

2 0 0 9



HVĚZDÁŘSKÁ ROČENKA 2009

Hvězdárna a planetárium hlavního města Prahy
Astronomický ústav AV ČR

Hvězdárna a planetárium hlavního města Prahy
Astronomický ústav AV ČR

Hvězdářská ročenka 2009

Pod redakcí Pavla Příhody připravili:

Adrián Galád
Jan Janík
Jan Mánek
Pavel Příhoda
Petr Sobotka
Ladislav Šmelcer
Jan Vondrák
Miloslav Zejda
Vladimír Znojil

Ročník 85

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy
v koedici s Astronomickým ústavem AV ČR
Praha 2008

© Pavel Příhoda za kolektiv, 2008

ISBN 978-80-86017-50-1 (Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, Praha)

ISBN 978-80-903441-6-7 (Astronomický ústav AV ČR, Ondřejov)

ISSN 0373-8280

PŘEDMLUVA

Hvězdářská ročenka 2009 je 85. ročníkem této publikační řady, kterou v současné době 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. Také hlavní autor je pracovníkem 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 2009. Stejně tak náleží poděkování magistrátu hl. m. Prahy, který je zřizovatelem Hvězdárny a planetária a přispívá na její činnost, do níž příprava Ročenky patří. Jmenovaným institucím jsme vděční za jejich podporu a pochopení.

Do Ročenky byl v roce 2008 nově zaveden oddíl B6 Trpasličí planety; proto byly přečíslovány následující oddíly části B. Autorské podíly 85. ročníku jsou následující: část A (Kalendářní data roku 2009), B3 (Planety a jejich měsíce – průvodní texty, mapky elongací Merkura, některé ilustrace a část tabulek planet), B4 (Zatmění Slunce a Měsíce – texty a graf zatmění), B6 (Trpasličí planety – část), B7 (Planety Pallas až Vesta – texty a část tabulek) 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 trpasličích planet Pluto a Ceres), B7 (efemeridy planetek Pallas až Vesta) a B10 (redukční veličiny pro hvězdy, tabulky Polárky). Autorem diagramů východů a západů planet, trpasličích planet a planetek v částech B3, B6 a B7 je M. Houžvička. Vyhledávací mapky Urana, Neptuna a Pluta, části statí B6 (Trpasličí planety) a B7 (další jasnější planety), jakož i mapky pro část B8 (Komety) a C (Kalendář úkazů) zpracoval J. Mánek. Autorem oddílu B8 (Komety) je A. Galád a V. Znojil. Posledně jmenovaný autor připravil také oddíl B9 (Meteory). Autorem oddílu B10 (Proměnné hvězdy) je M. Zejda, s nímž spolupracovali J. Janík, P. Sobotka a L. Šmelcer.

Hvězdářská ročenka 2009 má rozsah podobný jako v předchozím ročníku a není zřejmě nutné jej podstatně měnit – zejména v době internetu. Právě tam nalezne 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 kteréhokoli z autorů nebo na vydavatele – ať už osobně, poštou nebo e-mailem na adresu prihoda@planetarium.cz. Stejně tak uvítáme 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. Nicméně není vyloučeno, že vás napadne užitečná změna nebo úprava.

Jako samostatné součásti Ročenky byly připravovány diskety. Jejich obsah se nepřekrýval s tištěnou částí Ročenky, ale rozšiřoval ji. Uváděly se v nich efemeridy, které využívá užší okruh zájemců, a užitečné katalogy, jež by však byly pro tištěnou část Ročenky

příliš rozsáhlé. Obsah disket z předchozích let od ročníku 1994 je uveden v předmluvě Hvězdářské ročenky 2001. Většinu údajů z těchto disket lze nyní vyhledat na internetu.

Autoři i pracovníci, kteří se na přípravě publikace podíleli, budou rádi, jestliže vám Hvězdářská ročenka 2009 dobře poslouží při práci nebo astronomické zájmové činnosti. Přejeme vám k tomu čistou oblohu, co nejméně rušivých světél, více starodávné dobré tmy v noční době a co nejklidnější ovzduší při nočním i denním pozorování.

Za autorský kolektiv

Ing. Pavel Příhoda

A. KALENÁRNÍ DATA ROKU 2009

Rok 2009 **řehořského (gregoriánského) kalendáře**, kterým se v každodenním životě řídíme, je rok obyčejný o 365 dnech. Začíná u nás 1. ledna v 0 h 00 min středoevropského času.

Rok 2009 **juliánského kalendáře**, tak řečeného starého stylu, je také rok obyčejný o 365 dnech. Začíná dnem 14. ledna řehořského kalendáře.

Základy roku 2009 v řehořském kalendáři jsou:

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

Rok 2009 se shoduje:

- s roky 7517/7518 **éry řecké** neboli **byzantské**. Rok 7517 začal 14. září 2008; rok 7518 začne dnem 14. září 2009;
- s rokem 6722 **Scaligerovy juliánské periody**. Rok 6722 začíná 14. ledna 2009 gregoriánského kalendáře;
- s roky 5769/5770 **židovské éry**. Rok 5769 začal 30. září 2008, je obyčejný, normální, trvá 354 dny a končí 18. září 2009. Rok 5770 začne 19. září 2009, je obyčejný, nadpočetný, trvá 355 dnů a končí 8. září 2010.
- s roky 2784/2785 **olympiád**, a to s 4. rokem 696. olympiády a 1. rokem 697. olympiády. Rok 2785 začíná 14. července 2009 podle gregoriánského kalendáře;
- s rokem 2762 **ab Urbe condita** (A.U.C. – od založení Říma). Začíná dnem 14. ledna 2009;
- s roky 1430/1431 **muslimské éry Hidžry**. Rok 1430 je rokem obyčejným o 354 dnech, začal 29. prosince 2008 a končí 17. prosince 2009. Rok 1431 je rokem přestupným o 355 dnech, začíná 18. prosince 2009 a končí 7. prosince 2010. Ramadán v roce 1430 začíná 22. srpna 2009 a končí 20. září 2009 (všechny údaje se týkají arabské varianty muslimského kalendáře);
- s 21. rokem **japonské éry Heisei** – nastolení všeobecného míru. 21. rok éry Heisei začíná 1. ledna 2009. Éra začala 8. ledna 1989 s nástupem japonského císaře;
- s roky 1725/1726 **Diokleciánovy éry** (koptský kalendář). Rok 1725 je obyčejný, trvá 365 dnů, začíná 11. září 2008 a končí 10. září 2009. Rok 1726 je rovněž obyčejný, trvá 365 dnů, začíná 11. září 2009 a končí 10. září 2010. Tento starý, jednoduchý a na svou dobu přesný kalendář byl základem všech pozdějších dokonaljších slunečních kalendářů.

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

Juliánské dny: datum 2009 I. 1. v 0 h SČ (resp. 0 h TČ) = 2 454 832,500 dne juliánské periody. Juliánské dny (JD) jsou uvedeny v denní sluneční efemeridě a 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 (tedy počátek jejího roku 1) připadá na greenwickské střední poledne 1. ledna juliánského kalendáře roku 4713 před našim letopočtem (= rok -4712 astronomického letopočtu). Toho roku byly hodnoty každé ze jmenovaných period rovny 1.

Modifikované juliánské datum je dáno vztahem

$MJD = JD - 2\,400\,000,5$. Pro 1. I. 2009 je tedy $MJD = 54\,832$.

V geocentrických efemeridách těles sluneční soustavy se užívá **terestrický čas** (TČ, TT). Je definován vztahem $TT = TAI + 32,184\text{ s}$, kde TAI je **mezinárodní atomový čas**. Ten je založen na chodu souboru nej přesnějších atomových hodin světa a v současnosti představuje nej přesnější 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 $\pm 0,7\text{ s}$. Naposledy byla přestupná sekunda zařazena ve 24 h UT 31. prosince 2005, resp. v 0 h UT 1. ledna 2006, kdy $TAI - UTC = \Delta AT = +33\text{ s}$. Proto k uvedenému datu byl přesně rozdíl $TT - UTC = (TAI - UTC) + (TT - TAI) = 33\text{ s} + 32,184\text{ s} = 65,184\text{ s}$.

SEČ je střední sluneční čas středoevropského poledníku, tedy poledníku 15 stupňů východně od Greenwiche ($= +15^\circ$). 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, jde tedy v podstatě o technokratické opatření. V roce 2009 se letní čas zavádí v neděli 29. března, kdy se o druhé hodině SEČ posunou hodiny na třetí hodinu SELČ. Letní čas skončí v neděli 25. října; tehdy se o třetí hodině SELČ posunou hodiny na druhou hodinu SEČ. Letní čas zpravidla začínal poslední březnovou nedělí a končil poslední nedělí v září, od roku 1996 končí poslední říjnovou nedělí. Ke změně u nás dochází v témže datu jako ve většině ostatních evropských států. SEČ a SELČ používá tedy většina Evropy.

Mezi uvedenými časy platí tyto vztahy:

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

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

terestrický čas TT = světový čas UT + ΔT

středoevropský čas SEČ = terestrický čas TT + 1 h 00 min 00 s - 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. 7. 1999 +63,664 s	1. 1. 2000 +63,828 s	1. 7. 2000 +63,980 s
1. 1. 2001 +64,091 s	1. 7. 2001 +64,212 s	1. 1. 2002 +64,300 s
1. 7. 2002 +64,413 s	1. 1. 2003 +64,473 s	1. 7. 2003 +64,551 s
1. 1. 2004 +64,574 s	1. 7. 2004 +64,653 s	1. 1. 2005 +64,688 s
1. 7. 2005 +64,799 s	1. 1. 2006 +64,845 s	1. 7. 2006 +64,989 s
1. 1. 2007 +65,146 s	1. 7. 2007 +65,341 s	1. 1. 2008 +65,457 s

Předběžně lze počítat s následujícími hodnotami ΔT :

pro 1. 7. 2008 +65,628 $\pm$ 0,003 s	1. 1. 2009 +65,736 $\pm$ 0,013 s
1. 7. 2009 +65,90 $\pm$ 0,02 s	1. 1. 2010 +66,04 $\pm$ 0,03 s

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, změn elementů a pod. 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. Epochy 2009.0 odpovídá proto JD 2 454 832,25, tedy 2009 ledna 0 v 18 h 00 min SČ. Pro určité JD zjistíme juliánskou epochu podle vztahu

$$J [2000.0 + (JD - 2451545,0) / 365,25].$$

Astronomické roční doby (údaje v SEČ)

začátek jara, jarní rovnodennost	III. 20. ve	12 h 43 min 38 s
začátek léta, letní slunovrat	VI. 21. v	6 h 45 min 31 s
začátek podzimu, podzimní rovnodennost	IX. 22. ve	22 h 18 min 35 s
začátek zimy, zimní slunovrat	XII. 21. v	18 h 46 min 47 s

Hodnoty jsou počítány z údajů v TT a předběžných hodnot ΔT podle vztahu $SEČ = TT + 1 h - \Delta T$.

POLOHA NĚKTERÝCH NAŠICH HVĚZDÁREN

místo	zeměpisná délka vých. od Greenwiche		zeměpisná šířka	oprava hv. času	nadm. výška
Hvězdárna Karlovy Vary	0 ^h 51 ^{min} 37,3 ^s	12°54'19,2"	+50°12'54,4"	– 8,48 s	615 m
Hvězdárna v Rokycanech	0 ^h 54 ^{min} 25,0 ^s	13°36'15,6"	+49°45'07,4"	– 8,94 s	400 m
Kleť, Koperníkova kopule	0 ^h 57 ^{min} 09,1 ^s	14°17'16,8"	+48°51'47,7"	– 9,39 s	1068 m
Praha 1 – Petřín – Štefánikova hvězdárna	0 ^h 57 ^{min} 35,8 ^s	14°23'57,0"	+50°04'56,0"	– 9,46 s	327 m
Praha 1 – Klementinum – býv. praž. stát. hvězdárna	0 ^h 57 ^{min} 40,3 ^s	14°25'04,5"	+50°05'16"	– 9,47 s	197 m
Praha 6 – Dejvice – obs. KAG ČVUT	0 ^h 57 ^{min} 33,4 ^s	14°23'21,0"	+50°06'20"	– 9,46 s	233 m
Hvězdárna a planetárium – České Budějovice	0 ^h 57 ^{min} 53,3 ^s	14°28'19,5"	+48°58'22,8"	– 9,51 s	394 m
Ondřejov – observatoř ASÚ AV ČR	0 ^h 59 ^{min} 08,1 ^s	14°47'01,1"	+49°54'38"	– 9,71 s	528 m
Hvězdárna a planetárium – Hradec Králové	1 ^h 03 ^{min} 21,4 ^s	15°50'21,0"	+50°10'38"	–10,41 s	287 m
Hvězdárna v Úpici	1 ^h 04 ^{min} 02,9 ^s	16°00'43,5"	+50°30'26,6"	–10,52 s	416 m
Brno – Kraví hora – obs. MU a hvězd. a planetárium	1 ^h 06 ^{min} 20,1 ^s	16°35'02,2"	+49°12'14,9"	–10,90 s	304 m
Krajská hvězdárna – Valašské Meziříčí	1 ^h 11 ^{min} 54,1 ^s	17°58'31,4"	+49°27'50,5"	–11,81 s	338 m
Hvězdárna a planetárium VŠB–TU Ostrava, vých. kop.	1 ^h 12 ^{min} 34,7 ^s	18°08'40,4"	+49°50'14,8"	–11,92 s	281 m



B. EFEMERIDY

1. SLUNCE

Efemeridy Slunce jsou počítány podle Bretagnonovy teorie pohybu Země kolem Slunce VSOP82. Vzhledem k přesnosti zde publikovaných efemerid jsou uváženy pouze 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 týdnů, juliánské datum a pro 0 h terestrického času zdánlivé rovníkové geocentrické souřadnice středu slunečního disku. Pro 0 h 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 $4(15^\circ - \lambda)$. V případě východu a západu na rovnoběžce jiné než padesáté je třeba připojit ještě další opravu, vypočtenou z přibližného vzorce $6,22(\varphi - 50^\circ) \cotg A$, 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 2009 ($A = 129^\circ$) čas východu Slunce roven $3\text{ h } 55\text{ min} - 6,4\text{ min} + 4,0\text{ min} = 3\text{ h } 53\text{ min}$ a čas jeho západu $20\text{ h } 12\text{ min} - 6,4\text{ min} - 4,0\text{ min} = 20\text{ h } 03\text{ min}$. 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 2009 očíslovány následovně:

Otočka	Začíná v SČ		Otočka	Začíná v SČ		Otočka	Začíná v SČ	
2079	I.	13,95	2084	V.	30,39	2089	X.	13,56
2080	II.	10,29	2085	VI.	26,59	2090	XI.	9,86
2081	III.	9,62	2086	VII.	23,80	2091	XII.	7,17
2082	IV.	5,92	2087	VIII.	20,02			
2083	V.	3,17	2088	IX.	16,28			

3. Tabulka desetidenních efemerid Slunce a Země na str. 29 obsahuje vždy pro 0 h TČ geocentrickou délku Slunce λ pro střední ekvinokcium J2009,0, 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

$$4(15^\circ - \lambda) \pm 6,22(\varphi - 50^\circ) \cotg(A + \Delta A),$$

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. 2009, 0 h TČ

Střední délka	280,7821°,	změna za den 0,985647°
Střední délka perigea	283,0921°,	změna za den 0,000047°
Výstřednost dráhy	0,016705	
Střední sklon ekliptiky	23,438121° = 23°26'17,24"	

Precesní konstanty pro epochu J2009.0

Obecná precese	$p = 50,2930'' = 0,0139703^\circ$
Precese v rektascenzi	$m = 46,1269'' = 3,07513s$
Precese v deklinaci	$n = 20,0423'' = 1,33616s$

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 J2009,0 a naopak je možné provést pomocí transformačních vztahů (ve kterých jsou souřadnice bez indexu dány v soustavě J2009,0, s indexem $_o$ v soustavě J2000,0 a s indexem $_m$ v soustavě střední epochy, tj. J2004,5). 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...

$$\alpha = \alpha_o + M + N \sin \alpha_m \operatorname{tg} \delta_m$$

$$\delta = \delta_o + N \cos \alpha_m$$

$$\Omega = \Omega_o + a - b \sin(\Omega_o + c) \operatorname{cotg} i_o$$

$$i = i_o + b \cos(\Omega_o + c)$$

$$\omega = \omega_o + b \sin(\Omega_o + c) \operatorname{cosec} i_o ,$$

$$\lambda = \lambda_o + a - b \cos(\lambda_o + c) \operatorname{tg} \beta_o$$

$$\beta = \beta_o + b \sin(\lambda_o + c)$$

kde

$$M = 27,675 \text{ s}$$

$$N = 12,026 \text{ s} = 180,38''$$

$$a = 452,63''$$

$$b = 4,23''$$

$$c = 5^\circ 08' 44''.$$

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

$$M = -153,726 \text{ s}$$

$$N = -66,817 \text{ s} = -1002,26''$$

$$a = -41' 54,28''$$

$$b = -23,51''$$

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

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	
	2454	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°	
1 Č	832.5	18 46 32.7	−23 0 31	6 43 7.140	7 59	12 3 39	16 9	54.	
2 P	833.5	18 50 57.5	−22 55 22	6 47 3.693	7 58	12 4 7	16 10	54.	
3 S	834.5	18 55 22.0	−22 49 47	6 51 0.245	7 58	12 4 34	16 11	54.	
4 N	835.5	18 59 46.0	−22 43 44	6 54 56.797	7 58	12 5 2	16 12	54.	
5 P	836.5	19 4 9.6	−22 37 14	6 58 53.350	7 58	12 5 29	16 13	55.	
6 Ú	837.5	19 8 32.8	−22 30 17	7 2 49.905	7 58	12 5 55	16 15	55.	
7 S	838.5	19 12 55.5	−22 22 54	7 6 46.464	7 57	12 6 21	16 16	55.	
8 Č	839.5	19 17 17.7	−22 15 4	7 10 43.028	7 57	12 6 46	16 17	55.	
9 P	840.5	19 21 39.3	−22 6 48	7 14 39.595	7 56	12 7 11	16 18	56.	
10 S	841.5	19 26 0.4	−21 58 6	7 18 36.164	7 56	12 7 35	16 20	56.	
11 N	842.5	19 30 21.0	−21 48 59	7 22 32.732	7 55	12 7 59	16 21	56.	
12 P	843.5	19 34 40.9	−21 39 26	7 26 29.296	7 55	12 8 22	16 22	56.	
13 Ú	844.5	19 39 0.3	−21 29 28	7 30 25.856	7 54	12 8 45	16 24	57.	
14 S	845.5	19 43 19.0	−21 19 6	7 34 22.411	7 53	12 9 7	16 25	57.	
15 Č	846.5	19 47 37.1	−21 8 18	7 38 18.963	7 53	12 9 28	16 27	57.	
16 P	847.5	19 51 54.5	−20 57 6	7 42 15.514	7 52	12 9 48	16 28	58.	
17 S	848.5	19 56 11.3	−20 45 30	7 46 12.065	7 51	12 10 8	16 30	58.	
18 N	849.5	20 0 27.3	−20 33 30	7 50 8.618	7 50	12 10 28	16 31	58.	
19 P	850.5	20 4 42.7	−20 21 7	7 54 5.173	7 49	12 10 46	16 33	59.	
20 Ú	851.5	20 8 57.4	−20 8 21	7 58 1.731	7 48	12 11 4	16 34	59.	
21 S	852.5	20 13 11.3	−19 55 12	8 1 58.291	7 47	12 11 21	16 36	59.	
22 Č	853.5	20 17 24.5	−19 41 41	8 5 54.852	7 46	12 11 37	16 38	60.	
23 P	854.5	20 21 37.0	−19 27 47	8 9 51.414	7 45	12 11 53	16 39	60.	
24 S	855.5	20 25 48.7	−19 13 32	8 13 47.976	7 44	12 12 7	16 41	61.	
25 N	856.5	20 29 59.5	−18 58 56	8 17 44.538	7 43	12 12 21	16 43	61.	
26 P	857.5	20 34 9.6	−18 43 58	8 21 41.097	7 42	12 12 35	16 44	61.	
27 Ú	858.5	20 38 18.9	−18 28 41	8 25 37.654	7 40	12 12 47	16 46	62.	
28 S	859.5	20 42 27.4	−18 13 3	8 29 34.208	7 39	12 12 59	16 48	62.	
29 Č	860.5	20 46 35.1	−17 57 5	8 33 30.760	7 38	12 13 9	16 49	63.	
30 P	861.5	20 50 41.9	−17 40 49	8 37 27.310	7 36	12 13 19	16 51	63.	
31 S	862.5	20 54 47.9	−17 24 13	8 41 23.859	7 35	12 13 28	16 53	64.	

Slunce vstupuje do znamení Vodnáře dne 19. 1. ve 23 h 40 min SEČ.

Dne 4. 1. v 17 h SEČ je Země Slunci nejbliže: 147,1 miliónu 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	
	2454	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°	
1 N	863.5	20 58 53.1	−17 7 19	8 45 20.409	7 34	12 13 36	16 54	64.	
2 P	864.5	21 2 57.4	−16 50 7	8 49 16.962	7 32	12 13 44	16 56	65.	
3 Ú	865.5	21 7 1.0	−16 32 38	8 53 13.517	7 31	12 13 50	16 58	65.	
4 S	866.5	21 11 3.6	−16 14 51	8 57 10.076	7 29	12 13 56	16 59	66.	
5 Č	867.5	21 15 5.5	−15 56 48	9 1 6.639	7 27	12 14 1	17 1	66.	
6 P	868.5	21 19 6.5	−15 38 28	9 5 3.205	7 26	12 14 5	17 3	67.	
7 S	869.5	21 23 6.7	−15 19 52	9 8 59.770	7 24	12 14 8	17 5	67.	
8 N	870.5	21 27 6.1	−15 1 1	9 12 56.333	7 23	12 14 11	17 6	68.	
9 P	871.5	21 31 4.7	−14 41 54	9 16 52.892	7 21	12 14 13	17 8	68.	
10 Ú	872.5	21 35 2.5	−14 22 33	9 20 49.447	7 19	12 14 13	17 10	69.	
11 S	873.5	21 38 59.6	−14 2 58	9 24 45.997	7 18	12 14 14	17 12	69.	
12 Č	874.5	21 42 55.8	−13 43 8	9 28 42.546	7 16	12 14 13	17 13	70.	
13 P	875.5	21 46 51.3	−13 23 5	9 32 39.094	7 14	12 14 12	17 15	70.	
14 S	876.5	21 50 46.1	−13 2 49	9 36 35.643	7 12	12 14 9	17 17	71.	
15 N	877.5	21 54 40.2	−12 42 20	9 40 32.195	7 11	12 14 7	17 18	71.	
16 P	878.5	21 58 33.5	−12 21 38	9 44 28.749	7 9	12 14 3	17 20	72.	
17 Ú	879.5	22 2 26.2	−12 0 44	9 48 25.306	7 7	12 13 59	17 22	73.	
18 S	880.5	22 6 18.2	−11 39 39	9 52 21.864	7 5	12 13 54	17 24	73.	
19 Č	881.5	22 10 9.5	−11 18 23	9 56 18.424	7 3	12 13 48	17 25	74.	
20 P	882.5	22 14 0.2	−10 56 56	10 0 14.983	7 1	12 13 42	17 27	74.	
21 S	883.5	22 17 50.2	−10 35 18	10 4 11.542	6 59	12 13 35	17 29	75.	
22 N	884.5	22 21 39.5	−10 13 31	10 8 8.100	6 57	12 13 28	17 30	75.	
23 P	885.5	22 25 28.3	− 9 51 34	10 12 4.655	6 55	12 13 20	17 32	76.	
24 Ú	886.5	22 29 16.4	− 9 29 29	10 16 1.207	6 53	12 13 11	17 34	77.	
25 S	887.5	22 33 4.0	− 9 7 14	10 19 57.757	6 51	12 13 2	17 35	77.	
26 Č	888.5	22 36 51.0	− 8 44 52	10 23 54.305	6 49	12 12 52	17 37	78.	
27 P	889.5	22 40 37.4	− 8 22 21	10 27 50.852	6 47	12 12 42	17 39	78.	
28 S	890.5	22 44 23.2	− 7 59 44	10 31 47.399	6 45	12 12 31	17 41	79.	

Slunce vstupuje do znamení Ryb dne 18. 2. ve 13 h 45 min 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	
	2454	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°	
1 N	891.5	22 48 8.5	− 7 36 59	10 35 43.948	6 43	12 12 19	17 42	80.	
2 P	892.5	22 51 53.3	− 7 14 8	10 39 40.500	6 41	12 12 7	17 44	80.	
3 Ú	893.5	22 55 37.6	− 6 51 11	10 43 37.056	6 39	12 11 55	17 45	81.	
4 S	894.5	22 59 21.4	− 6 28 8	10 47 33.616	6 37	12 11 42	17 47	81.	
5 Č	895.5	23 3 4.8	− 6 5 0	10 51 30.177	6 35	12 11 28	17 49	82.	
6 P	896.5	23 6 47.7	− 5 41 47	10 55 26.740	6 33	12 11 14	17 50	83.	
7 S	897.5	23 10 30.1	− 5 18 30	10 59 23.301	6 31	12 11 0	17 52	83.	
8 N	898.5	23 14 12.1	− 4 55 8	11 3 19.859	6 29	12 10 45	17 54	84.	
9 P	899.5	23 17 53.8	− 4 31 43	11 7 16.413	6 27	12 10 30	17 55	84.	
10 Ú	900.5	23 21 35.1	− 4 8 15	11 11 12.963	6 24	12 10 15	17 57	85.	
11 S	901.5	23 25 16.0	− 3 44 43	11 15 9.510	6 22	12 9 59	17 59	86.	
12 Č	902.5	23 28 56.6	− 3 21 8	11 19 6.056	6 20	12 9 43	18 0	86.	
13 P	903.5	23 32 36.9	− 2 57 32	11 23 2.603	6 18	12 9 27	18 2	87.	
14 S	904.5	23 36 17.0	− 2 33 53	11 26 59.152	6 16	12 9 10	18 3	87.	
15 N	905.5	23 39 56.8	− 2 10 12	11 30 55.704	6 14	12 8 53	18 5	88.	
16 P	906.5	23 43 36.4	− 1 46 30	11 34 52.258	6 12	12 8 36	18 7	89.	
17 Ú	907.5	23 47 15.8	− 1 22 48	11 38 48.815	6 9	12 8 19	18 8	89.	
18 S	908.5	23 50 55.0	− 0 59 4	11 42 45.373	6 7	12 8 2	18 10	90.	
19 Č	909.5	23 54 34.0	− 0 35 20	11 46 41.931	6 5	12 7 44	18 11	91.	
20 P	910.5	23 58 12.9	− 0 11 37	11 50 38.489	6 3	12 7 26	18 13	91.	
21 S	911.5	0 1 51.7	+ 0 12 6	11 54 35.045	6 1	12 7 8	18 15	92.	
22 N	912.5	0 5 30.4	+ 0 35 48	11 58 31.600	5 58	12 6 51	18 16	92.	
23 P	913.5	0 9 9.0	+ 0 59 29	12 2 28.152	5 56	12 6 33	18 18	93.	
24 Ú	914.5	0 12 47.6	+ 1 23 8	12 6 24.702	5 54	12 6 15	18 19	94.	
25 S	915.5	0 16 26.1	+ 1 46 46	12 10 21.250	5 52	12 5 57	18 21	94.	
26 Č	916.5	0 20 4.6	+ 2 10 20	12 14 17.796	5 50	12 5 38	18 22	95.	
27 P	917.5	0 23 43.0	+ 2 33 52	12 18 14.342	5 48	12 5 20	18 24	95.	
28 S	918.5	0 27 21.5	+ 2 57 21	12 22 10.890	5 45	12 5 2	18 26	96.	
29 N	919.5	0 31 0.0	+ 3 20 46	12 26 7.441	5 43	12 4 44	18 27	97.	
30 P	920.5	0 34 38.6	+ 3 44 8	12 30 3.996	5 41	12 4 26	18 29	97.	
31 Ú	921.5	0 38 17.2	+ 4 7 25	12 34 0.554	5 39	12 4 8	18 30	98.	

Slunce vstupuje do znamení Berana dne 20. 3. ve 12 h 43 min 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
	2454	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 S	922.5	0 41 55.9	+ 4 30 37	12 37 57.115	5 37	12 3 51	18 32	98.
2 Č	923.5	0 45 34.6	+ 4 53 45	12 41 53.678	5 35	12 3 33	18 34	99.
3 P	924.5	0 49 13.5	+ 5 16 47	12 45 50.239	5 32	12 3 15	18 35	100.
4 S	925.5	0 52 52.5	+ 5 39 43	12 49 46.797	5 30	12 2 58	18 37	100.
5 N	926.5	0 56 31.7	+ 6 2 33	12 53 43.352	5 28	12 2 40	18 38	101.
6 P	927.5	1 0 11.0	+ 6 25 17	12 57 39.903	5 26	12 2 23	18 40	101.
7 Ú	928.5	1 3 50.5	+ 6 47 54	13 1 36.451	5 24	12 2 6	18 41	102.
8 S	929.5	1 7 30.2	+ 7 10 24	13 5 32.998	5 22	12 1 50	18 43	103.
9 Č	930.5	1 11 10.1	+ 7 32 47	13 9 29.545	5 20	12 1 33	18 44	103.
10 P	931.5	1 14 50.3	+ 7 55 2	13 13 26.093	5 18	12 1 17	18 46	104.
11 S	932.5	1 18 30.7	+ 8 17 10	13 17 22.645	5 15	12 1 1	18 48	104.
12 N	933.5	1 22 11.5	+ 8 39 9	13 21 19.199	5 13	12 0 45	18 49	105.
13 P	934.5	1 25 52.5	+ 9 0 59	13 25 15.755	5 11	12 0 30	18 51	106.
14 Ú	935.5	1 29 33.9	+ 9 22 40	13 29 12.314	5 9	12 0 15	18 52	106.
15 S	936.5	1 33 15.6	+ 9 44 13	13 33 8.873	5 7	12 0 0	18 54	107.
16 Č	937.5	1 36 57.7	+10 5 35	13 37 5.432	5 5	11 59 46	18 55	107.
17 P	938.5	1 40 40.2	+10 26 48	13 41 1.990	5 3	11 59 32	18 57	108.
18 S	939.5	1 44 23.1	+10 47 51	13 44 58.547	5 1	11 59 18	18 59	108.
19 N	940.5	1 48 6.4	+11 8 43	13 48 55.101	4 59	11 59 5	19 0	109.
20 P	941.5	1 51 50.1	+11 29 24	13 52 51.653	4 57	11 58 53	19 2	110.
21 Ú	942.5	1 55 34.3	+11 49 53	13 56 48.203	4 55	11 58 41	19 3	110.
22 S	943.5	1 59 18.9	+12 10 12	14 0 44.751	4 53	11 58 29	19 5	111.
23 Č	944.5	2 3 3.9	+12 30 18	14 4 41.298	4 51	11 58 18	19 6	111.
24 P	945.5	2 6 49.4	+12 50 11	14 8 37.847	4 49	11 58 7	19 8	112.
25 S	946.5	2 10 35.4	+13 9 52	14 12 34.398	4 47	11 57 56	19 10	112.
26 N	947.5	2 14 21.9	+13 29 21	14 16 30.954	4 46	11 57 47	19 11	113.
27 P	948.5	2 18 8.9	+13 48 35	14 20 27.513	4 44	11 57 37	19 13	113.
28 Ú	949.5	2 21 56.4	+14 7 36	14 24 24.076	4 42	11 57 28	19 14	114.
29 S	950.5	2 25 44.4	+14 26 23	14 28 20.640	4 40	11 57 20	19 16	114.
30 Č	951.5	2 29 32.9	+14 44 56	14 32 17.204	4 38	11 57 12	19 17	115.

Slunce vstupuje do znamení Býka dne 19. 4. ve 23 h 44 min 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
	2454	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 P	952.5	2 33 21.9	+15 3 14	14 36 13.765	4 36	11 57 5	19 19	115.
2 S	953.5	2 37 11.4	+15 21 16	14 40 10.323	4 35	11 56 58	19 20	116.
3 N	954.5	2 41 1.5	+15 39 4	14 44 6.877	4 33	11 56 52	19 22	116.
4 P	955.5	2 44 52.0	+15 56 36	14 48 3.427	4 31	11 56 46	19 23	117.
5 Ú	956.5	2 48 43.1	+16 13 51	14 51 59.976	4 29	11 56 41	19 25	117.
6 S	957.5	2 52 34.7	+16 30 51	14 55 56.525	4 28	11 56 36	19 26	118.
7 Č	958.5	2 56 26.9	+16 47 34	14 59 53.075	4 26	11 56 32	19 28	118.
8 P	959.5	3 0 19.7	+17 4 0	15 3 49.628	4 25	11 56 29	19 29	119.
9 S	960.5	3 4 13.0	+17 20 10	15 7 46.183	4 23	11 56 26	19 31	119.
10 N	961.5	3 8 6.9	+17 36 2	15 11 42.741	4 21	11 56 23	19 32	120.
11 P	962.5	3 12 1.3	+17 51 36	15 15 39.301	4 20	11 56 21	19 34	120.
12 Ú	963.5	3 15 56.4	+18 6 52	15 19 35.863	4 18	11 56 20	19 35	120.
13 S	964.5	3 19 52.0	+18 21 51	15 23 32.424	4 17	11 56 19	19 37	121.
14 Č	965.5	3 23 48.2	+18 36 30	15 27 28.985	4 15	11 56 19	19 38	121.
15 P	966.5	3 27 45.0	+18 50 51	15 31 25.544	4 14	11 56 20	19 39	122.
16 S	967.5	3 31 42.4	+19 4 53	15 35 22.102	4 13	11 56 21	19 41	122.
17 N	968.5	3 35 40.3	+19 18 36	15 39 18.656	4 11	11 56 23	19 42	122.
18 P	969.5	3 39 38.9	+19 31 59	15 43 15.209	4 10	11 56 25	19 44	123.
19 Ú	970.5	3 43 38.0	+19 45 2	15 47 11.760	4 9	11 56 28	19 45	123.
20 S	971.5	3 47 37.6	+19 57 45	15 51 8.310	4 8	11 56 31	19 46	124.
21 Č	972.5	3 51 37.8	+20 10 7	15 55 4.860	4 6	11 56 35	19 48	124.
22 P	973.5	3 55 38.6	+20 22 9	15 59 1.413	4 5	11 56 39	19 49	124.
23 S	974.5	3 59 39.9	+20 33 50	16 2 57.969	4 4	11 56 44	19 50	125.
24 N	975.5	4 3 41.8	+20 45 10	16 6 54.529	4 3	11 56 50	19 51	125.
25 P	976.5	4 7 44.1	+20 56 8	16 10 51.093	4 2	11 56 56	19 53	125.
26 Ú	977.5	4 11 47.0	+21 6 44	16 14 47.660	4 1	11 57 2	19 54	126.
27 S	978.5	4 15 50.3	+21 16 59	16 18 44.227	4 0	11 57 9	19 55	126.
28 Č	979.5	4 19 54.1	+21 26 51	16 22 40.792	3 59	11 57 17	19 56	126.
29 P	980.5	4 23 58.3	+21 36 22	16 26 37.353	3 58	11 57 25	19 57	126.
30 S	981.5	4 28 3.0	+21 45 29	16 30 33.910	3 57	11 57 33	19 58	127.
31 N	982.5	4 32 8.0	+21 54 14	16 34 30.464	3 57	11 57 42	19 59	127.

Slunce vstupuje do znamení Blíženců dne 20. 5. ve 22 h 51 min SEČ.



den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas střeoevropský obzor +50° rovnoběžky				
		RA	DE	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	azi- mut	
	2454/5	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°	
1 P	983.5	4 36 13.5	+22 2 36	16 38 27.015	3 56	11 57 51	20 0	127.	
2 Ú	984.5	4 40 19.3	+22 10 35	16 42 23.566	3 55	11 58 0	20 1	127.	
3 S	985.5	4 44 25.5	+22 18 11	16 46 20.118	3 54	11 58 10	20 2	128.	
4 Č	986.5	4 48 32.0	+22 25 23	16 50 16.672	3 54	11 58 20	20 3	128.	
5 P	987.5	4 52 38.8	+22 32 12	16 54 13.228	3 53	11 58 30	20 4	128.	
6 S	988.5	4 56 46.0	+22 38 37	16 58 9.787	3 53	11 58 41	20 5	128.	
7 N	989.5	5 0 53.5	+22 44 38	17 2 6.349	3 52	11 58 52	20 6	128.	
8 P	990.5	5 5 1.3	+22 50 16	17 6 2.911	3 52	11 59 4	20 7	129.	
9 Ú	991.5	5 9 9.4	+22 55 29	17 9 59.475	3 51	11 59 15	20 7	129.	
10 S	992.5	5 13 17.7	+23 0 18	17 13 56.037	3 51	11 59 27	20 8	129.	
11 Č	993.5	5 17 26.2	+23 4 43	17 17 52.599	3 51	11 59 39	20 9	129.	
12 P	994.5	5 21 34.9	+23 8 44	17 21 49.158	3 51	11 59 51	20 9	129.	
13 S	995.5	5 25 43.9	+23 12 20	17 25 45.715	3 50	12 0 4	20 10	129.	
14 N	996.5	5 29 53.0	+23 15 32	17 29 42.269	3 50	12 0 17	20 10	129.	
15 P	997.5	5 34 2.3	+23 18 19	17 33 38.822	3 50	12 0 29	20 11	129.	
16 Ú	998.5	5 38 11.7	+23 20 41	17 37 35.374	3 50	12 0 42	20 11	129.	
17 S	999.5	5 42 21.2	+23 22 39	17 41 31.925	3 50	12 0 55	20 12	129.	
18 Č	000.5	5 46 30.8	+23 24 12	17 45 28.478	3 50	12 1 8	20 12	129.	
19 P	001.5	5 50 40.4	+23 25 20	17 49 25.033	3 50	12 1 21	20 12	129.	
20 S	002.5	5 54 50.2	+23 26 3	17 53 21.593	3 50	12 1 35	20 13	130.	
21 N	003.5	5 58 59.9	+23 26 21	17 57 18.156	3 51	12 1 48	20 13	130.	
22 P	004.5	6 3 9.6	+23 26 14	18 1 14.723	3 51	12 2 1	20 13	129.	
23 Ú	005.5	6 7 19.3	+23 25 43	18 5 11.292	3 51	12 2 14	20 13	129.	
24 S	006.5	6 11 28.9	+23 24 47	18 9 7.859	3 51	12 2 27	20 13	129.	
25 Č	007.5	6 15 38.4	+23 23 26	18 13 4.423	3 52	12 2 40	20 13	129.	
26 P	008.5	6 19 47.7	+23 21 40	18 17 0.983	3 52	12 2 53	20 13	129.	
27 S	009.5	6 23 56.9	+23 19 30	18 20 57.538	3 53	12 3 5	20 13	129.	
28 N	010.5	6 28 5.9	+23 16 55	18 24 54.090	3 53	12 3 18	20 13	129.	
29 P	011.5	6 32 14.7	+23 13 56	18 28 50.641	3 54	12 3 30	20 13	129.	
30 Ú	012.5	6 36 23.3	+23 10 32	18 32 47.193	3 54	12 3 42	20 13	129.	

