleny Sluncem přibližně z téhož směru, z něhož se na ně díváme i ze Země. Na rozdíl od měsíčního 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. 105). 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 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 9.6 mag pak s přesností na 1 den.

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

poznamenáno, je-li přitom někde na Zemi viditelný zákryt. Pokud je zákryt viditelný z 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, dole jména souhvězdí. Tyto mapky jsou na následujících stranách, vždy u soupisu úkazů pro jednotlivé měsíce.

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.

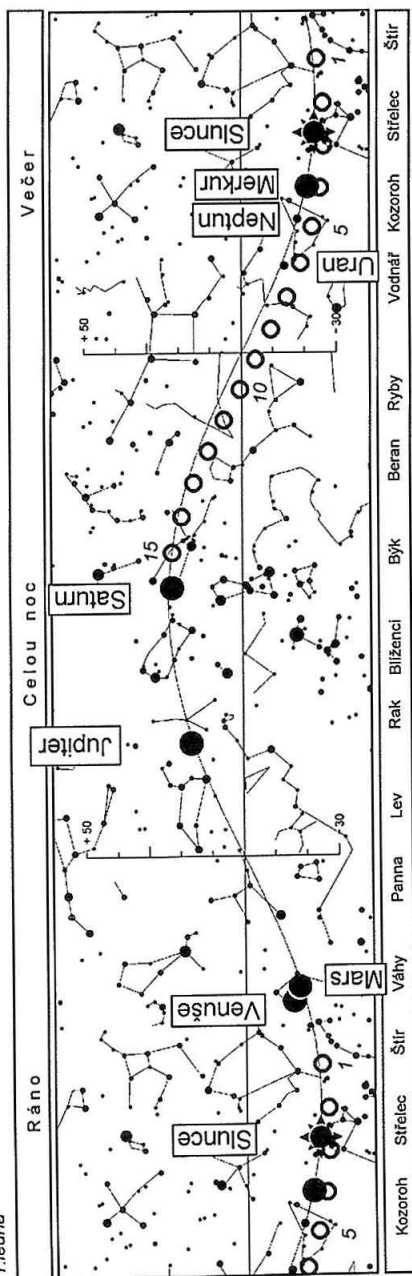
LEDEN

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

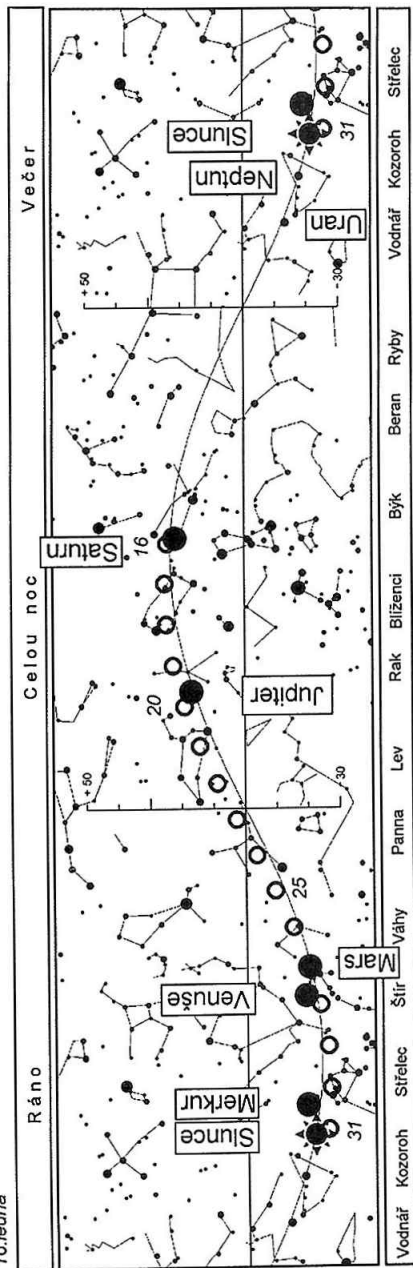
Úkazy

- 1d planetka (511) Davida v opozici se Sluncem (9.5 mag)
- 2d11h Merkur v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 2 21 Měsíc v novu
- 4 kolem 0h maximum meteorického roje Kvadrantid (vadí nízká poloha radiantu při maximu)
- 4 6 Země v přísluní (0.983320 AU od Slunce)
- 4 21 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5.2° severně)
- 5 3 Saturn prochází přes Krabí mlhovinu M1
- 6 3 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5.1° severně)
- 10 14 Měsíc v první čtvrti
- 11 3 Venuše v největší západní elongaci (46° 58' od Slunce)
- 11 21 Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
- 14 20 Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 5.28° jižně; ++)
- 15 20 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2.1° jižně; ++)
- 15 23 Venuše v konjunkci s Antarem (Venuše 8.1° severně)
- 18 6 Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 3.76° severně; ++)
- 18 12 Měsíc v úplňku
- 19 15 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3.2° jižně)
- 20 ráno seskupení Měsíce s Jupiterem a Regulem
- 23 0 Merkur v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 25 10 Měsíc v poslední čtvrti
- 27 17 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 1.1° severně, zakryt mimo naše území)
- 28 ráno seskupení Měsíce, Venuše, Marsu, Merkura a Antara
- 28 20 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 4.8° severně)
- 30 11 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 5.7° severně; +)
- 31 1 Neptun v konjunkci se Sluncem
- 31 5 Mars v konjunkci s Antarem (Mars 5.02° severně)

1. ledna



16. ledna



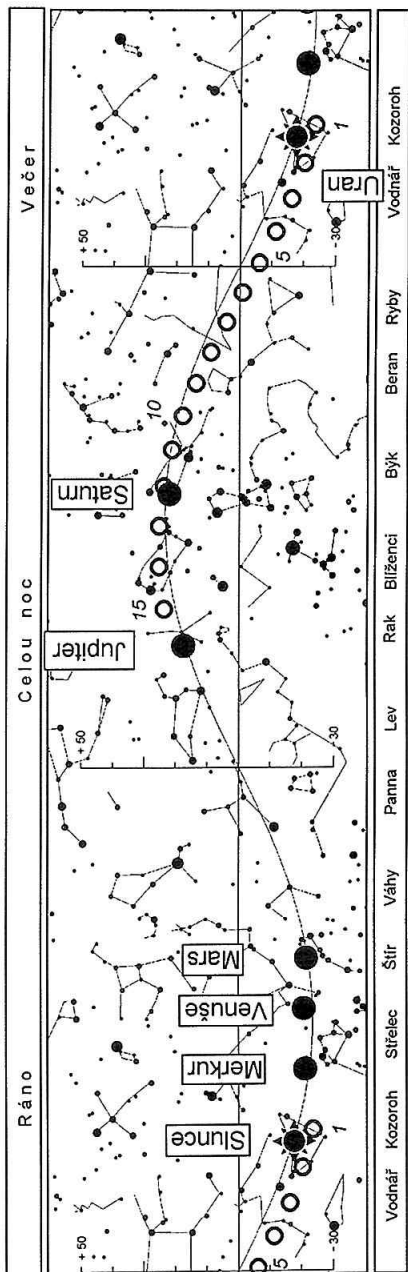
ÚNOR

Merkur	do poloviny měsíce ráno nízko nad jihovýchodním obzorem
Venuše	ráno nad jihovýchodním obzorem
Mars	na ranní obloze
Jupiter	celou noc
Saturn	většinu noci; zapadá ráno
Uran	nepozorovatelný
Neptun	nepozorovatelný

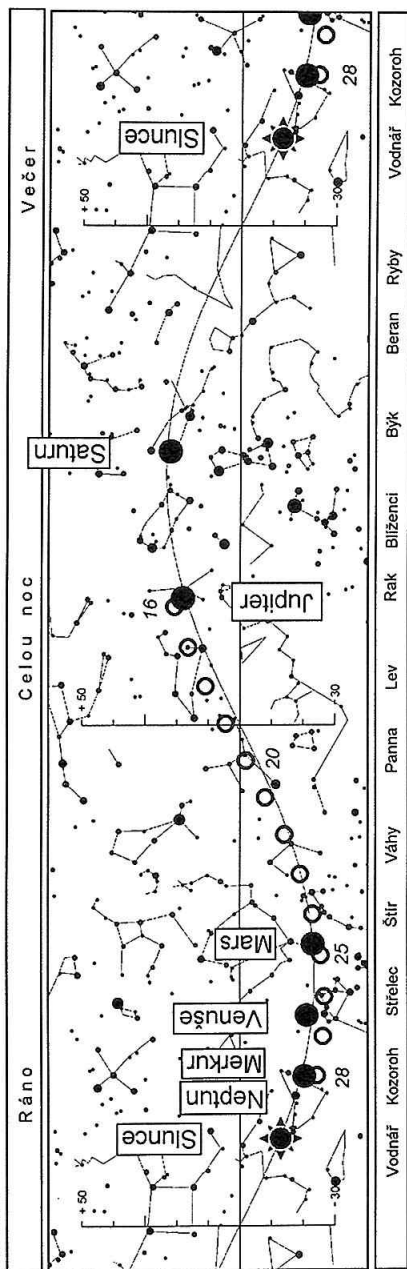
Úkazy

- 1d12h Měsíc v novu
1 planetka (6239) Minos v minimální vzdálenosti od Země (0.058 AU)
2 10 Jupiter v opozici se Sluncem
4 2 Merkur v největší západní elongaci (25° 21' od Slunce)
9 12 Měsíc v první čtvrti
12 5 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 1.9° jižně)
15 18 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3.3° jižně; ++)
16 seskupení Měsíce s Jupiterem a Regulem
16 7 Vesta v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
17 1 Měsíc v úplňku
17 2 Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 4.18° jižně; ++)
17 23 Uran v konjunkci se Sluncem
21 0 Merkur v konjunkci s Neptunem (Merkur 1.6° jižně)
22 11 Saturn v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
23 18 Měsíc v poslední čtvrti
25 5 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2.7° severně; ++)
26 ráno seskupení Měsíce, Venuše a Marsu
27 13 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 5.9° severně; +)
28 17 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5.4° severně)