Slunce vstupuje do znamení Raka dne 21. 6. v 6 h 45 min 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
	2455	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 S	013.5	6 40 31.6	+23 6 44	18 36 43.747	3 55	12 3 53	20 12	129.
2 Č	014.5	6 44 39.6	+23 2 32	18 40 40.303	3 56	12 4 5	20 12	129.
3 P	015.5	6 48 47.4	+22 57 55	18 44 36.862	3 56	12 4 16	20 12	129.
4 S	016.5	6 52 54.8	+22 52 55	18 48 33.423	3 57	12 4 26	20 11	128.
5 N	017.5	6 57 1.9	+22 47 31	18 52 29.985	3 58	12 4 37	20 11	128.
6 P	018.5	7 1 8.7	+22 41 43	18 56 26.548	3 59	12 4 47	20 10	128.
7 Ú	019.5	7 5 15.0	+22 35 31	19 0 23.111	4 0	12 4 56	20 10	128.
8 S	020.5	7 9 21.1	+22 28 56	19 4 19.672	4 0	12 5 6	20 9	128.
9 Č	021.5	7 13 26.7	+22 21 58	19 8 16.232	4 1	12 5 15	20 9	127.
10 P	022.5	7 17 31.9	+22 14 37	19 12 12.789	4 2	12 5 23	20 8	127.
11 S	023.5	7 21 36.7	+22 6 53	19 16 9.344	4 3	12 5 31	20 7	127.
12 N	024.5	7 25 41.1	+21 58 45	19 20 5.896	4 4	12 5 39	20 6	127.
13 P	025.5	7 29 45.0	+21 50 16	19 24 2.447	4 5	12 5 46	20 6	126.
14 Ú	026.5	7 33 48.4	+21 41 23	19 27 58.998	4 6	12 5 52	20 5	126.
15 S	027.5	7 37 51.4	+21 32 9	19 31 55.549	4 7	12 5 59	20 4	126.
16 Č	028.5	7 41 53.9	+21 22 32	19 35 52.103	4 9	12 6 4	20 3	126.
17 P	029.5	7 45 55.9	+21 12 34	19 39 48.660	4 10	12 6 10	20 2	125.
18 S	030.5	7 49 57.4	+21 2 13	19 43 45.220	4 11	12 6 14	20 1	125.
19 N	031.5	7 53 58.4	+20 51 32	19 47 41.785	4 12	12 6 19	20 0	125.
20 P	032.5	7 57 58.9	+20 40 29	19 51 38.351	4 13	12 6 22	19 59	124.
21 Ú	033.5	8 1 58.8	+20 29 5	19 55 34.918	4 15	12 6 25	19 57	124.
22 S	034.5	8 5 58.1	+20 17 21	19 59 31.483	4 16	12 6 28	19 56	124.
23 Č	035.5	8 9 56.9	+20 5 16	20 3 28.043	4 17	12 6 30	19 55	123.
24 P	036.5	8 13 55.1	+19 52 51	20 7 24.599	4 18	12 6 31	19 54	123.
25 S	037.5	8 17 52.7	+19 40 7	20 11 21.151	4 20	12 6 32	19 52	122.
26 N	038.5	8 21 49.7	+19 27 2	20 15 17.701	4 21	12 6 32	19 51	122.
27 P	039.5	8 25 46.0	+19 13 39	20 19 14.251	4 22	12 6 31	19 50	122.
28 Ú	040.5	8 29 41.8	+18 59 56	20 23 10.802	4 24	12 6 30	19 48	121.
29 S	041.5	8 33 36.9	+18 45 55	20 27 7.356	4 25	12 6 29	19 47	121.
30 Č	042.5	8 37 31.4	+18 31 36	20 31 3.913	4 27	12 6 26	19 45	120.
31 P	043.5	8 41 25.2	+18 16 58	20 35 0.472	4 28	12 6 23	19 44	120.

Slunce vstupuje do znamení Lva dne 22. 7. v 17 h 36 min SEČ.
Dne 4. 7. ve 3 h SEČ je Země od Slunce nejdále: 152,1 miliónu km.



den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky				
		RA	DE	hvězdný čas	východ	právé poledne	západ	azi- mut	
	2455	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°	
1 S	044.5	8 45 18.5	+18 2 2	20 38 57.032	4 29	12 6 20	19 42	120.	
2 N	045.5	8 49 11.1	+17 46 49	20 42 53.593	4 31	12 6 16	19 41	119.	
3 P	046.5	8 53 3.2	+17 31 19	20 46 50.155	4 32	12 6 11	19 39	119.	
4 Ú	047.5	8 56 54.6	+17 15 31	20 50 46.715	4 34	12 6 5	19 38	118.	
5 S	048.5	9 0 45.3	+16 59 27	20 54 43.273	4 35	12 5 59	19 36	118.	
6 Č	049.5	9 4 35.5	+16 43 7	20 58 39.828	4 36	12 5 53	19 34	117.	
7 P	050.5	9 8 25.1	+16 26 30	21 2 36.382	4 38	12 5 45	19 33	117.	
8 S	051.5	9 12 14.1	+16 9 37	21 6 32.933	4 39	12 5 38	19 31	116.	
9 N	052.5	9 16 2.5	+15 52 29	21 10 29.482	4 41	12 5 29	19 29	116.	
10 P	053.5	9 19 50.4	+15 35 5	21 14 26.030	4 42	12 5 20	19 27	115.	
11 Ú	054.5	9 23 37.6	+15 17 27	21 18 22.579	4 44	12 5 11	19 26	115.	
12 S	055.5	9 27 24.4	+14 59 33	21 22 19.130	4 45	12 5 1	19 24	114.	
13 Č	056.5	9 31 10.5	+14 41 26	21 26 15.683	4 47	12 4 50	19 22	114.	
14 P	057.5	9 34 56.2	+14 23 3	21 30 12.240	4 48	12 4 39	19 20	113.	
15 S	058.5	9 38 41.3	+14 4 28	21 34 8.801	4 50	12 4 27	19 18	113.	
16 N	059.5	9 42 26.0	+13 45 38	21 38 5.364	4 51	12 4 15	19 16	112.	
17 P	060.5	9 46 10.1	+13 26 36	21 42 1.928	4 53	12 4 2	19 14	112.	
18 Ú	061.5	9 49 53.7	+13 7 20	21 45 58.491	4 54	12 3 49	19 13	111.	
19 S	062.5	9 53 36.8	+12 47 52	21 49 55.051	4 56	12 3 35	19 11	111.	
20 Č	063.5	9 57 19.5	+12 28 12	21 53 51.606	4 57	12 3 21	19 9	110.	
21 P	064.5	10 1 1.7	+12 8 20	21 57 48.158	4 59	12 3 7	19 7	110.	
22 S	065.5	10 4 43.3	+11 48 16	22 1 44.706	5 0	12 2 52	19 5	109.	
23 N	066.5	10 8 24.6	+11 28 2	22 5 41.253	5 2	12 2 36	19 3	109.	
24 P	067.5	10 12 5.4	+11 7 36	22 9 37.801	5 3	12 2 20	19 1	108.	
25 Ú	068.5	10 15 45.7	+10 47 0	22 13 34.352	5 5	12 2 4	18 59	108.	
26 S	069.5	10 19 25.6	+10 26 14	22 17 30.906	5 6	12 1 47	18 57	107.	
27 Č	070.5	10 23 5.1	+10 5 18	22 21 27.462	5 8	12 1 30	18 54	106.	
28 P	071.5	10 26 44.3	+ 9 44 13	22 25 24.020	5 9	12 1 12	18 52	106.	
29 S	072.5	10 30 23.0	+ 9 22 58	22 29 20.579	5 10	12 0 54	18 50	105.	
30 N	073.5	10 34 1.4	+ 9 1 35	22 33 17.138	5 12	12 0 36	18 48	105.	
31 P	074.5	10 37 39.4	+ 8 40 3	22 37 13.697	5 13	12 0 17	18 46	104.	

Slunce vstupuje do znamení Panny dne 23. 8. v 0 h 38 min SEČ.



den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	právé poledne	západ	azi- mut
	2455	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 Ú	075.5	10 41 17.1	+ 8 18 23	22 41 10.253	5 15	11 59 58	18 44	104.
2 S	076.5	10 44 54.5	+ 7 56 35	22 45 6.807	5 16	11 59 39	18 42	103.
3 Č	077.5	10 48 31.6	+ 7 34 39	22 49 3.359	5 18	11 59 19	18 40	102.
4 P	078.5	10 52 8.4	+ 7 12 36	22 52 59.909	5 19	11 58 59	18 38	102.
5 S	079.5	10 55 45.0	+ 6 50 26	22 56 56.456	5 21	11 58 39	18 35	101.
6 N	080.5	10 59 21.3	+ 6 28 10	23 0 53.003	5 22	11 58 19	18 33	101.
7 P	081.5	11 2 57.4	+ 6 5 47	23 4 49.550	5 24	11 57 59	18 31	100.
8 Ú	082.5	11 6 33.4	+ 5 43 17	23 8 46.098	5 25	11 57 38	18 29	99.
9 S	083.5	11 10 9.2	+ 5 20 42	23 12 42.649	5 27	11 57 17	18 27	99.
10 Č	084.5	11 13 44.8	+ 4 58 2	23 16 39.203	5 28	11 56 56	18 25	98.
11 P	085.5	11 17 20.3	+ 4 35 16	23 20 35.760	5 30	11 56 35	18 22	98.
12 S	086.5	11 20 55.7	+ 4 12 25	23 24 32.320	5 31	11 56 14	18 20	97.
13 N	087.5	11 24 31.1	+ 3 49 30	23 28 28.882	5 33	11 55 53	18 18	97.
14 P	088.5	11 28 6.4	+ 3 26 30	23 32 25.443	5 34	11 55 31	18 16	96.
15 Ú	089.5	11 31 41.6	+ 3 3 27	23 36 22.002	5 36	11 55 10	18 14	95.
16 S	090.5	11 35 16.8	+ 2 40 20	23 40 18.557	5 37	11 54 49	18 11	95.
17 Č	091.5	11 38 52.0	+ 2 17 10	23 44 15.109	5 39	11 54 27	18 9	94.
18 P	092.5	11 42 27.2	+ 1 53 57	23 48 11.656	5 40	11 54 6	18 7	94.
19 S	093.5	11 46 2.5	+ 1 30 42	23 52 8.202	5 42	11 53 45	18 5	93.
20 N	094.5	11 49 37.8	+ 1 7 24	23 56 4.749	5 43	11 53 23	18 3	92.
21 P	095.5	11 53 13.1	+ 0 44 5	0 0 1.297	5 45	11 53 2	18 0	92.
22 Ú	096.5	11 56 48.5	+ 0 20 45	0 3 57.849	5 46	11 52 41	17 58	91.
23 S	097.5	12 0 24.0	- 0 2 36	0 7 54.403	5 48	11 52 20	17 56	90.
24 Č	098.5	12 3 59.6	- 0 25 58	0 11 50.960	5 49	11 51 59	17 54	90.
25 P	099.5	12 7 35.3	- 0 49 21	0 15 47.518	5 51	11 51 39	17 52	89.
26 S	100.5	12 11 11.2	- 1 12 43	0 19 44.076	5 52	11 51 18	17 49	89.
27 N	101.5	12 14 47.3	- 1 36 5	0 23 40.634	5 54	11 50 57	17 47	88.
28 P	102.5	12 18 23.5	- 1 59 26	0 27 37.191	5 55	11 50 37	17 45	87.
29 Ú	103.5	12 21 60.0	- 2 22 46	0 31 33.745	5 57	11 50 17	17 43	87.
30 S	104.5	12 25 36.7	- 2 46 4	0 35 30.297	5 58	11 49 58	17 41	86.

Slunce vstupuje do znamení Vah dne 22. 9. ve 22 h 18 min 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	
	2455	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°	
1 Č	105.5	12 29 13.6	− 3 9 21	0 39 26.847	6 0	11 49 38	17 38	86.	
2 P	106.5	12 32 50.8	− 3 32 36	0 43 23.394	6 2	11 49 19	17 36	85.	
3 S	107.5	12 36 28.3	− 3 55 48	0 47 19.941	6 3	11 49 0	17 34	84.	
4 N	108.5	12 40 6.1	− 4 18 58	0 51 16.487	6 5	11 48 41	17 32	84.	
5 P	109.5	12 43 44.3	− 4 42 4	0 55 13.035	6 6	11 48 23	17 30	83.	
6 Ú	110.5	12 47 22.8	− 5 5 7	0 59 9.585	6 8	11 48 5	17 28	83.	
7 S	111.5	12 51 1.7	− 5 28 6	1 3 6.138	6 9	11 47 48	17 26	82.	
8 Č	112.5	12 54 41.1	− 5 51 2	1 7 2.695	6 11	11 47 31	17 23	81.	
9 P	113.5	12 58 20.9	− 6 13 53	1 10 59.255	6 12	11 47 14	17 21	81.	
10 S	114.5	13 2 1.1	− 6 36 39	1 14 55.816	6 14	11 46 58	17 19	80.	
11 N	115.5	13 5 41.9	− 6 59 20	1 18 52.378	6 16	11 46 43	17 17	80.	
12 P	116.5	13 9 23.1	− 7 21 55	1 22 48.937	6 17	11 46 27	17 15	79.	
13 Ú	117.5	13 13 4.8	− 7 44 24	1 26 45.494	6 19	11 46 13	17 13	79.	
14 S	118.5	13 16 47.1	− 8 6 48	1 30 42.046	6 20	11 45 59	17 11	78.	
15 Č	119.5	13 20 30.0	− 8 29 4	1 34 38.596	6 22	11 45 45	17 9	77.	
16 P	120.5	13 24 13.4	− 8 51 13	1 38 35.143	6 23	11 45 33	17 7	77.	
17 S	121.5	13 27 57.4	− 9 13 15	1 42 31.690	6 25	11 45 20	17 5	76.	
18 N	122.5	13 31 42.0	− 9 35 9	1 46 28.238	6 27	11 45 9	17 3	76.	
19 P	123.5	13 35 27.2	− 9 56 54	1 50 24.790	6 28	11 44 58	17 1	75.	
20 Ú	124.5	13 39 13.0	−10 18 31	1 54 21.344	6 30	11 44 47	16 59	74.	
21 S	125.5	13 42 59.5	−10 39 58	1 58 17.901	6 32	11 44 37	16 57	74.	
22 Č	126.5	13 46 46.6	−11 1 17	2 2 14.460	6 33	11 44 28	16 55	73.	
23 P	127.5	13 50 34.4	−11 22 25	2 6 11.020	6 35	11 44 20	16 53	73.	
24 S	128.5	13 54 22.9	−11 43 22	2 10 7.580	6 36	11 44 12	16 51	72.	
25 N	129.5	13 58 12.0	−12 4 9	2 14 4.138	6 38	11 44 5	16 49	72.	
26 P	130.5	14 2 1.9	−12 24 45	2 18 0.695	6 40	11 43 58	16 47	71.	
27 Ú	131.5	14 5 52.4	−12 45 9	2 21 57.249	6 41	11 43 53	16 46	71.	
28 S	132.5	14 9 43.7	−13 5 21	2 25 53.801	6 43	11 43 48	16 44	70.	
29 Č	133.5	14 13 35.7	−13 25 21	2 29 50.351	6 45	11 43 44	16 42	70.	
30 P	134.5	14 17 28.5	−13 45 9	2 33 46.900	6 46	11 43 40	16 40	69.	
31 S	135.5	14 21 22.0	−14 4 43	2 37 43.448	6 48	11 43 37	16 39	68.	

Slunce vstupuje do znamení Štíra dne 23. 10. v 7 h 43 min 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	
	2455	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°	
1 N	136.5	14 25 16.3	−14 24 3	2 41 39.997	6 50	11 43 36	16 37	68.	
2 P	137.5	14 29 11.4	−14 43 10	2 45 36.548	6 51	11 43 34	16 35	67.	
3 Ú	138.5	14 33 7.3	−15 2 2	2 49 33.102	6 53	11 43 34	16 33	67.	
4 S	139.5	14 37 4.0	−15 20 40	2 53 29.661	6 55	11 43 35	16 32	66.	
5 Č	140.5	14 41 1.5	−15 39 3	2 57 26.222	6 56	11 43 36	16 30	66.	
6 P	141.5	14 44 59.9	−15 57 10	3 1 22.786	6 58	11 43 38	16 29	65.	
7 S	142.5	14 48 59.1	−16 15 2	3 5 19.350	7 0	11 43 41	16 27	65.	
8 N	143.5	14 52 59.2	−16 32 37	3 9 15.913	7 1	11 43 45	16 26	64.	
9 P	144.5	14 57 0.1	−16 49 56	3 13 12.473	7 3	11 43 50	16 24	64.	
10 Ú	145.5	15 1 1.9	−17 6 57	3 17 9.028	7 5	11 43 56	16 23	64.	
11 S	146.5	15 5 4.6	−17 23 41	3 21 5.581	7 6	11 44 2	16 21	63.	
12 Č	147.5	15 9 8.2	−17 40 8	3 25 2.131	7 8	11 44 9	16 20	63.	
13 P	148.5	15 13 12.6	−17 56 16	3 28 58.680	7 10	11 44 18	16 18	62.	
14 S	149.5	15 17 17.8	−18 12 5	3 32 55.230	7 11	11 44 27	16 17	62.	
15 N	150.5	15 21 24.0	−18 27 35	3 36 51.783	7 13	11 44 37	16 16	61.	
16 P	151.5	15 25 31.0	−18 42 46	3 40 48.339	7 14	11 44 48	16 15	61.	
17 Ú	152.5	15 29 38.8	−18 57 37	3 44 44.898	7 16	11 44 59	16 13	61.	
18 S	153.5	15 33 47.5	−19 12 7	3 48 41.459	7 18	11 45 12	16 12	60.	
19 Č	154.5	15 37 57.0	−19 26 17	3 52 38.021	7 19	11 45 25	16 11	60.	
20 P	155.5	15 42 7.3	−19 40 6	3 56 34.584	7 21	11 45 39	16 10	59.	
21 S	156.5	15 46 18.4	−19 53 33	4 0 31.145	7 22	11 45 54	16 9	59.	
22 N	157.5	15 50 30.3	−20 6 39	4 4 27.705	7 24	11 46 10	16 8	59.	
23 P	158.5	15 54 43.0	−20 19 22	4 8 24.263	7 25	11 46 26	16 7	58.	
24 Ú	159.5	15 58 56.4	−20 31 43	4 12 20.818	7 27	11 46 43	16 6	58.	
25 S	160.5	16 3 10.6	−20 43 41	4 16 17.372	7 28	11 47 1	16 5	58.	
26 Č	161.5	16 7 25.6	−20 55 16	4 20 13.923	7 30	11 47 20	16 4	57.	
27 P	162.5	16 11 41.2	−21 6 27	4 24 10.474	7 31	11 47 40	16 4	57.	
28 S	163.5	16 15 57.6	−21 17 15	4 28 7.025	7 33	11 48 0	16 3	57.	
29 N	164.5	16 20 14.6	−21 27 38	4 32 3.578	7 34	11 48 21	16 2	56.	
30 P	165.5	16 24 32.4	−21 37 37	4 36 0.133	7 35	11 48 42	16 2	56.	

Slunce vstupuje do znamení Střelce dne 22. 11. v 5 h 22 min 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
	2455	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 Ú	166.5	16 28 50.7	−21 47 12	4 39 56.693	7 37	11 49 4	16 1	56.
2 S	167.5	16 33 9.8	−21 56 21	4 43 53.256	7 38	11 49 27	16 1	56.
3 Č	168.5	16 37 29.4	−22 5 5	4 47 49.822	7 39	11 49 50	16 0	55.
4 P	169.5	16 41 49.7	−22 13 24	4 51 46.390	7 41	11 50 14	16 0	55.
5 S	170.5	16 46 10.6	−22 21 17	4 55 42.956	7 42	11 50 39	15 59	55.
6 N	171.5	16 50 32.0	−22 28 44	4 59 39.519	7 43	11 51 4	15 59	55.
7 P	172.5	16 54 53.9	−22 35 45	5 3 36.078	7 44	11 51 30	15 59	54.
8 Ú	173.5	16 59 16.4	−22 42 19	5 7 32.634	7 45	11 51 56	15 58	54.
9 S	174.5	17 3 39.4	−22 48 26	5 11 29.186	7 46	11 52 22	15 58	54.
10 Č	175.5	17 8 2.9	−22 54 7	5 15 25.738	7 47	11 52 49	15 58	54.
11 P	176.5	17 12 26.8	−22 59 20	5 19 22.290	7 48	11 53 17	15 58	54.
12 S	177.5	17 16 51.1	−23 4 7	5 23 18.844	7 49	11 53 45	15 58	54.
13 N	178.5	17 21 15.7	−23 8 25	5 27 15.401	7 50	11 54 13	15 58	53.
14 P	179.5	17 25 40.8	−23 12 16	5 31 11.961	7 51	11 54 42	15 58	53.
15 Ú	180.5	17 30 6.1	−23 15 40	5 35 8.523	7 52	11 55 11	15 58	53.
16 S	181.5	17 34 31.7	−23 18 35	5 39 5.087	7 53	11 55 40	15 59	53.
17 Č	182.5	17 38 57.5	−23 21 3	5 43 1.651	7 53	11 56 9	15 59	53.
18 P	183.5	17 43 23.6	−23 23 2	5 46 58.214	7 54	11 56 39	15 59	53.
19 S	184.5	17 47 49.8	−23 24 34	5 50 54.776	7 55	11 57 9	15 59	53.
20 N	185.5	17 52 16.1	−23 25 37	5 54 51.336	7 55	11 57 38	16 0	53.
21 P	186.5	17 56 42.4	−23 26 12	5 58 47.894	7 56	11 58 8	16 0	53.
22 Ú	187.5	18 1 8.9	−23 26 18	6 2 44.449	7 56	11 58 38	16 1	53.
23 S	188.5	18 5 35.3	−23 25 57	6 6 41.002	7 57	11 59 8	16 1	53.
24 Č	189.5	18 10 1.7	−23 25 7	6 10 37.554	7 57	11 59 38	16 2	53.
25 P	190.5	18 14 28.0	−23 23 49	6 14 34.106	7 58	12 0 8	16 3	53.
26 S	191.5	18 18 54.3	−23 22 3	6 18 30.659	7 58	12 0 37	16 3	53.
27 N	192.5	18 23 20.4	−23 19 49	6 22 27.215	7 58	12 1 7	16 4	53.
28 P	193.5	18 27 46.4	−23 17 6	6 26 23.773	7 58	12 1 36	16 5	53.
29 Ú	194.5	18 32 12.2	−23 13 56	6 30 20.335	7 58	12 2 5	16 6	53.
30 S	195.5	18 36 37.7	−23 10 18	6 34 16.900	7 59	12 2 34	16 7	54.
31 Č	196.5	18 41 3.0	−23 6 12	6 38 13.468	7 59	12 3 3	16 8	54.

Slunce vstupuje do znamení Kozoroha dne 21. 12. v 18 h 46 min SEČ.

Začátek astronomické zimy. Zimní slunovrat.



SLUNCE 2009 – 0 h SČ

den	leden			únor			březen			duben		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	170.4	-3.0	2.0	122.3	-6.0	-12.2	113.5	-7.2	-21.6	64.9	-6.5	-26.2
2	157.3	-3.2	1.5	109.1	-6.1	-12.6	100.4	-7.2	-21.8	51.7	-6.5	-26.2
3	144.1	-3.3	1.0	95.9	-6.2	-13.0	87.2	-7.2	-22.0	38.5	-6.4	-26.2
4	130.9	-3.4	0.5	82.8	-6.2	-13.4	74.0	-7.2	-22.3	25.3	-6.4	-26.3
5	117.8	-3.5	0.0	69.6	-6.3	-13.8	60.8	-7.2	-22.5	12.1	-6.3	-26.3
6	104.6	-3.6	- 0.4	56.4	-6.4	-14.2	47.7	-7.2	-22.7	358.9	-6.2	-26.3
7	91.4	-3.7	- 0.9	43.3	-6.4	-14.6	34.5	-7.2	-22.9	345.7	-6.2	-26.3
8	78.3	-3.8	- 1.4	30.1	-6.5	-15.0	21.3	-7.2	-23.2	332.5	-6.1	-26.3
9	65.1	-3.9	- 1.9	16.9	-6.5	-15.3	8.1	-7.2	-23.4	319.3	-6.0	-26.3
10	51.9	-4.0	- 2.4	3.8	-6.6	-15.7	355.0	-7.2	-23.6	306.1	-6.0	-26.2
11	38.8	-4.2	- 2.8	350.6	-6.6	-16.1	341.8	-7.2	-23.7	292.9	-5.9	-26.2
12	25.6	-4.3	- 3.3	337.4	-6.7	-16.4	328.6	-7.2	-23.9	279.7	-5.8	-26.2
13	12.4	-4.4	- 3.8	324.3	-6.7	-16.8	315.4	-7.2	-24.1	266.5	-5.8	-26.1
14	359.3	-4.5	- 4.3	311.1	-6.8	-17.1	302.2	-7.2	-24.3	253.3	-5.7	-26.1
15	346.1	-4.6	- 4.7	297.9	-6.8	-17.4	289.1	-7.2	-24.4	240.1	-5.6	-26.0
16	332.9	-4.7	- 5.2	284.7	-6.9	-17.8	275.9	-7.1	-24.6	226.9	-5.5	-26.0
17	319.7	-4.8	- 5.7	271.6	-6.9	-18.1	262.7	-7.1	-24.7	213.7	-5.4	-25.9
18	306.6	-4.9	- 6.1	258.4	-7.0	-18.4	249.5	-7.1	-24.9	200.5	-5.4	-25.8
19	293.4	-5.0	- 6.6	245.2	-7.0	-18.7	236.3	-7.1	-25.0	187.3	-5.3	-25.7
20	280.2	-5.0	- 7.0	232.1	-7.0	-19.0	223.2	-7.0	-25.2	174.1	-5.2	-25.6
21	267.1	-5.1	- 7.5	218.9	-7.1	-19.3	210.0	-7.0	-25.3	160.9	-5.1	-25.5
22	253.9	-5.2	- 7.9	205.7	-7.1	-19.6	196.8	-7.0	-25.4	147.7	-5.0	-25.4
23	240.7	-5.3	- 8.4	192.6	-7.1	-19.9	183.6	-6.9	-25.5	134.5	-4.9	-25.3
24	227.6	-5.4	- 8.8	179.4	-7.1	-20.2	170.4	-6.9	-25.6	121.3	-4.8	-25.2
25	214.4	-5.5	- 9.3	166.2	-7.2	-20.5	157.2	-6.9	-25.7	108.1	-4.7	-25.1
26	201.2	-5.6	- 9.7	153.1	-7.2	-20.8	144.0	-6.8	-25.8	94.8	-4.7	-24.9
27	188.1	-5.7	-10.1	139.9	-7.2	-21.0	130.9	-6.8	-25.9	81.6	-4.6	-24.8
28	174.9	-5.7	-10.6	126.7	-7.2	-21.3	117.7	-6.7	-25.9	68.4	-4.5	-24.6
29	161.8	-5.8	-11.0				104.5	-6.7	-26.0	55.2	-4.4	-24.5
30	148.6	-5.9	-11.4				91.3	-6.6	-26.1	42.0	-4.3	-24.3
31	135.4	-6.0	-11.8				78.1	-6.6	-26.1			

SLUNCE 2009 – 0 h SČ

den	květen			červen			červenec			srpen		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	28.8	-4.2	-24.1	338.8	-0.7	-15.4	301.7	2.9	-2.6	251.5	5.8	10.9
2	15.6	-4.1	-23.9	325.5	-0.5	-15.0	288.4	3.0	-2.2	238.3	5.9	11.2
3	2.3	-4.0	-23.7	312.3	-0.4	-14.6	275.2	3.1	-1.7	225.0	5.9	11.6
4	349.1	-3.9	-23.6	299.1	-0.3	-14.3	262.0	3.2	-1.3	211.8	6.0	12.0
5	335.9	-3.8	-23.4	285.8	-0.2	-13.9	248.7	3.3	-0.8	198.6	6.1	12.4
6	322.7	-3.6	-23.1	272.6	-0.1	-13.5	235.5	3.4	-0.4	185.4	6.1	12.8
7	309.5	-3.5	-22.9	259.4	0.1	-13.1	222.3	3.5	0.1	172.2	6.2	13.2
8	296.2	-3.4	-22.7	246.1	0.2	-12.7	209.0	3.6	0.5	158.9	6.3	13.5
9	283.0	-3.3	-22.5	232.9	0.3	-12.3	195.8	3.7	1.0	145.7	6.3	13.9
10	269.8	-3.2	-22.2	219.7	0.4	-11.9	182.6	3.8	1.4	132.5	6.4	14.3
11	256.6	-3.1	-22.0	206.4	0.5	-11.4	169.3	3.9	1.9	119.3	6.4	14.6
12	243.3	-3.0	-21.7	193.2	0.7	-11.0	156.1	4.0	2.3	106.0	6.5	15.0
13	230.1	-2.9	-21.5	179.9	0.8	-10.6	142.9	4.1	2.8	92.8	6.5	15.3
14	216.9	-2.8	-21.2	166.7	0.9	-10.2	129.6	4.2	3.2	79.6	6.6	15.7
15	203.7	-2.7	-20.9	153.5	1.0	- 9.8	116.4	4.3	3.7	66.4	6.6	16.0
16	190.4	-2.5	-20.7	140.2	1.1	- 9.3	103.2	4.4	4.1	53.2	6.7	16.4
17	177.2	-2.4	-20.4	127.0	1.3	- 8.9	89.9	4.5	4.5	40.0	6.7	16.7
18	164.0	-2.3	-20.1	113.8	1.4	- 8.5	76.7	4.6	5.0	26.7	6.8	17.0
19	150.8	-2.2	-19.8	100.5	1.5	- 8.0	63.5	4.7	5.4	13.5	6.8	17.3
20	137.5	-2.1	-19.5	87.3	1.6	- 7.6	50.2	4.8	5.9	0.3	6.9	17.7
21	124.3	-2.0	-19.2	74.1	1.7	- 7.1	37.0	4.9	6.3	347.1	6.9	18.0
22	111.1	-1.9	-18.9	60.8	1.9	- 6.7	23.8	5.0	6.7	333.9	6.9	18.3
23	97.9	-1.7	-18.5	47.6	2.0	- 6.3	10.5	5.1	7.1	320.7	7.0	18.6
24	84.6	-1.6	-18.2	34.3	2.1	- 5.8	357.3	5.2	7.6	307.4	7.0	18.9
25	71.4	-1.5	-17.9	21.1	2.2	- 5.4	344.1	5.2	8.0	294.2	7.0	19.2
26	58.2	-1.4	-17.5	7.9	2.3	- 4.9	330.9	5.3	8.4	281.0	7.1	19.5
27	44.9	-1.3	-17.2	354.6	2.4	- 4.5	317.6	5.4	8.8	267.8	7.1	19.7
28	31.7	-1.1	-16.8	341.4	2.5	- 4.0	304.4	5.5	9.2	254.6	7.1	20.0
29	18.5	-1.0	-16.5	328.2	2.7	- 3.6	291.2	5.6	9.6	241.4	7.1	20.3
30	5.2	-0.9	-16.1	314.9	2.8	- 3.1	278.0	5.6	10.0	228.2	7.2	20.6
31	352.0	-0.8	-15.8				264.7	5.7	10.5	215.0	7.2	20.8



SLUNCE 2009 – 0 h SČ

den	září			říjen			listopad			prosinec		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	201.8	7.2	21.1	165.7	6.7	26.0	116.8	4.4	24.5	81.3	0.9	16.1
2	188.5	7.2	21.3	152.5	6.7	26.0	103.6	4.3	24.3	68.1	0.8	15.7
3	175.3	7.2	21.6	139.3	6.6	26.1	90.4	4.2	24.1	54.9	0.6	15.3
4	162.1	7.2	21.8	126.1	6.6	26.1	77.2	4.1	23.9	41.8	0.5	14.9
5	148.9	7.2	22.1	112.9	6.5	26.2	64.0	4.0	23.7	28.6	0.4	14.5
6	135.7	7.2	22.3	99.7	6.5	26.2	50.8	3.9	23.5	15.4	0.2	14.1
7	122.5	7.2	22.5	86.5	6.4	26.2	37.7	3.7	23.3	2.2	0.1	13.6
8	109.3	7.2	22.7	73.3	6.3	26.3	24.5	3.6	23.1	349.1	0.0	13.2
9	96.1	7.2	22.9	60.1	6.3	26.3	11.3	3.5	22.9	335.9	-0.1	12.8
10	82.9	7.2	23.1	46.9	6.2	26.3	358.1	3.4	22.7	322.7	-0.3	12.4
11	69.7	7.2	23.3	33.7	6.1	26.3	344.9	3.3	22.4	309.5	-0.4	11.9
12	56.5	7.2	23.5	20.6	6.1	26.3	331.7	3.2	22.2	296.3	-0.5	11.5
13	43.3	7.2	23.7	7.4	6.0	26.3	318.6	3.1	21.9	283.2	-0.7	11.1
14	30.1	7.2	23.9	354.2	5.9	26.2	305.4	3.0	21.6	270.0	-0.8	10.6
15	16.9	7.2	24.1	341.0	5.9	26.2	292.2	2.8	21.4	256.8	-0.9	10.2
16	3.7	7.2	24.2	327.8	5.8	26.2	279.0	2.7	21.1	243.6	-1.0	9.7
17	350.5	7.2	24.4	314.6	5.7	26.1	265.8	2.6	20.8	230.5	-1.2	9.2
18	337.3	7.2	24.5	301.4	5.6	26.1	252.6	2.5	20.5	217.3	-1.3	8.8
19	324.1	7.1	24.7	288.2	5.6	26.0	239.5	2.4	20.2	204.1	-1.4	8.3
20	310.9	7.1	24.8	275.0	5.5	25.9	226.3	2.2	19.9	190.9	-1.5	7.9
21	297.7	7.1	25.0	261.8	5.4	25.8	213.1	2.1	19.6	177.8	-1.7	7.4
22	284.5	7.1	25.1	248.7	5.3	25.8	199.9	2.0	19.3	164.6	-1.8	6.9
23	271.3	7.0	25.2	235.5	5.2	25.7	186.7	1.9	18.9	151.4	-1.9	6.4
24	258.1	7.0	25.3	222.3	5.1	25.6	173.6	1.8	18.6	138.3	-2.0	6.0
25	244.9	7.0	25.5	209.1	5.0	25.5	160.4	1.6	18.3	125.1	-2.2	5.5
26	231.7	6.9	25.6	195.9	5.0	25.3	147.2	1.5	17.9	111.9	-2.3	5.0
27	218.5	6.9	25.7	182.7	4.9	25.2	134.0	1.4	17.5	98.7	-2.4	4.5
28	205.3	6.8	25.7	169.5	4.8	25.1	120.8	1.3	17.2	85.6	-2.5	4.0
29	192.1	6.8	25.8	156.3	4.7	24.9	107.7	1.1	16.8	72.4	-2.6	3.6
30	178.9	6.8	25.9	143.2	4.6	24.8	94.5	1.0	16.4	59.2	-2.8	3.1
31				130.0	4.5	24.6				46.1	-2.9	2.6



datum	0 h TČ			0 h SČ		soumrak pro +50° rovnoběžku, poledník a čas středoevropský			
	λ^1	Δ	ρ	rov.ekvinokcií		začátek		konec	
					+5 d	astr.	obč.	obč.	astr.
	°	AU	' "	s	s	h min	h min	h min	h min
1 1.	280.701	0.98331	16 17.5	+0.819	+0.807	6 0	7 20	16 47	18 8
1 11.	290.892	0.98339	16 17.4	+0.857	+0.862	5 58	7 18	16 58	18 18
1 21.	301.075	0.98408	16 16.7	+0.862	+0.892	5 53	7 11	17 12	18 30
1 31.	311.243	0.98521	16 15.6	+0.877	+0.880	5 43	7 0	17 28	18 44
2 10.	321.380	0.98674	16 14.1	+0.911	+0.882	5 30	6 45	17 44	18 59
2 20.	331.480	0.98876	16 12.1	+0.894	+0.890	5 13	6 28	18 0	19 15
3 2.	341.540	0.99107	16 9.8	+0.857	+0.881	4 54	6 9	18 16	19 31
3 12.	351.546	0.99359	16 7.4	+0.859	+0.841	4 32	5 48	18 32	19 48
3 22.	1.499	0.99640	16 4.7	+0.850	+0.815	4 8	5 26	18 49	20 7
4 1.	11.401	0.99925	16 1.9	+0.811	+0.822	3 43	5 4	19 5	20 26
4 11.	21.240	1.00207	15 59.2	+0.787	+0.797	3 16	4 42	19 21	20 48
4 21.	31.025	1.00492	15 56.5	+0.791	+0.765	2 47	4 20	19 38	21 12
5 1.	40.761	1.00755	15 54.0	+0.800	+0.783	2 17	4 0	19 56	21 39
5 11.	50.442	1.00994	15 51.7	+0.782	+0.806	1 45	3 41	20 13	22 10
5 21.	60.082	1.01211	15 49.7	+0.787	+0.810	1 9	3 26	20 28	22 47
5 31.	69.688	1.01386	15 48.0	+0.837	+0.825	0 15	3 14	20 42	** **
6 10.	79.259	1.01520	15 46.8	+0.857	+0.865	** **	3 7	20 52	** **
6 20.	88.811	1.01619	15 45.9	+0.859	+0.913	** **	3 6	20 57	** **
6 30.	98.352	1.01663	15 45.5	+0.906	+0.921	** **	3 10	20 57	** **
7 10.	107.884	1.01660	15 45.5	+0.948	+0.931	** **	3 19	20 51	** **
7 20.	117.422	1.01618	15 45.9	+0.957	+0.979	1 8	3 32	20 40	23 0
7 30.	126.977	1.01520	15 46.8	+0.964	+0.989	1 47	3 47	20 24	22 23
8 9.	136.548	1.01381	15 48.1	+0.980	+0.961	2 18	4 4	20 6	21 51
8 19.	146.153	1.01209	15 49.7	+0.995	+0.969	2 45	4 20	19 46	21 20
8 29.	155.796	1.00992	15 51.7	+0.970	+0.973	3 9	4 36	19 24	20 51
9 8.	165.478	1.00749	15 54.0	+0.935	+0.942	3 30	4 52	19 2	20 24
9 18.	175.212	1.00490	15 56.5	+0.939	+0.909	3 49	5 8	18 39	19 58
9 28.	185.001	1.00207	15 59.2	+0.920	+0.893	4 7	5 23	18 17	19 33
10 8.	194.839	0.99920	16 1.9	+0.871	+0.893	4 23	5 38	17 56	19 11
10 18.	204.739	0.99641	16 4.6	+0.860	+0.865	4 39	5 54	17 36	18 50
10 28.	214.695	0.99362	16 7.4	+0.870	+0.840	4 54	6 9	17 17	18 33
11 7.	224.699	0.99105	16 9.9	+0.865	+0.868	5 9	6 25	17 2	18 18
11 17.	234.758	0.98880	16 12.1	+0.859	+0.889	5 22	6 40	16 49	18 7
11 27.	244.860	0.98679	16 14.0	+0.881	+0.886	5 35	6 54	16 41	18 0
12 7.	254.993	0.98522	16 15.6	+0.932	+0.921	5 46	7 6	16 37	17 57
12 17.	265.160	0.98414	16 16.7	+0.951	+0.972	5 54	7 15	16 37	17 58
12 27.	275.344	0.98345	16 17.4	+0.961	+1.006	5 59	7 20	16 43	18 4

¹⁾ Redukce délky z ep. J2009.0 na J2000.0 je -0.126°.

²⁾ Astronomický soumrak – kdy je Slunce méně než 18° pod obzorem – trvá na +50° rovnoběžce od 31. 5. do 10. 7. po celou noc.



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 0 h TČ.

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

c) Ve třetí části tabulky jsou uvedeny okamžiky východu, svrchního průchodu poledníkem a západu Měsíce. Jsou počítány pro středoevropský poledník a padesátou rovnoběžku a udávány ve středoevropském čase. Okamžiky východu a západu se vztahují k hornímu okraji měsíčního disku, vliv refrakce při obzoru je započítán hodnotou $34'$. Čas východu, svrchního průchodu a západu pro jinou zeměpisnou délku (kladnou na východ) získáme přičtením korekce $4,14 \text{ min}(15^\circ - \lambda)$. Liší-li se zeměpisná šířka od nominálních 50° , je třeba v případě východu (západu) Měsíce připojit další opravu, spočtenou ze vzorce

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

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

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

pro daný den. Pod denními efemeridami jsou uvedena pořadová čísla jednotlivých lunací, číslováných průběžně od novu, který nastal dne 16. 1. 1923, okamžiky jednotlivých fází Měsíce a jeho průchody přízemím a odzemím, vše ve středoevropském čase.