1. února



16. února



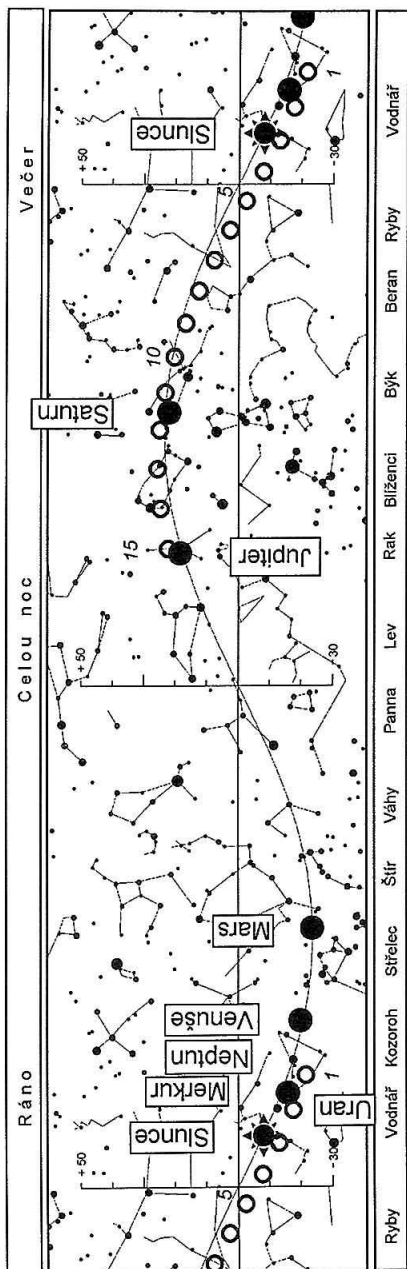
BŘEZEN

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	ráno nízko nad jihovýchodním obzorem
Mars	na ranní obloze
Jupiter	kromě jitra celou noc
Saturn	většinu noci; zapadá časně ráno
Uran	nepozorovatelný
Neptun	nepozorovatelný

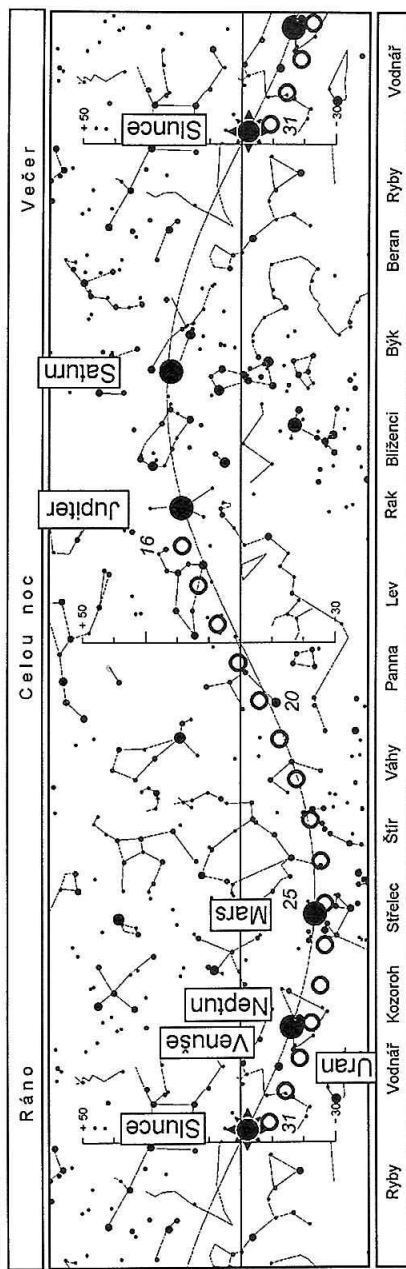
Úkazy

- 1d17h Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 3.5° severně)
3 4 Měsíc v novu
4 14 Merkur v konjunkci s Uranem (Merkur 1.5° jižně)
7 0 Pallas v konjunkci se Sluncem
10 12 Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 5.53° jižně; +)
11 8 Měsíc v první čtvrti
11 12 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2.1° jižně; +)
12 11 Juno v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
12 21 Venuše v konjunkci s Neptunem (Venuše 0.2° severně)
14 1 Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 3.40° severně; ++)
15 2 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3.1° jižně; ++)
18 12 Měsíc v úplňku
20 3 Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika 4.77° jižně; ++)
22 1 Merkur v horní konjunkci se Sluncem
23 18 Pluto v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
25 3 Měsíc v poslední čtvrti
25 19 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 3.4° severně)
27 1 Vesta v opozici se Sluncem
27 22 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5.6° severně)
28 14 Venuše v konjunkci s Uranem (Venuše 0.05°, tj. 3' severně)
29 9 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5.6° severně)
29 12 Venuše v konjunkci se Měsícem (Venuše 5.4° severně; +)

1.břežna



16.břežna



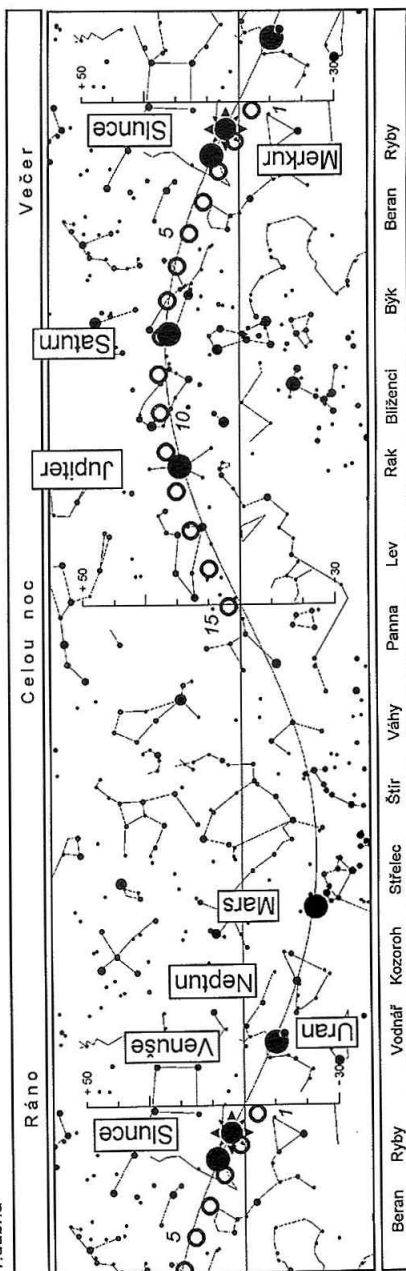
DUBEN

Merkur	večer nad západoseverozápadním obzorem
Venuše	nepozorovatelná
Mars	na ranní obloze
Jupiter	většinu noci; zapadá časně ráno
Saturn	v první polovině noci
Uran	nepozorovatelný
Neptun	koncem měsíce na ranní obloze

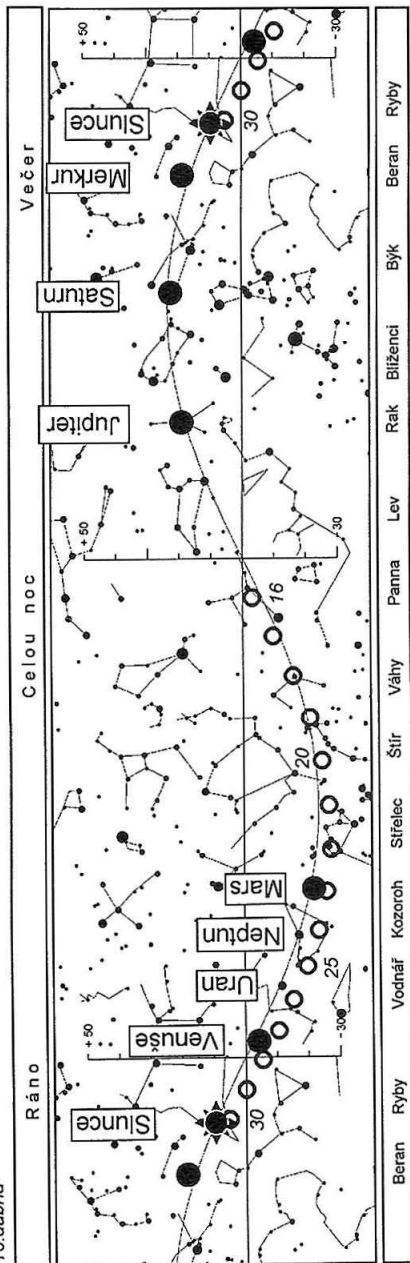
Úkazy

- 1d20h Měsíc v novu
- 4 6 Jupiter v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 6 21 Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 6.00° jižně; ++)
- 8 0 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2.4° jižně; ++)
- 9 19 Saturn v konjunkci s Krabí mlhovinou M1 (Saturn 0.33° severně)
- 10 1 Měsíc v první čtvrti
- 11 8 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3.2° jižně)
- 12 22 Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 4.40° jižně; ++)
- 16 15 Merkur v největší východní elongaci (19° 46' od Slunce)
- 16 21 Měsíc v úplňku
- 22 večer maximum meteorického roje Lyrid (ruší Měsíc a vadí nevhodná poloha radiantu)
- 23 9 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4.2° severně; +)
- 23 13 Měsíc v poslední čtvrti
- 24 5 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 6.2° severně)
- 25 17 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5.3° severně)
- 26 23 Merkur v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 28 19 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 3.2° severně)