Střední elementy dráhy Měsíce pro 1. I. 2009, 0 h TČ

Střední délka Měsíce	335,7201°,	změna za den +13,176396°
Střední délka výstupného uzlu dráhy	310,9589°,	změna za den – 0,052954°
Střední délka přízemí	89,5923°,	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	22 4.8	− 9 51	55 8	−2.3	−6.0	325.1	−18.9	4.5	10 16	15 47.0	21 31	
2	22 49.7	− 4 24	55 40	−3.6	−6.9	337.3	−21.0	5.5	10 30	16 29.1	22 43	
3	23 34.7	+ 1 20	56 19	−4.8	−7.4	349.5	−22.2	6.5	10 44	17 12.2	23 57	
4	0 21.1	+ 7 9	57 4	−5.7	−7.7	1.6	−22.6	7.5	10 59	17 57.6	** **	
5	1 10.0	+12 49	57 54	−6.4	−7.5	13.8	−21.9	8.5	11 17	18 46.7	1 14	
6	2 2.6	+18 2	58 47	−6.7	−6.9	25.9	−19.9	9.5	11 40	19 40.9	2 35	
7	2 59.9	+22 26	59 39	−6.7	−5.8	38.1	−16.6	10.5	12 12	20 40.6	4 0	
8	4 2.1	+25 34	60 25	−6.2	−4.4	50.2	−11.9	11.5	12 58	21 45.2	5 23	
9	5 8.4	+27 0	61 0	−5.3	−2.6	62.3	−6.0	12.5	14 1	22 52.0	6 37	
10	6 16.3	+26 28	61 18	−4.0	−0.6	74.5	0.4	13.5	15 21	23 57.6	7 36	
11	7 22.8	+23 56	61 17	−2.4	1.4	86.6	6.7	14.5	16 50	** ****	8 18	
12	8 25.5	+19 45	60 56	−0.6	3.3	98.7	12.1	15.5	18 20	0 59.1	8 48	
13	9 23.7	+14 22	60 18	1.1	4.9	110.8	16.5	16.5	19 47	1 55.4	9 10	
14	10 17.5	+ 8 19	59 28	2.8	6.2	123.0	19.6	17.5	21 9	2 46.8	9 28	
15	11 8.1	+ 2 2	58 30	4.2	7.0	135.1	21.6	18.5	22 27	3 34.7	9 44	
16	11 56.4	− 4 7	57 32	5.4	7.4	147.2	22.5	19.5	23 43	4 20.3	9 59	
17	12 43.8	− 9 54	56 36	6.2	7.3	159.4	22.4	20.5	** **	5 5.1	10 15	
18	13 31.3	−15 5	55 47	6.7	6.9	171.5	21.3	21.5	0 57	5 50.1	10 33	
19	14 19.7	−19 32	55 7	6.8	6.2	183.7	19.1	22.5	2 10	6 36.2	10 54	
20	15 9.4	−23 3	54 36	6.7	5.2	195.9	16.0	23.5	3 21	7 23.9	11 21	
21	16 0.6	−25 33	54 15	6.3	4.0	208.0	12.1	24.5	4 27	8 13.2	11 56	
22	16 53.1	−26 52	54 3	5.6	2.7	220.2	7.5	25.5	5 27	9 3.7	12 40	
23	17 46.1	−26 58	54 0	4.6	1.4	232.4	2.5	26.5	6 16	9 54.4	13 35	
24	18 38.7	−25 51	54 3	3.5	0.0	244.6	−2.5	27.5	6 55	10 44.5	14 39	
25	19 30.1	−23 33	54 12	2.2	−1.3	256.8	−7.3	28.5	7 25	11 32.8	15 47	
26	20 19.8	−20 12	54 26	0.8	−2.6	269.0	−11.6	29.5	7 49	12 19.1	16 59	
27	21 7.6	−15 59	54 45	−0.6	−3.7	281.2	−15.3	0.7	8 8	13 3.4	18 10	
28	21 53.9	−11 5	55 7	−2.0	−4.7	293.3	−18.3	1.7	8 24	13 46.4	19 22	
29	22 39.1	− 5 40	55 32	−3.4	−5.6	305.5	−20.6	2.7	8 38	14 28.7	20 33	
30	23 24.2	+ 0 2	56 1	−4.6	−6.1	317.7	−22.0	3.7	8 52	15 11.3	21 46	
31	0 10.0	+ 5 50	56 33	−5.6	−6.5	329.9	−22.6	4.7	9 6	15 55.5	23 1	

První čtvrt' dne 4. I. ve 12 h 56 min SEČ

Úplněk dne 11. I. ve 4 h 26 min SEČ

Poslední čtvrt' dne 18. I. ve 3 h 46 min SEČ

Nov dne 26. I. v 8 h 55min SEČ

(začátek lunace čís.1065)

Přízemí dne 10. I. ve 12 h SEČ, vzdálenost 357 tisíc km

Odzemí dne 23. I. v 1 h SEČ, vzdálenost 406 tisíc km

Selenografická šířka Slunce

8. I. -0.6°

18. I. -0.3°

28. I. -0.1°

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	0 57.5	+11 29	57 9	-6.3	-6.6	342.1	-22.2	5.7	9 23	16 42.3	** **
2	1 48.0	+16 44	57 47	-6.7	-6.4	354.2	-20.6	6.7	9 44	17 33.0	0 20
3	2 42.3	+21 17	58 27	-6.8	-5.8	6.4	-17.8	7.7	10 11	18 28.5	1 41
4	3 40.9	+24 44	59 7	-6.4	-5.0	18.6	-13.7	8.7	10 48	19 28.7	3 2
5	4 43.6	+26 43	59 44	-5.7	-3.9	30.7	- 8.4	9.7	11 41	20 32.2	4 18
6	5 48.7	+26 57	60 15	-4.5	-2.5	42.9	- 2.3	10.7	12 51	21 36.6	5 22
7	6 54.1	+25 17	60 34	-3.1	-1.0	55.0	4.0	11.7	14 14	22 38.8	6 10
8	7 57.4	+21 51	60 39	-1.4	0.7	67.1	9.8	12.7	15 43	23 37.2	6 45
9	8 57.1	+17 0	60 29	0.3	2.3	79.3	14.6	13.7	17 12	** ****	7 10
10	9 53.0	+11 11	60 2	2.1	3.7	91.4	18.3	14.7	18 38	0 31.3	7 31
11	10 45.6	+ 4 52	59 22	3.6	5.0	103.5	20.9	15.7	20 0	1 21.7	7 48
12	11 35.9	- 1 31	58 33	4.9	5.8	115.7	22.3	16.7	21 19	2 9.5	8 4
13	12 24.9	- 7 39	57 40	5.9	6.4	127.8	22.6	17.7	22 36	2 55.9	8 20
14	13 13.6	-13 14	56 47	6.5	6.5	140.0	21.8	18.7	23 51	3 42.2	8 37
15	14 2.9	-18 5	55 58	6.8	6.2	152.1	20.0	19.7	** **	4 29.1	8 57
16	14 53.2	-22 0	55 16	6.8	5.5	164.3	17.2	20.7	1 5	5 17.2	9 22
17	15 44.7	-24 52	54 44	6.4	4.6	176.4	13.4	21.7	2 15	6 6.6	9 54
18	16 37.3	-26 35	54 22	5.8	3.4	188.6	9.0	22.7	3 18	6 57.2	10 35
19	17 30.3	-27 3	54 10	4.9	2.1	200.8	4.1	23.7	4 11	7 48.0	11 26
20	18 23.1	-26 17	54 8	3.8	0.7	213.0	- 1.0	24.7	4 54	8 38.3	12 27
21	19 14.9	-24 20	54 15	2.6	-0.7	225.1	- 5.9	25.7	5 27	9 27.3	13 34
22	20 5.1	-21 18	54 29	1.2	-1.9	237.3	-10.4	26.7	5 53	10 14.4	14 44
23	20 53.7	-17 19	54 50	-0.2	-3.1	249.5	-14.3	27.7	6 14	10 59.8	15 56
24	21 40.7	-12 34	55 15	-1.7	-4.0	261.7	-17.6	28.7	6 31	11 43.6	17 9
25	22 26.7	- 7 14	55 43	-3.0	-4.8	273.9	-20.1	29.7	6 46	12 26.6	18 21
26	23 12.4	- 1 31	56 13	-4.3	-5.2	286.1	-21.8	0.9	7 0	13 9.7	19 35
27	23 58.6	+ 4 21	56 42	-5.3	-5.5	298.3	-22.6	1.9	7 15	13 54.1	20 50
28	0 46.3	+10 7	57 11	-6.1	-5.4	310.5	-22.4	2.9	7 31	14 40.5	22 8

První čtvrt' dne 3. II. v 0 h 13 min SEČ

Úplněk dne 9. II. v 15 h 49 min SEČ

Poslední čtvrt' dne 16. II. ve 22 h 37 min SEČ

Nov dne 25. II. ve 2 h 35 min SEČ

(začátek lunace čís.1066)

Přizemí dne 7. II. ve 21 h SEČ, vzdálenost 361 tisíc km

Odzemí dne 19. II. v 18 h SEČ, vzdálenost 405 tisíc km

Selenografická šířka Slunce

7. II. +0.3°

17. II. +0.6°

27. II. +0.7°



den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "		°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	1 36.4	+15 31	57 40	-6.6	-5.2	322.7	-21.1	3.9	7 50	15 30.2	23 28
2	2 29.8	+20 15	58 7	-6.7	-4.7	334.9	-18.6	4.9	8 15	16 23.8	** **
3	3 26.9	+23 57	58 32	-6.4	-4.1	347.1	-14.8	5.9	8 48	17 21.6	0 50
4	4 27.5	+26 17	58 56	-5.8	-3.3	359.3	- 9.8	6.9	9 35	18 22.6	2 6
5	5 30.5	+26 59	59 17	-4.8	-2.4	11.5	- 4.0	7.9	10 37	19 24.8	3 12
6	6 34.0	+25 55	59 33	-3.4	-1.3	23.6	2.1	8.9	11 52	20 25.7	4 4
7	7 36.0	+23 8	59 43	-1.9	-0.2	35.8	7.8	9.9	13 17	21 23.7	4 43
8	8 35.1	+18 54	59 44	-0.2	1.0	47.9	12.9	10.9	14 43	22 18.1	5 11
9	9 31.0	+13 34	59 35	1.4	2.1	60.1	17.0	11.9	16 8	23 9.1	5 33
10	10 23.9	+ 7 33	59 15	3.0	3.2	72.2	20.0	12.9	17 31	23 57.6	5 52
11	11 14.7	+ 1 13	58 45	4.4	4.1	84.4	21.9	13.9	18 51	** ****	6 8
12	12 4.3	- 5 2	58 7	5.5	4.8	96.5	22.7	14.9	20 10	0 44.8	6 24
13	12 53.6	-10 55	57 24	6.2	5.2	108.7	22.3	15.9	21 27	1 31.6	6 41
14	13 43.4	-16 9	56 39	6.6	5.3	120.8	20.9	16.9	22 43	2 19.0	7 0
15	14 34.2	-20 31	55 56	6.7	5.1	133.0	18.4	17.9	23 56	3 7.6	7 23
16	15 26.2	-23 50	55 18	6.4	4.4	145.1	14.9	18.9	** **	3 57.4	7 52
17	16 19.2	-25 58	54 48	5.8	3.5	157.3	10.6	19.9	1 3	4 48.3	8 30
18	17 12.7	-26 52	54 27	5.0	2.4	169.5	5.7	20.9	2 2	5 39.6	9 18
19	18 5.9	-26 31	54 16	4.0	1.1	181.7	0.7	21.9	2 49	6 30.4	10 15
20	18 58.0	-24 57	54 15	2.8	-0.3	193.8	- 4.3	22.9	3 26	7 19.9	11 19
21	19 48.6	-22 17	54 25	1.5	-1.7	206.0	- 8.9	23.9	3 55	8 7.6	12 28
22	20 37.4	-18 38	54 44	0.1	-2.9	218.2	-13.1	24.9	4 17	8 53.4	13 39
23	21 24.8	-14 10	55 10	-1.3	-4.0	230.4	-16.5	25.9	4 36	9 37.7	14 51
24	22 11.1	- 9 2	55 43	-2.7	-4.8	242.6	-19.3	26.9	4 52	10 21.1	16 4
25	22 57.1	- 3 26	56 19	-3.9	-5.3	254.9	-21.3	27.9	5 6	11 4.6	17 17
26	23 43.6	+ 2 26	56 56	-5.0	-5.4	267.1	-22.4	28.9	5 21	11 49.0	18 33
27	0 31.6	+ 8 20	57 32	-5.9	-5.3	279.3	-22.6	0.3	5 37	12 35.5	19 52
28	1 22.0	+13 57	58 4	-6.4	-4.8	291.5	-21.6	1.3	5 56	13 25.1	21 13
29	2 15.6	+18 58	58 30	-6.6	-4.1	303.7	-19.4	2.3	6 20	14 18.7	22 35
30	3 12.9	+23 0	58 51	-6.4	-3.2	315.9	-15.8	3.3	6 51	15 16.2	23 55
31	4 13.5	+25 42	59 5	-5.7	-2.3	328.1	-11.1	4.3	7 34	16 16.9	** **

První čtvrt' dne 4. III. v 8 h 45 min SEČ

Úplněk dne 11. III. ve 3 h 37 min SEČ

Poslední čtvrt' dne 18. III. v 18 h 46 min SEČ

Nov dne 26. III. v 17 h 5 min SEČ

(začátek lunace čís.1067)

Prizemí dne 7. III. v 16 h SEČ, vzdálenost 367 tisíc km

Odzemí dne 19. III. ve 14 h SEČ, vzdálenost 404 tisíc km

Selenografická šířka Slunce

9. III. +1.0°

19. III. +1.2°

29. III. +1.3°

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	5 16.4	+26 46	59 13	-4.8	-1.3	340.4	- 5.4	5.3	8 31	17 18.9	1 5
2	6 19.6	+26 6	59 16	-3.5	-0.3	352.5	0.7	6.3	9 42	18 19.6	2 1
3	7 21.2	+23 45	59 14	-2.1	0.6	4.7	6.5	7.3	11 3	19 17.4	2 43
4	8 19.9	+19 57	59 7	-0.5	1.5	16.9	11.7	8.3	12 27	20 11.5	3 14
5	9 15.2	+15 2	58 56	1.2	2.3	29.1	15.9	9.3	13 50	21 2.1	3 37
6	10 7.6	+ 9 22	58 40	2.7	3.0	41.3	19.2	10.3	15 10	21 50.2	3 57
7	10 57.7	+ 3 18	58 19	4.1	3.6	53.4	21.4	11.3	16 29	22 36.7	4 13
8	11 46.7	- 2 51	57 52	5.2	4.2	65.6	22.5	12.3	17 47	23 22.9	4 29
9	12 35.4	- 8 47	57 21	6.0	4.5	77.8	22.6	13.3	19 4	** ****	4 45
10	13 24.7	-14 12	56 47	6.4	4.6	89.9	21.6	14.3	20 21	0 9.8	5 3
11	14 15.2	-18 53	56 12	6.6	4.5	102.1	19.5	15.3	21 36	0 57.9	5 25
12	15 7.1	-22 35	55 38	6.4	4.1	114.3	16.3	16.3	22 46	1 47.5	5 52
13	16 0.3	-25 9	55 7	5.8	3.4	126.4	12.2	17.3	23 49	2 38.6	6 27
14	16 54.2	-26 29	54 42	5.1	2.4	138.6	7.5	18.3	** **	3 30.3	7 10
15	17 47.9	-26 32	54 24	4.1	1.3	150.8	2.4	19.3	0 41	4 21.7	8 4
16	18 40.5	-25 22	54 15	2.9	-0.1	163.0	- 2.6	20.3	1 22	5 11.9	9 6
17	19 31.5	-23 3	54 17	1.7	-1.4	175.2	- 7.4	21.3	1 54	6 0.1	10 13
18	20 20.6	-19 46	54 28	0.3	-2.8	187.4	-11.7	22.3	2 19	6 46.3	11 23
19	21 7.9	-15 37	54 50	-1.1	-4.1	199.6	-15.4	23.3	2 39	7 30.6	12 33
20	21 54.1	-10 47	55 21	-2.4	-5.1	211.8	-18.4	24.3	2 56	8 13.8	13 44
21	22 39.7	- 5 25	55 59	-3.7	-5.8	224.0	-20.7	25.3	3 11	8 56.8	14 56
22	23 25.7	+ 0 18	56 43	-4.8	-6.2	236.2	-22.1	26.3	3 26	9 40.5	16 11
23	0 13.1	+ 6 10	57 29	-5.7	-6.1	248.4	-22.7	27.3	3 41	10 26.2	17 28
24	1 3.0	+11 56	58 14	-6.3	-5.6	260.7	-22.2	28.3	3 59	11 15.1	18 49
25	1 56.2	+17 14	58 54	-6.5	-4.8	272.9	-20.4	29.3	4 21	12 8.0	20 13
26	2 53.5	+21 41	59 25	-6.4	-3.7	285.1	-17.2	0.9	4 50	13 5.4	21 36
27	3 54.8	+24 53	59 45	-5.8	-2.4	297.4	-12.6	1.9	5 30	14 7.0	22 53
28	4 58.8	+26 27	59 54	-4.9	-1.0	309.6	- 7.0	2.9	6 23	15 10.5	23 55
29	6 3.6	+26 12	59 52	-3.6	0.3	321.8	- 0.9	3.9	7 32	16 13.2	** **
30	7 6.8	+24 12	59 40	-2.1	1.5	334.1	5.1	4.9	8 52	17 12.8	0 42

První čtvrt' dne 2. IV. v 15 h 33 min SEČ

Úplněk dne 9. IV. v 15 h 55 min SEČ

Poslední čtvrt' dne 17. IV. ve 14 h 36 min SEČ

Nov dne 25. IV. ve 4 h 22 min SEČ

(začátek lunace čís.1068)

Přízemí dne 2. IV. ve 3 h SEČ, vzdálenost 370 tisíc km

Odzemí dne 16. IV. v 10 h SEČ, vzdálenost 404 tisíc km

Přízemí dne 28. IV. v 7 h SEČ, vzdálenost 366 tisíc km

Selenografická šířka Slunce

8. IV. +1.5°

18. IV. +1.5°

28. IV. +1.5°

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	<i>b</i>	<i>l</i>	col	<i>P</i>	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	8 6.8	+20 40	59 21	-0.5	2.5	346.3	10.5	5.9	10 16	18 8.2	1 17
2	9 2.8	+15 59	58 57	1.1	3.4	358.5	15.0	6.9	11 39	18 59.4	1 42
3	9 55.4	+10 31	58 30	2.6	4.0	10.7	18.5	7.9	12 59	19 47.5	2 2
4	10 45.3	+ 4 37	58 1	4.0	4.5	22.9	21.0	8.9	14 17	20 33.6	2 19
5	11 33.7	- 1 23	57 32	5.1	4.8	35.1	22.4	9.9	15 33	21 18.9	2 35
6	12 21.5	- 7 15	57 2	5.9	5.0	47.3	22.7	10.9	16 49	22 4.5	2 51
7	13 9.8	-12 42	56 33	6.4	4.9	59.4	22.0	11.9	18 4	22 51.4	3 8
8	13 59.3	-17 31	56 3	6.6	4.7	71.6	20.3	12.9	19 19	23 40.0	3 29
9	14 50.4	-21 28	55 35	6.4	4.3	83.8	17.4	13.9	20 30	** ****	3 53
10	15 43.0	-24 21	55 9	5.9	3.6	96.0	13.6	14.9	21 36	0 30.4	4 25
11	16 36.7	-26 3	54 46	5.2	2.7	108.2	9.1	15.9	22 33	1 22.0	5 5
12	17 30.7	-26 28	54 27	4.2	1.7	120.3	4.1	16.9	23 18	2 13.7	5 55
13	18 23.8	-25 39	54 14	3.1	0.4	132.5	- 1.0	17.9	23 53	3 4.6	6 55
14	19 15.3	-23 40	54 9	1.8	-1.0	144.7	- 5.9	18.9	** **	3 53.5	8 0
15	20 4.8	-20 40	54 13	0.5	-2.4	156.9	-10.3	19.9	0 20	4 40.2	9 8
16	20 52.3	-16 49	54 26	-0.9	-3.7	169.1	-14.2	20.9	0 42	5 24.8	10 18
17	21 38.2	-12 15	54 48	-2.3	-5.0	181.3	-17.4	21.9	1 0	6 7.7	11 27
18	22 23.1	- 7 9	55 21	-3.5	-6.0	193.5	-20.0	22.9	1 15	6 49.9	12 37
19	23 8.1	- 1 40	56 2	-4.6	-6.7	205.8	-21.7	23.9	1 30	7 32.3	13 49
20	23 54.1	+ 4 3	56 51	-5.6	-7.1	218.0	-22.6	24.9	1 45	8 16.1	15 3
21	0 42.3	+ 9 46	57 44	-6.2	-6.9	230.2	-22.6	25.9	2 1	9 2.7	16 22
22	1 33.7	+15 13	58 37	-6.6	-6.4	242.5	-21.3	26.9	2 21	9 53.4	17 44
23	2 29.4	+20 1	59 26	-6.5	-5.3	254.7	-18.7	27.9	2 47	10 49.1	19 9
24	3 29.8	+23 45	60 5	-6.0	-3.9	267.0	-14.7	28.9	3 22	11 49.8	20 30
25	4 34.2	+25 59	60 32	-5.2	-2.3	279.2	- 9.3	0.5	4 10	12 54.2	21 41
26	5 40.6	+26 22	60 43	-3.9	-0.6	291.5	- 3.1	1.5	5 15	13 59.7	22 36
27	6 46.5	+24 51	60 37	-2.4	1.1	303.7	3.2	2.5	6 33	15 2.8	23 16
28	7 49.4	+21 38	60 18	-0.8	2.6	315.9	9.0	3.5	7 59	16 1.6	23 45
29	8 48.1	+17 5	59 47	0.9	3.9	328.2	13.9	4.5	9 25	16 55.5	** **
30	9 42.6	+11 40	59 8	2.5	4.9	340.4	17.8	5.5	10 48	17 45.3	0 7
31	10 33.7	+ 5 47	58 27	3.9	5.6	352.6	20.5	6.5	12 7	18 32.2	0 26

První čtvrt' dne 1. V. ve 21 h 44 min SEČ

Úplněk dne 9. V. v 5 h 1 min SEČ

Poslední čtvrt' dne 17. V. v 8 h 26 min SEČ

Nov dne 24. V. ve 13 h 11 min SEČ

(začátek lunace čís.1069)

První čtvrt' dne 31. V. ve 4 h 22 min SEČ

Odzemí dne 14. V. ve 4 h SEČ, vzdálenost 405 tisíc km

Přízemí dne 26. V. v 5 h SEČ, vzdálenost 361 tisíc km

Selenografická šířka Slunce

8. V. +1.5°

18. V. +1.4°

28. V. +1.3°

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	<i>b</i>	<i>l</i>	col	<i>P</i>	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	11 22.5	− 0 14	57 45	5.1	6.0	4.8	22.2	7.5	13 23	19 17.6	0 42
2	12 10.3	− 6 7	57 5	6.0	6.2	17.1	22.8	8.5	14 39	20 2.7	0 58
3	12 58.1	−11 36	56 29	6.5	6.1	29.3	22.4	9.5	15 53	20 48.6	1 14
4	13 46.7	−16 30	55 56	6.7	5.8	41.5	20.9	10.5	17 7	21 36.0	1 33
5	14 36.8	−20 36	55 27	6.5	5.2	53.7	18.3	11.5	18 19	22 25.3	1 56
6	15 28.6	−23 43	55 2	6.1	4.5	65.8	14.8	12.5	19 26	23 16.1	2 25
7	16 21.7	−25 41	54 40	5.4	3.6	78.0	10.5	13.5	20 26	** ****	3 2
8	17 15.5	−26 26	54 23	4.4	2.5	90.2	5.6	14.5	21 15	0 7.7	3 49
9	18 8.8	−25 55	54 11	3.3	1.3	102.4	0.5	15.5	21 53	0 58.9	4 46
10	19 0.8	−24 13	54 4	2.0	−0.1	114.6	− 4.5	16.5	22 23	1 48.5	5 49
11	19 50.8	−21 28	54 3	0.7	−1.5	126.8	− 9.1	17.5	22 46	2 36.0	6 57
12	20 38.7	−17 49	54 9	−0.7	−2.9	139.0	−13.2	18.5	23 4	3 21.1	8 6
13	21 24.6	−13 28	54 23	−2.1	−4.3	151.2	−16.6	19.5	23 20	4 4.2	9 15
14	22 9.2	− 8 34	54 45	−3.4	−5.5	163.4	−19.3	20.5	23 35	4 45.9	10 23
15	22 53.4	− 3 16	55 17	−4.5	−6.5	175.6	−21.3	21.5	23 50	5 27.2	11 33
16	23 37.9	+ 2 16	55 57	−5.5	−7.3	187.9	−22.5	22.5	** **	6 9.3	12 44
17	0 24.1	+ 7 52	56 46	−6.2	−7.6	200.1	−22.8	23.5	0 5	6 53.4	13 58
18	1 13.0	+13 17	57 40	−6.7	−7.5	212.3	−22.0	24.5	0 23	7 40.7	15 17
19	2 5.8	+18 16	58 37	−6.7	−7.0	224.6	−20.0	25.5	0 45	8 32.7	16 39
20	3 3.3	+22 24	59 32	−6.4	−6.0	236.8	−16.6	26.5	1 14	9 30.2	18 2
21	4 5.6	+25 16	60 20	−5.6	−4.5	249.1	−11.8	27.5	1 55	10 32.8	19 19
22	5 11.7	+26 26	60 55	−4.5	−2.8	261.3	− 5.9	28.5	2 52	11 38.7	20 22
23	6 19.0	+25 40	61 13	−3.0	−0.9	273.6	0.5	0.2	4 5	12 44.4	21 10
24	7 24.7	+23 1	61 12	−1.3	1.0	285.8	6.8	1.2	5 31	13 47.1	21 44
25	8 26.8	+18 47	60 52	0.5	2.8	298.1	12.2	2.2	7 1	14 45.1	22 10
26	9 24.5	+13 26	60 17	2.2	4.4	310.3	16.6	3.2	8 28	15 38.3	22 30
27	10 18.2	+ 7 27	59 32	3.7	5.7	322.6	19.8	4.2	9 51	16 27.7	22 48
28	11 9.0	+ 1 16	58 41	5.0	6.6	334.8	21.8	5.2	11 11	17 14.7	23 4
29	11 58.0	− 4 48	57 48	5.9	7.1	347.0	22.8	6.2	12 28	18 0.7	23 21
30	12 46.3	−10 28	56 59	6.5	7.2	359.3	22.6	7.2	13 43	18 46.7	23 39

Úplněk dne 7. VI. v 19 h 11 min SEČ

Poslední čtvrt' dne 15. VI. ve 23 h 14 min SEČ

Nov dne 22. VI. ve 20 h 34 min SEČ

(začátek lunace čís.1070)

První čtvrt' dne 29. VI. ve 12 h 28 min SEČ

Odzemí dne 10. VI. v 17 h SEČ, vzdálenost 406 tisíc km

Přízemí dne 23. VI. ve 12 h SEČ, vzdálenost 358 tisíc km

Selenografická šířka Slunce

7. VI. +1.1°

17. VI. +0.9°

27. VI. +0.7°



den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	13 35.1	-15 33	56 15	6.8	7.0	11.5	21.4	8.2	14 58	19 33.7	** **
2	14 24.9	-19 50	55 36	6.7	6.5	23.7	19.1	9.2	16 10	20 22.3	0 1
3	15 16.1	-23 9	55 5	6.3	5.8	35.9	15.8	10.2	17 19	21 12.3	0 27
4	16 8.6	-25 23	54 40	5.6	4.9	48.1	11.6	11.2	18 20	22 3.4	1 2
5	17 2.0	-26 24	54 21	4.7	3.7	60.3	6.9	12.2	19 12	22 54.6	1 45
6	17 55.3	-26 10	54 8	3.6	2.5	72.5	1.8	13.2	19 54	23 44.7	2 39
7	18 47.6	-24 45	54 1	2.3	1.1	84.7	- 3.2	14.2	20 26	** ****	3 40
8	19 38.1	-22 14	53 59	0.9	-0.3	96.9	- 8.0	15.2	20 51	0 33.0	4 47
9	20 26.5	-18 47	54 2	-0.5	-1.7	109.1	-12.2	16.2	21 11	1 18.9	5 56
10	21 12.9	-14 35	54 11	-1.9	-3.1	121.3	-15.8	17.2	21 27	2 2.6	7 5
11	21 57.7	- 9 47	54 26	-3.2	-4.4	133.5	-18.7	18.2	21 42	2 44.6	8 13
12	22 41.6	- 4 36	54 48	-4.4	-5.5	145.7	-20.8	19.2	21 56	3 25.6	9 22
13	23 25.5	+ 0 50	55 18	-5.4	-6.5	157.9	-22.2	20.2	22 11	4 6.7	10 31
14	0 10.3	+ 6 20	55 55	-6.2	-7.1	170.1	-22.8	21.2	22 27	4 49.0	11 43
15	0 57.1	+11 42	56 39	-6.7	-7.5	182.3	-22.4	22.2	22 46	5 33.7	12 57
16	1 47.1	+16 43	57 29	-6.8	-7.5	194.5	-20.9	23.2	23 11	6 22.1	14 16
17	2 41.2	+21 3	58 23	-6.6	-7.0	206.8	-18.1	24.2	23 45	7 15.4	15 36
18	3 40.1	+24 21	59 18	-6.0	-6.2	219.0	-13.9	25.2	** **	8 13.8	16 54
19	4 43.3	+26 12	60 8	-5.0	-4.9	231.3	- 8.6	26.2	0 32	9 16.9	18 4
20	5 49.3	+26 17	60 48	-3.7	-3.3	243.5	- 2.3	27.2	1 37	10 22.2	18 59
21	6 55.6	+24 26	61 13	-2.1	-1.5	255.8	4.0	28.2	2 57	11 26.7	19 39
22	7 59.7	+20 49	61 20	-0.3	0.5	268.0	9.9	29.2	4 26	12 27.8	20 9
23	9 0.3	+15 48	61 7	1.5	2.4	280.3	14.9	0.9	5 57	13 24.6	20 33
24	9 56.9	+ 9 53	60 36	3.2	4.1	292.5	18.7	1.9	7 25	14 17.2	20 52
25	10 50.2	+ 3 33	59 51	4.6	5.6	304.8	21.2	2.9	8 49	15 6.8	21 9
26	11 41.3	- 2 48	58 58	5.7	6.7	317.0	22.6	3.9	10 9	15 54.7	21 26
27	12 31.2	- 8 48	58 1	6.4	7.4	329.2	22.8	4.9	11 28	16 42.0	21 44
28	13 21.0	-14 13	57 6	6.8	7.6	341.5	21.9	5.9	12 44	17 29.7	22 5
29	14 11.4	-18 49	56 15	6.8	7.4	353.7	19.8	6.9	13 59	18 18.5	22 30
30	15 2.9	-22 27	55 32	6.4	6.9	5.9	16.7	7.9	15 10	19 8.5	23 2
31	15 55.4	-24 58	54 58	5.8	6.1	18.1	12.8	8.9	16 14	19 59.5	23 42

Úplněk dne 7. VII. v 10 h 21 min SEČ

Poslední čtvrt' dne 15. VII. v 10 h 53 min SEČ

Nov dne 22. VII. ve 3 h 34 min SEČ

(začátek lunace čís.1071)

První čtvrt' dne 28. VII. ve 22 h 59 min SEČ

Odzemí dne 7. VII. ve 23 h SEČ, vzdálenost 406 tisíc km

Přízemí dne 21. VII. v 21 h SEČ, vzdálenost 357 tisíc km

Selenografická šířka Slunce

7. VII. +0.4°

17. VII. +0.2°

27. VII. -0.1°

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	16 48.7	-26 17	54 32	4.9	5.0	30.3	8.1	9.9	17 9	20 50.7	** **
2	17 42.0	-26 22	54 14	3.8	3.8	42.5	3.1	10.9	17 54	21 41.1	0 33
3	18 34.5	-25 14	54 4	2.6	2.4	54.7	- 2.0	11.9	18 29	22 29.9	1 32
4	19 25.5	-22 59	54 0	1.3	1.0	66.9	- 6.8	12.9	18 56	23 16.6	2 37
5	20 14.5	-19 45	54 3	-0.2	-0.4	79.1	-11.2	13.9	19 17	** ****	3 46
6	21 1.5	-15 42	54 11	-1.6	-1.8	91.3	-14.9	14.9	19 35	0 1.2	4 55
7	21 46.8	-11 1	54 24	-2.9	-3.0	103.5	-18.0	15.9	19 50	0 43.9	6 4
8	22 31.1	- 5 54	54 42	-4.1	-4.2	115.7	-20.4	16.9	20 5	1 25.3	7 13
9	23 15.0	- 0 29	55 4	-5.2	-5.1	127.9	-22.0	17.9	20 19	2 6.5	8 22
10	23 59.5	+ 5 0	55 32	-6.0	-5.9	140.1	-22.8	18.9	20 34	2 48.2	9 33
11	0 45.4	+10 23	56 4	-6.5	-6.4	152.3	-22.6	19.9	20 52	3 31.6	10 45
12	1 33.8	+15 26	56 42	-6.8	-6.7	164.5	-21.4	20.9	21 14	4 17.9	12 1
13	2 25.6	+19 53	57 24	-6.7	-6.7	176.7	-19.0	21.9	21 43	5 8.1	13 19
14	3 21.4	+23 26	58 10	-6.2	-6.3	188.9	-15.4	22.9	22 23	6 2.8	14 36
15	4 21.4	+25 43	58 56	-5.4	-5.6	201.1	-10.5	23.9	23 18	7 1.9	15 47
16	5 24.5	+26 26	59 41	-4.2	-4.6	213.4	- 4.7	24.9	** **	8 4.3	16 47
17	6 29.0	+25 23	60 19	-2.7	-3.3	225.6	1.5	25.9	0 29	9 7.5	17 33
18	7 32.7	+22 33	60 46	-1.0	-1.8	237.8	7.5	26.9	1 53	10 9.0	18 7
19	8 34.0	+18 10	60 58	0.8	0.0	250.1	12.8	27.9	3 22	11 7.5	18 33
20	9 32.1	+12 37	60 53	2.5	1.7	262.3	17.1	28.9	4 51	12 2.2	18 54
21	10 27.2	+ 6 22	60 30	4.0	3.5	274.6	20.3	0.6	6 18	12 53.9	19 13
22	11 20.0	- 0 6	59 52	5.3	5.0	286.8	22.2	1.6	7 42	13 43.7	19 30
23	12 11.5	- 6 25	59 3	6.2	6.2	299.1	22.9	2.6	9 4	14 32.5	19 48
24	13 2.7	-12 14	58 9	6.6	6.9	311.3	22.4	3.6	10 23	15 21.5	20 8
25	13 54.2	-17 16	57 14	6.7	7.3	323.5	20.7	4.6	11 41	16 11.2	20 32
26	14 46.5	-21 19	56 22	6.5	7.2	335.8	17.8	5.6	12 55	17 1.9	21 2
27	15 39.7	-24 15	55 37	5.9	6.7	348.0	14.0	6.6	14 4	17 53.4	21 40
28	16 33.5	-25 57	55 0	5.1	5.8	0.2	9.5	7.6	15 3	18 45.1	22 27
29	17 27.3	-26 23	54 33	4.0	4.7	12.4	4.5	8.6	15 52	19 36.1	23 23
30	18 20.2	-25 35	54 15	2.8	3.4	24.6	- 0.6	9.6	16 30	20 25.6	** **
31	19 11.7	-23 38	54 7	1.5	2.0	36.8	- 5.5	10.6	16 59	21 13.0	0 27

Úplněk dne 6. VIII. v 1 h 54 min SEČ

Poslední čtvrt' dne 13. VIII. v 19 h 55 min SEČ

Nov dne 20. VIII. v 11 h 1 min SEČ

(začátek lunace čís.1072)

První čtvrt' dne 27. VIII. ve 12 h 42 min SEČ

Odzemí dne 4. VIII. ve 2 h SEČ, vzdálenost 406 tisíc km

Přízemí dne 19. VIII. v 6 h SEČ, vzdálenost 360 tisíc km

Odzemí dne 31. VIII. ve 12 h SEČ, vzdálenost 405 tisíc km

Selenografická šířka Slunce

6.VIII. -0.4°

16.VIII. -0.6°

26.VIII. -0.9°

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	<i>b</i>	<i>l</i>	col	<i>P</i>	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	20 1.2	-20 40	54 7	0.1	0.6	49.0	-10.0	11.6	17 23	21 58.3	1 34
2	20 48.8	-16 51	54 15	-1.2	-0.8	61.2	-14.0	12.6	17 42	22 41.7	2 43
3	21 34.7	-12 20	54 29	-2.6	-2.0	73.3	-17.3	13.6	17 58	23 23.8	3 53
4	22 19.5	- 7 18	54 47	-3.8	-3.1	85.5	-19.9	14.6	18 13	** ****	5 2
5	23 3.9	- 1 56	55 10	-4.9	-4.0	97.7	-21.7	15.6	18 27	0 5.5	6 12
6	23 48.6	+ 3 35	55 35	-5.8	-4.7	109.9	-22.7	16.6	18 43	0 47.4	7 22
7	0 34.6	+ 9 3	56 3	-6.4	-5.2	122.1	-22.8	17.6	19 0	1 30.7	8 35
8	1 22.6	+14 12	56 33	-6.6	-5.4	134.2	-21.8	18.6	19 20	2 16.4	9 50
9	2 13.6	+18 49	57 4	-6.6	-5.5	146.4	-19.7	19.6	19 47	3 5.3	11 7
10	3 8.1	+22 33	57 37	-6.2	-5.3	158.6	-16.4	20.6	20 23	3 58.1	12 23
11	4 6.2	+25 8	58 10	-5.4	-4.9	170.8	-11.9	21.6	21 11	4 54.8	13 36
12	5 7.1	+26 16	58 44	-4.3	-4.3	183.0	- 6.4	22.6	22 14	5 54.6	14 38
13	6 9.5	+25 45	59 15	-3.0	-3.5	195.2	- 0.4	23.6	23 30	6 55.6	15 27
14	7 11.6	+23 33	59 43	-1.4	-2.5	207.4	5.5	24.6	** **	7 55.8	16 5
15	8 11.9	+19 49	60 3	0.3	-1.3	219.6	11.0	25.6	0 55	8 53.6	16 33
16	9 9.6	+14 50	60 13	1.9	0.1	231.9	15.6	26.6	2 22	9 48.4	16 56
17	10 4.7	+ 8 59	60 11	3.5	1.6	244.1	19.1	27.6	3 48	10 40.5	17 16
18	10 57.8	+ 2 40	59 55	4.8	3.0	256.3	21.6	28.6	5 12	11 30.8	17 33
19	11 49.8	- 3 43	59 26	5.8	4.3	268.6	22.8	0.2	6 35	12 20.2	17 51
20	12 41.4	- 9 47	58 47	6.4	5.4	280.8	22.8	1.2	7 56	13 9.6	18 11
21	13 33.5	-15 13	58 0	6.6	6.1	293.0	21.5	2.2	9 16	14 0.0	18 34
22	14 26.5	-19 44	57 11	6.5	6.5	305.3	19.1	3.2	10 34	14 51.4	19 1
23	15 20.6	-23 9	56 23	6.0	6.4	317.5	15.5	4.2	11 47	15 43.8	19 37
24	16 15.3	-25 19	55 39	5.2	5.9	329.7	11.1	5.2	12 51	16 36.5	20 21
25	17 9.9	-26 10	55 3	4.2	5.0	341.9	6.2	6.2	13 45	17 28.5	21 14
26	18 3.7	-25 46	54 36	3.0	3.9	354.1	1.0	7.2	14 27	18 19.0	22 15
27	18 55.9	-24 10	54 20	1.7	2.6	6.3	- 4.0	8.2	15 0	19 7.3	23 21
28	19 46.0	-21 31	54 13	0.4	1.2	18.5	- 8.7	9.2	15 26	19 53.3	** **
29	20 34.1	-17 58	54 16	-1.0	-0.2	30.7	-12.8	10.2	15 46	20 37.3	0 30
30	21 20.4	-13 41	54 29	-2.3	-1.5	42.8	-16.3	11.2	16 4	21 19.9	1 39

Úplněk dne 4. IX. v 17 h 2 min SEČ

Poslední čtvrt' dne 12. IX. ve 3 h 15 min SEČ

Nov dne 18. IX. v 19 h 44 min SEČ

(začátek lunace čís.1073)