1. dubna



16. dubna



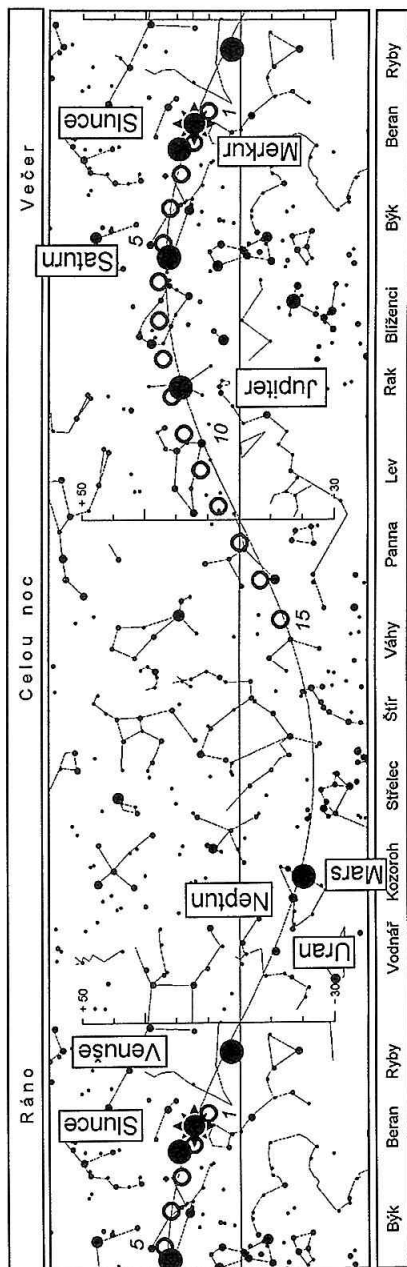
KVĚTEN

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

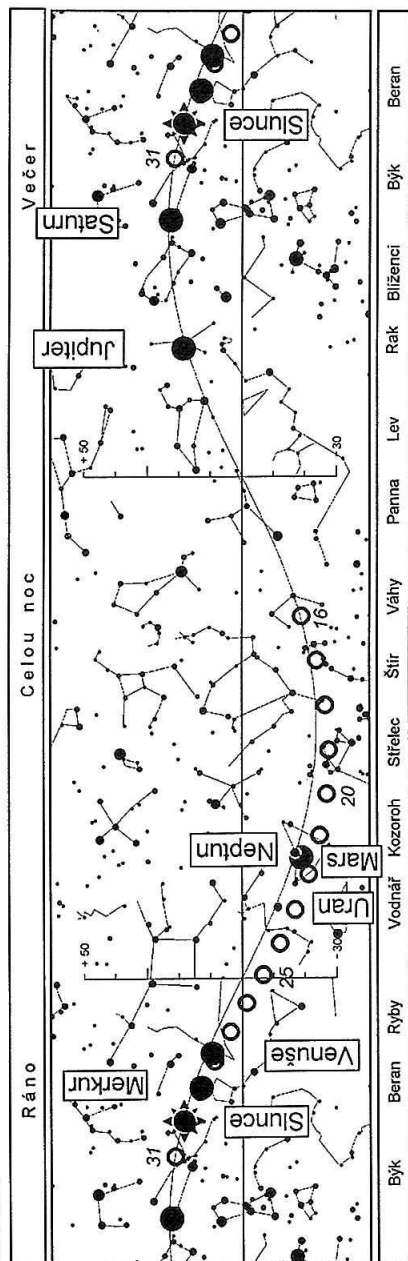
Úkazy

- 1d13h Měsíc v novu
- 3 12 Juno v opozici se Sluncem
- 5 9 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2.6° jižně; +)
- 7 9 Merkur v dolní konjunkci se Sluncem (přechod Merkura přes sluneční kotouč; začíná v 6h 11.6min v pozičním úhlu 16°, končí v 11h 32.3 min, viz str
- 7 14 Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 2.83° severně; +)
- 8 20 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3.7° jižně ; ++)
- 9 13 Měsíc v první čtvrti
- 13 15 Mars v konjunkci s Neptunem (Mars 2.0° jižně)
- 14 1 Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika 4.67° jižně; ++)
- 15 5 Vesta v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 16 4 Neptun v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 16 5 Měsíc v úplňku (úplné zatmění Měsíce, viditelné u nás v části svého průběhu)
- 17 0 Ceres v konjunkci se Sluncem
- 17 4 Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 2.71° jižně; +)
- 19 15 Merkur v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 21 14 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5.8° severně)
- 21 planetka (6489) Golevka v minimální vzdálenosti od Země (0.092 AU)
- 21 20 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 3.7° severně)
- 22 planetka (9) Metis v opozici se Sluncem (9.6 mag)
- 22 23 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5.8° severně)
- 23 1 Měsíc v poslední čtvrti
- 28 1 Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 2.4° jižně)
- 29 2 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 1.5° jižně)
- 29 4 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 0.8° severně; zákryt mimo naše území)
- 31 5 Měsíc v novu (prstencové zatmění Slunce, viditelné u nás jako částečné při východu Slunce, a to v části svého průběhu)

1.května



16.května



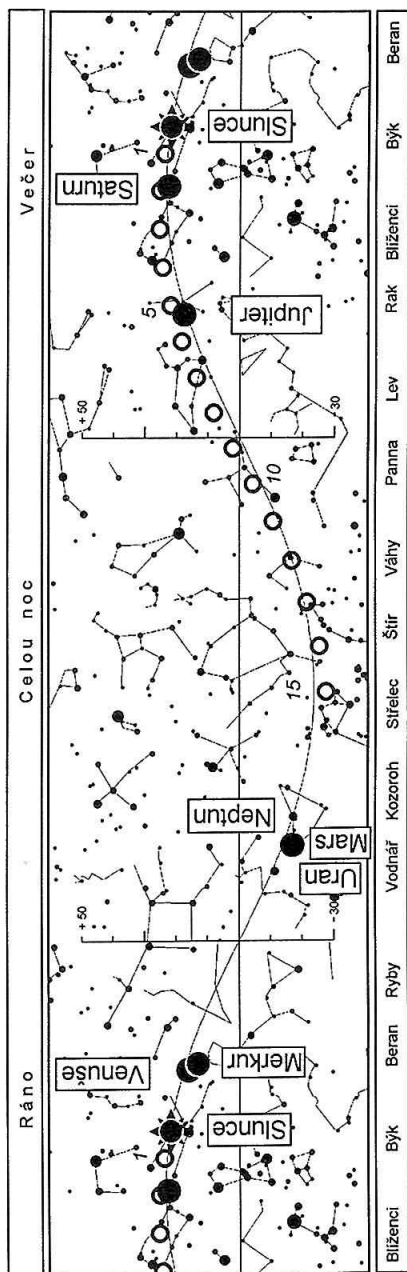
ČERVEN

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	nepozorovatelná
Mars	ve druhé polovině noci
Jupiter	na večerní obloze
Saturn	nepozorovatelný
Uran	ve druhé polovině noci
Neptun	ve druhé polovině noci

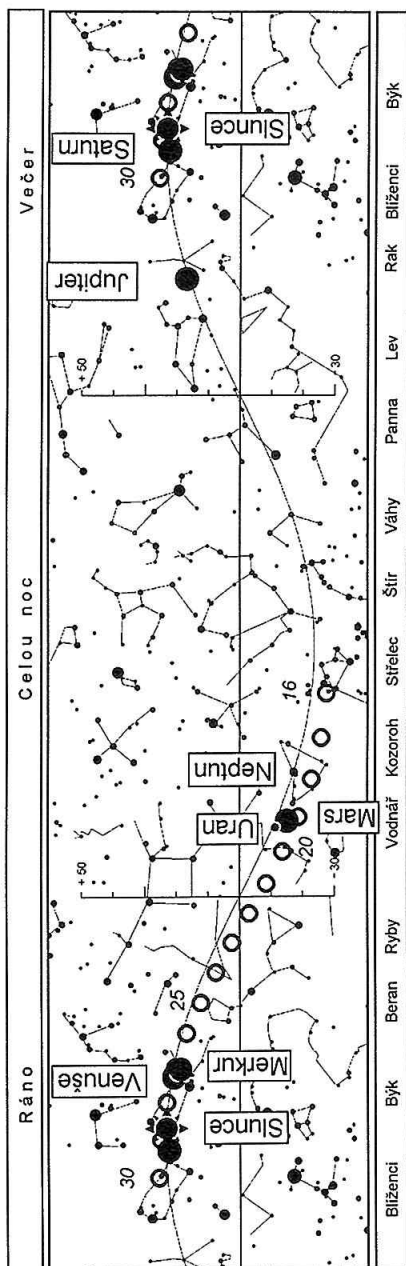
Úkazy

- 1d23h Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 2.7° jižně)
3 2 Mars v konjunkci s delta Cap, Deneb Algiedi (Mars 0.23° jižně)
3 7 Merkur v největší západní elongaci (24°26' od Slunce)
3 22 Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 3.20° severně; ++)
5 6 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3.7° jižně)
6 11 Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 4.66° jižně; +; poblíž také Jupiter)
7 16 Uran v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
7 21 Měsíc v první čtvrti
9 22 Pluto v opozici se Sluncem
10 planetka (12) Victoria v opozici se Sluncem (8.8 mag)
14 12 Měsíc v úplňku
17 20 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 6.1° severně)
18 19 Venuše v konjunkci s Aldebaranem (Venuše 4.8° severně)
19 9 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2.3° severně; +)
19 10 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5.3° severně)
19 13 Merkur v konjunkci s Aldebaranem (Merkur 4.1° severně)
20 planetka (8) Flora v opozici se Sluncem (9.2 mag)
20 24 Mars v konjunkci s Uranem (Mars 3.2° jižně)
21 3 Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 0.4° jižně)
21 16 Měsíc v poslední čtvrti
24 15 Saturn v konjunkci se Sluncem
27 16 Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 6.09° jižně; +)
29 20 Měsíc v novu

1.června



16.června



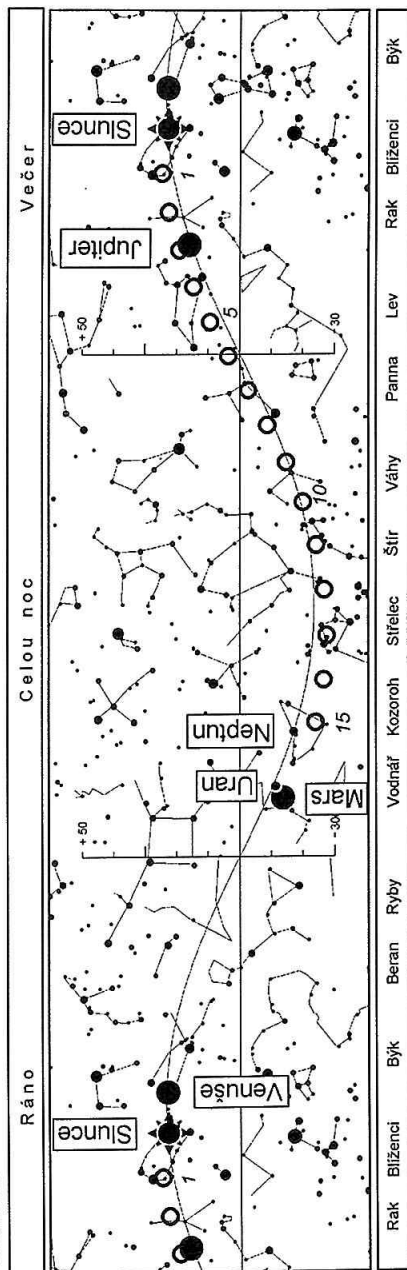
ČERVENEC

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	nepozorovatelná
Mars	většinu noci; vychází pozdě večer
Jupiter	večer nad západoseverozápadním obzorem
Saturn	koncem měsíce ráno nad severovýchodním obzorem
Uran	kromě večera celou noc
Neptun	kromě večera celou noc

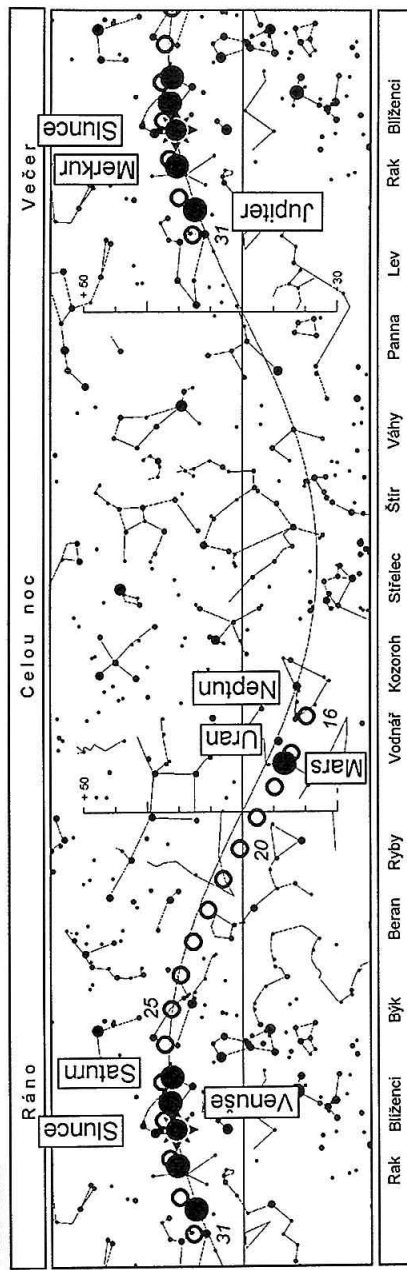
Úkazy

- 1d 2h Merkur v konjunkci se Saturnem (Merkur 1.6° severně)
- 2 17 Juno v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 2 23 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3.5° jižně)
- 3 19 Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 4.22° jižně; +)
- 4 7 Země v odsluní (1.016729 AU od Slunce)
- 5 12 Merkur v horní konjunkci se Sluncem
- 7 4 Měsíc v první čtvrti
- 7 15 Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika 4.97° jižně; +)
- 8 9 Venuše v konjunkci se Saturnem (Venuše 0.8° severně)
- 11 0 Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 2.65° jižně; ++)
- 13 20 Měsíc v úplňku
- 15 7 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5.6° severně)
- 16 17 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5.4° severně)
- 17 10 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 0.1° severně; zákryt mimo naše území)
- 21 8 Měsíc v poslední čtvrti
- 26 2 Merkur v konjunkci s Jupiterem (Merkur 0.4° severně)
- 27 0 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3.1° jižně)
- 29 8 Měsíc v novu
- 30 12 Merkur v konjunkci s Regulem (Merkur 0.19° severně)
- 30 14 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3.9° jižně; +)
- 30 23 Mars v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 31 2 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 3.9° jižně)

1.července



16.července



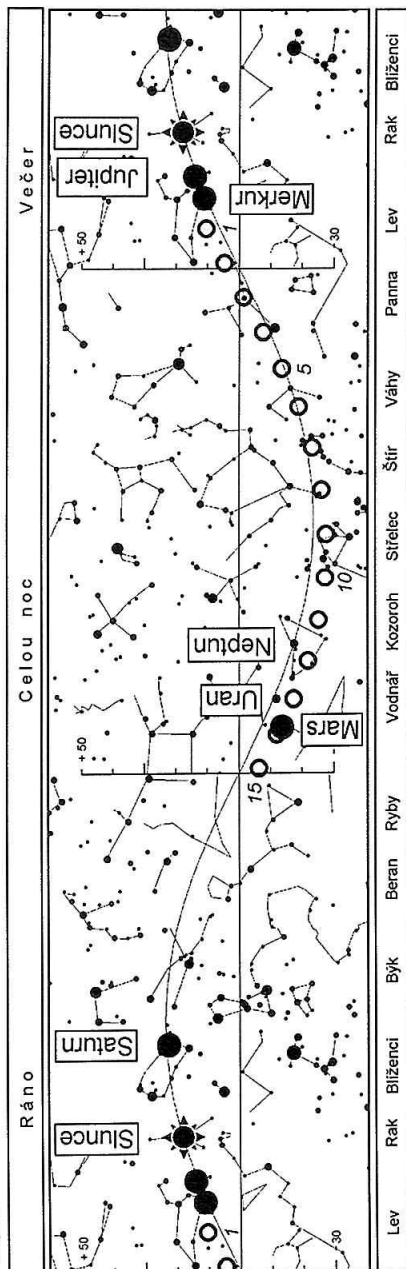
SRPEN

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	nepozorovatelná
Mars	celou noc kromě večera
Jupiter	nepozorovatelný
Saturn	na ranní obloze
Uran	celou noc
Neptun	celou noc

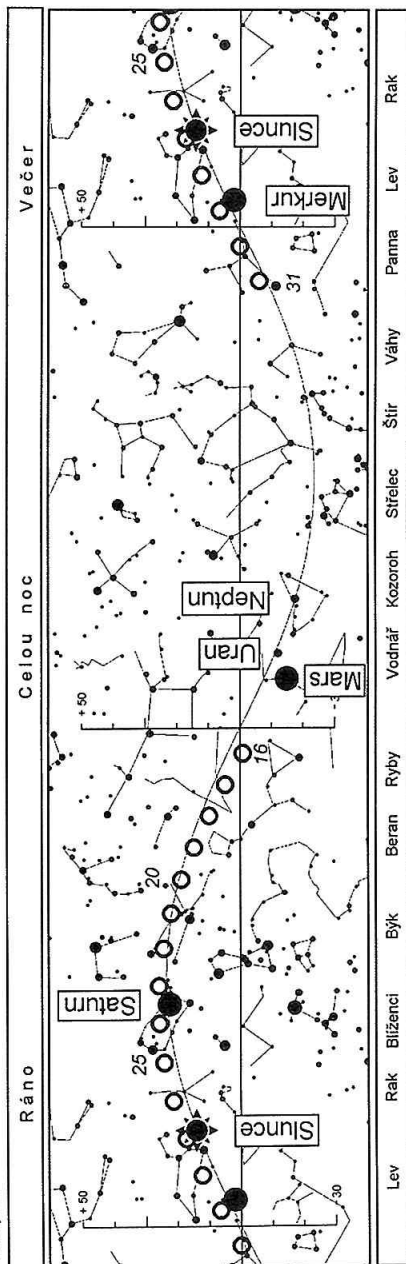
Úkazy

- 4d15h Neptun v opozici se Sluncem
- 5 8 Měsíc v první čtvrti
- 11 14 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5.7° severně)
- 12 6 Měsíc v úplňku
- 13 po půlnoci maximum Perseid (silně ruší Měsíc)
- 13 1 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5.4° severně)
- 13 17 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 1.0° jižně)
- 14 22 Merkur v největší východní elongaci (27° 26' od Slunce)
- 17 planetka (37655) 1994 PM v minimální vzdálenosti od Země (0.026 AU)
- 18 19 Venuše v horní konjunkci se Sluncem
- 20 2 Měsíc v poslední čtvrti
- 21 7 Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 6.52° jižně; +)
- 21 7 Venuše v konjunkci s Jupiterem (Venuše 0.6° severně)
- 22 11 Jupiter v konjunkci se Sluncem
- 23 16 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3.6° jižně; +)
- 24 11 Uran v opozici se Sluncem
- 27 18 Měsíc v novu
- 28 1 Merkur v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 28 19 Mars v opozici se Sluncem
- 29 2 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 8.7° jižně)
- 30 7 Pluto v zastávce (začíná se pohybovat přímo)

1.srpna



16.srpna



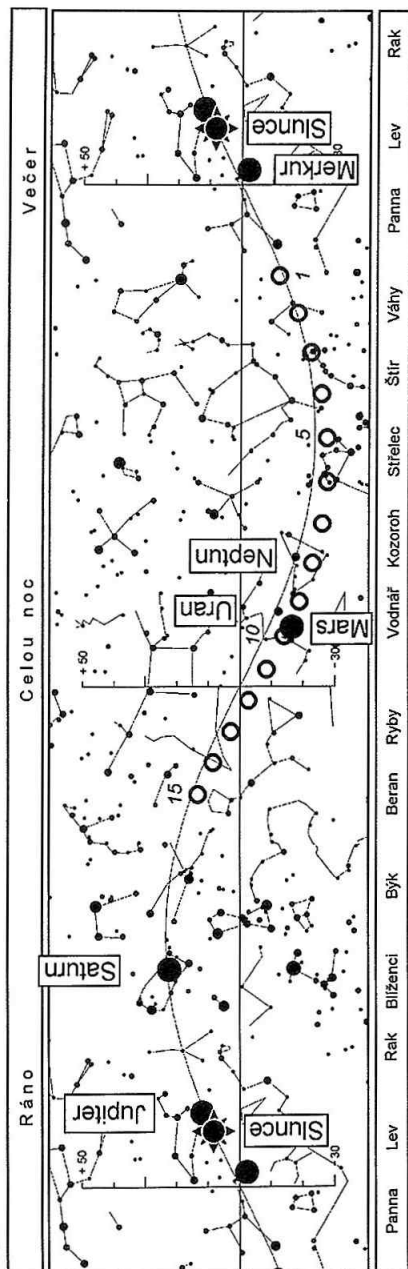
ZÁŘÍ

Merkur	ve druhé polovině měsíce ráno nad východním obzorem
Venuše	nepozorovatelná
Mars	celou noc, později celou noc kromě jitra
Jupiter	nízko na ranní obloze
Saturn	ve druhé polovině noci
Uran	celou noc kromě jitra
Neptun	většinu noci; zapadá časně ráno