První čtvrt' dne 26. IX. v 5 h 49 min SEČ

Prizemí dne 16. IX. v 9 h SEČ, vzdálenost 364 tisíc km

Odzemí dne 28. IX. v 5 h SEČ, vzdálenost 404 tisíc km

Selenografická šířka Slunce

5. IX. -1.1°

15. IX. -1.2°

25. IX. -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	22 5.6	- 8 50	54 49	-3.6	-2.7	55.0	-19.2	12.2	16 19	22 1.8	2 48
2	22 50.2	- 3 34	55 14	-4.7	-3.6	67.2	-21.3	13.2	16 34	22 43.9	3 57
3	23 35.1	+ 1 56	55 44	-5.6	-4.2	79.3	-22.5	14.2	16 49	23 27.2	5 8
4	0 21.2	+ 7 27	56 16	-6.2	-4.6	91.5	-22.9	15.2	17 6	*** **	6 21
5	1 9.4	+12 46	56 48	-6.5	-4.7	103.7	-22.2	16.2	17 26	0 12.8	7 36
6	2 0.5	+17 35	57 18	-6.5	-4.6	115.8	-20.4	17.2	17 52	1 1.5	8 54
7	2 54.9	+21 35	57 46	-6.1	-4.3	128.0	-17.3	18.2	18 25	1 53.9	10 12
8	3 52.8	+24 28	58 12	-5.4	-3.8	140.2	-13.0	19.2	19 10	2 50.1	11 26
9	4 53.4	+25 55	58 33	-4.4	-3.2	152.3	- 7.7	20.2	20 8	3 49.3	12 32
10	5 55.3	+25 46	58 52	-3.0	-2.4	164.5	- 1.8	21.2	21 20	4 49.7	13 24
11	6 56.7	+23 59	59 7	-1.5	-1.7	176.7	4.1	22.2	22 40	5 49.3	14 5
12	7 56.2	+20 42	59 18	0.1	-0.8	188.9	9.6	23.2	** **	6 46.5	14 35
13	8 53.1	+16 11	59 24	1.7	0.2	201.1	14.4	24.2	0 4	7 40.6	14 59
14	9 47.3	+10 45	59 24	3.2	1.2	213.3	18.1	25.2	1 27	8 32.0	15 19
15	10 39.5	+ 4 46	59 17	4.5	2.2	225.5	20.9	26.2	2 49	9 21.4	15 37
16	11 30.6	- 1 26	59 2	5.5	3.2	237.7	22.5	27.2	4 10	10 10.0	15 55
17	12 21.4	- 7 30	58 38	6.2	4.2	249.9	23.0	28.2	5 30	10 58.7	16 14
18	13 12.9	-13 7	58 7	6.5	4.9	262.1	22.2	29.2	6 50	11 48.3	16 35
19	14 5.6	-17 58	57 30	6.4	5.4	274.3	20.2	0.8	8 9	12 39.4	17 1
20	14 59.6	-21 49	56 50	6.0	5.6	286.5	17.0	1.8	9 25	13 32.0	17 33
21	15 54.8	-24 27	56 9	5.3	5.4	298.7	12.9	2.8	10 34	14 25.3	18 14
22	16 50.2	-25 47	55 32	4.3	4.8	311.0	8.0	3.8	11 33	15 18.5	19 4
23	17 45.0	-25 48	55 0	3.1	3.9	323.2	2.9	4.8	12 21	16 10.3	20 3
24	18 38.2	-24 34	54 35	1.9	2.8	335.3	- 2.3	5.8	12 58	16 59.8	21 8
25	19 29.3	-22 15	54 20	0.5	1.5	347.5	- 7.1	6.8	13 26	17 46.8	22 15
26	20 18.0	-18 59	54 15	-0.9	0.1	359.7	-11.5	7.8	13 49	18 31.4	23 23
27	21 4.7	-14 58	54 21	-2.2	-1.3	11.9	-15.2	8.8	14 7	19 14.1	** **
28	21 49.8	-10 21	54 36	-3.4	-2.6	24.1	-18.3	9.8	14 24	19 55.9	0 32
29	22 34.2	- 5 17	55 1	-4.5	-3.7	36.2	-20.6	10.8	14 39	20 37.5	1 40
30	23 18.7	+ 0 5	55 34	-5.4	-4.5	48.4	-22.2	11.8	14 54	21 20.2	2 50
31	0 4.3	+ 5 35	56 12	-6.1	-5.0	60.5	-22.9	12.8	15 10	22 4.9	4 1

Úplněk dne 4. X. v 7 h 9 min SEČ

Poslední čtvrt' dne 11. X. v 9 h 55 min SEČ

Nov dne 18. X. v 6 h 32 min SEČ

(začátek lunace čís.1074)

První čtvrt' dne 26. X. v 1 h 41 min SEČ

Přízemí dne 13. X. ve 13 h SEČ, vzdálenost 369 tisíc km

Odzemí dne 26. X. v 0 h SEČ, vzdálenost 404 tisíc km

Selenografická šířka Slunce

5. X. -1.5°

15. X. -1.5°

25. X. -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	0 52.0	+10 58	56 53	-6.5	-5.1	72.7	-22.6	13.8	15 30	22 52.8	5 16
2	1 42.7	+16 0	57 34	-6.5	-4.9	84.8	-21.2	14.8	15 53	23 44.8	6 33
3	2 37.0	+20 20	58 11	-6.2	-4.4	97.0	-18.5	15.8	16 24	** ****	7 53
4	3 35.2	+23 37	58 42	-5.5	-3.7	109.1	-14.4	16.8	17 6	0 41.1	9 11
5	4 36.6	+25 30	59 5	-4.5	-2.7	121.3	- 9.3	17.8	18 1	1 41.0	10 22
6	5 39.7	+25 45	59 20	-3.1	-1.7	133.4	- 3.3	18.8	19 11	2 42.6	11 20
7	6 42.4	+24 18	59 26	-1.6	-0.7	145.6	2.7	19.8	20 29	3 43.7	12 4
8	7 42.9	+21 18	59 25	0.0	0.3	157.7	8.4	20.8	21 52	4 42.2	12 38
9	8 40.3	+17 2	59 17	1.6	1.2	169.9	13.4	21.8	23 15	5 37.1	13 4
10	9 34.6	+11 50	59 5	3.1	2.1	182.0	17.4	22.8	** **	6 28.7	13 25
11	10 26.4	+ 6 4	58 49	4.5	2.9	194.2	20.3	23.8	0 36	7 17.6	13 43
12	11 16.6	+ 0 4	58 30	5.5	3.6	206.4	22.2	24.8	1 55	8 5.1	14 0
13	12 6.3	- 5 53	58 8	6.2	4.3	218.6	23.0	25.8	3 13	8 52.4	14 18
14	12 56.4	-11 30	57 43	6.6	4.8	230.8	22.6	26.8	4 31	9 40.5	14 38
15	13 47.7	-16 29	57 15	6.5	5.1	243.0	21.1	27.8	5 49	10 30.1	15 2
16	14 40.7	-20 35	56 44	6.2	5.2	255.2	18.3	28.8	7 5	11 21.6	15 31
17	15 35.1	-23 35	56 13	5.5	5.0	267.4	14.5	0.2	8 17	12 14.5	16 8
18	16 30.6	-25 21	55 41	4.5	4.6	279.6	9.8	1.2	9 20	13 7.9	16 55
19	17 25.9	-25 46	55 12	3.4	3.9	291.8	4.7	2.2	10 13	14 0.8	17 51
20	18 20.0	-24 56	54 46	2.1	2.9	304.0	- 0.5	3.2	10 54	14 51.6	18 54
21	19 12.1	-22 55	54 26	0.7	1.7	316.2	- 5.5	4.2	11 26	15 39.8	20 1
22	20 1.7	-19 56	54 14	-0.7	0.4	328.3	-10.1	5.2	11 51	16 25.3	21 9
23	20 48.9	-16 9	54 11	-2.0	-1.1	340.5	-14.0	6.2	12 11	17 8.5	22 16
24	21 34.2	-11 45	54 17	-3.3	-2.5	352.7	-17.3	7.2	12 28	17 50.1	23 24
25	22 18.2	- 6 53	54 35	-4.4	-3.7	4.9	-19.9	8.2	12 43	18 31.0	** **
26	23 2.0	- 1 42	55 2	-5.4	-4.8	17.0	-21.8	9.2	12 58	19 12.4	0 32
27	23 46.4	+ 3 39	55 39	-6.1	-5.7	29.2	-22.8	10.2	13 13	19 55.3	1 41
28	0 32.5	+ 9 0	56 23	-6.6	-6.1	41.3	-22.9	11.2	13 31	20 41.1	2 53
29	1 21.5	+14 7	57 13	-6.7	-6.2	53.5	-22.0	12.2	13 52	21 30.8	4 8
30	2 14.1	+18 44	58 3	-6.5	-5.8	65.6	-19.8	13.2	14 20	22 25.4	5 27

Úplněk dne 2. XI. ve 20 h 13 min SEČ

Poslední čtvrt' dne 9. XI. v 16 h 55 min SEČ

Nov dne 16. XI. ve 20 h 13 min SEČ

(začátek lunace čís. 1075)

První čtvrt' dne 24. XI. ve 22 h 39 min SEČ

Přizemí dne 7. XI. v 8 h SEČ, vzdálenost 369 tisíc km

Odzemí dne 22. XI. v 21 h SEČ, vzdálenost 405 tisíc km

Selenografická šířka Slunce

4. XI. -1.5°

14. XI. -1.3°

24. XI. -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	3 11.2	+22 27	58 51	-5.8	-5.1	77.7	-16.3	14.2	14 57	23 24.7	6 46
2	4 12.4	+24 55	59 32	-4.9	-4.0	89.9	-11.4	15.2	15 47	** ** ** *	8 2
3	5 16.6	+25 46	60 1	-3.5	-2.7	102.0	- 5.6	16.2	16 53	0 27.5	9 8
4	6 21.5	+24 51	60 17	-2.0	-1.2	114.1	0.7	17.2	18 12	1 31.2	9 59
5	7 24.8	+22 12	60 18	-0.3	0.2	126.3	6.8	18.2	19 36	2 32.9	10 38
6	8 24.9	+18 7	60 7	1.4	1.6	138.4	12.1	19.2	21 2	3 31.0	11 7
7	9 21.2	+12 59	59 45	3.0	2.9	150.5	16.5	20.2	22 25	4 24.9	11 30
8	10 14.3	+ 7 14	59 15	4.4	3.9	162.7	19.7	21.2	23 45	5 15.3	11 49
9	11 5.1	+ 1 13	58 42	5.5	4.8	174.9	21.9	22.2	** ** *	6 3.4	12 7
10	11 54.7	- 4 44	58 7	6.3	5.4	187.0	23.0	23.2	1 3	6 50.4	12 24
11	12 44.2	-10 22	57 33	6.7	5.8	199.2	22.9	24.2	2 20	7 37.6	12 43
12	13 34.5	-15 25	57 0	6.7	5.9	211.4	21.6	25.2	3 37	8 25.8	13 5
13	14 26.1	-19 40	56 28	6.4	5.9	223.5	19.2	26.2	4 52	9 15.7	13 32
14	15 19.4	-22 54	55 59	5.7	5.6	235.7	15.7	27.2	6 4	10 7.3	14 5
15	16 13.9	-24 58	55 32	4.8	5.0	247.9	11.3	28.2	7 10	11 0.2	14 48
16	17 8.9	-25 46	55 7	3.7	4.3	260.1	6.4	29.2	8 6	11 52.9	15 41
17	18 3.3	-25 16	54 45	2.4	3.3	272.3	1.1	0.5	8 51	12 44.4	16 41
18	18 56.0	-23 35	54 26	1.0	2.2	284.5	- 4.0	1.5	9 26	13 33.7	17 47
19	19 46.4	-20 51	54 12	-0.4	0.9	296.7	- 8.7	2.5	9 53	14 20.3	18 55
20	20 34.3	-17 16	54 4	-1.8	-0.5	308.8	-12.9	3.5	10 15	15 4.3	20 3
21	21 20.1	-13 2	54 3	-3.1	-1.9	321.0	-16.4	4.5	10 33	15 46.2	21 11
22	22 4.2	- 8 19	54 11	-4.3	-3.3	333.2	-19.2	5.5	10 48	16 26.8	22 17
23	22 47.4	- 3 16	54 27	-5.3	-4.6	345.4	-21.3	6.5	11 3	17 7.2	23 25
24	23 30.7	+ 1 57	54 54	-6.1	-5.7	357.5	-22.6	7.5	11 18	17 48.3	** ** *
25	0 15.2	+ 7 12	55 31	-6.6	-6.6	9.7	-23.0	8.5	11 34	18 31.5	0 33
26	1 1.8	+12 18	56 16	-6.8	-7.1	21.8	-22.5	9.5	11 53	19 18.0	1 45
27	1 51.6	+17 1	57 9	-6.7	-7.3	34.0	-20.9	10.5	12 16	20 8.8	3 0
28	2 45.7	+21 3	58 6	-6.2	-7.0	46.1	-18.0	11.5	12 47	21 4.8	4 18
29	3 44.3	+24 3	59 3	-5.4	-6.2	58.3	-13.8	12.5	13 30	22 5.5	5 35
30	4 47.1	+25 38	59 55	-4.2	-5.1	70.4	- 8.4	13.5	14 28	23 9.4	6 47
31	5 52.4	+25 29	60 36	-2.7	-3.6	82.5	- 2.2	14.5	15 42	** ** ** *	7 46

Úplněk dne 2. XII. v 8 h 30 min SEČ

Poslední čtvrt' dne 9. XII. v 1 h 13 min SEČ

Nov dne 16. XII. ve 13 h 2 min SEČ

(začátek lunace čís.1076)

První čtvrt' dne 24. XII. v 18 h 36 min SEČ

Úplněk dne 31. XII. ve 20 h 13 min SEČ

Přízemí dne 4. XII. v 15 h SEČ, vzdálenost 363 tisíc km

Odzemí dne 20. XII. v 16 h SEČ, vzdálenost 406 tisíc km

Selenografická šířka Slunce

4. XII. -1.0°

14. XII. -0.7°

24. XII. -0.6°

3. PLANETY A JEJICH MĚSÍCE

V tabulkách na str. 46 – 47 najdeme nejdůležitější údaje o planetách. Pro MJD 55000 (18. června 2009) 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). Do tabulky jsou zařazeny i elementy trpasličí planety Pluto. Protože se elementy mění, uvádíme je každoročně pro určité zaokrouhlené MJD zhruba uprostřed roku. Změny můžeme posoudit porovnáním hodnot stejných veličin v různých ročních Hvězdářské ročenky. Ostatní hodnoty veličin jsou kompilací z různých pramenů, nepředstavují proto zcela homogenní soubor.

V tabulkách na str. 53 – 100 jsou uvedeny:

1. zdánlivá geocentrická **rektascenze** RA a **deklinace** DE;
2. zdánlivý polární **poloměr planety** ρ ,
3. **vzdálenost od Země** Δ v astronomických jednotkách (AU);
4. **fáze** planety φ , tj. poměr osvětlené plochy k celkové ploše kotoučku ($\varphi = 0$ značí nov, $\varphi = 0,5$ čtvrt a $\varphi = 1$ úplňk); tyto hodnoty nejsou již uváděny u planety Jupitera a vzdálenějších, jejichž fáze je vždy velmi blízká 1;

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 0 h 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 Merkura až Neptuna a trpasličí planety Pluta se vztahuje k roku 2010.

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 přímce 24 h značí okamžiky západů a východů Slunce v různých dnech, souběžné tenčí křivky představují okamžiky konce (začátku) občanského soumraku. Nejtemněji vykrytá plocha značí astronomickou noc. V, K, Z je východ, horní kulminace (průchod poledníkem) a západ planety. Pro přehlednost je šedě vyplněna plocha, která v grafu znamená dobu, kdy je planeta nad obzorem. K vyhledání Merkura, Urana, Neptuna a Pluta poslouží mapky uvedené v oddílech těchto těles.

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. 101 jsou uvedeny **elongace** planet. V značí úhlovou vzdálenost planety od Slunce na východ, Z na západ. První řádka tabulky se vztahuje k roku 2008, poslední řádka k roku 2010.

Na str. 102 – 105 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 2009 též údaje vztahující se ke konci roku 2008 a začátku 2010.

OSKULAČNÍ DRÁHOVÉ ELEMENTY PRO MJD = 54640 vzhledem k ekliptice a jarnímu bodu J2000.0

planeta	velká polosa dráhy a	střední anomálie M	excentricita e	délka perihelia ϖ	sklon dráhy i	délka výstup. uzlu Ω
	AU	°		°	°	°
Merkur	0.38710	275.856	0.20562	77.473	7.0044	48.319
Venuše	0.72333	186.686	0.00680	131.456	3.3945	76.652
Země	1.00000	163.347	0.01669	102.892	0.0012	172.380
Mars	1.52365	30.190	0.09341	336.047	1.8489	49.527
Jupiter	5.20287	306.980	0.04892	14.512	1.3038	100.508
Saturn	9.52362	74.866	0.05366	90.852	2.4880	113.642
Uran	19.25870	181.600	0.04363	172.049	0.7718	74.053
Neptun	30.23805	310.521	0.01071	14.992	1.7684	131.770
Pluto	39.71949	27.778	0.25178	225.035	17.1140	110.335

planeta	siderická perioda	sider. střední denní pohyb n	synodická perioda	hmotnost (Slunce = 1)	hustota
	r	°	d		kg/m ³
Merkur	0.24085	4.092329	115.88	1/6023562	5428
Venuše	0.61521	1.602132	583.92	1/408524.1	5244
Země	1.00004	0.985604	--	1/332946.136	5514.8
Mars	1.88089	0.524056	779.92	1/3098730	3933
Jupiter	11.86223	0.083090	398.89	1/1047.5719	1326
Saturn	29.45772	0.033540	378.00	1/3498.7862	687
Uran	84.01312	0.011662	369.67	1/22905	1271
Neptun	164.79395	0.005928	367.50	1/19416	1638
Pluto	248.4302	0.003937	366.73	1/153430000	2030

planeta	průměr	zploštění	rotační perioda	sklon osy	gravit. zrychlení	jasnost
	km			°	cm s ⁻²	mag
Merkur	4880	0.00	58.6462 d	7.01	370	-1.8 až +3.3
Venuše	12103.68	1/110000	243.018 d ^{a)}	178.73	887	-4.7 až -3.3
Země (rovn.)	12756.27	1/298.257	23.934472 h	23.438	980	-
Země (pol.)	12713.50					
Mars (rovn.)	6794	1/135.13	24.622962 h	26.72	371	-2.8 až +2.0
Mars (pol.)	6744					
Jupiter (rovn.)	142984	1/15.415	9.841 h ^{b)}	2.22	2312	-2.6 až -1.3
Jupiter (pol.)	133708		9.925 h ^{c)}			
Saturn (rovn.)	120536	1/10.208	10.233 h ^{d)}	28.05	896	-0.3 až +0.9
Saturn (pol.)	108728		10.767 h ^{e)}			
Uran (rovn.)	51118	1/43.611	16.0±16.9 h ^{f)}	97.81	869	+5.5 až +6.3
Uran (pol.)	49946		17.24 h ^{e)}			
Neptun (rovn.)	49528	1/58.479	12.4±21.0 h ^{f)}	29.49	1100	+7.6 až +8.0
Neptun (pol.)	48682		16.11 h ^{e)}			
Pluto	2302	?	6.387245 d	111.29	72	+13.6 až +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

Rotační perioda je siderická – vztažená ke hvězdám.

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

Gravitační zrychlení je udáno pro rovník tělesa.



MERKUR

V roce 2009 nastává sedm největších elongací Merkura od Slunce. Čtyři jsou východní (v lednu, dubnu, srpnu a v prosinci), tři západní (v únoru, červnu a v říjnu). Východní elongace znamená večerní viditelnost planety, západní elongace ranní viditelnost. 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 2009 bude Merkur nejlépe viditelný během dubnové východní elongace, a to večer po západu Slunce, 10. dubna – 5. května ($12,0^\circ$). Dubnová elongace také nabízí nejvýhodnější podmínky k pozorování Merkura prostým okem. Lednová východní elongace přináší horší večerní viditelnost, ještě však přijatelnou, a to 30. prosince 2008 – 10. ledna 2009 ($7,2^\circ$). Během srpnové východní elongace zůstává Merkur večer tak nízko u obzoru ($1,4^\circ$), že jej nelze pozorovat. Ani v prosinci není večerní viditelnost Merkura příznivá; 20. – 25. prosince ($5,2^\circ$). Ráno je Merkur viditelný při západních elongacích: nejvýhodnější z nich nastane v říjnu, s obdobím příznivé viditelnosti 27. září – 20. října ($10,7^\circ$). Dostí nevýhodná je západní elongace únorová, kdy bychom planetu spatřili jen za vynikajících podmínek ráno nad jihovýchodním obzorem kolem 7. února ($5,1^\circ$). Z hlediska obvyklého počasí to však není příliš nadějně. Zcela nepříznivá je červnová západní elongace, Merkur ráno vystoupí na začátku občanského soumraku kolem 25. června jen $2,3^\circ$ nad obzor. Stupně uvedené v závorce znamenají největší výšku Merkura nad horizontem, dosaženou během dané elongace na konci (večer) nebo na začátku (ráno) občanského soumraku. Merkur je jasnější na začátku uvedených období při večerní viditelnosti a naopak na konci uvedených období při ranní viditelnosti.

Merkur se nejvíce přiblíží Zemi 22. ledna v 1 h SEČ (0,663 AU), 19. května ve 21 h (0,551 AU) a 18. září v 0 h (0,643 AU). Největší vzdálenosti od Země dosahuje 25. března ve 24 h (1,354 AU), 16. července ve 14 h (1,336 AU) a 10. listopadu ve 12 h (1,445 AU).

Z konjunkcí Merkura s Měsícem, které případnou do období alespoň přijatelné viditelnosti planety, nastává jediná nad obzorem ve dne, a to 26. dubna v 19 h SEČ, kdy bude Merkur $1,4^\circ$ jižně od Měsíce. K dalším dvěma konjunkcím ve dne nad obzorem dojde mimo období dobré viditelnosti, a to 21. června (Merkur $6,0^\circ$ jižně) a 22. srpna (Merkur $3,5^\circ$ severně). Ke dvěma konjunkcím dochází pod obzorem: 22. února ve 23 h a 18. prosince v 8 h. Konjunkce Merkura se Saturnem nastane také pod obzorem: 8. října v 10 h, ale krátce nato, od 10. října, je ráno na východě viditelné seskupení Merkura, Saturna a Venuše. U této trojice planet se 16. října objeví navíc ještě úzký srpeček Měsíce dva dny před novem. 30. dubna se Merkur přesouvá $1,4^\circ$ jižně od Plejád. Další četné úkazy během roku zůstávají pro blízkost Slunce nepozorovatelné. Konjunkce s Neptunem 5. března je dosažitelná jen pro velké přístroje.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h	m	d	h	m	d	h	m	d	h
Největší východní elongace	1	4	14	4	26	9	8	24	17	12	18	18
Stacionární	1	11	8	5	7	17	9	6	21	12	26	10
Dolní konjunkce se Sluncem	1	20	17	5	18	11	9	20	11	--	--	--
Stacionární	2	1	3	5	30	17	9	28	20	--	--	--
Největší západní elongace	2	13	22	6	13	13	10	6	3	--	--	--
Horní konjunkce se Sluncem	3	31	4	7	14	3	11	5	9	--	--	--

HELIOCENTRICKÉ ÚKAZY (SČ)

přisluní	odsluní	průchod výst. uzlem	největší sev. šířka	průchod sest. uzlem	největší již. šířka
m d	m d	m d	m d	m d	m d
1 13,7	2 26,6	1 9,0	1 23,9	2 16,3	3 18,9
4 11,6	5 25,6	4 7,0	4 21,8	5 15,3	6 14,9
7 8,6	8 21,6	7 3,9	7 18,8	8 11,2	9 10,9
10 4,6	11 17,6	9 29,2	10 14,8	11 7,2	12 7,8
12 31,6	— —	12 26,9	— —	— —	— —

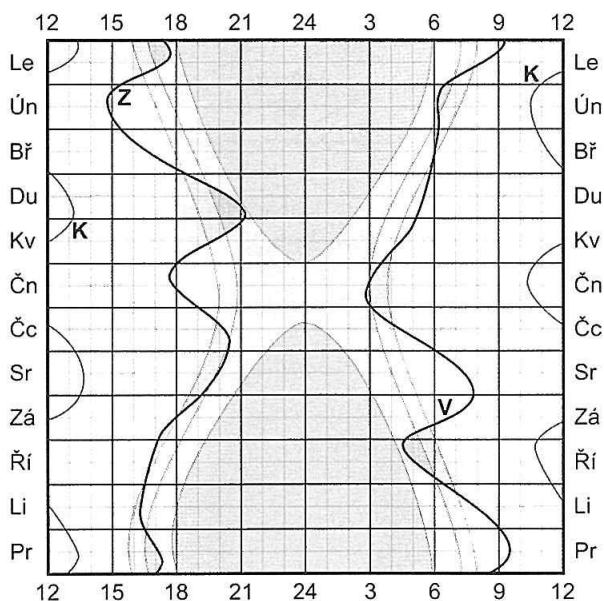
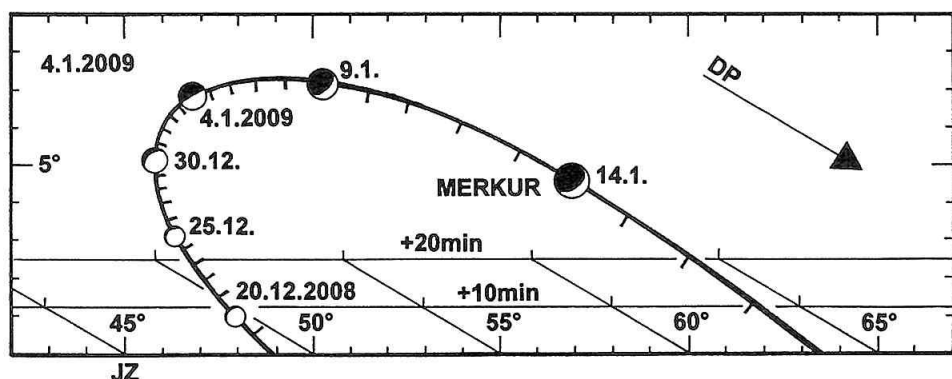
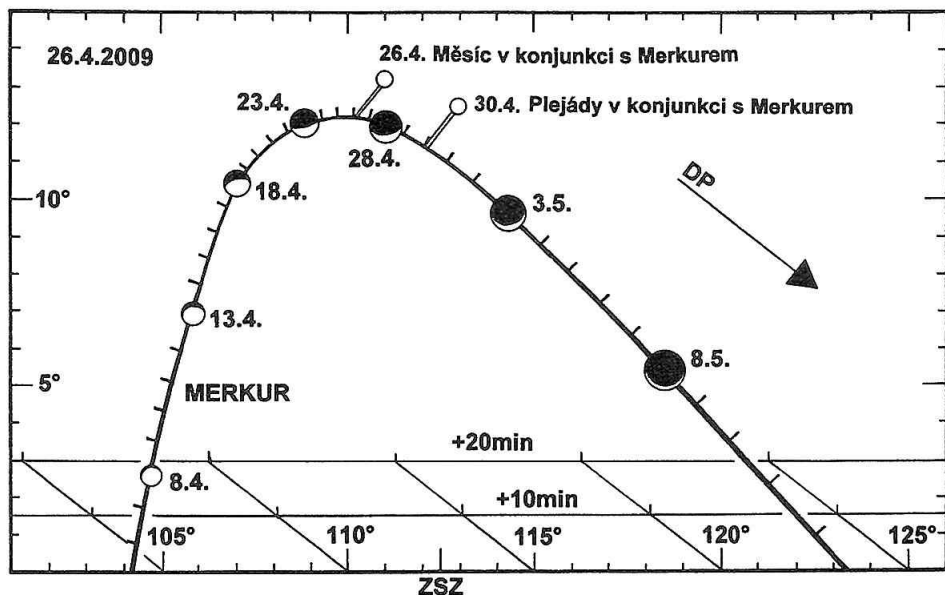


Diagram viditelnosti planety Merkur v průběhu roku.

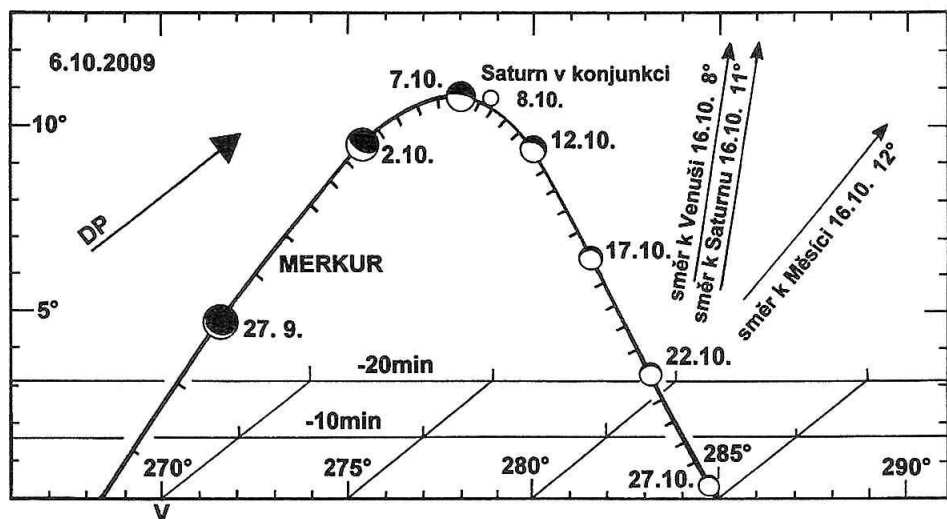
Příznivé elongace Merkura v roce 2009. Pro uvedená data a časy jsou vyneseny polohy v obzorníkových souřadnicích. Polohy uvádíme vždy pro konec občanského soumraku (za večerní viditelnosti) nebo pro jeho začátek (ráno). Na vodorovné ose je astronomický azimut (jih = $0^\circ = 360^\circ$, západ = 90° , 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 dalších okamžicích, a to ve 10 a 20 min po konci občanského soumraku, ráno před jeho začátkem. 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 konec či začátek občanského soumraku, kotoučky s fázemi jsou zakresleny po pěti dnech. Na mapkách jsou též vyneseny polohy dalších blízkých jasnějších těles.



Merkur na večerní obloze počátkem ledna. Planeta dosahuje největší elongace 4. ledna. Pozice Merkura jsou vyneseny pro 16 h 39 min SEČ na začátku až 17 h 02 min SEČ na konci období.



Merkur na večerní obloze koncem dubna a začátkem května. Největší elongace připadá na 26. duben. Polohy Merkura jsou vyneseny pro 19 h 16 min na začátku až 20 h 07 min na konci období. Současně je zobrazena poloha Měsíce při konjunkci 26. dubna a Plejád při konjunkci 30. dubna.



Merkur na ranní obloze od konce září do druhé poloviny října. Největší elongace Merkura připadá na 6. říjen. Pozice planety jsou vyneseny pro 5 h 22 min na začátku ob-

dobí a pro 6 h 08 min na konci období. Pro konjunkci 8. října vyznačena poloha Saturna a pro seskupení 16. října jsou šipkami vyznačeny směry k Venuši, Saturnu a Měsíci.

Merkur: Mariner 10 a MESSENGER

Merkur zblízka byl dlouho znám díky činnosti jediné sondy, Mariner 10. Startovala 3. listopadu 1973. Kolem Venuše proletěla 5. února 1974 a gravitačním působením této planety se změnila její dráha tak, že zamířila k Merkuru. 725 kilometrů nad Merkurkem prolétla sonda 29. března 1974. Původně se uvažovalo, že takto prolétne pouze jednou. Později se přišlo na to, že sonda může přejít na heliocentrickou dráhu s oběžnou dobou dvakrát delší, než má Merkur, tedy 176 dní. Proto by se sonda po jednom svém oběhu a po dvou obězích Merkuru znovu s touto planetou měla setkat. K tomu skutečně došlo, takže následovaly ještě dva průlety, a sice 21. září 1974 a 16. března 1975.

Měření ze 60tých let 20. století došla však k výsledku, že se planeta vůči hvězdám kolem své osy jedenkrát otočí přesně za dvě třetiny své oběžné doby, tedy za 58 dní 15 h 30 min 31,7 s. Tak dlouho trvá hvězdný den Merkuru. To je možná zvláštní, ale nezdá se to příliš pozoruhodné. Ptejme se tedy, jak dlouho trvá za těchto podmínek na Merkuru sluneční den, tedy doba, během níž Slunce vyjde, přejde oblohou planety, zapadne a po skončení noci opět vyjde. Trvá opravdu dlouho! Jednoduchý výpočet nebo nákres ukáže, že sluneční den na Merkuru trvá 3 hvězdné Merkurovy dny, čili 2 oběžné doby (po 88 dnech), to znamená 176 pozemských dní. V případě Merkuru jde tedy o zajímavou rezonanci 2 : 3 mezi dobou rotace a dobou oběžnou, a to s pozoruhodnými důsledky. Merkur zkrátka musí dvakrát oběhnout Slunce, aby na jeho povrchu uplynul jediný sluneční den! Uvedli jsme ale, že sluneční den na Merkuru trvá právě 176 dní – tedy tolik, kolik byla oběžná doba sondy. Merkur byl proto osvětlen naprosto stejně, když nad ním Mariner 10 podruhé a potřetí prolétal. Tak se stalo, že jsme až donedávna celkem dobře znali necelou jednu Merkurovu polokouli, zatímco druhá pro nás zůstala zcela neznámá.

Na povrchu planety zobrazil Mariner 10 množství kráterů – do jisté míry se tedy Merkur podobá Měsíci. Najdeme zde však méně rovinatých oblastí; chybějí období měsíčních moří. Jediné podobné terény najdeme kolem mohutné pánve Caloris, nejsou však tak temné a hladké. Pánev Caloris se podobná měsíčnímu Mare Orientale. Zatímco však centrum této měsíční pánve je zaplněno temnou utuhlou lávou, je středová oblast Caloris světlá a může to být suť napadaná zpět do pánve po jejím vzniku. Pro Merkur jsou specifické sta kilometrů dlouhé zlomy (tzv. translační), vysoké až 3 km a protínající krátery i okolní terén. Vznikly v rané historii, kdy planeta chladla a smršťovala se. Na protilehlé straně Merkuru, než je pánve Caloris, je zvláštní drsný terén s množstvím kopců, zřejmě důsledek otřesů celého tělesa při vzniku pánve dopadem planety.

Od první cesty sondy k Merkuru už uběhlo třicet let, dost dlouhá doba ve výzkumu sluneční soustavy. Proto byla připravena další sonda, MESSENGER (tzn. Mercury Surface, Space, Environment, Geochemistry and Ranging). Má se stát první družicí Merkuru, a to je daleko náročnější, než uskutečnit pouhý průlet kolem planety. Dráha sondy je příkladem moderního způsobu, který nevyžaduje příliš silnou raketu, ale znamená, že cesta k cíli trvá dosti dlouho. Během letu je MESSENGER postupně urychlován při průletech kolem Země, Venuše a Merkuru. Při každém průletu se sonda urychlí a planetu



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 8.0	-21 48	3.1	1.077	0.71	-0.7	9 14	13 26	17 38
6	20 30.3	-19 42	3.5	0.951	0.53	-0.4	9 3	13 27	17 52
11	20 39.9	-17 47	4.1	0.819	0.30	0.3	8 41	13 15	17 50
16	20 31.2	-16 44	4.7	0.712	0.09	2.2	8 7	12 45	17 24
21	20 7.1	-16 53	5.1	0.664	0.01	4.6	7 24	12 1	16 38
26	19 43.2	-17 46	4.9	0.682	0.10	2.2	6 46	11 18	15 50
31	19 32.5	-18 46	4.5	0.747	0.26	0.8	6 22	10 49	15 16
2. 5	19 36.0	-19 33	4.0	0.830	0.41	0.3	6 11	10 34	14 57
10	19 49.7	-19 57	3.7	0.916	0.53	0.1	6 7	10 29	14 50
15	20 10.1	-19 52	3.4	0.999	0.62	0.0	6 8	10 30	14 52
20	20 34.5	-19 17	3.1	1.074	0.70	0.0	6 9	10 35	15 1
25	21 1.6	-18 11	2.9	1.141	0.75	-0.1	6 10	10 42	15 15
3. 2	21 30.4	-16 32	2.8	1.200	0.80	-0.1	6 10	10 52	15 34
7	22 0.4	-14 21	2.7	1.251	0.84	-0.3	6 8	11 2	15 57
12	22 31.4	-11 39	2.6	1.293	0.89	-0.4	6 5	11 13	16 23
17	23 3.4	- 8 26	2.5	1.326	0.92	-0.7	6 2	11 26	16 51
22	23 36.5	- 4 44	2.5	1.348	0.96	-1.0	5 57	11 39	17 23
27	0 10.9	- 0 34	2.5	1.353	0.99	-1.5	5 52	11 54	17 59
4. 1	0 46.8	+ 3 57	2.5	1.337	1.00	-2.0	5 46	12 10	18 37
6	1 23.9	+ 8 39	2.6	1.292	0.97	-1.7	5 41	12 28	19 18
11	2 1.3	+13 9	2.8	1.214	0.88	-1.3	5 35	12 46	19 59
16	2 36.9	+17 4	3.0	1.107	0.73	-0.9	5 30	13 1	20 35
21	3 8.0	+20 2	3.4	0.985	0.55	-0.4	5 24	13 12	21 2
26	3 32.5	+21 56	3.9	0.863	0.39	0.2	5 17	13 16	21 17
5. 1	3 49.0	+22 46	4.5	0.754	0.25	1.0	5 8	13 12	21 16
6	3 56.4	+22 36	5.1	0.663	0.13	2.0	4 57	12 59	21 0
11	3 55.1	+21 30	5.6	0.597	0.05	3.4	4 43	12 37	20 30
16	3 47.2	+19 43	6.0	0.560	0.01	5.2	4 26	12 9	19 51
21	3 36.8	+17 40	6.1	0.552	0.01	5.1	4 8	11 39	19 9
26	3 28.5	+15 56	5.9	0.572	0.05	3.4	3 50	11 12	18 32
31	3 25.7	+14 57	5.5	0.616	0.12	2.3	3 33	10 50	18 6
6. 5	3 29.7	+14 53	4.9	0.680	0.20	1.5	3 17	10 34	17 52
10	3 40.5	+15 38	4.4	0.760	0.30	0.9	3 5	10 26	17 49
15	3 57.9	+17 2	3.9	0.851	0.40	0.4	2 54	10 24	17 55
20	4 21.6	+18 49	3.5	0.952	0.51	0.0	2 48	10 29	18 11
25	4 51.7	+20 44	3.2	1.057	0.64	-0.4	2 47	10 40	18 34
30	5 28.2	+22 28	2.9	1.159	0.77	-0.9	2 53	10 57	19 2

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 10.6	+23 37	2.7	1.247	0.90	-1.3	3 8	11 20	19 33
10	6 56.8	+23 49	2.6	1.308	0.98	-1.8	3 34	11 47	20 0
15	7 43.6	+22 54	2.5	1.334	1.00	-2.0	4 7	12 14	20 20
20	8 27.9	+20 57	2.5	1.329	0.97	-1.4	4 45	12 38	20 30
25	9 8.2	+18 16	2.6	1.299	0.91	-0.9	5 21	12 59	20 34
30	9 44.2	+15 8	2.7	1.255	0.85	-0.6	5 55	13 15	20 32
8. 4	10 16.2	+11 45	2.8	1.200	0.79	-0.3	6 26	13 26	20 25
9	10 44.6	+ 8 19	2.9	1.139	0.73	-0.1	6 52	13 35	20 16
14	11 9.8	+ 4 56	3.1	1.074	0.67	0.1	7 13	13 40	20 5
19	11 31.8	+ 1 43	3.3	1.005	0.61	0.2	7 31	13 42	19 51
24	11 50.4	- 1 11	3.6	0.932	0.54	0.3	7 43	13 40	19 36
29	12 4.9	- 3 39	3.9	0.858	0.45	0.4	7 50	13 35	19 19
9. 3	12 14.1	- 5 26	4.3	0.785	0.35	0.7	7 47	13 24	19 0
8	12 16.2	- 6 13	4.7	0.717	0.24	1.2	7 33	13 5	18 38
13	12 9.6	- 5 35	5.1	0.664	0.11	2.2	7 2	12 38	18 14
18	11 54.9	- 3 20	5.2	0.643	0.02	4.1	6 17	12 3	17 51
23	11 38.0	- 0 3	5.0	0.669	0.02	4.0	5 25	11 27	17 31
28	11 29.0	+ 2 43	4.5	0.751	0.15	1.5	4 44	11 0	17 16
10. 3	11 34.2	+ 3 41	3.8	0.877	0.37	0.0	4 26	10 46	17 7
8	11 52.3	+ 2 39	3.3	1.017	0.60	-0.7	4 30	10 46	17 1
13	12 18.5	+ 0 9	2.9	1.147	0.78	-0.9	4 48	10 53	16 55
18	12 48.4	- 3 8	2.7	1.253	0.90	-1.0	5 14	11 3	16 50
23	13 19.3	- 6 40	2.5	1.333	0.96	-1.1	5 43	11 14	16 44
28	13 50.5	-10 11	2.4	1.389	0.99	-1.2	6 12	11 26	16 38
11. 2	14 21.7	-13 30	2.4	1.424	1.00	-1.3	6 40	11 37	16 33
7	14 53.1	-16 32	2.3	1.442	1.00	-1.3	7 8	11 49	16 28
12	15 24.7	-19 13	2.3	1.445	0.99	-1.0	7 35	12 1	16 25
17	15 56.7	-21 30	2.3	1.433	0.98	-0.8	8 1	12 13	16 24
22	16 29.3	-23 21	2.4	1.408	0.97	-0.7	8 26	12 26	16 26
27	17 2.3	-24 42	2.5	1.368	0.94	-0.6	8 48	12 39	16 31
12. 2	17 35.5	-25 31	2.6	1.313	0.91	-0.5	9 7	12 53	16 39
7	18 8.3	-25 46	2.7	1.242	0.86	-0.5	9 21	13 6	16 51
12	18 39.6	-25 24	2.9	1.152	0.78	-0.6	9 30	13 17	17 5
17	19 7.2	-24 29	3.2	1.044	0.67	-0.5	9 31	13 25	17 19
22	19 27.5	-23 7	3.6	0.922	0.49	-0.3	9 22	13 24	17 27
27	19 34.1	-21 38	4.2	0.798	0.27	0.5	8 58	13 9	17 21
1. 1	19 21.3	-20 28	4.8	0.703	0.06	2.7	8 18	12 35	16 53

tím nepatrně zpomalí. Takovým manévřům říkáme swingové. Sonda startovala 3. srpna 2004 a vzhledem ke Slunci získala rychlost 29,8 km/s. Po roce, přesněji 2. srpna 2005, se setkala opět se Zemí; ta sondu urychlila na 33,1 km/s a MESSENGER zamířil k Venuši. Kolem ní proletěl dvakrát, při druhém průletu 5. června 2007 získal již rychlost 40,6 km/s a zamířil k Merkuru. Kolem něho proletí třikrát a pokaždé jeho rychlost vzroste. Po třetím průletu 29. září 2009 získá rychlost 45,2 km/s a ta již bude dostačovat, aby sonda přešla 18. března 2011 na oběžnou dráhu kolem Merkuru. Tato dráha bude eliptická, bude periodicky přivádět sondu na vzdálenost od 200 km do 15 000 km nad povrchem planety a z dráhy sonda postupně přehlédne celý povrch.