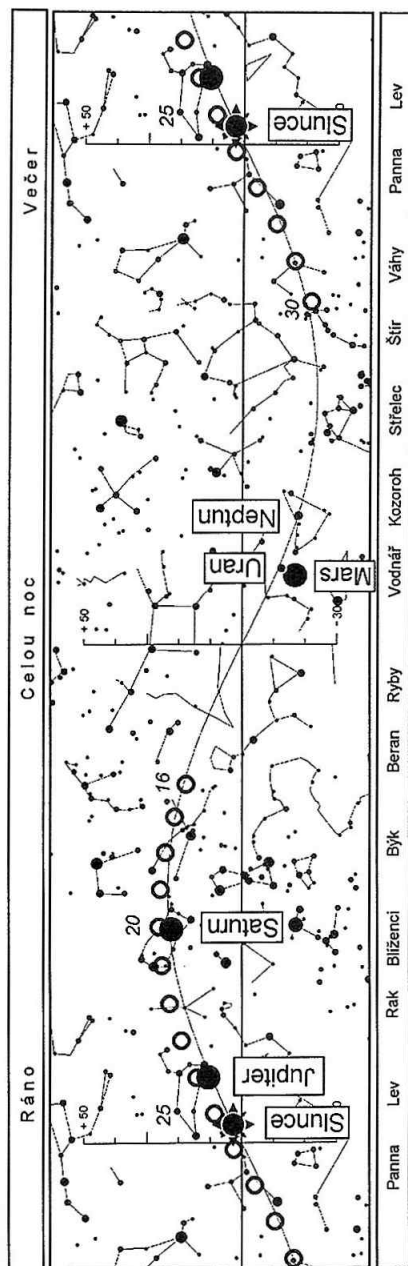
Úkazy

- 3d14h Měsíc v první čtvrti
5 22 Pallas v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
7 4 Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 6.1° jižně)
7 20 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 6.1° severně)
9 8 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5.0° severně)
9 13 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 0.6° jižně; zákryt mimo naše území)
10 18 Měsíc v úplňku
11 3 Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
18 planetka (22771) 1999 CU3 v minimální vzdálenosti od Země (0.065 AU)
18 20 Měsíc v poslední čtvrti
19 14 Merkur v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
20 3 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4.2° jižně; ++)
21 2 Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 2.77° severně; ++)
24 ráno seskupení Měsíce s Jupiterem, Merkurem a Regulem
24 3 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3.9° jižně)
24 19 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 3.6° jižně)
26 4 Měsíc v novu
27 1 Merkur v největší západní elongaci ($17^\circ 52'$ od Slunce)
27 12 Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika 4.22° jižně; +)
29 15 Mars v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
30 18 Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 2.00° jižně; ++)

1.září



16.září



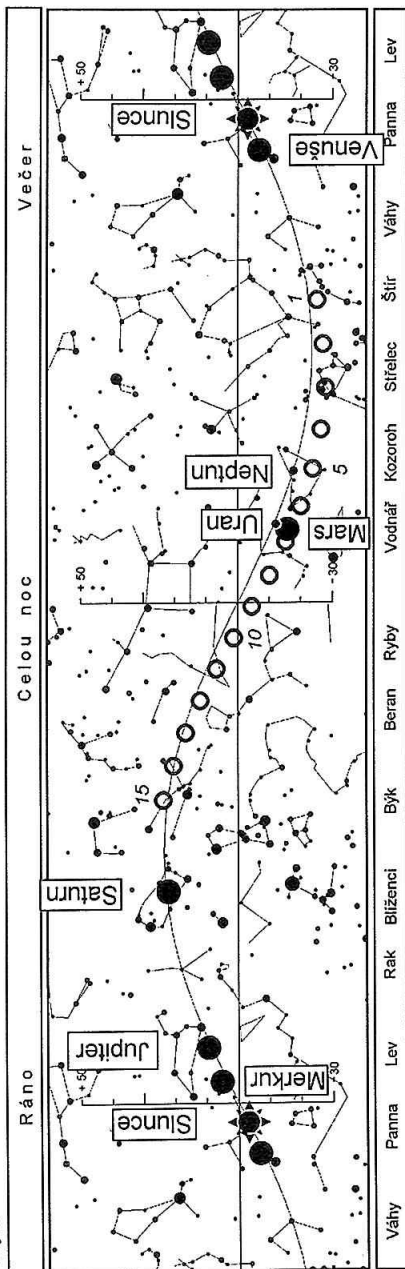
ŘÍJEN

Merkur	do poloviny měsíce ráno nízko nad východním obzorem
Venuše	nepozorovatelná
Mars	většinu noci; zapadá časně ráno
Jupiter	na ranní obloze
Saturn	většinu noci; vychází pozdě večer
Uran	většinu noci kromě jitra
Neptun	v první polovině noci

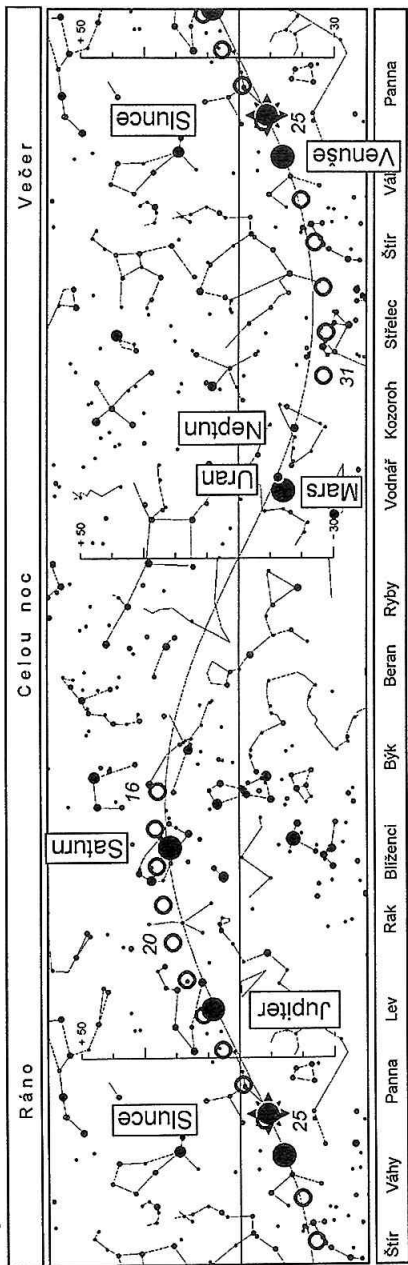
Úkazy

- 2d20h Měsíc v první čtvrti
- 5 2 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5.8° severně)
- 6 11 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5.3° severně)
- 6 15 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2.0° severně; zákryt mimo naše území)
- 10 8 Měsíc v úplňku
- 13 16 Pallas v opozici se Sluncem
- 14 21 Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 6.57° jižně; ++)
- 17 ráno seskupení Měsíce se Saturnem a Polluxem
- 17 15 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4.1° jižně)
- 18 13 Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 2.80° severně; +)
- 18 14 Měsíc v poslední čtvrti
- 20 3 Merkur v konjunkci se Spikou (Merkur 3.5° severně)
- 21 ráno seskupení Měsíce s Jupiterem a Regulem
- 21 2 Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 4.62° jižně; ++)
- 21 23 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3.7° jižně)
- 22 maximum meteorického roje Orionid
- 23 1 Neptun v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 25 11 Merkur v horní konjunkci se Sluncem
- 25 14 Měsíc v novu
- 26 1 Saturn v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 26 22 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 0.9° severně, zákryt mimo naše území)

1. října



16. října



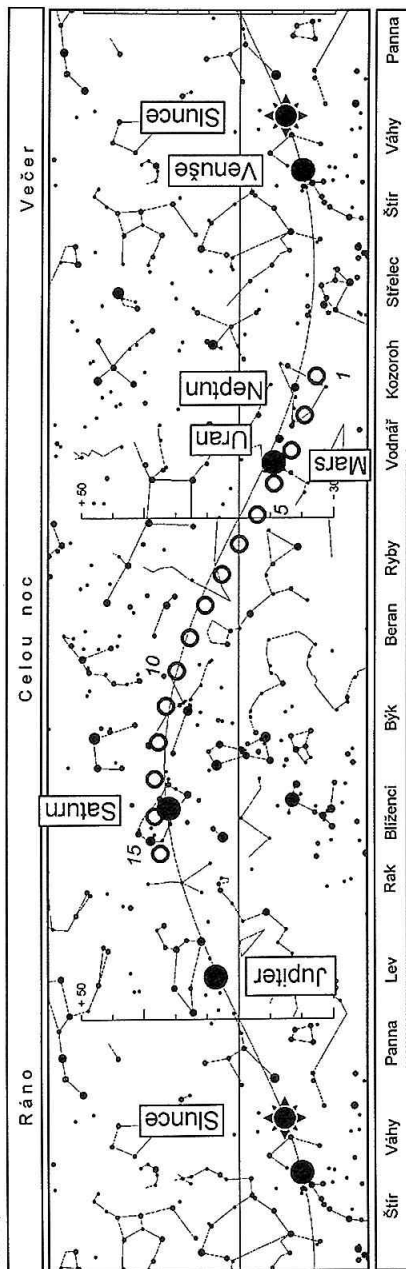
LISTOPAD

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	večer nízko nad jihozápadním obzorem
Mars	v první polovině noci
Jupiter	vysoce na ranní obloze, vychází krátce po půlnoci
Saturn	většinu noci; vychází večer
Uran	v první polovině noci
Neptun	na večerní obloze

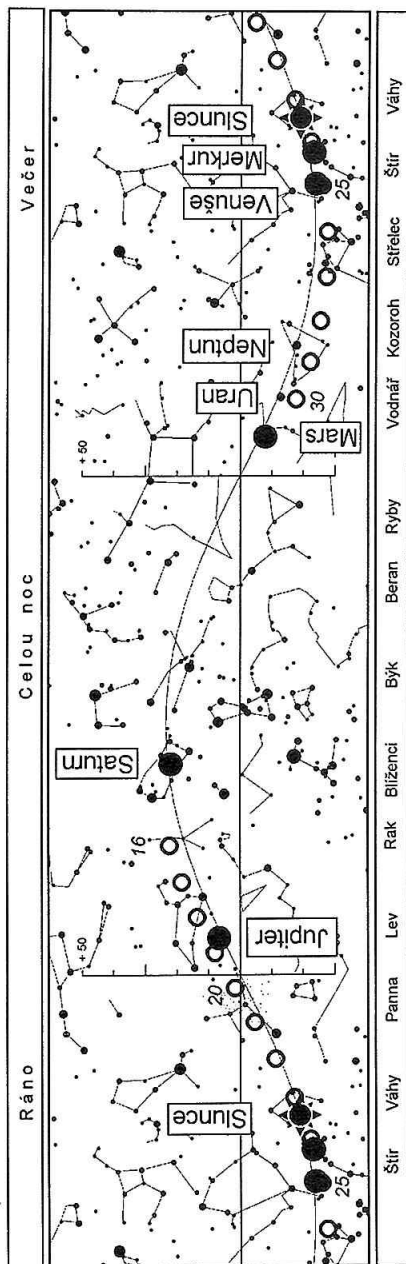
Úkazy

- 1d 5h Měsíc v první čtvrti
- 1 6 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5.9° severně)
- 2 15 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5.8° severně)
- 3 10 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 3.8° severně)
- 8 20 Uran v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 9 2 Měsíc v úplňku (úplné zatmění Měsíce, viditelné u nás v celém svém průběhu)
- 11 5 Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 6.99° jižně; ++)
- 13 19 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4.2° jižně)
- 17 ráno seskupení Měsíce s Jupiterem a Regulem
- 17 5 Měsíc v poslední čtvrti
- 17 13 Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 4.15° jižně; +)
- 18 13 Merkur v konjunkci s Antarem (Merkur 2.7° severně)
- 18 17 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3.2° jižně)
- 21 10 Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika 4.08° jižně; +)
- 23 24 Měsíc v novu (zatmění Slunce, u nás neviditelné)
- 25 4 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 0.7° severně; zákryt mimo naše území)
- 25 20 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 2.8° severně)
- 26 10 Ceres v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 28 14 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 6.3° severně)
- 28 planeta (29) Amphitrite v opozici se Sluncem (8.8 mag)
- 30 0 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5.3° severně)
- 30 18 Měsíc v první čtvrti