Pak bude následovat podrobný průzkum Merkuru podobně, jak už jsme zvyklí při studiu Marsu.

Při prvním průletu 14. ledna 2008 prolétl MESSENGER 203 km nad povrchem Merkuru. Bod zacílení sonda minula o pouhých 8,25 km. Přehrávání naměřených dat z palubní paměti na Zemi, a to včetně 1213 snímků, bylo ukončeno 18. ledna. Dne 7. března 2008 byly pak uveřejněny souhrnné výsledky. Je na nich zachycena dosud neznámá část planety, takže bude možno vypracovat fotografický atlas podstatně většiny povrchu Merkuru. Při tomto prvním průletu pořídila sonda první spektrum povrchu planety s vysokým rozlišením. Umožní zjistit složení povrchových vrstev. Výsledky fyzikálních výzkumů se však objeví postupně a později. Zatím byly uveřejněny snímky povrchových útvarů. Kráter o průměru asi 50 km je zajímavý tím, že namísto centrální vyvýšeniny ukazuje depresi. Propad materiálu podle geologů naznačuje minulou vulkanickou aktivitu pod kráterem. Jeden ze snímků téměř celého kotouče konečně zachycuje celou pánev Caloris, kterou jsme zatím spatřili jen z poloviny. Pánev je bohužel osvětlena shora a tedy neplasticky. Právě zde se ukázalo, že její střed je světlejší a patrně pokrytý sypkými vyvrženinami. Teprve pod touto vrstvou, mocnou jen několik set metrů, je zřejmě temná láva. Dosvědčují to zde později vzniklé krátery s temným okolím, zatímco menší krátery tu k tmavému podloží nepronikly. Poblíž je kráter s paprsky směřujícími do dvou protilehlých směrů – vytvořil jej šikmý dopad podobně, jak to vidíme u některých kráterů na Měsíci. Naopak ve středu pánve Caloris je kráter, zcela ojedinělý tím, že se od něho radiálně rozbíhá asi stovka úzkých rýh do stakilometrové vzdálenosti. Neoficiálně se označuje jako „pavouk“ a nemá obdobu ve sluneční soustavě. Není jisté, zda vznik těchto rýh příčinně souvisí s pávní Caloris.

Ze zlomů byl zachycen útvar podoby Y. Z levého ramene obrazce směřuje k jihu plochý hřbet, připomínající „žily“ ze dna měsíčních moří.

Z druhého průletu 6. října 2008, 200 km nad povrchem, ukazuje jeden z prvních uveřejněných snímků oblast, známou dosud jen z radarových odrazů. Nejnápadnější jsou dva velice jasné a zřejmě mladé krátery s velmi dlouhými paprsky. Systém paprsků jednoho z nich výrazně překonává obdobnou soustavu kolem kráteru Tycho na Měsíci. Ostatní záběry nelze již z technických důvodů popsat v Ročence 2009.

Třetí průlet kolem Merkuru nastane 29. září 2009, opět ve výšce 200 km. Konečně bude sonda 18. března 2011 navedena zmenšením rychlosti o 0,9 km/s na oběžnou eliptickou dráhu kolem planety. Tato dráha bude změněna na kružnicovou 14. června 2011 a v březnu 2012 se počítá s ukončením primární mise.

VENUŠE

Podmínky viditelnosti planety jsou v roce 2009 průměrné – na večerní obloze svítí vysoko v lednu a únoru a její viditelnost končí zhruba 20. března. Na ranní obloze je viditelná od začátku dubna do poloviny listopadu.

Venuši jako večernici spatříme 1. ledna daleko na jihojihozápadě ve výšce 24° na konci občanského soumraku. 20. ledna bude v tomto okamžiku na jihozápadě 30° vysoko, 9. února dosáhne výšky 33° a 15. února svítí nejdéle do astronomické noci, plně 2 h po konci astronomického soumraku. Krátce poté, 19. února, dosahuje maximální jasnosti $-4,6$ mag. Venuše se jeví jako stále užší srpeček s rostoucím úhlovým průměrem. Dne 1. března bude planeta na začátku občanského soumraku ještě 27° nad západním obzorem, ale 5. března přechází do retrográdního pohybu vstříc Slunci a její noční viditelnost se rychle zkracuje. 11. března má planeta fázi 0,1 a její úhlový průměr se blíží jedné úhlové minutě. 27. března ve 13 h SEČ dosáhne Venuše nejmenší vzdálenosti od Země, a to 0,28147 AU, tedy 42 107 000 km. Téhož dne ve 20 h prochází dolní konjunkcí se Sluncem. Venuše přitom projde $8^\circ 10'$ severně od Slunce. Koncem března se planeta na začátku občanského soumraku vynoří ráno na východě jen asi 4° nad obzorem, koncem dubna jen 7° . Tento pomalý vzestup má dvě příčiny: jednak je deklinace Venuše v té době menší než deklinace Slunce, jednak na východě svírá obzor s ekliptikou malý úhel. Venuše se rychle vzdaluje od Země, úhlový průměr jejího kotoučku se zmenšuje: 5. června na $24''$, a tehdy má fázi 0,49. Dne 29. června je Venuše na začátku občanského soumraku ve výšce 15° , 8. srpna ve výšce 22° , což je maximum v této elongaci. Noc se prodlužuje, a proto Venuše od konce července až do poloviny října vychází ještě za astronomické noci. Od konce srpna klesá výška planety na začátku občanského soumraku: 28. srpna 22° , 27. září 18° , 27. října 11° , 26. listopadu už jen 3° a viditelnost Venuše končí. Horní konjunkce Venuše se Sluncem připadá na 11. ledna 2010.

Během roku nastávají tyto úkazy: ke konjunkcím Venuše s Měsícem dochází nad obzorem pouze ve dne, a to 30. ledna ve 12 h SEČ, Venuše $1,9^\circ$ jižně; 21. května v 9 h, Venuše $6,1^\circ$ jižně a 19. července v 5 h, Venuše $5,3^\circ$ jižně. Z úkazů s planetami dochází 19. června v 16 h ke konjunkci s Marsem, Venuše 2° jižně; 10. října se ráno nevysoko nad východním obzorem vytvoří seskupení Venuše, Saturna a Merkura, k němuž se ještě 16. října připojí srpek Měsíce 2 dny před novem. Konjunkci Venuše s Neptunem uvádíme jen pro úplnost, dojde k ní 23. ledna v 17 h (Venuše $1^\circ 24'$ severně).

Úkazy s hvězdami: 4. července v 1 h nastává konjunkce Venuše s hvězdokupou Plejády, Venuše 7° jižně; 9. července asi v 17 h prochází Venuše „zlatou bránou ekliptiky“, která se otevírá mezi Plejádami a hvězdou Aldebaran v Býku; 14. července v 19 h nastává konjunkce s Aldebaranem, Venuše 3° severně; konjunkce s hvězdou Pollux v souhvězdí Blíženců připadá na 22. srpna v 5 h, Venuše 7° jižně; ke konjunkci s hvězdokupou M 44 v Raku dochází 2. září ve 4 h, Venuše $1^\circ 31'$ jižně; konjunkce s hvězdou Regulus ve Lvu nastává 20. září v 10 h, Venuše $0^\circ 29'$ severně.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Největší východní elongace	1	14	22
Největší jasnost (-4,6 mag)	2	19	17
Stacionární	3	5	2
Dolní konjunkce se Sluncem	3	27	20
Stacionární	4	15	9
Největší jasnost (-4,5 mag)	5	2	9
Největší západní elongace	6	5	22

HELIOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

přísluní	odsluní	průchod výst. uzlem	největší sev. šířka	průchod sest. uzlem	největší již. šířka
2 21,7	6 13,9	1 18,7	3 15,2	5 10,3	7 6,1
10 4,2	– –	8 31,4	10 25,9	12 21,0	– –

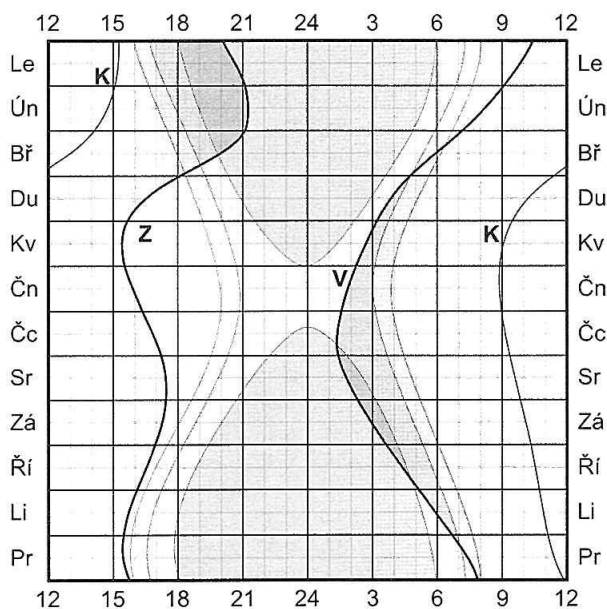


Diagram viditelnosti Venuše během roku.



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	21 59.9	-13 49	10.6	0.788	0.58	-4.3	10 20	15 17	20 14
6	22 20.2	-11 35	11.1	0.751	0.55	-4.4	10 9	15 17	20 26
11	22 39.6	- 9 16	11.7	0.714	0.53	-4.4	9 57	15 17	20 38
16	22 58.1	- 6 53	12.3	0.677	0.51	-4.4	9 44	15 16	20 48
21	23 15.7	- 4 29	13.0	0.640	0.48	-4.5	9 31	15 13	20 57
26	23 32.3	- 2 5	13.8	0.603	0.45	-4.5	9 16	15 10	21 5
31	23 47.8	+ 0 17	14.7	0.566	0.42	-4.5	9 0	15 6	21 12
2. 5	0 2.1	+ 2 35	15.7	0.530	0.39	-4.6	8 44	15 0	21 18
10	0 14.9	+ 4 47	16.9	0.494	0.35	-4.6	8 26	14 53	21 21
15	0 26.0	+ 6 51	18.2	0.459	0.31	-4.6	8 8	14 44	21 22
20	0 35.1	+ 8 44	19.6	0.426	0.27	-4.6	7 48	14 34	21 20
25	0 41.7	+10 21	21.2	0.394	0.23	-4.6	7 27	14 20	21 15
3. 2	0 45.5	+11 40	22.9	0.364	0.18	-4.6	7 4	14 4	21 4
7	0 45.8	+12 35	24.7	0.337	0.14	-4.5	6 40	13 44	20 49
12	0 42.5	+12 59	26.5	0.315	0.09	-4.5	6 15	13 21	20 27
17	0 35.8	+12 48	28.0	0.297	0.05	-4.3	5 49	12 54	19 59
22	0 26.2	+12 0	29.2	0.286	0.02	-4.2	5 24	12 25	19 25
27	0 15.4	+10 38	29.6	0.282	0.01	-4.0	5 1	11 54	18 47
4. 1	0 4.9	+ 8 54	29.3	0.284	0.02	-4.1	4 40	11 24	18 8
6	23 56.5	+ 7 2	28.3	0.295	0.04	-4.2	4 21	10 57	17 31
11	23 51.4	+ 5 19	26.8	0.311	0.07	-4.4	4 5	10 32	16 59
16	23 50.0	+ 3 55	25.0	0.334	0.11	-4.4	3 50	10 11	16 32
21	23 52.3	+ 2 57	23.1	0.361	0.16	-4.5	3 38	9 54	16 11
26	23 57.8	+ 2 24	21.3	0.391	0.20	-4.5	3 26	9 40	15 55
5. 1	0 6.1	+ 2 16	19.6	0.425	0.25	-4.5	3 15	9 29	15 43
6	0 16.7	+ 2 29	18.1	0.460	0.29	-4.5	3 5	9 20	15 35
11	0 29.2	+ 3 2	16.8	0.497	0.33	-4.5	2 55	9 13	15 31
16	0 43.2	+ 3 51	15.6	0.535	0.37	-4.5	2 46	9 7	15 30
21	0 58.5	+ 4 52	14.5	0.574	0.40	-4.4	2 36	9 3	15 30
26	1 14.8	+ 6 4	13.6	0.614	0.43	-4.4	2 27	9 0	15 33
31	1 32.0	+ 7 24	12.8	0.654	0.46	-4.3	2 18	8 57	15 37
6. 5	1 50.0	+ 8 50	12.0	0.694	0.49	-4.3	2 9	8 56	15 43
10	2 8.7	+10 19	11.4	0.734	0.52	-4.3	2 1	8 55	15 49
15	2 28.1	+11 49	10.8	0.774	0.54	-4.2	1 53	8 54	15 57
20	2 48.1	+13 19	10.2	0.814	0.57	-4.2	1 45	8 55	16 5
25	3 8.8	+14 47	9.8	0.854	0.59	-4.2	1 39	8 56	16 14
30	3 30.2	+16 11	9.3	0.893	0.61	-4.1	1 33	8 57	16 23

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	3 52.1	+17 29	8.9	0.932	0.63	-4.1	1 27	9 0	16 33
10	4 14.6	+18 40	8.6	0.970	0.65	-4.1	1 23	9 3	16 43
15	4 37.7	+19 42	8.3	1.008	0.67	-4.1	1 21	9 6	16 52
20	5 1.3	+20 33	8.0	1.045	0.69	-4.1	1 19	9 10	17 1
25	5 25.3	+21 14	7.7	1.081	0.71	-4.0	1 19	9 14	17 10
30	5 49.8	+21 41	7.5	1.117	0.73	-4.0	1 21	9 19	17 17
8. 4	6 14.6	+21 55	7.2	1.152	0.75	-4.0	1 25	9 24	17 24
9	6 39.6	+21 54	7.0	1.186	0.76	-4.0	1 30	9 30	17 29
14	7 4.8	+21 39	6.8	1.219	0.78	-4.0	1 37	9 35	17 32
19	7 30.0	+21 9	6.7	1.251	0.79	-4.0	1 46	9 40	17 34
24	7 55.1	+20 24	6.5	1.282	0.81	-4.0	1 56	9 46	17 35
29	8 20.1	+19 25	6.4	1.312	0.82	-4.0	2 7	9 51	17 34
9. 3	8 44.9	+18 12	6.2	1.341	0.84	-4.0	2 20	9 56	17 32
8	9 9.4	+16 46	6.1	1.369	0.85	-4.0	2 33	10 1	17 28
13	9 33.6	+15 8	6.0	1.396	0.86	-4.0	2 46	10 5	17 24
18	9 57.5	+13 19	5.9	1.422	0.87	-3.9	3 0	10 10	17 18
23	10 21.2	+11 21	5.8	1.447	0.89	-3.9	3 14	10 14	17 11
28	10 44.5	+ 9 15	5.7	1.470	0.90	-3.9	3 29	10 17	17 4
10. 3	11 7.7	+ 7 1	5.6	1.493	0.91	-3.9	3 43	10 21	16 57
8	11 30.6	+ 4 42	5.5	1.514	0.92	-3.9	3 58	10 24	16 49
13	11 53.5	+ 2 19	5.4	1.535	0.93	-3.9	4 13	10 27	16 40
18	12 16.3	- 0 6	5.4	1.554	0.93	-3.9	4 27	10 30	16 32
23	12 39.2	- 2 32	5.3	1.572	0.94	-3.9	4 42	10 33	16 23
28	13 2.2	- 4 58	5.2	1.589	0.95	-3.9	4 57	10 37	16 15
11. 2	13 25.4	- 7 22	5.2	1.604	0.96	-3.9	5 12	10 40	16 7
7	13 48.8	- 9 42	5.2	1.619	0.96	-3.9	5 27	10 44	15 59
12	14 12.6	-11 56	5.1	1.632	0.97	-3.9	5 43	10 48	15 52
17	14 36.9	-14 4	5.1	1.645	0.97	-3.9	5 58	10 53	15 46
22	15 1.5	-16 2	5.0	1.656	0.98	-3.9	6 14	10 58	15 40
27	15 26.7	-17 51	5.0	1.666	0.98	-3.9	6 29	11 3	15 36
12. 2	15 52.4	-19 27	5.0	1.675	0.99	-3.9	6 45	11 9	15 33
7	16 18.5	-20 50	5.0	1.683	0.99	-3.9	6 59	11 15	15 31
12	16 45.1	-21 58	4.9	1.690	0.99	-3.9	7 13	11 22	15 31
17	17 12.1	-22 49	4.9	1.696	0.99	-3.9	7 26	11 30	15 33
22	17 39.4	-23 24	4.9	1.701	1.00	-3.9	7 37	11 37	15 38
27	18 6.8	-23 40	4.9	1.705	1.00	-3.9	7 46	11 45	15 44
1. 1	18 34.3	-23 39	4.9	1.708	1.00	-3.9	7 54	11 53	15 52
6	19 1.7	-23 18	4.9	1.710	1.00	-3.9	7 59	12 1	16 2

MARS

Mars je viditelný zejména ve druhé polovině roku. Synodická perioda Marsu je průměrně 2,135 roku. Jestliže tedy poslední opozice nastala 24. prosince 2007, příští případně až na 29. leden 2010 a na roky 2008 a 2009 nepřipadá žádná opozice Marsu se Sluncem. Takové roky bývají k pozorování planety nevhodné. Ale koncem roku 2009, před blížící se další opozicí dosahuje již planeta jasnosti $-0,8$ mag a její kotouček bude dostatečně velký pro pozorování: $12,7''$. Nejnápadnější útvary ukáže větší dalekohled od konce října, kdy vzroste průměr Marsova kotoučku na $8''$. Opozice 2010 patří k nepříznivým, pokud jde o vzdálenost planety od Země, naproti tomu je však deklinace dosti vysoká, na konci roku 2009 dosahuje $+18^{\circ}46'$. V té době vychází Mars pozdě večer a kulminuje časně ráno. Největší deformaci Marsova kotoučku vlivem fáze pozorujeme od začátku října, kdy fáze dosahuje 0,88. Tehdy je však ještě úhlový průměr planety příliš malý.

V roce 2009 se Mars k Zemi stále blíží. Od ledna do konce dubna vychází krátce před východem Slunce a je nepozorovatelný, v květnu až červenci se objeví na ranní obloze, v srpnu zůstává nad obzorem ve druhé polovině noci, poté vychází večer stále dřív: koncem září ve 23 h, koncem října po 22 h, na konci listopadu po 21 h a koncem roku již po 19 h.

Počátek roku zastihne Mars v souhvězdí Střelce, jen 8° západně od Slunce, 4. února přechází do Kozoroha, 11. března do Vodnáře, 15. dubna vstupuje do Ryb – kde 1. až 4. května prochází růžkem Velryby a vrací se do Ryb – 31. května se Mars přesouvá z Ryb do Berana, 2. července do Býka, 26. srpna se ocitá v Blížencích, od 12. října je Mars v Raku a 1. prosince přechází do souhvězdí Lva, kde zůstává do konce roku a jímž se od 21. prosince pohybuje zpětně, tedy k západu mezi hvězdami.

V noci nad obzorem nastávají tři konjunkce Marsu s Měsícem. První proběhne 16. srpna ve 3 h SEČ, Mars $2,6^{\circ}$ jižně; druhá 12. října v 1 h, Mars $1,6^{\circ}$ severně; třetí 7. prosince ve 3 h, Mars $6,0^{\circ}$ severně. Ve dne nastávají tyto konjunkce s Měsícem: 23. února v 8 h, Mars $0,7^{\circ}$ jižně; 18. července ve 14 h, Mars $4,3^{\circ}$ jižně; 9. listopadu v 8 h, Mars $4,1^{\circ}$ severně. Z úkazů s planetami dojde 18. dubna v 17 h ke konjunkci s Venuší v elongaci 30° západně od Slunce, Mars 6° jižně. Další konjunkce Marsu s Venuší nastane za lepší viditelnosti 19. června v 16 h, Mars 2° severně, a 5° severně od obou planet bude srpek Měsíce. Úkazy s hvězdami: 10. července projde Mars 5° jižně od Plejád, a to poblíž Venuše; 18. července Mars prochází „zlatou bránou ekliptiky“ mezi Plejádami a Aldebaranem, poblíž přitom svítí i Měsíc a Venuše; 27. července nastává konjunkce Marsu a s hvězdou Aldebaran v Býku, Mars 5° severně; 5. října dojde ke konjunkci s hvězdou Pollux, Mars 6° jižně; konečně 1. prosince prochází Mars hvězdokupou M 44 v Raku, a to jen $3'$ jižně od jejího středu.

Na severní polokouli Marsu je na začátku roku podzim, 21. května nastává zimní slunovrat a nastupuje zima, která končí jarní rovnodenností 26. října, kdy začíná jaro. Opačné roční doby jsou na jižní polokouli planety. Jaro a léto je na severní polokouli Marsu výrazně delší než podzim a zima, protože nastávají blízko jeho odsluní, kdy se Mars pohybuje pomaleji.

Pro výpočet středního poledníku použijeme tabulky na str. 63 – 64 a počítáme s hodinovým přírůstkem areografické délky 14,62°.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Stacionární	12	21	17

HELIOCENTRICKÉ ÚKAZY (SČ)

	m	d
Přisluní	4	21,4
Největší jižní šířka	3	26,3
Průchod výstupným uzlem	8	20,4

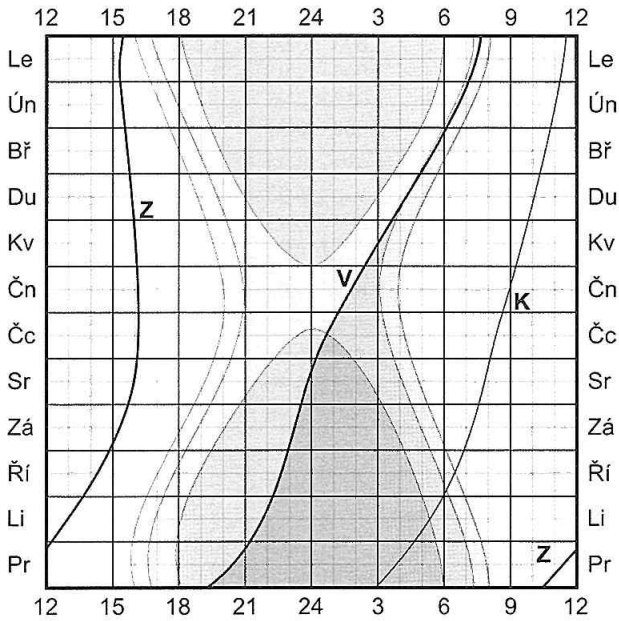


Diagram viditelnosti Marsu v průběhu roku.

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	18 15.4	-24 6	1.9	2.429	1.00	1.3	7 36	11 32	15 28
11	18 48.5	-23 46	1.9	2.406	1.00	1.3	7 28	11 26	15 24
21	19 21.6	-22 59	2.0	2.381	0.99	1.3	7 16	11 19	15 23
31	19 54.4	-21 47	2.0	2.354	0.99	1.3	7 2	11 13	15 24
2. 10	20 26.8	-20 12	2.0	2.327	0.99	1.2	6 45	11 6	15 26
20	20 58.7	-18 14	2.0	2.299	0.99	1.2	6 26	10 58	15 30
3. 2	21 30.0	-15 57	2.1	2.270	0.98	1.2	6 6	10 50	15 35
12	22 0.5	-13 24	2.1	2.240	0.98	1.2	5 43	10 41	15 40
22	22 30.5	-10 37	2.1	2.211	0.97	1.2	5 20	10 32	15 44
4. 1	22 59.9	- 7 41	2.1	2.182	0.97	1.2	4 55	10 22	15 49
11	23 28.8	- 4 38	2.2	2.152	0.97	1.2	4 30	10 11	15 53
21	23 57.4	- 1 33	2.2	2.123	0.96	1.2	4 4	10 0	15 57
5. 1	0 25.7	+ 1 33	2.2	2.093	0.96	1.1	3 38	9 49	16 1
11	0 53.9	+ 4 36	2.3	2.063	0.95	1.1	3 12	9 38	16 4
21	1 22.2	+ 7 32	2.3	2.032	0.95	1.1	2 47	9 27	16 7
31	1 50.5	+10 20	2.3	2.000	0.94	1.1	2 22	9 16	16 10
6. 10	2 19.0	+12 57	2.4	1.968	0.94	1.1	1 58	9 5	16 13
20	2 47.7	+15 19	2.4	1.933	0.93	1.1	1 34	8 54	16 15
30	3 16.5	+17 26	2.5	1.897	0.93	1.1	1 12	8 43	16 16
7. 10	3 45.6	+19 16	2.5	1.858	0.92	1.1	0 51	8 33	16 16
20	4 14.7	+20 47	2.6	1.817	0.92	1.1	0 31	8 23	16 15
30	4 43.8	+21 58	2.6	1.773	0.91	1.0	0 14	8 12	16 12
8. 9	5 12.7	+22 49	2.7	1.726	0.91	1.0	23 56	8 2	16 7
19	5 41.2	+23 21	2.8	1.675	0.90	1.0	23 42	7 51	15 59
29	6 9.1	+23 34	2.9	1.620	0.90	0.9	23 29	7 39	15 49
9. 8	6 36.2	+23 30	3.0	1.562	0.89	0.9	23 17	7 27	15 36
18	7 2.3	+23 10	3.1	1.500	0.89	0.8	23 6	7 14	15 20
28	7 27.2	+22 38	3.3	1.433	0.89	0.8	22 55	6 59	15 2
10. 8	7 50.7	+21 56	3.4	1.364	0.88	0.7	22 43	6 43	14 41
18	8 12.6	+21 8	3.6	1.290	0.88	0.6	22 31	6 26	14 19
28	8 32.6	+20 16	3.9	1.214	0.89	0.5	22 17	6 6	13 54
11. 7	8 50.6	+19 26	4.1	1.136	0.89	0.3	22 0	5 45	13 27
17	9 6.0	+18 42	4.4	1.057	0.90	0.2	21 40	5 21	12 59
27	9 18.5	+18 8	4.8	0.978	0.90	0.0	21 16	4 54	12 29
12. 7	9 27.5	+17 51	5.2	0.902	0.92	-0.2	20 47	4 23	11 57
17	9 32.2	+17 54	5.6	0.830	0.93	-0.4	20 12	3 49	11 22
27	9 32.0	+18 22	6.1	0.766	0.95	-0.7	19 29	3 9	10 45
1. 6	9 26.4	+19 14	6.5	0.715	0.97	-0.9	18 38	2 24	10 5

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

2009

den	I.		II.		III.		IV.		V.		VI.	
	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P
1	238.8	25	294.8	11	18.3	357	70.2	342	131.4	330	184.2	323
2	229.1	24	284.9	11	8.4	357	60.2	342	121.4	330	174.3	323
3	219.3	24	275.1	10	358.5	356	50.3	341	111.5	329	164.5	322
4	209.5	24	265.2	10	348.6	356	40.3	341	101.5	329	154.6	322
5	199.7	23	255.4	9	338.7	355	30.3	340	91.6	329	144.7	322
6	189.9	23	245.5	9	328.7	355	20.4	340	81.7	328	134.9	322
7	180.1	22	235.7	8	318.8	354	10.4	340	71.7	328	125.0	322
8	170.3	22	225.8	8	308.9	354	0.4	339	61.8	328	115.2	322
9	160.5	22	216.0	7	299.0	353	350.5	339	51.9	328	105.3	322
10	150.7	21	206.1	7	289.0	353	340.5	338	41.9	327	95.5	322
11	140.9	21	196.3	6	279.1	352	330.5	338	32.0	327	85.7	322
12	131.1	20	186.4	6	269.2	352	320.6	337	22.1	327	75.8	322
13	121.3	20	176.5	5	259.2	351	310.6	337	12.2	326	66.0	322
14	111.5	19	166.7	5	249.3	351	300.6	337	2.3	326	56.2	322
15	101.7	19	156.8	4	239.4	350	290.7	336	352.3	326	46.3	322
16	91.9	19	146.9	4	229.4	350	280.7	336	342.4	326	36.5	322
17	82.1	18	137.0	3	219.5	349	270.7	335	332.5	325	26.7	322
18	72.3	18	127.2	3	209.5	349	260.8	335	322.6	325	16.9	321
19	62.5	17	117.3	2	199.6	348	250.8	334	312.7	325	7.1	321
20	52.7	17	107.4	2	189.7	348	240.9	334	302.8	325	357.3	321
21	42.9	16	97.5	1	179.7	347	230.9	334	292.9	325	347.4	321
22	33.1	16	87.6	1	169.8	347	220.9	333	283.0	324	337.6	321
23	23.2	15	77.7	0	159.8	347	211.0	333	273.1	324	327.8	321
24	13.4	15	67.8	0	149.9	346	201.0	333	263.2	324	318.0	322
25	3.6	15	57.9	359	139.9	346	191.1	332	253.3	324	308.2	322
26	353.8	14	48.0	359	129.9	345	181.1	332	243.4	324	298.4	322
27	343.9	14	38.1	358	120.0	345	171.2	331	233.6	323	288.6	322
28	334.1	13	28.2	358	110.0	344	161.2	331	223.7	323	278.9	322
29	324.3	13			100.1	344	151.3	331	213.8	323	269.1	322
30	314.4	12			90.1	343	141.3	330	203.9	323	259.3	322
31	304.6	12			80.1	343			194.1	323		

PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU KOTOUČKU MARSU A POZIČNÍ ÚHEL JEHO OSY ROTACE (0 h SČ) 2009

den	VII.		VIII.		IX.		X.		XI.		XII.	
	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	249.5	322	307.4	327	7.1	335	77.7	345	140.7	355	217.5	2
2	239.7	322	297.7	327	357.4	336	68.1	346	131.2	355	208.2	2
3	230.0	322	288.0	327	347.8	336	58.5	346	121.7	356	198.8	2
4	220.2	322	278.3	327	338.1	336	48.9	346	112.2	356	189.5	2
5	210.4	322	268.6	328	328.4	337	39.3	347	102.7	356	180.2	2
6	200.6	322	258.9	328	318.8	337	29.7	347	93.2	357	171.0	3
7	190.9	322	249.2	328	309.1	337	20.1	347	83.6	357	161.7	3
8	181.1	322	239.5	328	299.5	338	10.5	348	74.1	357	152.4	3
9	171.3	323	229.8	329	289.8	338	0.9	348	64.7	357	143.2	3
10	161.6	323	220.1	329	280.1	338	351.2	348	55.2	358	133.9	3
11	151.8	323	210.4	329	270.5	339	341.6	349	45.7	358	124.7	3
12	142.1	323	200.7	329	260.8	339	332.1	349	36.2	358	115.5	3
13	132.3	323	191.0	330	251.2	339	322.5	349	26.7	358	106.3	3
14	122.6	323	181.3	330	241.5	340	312.9	350	17.3	359	97.1	3
15	112.8	323	171.6	330	231.9	340	303.3	350	7.8	359	87.9	3
16	103.1	324	161.9	331	222.2	340	293.7	350	358.4	359	78.7	3
17	93.3	324	152.2	331	212.6	341	284.1	351	348.9	359	69.6	3
18	83.6	324	142.6	331	203.0	341	274.5	351	339.5	359	60.4	3
19	73.9	324	132.9	331	193.3	341	264.9	351	330.1	0	51.3	3
20	64.1	324	123.2	332	183.7	342	255.4	352	320.6	0	42.2	3
21	54.4	324	113.5	332	174.0	342	245.8	352	311.2	0	33.1	3
22	44.6	325	103.8	332	164.4	342	236.2	352	301.8	0	24.0	3
23	34.9	325	94.1	333	154.8	343	226.7	352	292.4	0	14.9	3
24	25.2	325	84.5	333	145.1	343	217.1	353	283.0	1	5.8	3
25	15.5	325	74.8	333	135.5	343	207.5	353	273.6	1	356.8	3
26	5.7	325	65.1	334	125.9	344	198.0	353	264.2	1	347.7	3
27	356.0	326	55.4	334	116.2	344	188.4	354	254.9	1	338.7	3
28	346.3	326	45.8	334	106.6	344	178.9	354	245.5	1	329.7	3
29	336.6	326	36.1	334	97.0	345	169.3	354	236.2	2	320.7	3
30	326.9	326	26.4	335	87.4	345	159.8	355	226.8	2	311.7	3
31	317.1	326	16.8	335			150.3	355			302.7	3



PLANETOGRFICKÁ ŠÍŘKA STŘEDU KOTOUČKU MARSU (0 h SČ) 2009

datum	b	datum	b	datum	b	datum	b
1. 1	- 4.1	4. 1	-25.1	6. 30	-13.0	9. 28	11.1
1. 11	- 7.3	4. 11	-25.5	7. 10	-10.2	10. 8	13.1
1. 21	-10.5	4. 21	-25.4	7. 20	- 7.4	10. 18	14.9
1. 31	-13.5	5. 1	-24.8	7. 30	- 4.5	10. 28	16.3
2. 10	-16.3	5. 11	-23.7	8. 9	- 1.6	11. 7	17.5
2. 20	-18.8	5. 21	-22.2	8. 19	1.2	11. 17	18.4
3. 2	-21.0	5. 31	-20.3	8. 29	3.9	11. 27	18.9
3. 12	-22.8	6. 10	-18.1	9. 8	6.5	12. 7	19.1
3. 22	-24.2	6. 20	-15.7	9. 18	8.9	12. 17	19.0
4. 1	-25.1	6. 30	-13.0	9. 28	11.1	12. 27	18.6

JUPITER

Planetu je dobře vidět od začátku června do konce října, nejlépe pak v srpnu. V lednu je Jupiter nepozorovatelný, protože na 24. ledna připadá jeho konjunkce se Sluncem; pouze na začátku roku zapadá večer ještě za soumraku.

Od března do května svítí Jupiter na ranní obloze a jeho viditelnost se prodlužuje, takže počátkem června zůstává nad obzorem ve druhé polovině noci a během července jej lze pozorovat většinu noci kromě večera. Na 14. srpen připadá opozice se Sluncem a Jupiter je viditelný celou noc. Poté se jeho viditelnost v ranních hodinách rychle zkracuje. V září je Jupiter viditelný většinu noci kromě jitra, v polovině října zůstává nad obzorem v první polovině noci, během listopadu zapadá pozdě večer, ale ještě koncem roku zapadá za astronomické noci, ve 20 h 08 min.

Na začátku roku zastihneme Jupitera v souhvězdí Štřelce nedaleko Slunce, ale již 4. ledna vstupuje do Kozoroha. 15. června se přiblíží východní hranici Kozoroha a Vodnáře, ale zastaví se a začne se pohybovat zpětně, tedy mezi hvězdami k západu. Po další zastávce 13. října Jupiter přechází opět do direktního (přímého) pohybu a dokončuje svou typickou plochou planetární kličku. Koncem roku se planeta blíží k hranici Kozoroha s Vodnářem, do tohoto souhvězdí však vstupuje až 5. ledna 2010.

Jupiter má ještě poměrně nízkou deklinaci, ale zvolna stoupá k severu. Podmínky viditelnosti planety nejsou proto v současné době příliš výhodné. Planeta vychází u východojihovýchodu, vrcholí ve výšce asi 25° na jihu a zapadá na západojihozápadě. Žádný z heliocentrických úkazů v roce 2009 nenastává.

Jupiter se od Země nejvíce vzdálí den před konjunkcí se Sluncem, 23. ledna ve 4 h SEČ, kdy dosáhne vzdálenosti 6,091 AU. K Zemi se nejvíce přiblíží den po opozici se Sluncem, 15. srpna ve 4 h, a to na 4,028 AU.

Z konjunkcí s Měsícem nastanou čtyři v noci nad obzorem, a sice 10. července ve 22 h SEČ, Jupiter $2,6^\circ$ jižně; 6. srpna ve 22 h, Jupiter $2,5^\circ$ jižně; 2. září ve 22 h, Jupiter $2,3^\circ$ jižně; a 21. prosince v 16 h, Jupiter $3,4^\circ$ jižně. Jedna z konjunkcí s Měsícem nastane nad obzorem ve dne: 17. května v 10 h, Jupiter $2,5^\circ$ jižně. Konjunkce nastanou jen se slabšími hvězdami. 20. května ve 3 h dojde při přímém pohybu Jupitera ke konjunkci s hvězdou μ Cap, 5,2 mag, Jupiter pouze $0^\circ04,3'$ jižně. Při druhé konjunkci s touto hvězdou 12. července ve 12 h je Jupiter $0^\circ18,9'$ jižně, pohybuje se zpětně a zhruba stejně daleko na sever od μ Cap je přitom Neptun. Tvar této skupinky zůstane zhruba stejný, až bude tato malá skupinka ve 23 h nad obzorem v noci. S hvězdou ι (iota) Cap, 4,3 mag, nastanou dvě konjunkce: první 21. září ve 21 h při zpětném pohybu, Jupiter $0^\circ17,2'$ severně. Ke druhé dojde 3. listopadu v 18 h při přímém pohybu, Jupiter $0^\circ21,7'$ severně. Dalekohledem přitom názorně spatříme během několika dnů zdánlivý pohyb Jupitera.