1. listopadu



16. listopadu



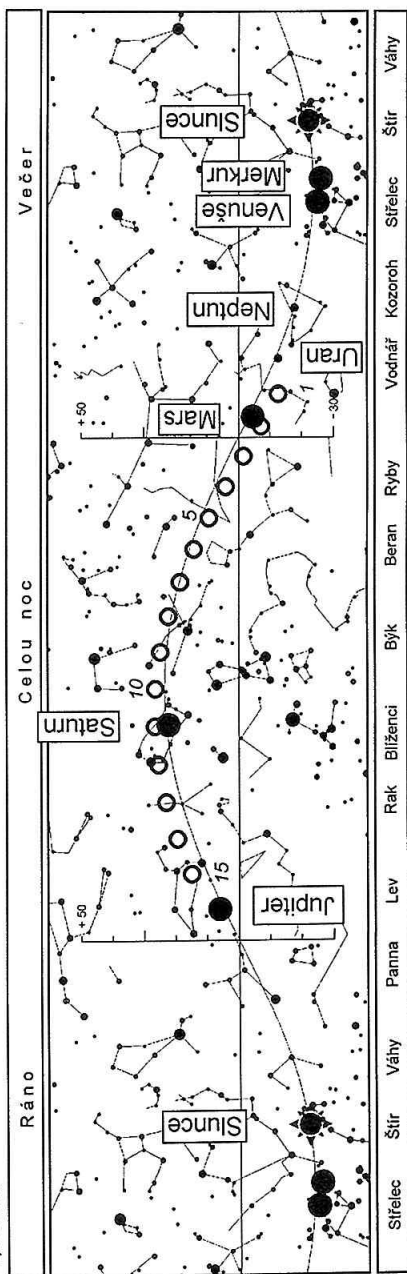
PROSINEC

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

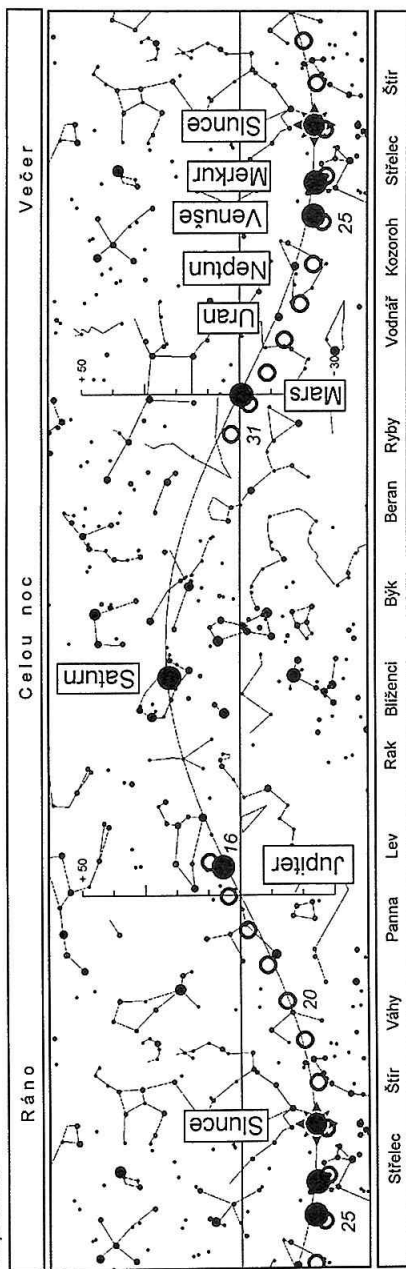
Úkazy

- 1d16h Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 5.0° severně; +)
- 5 21 Juno v konjunkci se Sluncem
- 8 19 Pallas v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 8 22 Měsíc v úplňku
- 9 7 Merkur v největší východní elongaci (20° 56' od Slunce)
- 10 22 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4.3° jižně; ++)
- 11 planetka (14) Irene v opozici se Sluncem (9.6 mag)
- 11 23 Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 2.45° severně; ++)
- 12 2 Ceres v konjunkci s Měsícem (Měsíc 1.5° severně)
- 12 6 Pluto v konjunkci se Sluncem
- 14 ráno maximum meteorického roje Geminid (ruší Měsíc)
- 16 5 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3.2° jižně; ++)
- 16 19 Měsíc v poslední čtvrti
- 17 13 Merkur v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 23 maximum meteorického roje Ursaminorid
- 23 11 Měsíc v novu
- 24 10 Vesta v konjunkci se Sluncem
- 25 18 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 4.0° severně; ++)
- 26 2 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 5.8° severně)
- 27 2 Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
- 27 8 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5.5° severně)
- 30 7 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4.7° severně)
- 30 8 Venuše v konjunkci s Neptunem (Venuše 1.9° jižně)
- 30 11 Měsíc v první čtvrti
- 31 22 Saturn v opozici se Sluncem

1. prosince



16. prosince



HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM



v Hradci Králové

Zámeček 456, 500 08 Hradec Králové, IČ: 00084018

tel.: 495264087, 495270959, fax: 495267952

mail: hvezdarna@astrohk.cz

<http://www.astrohk.cz>

Vzdělávací programy pro veřejnost :

• POZOROVÁNÍ SLUNCE

v sobotu

projekce Slunce dalekohledem, sluneční skvrny
protuberance, informace o sluneční aktivitě

v dubnu - srpnu v 15:00

v září - březnu ve 14:00

• PROGRAM PRO DĚTI

v sobotu

hvězdná obloha s astronomickou pohádkou v planetáriu, *v dubnu - srpnu v 16:00*
starší dětské filmy, při příznivém počasí pozorování *v září - březnu v 15:00*

• VEČERNÍ PROGRAM

ve středu, v pátek a v sobotu

hvězdná obloha v planetáriu, výstava, film,
ukázka dalekohledů, aktuální informace

v dubnu - srpnu ve 20:00

v září - březnu v 19:00

• VEČERNÍ POZOROVÁNÍ

ve středu, v pátek a v sobotu

jen při jasné obloze !

ukázky zajímavých objektů večerní oblohy

v dubnu - srpnu ve 21:30

v září - březnu ve 20:30

• ODBORNÉ PŘEDNÁŠKY

z astronomie, kosmonautiky, geografie

• TÉMATICKÉ VÝSTAVY

z různých odvětví vědy, techniky a umění

Výukové programy pro školy :

• PROGRAMY O ZEMI A VESMÍRU

v pracovních dnech

pro předměty prvouka, přírodověda, přírodopis,
zeměpis a fyzika ve všech typech a stupních
základních a středních škol od 1. po 13. ročník.

v 8:15, 10:00, 13:00, 14:45

*(pouze na objednávku,
nejlépe telefonickou)*

Z dalších služeb :

- informační a poradenské služby z astronomie a astronomické techniky
- tvorba a prodej astronomických publikací, pohlednic, map, atlasů apod.

D. ČASOVÉ SIGNÁLY

V loňské Hvězdářské ročence jsme na tomto místě uvedli přehled většiny zdrojů časové informace UTC dostupných uživatelům na území České republiky. Současně jsme udali očekávanou přesnost časové informace jednotlivých zdrojů. Nyní s ročním odstupem můžeme konstatovat, že situace v nabídce zdrojů časové informace se změnila pouze málo a že uvedené údaje jsou i nadále platné. Jedinou změnou je rozšíření počtu národních laboratoří, které distribuují svůj čas prostřednictvím sítě INTERNET. Seznam všech veřejných primárních i sekundárních serverů se síťovým časovým protokolem NTP (Network Time Protocol) lze nalézt na adrese <http://www.eecis.udel.edu/~mills/ntp/servers.htm>, kde jsou uvedeny jejich základní charakteristiky. Významná je i skutečnost, že pracoviště státního etalonu času a frekvence, tedy Ústav radiotechniky a elektroniky AV ČR v Praze a zájmové sdružení právnických osob CESNET, Praha zahájily práce na společném projektu, jehož cílem je vybudování a provoz primárního serveru NTP navázaného na státní etalon času a frekvence ČR. Předpokládá se, že tento systém, bude uveden do zkušebního provozu v roce 2002. Tím bude po sedmileté přestávce (vysílání stanice OMA bylo zrušeno dne 1. ledna 1996) na nejmodernější technické úrovni obnoveno sdělování času UTC(TP) pro širokou veřejnost s přesností dostatečnou pro většinu technických aplikací

Vzhledem k tomu, že všechny vyjmenované zdroje sdělují časovou informaci UTC, seznámíme se v letošní ročence podrobněji s tím, jak je čas UTC vytvářen a udržován. Světová koordinovaná časová stupnice UTC je co do délky časového intervalu (sekundy SI) shodná s mezinárodní atomovou časovou stupnicí TAI. Současně je udržována v definovaném vztahu k času UT1. Vzhledem k trvalé vzájemné divergenci stupnic TAI a UT1 se tak děje pomocí přestupných sekund na základě doporučení Mezinárodní služby pro zemskou rotaci IERS (International Earth Rotation Service), které se do času UTC vkládají podle potřeby tak, aby časový rozdíl "UTC- UT1" nepřesáhl 0,9 s.