Tabulky na str. 69 – 70 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 $36,58^\circ$ za hodinu, pro systém II (střední planetografické šířky) s přírůstkem délky $36,26^\circ$ za hodinu. Planetografická šířka středu kotoučku Jupitera není velká a mění se jen málo; pro začátek

roku 2009 počítáme s její hodnotou $-0,99^\circ$, v době opozice dosahuje hodnoty $-0,48^\circ$, a na začátku roku 2010 $-0,49^\circ$.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Konjunkce se Sluncem	1	24	7
Stacionární	6	15	21
Opozice se Sluncem	8	14	19
Stacionární	10	13	10

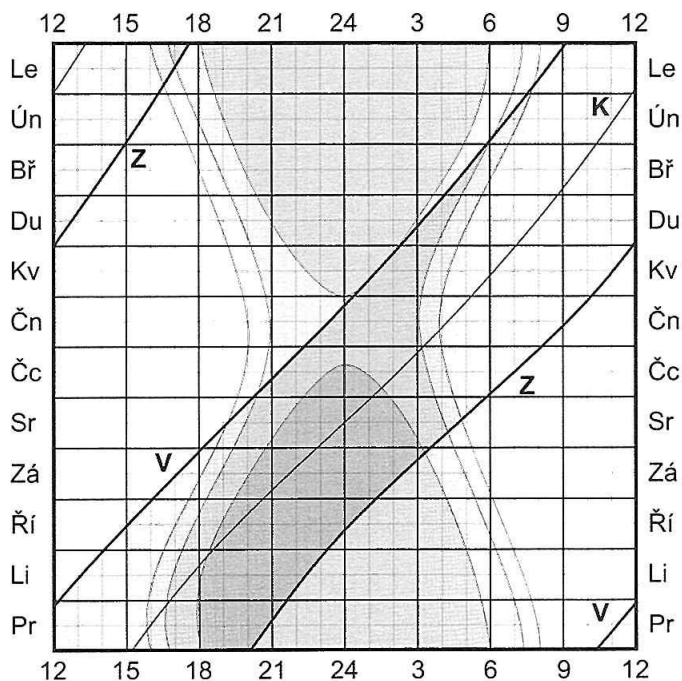


Diagram viditelnosti Jupitera během roku.

měsíc den	0 h TČ					SEČ		
	RA	DE	ρ	Δ	mag	východ	průchod	západ
	h min	° ' "		AU		h min	h min	h min
1. 1	20 4.6	-20 47	15.2	6.039	-2.0	9 4	13 20	17 36
11	20 14.3	-20 18	15.2	6.075	-1.9	8 31	12 50	17 10
21	20 24.1	-19 46	15.1	6.090	-1.9	7 58	12 21	16 43
31	20 33.8	-19 13	15.1	6.084	-1.9	7 26	11 51	16 17
2. 10	20 43.5	-18 38	15.2	6.057	-2.0	6 53	11 21	15 50
20	20 52.9	-18 2	15.3	6.009	-2.0	6 19	10 51	15 24
3. 2	21 2.1	-17 26	15.5	5.941	-2.0	5 46	10 21	14 57
12	21 10.8	-16 49	15.7	5.855	-2.0	5 12	9 51	14 30
22	21 19.1	-16 13	16.0	5.751	-2.1	4 37	9 19	14 2
4. 1	21 26.8	-15 39	16.3	5.632	-2.1	4 3	8 48	13 33
11	21 33.9	-15 7	16.7	5.500	-2.2	3 27	8 16	13 4
21	21 40.3	-14 37	17.2	5.358	-2.2	2 52	7 43	12 33
5. 1	21 45.9	-14 11	17.7	5.207	-2.3	2 16	7 9	12 2
11	21 50.5	-13 50	18.2	5.051	-2.4	1 39	6 34	11 29
21	21 54.1	-13 33	18.8	4.893	-2.4	1 2	5 58	10 55
31	21 56.6	-13 23	19.4	4.738	-2.5	0 24	5 21	10 19
6. 10	21 57.9	-13 19	20.1	4.587	-2.6	23 42	4 43	9 41
20	21 58.0	-13 21	20.7	4.447	-2.6	23 3	4 4	9 1
30	21 56.9	-13 30	21.3	4.321	-2.7	22 23	3 24	8 20
7. 10	21 54.6	-13 45	21.9	4.213	-2.8	21 43	2 42	7 37
20	21 51.2	-14 5	22.3	4.127	-2.8	21 2	1 59	6 53
30	21 46.9	-14 29	22.6	4.066	-2.8	20 20	1 16	6 7
8. 9	21 42.1	-14 55	22.8	4.033	-2.9	19 39	0 32	5 21
19	21 37.0	-15 22	22.8	4.030	-2.9	18 57	23 43	4 34
29	21 32.0	-15 47	22.7	4.056	-2.8	18 15	22 59	3 47
9. 8	21 27.6	-16 8	22.4	4.111	-2.8	17 33	22 15	3 2
18	21 23.9	-16 25	22.0	4.192	-2.8	16 51	21 32	2 17
28	21 21.3	-16 37	21.4	4.296	-2.7	16 11	20 50	1 34
10. 8	21 20.0	-16 42	20.8	4.419	-2.7	15 30	20 10	0 53
18	21 19.9	-16 41	20.2	4.557	-2.6	14 51	19 30	0 14
28	21 21.2	-16 34	19.6	4.705	-2.5	14 12	18 53	23 33
11. 7	21 23.8	-16 21	18.9	4.859	-2.5	13 34	18 16	22 57
17	21 27.5	-16 2	18.4	5.014	-2.4	12 57	17 40	22 24
27	21 32.3	-15 38	17.8	5.168	-2.3	12 20	17 6	21 51
12. 7	21 38.0	-15 9	17.3	5.315	-2.3	11 44	16 32	21 20
17	21 44.6	-14 35	16.9	5.453	-2.2	11 8	16 0	20 51
27	21 51.8	-13 57	16.5	5.579	-2.2	10 33	15 27	20 22
1. 6	21 59.6	-13 15	16.2	5.691	-2.1	9 58	14 56	19 54

**PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI KOTOUČKU
JUPITERA 2009**
(Systém I – ekvatoreální zóna), 0 h SČ

den	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	252.6	100.1	195.6	45.9	100.5	315.1	14.0	232.7	91.4	149.3	1.4	53.0
2	50.3	257.8	353.4	203.7	258.3	113.0	172.0	30.8	249.4	307.1	159.2	210.6
3	208.0	55.5	151.1	1.5	56.2	270.9	330.0	188.8	47.4	105.0	316.9	8.3
4	5.6	213.1	308.8	159.3	214.1	68.9	128.0	346.8	205.3	262.9	114.7	166.0
5	163.3	10.8	106.5	317.1	11.9	226.8	286.0	144.9	3.3	60.7	272.4	323.7
6	320.9	168.5	264.3	114.9	169.8	24.8	84.0	302.9	161.3	218.6	70.2	121.4
7	118.6	326.2	62.0	272.7	327.6	182.7	242.0	100.9	319.2	16.4	227.9	279.0
8	276.2	123.9	219.7	70.5	125.5	340.6	40.1	259.0	117.2	174.2	25.6	76.7
9	73.9	281.6	17.5	228.3	283.4	138.6	198.1	57.0	275.2	332.1	183.4	234.4
10	231.5	79.2	175.2	26.1	81.3	296.5	356.1	215.1	73.1	129.9	341.1	32.1
11	29.2	236.9	332.9	183.9	239.1	94.5	154.1	13.1	231.1	287.8	138.8	189.7
12	186.8	34.6	130.7	341.7	37.0	252.4	312.1	171.1	29.0	85.6	296.6	347.4
13	344.5	192.3	288.4	139.5	194.9	50.4	110.1	329.2	187.0	243.4	94.3	145.1
14	142.1	350.0	86.2	297.3	352.8	208.4	268.2	127.2	344.9	41.2	252.0	302.7
15	299.8	147.7	243.9	95.1	150.7	6.3	66.2	285.2	142.8	199.0	49.7	100.4
16	97.5	305.4	41.7	253.0	308.5	164.3	224.2	83.3	300.8	356.9	207.4	258.1
17	255.1	103.1	199.4	50.8	106.4	322.3	22.2	241.3	98.7	154.7	5.2	55.7
18	52.8	260.8	357.2	208.6	264.3	120.2	180.3	39.3	256.6	312.5	162.9	213.4
19	210.4	58.5	154.9	6.4	62.2	278.2	338.3	197.3	54.5	110.3	320.6	11.0
20	8.1	216.2	312.7	164.2	220.1	76.2	136.3	355.3	212.5	268.1	118.3	168.7
21	165.8	13.9	110.5	322.1	18.0	234.1	294.3	153.4	10.4	65.9	276.0	326.4
22	323.4	171.6	268.2	119.9	175.9	32.1	92.4	311.4	168.3	223.7	73.7	124.0
23	121.1	329.3	66.0	277.7	333.8	190.1	250.4	109.4	326.2	21.5	231.4	281.7
24	278.8	127.0	223.7	75.6	131.7	348.1	48.4	267.4	124.1	179.2	29.1	79.3
25	76.4	284.8	21.5	233.4	289.6	146.1	206.5	65.4	282.0	337.0	186.8	237.0
26	234.1	82.5	179.3	31.3	87.6	304.1	4.5	223.4	79.9	134.8	344.5	34.6
27	31.8	240.2	337.1	189.1	245.5	102.0	162.5	21.4	237.8	292.6	142.2	192.3
28	189.4	37.9	134.8	346.9	43.4	260.0	320.6	179.4	35.6	90.3	299.9	349.9
29	347.1	195.6	292.6	144.8	201.3	58.0	118.6	337.4	193.5	248.1	97.6	147.6
30	144.8	353.4	90.4	302.6	359.2	216.0	276.6	135.4	351.4	45.9	255.3	305.2
31	302.4	151.1	248.2	100.5	157.2	14.0	74.7	293.4	149.3	203.6	53.0	102.9

**PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI KOTOUČKU
JUPITERA 2009**
(Systém II – střední planetografické šířky), 0 h SČ

den	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	345.5	316.4	198.3	172.1	357.7	335.7	165.7	147.9	130.1	319.0	294.7	117.3
2	135.5	106.5	348.4	322.2	147.9	126.0	316.1	298.3	280.4	109.3	84.8	267.4
3	285.5	256.5	138.5	112.4	298.1	276.3	106.5	88.7	70.8	259.5	234.9	57.4
4	75.5	46.6	288.6	262.5	88.4	66.6	256.9	239.1	221.1	49.7	25.0	207.5
5	225.6	196.6	78.7	52.7	238.6	216.9	47.2	29.5	11.4	200.0	175.2	357.5
6	15.6	346.7	228.8	202.9	28.8	7.3	197.6	179.9	161.8	350.2	325.3	147.6
7	165.6	136.7	18.9	353.0	179.1	157.6	348.0	330.4	312.1	140.4	115.4	297.6
8	315.6	286.8	169.0	143.2	329.3	307.9	138.4	120.8	102.5	290.6	265.5	87.7
9	105.7	76.8	319.1	293.4	119.5	98.2	288.8	271.2	252.8	80.8	55.6	237.7
10	255.7	226.9	109.2	83.5	269.8	248.5	79.1	61.6	43.1	231.0	205.7	27.8
11	45.7	16.9	259.3	233.7	60.0	38.8	229.5	212.0	193.4	21.2	355.8	177.8
12	195.7	167.0	49.4	23.9	210.3	189.2	19.9	2.4	343.7	171.4	145.9	327.9
13	345.8	317.1	199.5	174.1	0.5	339.5	170.3	152.8	134.1	321.6	296.0	117.9
14	135.8	107.1	349.6	324.3	150.8	129.8	320.7	303.2	284.4	111.8	86.1	267.9
15	285.8	257.2	139.8	114.4	301.0	280.1	111.1	93.6	74.7	262.0	236.2	58.0
16	75.8	47.3	289.9	264.6	91.3	70.5	261.5	244.0	225.0	52.2	26.3	208.0
17	225.9	197.3	80.0	54.8	241.5	220.8	51.9	34.4	15.3	202.4	176.4	358.0
18	15.9	347.4	230.1	205.0	31.8	11.1	202.3	184.8	165.6	352.5	326.4	148.1
19	165.9	137.5	20.2	355.2	182.1	161.5	352.7	335.2	315.9	142.7	116.5	298.1
20	316.0	287.5	170.4	145.4	332.3	311.8	143.1	125.6	106.1	292.9	266.6	88.1
21	106.0	77.6	320.5	295.6	122.6	102.2	293.5	276.0	256.4	83.1	56.7	238.2
22	256.0	227.7	110.6	85.8	272.9	252.5	83.9	66.3	46.7	233.2	206.8	28.2
23	46.1	17.8	260.8	236.0	63.2	42.9	234.3	216.7	197.0	23.4	356.8	178.2
24	196.1	167.9	50.9	26.2	213.4	193.2	24.7	7.1	347.3	173.5	146.9	328.2
25	346.1	317.9	201.0	176.4	3.7	343.6	175.1	157.5	137.5	323.7	297.0	118.3
26	136.2	108.0	351.2	326.6	154.0	133.9	325.5	307.9	287.8	113.8	87.0	268.3
27	286.2	258.1	141.3	116.8	304.3	284.3	115.9	98.2	78.0	264.0	237.1	58.3
28	76.2	48.2	291.5	267.0	94.6	74.7	266.3	248.6	228.3	54.1	27.2	208.3
29	226.3	198.3	81.6	57.2	244.9	225.0	56.7	39.0	18.5	204.3	177.2	358.4
30	16.3	348.4	231.8	207.5	35.1	15.4	207.1	189.3	168.8	354.4	327.3	148.4
31	166.4	138.5	21.9	357.7	185.4	165.7	357.5	339.7	319.0	144.5	117.3	298.4

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

I – Io

II – Europa

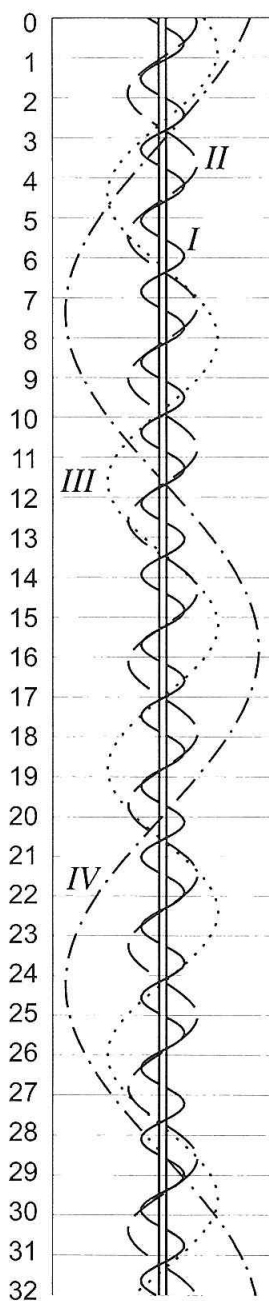
III – Ganymed

IV – Kallisto

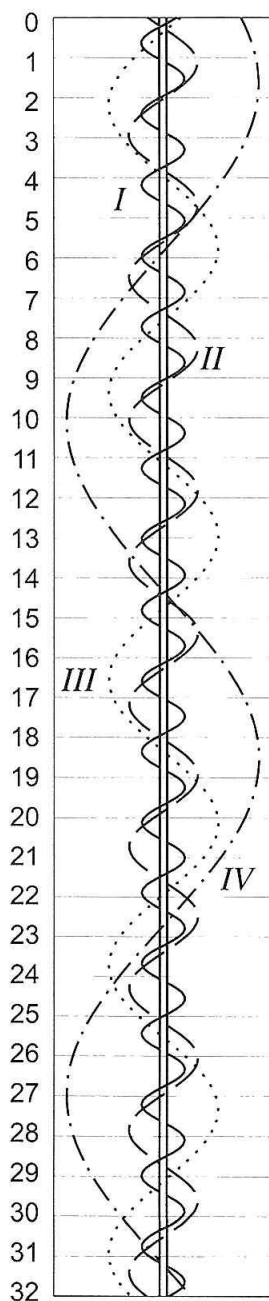
vzhledem k planetě při pozorování v převracejícím dalekohledu (západ na světové sféře vlevo, východ vpravo, sever dole). Na vodorovné ose je nanášena úhlová vzdálenost měsíců od Jupitera, na svislé ose dny v měsíci. Vodorovnými úsečkami je vyznačena poloha satelitů pro 0 h TČ každého dne. Svislé rovnoběžky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

Dny jsou na grafech číslovány od nuly do 32, aby se zajistil překryt údajů. Nula pak značí poslední den předcházejícího měsíce. Naopak např. 32. leden = 1. únor, 31. listopad = 1. prosinec, 32. listopad je 2. prosinec, apod. Podobná praxe je v efemeridách obvyklá, proto i v tabulkách na str. 69 a 70 je uváděno 31 hodnot pro každý měsíc. Ověřte si např., že hodnoty pro 31. duben a 1. květen jsou totožné.

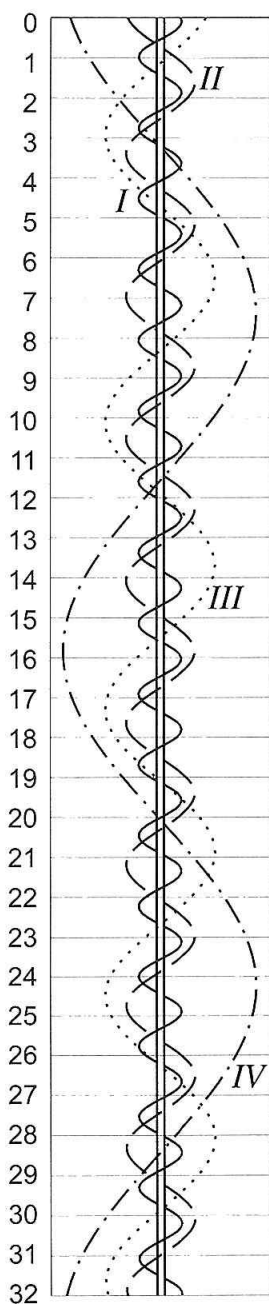
LEDEN 2009



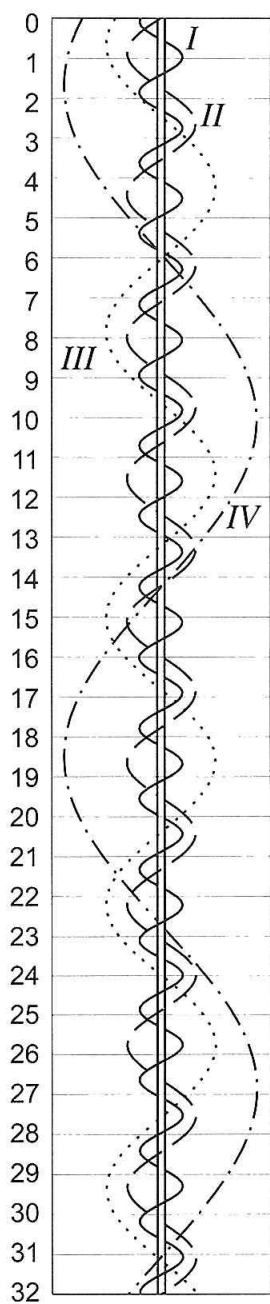
ÚNOR 2009



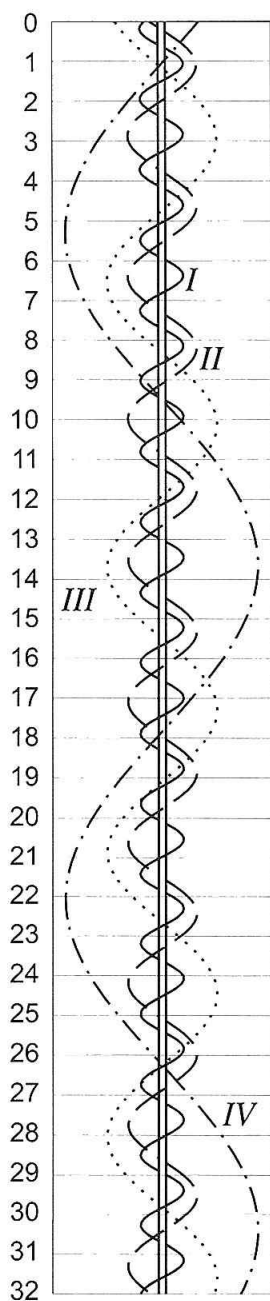
BŘEZEN 2009



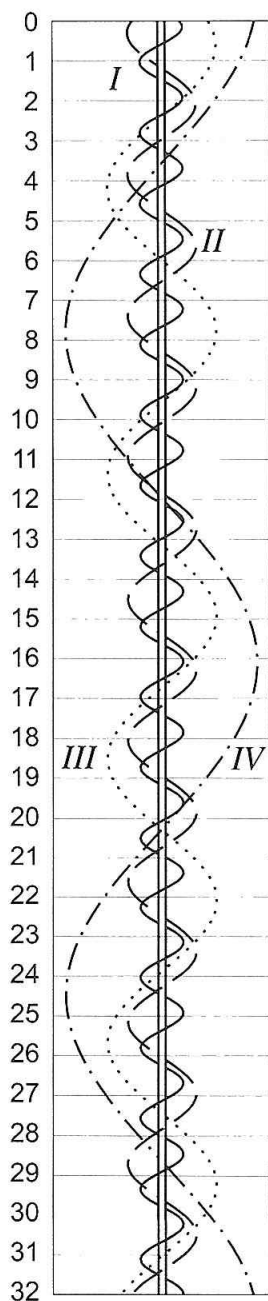
DUBEN 2009



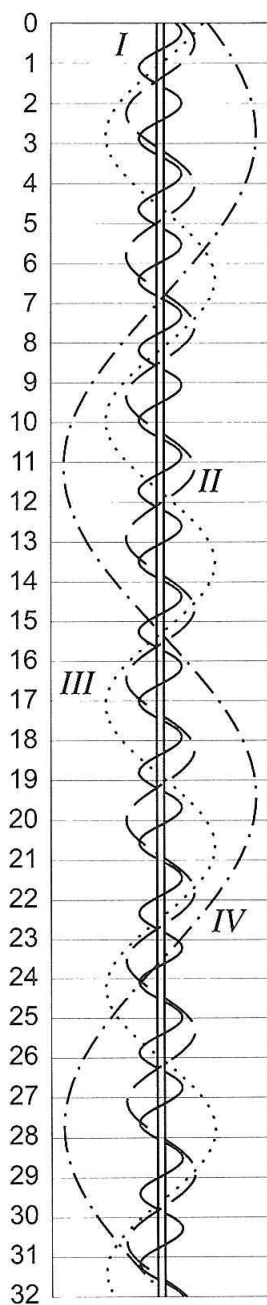
KVĚTEN 2009



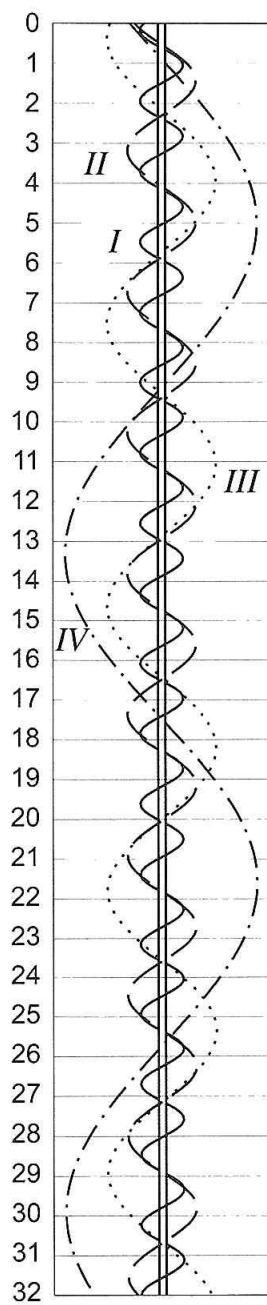
ČERVEN 2009



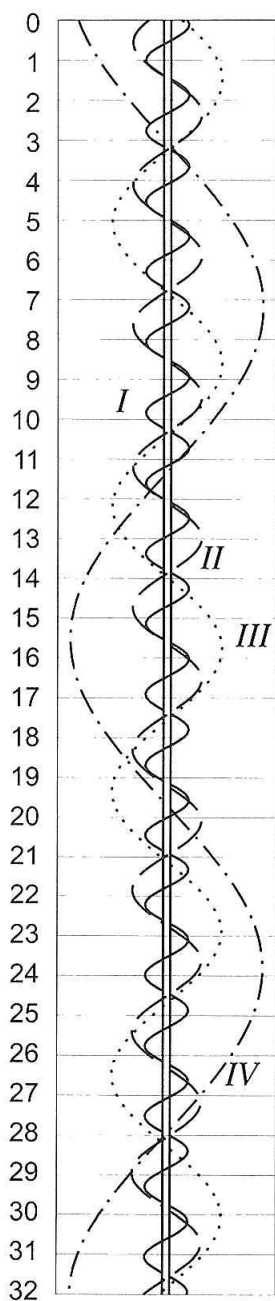
ČERVENEC 2009



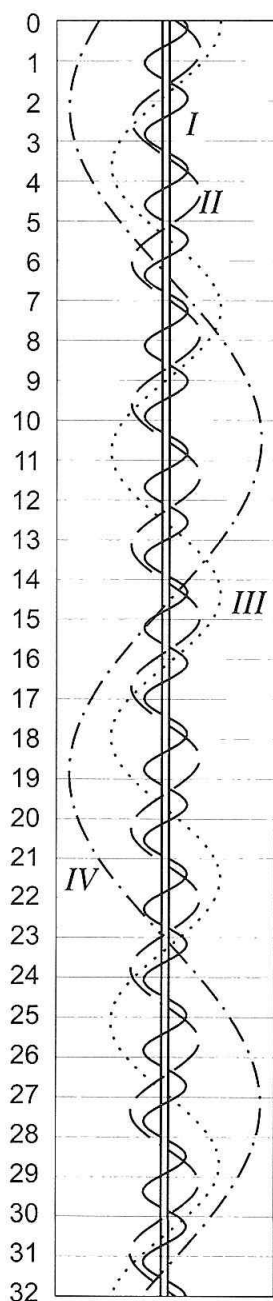
SRPEN 2009



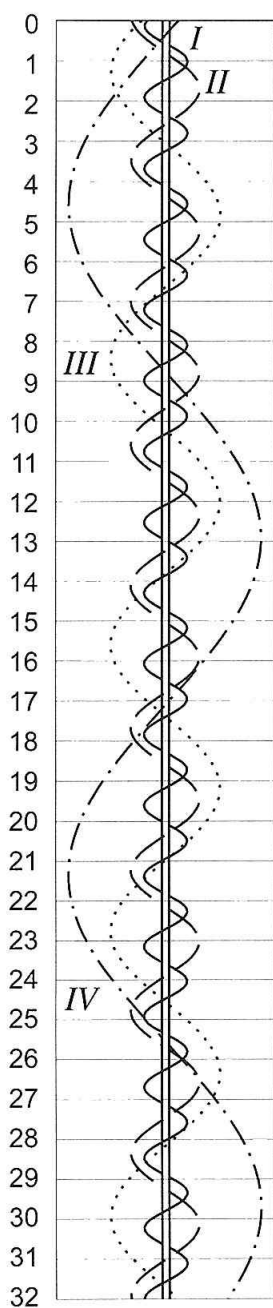
ZÁŘÍ 2009



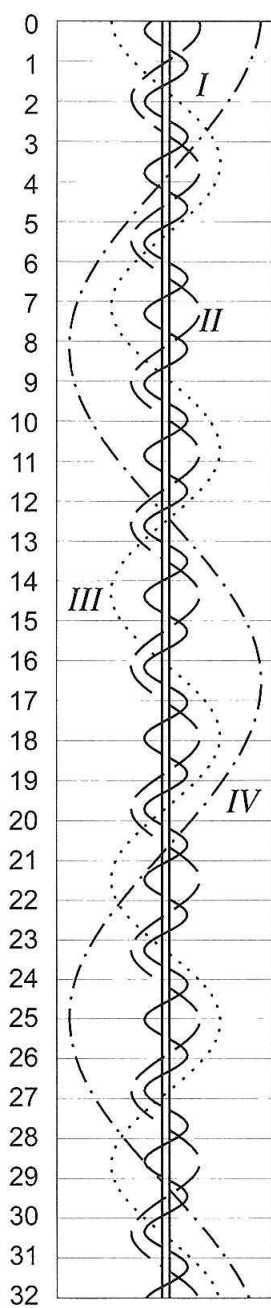
ŘÍJEN 2009



LISTOPAD 2009



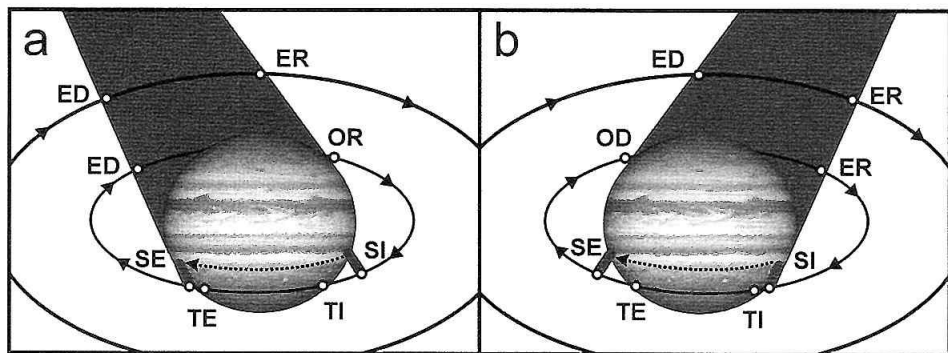
PROSINEC 2009



ÚKAZY JUPITEROVÝCH MĚSÍCŮ

V tabulkách uvádíme úkazy čtyř nejjasnějších Jupiterových měsíců: zatmění (E – eclipses), zákryty (O – occultations), přechody měsíců před Jupiterovým kotoučem (T – transits) a přechody stínů měsíců přes kotouč Jupitera (S – shadow-transits). V tabulkách jsou jednotlivé satelity označeny svými čísly, stejně jako v grafech poloh satelitů. Zatmění měsíců nastávají při pozorování v převráceném dalekohledu od konjunkce do opozice 14. srpna u levého (západního) okraje planety (obraz **a** na této straně). Od opozice do konce roku k zatměním měsíců dochází u pravého (východního) okraje Jupitera (obr. **b** na této str.). 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.

ÚKAZY JUPITEROVÝCH MĚSÍCŮ (SEČ)

2009

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

ÚKAZY JUPITEROVÝCH MĚSÍCŮ (SEČ)

2009

m d h min		m d h min		m d h min	
8. 5 21 35	I ED	8. 25 23 25	IV SE	9. 13 22 41	III OD
5 22 29	II SE	27 2 25	III TI	13 23 14	II TE
5 22 56	II TE	27 2 44	II TI	14 0 41	II SE
6 0 6	I OR	27 2 59	I OD	14 18 54	I TE
6 21 6	I SE	28 0 12	I TI	14 19 39	I SE
6 21 18	I TE	28 0 33	I SI	15 19 30	II ER
9 0 25	IV SI	28 2 30	I TE	17 19 24	III SE
9 1 54	IV TI	28 2 51	I SE	19 19 52	IV OR
11 3 25	II ED	28 21 16	II OD	19 23 7	IV ED
12 2 14	I SI	28 21 25	I OD	19 23 57	I TI
12 2 18	I TI	29 0 4	I ER	20 0 48	I SI
12 22 12	II SI	29 0 55	II ER	20 21 8	I OD
12 22 17	II TI	29 19 1	I SI	20 22 42	II TI
12 23 19	III SE	29 20 56	I TE	21 0 17	I ER
12 23 29	I ED	29 21 20	I SE	21 0 24	II SI
12 23 30	III TE	30 19 31	II SE	21 18 24	I TI
13 1 4	II SE	30 21 15	III ER	21 19 17	I SI
13 1 9	II TE	9. 3 0 23	IV OD	21 20 41	I TE
13 1 49	I OR	4 1 57	I TI	21 21 34	I SE
13 20 42	I SI	4 2 28	I SI	22 18 46	I ER
13 20 44	I TI	4 23 10	I OD	22 22 9	II ER
13 23 1	I SE	4 23 33	II OD	24 19 37	III TE
13 23 2	I TE	5 1 59	I ER	24 19 48	III SI
14 20 15	I ER	5 20 24	I TI	24 23 26	III SE
19 23 9	III TI	5 20 57	I SI	27 21 36	IV TI
19 23 41	III SI	5 22 42	I TE	27 22 56	I OD
20 0 30	II TI	5 23 15	I SE	28 20 12	I TI
20 0 47	II SI	6 19 14	II SI	28 21 12	I SI
20 1 16	I OD	6 19 18	III OD	28 22 30	I TE
20 2 47	III TE	6 20 28	I ER	28 23 30	I SE
20 3 21	III SE	6 20 58	II TE	29 19 46	II OD
20 3 22	II TE	6 22 6	II SE	29 20 41	I ER
20 3 38	II SE	7 1 16	III ER	30 17 59	I SE
20 3 41	I ER	12 0 55	I OD	10. 1 19 9	II SE
20 22 28	I TI	12 1 52	II OD	1 19 33	III TI
20 22 37	I SI	12 22 10	I TI	1 23 11	III TE
21 0 46	I TE	12 22 52	I SI	1 23 50	III SI
21 0 56	I SE	13 0 27	I TE	5 22 2	I TI
21 19 42	I OD	13 1 10	I SE	5 23 8	I SI
21 22 10	I ER	13 19 22	I OD	6 0 19	I TE
21 22 17	II ER	13 20 23	II TI	6 19 12	I OD
22 19 25	I SE	13 21 49	II SI	6 21 58	IV ER
25 20 38	IV TE	13 22 22	I ER	6 22 12	II OD

ÚKAZY JUPITEROVÝCH MĚSÍCŮ (SEČ)

2009

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

HORNÍ GEOCENTRICKÉ KONJUNKCE JUPITEROVÝCH MĚSÍCŮ (SEČ) 2009

I. Io

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

II. Europa

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

III. Ganymed

m	d	h	min	m	d	h	min	m	d	h	min	m	d	h	min
1.	6	6	13	5.	1	4	47	7.	26	1	24	10.	19	18	28
2.	11	4	47		8	8	53	8.	2	4	41		26	22	19
	18	9	17		15	12	55		9	7	58	11.	3	2	14
	25	13	47		22	16	54		16	11	13		10	6	13
3.	4	18	15		29	20	48		23	14	29		17	10	17
	11	22	41	6.	6	0	39		30	17	47		24	14	25
	19	3	6		13	4	24	9.	6	21	7	12.	1	18	36
	26	7	28		20	8	4		14	0	30		8	22	51
4.	2	11	50		27	11	40		21	3	57		16	3	9
	9	16	8	7.	4	15	11		28	7	27		23	7	31
	16	20	25		11	18	39	10.	5	11	2		30	11	54
	24	0	37		18	22	3		12	14	43				

IV. Kallisto

m	d	h	min	m	d	h	min	m	d	h	min	m	d	h	min
2.	14	9	13	5.	9	12	55	7.	31	22	14	10.	23	1	51
3.	3	5	57		26	7	0	8.	17	12	26	11.	8	19	31
	20	2	26	6.	12	0	10	9.	3	2	43		25	14	7
4.	5	22	30		28	16	23		19	17	31	12.	12	9	28
	22	18	2	7.	15	7	40	10.	6	9	11		29	5	27

SATURN

Planeta je na noční obloze dobře viditelná od začátku roku do června a dále koncem roku v prosinci; nejlepší podmínky viditelnosti nastávají v březnu. Deklinace planety průběžně klesá a viditelnost Saturna se mírně zhoršuje. V lednu zůstává Saturn nad obzorem většinu noci kromě večera a vychází kolem 21 h, v únoru již v 19 h. Na březen připadá celonoční viditelnost planety, protože na 8. března nastává jeho opozice se Sluncem. Téhož dne v 18 h SEČ se planeta nejtěsněji přiblíží k Zemi, na 8,394 AU. V dubnu je Saturn viditelný téměř celou noc a zapadá ráno na začátku občanského soumraku. V květnu Saturn kulminuje zhruba při západu Slunce a zapadá ve 2 h – je tedy viditelný celou noc kromě jitra. V červnu zůstává planeta nad obzorem v první polovině noci. Během července lze již Saturna pozorovat pouze na večerní obloze a v srpnu večer už jen nízko nad večerním obzorem. V září není planeta viditelná, neboť 17. září prochází konjunkcí se Sluncem; téhož dne ve 22 h dosáhne největší vzdálenosti od Země, 10,448 AU. V říjnu se Saturn vynoří ráno nad východní obzor, v listopadu už je vysoko na ranní obloze. Koncem prosince zůstává Saturn nad obzorem ve druhé polovině noci a vrcholí za svítání.

Na začátku roku se Saturn pohybuje jihovýchodním výběžkem souhvězdím Lva, na před retrográdně (do tohoto pohybu vstupuje právě 1. ledna 2009), 17. května se zastavuje, začíná se pohybovat přímo a dokončuje kličku své zdánlivé dráhy. 2. září překročí Saturn hranici Lva a vstoupí do souhvězdí Panny, kde ovšem zůstává až do 6. prosince 2012, kdy přechází do Vah.

V noci nad naším obzorem nastanou dvě konjunkce Saturna s Měsícem; první případne na 11. únor ve 20 h SEČ, Saturn $6,8^\circ$ severně; druhá na 11. březen v 5 h, Saturn $7,3^\circ$ severně. 8. října dojde na ranní obloze ke konjunkci Saturna s Merkurem, Saturn $0^\circ 19,2'$ severně; konjunkce s Venuší nastává 13. října, Saturn $0^\circ 33,6'$ severně. 16. října se k této trojici planet (Saturn, Merkur, Venuše) připojí navíc srpeček starého Měsíce dva dny před novem.

Žádný z heliocentrických úkazů Saturna v roce 2009 nenastává. Planetocentrickou šířku středu kotoučku Saturna uvádíme v tabulce Saturnův prstenec A.

Saturnovy prsteny se pozemskému pozorovateli zcela uzavrou 4. září 2009, kdy jejich rovina prochází Zemí. Poté se k nám začne stále více naklánět severní strana prstenců. Tento pozoruhodný úkaz bohužel neuvídíme, protože nastává blízko konjunkce Saturna se Sluncem. Na večerní obloze však o něco dříve nastane příbuzný jev: od 10. srpna začne Slunce osvětlovat severní stranu prstenců, tedy opačnou, než která k nám bude toho dne

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Stacionární	1	1	21
Opozice se Sluncem	3	8	21
Stacionární	5	17	20
Konjunkce se Sluncem	9	17	19

obrácena. Tato okolnost pak pozmění vzhled prstenců. Bohužel blízkost Slunce a šikmý pohled na prstence zřejmě znemožní i toto pozorování.

Od strany 88 jsou graficky znázorněny polohy jasnějších Saturnových měsíců

S III – Tethys

S IV – Dione

S V – Rhea

S VI – Titan

vzhledem k planetě při pozorování v převracejícím dalekohledu (západ na 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 0 h 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 a v roce 2009 jsou také roviny drah Saturnových satelitů situovány podobně – stejně jako rovina prstenu. Satelity od Atlasu po Hyperion obíhají velmi blízko roviny Saturnova rovníku po drahách s excentricitou blízkou nule. Proto jejich zdánlivé dráhy vidíme letos téměř jako úsečky, případně jako uzoučké elipsy s poměrem os $1 : 0,030$ (pro dobu opozice), jejichž velká osa leží v témže pozičním úhlu jako velká osa prstenu ($85,1^\circ - 265,1^\circ$). Tato hodnota se v průběhu celého roku mění jen nepatrně.

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	41,9	-0,6	-0,81	7 20	37,6	-1,6	-2,47
21	43,3	-0,8	-1,06	8 10	36,8	-0,9	-1,48
2 10	44,4	-1,2	-1,61	29	36,3	-0,2	-0,37
3 2	44,9	-1,8	-2,33	9 18	36,1	+0,5	+0,78
22	44,8	-2,4	-3,09	10 8	36,1	+1,2	+1,92
4 11	44,1	-2,9	-3,71	28	36,8	+1,9	+2,96
5 1	42,9	-3,0	-4,08	11 17	37,6	+2,5	+3,84
21	41,5	-3,0	-4,13	12 7	38,8	+3,0	+4,49
6 10	40,0	-2,7	-3,85	27	40,1	+3,4	+4,85
30	38,7	-2,2	-3,28	1 16*	41,5	+3,5	+4,89

* 2010

Záporné (kladné) znaménko u hodnot 2b znamená, že pozorujeme jižní (severní) 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. Při kladné hodnotě D_z je k nám Saturn více natočen severní polokoulí.