Základem UTC je však stupnice TAI, kterou lze chápat jako výslednou časovou stupnici světového skupinového etalonu času a frekvence tvořeného atomovými hodinami provozovanými v časových laboratořích na celém světě. Stupnice TAI je výsledkem poměrně složitých iteračních výpočtů prováděných s ohledem na metrologické vlastnosti jednotlivých zúčastněných hodin. Pokusíme se tento postup stručně popsat.

Systém vytváření a uchovávání základní jednotky času, tj. sekundy SI a na jejím základě vytvářených mezinárodních časových stupnic TAI a UTC, tak jak jej známe v současné době, je založen na několika primárních laboratorních cesiových generátorech, produkujících jmenovitou frekvenci podle platné kvantové definice s nejvyšší v dané době dosahovanou přesností a na početné skupině průmyslových cesiových hodin a vodíkových maserů provozovaných v národních laboratořích

přesného času a frekvence. Z tohoto současného pohledu je úkolem primárních etalonů přesně definovat délku časového intervalu SI a úkolem zmíněné skupiny průmyslových hodin a maserů je načítáváním takto definované délky sekundového intervalu vytvářet a uchovávat časové stupnice EAL, TAI a UTC.

Současný stav světového systému etalonáže jednotky času a vytváření jednotného světového času je výsledkem téměř čtyřicetiletého vývoje, na jehož počátku bylo zavedení programu ALGOS. V letech 1972-1973 probíhalo ověřování tohoto programu a dne 26. června 1973 byl na jeho základě zahájen výpočet časové stupnice TAI založený na zpracování dat jednotlivých hodin. Do této doby, počínaje rokem 1969, byla stupnice TAI vytvářena pouze jako průměr několika lokálních atomových časových stupnic. Základní stupnice, s nimiž se setkáváme dosud, byly definovány v Doporučení Mezinárodního poradního výboru pro radiokomunikace CCIR v roce 1974 následujícím způsobem:

- TAI - mezinárodní atomová časová stupnice,
- UTC - světová koordinovaná časová stupnice - aproximace stupnice TU1 na základě TAI podle přijaté metodiky,
- UTC(i) - aproximace UTC udržovaná v laboratoři i.

Program ALGOS vytvářel stupnici TAI jakožto váhovaný průměr časových stupnic jednotlivých hodin, přičemž :

- prováděl lineární predikci chodu jednotlivých hodin pro období následujících dvou měsíců, který je roven pozorovanému chodu ve vztahu ke stupnici TAI v průběhu předcházejících dvou měsíců,
- statisticky určoval váhu jednotlivých hodin, která je nepřímo úměrná varianci posledních 6 dvouměsíčních průměrných chodů frekvence hodin ve vztahu k TAI. (V případě menšího počtu vzorků (nejméně tří) se vypočítával odhad této variance za předpokladu, že je frekvence hodin zatížena blikavým frekvenčním šumem.),
- zabezpečoval ochranu stupnice TAI před nežádoucím vlivem hodin, které by vykazaly zvýšenou frekvenční změnu v průběhu posledních dvou měsíců,
- omezoval maximální dosažitelnou váhu hodin a tím vylučoval konvergenci ke stavu, kdy by pouze několik málo hodin svojí velkou vahou určovalo stupnici TAI. Předpokládalo se, že maximální váhu by mělo mít 30 až 35 % hodin.

Vytváření stupnic TAI a UTC bylo v kompetenci BIH (Bureau International de l'Heure), který koordinoval spolupráci všech zúčastněných laboratoří vybavených kvantovými hodinami. Data, která byla k tomuto účelu zasílána jednotlivými laboratořemi měla, a vlastně mají doposud, následující obsah:

Rozdíl UTC(i) - TA(k) pro každé jednotlivé hodiny k laboratoře i

Rozdíl UTC(i) - TA(i), pokud laboratoř vytváří vlastní atomovou stupnici TA(i)

Rozdíl UTC(i) - S, kde označuje referenční časovou značku, tj. signál pozemního nebo kosmického vysílače přijímaný dvěma nebo více laboratořemi v udaném čase. Předpokládá se, že tento rozdíl je korigován s ohledem na dobu šíření.

Pokud jde o konkrétní hodnoty, pak váha hodin byla vyjádřena vzorcem $P = 10000/\sigma^2$, kde σ je středněkvadratická odchylka šesti vzorků průměrné frekvence příslušných hodin v posledních šesti dvouměsíčních průměrovacích intervalech, vyjádřená v ns/den. Maximální váha byla omezena hodnotou 100. S druhé strany byla nulová váha přisuzována hodinám jejichž střední frekvenční odchylka od TAI se v aktuálním dvouměsíčním intervalu lišila o více než 6×10^{-13} od analogické hodnoty v předcházejícím dvouměsíčním intervalu. Tato metodika doznává v průběhu času jistých změn a přizpůsobuje se stále rostoucím metrologickým parametrům množiny hodin, které se podílejí na vytváření mezinárodních časových stupnic. Základní princip, spočívající ve výpočtu průměrné stupnice, však zůstává zachován. Algoritmus ALGOS klade hlavní důraz na dlouhodobou stabilitu frekvence stupnice TAI, tj. na maximální rovnoměrnost vytvářené stupnice, avšak sám neposkytuje nej přesnější časovou jednotku, která se může značně lišit od sekundy SI realizované nej přesnějšími primárními laboratorními etalony.

Na tuto skutečnost bylo upozorněno již v roce 1973. Z tehdejších poznatků laboratoří NBS (National Bureau of Standards, USA), NRC (National Research Council, Kanada) a PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, NSR) spravujících primární cesiové etalony vyplývalo, že sekunda stupnice TAI je kratší přibližně o 1×10^{-12} .

Tento stav se udržel do roku 1977, kdy Poradní výbor pro definici sekundy doporučil využít primární laboratorní etalony ke kalibraci frekvence TAI. Cílem bylo dosažení stavu, kdy by takto nově vytvářená stupnice reprodukovala časový interval s nejvyšší dosahovanou přesností převzatou od primárních etalonů a současně by si díky velkému počtu zúčastněných hodin zachovala vysokou spolehlivost a rovnoměrnost. Toto řízení nazývané frekvenční steering bylo zkušebně zahájeno v dubnu 1977. K danému účelu byla stupnice, vytvářená nadále podle algoritmu ALGOS, nazvána volnou atomovou stupnicí EAL a název TAI byl vyhrazen pro novou stupnici, která se opírala o EAL, ale jejíž frekvence byla navazována na frekvenci primárních etalonů. Navazování se provádělo odsazováním frekvence stupnice EAL (samozřejmě početně) podle potřeby po skocích $0,2 \times 10^{-13}$. V roce 1977 (od ledna do září) byla frekvence EAL vyšší, než frekvence TAI přibližně o 10×10^{-13} . V uvedeném roce byly využívány dva primární etalony, a to etalon Cs V v NRC a etalon NBS-4 v NBS.

K další změně v metodice stanovení vah jednotlivých hodin došlo v roce 1981. Změna byla důsledkem skutečnosti, že se počet hodin dosahujících maximální váhy 100 zvýšil na 50%. Proto BIH rozhodl zvýšit od začátku roku 1981 maximální váhu na 200, aby bylo dosaženo přísnějšího výběru hodin. Z druhé strany se nezměnila obecná pravidla výpočtu váhy hodin. I po této úpravě se váha P určovala jako převrácená hodnota variance vzorků průměrné frekvence $F(\text{EAL}) - F(\text{hodin})$ v šesti dvouměsíčních intervalech. Maximální váhy dosahovaly hodiny v případě, že středněkvadratická odchylka jejich frekvence byla menší nebo rovna 7 ns/den, což v relativním vyjádření přibližně odpovídá hodnotě 8×10^{-14} . Vypočtená váha se

porovnávala s hodnotou $Q = 200 - 5(\Delta f - 7)$, kde Δf je absolutní hodnota rozdílu průměrných frekvencí hodin v posledních dvou následných dvouměsíčních intervalech. Za skutečnou přisouzenou váhu byla použita menší z hodnot P a Q . Tím byly z výpočtu EAL vyloučeny hodiny, jejichž průměrná frekvence se v minulých dvou průměrovacích dvouměsíčních obdobích změnila o $5,44 \times 10^{-13}$ nebo více. Tato frekvenční změna odpovídá přibližně časové změně 47 ns/den.

Tento způsob výpočtu časových stupnic a vah hodin se používal do 31. 12. 1987. Nová verze programu ALGOS byla implementována od 1. 1. 1988. Hlavní změna se týkala stanovení vah jednotlivých hodin. I v tomto případě se váha hodin odvozovala z variance šesti dvouměsíčních vzorků jejich frekvenční odchylky od EAL s tím, že maximální váha hodin může dosáhnout hodnoty 100. Pokud byly hodiny v provozu kratší dobu, nejméně však 6 měsíců, program ALGOS vypočítával odhad jejich variance za celý rok, který vycházel z předpokladu, že nestabilita hodin má charakter náhodné procházky frekvence. Pokud byly hodiny v provozu méně než 6 měsíců, byla jim přidělena váha 0. Ochrana stupnice před vlivem náhlé změny frekvence hodin spočívala na vyhodnocení rozdílu průměrné frekvence Δf_6 v posledním dvouměsíčním intervalu a průměrné frekvence za celé vyhodnocované období Δf (6 až 12 měsíců) v poměru ke střední kvadratické odchylce za celé vyhodnocované období s , tj. $Q = (\Delta f_6 - \Delta f) / \sigma$. Všechny tyto výchozí veličiny jsou vyjádřeny v ns/den. Pokud je $Q \geq 3$, je váha hodin nulová. Při $Q < 3$ se váha určuje z výše uvedené variance šesti dvouměsíčních vzorků frekvence.

S přibývajícím počtem laboratoří vybavených přijímačem GPS pro vzájemné porovnávání, jehož nejistota se oproti nejistotě předchozích komunikačních prostředků významně zvýšila, byla v letech 1987 a 1988 ověřována možnost zkrácení průměrovacího dvouměsíčního intervalu na polovinu a rovněž tak využití schopnosti programu ALGOS přisoudit některým typům hodin vyšší individuální maximální váhu. Cílem mělo být zvýšení přesnosti predikce chodu zúčastněných hodin. Dosažené výsledky však podle informací uvedených ve výroční zprávě Časové sekce BIPM za rok 1988 dostatečně neprokázaly oprávněnost takových změn.

Tento stav váhování hodin přetrvával do roku 1995. Od 1. ledna tohoto roku byly zvýšena maximální váha na 1000 a od 2.5. 1995 na 2500.