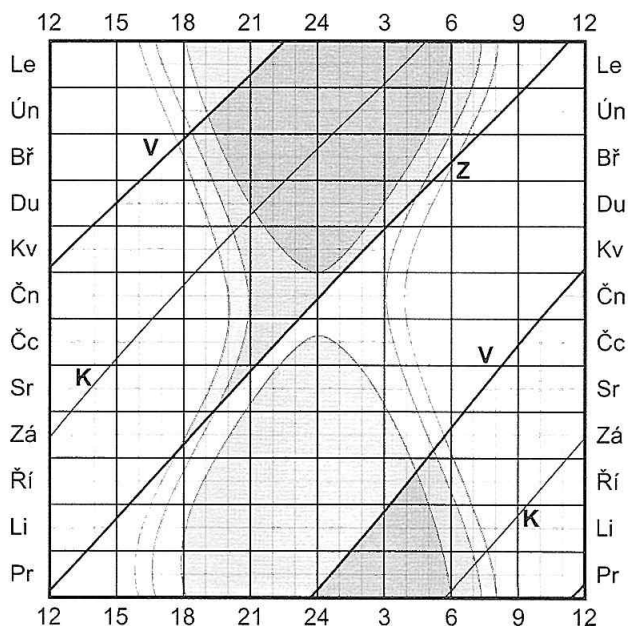
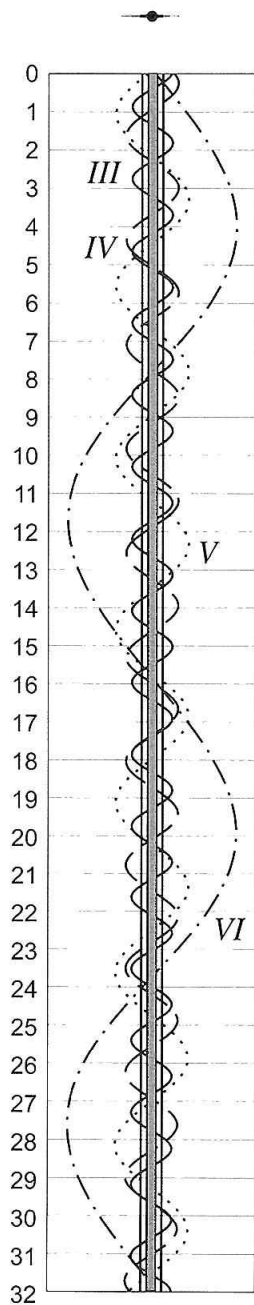


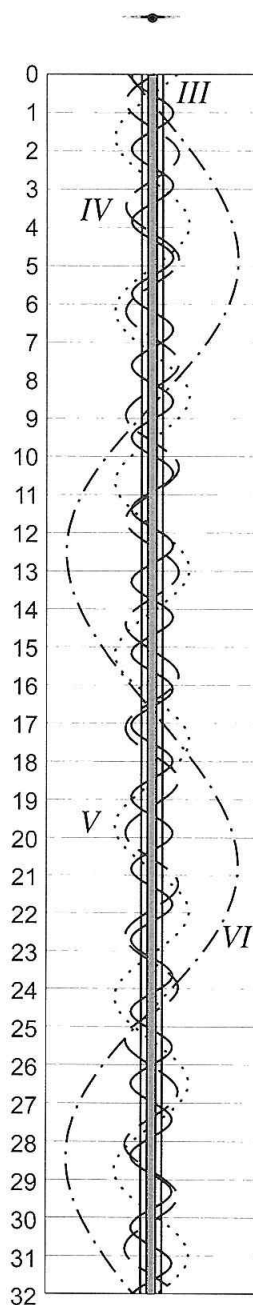
Diagram viditelnosti Saturna během roku.

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	11 33.0	+ 5 9	8.2	9.002	1.0	22 18	4 49	11 16
11	11 32.7	+ 5 14	8.3	8.851	0.9	21 38	4 10	10 37
21	11 31.8	+ 5 23	8.5	8.714	0.8	20 57	3 29	9 58
31	11 30.2	+ 5 35	8.6	8.597	0.8	20 15	2 49	9 18
2. 10	11 28.1	+ 5 51	8.7	8.504	0.7	19 32	2 7	8 38
20	11 25.6	+ 6 9	8.7	8.438	0.6	18 49	1 25	7 57
3. 2	11 22.8	+ 6 28	8.8	8.401	0.5	18 5	0 43	7 17
12	11 19.9	+ 6 47	8.8	8.396	0.5	17 22	0 1	6 36
22	11 17.0	+ 7 6	8.8	8.422	0.5	16 38	23 15	5 55
4. 1	11 14.3	+ 7 22	8.7	8.477	0.6	15 55	22 33	5 15
11	11 12.0	+ 7 36	8.6	8.561	0.6	15 12	21 51	4 34
21	11 10.1	+ 7 47	8.5	8.668	0.7	14 30	21 10	3 54
5. 1	11 8.7	+ 7 54	8.4	8.797	0.8	13 49	20 29	3 14
11	11 8.0	+ 7 57	8.3	8.942	0.8	13 8	19 49	2 34
21	11 7.8	+ 7 56	8.1	9.098	0.9	12 29	19 10	1 54
31	11 8.4	+ 7 51	8.0	9.262	0.9	11 51	18 31	1 15
6. 10	11 9.5	+ 7 42	7.8	9.428	1.0	11 13	17 53	0 36
20	11 11.3	+ 7 29	7.7	9.592	1.0	10 37	17 15	23 54
30	11 13.6	+ 7 13	7.6	9.750	1.0	10 1	16 38	23 16
7. 10	11 16.4	+ 6 54	7.5	9.899	1.1	9 26	16 2	22 37
20	11 19.6	+ 6 32	7.4	10.036	1.1	8 52	15 26	22 0
30	11 23.2	+ 6 8	7.3	10.156	1.1	8 18	14 50	21 22
8. 9	11 27.2	+ 5 42	7.2	10.258	1.1	7 45	14 15	20 44
19	11 31.4	+ 5 14	7.1	10.340	1.1	7 12	13 40	20 7
29	11 35.8	+ 4 46	7.1	10.400	1.1	6 39	13 5	19 30
9. 8	11 40.3	+ 4 17	7.1	10.436	1.1	6 7	12 30	18 53
18	11 44.9	+ 3 47	7.1	10.448	1.1	5 34	11 55	18 16
28	11 49.4	+ 3 18	7.1	10.435	1.1	5 2	11 20	17 39
10. 8	11 54.0	+ 2 50	7.1	10.398	1.1	4 29	10 46	17 1
18	11 58.4	+ 2 22	7.1	10.337	1.1	3 57	10 11	16 24
28	12 2.6	+ 1 57	7.2	10.253	1.1	3 24	9 35	15 47
11. 7	12 6.5	+ 1 33	7.3	10.148	1.1	2 50	9 0	15 10
17	12 10.1	+ 1 12	7.4	10.024	1.0	2 16	8 24	14 32
27	12 13.2	+ 0 54	7.5	9.884	1.0	1 41	7 48	13 55
12. 7	12 15.9	+ 0 39	7.6	9.732	1.0	1 6	7 11	13 17
17	12 18.1	+ 0 28	7.7	9.571	1.0	0 29	6 34	12 39
27	12 19.6	+ 0 21	7.8	9.405	0.9	23 48	5 56	12 1
1. 6	12 20.6	+ 0 18	8.0	9.241	0.9	23 10	5 18	11 22

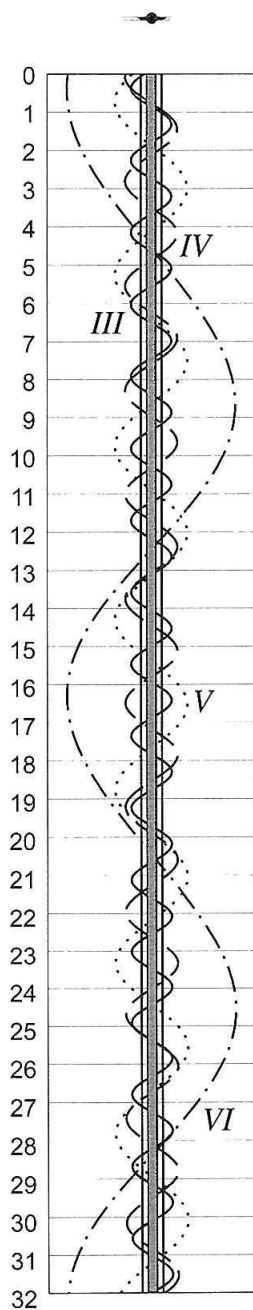
LEDEN 2009



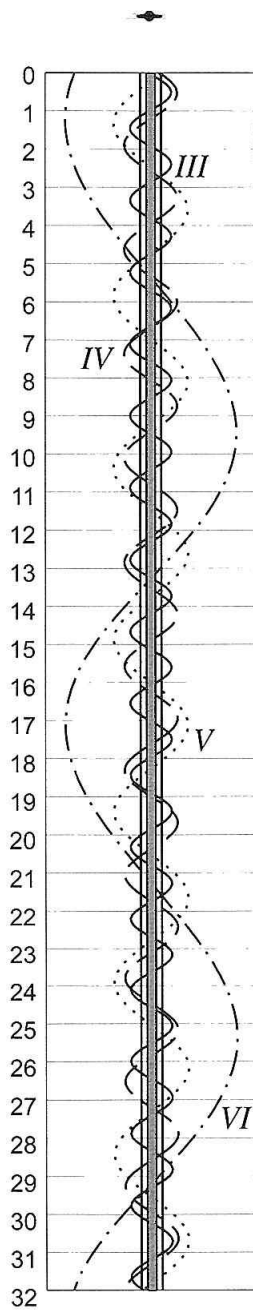
ÚNOR 2009



BŘEZEN 2009

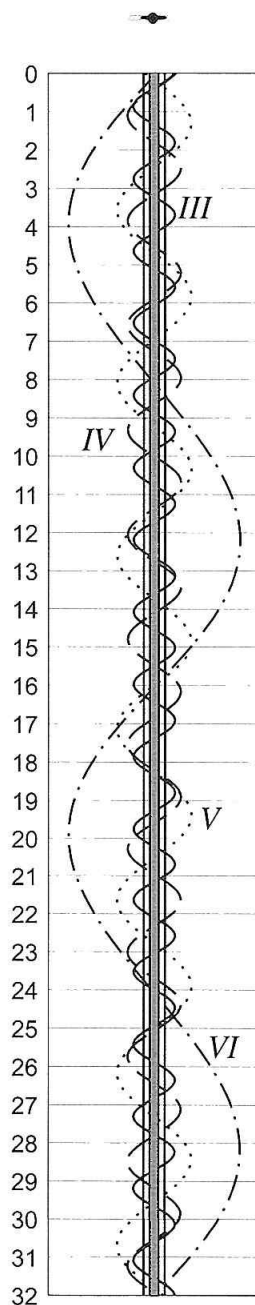
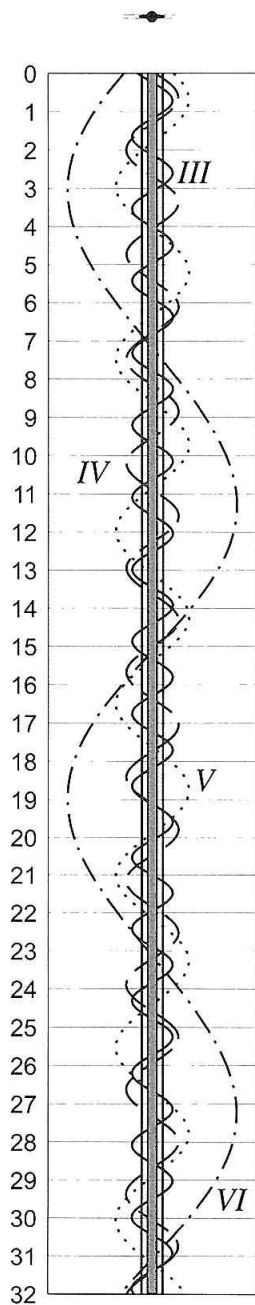


DUBEN 2009

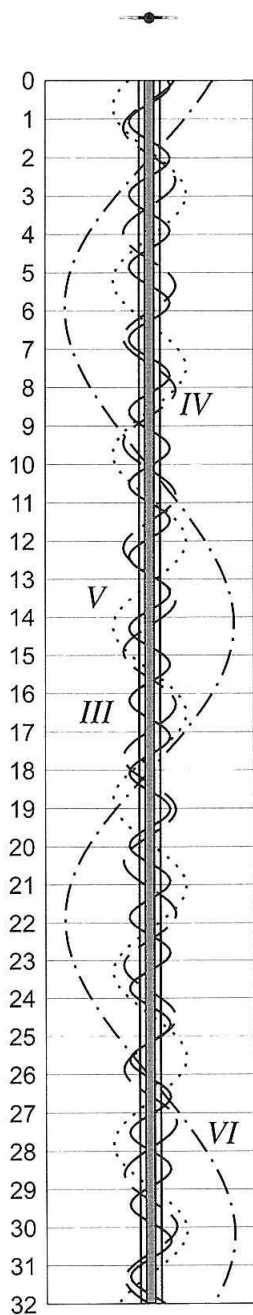


KVĚTEN 2009

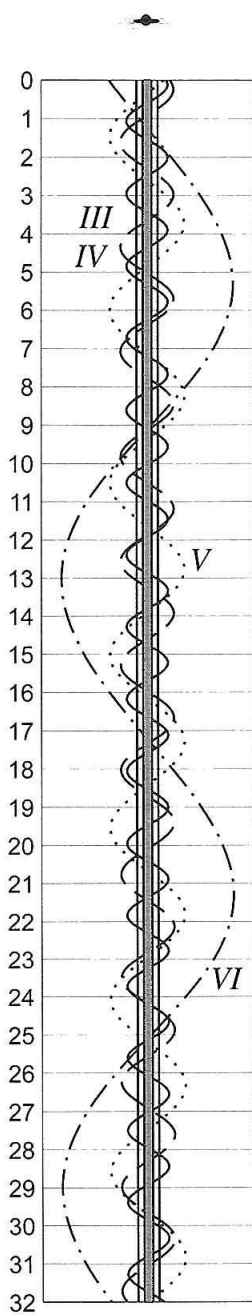
ČERVEN 2009



ČERVENEC 2009



PROSINEC 2009



NEJVĚTŠÍ ELONGACE SATURNOVÝCH MĚSÍCŮ (SEČ) 2009

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	20.5	3.	3	5.9	5.	2	15.4	7.	2	1.5	11.	1	20.0
	3	17.8		5	3.2		4	12.7		3	22.8		3	17.3
	5	15.1		7	0.5		6	10.0		5	20.1		5	14.7
	7	12.4		8	21.8		8	7.3		7	17.5		7	12.0
	9	9.7		10	19.0		10	4.6		9	14.8		9	9.3
	11	7.0		12	16.3		12	1.9		11	12.1		11	6.6
	13	4.3		14	13.6		13	23.2		13	9.4		13	4.0
	15	1.6		16	10.9		15	20.5		15	6.8		15	1.3
	16	22.9		18	8.2		17	17.8		17	4.1		16	22.6
	18	20.2		20	5.5		19	15.1		19	1.4		18	19.9
	20	17.5		22	2.8		21	12.4		20	22.8		20	17.3
	22	14.7		24	0.1		23	9.8		22	20.1		22	14.6
	24	12.0		25	21.4		25	7.1		24	17.4		24	11.9
	26	9.3		27	18.7		27	4.4		26	14.8		26	9.2
	28	6.6		29	16.0		29	1.7		28	12.1		28	6.6
	30	3.9		31	13.3		30	23.0		30	9.4		30	3.9
2.	1	1.2	4.	2	10.6	6.	1	20.3	8.	1	6.7	12.	2	1.2
	2	22.5		4	7.8		3	17.6		3	4.1		3	22.5
	4	19.8		6	5.1		5	15.0		5	1.4		5	19.8
	6	17.1		8	2.4		7	12.3		6	22.7		7	17.1
	8	14.4		9	23.7		9	9.6		8	20.1		9	14.5
	10	11.7		11	21.0		11	6.9		10	17.4		11	11.8
	12	9.0		13	18.3		13	4.2		12	14.7		13	9.1
	14	6.3		15	15.6		15	1.6		*****			15	6.4
	16	3.6		17	12.9		16	22.9		*****			17	3.7
	18	0.9		19	10.2		18	20.2		*****			19	1.0
	19	22.1		21	7.5		20	17.5		*****			20	22.3
	21	19.4		23	4.8		22	14.9		10.	23	9.4	22	19.7
	23	16.7		25	2.1		24	12.2			25	6.7	24	17.0
	25	14.0		26	23.4		26	9.5			27	4.0	26	14.3
	27	11.3		28	20.7		28	6.8			29	1.4	28	11.6
3.	1	8.6		30	18.0		30	4.2			30	22.7	30	8.9

IV. Dione (největší východní elongace)

m	d	h	m	d	h	m	d	h	m	d	h	m	d	h
1.	3	0.7	3.	4	5.2	5.	3	9.8	7.	2	15.3	11.	2	21.4
	5	18.4		6	22.9		6	3.5		5	9.0		5	15.1
	8	12.0		9	16.5		8	21.2		8	2.7		8	8.9
	11	5.7		12	10.2		11	14.8		10	20.5		11	2.6
	13	23.4		15	3.8		14	8.5		13	14.2		13	20.3
	16	17.1		17	21.5		17	2.2		16	7.9		16	14.0
	19	10.7		20	15.2		19	19.9		19	1.6		19	7.8
	22	4.4		23	8.8		22	13.6		21	19.4		22	1.5
	24	22.1		26	2.5		25	7.3		24	13.1		24	19.2
	27	15.7		28	20.1		28	1.0		27	6.8		27	12.9
	30	9.4		31	13.8		30	18.7		30	0.6		30	6.6
2.	2	3.0	4.	3	7.4	6.	2	12.4	8.	1	18.3	12.	3	0.3
	4	20.7		6	1.1		5	6.1		4	12.0		5	18.1
	7	14.4		8	18.8		7	23.8		7	5.8		8	11.8
	10	8.0		11	12.4		10	17.5		9	23.5		11	5.5
	13	1.7		14	6.1		13	11.2		12	17.3		13	23.2
	15	19.3		16	23.8		16	5.0		*****			16	16.9
	18	13.0		19	17.4		18	22.7		*****			19	10.6
	21	6.6		22	11.1		21	16.4	10.	22	22.5		22	4.3
	24	0.3		25	4.8		24	10.1		25	16.2		24	22.0
	26	17.9		27	22.4		27	3.8		28	10.0		27	15.7
3.	1	11.6		30	16.1		29	21.6		31	3.7		30	9.4

V. Rhea (největší východní elongace)

m	d	h	m	d	h	m	d	h	m	d	h	m	d	h
1.	3	8.3	3.	7	13.3	5.	9	18.3	7.	12	0.9	11.	2	2.9
	7	20.7		12	1.6		14	6.7		16	13.5		6	15.4
	12	9.1		16	13.9		18	19.1		21	2.0		11	4.0
	16	21.5		21	2.2		23	7.5		25	14.5		15	16.5
	21	9.9		25	14.6		27	20.0		30	3.1		20	5.0
	25	22.2		30	2.9	6.	1	8.4	8.	3	15.6		24	17.5
	30	10.6	4.	3	15.3		5	20.9		8	4.2		29	6.1
2.	3	22.9		8	3.6		10	9.4		12	16.8	12.	3	18.6
	8	11.3		12	16.0		14	21.9		*****			8	7.0
	12	23.6		17	4.3		19	10.4		*****			12	19.5
	17	12.0		21	16.7		23	22.9		*****			17	8.0
	22	0.3		26	5.1		28	11.4		*****			21	20.5
	26	12.6		30	17.5	7.	2	23.9	10.	24	1.8		26	8.9
3.	3	0.9	5.	5	5.9		7	12.4		28	14.4		30	21.4

VI. Titan (všechny největší elongace)

m	d	h	m	d	h	m	d	h	m	d	h	m	d	h
1.	4	1.0 V	3.	8	16.7 V	5.	11	8.2 V	7.	14	5.6 V	11.	3	8.4 V
	11	17.4 Z		16	8.5 Z		19	0.6 Z		21	22.7 Z		11	1.9 Z
	19	23.4 V		24	14.2 V		27	7.0 V		30	5.7 V		19	8.5 V
	27	15.6 Z	4.	1	6.1 Z	6.	3	23.5 Z	8.	6	22.9 Z		27	2.0 Z
2.	4	21.4 V		9	11.9 V		12	6.2 V		*****		12.	5	8.3 V
	12	13.4 Z		17	3.9 Z		19	22.9 Z		*****			13	1.7 Z
	20	19.1 V		25	9.9 V		28	5.7 V		*****			21	7.8 V
	28	11.0 Z	5.	3	2.0 Z	7.	5	22.6 Z	10.	26	1.6 Z		29	1.0 Z

VIII. Japetus (všechny největší elongace)

m	d	h	m	d	h	m	d	h	m	d	h	m	d	h
1.	14	16.5 Z	4.	2	23.0 Z	6.	21	4.0 Z		*****		10.	22	8.3 V
2.	24	5.1 V	5.	13	13.7 V	8.	1	21.2 V		*****		11.	30	10.4 Z

URAN

Období dobré viditelnosti začíná v červnu a končí počátkem prosince, nejlepší podmínky připadají na září. Pro pozorování planety je nevýhodná její poměrně nízká deklinace a také záporná ekliptikální šířka. Uran se však zvolna blíží nebeskému rovníku a podmínky jeho viditelnosti se rok od roku zlepšují; rovníkem projde 9. dubna 2011. Planeta se na počátku roku pohybuje souhvězdím Vodnáře, ale při přímém pohybu vystupuje k severu a vstoupí 28. března do Ryb. V tomto souhvězdí se zastaví, začne se pohybovat zpětně a 13. října se vrací z Ryb do Vodnáře. Po další zastávce se začne pohybovat přímo; do konce roku však zůstává v Rybách, blízko hranice Vodnář/Ryby. V blízkém souhvězdí Kozoroha se dá vyhledat i Neptun.

Uran můžeme dobře pozorovat i malým triedrem a jeho pohyb lze sledovat pomocí okolních hvězd. Poblíž Uranu je hvězda 20 Psc (5,6 mag), s níž nastanou dvě konjunkce blízko východní zastávky: 15. června při přímém pohybu, Uran $0^{\circ}37,6'$ severně; a 17. července při zpětném pohybu, Uran $0^{\circ}36,3'$ severně od hvězdy.

Největší vzdálenosti od Země dosáhne Uran 14. března ve 2 h SEČ (21,093 AU), tedy den po konjunkci se Sluncem. Nejtěsněji se přiblíží k Zemi den před opozicí se Sluncem, 16. září ve 14 h (19,093 AU). V roce 2007 se Uranův rovník natočil ke Slunci i Zemi a při předchozí podobné situaci v roce 1965 a 1966 byly i středními dalekohledy pozorovatelné dva rovníkové oblačné pásy planety. Zdá se, že po polovině oběhu planety se meteorologická situace natolik změnila, že pásy nejsou pozorovatelné. Z heliocentrických úkazů nastává průchod Uranu odsluním 15,9 února.

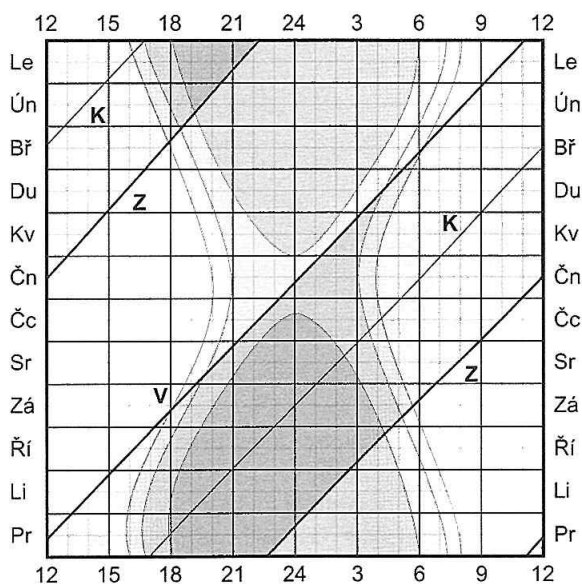
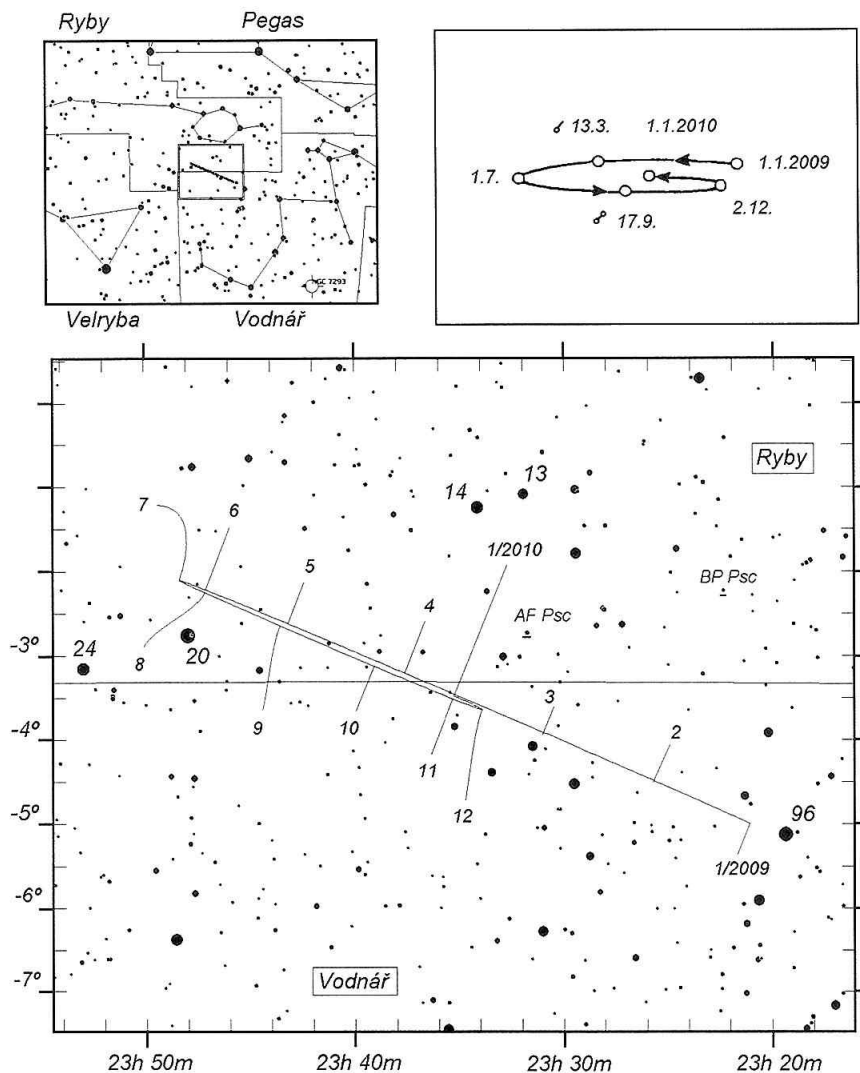


Diagram viditelnosti Uranu během roku.

Tabulka geocentrických úkazů – str. 97.



Zdánlivá dráha Uranu v průběhu roku 2009. 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 Uranu během roku a hvězdy do 11. mag, vše pro ekvinokcium J2000.0. Rysky na zdánlivé dráze vyznačují polohy Uranu 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 2009 a 2010.



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	23 21.6	-4 57	1.7	20.438	5.9	10 57	16 36	22 15
21	23 24.2	-4 40	1.7	20.732	5.9	9 40	15 20	21 0
2. 10	23 27.7	-4 17	1.7	20.951	5.9	8 23	14 5	19 47
3. 2	23 31.7	-3 51	1.7	21.072	5.9	7 6	12 50	18 34
22	23 35.9	-3 24	1.7	21.084	5.9	5 49	11 36	17 22
4. 11	23 39.9	-2 58	1.7	20.986	5.9	4 33	10 21	16 10
5. 1	23 43.5	-2 35	1.7	20.791	5.9	3 16	9 6	14 56
21	23 46.3	-2 18	1.7	20.519	5.9	1 58	7 50	13 42
6. 10	23 48.1	-2 7	1.7	20.200	5.9	0 41	6 33	12 26
30	23 48.8	-2 3	1.8	19.867	5.8	23 19	5 15	11 8
7. 20	23 48.3	-2 7	1.8	19.557	5.8	22 0	3 56	9 49
8. 9	23 46.8	-2 18	1.8	19.306	5.8	20 40	2 36	8 28
29	23 44.4	-2 34	1.8	19.144	5.7	19 21	1 15	7 5
9. 18	23 41.5	-2 52	1.8	19.093	5.7	18 1	23 49	5 42
10. 8	23 38.6	-3 11	1.8	19.162	5.7	16 41	22 28	4 19
28	23 36.3	-3 25	1.8	19.343	5.8	15 21	21 7	2 57
11. 17	23 34.8	-3 34	1.8	19.614	5.8	14 1	19 47	1 36
12. 7	23 34.5	-3 35	1.8	19.941	5.8	12 43	18 28	0 17
27	23 35.4	-3 29	1.7	20.285	5.9	11 24	17 10	22 56
1. 16	23 37.5	-3 14	1.7	20.603	5.9	10 7	15 54	21 41

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Konjunkce se Sluncem	3	13	2
Stacionární	7	1	17
Opozice se Sluncem	9	17	11
Stacionární	12	2	6

NEPTUN

Přijatelné podmínky viditelnosti začínají v červnu a končí na konci října, nejvhodnější období pro pozorování připadá na srpen. Planetu můžeme dobře sledovat v téměř stejném období, kdy je vidět i Uran. Protože vidíme Neptuna na nebeské sféře dosti blízko Uranu, jsou grafy viditelnosti pro obě planety podobné. 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 severovýchodního výběžku souhvězdí Kozoroha, kde také vykreslí kličku své zdánlivé dráhy. Z jasnějších hvězd je od ní nedaleko hvězda μ Cap, (= 51 Cap, 5,2 mag). 20. dubna v 11 h, v období, kdy je Neptun viditelný nevysoko a pouze ráno, nastává první konjunkce Neptuna s μ Cap, Neptun $0^{\circ}19,6'$ severně. Druhá konjunkce připadá na 8. červenec v 5 h za dobrého období viditelnosti a při zpětném pohybu, Neptun $0^{\circ}17,6'$ severně od hvězdy. Dochází také ke trojitě konjunkci Neptuna s Jupiterem, a to 25. května, Jupiter $0^{\circ}24'$ jižně, dále 13. července, Jupiter $0^{\circ}37'$ jižně, a 20. prosince, Jupiter $0^{\circ}34'$ jižně.

Země se od Neptuna nejvíce vzdálí den po jeho konjunkci se Sluncem, 13. února ve 4 h SEČ (31,020 AU), nejtěsněji se Neptunu přiblíží v den opozice, 17. srpna v 9 h (29,015 AU).

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Konjunkce se Sluncem	2	12	14
Stacionární	5	29	12
Opozice se Sluncem	8	17	22
Stacionární	11	4	20

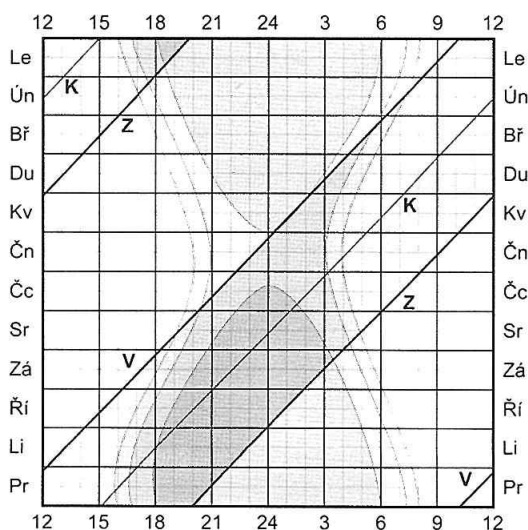
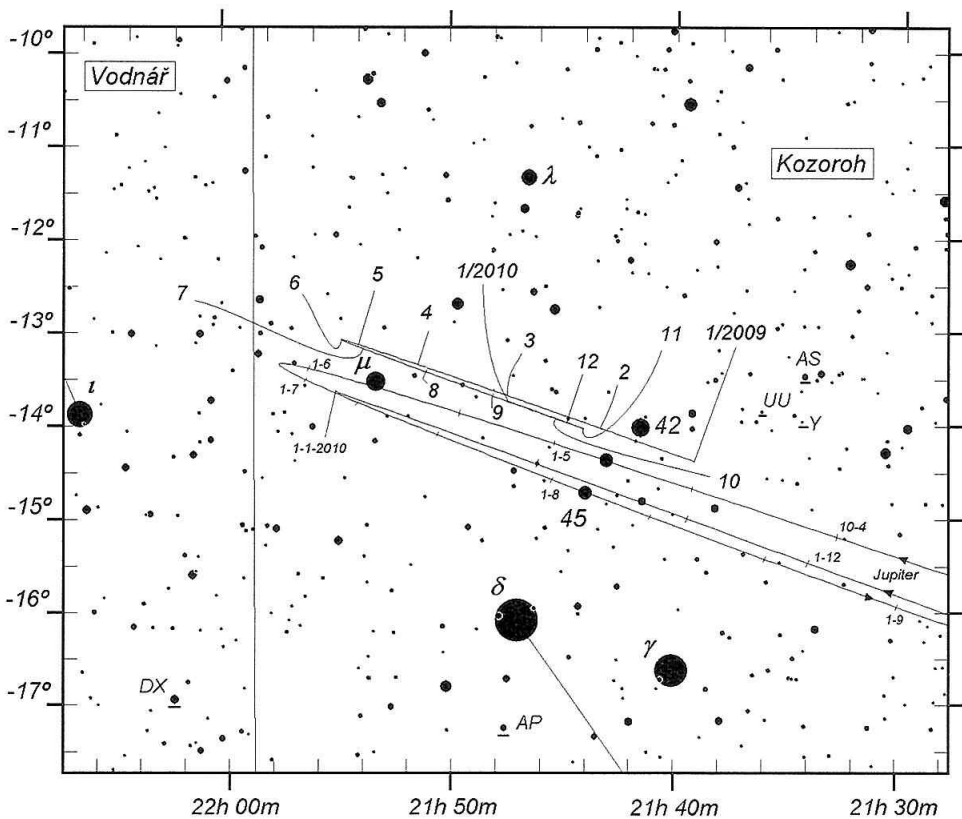
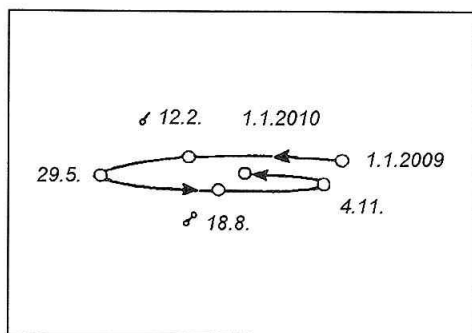
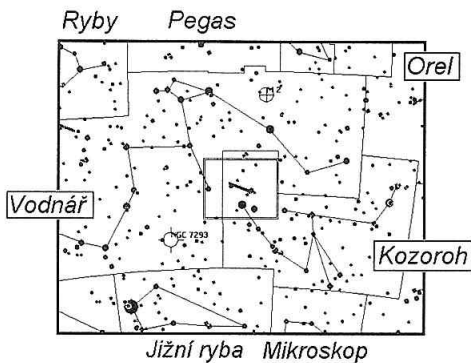


Diagram viditelnosti Neptuna během roku.