Masová náhrada starých průmyslových cesiových hodin modernějším typem HP 5071 A v jednotlivých laboratořích znamenala zvýšení stability nejen lokálních atomových stupnic, ale i volné stupnice EAL. Odhad střednědobé stability (průměrovací interval 40 dnů) této stupnice ve smyslu Allanovy odchylky σ_y činil $1,0 \times 10^{-15}$. Tím došlo ke zvýšení přesnosti predikce času UTC pro průměrovací časy od 1 do 2 měsíců. Výsledkem studia způsobů dalšího zvýšení stability EAL a experimentálního výpočtu EAL z dat, která jsou soustředěna BIPM, byl poznatek, že je třeba modifikovat algoritmus výpočtu EAL. Navrhovaná změna spočívala v současném použití relativní váhy hodin (místo dosud používané absolutní váhy) a současném zkrácení základní periody výpočtu EAL a vah ze dvou na jeden měsíc. Tyto změny byly realizovány od 1. ledna roku 1998. Od této doby mohou hodiny

dosáhnout maximální relativní váhy 0.7 procenta, t.j. 7×10^{-3} . Jako tato být ve skutečnosti absolutní hodnota byla udělena hodinám, které podle předchozí metodiky dosahovaly váhy 2500 ve dvouměsíčním období listopad - prosinec 1997. Uvedený přechod byl proveden v zájmu zachování kontinuity času a frekvence stupnice EAL při přechodu na novou metodiku výpočtu v lednu 1998. Vyšetření různých variant výpočtu volné časové stupnice programem ALGOS a porovnání těchto variant s nejlepšími nezávislými stupnicemi NIST (Boulder, Colorado, USA), BNT-LPTF (Paříž, Francie) a AMC (Colorado Spring, USA) za období 2,5 roku prováděné pracovníky BIPM prokázalo řadu poznatků, z nichž vyplynuly následující závěry:

Fixní hodnota maximální váhy 7×10^{-3} není pro další použití vhodná, protože neposkytuje dostatečné rozlišení jednotlivých hodin. Je navrhováno učinit maximální relativní váhu $p_{\max}$ hodin závislou na celkovém počtu hodin N zúčastněných na vytváření stupnice TAI podle formule $p_{\max} = A/N$, kde A je empirická konstanta. Jako optimální z hlediska diskriminace hodin byla stanovena hodnota $A=2,5$. Vzhledem k tomu, že aplikace této konstanty vyvolá skok maximální váhy z 7×10^{-3} na $11,9 \times 10^{-3}$, což by mohlo způsobit diskontinuitu časové stupnice TAI, bylo doporučeno zavést konstantu $A=2,5$ postupně a to tak, že v přechodném období bude použita konstanta $A=2$. Konkrétní návrh předpokládal (a byl realizován) použít $A=2$ od 1. ledna do 31. prosince 2001 a od 1. ledna 2002 a dále používat $A=2,5$. To znamená, že maximální možná váha hodin je v jednotlivých obdobích rovna:

$p_{\max} = 7 \times 10^{-3}$ od 1.ledna 1998 do 31. prosince 2000,

$p_{\max} = 9.51 \times 10^{-3}$ od 1.ledna 2001 do 31. prosince 2001

$p_{\max} = 11.89 \times 10^{-3}$ od 1.ledna 1992 a dále.

V roce 2000 bylo v rámci systému jednotného světového času pro účely kalibrace frekvence TAI v využíváno 13 primárních etalonů, které jsou uvedeny v tab.1

Tabulka 1

Etalon	Nejistota typ B $\times 10^{-15}$	Provoz	Porovnáván s	Interval porovnávání	Země
CRL-01	5 až 10	přerušovaný	UTC(CRL)	10 dní	Japonsko
LPTF-JPO	6	přerušovaný	H maser	10 nebo 20 dní	Francie
LPTF-FO1	3	přerušovaný	H maser	5 až 30 dní	Francie
NIST-7	5 až 10	přerušovaný	H maser	5 až 30 dní	USA
NIST-F1	1,5	přerušovaný	H maser	20 až 30 dní	USA
NRC CsVI A	»100	trvalý	TAI	60 nebo 30 dní	Kanada
NRC CsVI C	»100	trvalý	TAI	60 nebo 30 dní	Kanada
NRLM-4	29	přerušovaný	TAI	5 nebo 10 dní	Japonsko
PTB CS1	8	trvalý	TAI	60 nebo 30 dní	Německo
PTB CS2	12	trvalý	TAI	60 nebo 30 dní	Německo
PTB CS3	14	trvalý	TAI	30 dní	Německo
PTB CSF1	1,4	přerušovaný	H maser	15 dní	Německo
SU MCsR 102	50	přerušovaný	UTC(SU)	60 dní	Rusko

Jako příklad současného stavu uvedeme základní údaje publikované časovou sekci BIPM za únor 2002. V tomto měsíci se na vytváření a udržování stupnic EAL a TAI podílelo 253 kvantových hodin. Počty hodin podle jednotlivých typů jsou uvedeny v tab.2. Z tabulky je zřejmé, že celý světový systém jednotného času je z převážné části tvořen hodinami HP 5071A a vodíkovými masery, které dohromady představují přes 90% celkové váhy.

Tabulka 2

Kód hodin (BIPM)	Druh hodin	Počet	Relativní váha %
12	Hewlett-Packard 5061A	1	0
14	Hewlett-Packard 5061A option 4	2	0.005
16	Oscilloquartz 3200	3	0.007
17	Oscilloquartz 3000	1	0.001
18	Freq. and Time Systems Inc. 4000	1	0
21	Oscilloquartz 3210	2	0
31	Hewlett-Packard 5061B option 4	2	0.031
35	Hewlett-Packard 5061A high perf.	166	81.86
36	Hewlett-Packard 5071A low perf.	26	4.75
40	Vodíkový maser	40	9.8
90	Primární hodiny a prototypy	1	0.683
92	Primární hodiny a prototypy	4	2.78



**Hvězdárna a planetárium Johanna Palisy v
Ostravě
Vysoká škola báňská - Technická univerzita
Tř. 17. listopadu 15
708 33 Ostrava – Poruba**

Planetárium:

Planetárium a s ním spojené audiovizuální pořady pod umělou oblohou jsou přístupné pro veřejnost každou středu a sobotu v odpoledních hodinách:

Pro děti: každou sobotu ve 14.00 hod.

Pro mládež a dospělé: každou středu a sobotu v 16.00 a 18.00 hod.

Pro hromadné návštěvy nad 20 osob:

Pondělí až čtvrtek v termínech 8.30, 10.00, 11.30 a 13.00 (případně dle dohody). Na termínu je nutné se předem telefonicky dohodnout.

Hudební pořady pro všechny věkové kategorie:

V průběhu roku nabízíme o sobotních večerech dva hudební cykly:
„Relaxace pod hvězdnou oblohou“ a „Hudba pod hvězdami“.

Hvězdárna:

Hvězdárna je přístupná pro pozorování hvězdné oblohy každou středu a sobotu po setmění. Podmínkou pozorování je pěkné počasí. Otevírací doba v průběhu roku:

září - říjen	20.00 – 22.00	duben - květen	21.00 – 23.00
listopad - leden	18.00 – 20.00	červen - červenec	21.30 – 23.30
únor - březen	19.00 – 21.00	srpen	zavřeno

Přednáškový sál:

Přednáškový sál je využíván k projekci velkoplošného videa a přednáškám.

Pravidelné akce:

Ostravský astronomický víkend – monotematický seminář pořádaný vždy v září

Seminář pro učitele – pravidelné jarní setkání s pedagogy

Demonstrátorský kurs – vzdělávací cyklus pro talentovanou mládež

Hvězdárna a planetárium J. Palisy je v srpnu pro veřejnost uzavřena.

**Provoz Hvězdárny a planetária J. Palisy finančně podporuje
Statutární město Ostrava.**

tel.: 596 911 005

fax : 596 911 009

www: <http://www.vsb.cz/planet>

E - mail: tomas.graf@vsb.cz

Obsah

PŘEDMLUVA	5
A. KALENDÁRNÍ DATA ROKU 2003	7
B. EFEMERIDY	11
1. SLUNCE	11
2. MĚSÍC	31
3. PLANETY A JEJICH MĚSÍCE	45
MERKUR	48
VENUŠE	54
MARS	57
JUPITER	63
SATURN	85
URAN	96
NEPTUN	99
PLUTO	102
4. ZATMĚNÍ SLUNCE A MĚSÍCE	110
PŘECHOD MERKURA PŘES SLUNCE	123
5. ZÁKRYTY HVĚZD A PLANET MĚSÍCEM	125
6. PLANETKY	137
7. KOMETY	158
8. METEORY	180
9. PROMĚNNÉ HVĚZDY	189
REDUKČNÍ VELIČINY PRO HVĚZDY	214
C. KALENDÁŘ ÚKAZŮ	218
D. ČASOVÉ SIGNÁLY	245

Seznam inzerentů

Astro Telescope Company Píerov	10
Astropis	84
COMES trading	95
Dalekohledy Matoušek	zadní strana obálky
Drbohlav Jiří	62
Expresní Astronomické Informace	80
Hvězdárské kalendáře Matoušek	157
Hvězdárna a planetárium Brno	64, 188
Hvězdárna a planetárium České Budějovice	180
Hvězdárna a planetárium Hradec Králové	244
Hvězdárna a planetárium Ostrava	251
Hvězdárna a planetárium Praha	121, 124
Hvězdárna Prostějov	109
Hvězdárna Úpice	83
ROLA České Budějovice	44
Sdružení Hvězdáren a planetárií	68
Vývojové optické dílny ČAV Turnov	30
ZES Brno	217

**Hvězdářská
ročenka
2003**

vydala Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy
v koedici s Astronomickým ústavem AV ČR
ve spolupráci s PRPEEZ know-how, Petr Sojka
Praha 2002
Obálku navrhl Petr Sojka

vydání 1., 254 stran
Tisk Losenický, Nové Město nad Metují
Náklad 2200 výtisků

ISBN 80 - 86017 - 35 - 4
ISSN 0373 - 8280



VESMÍR NA VLASTNÍ OČI

Prodejce astronomické techniky světových značek: GS OPTICAL

TAL

MEADE

TELE VUE

VIXEN

LUMICON

KONUS

aj.



Dalekohledy Matoušek

Nad Lesem 38

14700 Praha 4

telefon: 241772969

info@dalekohledy.cz

www.dalekohledy.cz