Zdánlivá dráha Neptuna v roce 2009. 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	21 39.6	-14 22	1.1	30.760	8.0	10 2	14 54	19 46
21	21 42.2	-14 9	1.1	30.943	8.0	8 45	13 38	18 31
2. 10	21 45.1	-13 55	1.1	31.018	8.0	7 28	12 22	17 17
3. 2	21 48.1	-13 40	1.1	30.979	8.0	6 11	11 7	16 2
22	21 50.7	-13 26	1.1	30.830	8.0	4 54	9 51	14 48
4. 11	21 53.0	-13 15	1.1	30.589	7.9	3 37	8 34	13 32
5. 1	21 54.5	-13 7	1.1	30.284	7.9	2 19	7 17	12 16
21	21 55.3	-13 4	1.1	29.949	7.9	1 1	5 59	10 58
6. 10	21 55.2	-13 5	1.1	29.621	7.9	23 38	4 41	9 39
30	21 54.4	-13 10	1.1	29.337	7.9	22 19	3 21	8 19
7. 20	21 52.9	-13 18	1.1	29.130	7.8	21 0	2 1	6 59
8. 9	21 50.9	-13 28	1.2	29.025	7.8	19 40	0 40	5 37
29	21 48.8	-13 40	1.2	29.035	7.8	18 20	23 16	4 15
9. 18	21 46.9	-13 50	1.1	29.161	7.8	17 0	21 55	2 54
10. 8	21 45.4	-13 57	1.1	29.387	7.9	15 41	20 35	1 33
28	21 44.7	-14 1	1.1	29.688	7.9	14 22	19 16	0 13
11. 17	21 44.8	-14 0	1.1	30.027	7.9	13 3	17 57	22 51
12. 7	21 45.8	-13 55	1.1	30.364	7.9	11 45	16 40	21 34
27	21 47.5	-13 46	1.1	30.659	7.9	10 28	15 23	20 18
1. 16	21 49.9	-13 34	1.1	30.877	8.0	9 10	14 7	19 3

měsíc den	Merkur	Venuše	Mars	Jupiter	Saturn	Uran	Neptun	Pluto
	°	°	°	°	°	°	°	°
12. 30	18 V	46 V	7 Z	20 V	107 Z	71 V	44 V	9 Z
1. 9	18 V	47 V	9 Z	12 V	117 Z	61 V	34 V	18 Z
19	5 V	47 V	12 Z	4 V	128 Z	51 V	24 V	28 Z
29	17 Z	46 V	14 Z	4 Z	138 Z	41 V	14 V	37 Z
2. 8	25 Z	45 V	17 Z	12 Z	149 Z	31 V	4 V	47 Z
18	26 Z	41 V	19 Z	19 Z	160 Z	22 V	5 Z	57 Z
28	23 Z	35 V	21 Z	27 Z	170 Z	12 V	15 Z	67 Z
3. 10	18 Z	27 V	24 Z	35 Z	177 V	3 V	25 Z	77 Z
20	11 Z	15 V	26 Z	43 Z	168 V	7 Z	34 Z	86 Z
30	2 Z	9 Z	28 Z	51 Z	157 V	16 Z	44 Z	96 Z
4. 9	10 V	19 Z	30 Z	59 Z	147 V	25 Z	53 Z	106 Z
19	18 V	30 Z	32 Z	67 Z	136 V	34 Z	63 Z	116 Z
29	20 V	37 Z	34 Z	75 Z	126 V	44 Z	73 Z	125 Z
5. 9	13 V	42 Z	36 Z	84 Z	116 V	53 Z	82 Z	135 Z
19	1 Z	44 Z	38 Z	92 Z	107 V	62 Z	92 Z	145 Z
29	15 Z	46 Z	40 Z	101 Z	97 V	72 Z	101 Z	155 Z
6. 8	22 Z	46 Z	42 Z	110 Z	88 V	81 Z	111 Z	164 Z
18	23 Z	45 Z	44 Z	120 Z	79 V	90 Z	121 Z	172 Z
28	17 Z	44 Z	47 Z	130 Z	70 V	100 Z	130 Z	173 V
7. 8	7 Z	43 Z	49 Z	140 Z	61 V	109 Z	140 Z	165 V
18	5 V	42 Z	51 Z	150 Z	52 V	119 Z	150 Z	155 V
28	15 V	40 Z	54 Z	161 Z	44 V	129 Z	159 Z	146 V
8. 7	22 V	38 Z	57 Z	172 Z	35 V	139 Z	169 Z	136 V
17	26 V	36 Z	60 Z	177 V	27 V	148 Z	179 Z	126 V
27	27 V	33 Z	63 Z	167 V	19 V	158 Z	171 V	117 V
9. 6	23 V	31 Z	66 Z	156 V	10 V	168 Z	161 V	107 V
16	10 V	29 Z	70 Z	145 V	2 V	178 Z	151 V	97 V
26	10 Z	26 Z	74 Z	135 V	7 Z	171 V	141 V	88 V
10. 6	18 Z	24 Z	78 Z	124 V	16 Z	161 V	131 V	78 V
16	14 Z	22 Z	83 Z	114 V	24 Z	151 V	121 V	68 V
26	7 Z	19 Z	88 Z	105 V	33 Z	141 V	111 V	59 V
11. 5	0 Z	17 Z	94 Z	95 V	42 Z	130 V	101 V	49 V
15	6 V	14 Z	100 Z	86 V	51 Z	120 V	91 V	39 V
25	11 V	12 Z	107 Z	77 V	60 Z	110 V	81 V	30 V
12. 5	16 V	9 Z	115 Z	69 V	70 Z	100 V	71 V	20 V
15	20 V	7 Z	124 Z	60 V	79 Z	90 V	61 V	11 V
25	18 V	4 Z	134 Z	52 V	89 Z	80 V	51 V	5 Z
1. 4	3 V	2 Z	145 Z	43 V	99 Z	70 V	41 V	11 Z

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

2009

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. 30	355.08	-5.62	0.361	7. 8	73.75	+3.02	0.308
1. 4	19.98	-3.34	0.334	13	105.07	+5.87	0.314
9	48.55	+0.03	0.314	18	134.12	+6.99	0.333
14	79.68	+3.66	0.308	23	159.36	+6.54	0.360
19	110.77	+6.22	0.316	28	180.85	+5.17	0.389
24	139.16	+7.00	0.338	8. 2	199.35	+3.41	0.416
29	163.66	+6.34	0.366	7	215.72	+1.54	0.438
2. 3	184.53	+4.86	0.394	12	230.67	-0.29	0.454
8	202.56	+3.06	0.420	17	244.78	-1.99	0.464
13	218.61	+1.19	0.441	22	258.54	-3.54	0.467
18	233.36	-0.62	0.456	27	272.38	-4.88	0.463
23	247.37	-2.30	0.465	9. 1	286.73	-5.97	0.452
28	261.12	-3.81	0.466	6	302.07	-6.73	0.434
3. 5	275.02	-5.11	0.461	11	318.97	-7.00	0.411
10	289.52	-6.14	0.449	16	338.10	-6.59	0.384
15	305.11	-6.82	0.430	21	0.21	-5.23	0.355
20	322.37	-6.99	0.406	26	25.93	-2.68	0.329
25	342.00	-6.42	0.378	10. 1	55.20	+0.84	0.311
30	4.75	-4.84	0.350	6	86.58	+4.35	0.308
4. 4	31.17	-2.07	0.325	11	117.27	+6.54	0.320
9	61.01	+1.55	0.310	16	144.85	+6.96	0.344
14	92.48	+4.89	0.309	21	168.50	+6.06	0.372
19	122.74	+6.75	0.324	26	188.67	+4.48	0.400
24	149.59	+6.87	0.349	31	206.21	+2.65	0.425
29	172.53	+5.80	0.377	11. 5	221.92	+0.78	0.445
5. 4	192.14	+4.15	0.405	10	236.47	-1.00	0.459
9	209.28	+2.30	0.429	15	250.38	-2.64	0.466
14	224.73	+0.44	0.448	20	264.12	-4.11	0.466
19	239.12	-1.32	0.461	25	278.12	-5.36	0.459
24	252.96	-2.93	0.466	30	292.81	-6.33	0.445
29	266.72	-4.36	0.465	12. 5	308.71	-6.91	0.425
6. 3	280.81	-5.57	0.457	10	326.43	-6.94	0.400
8	295.69	-6.47	0.442	15	346.67	-6.17	0.372
13	311.88	-6.96	0.421	20	10.20	-4.34	0.344
18	330.01	-6.86	0.395	25	37.43	-1.33	0.320
23	350.82	-5.92	0.367	30	67.83	+2.35	0.308
28	15.03	-3.86	0.339	1. 4	99.29	+5.45	0.311
7. 3	42.94	-0.66	0.317	9	128.93	+6.91	0.329

VENUŠE

měsíc, den	l	b	r	měsíc, den	l	b	r
	°	°	AU		°	°	AU
12. 30	45.05	-1.78	0.723	7. 8	349.71	-3.39	0.727
1. 9	61.10	-0.91	0.722	18	5.60	-3.21	0.726
19	77.20	+0.03	0.720	28	21.54	-2.79	0.725
29	93.34	+0.98	0.719	8. 7	37.52	-2.14	0.724
2. 8	109.53	+1.84	0.719	17	53.55	-1.33	0.722
18	125.76	+2.57	0.718	27	69.62	-0.42	0.721
28	142.01	+3.09	0.719	9. 6	85.74	+0.54	0.720
3. 10	158.26	+3.36	0.719	16	101.91	+1.45	0.719
20	174.49	+3.36	0.720	26	118.13	+2.25	0.719
30	190.68	+3.10	0.721	10. 6	134.37	+2.87	0.718
4. 9	206.79	+2.60	0.722	16	150.63	+3.26	0.719
19	222.84	+1.89	0.723	26	166.87	+3.39	0.719
29	238.81	+1.04	0.725	11. 5	183.08	+3.26	0.720
5. 9	254.71	+0.12	0.726	15	199.23	+2.86	0.721
19	270.57	-0.82	0.727	25	215.31	+2.24	0.723
29	286.39	-1.69	0.728	12. 5	231.31	+1.45	0.724
6. 8	302.20	-2.42	0.728	15	247.25	+0.56	0.725
18	318.01	-2.98	0.728	25	263.12	-0.38	0.727
28	333.84	-3.31	0.728	1. 4	278.95	-1.29	0.727

MARS

měsíc, den	l	b	r	měsíc, den	l	b	r
	°	°	AU		°	°	AU
12. 20	261.80	-0.99	1.473	7. 8	24.36	-0.79	1.422
1. 9	273.16	-1.28	1.449	28	36.16	-0.43	1.443
29	284.88	-1.52	1.427	8. 17	47.60	-0.06	1.467
2. 18	296.95	-1.71	1.408	9. 6	58.66	+0.29	1.492
3. 10	309.30	-1.82	1.394	26	69.35	+0.63	1.518
30	321.86	-1.85	1.385	10. 16	79.67	+0.93	1.544
4. 19	334.54	-1.79	1.381	11. 5	89.67	+1.19	1.569
5. 9	347.23	-1.64	1.384	25	99.36	+1.41	1.592
29	359.82	-1.41	1.391	12. 15	108.80	+1.59	1.613
6. 18	12.23	-1.12	1.404	1. 4	118.02	+1.72	1.630

JUPITER

měsíc, den	l	b	r	měsíc, den	l	b	r
	°	°	AU		°	°	AU
12. 20	301.22	-0.46	5.118	7. 8	318.60	-0.80	5.052
1. 9	302.93	-0.50	5.111	28	320.36	-0.84	5.046
29	304.66	-0.53	5.104	8. 17	322.13	-0.87	5.040
2. 18	306.38	-0.57	5.098	9. 6	323.90	-0.90	5.034
3. 10	308.11	-0.60	5.091	26	325.67	-0.92	5.028
30	309.85	-0.64	5.084	10. 16	327.45	-0.95	5.023
4. 19	311.59	-0.67	5.077	11. 5	329.23	-0.98	5.018
5. 9	313.34	-0.71	5.071	25	331.02	-1.01	5.012
29	315.08	-0.74	5.064	12. 15	332.81	-1.03	5.007
6. 18	316.84	-0.77	5.058	1. 4	334.60	-1.06	5.003

SATURN

měsíc, den	l	b	r	měsíc, den	l	b	r
	°	°	AU		°	°	AU
12. 20	165.52	+1.96	9.364	7. 8	172.41	+2.13	9.422
1. 9	166.21	+1.98	9.369	28	173.09	+2.14	9.428
29	166.90	+1.99	9.375	8. 17	173.78	+2.16	9.434
2. 18	167.60	+2.01	9.381	9. 6	174.46	+2.17	9.440
3. 10	168.29	+2.03	9.387	26	175.14	+2.19	9.446
30	168.98	+2.05	9.393	10. 16	175.82	+2.20	9.452
4. 19	169.66	+2.06	9.398	11. 5	176.50	+2.21	9.458
5. 9	170.35	+2.08	9.404	25	177.18	+2.23	9.464
29	171.04	+2.10	9.410	12. 15	177.86	+2.24	9.470
6. 18	171.72	+2.11	9.416	1. 4	178.54	+2.25	9.476

URAN

měsíc, den	l	b	r	měsíc, den	l	b	r
	°	°	AU		°	°	AU
11. 30	351.38	-0.77	20.099	7. 28	353.95	-0.76	20.098
1. 9	351.81	-0.76	20.099	9. 6	354.37	-0.76	20.098
2. 18	352.23	-0.76	20.099	10. 16	354.80	-0.76	20.098
3. 30	352.66	-0.76	20.099	11. 25	355.23	-0.76	20.097
5. 9	353.09	-0.76	20.099	1. 4	355.66	-0.76	20.097
6. 18	353.52	-0.76	20.099	2. 13	356.09	-0.75	20.096

NEPTUN

měsíc, den	l	b	r	měsíc, den	l	b	r
	°	°	AU		°	°	AU
11. 30	323.36	-0.36	30.034	7. 28	324.81	-0.40	30.028
1. 9	323.61	-0.36	30.033	9. 6	325.05	-0.41	30.027
2. 18	323.85	-0.37	30.032	10. 16	325.29	-0.41	30.026
3. 30	324.09	-0.38	30.031	11. 25	325.53	-0.42	30.025
5. 9	324.33	-0.38	30.030	1. 4	325.77	-0.43	30.024
6. 18	324.57	-0.39	30.029	2. 13	326.01	-0.43	30.023

PLUTO

měsíc, den	l	b	r	měsíc, den	l	b	r
	°	°	AU		°	°	AU
11. 30	270.65	+5.92	31.561	7. 28	272.04	+5.52	31.683
1. 9	270.88	+5.85	31.581	9. 6	272.28	+5.45	31.703
2. 18	271.12	+5.79	31.601	10. 16	272.51	+5.39	31.724
3. 30	271.35	+5.72	31.621	11. 25	272.74	+5.32	31.744
5. 9	271.58	+5.65	31.642	1. 4	272.97	+5.25	31.765
6. 18	271.81	+5.59	31.662	2. 13	273.19	+5.18	31.786

4. ZATMĚNÍ SLUNCE A MĚSÍCE

V roce 2009 nastávají dvě zatmění Slunce, jedno je prstencové, druhé úplné. Dále dochází ke čtyřem zatměním Měsíce, z nichž tři budou polostínová, čtvrté pak částečné. V chronologickém pořadí nastávají následující úkazy:

- 26. ledna** – prstencové zatmění Slunce, u nás neviditelné ani jako částečné,
- 9. února** – polostínové zatmění Měsíce, které proběhne pod naším obzorem,
- 7. července** – polostínové zatmění Měsíce, které proběhne pod naším obzorem,
- 22. července** – úplné zatmění Slunce, u nás neviditelné ani jako částečné,
- 6. srpna** – polostínové zatmění Měsíce, které proběhne nad naším obzorem,
- 31. prosince** – částečné zatmění Měsíce, u nás viditelné.

Protože polostínová zatmění Měsíce jsou nenápadné úkazy, okem prakticky nepozorovatelná, uvidíme v roce 2009 pouze částečné zatmění Měsíce, které je navíc velmi malé. U nás je tedy tento rok z hlediska výskytu nápadných zatmění výjimečně chudý.

ZATMĚNÍ SLUNCE

Prstencové zatmění Slunce 26. ledna

Pás prstencového zatmění začíná v jihovýchodním Atlantiku, prochází jižně od Afriky do Indického oceánu a Indonésie, kde končí jižně od Filipín. Jako částečné je toto zatmění viditelné v jižní části Afriky, na jihu a východě Indie, v Zadní Indii, z Austrálie, z jihovýchodní oblasti Atlantského oceánu, z Indického oceánu a z přilehlé poloviny Antarktidy.

Geocentrická konjunkce Slunce a Měsíce v rektascenzi připadá na 26. ledna v 7 h 47 min 30 s TT. Částečné zatmění začíná prvním kontaktem měsíčního polostínu se zemským povrchem, k němuž dojde ve 4 h 57,7 min TT v bodě se zeměpisnými souřadnicemi $-28,90^\circ$ zeměpisné šířky a $+7,96^\circ$ efemeridové délky, tedy $+8,23^\circ$ geografické délky. Východní délka je značena kladně, západní délka záporně. Začátek středového zatmění (střed měsíčního kotouče se ztotožní se středem slunečního kotouče) začíná v 6 h 6,9 min TT v poloze $-34,55^\circ$ šířky a $-12,04^\circ$ efemeridové délky, tedy $-11,77^\circ$ geografické délky; tento bod určuje také začátek středu pásu prstencového zatmění. Centrální zatmění v poledne nastává v 7 h 47,5 min v bodě $-36,34^\circ$ šířky a $+66,26^\circ$ efemeridové délky, tedy $+66,54^\circ$ geografické délky. Střed středového zatmění připadá na 7 h 59,8 min TT v místě o $-34,06^\circ$ šířky, $+69,97^\circ$ efemeridové délky, tedy $+70,25^\circ$ geografické délky. Středové zatmění končí v 9 h 52,7 min TT v bodě $+3,71^\circ$ šířky a $+123,72^\circ$ efemeridové délky, tedy $+123,99^\circ$ geografické délky. Částečné zatmění končí v 11 h 01,8 min TT v bodě $+9,48^\circ$ zeměpisné šířky a $+104,47^\circ$ efemeridové délky, tj., $+104,74^\circ$ geografické délky. Je to okamžik a místo, kde měsíční polostín opouští zemský povrch.

Maximální velikost zatmění je 0,92824 (v jednotkách slunečního průměru). Šířka pásu prstencového zatmění dosahuje 280,3 km a trvání fáze prstencového zatmění je 7 min 53,6 s. Zatmění patří do série saros č. 131 a jde o 51. zatmění této série, která zahrnuje 71 zatmění. Předchozí sluneční zatmění této série nastalo 15. ledna 1991 a bylo

také prstencovým zatměním, s trváním o 1 s kratším. K příštímu zatmění této série dojde 6. února 2027 a bude také prstencovým zatměním, s trváním o 2 s kratším. Série saros č. 131 začala 21. července 1107 krátkým částečným zatměním velikosti 0,002 v severní polární oblasti. Tato série končí 2. září 2369, a to částečným zatměním velikosti 0,103 na jižní polokouli.

Během série saros s lichým číslem nastávají napřed částečná zatmění Slunce v severních polárních oblastech, poté prstencová a úplná zatmění a série končí částečnými zatměními Slunce v jižních polárních oblastech. Číslování sérií saros zavedl G. van den Bergh (1955). Sudé (liché) číslo série znamená, že zatmění Slunce nastávají u sestupného (výstupného) uzlu měsíční dráhy. U zatmění Měsíce je to naopak: zatmění ze sudé (liché) série saros nastává u výstupného (sestupného) uzlu.

Úplné zatmění Slunce 22. července

Pás totality začíná v Arabském moři blízko města Surat, prochází Indií, zasáhne Nepál, Bhútán a Bangladéš, postupuje střední Čínou a jižně od Japonských ostrovů vstupuje jihovýchodním směrem do Tichého oceánu, překročí rovník a končí západně od Francouzské Polynésie a severně od Cookových ostrovů. Jako částečné je toto zatmění viditelné z většiny Asie kromě severní a západní části, ze severní části Velkých Sund (Sumatry, Bornea, Sulawesi), z Nové Guineje; dále z Arabského moře, severovýchodního okraje Indického oceánu a ze západní poloviny Tichého oceánu, včetně oblasti východně od datové hranice.

Geocentrická konjunkce Slunce a Měsíce v rektascenzi připadá na 22. červenec ve 2 h 34 min 08 s TT.

Částečné zatmění začíná prvním kontaktem měsíčního polostínu se zemským povrchem, k němuž dojde v již 21. července ve 23 h 59,4 min TT v bodě se zeměpisnými souřadnicemi +19,05° šířky a +84,45° efemeridové délky, tedy +84,72° geografické délky. Začátek středového zatmění (střed měsíčního kotouče se ztotožní se středem slunečního kotouče, začátek pásu totality) připadá na 22. červenec v 0 h 54,0 min TT v poloze +20,36° zeměpisné šířky a +70,24° efemeridové délky, tedy +70,52° geografické délky. Centrální zatmění o místním pravém poledni nastává ve 2 h 34,1 min TT v bodě +24,61° zeměpisné šířky a +143,08° efemeridové délky, což odpovídá +143,35° geografické délky. Střed středového zatmění připadne na 2 h 36,4 min TT ve stanovišti +24,21° šířky a +143,84° efemeridové délky, tedy +144,12° geografické délky. Středové zatmění končí ve 4 h 18,9 min v šířce -12,92° a efemeridové délce -157,97°, tedy geografické délce -157,69°, a plný měsíční stín opouští zemský povrch. Částečné zatmění končí v 5 h 13,5 min TT v bodě -14,23° šířky a -172,23° efemeridové délky, tedy -171,86° geografické délky. Je to okamžik a místo, kde zemský povrch opouští měsíční polostín.

Maximální velikost zatmění je 1,07990 (v jednotkách slunečního průměru), fáze úplného zatmění na určitém stanovišti trvá nejvýše 6 min 38,9 s a pás totality dosahuje maximální šířky 258,4 km. Zatmění patří do série saros č. 136 a jde o 37. zatmění této série, která zahrnuje 71 zatmění a nastává u sestupného uzlu měsíční dráhy. Předchází sluneční

zatmění této série nastalo 30. června 1973 a bylo také úplným zatměním s trváním úplné fáze zatmění 7 min 04 s. K příštím zatměním této série dojde 2. srpna 2027 a bude také úplným zatměním s trváním úplné fáze 6 min 23 s. Trvání zatmění se tedy postupně zkracuje, série saros č. 136 je proto v sestupné fázi. Série začala 14. června 1360, a to částečným zatměním o velikosti 0,050 na jižní polokouli.

ZATMĚNÍ MĚSÍCE

Polostínové zatmění Měsíce 9. února

Toto zatmění u nás končí zhruba při východu Měsíce a proběhne tedy prakticky pod naším obzorem. Měsíc v bodu se souřadnicemi 50° šířky a 15° východní délky vychází v 17 h 12 min SEČ a Měsíc vystoupí z polostínu krátce nato. Celé zatmění proběhne nad obzorem v Asii, Austrálii, na Aljašce, v západní části Tichomoří a východní třetině Indického oceánu. Vstup Měsíce do polostínu nastal ve 13 h 38,7 min SEČ. Střed zatmění připadá na 15 h 38,2 min; tehdy se kotouč Měsíce ponoří do polostínu nejvíce, ale pouze zčásti, a to na 0,899 svého průměru. V místech Země, kde je v té době Měsíc nad obzorem, okraj měsíčního kotouče mírně potmění v části, která je nejbližší plnému stínu, a to v pozičním úhlu 25°. Výstup Měsíce z polostínu nastane v 17 h 37,7 min SEČ.

Zatmění patří do série saros č. 143 a jde o 18. zatmění z celkových 73 v rámci této série.

Polostínové zatmění Měsíce 7. července

Toto zatmění probíhá hluboko pod naším obzorem; viditelné je v západní části Severní a Jižní Ameriky, z východní Austrálie a zejména z Tichomoří. Měsíc vstupuje do polostínu v 9 h 37,8 min SEČ, střed zatmění nastává v 10 h 38,5 min a Měsíc vystupuje z polostínu v 11 h 39,3 min SEČ, tedy vše v našich denních hodinách. Měsíc se ve středu zatmění ponoří do polostínu pouze na 0,157 svého průměru. Zajímavé je jedině, že jde o předposlední zatmění série 110, která končí zatměním 18. července 2027 (tedy podle periody saros po 18 letech a 11 dnech), a sice polostínovým zatměním velikosti jen 0,003!

Polostínové zatmění Měsíce 6. srpna

Celé toto zatmění proběhne nad naším obzorem, stejně jako v Africe, Jižní Americe, v Atlantském oceánu a na západní třetině Indického oceánu. Měsíc vstupuje do polostínu v 0 h 04,2 min SEČ, střed zatmění nastává v 1 h 39,1 min a Měsíc vystupuje z polostínu ve 3 h 14,1 min SEČ. Měsíc se ve středu zatmění ponoří do polostínu na 0,402 svého průměru a nedojde proto k jeho ztemnění plným stínem, který od okraje měsíčního kotouče zůstane značně vzdálen. Zatmění patří k začínající sérii 148, je totiž třetím zatměním této série.

Částečné zatmění Měsíce 31. prosince

Nevelké částečné zatmění korunuje celý na zatmění chudý rok. Celý úkaz proběhne nad naším obzorem. V celém průběhu je zatmění viditelné v Evropě, Asii, většině Afriky a z Indického oceánu. Zatmění má velikost 0,076; toto číslo vyjadřuje, jaký násobek měsíčního průměru (rovného jedné) je nehlouběji ponořen do plného zemského stínu. Úkaz patří do série saros č. 115 a jde o 57. zatmění z celkových 72 v rámci této série.

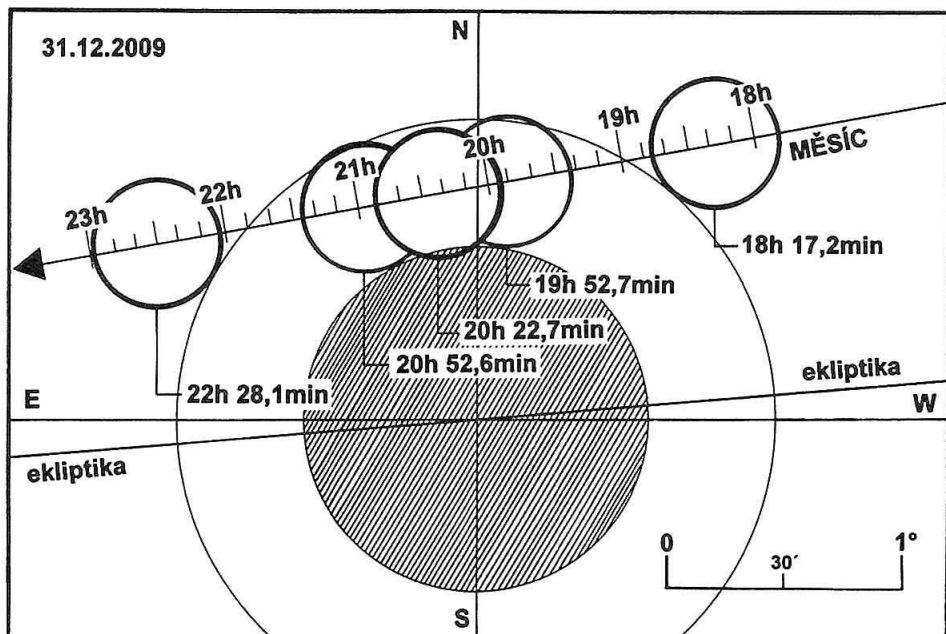
Protože toto zatmění je velmi malé, neuvádíme tabulky vstupů kráterů do stínu a výstupů ze stínu, ani mapku Měsíce s vyznačenými čísly útvarů.

ELEMENTY ZATMĚNÍ

geocentrická opozice Měsíce				
a Slunce v rektascenzi (TT)	2009	12	31	19 h 05 min 54 s
rektascenze Slunce				18 ^h 44 ^{min} 33,9 ^s
rektascenze Měsíce				6 ^h 44 ^{min} 33,9 ^s
hodinová změna rektascenze Slunce				11,04 ^s
hodinová změna rektascenze Měsíce				162,67 ^s
deklinace Slunce				-23°02'36"
deklinace Měsíce				+24°03'03"
hodinová změna deklinace Slunce				+12"
hodinová změna deklinace Měsíce				-377"
ekvatoreální horizontální paralaxa Slunce				9"
ekvatoreální horizontální paralaxa Měsíce				3657"
zdánlivý poloměr Slunce				976"
zdánlivý poloměr Měsíce				997"
poloměr stínu				2727"
poloměr polostínu				4679"

PRŮBĚH ZATMĚNÍ (SEČ)

vstup Měsíce do polostínu	2009	12	31	18 h 17,2 min	P = 139°
začátek částečného zatmění				19 h 52,7 min	P = 174°
střed zatmění				20 h 22,7 min	
konec částečného zatmění				20 h 52,6 min	P = 206°
výstup Měsíce z polostínu				22 h 28,1 min	P = 241°



Částečné zatmění Měsíce 31. prosince. Kruh vyznačený šrafováním znamená zemský plný stín, větší soustředná kružnice značí 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.

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 zvané 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 SEC, *a*, *b*, *PA* a *CA* uvedeny žádné údaje, jsou nahrazeny vysvětlujícím kódem 1, 2 nebo 3 (1 – Slunce je příliš vysoko, 2 – hvězda je příliš nízko, 3 – zákryt pro dané místo nenastává). V posledním případě jde zpravidla o tečný zákryt, jehož rozhraní probíhá kdesi mezi oběma uvedenými hvězdárnami. Zdánlivá deklinace zakrývané hvězdy slouží k jejímu snazšímu vyhledání pomocí deklinačního kruhu dalekohledu na paralaktické montáži. Datum se vztahuje zásadně vždy k první hvězdárně na téže straně, v naprosté většině případů je však pro obě hvězdárny stejné. V ojedinělých případech (nastává-li úkaz blízko pólnoci) může však dojít k rozdílu – tyto případy jsou označeny hvězdičkou u příslušného data. Zákryty jsou

řazeny podle ekliptikální délky zakrývaných hvězd; občas tedy může být chronologie řazení porušena.

Rok 2009 nebude příliš bohatý na zákryty jasných hvězd; z hvězd první velikosti u nás dojde k jedinému, a to 21. října odpoledne, kdy Měsíc zakryje hvězdu α Sco – Antares (SAO184415). Pokud jde o zákryty hvězd čtvrté a jasnější velikosti, budeme moci pozorovat zákryty hvězd 17 Tau – Electra (SAO76131) a 20 Tau – Maia (SAO76155) 7. ledna večer, σ Sgr – Nunki (SAO187448) 24. ledna ráno, ϵ Gem – Mebsuta (SAO78762) 6. února večer, π Sco (SAO183987) kolem půlnoci ze 12. na 13. dubna a 3. července večer, η Tau – Alcyone (SAO76199) a 27 Tau – Atlas (SAO76228) 18. července k ránu, a konečně δ Gem – Wasat (SAO79294) 4. prosince před půlnocí. Za zmínku stojí též řady zákrytů Plejád (s čísla hvězd v katalogu SAO zhruba mezi 76126 a 76236), které budou u nás pozorovatelné 7. ledna večer, 18. července k ránu, 7. října kolem půlnoci a 29. prosince k ránu. Budeme též svědky zákrytu planety Vesta 18. srpna ráno.

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.

lunace datum	*		mag	f	E	Praha $\lambda_0 = 14.40^\circ$ $\phi_0 = 50.08^\circ$					Val. Meziříčí $\lambda_0 = 17.98^\circ$ $\phi_0 = 49.46^\circ$					deklinace
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	
					°	h min	min/°	min/°	°	°	h min	min/°	min/°	°	°	°
1064																
1. 5	92645	+15 268	7.9	D	106	18 51.1	1.1	1.6	40	+59N	18 54.2	1.2	1.3	46	+65N	+16 25
1. 6	92732	+16 227	7.9	D	108	0 15.8	0.0	-2.7	119	+42S	0 17.4	-0.1	-2.6	119	+42S	+17 4
1. 6	75558	+20 458	8.0	D	119	19 1.4	4.9	-7.8	145	+20S	3)*****	***	***	***	****	+20 44
1. 7	75671	+21 397D	6.7	D	122	1 34.3	-0.4	-3.0	133	+33S	1 34.6	-0.4	-2.8	131	+35S	+21 39
1. 7	76131	+23 507	3.8	D	132	17 30.5	1.3	0.6	110	+61S	17 35.3	1.6	0.2	118	+53S	+24 9
1. 7	76131	+23 507	3.8	R	132	18 21.7	0.4	2.6	212	-41S	18 21.4	0.4	3.1	204	-33S	+24 9
1. 7	76126	+23 505	5.4	D	132	17 28.1	0.7	1.6	72	+81N	17 30.0	0.9	1.4	77	+86N	+24 19
1. 7	76140	+24 547	4.4	D	132	17 49.2	0.4	2.3	42	+51N	17 49.7	0.6	2.1	48	+57N	+24 30
1. 7	76140	+24 547	4.4	R	132	18 48.0	1.5	0.5	281	-70N	18 53.0	1.5	0.5	275	-76N	+24 30
1. 7	76155	+23 516	4.0	D	132	17 57.0	0.9	1.5	72	+81N	17 59.5	1.0	1.3	78	+87N	+24 24
1. 7	76155	+23 516	4.0	R	132	19 5.2	1.2	1.3	251	-80S	19 8.7	1.2	1.4	246	-75S	+24 24
1. 7	76159	+24 553	5.9	D	132	18 13.0	0.4	2.6	34	+43N	18 13.3	0.6	2.3	41	+50N	+24 35
1. 7	76164	+24 556	6.5	D	132	18 12.8	0.6	2.3	43	+52N	18 13.9	0.8	2.1	49	+58N	+24 34
1. 7	76173	+23 523	7.4	D	132	18 14.7	1.4	0.5	106	+65S	18 20.0	1.7	0.1	113	+58S	+24 17
1. 7	76183	+24 562	6.7	D	133	18 34.0	0.9	1.7	60	+69N	18 36.5	1.1	1.5	65	+74N	+24 33
1. 7	76200	+23 540	6.8	D	133	18 48.0	1.8	-0.2	117	+54S	18 55.2	2.1	-1.1	126	+45S	+24 19
1. 7	76194	+24 566	7.5	D	133	18 49.0	0.9	1.9	52	+60N	18 51.3	1.0	1.7	58	+66N	+24 37
1. 7	76216	+23 553	6.6	D	133	19 20.0	2.0	-0.8	122	+49S	19 28.4	2.3	-1.9	131	+40S	+24 23
1. 7	76236	+23 561	6.6	D	133	19 49.4	2.2	-1.8	130	+42S	19 59.3	2.5	-3.6	140	+32S	+24 25
1. 7	76259	+24 578	7.3	D	133	20 18.9	1.8	-1.1	117	+55S	20 26.5	1.9	-1.7	123	+49S	+24 32
1. 8	76895	+26 774D	7.8	D	148	22 23.2	1.5	-0.2	88	+88N	22 28.7	1.5	-0.4	89	+89N	+26 33
1. 8	76903	+26 775D	6.9	D	148	22 40.5	1.5	0.9	59	+58N	22 45.5	1.5	0.6	61	+60N	+26 41
1. 9	76945	+26 780	7.7	D	149	0 13.2	1.6	1.0	45	+44N	0 18.3	1.6	0.9	43	+42N	+26 44
1. 9	76955	+26 783	6.6	D	149	0 33.1	0.9	-1.6	107	+74S	0 37.3	0.8	-1.6	106	+75S	+26 27

lunace datum	*		mag	f	E	Praha $\lambda_0 = 14.40^\circ$ $\varphi_0 = 50.08^\circ$					Val. Mezříčtí $\lambda_0 = 17.98^\circ$ $\varphi_0 = 49.46^\circ$					deklinace
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	
					°	h min	min/°	min/°	°	°	h min	min/°	min/°	°	°	°
1064																
1. 9	76970	+26 789	8.0	D	150	1 29.9	0.4	-2.2	123	+58S	1 32.7	0.4	-2.1	121	+60S	+26 21
1. 9	77028	+26 796	6.8	D	151	3 11.4	0.4	-1.1	78	+77N	3 13.3	0.3	-1.1	75	+74N	+26 28
1. 9	77775	+25 1052	4.9	D	160	17 32.4	1.6	-1.6	157	+30S	3)*****	***	***	***	***	+25 57
1. 12	98427	+15 2003	6.4	R	203	19 40.2	0.0	1.0	285	+85S	19 39.8	0.1	1.1	281	+81S	+14 57
1. 12	98456	+15 2009	5.6	R	204	20 45.5	0.5	-0.3	325	+55N	20 47.5	0.6	-0.2	322	+58N	+14 54
1. 13	98624	+13 2104	7.0	R	208	5 38.5	0.1	-2.2	335	+47N	5 40.2	0.0	-2.2	339	+43N	+12 49
1. 14	118269	+7 2289	6.3	R	221	4 41.2	3.9	1.6	230	+25S	4 51.4	2.4	-0.1	241	+36S	+6 30
1. 14	118668	+2 2387	5.7	R	232	23 41.3	0.2	-1.9	353	+33N	23 43.2	0.2	-2.0	353	+33N	+1 54
1. 16	138496	-3 3210	6.9	R	245	1 5.5	0.9	0.8	288	+82S	1 8.4	1.0	0.6	290	+84S	-4 50
1. 20	183368	-23 12202D	7.2	R	294	5 41.5	0.9	0.0	317	+55N	5 44.8	0.9	-0.2	321	+51N	-24 18
1. 20	183377	-23 12208D	7.2	R	294	5 55.6	0.7	-0.3	328	+44N	5 58.5	0.7	-0.5	332	+40N	-24 18
1. 24	187448	-26 13595	2.1	D	338	7 42.0	0.7	0.6	135	-31S	1)*****	***	***	***	***	-26 17
1065																
1. 29	146532	-3 5576	8.0	D	38	17 34.4	1.0	-0.8	74	+80S	17 38.7	1.0	-1.1	80	+74S	-2 24
1. 30	128454	+2 4728	7.4	D	49	18 5.0	-0.6	5.5	346	+13N	18 1.7	0.1	3.1	358	+25N	+3 44
1. 30	128469	+2 4731	8.0	D	50	18 3.9	1.1	-0.7	73	+80S	18 8.3	1.1	-0.9	78	+75S	+3 33
1. 30	128509	+3 4912	7.9	D	51	20 37.9	0.2	1.4	13	+40N	2)*****	***	***	***	***	+4 19
1. 31	109369	+8 94	6.5	D	61	17 35.2	0.3	3.0	3	+29N	17 35.1	0.6	2.3	12	+38N	+9 24
2. 2	92940	+18 303	7.9	D	87	17 36.8	1.4	0.8	66	+85N	17 41.7	1.5	0.5	72	+89S	+19 36
2. 2	92979	+19 365	6.1	D	88	20 31.6	1.1	-1.9	104	+57S	20 36.7	1.0	-2.1	106	+55S	+19 54
2. 2	93005	+19 374	7.9	D	89	22 38.7	-0.3	-4.9	143	+19S	22 40.4	-0.4	-4.6	142	+20S	+20 2
2. 3	75476	+19 389	6.9	D	89	0 2.9	0.4	0.0	38	+56N	0 4.1	0.3	0.1	36	+54N	+20 37
2. 3	75979	+23 463	7.6	D	101	22 13.3	0.5	-3.4	133	+34S	22 16.8	0.3	-3.3	133	+34S	+23 41
2. 3	75990	+23 469	7.6	D	102	22 56.5	0.5	-1.7	101	+66S	22 59.2	0.4	-1.7	100	+67S	+23 52
2. 4	76036	+23 483	7.9	D	103	0 57.4	1.6	2.7	11	+23N	3)*****	*****	*****	***	***	+24 17
2. 4	76599	+25 710	7.7	D	113	1)*****	***	***	***	***	17 19.8	1.5	0.3	105	+68S	+25 46

lunace datum	*				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	mag	f	E	SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA		CA
					°	h min	min/°	min/°	°	°	h min	min/°	min/°	°	°	
1065																
2. 5	76740	+25 731	7.5	D	117	2 46.2	-0.3	-1.2	89	+86S	2 45.9	-0.3	-1.1	87	+88S	+26 3
2. 5	77229	+26 834	7.7	D	127	17 58.1	1.0	1.5	75	+75N	18 1.1	1.1	1.3	80	+80N	+26 42
2. 5	77262	+26 850	7.7	D	127	19 18.7	1.0	3.7	32	+32N	19 20.6	1.2	3.2	38	+38N	+26 53
2. 5	77350	+26 884	6.5	D	128	21 23.2	1.5	-0.4	92	+89S	21 28.8	1.5	-0.6	92	+89S	+26 37
2. 5	77398	+26 903	8.0	D	129	22 41.3	1.4	-0.5	80	+79N	22 46.5	1.3	-0.6	78	+77N	+26 37
2. 6	77494	+26 937	7.4	D	129	0 14.2	0.6	-1.8	113	+68S	0 17.2	0.5	-1.8	111	+70S	+26 21
2. 6	77622	+26 975	7.7	D	131	2 38.6	-0.3	-1.8	126	+55S	2 38.6	-0.3	-1.7	123	+58S	+26 3
2. 6	78629	+25 1382	8.0	D	141	19 18.3	1.2	0.5	103	+84S	19 22.6	1.3	0.3	106	+81S	+25 19
2. 6	78653	+25 1392	7.8	D	142	19 55.3	1.3	1.8	65	+58N	19 59.1	1.4	1.6	68	+61N	+25 28
2. 6	78682	+25 1406	3.2	D	142	20 49.5	1.4	-0.9	124	+63S	20 55.2	1.4	-1.1	125	+62S	+25 7
2. 6	78682	+25 1406	3.2	R	142	21 57.5	1.6	0.2	260	-73S	22 3.3	1.6	0.0	261	-74S	+25 7
2. 7	78855	+24 1451	6.8	D	144	2 27.6	-2.3	-5.4	185	+2S	2 24.6	-1.1	-3.5	175	+12S	+24 14
2. 7	78897	+24 1470	7.0	D	145	3 3.0	1.7	0.6	35	+27N	3)*****	*****	*****	***	*****	+24 38
2. 7	78999	+24 1502	5.2	D	146	4 55.8	0.0	-0.8	58	+50N	4 56.2	-0.1	-0.7	55	+47N	+24 12
2. 7	79641	+22 1756	6.3	D	155	18 20.9	0.6	1.5	85	+73N	18 22.2	0.7	1.4	90	+78N	+22 23
2. 10	118449	+ 5 2384D	6.3	R	198	23 54.6	0.7	-1.4	336	+55N	23 57.9	0.6	-1.6	340	+51N	+ 4 42
2. 11	138233	- 0 2444	7.4	R	210	2)*****	***	***	***	****	20 49.6	-0.1	-3.4	6	+24N	- 0 54
2. 12	138314	- 1 2546D	6.3	R	213	2 43.4	0.5	-1.9	346	+44N	2 46.1	0.3	-2.1	351	+39N	- 2 29
2. 12	138365	- 2 3399	7.2	R	214	6 8.2	0.8	-1.6	277	+66S	6 11.8	0.7	-1.6	278	+67S	- 3 36
2. 13	138799	- 7 3409	6.7	R	225	2 59.4	0.9	-1.2	328	+60N	3 3.3	0.8	-1.4	333	+55N	- 8 44
2. 13	138830	- 8 3366	7.3	R	226	5 14.6	0.6	-2.0	345	+43N	5 18.0	0.6	-2.1	349	+39N	- 9 14
2. 13	138845	- 8 3372	5.4	D	227	6 4.7	2.0	-0.3	49	-21N	6 11.9	1.9	0.0	44	-16N	- 9 30
2. 13	138845	- 8 3372	5.4	R	227	6 27.8	0.1	-3.1	10	+18N	6 30.0	0.0	-3.5	13	+15N	- 9 30
2. 15	158383	-18 3757	7.1	R	250	4 13.5	0.5	-1.2	346	+36N	4 16.1	0.4	-1.5	351	+31N	-19 17
2. 17	183854	-25 11131	4.8	R	273	3 46.4	0.6	0.1	320	+52N	3 48.7	0.7	-0.1	324	+48N	-25 47
2. 17	183931	-25 11190	5.6	R	274	6 57.1	1.8	-0.4	268	+76S	1)*****	*****	*****	***	****	-26 18

lunace datum	*		mag	f	E	Praha $\lambda_0 = 14.40^\circ$ $\varphi_0 = 50.08^\circ$						Val. Meziříčí $\lambda_0 = 17.98^\circ$ $\varphi_0 = 49.46^\circ$						deklinace ° ' "
	SAO	BD/CD				SEČ h min	a min/°	b min/°	PA °	CA °	SEČ h min	a min/°	b min/°	PA °	CA °			
1066																		
3. 2	75806	+22 457D	6.9	D	70	20 41.3	0.9	0.1	46	+63N	20 44.6	0.9	0.0	45	+62N	+22 59		
3. 2	75832	+22 465	7.9	D	71	22 4.8	1.0	1.3	21	+38N	22 7.8	1.1	1.6	17	+34N	+23 10		
3. 2	75845	+22 469	7.9	D	71	22 8.6	0.1	-1.7	101	+62S	22 9.8	0.0	-1.6	99	+64S	+22 52		
3. 3*	76573	+25 707D	5.4	D	85	23 59.3	0.2	-0.7	59	+69N	0 0.4	0.1	-0.6	56	+66N	+25 39		
3. 5	78250	+25 1223	7.9	D	109	20 8.6	0.9	-4.0	158	+25S	20 13.9	0.8	-3.9	157	+26S	+25 36		
3. 6	78521	+25 1326	7.9	D	113	2 18.4	-0.4	-1.6	125	+59S	2 17.8	-0.4	-1.5	123	+61S	+24 55		
3. 7	79558	+22 1735	6.9	D	126	2 33.8	0.3	-1.1	65	+55N	2 35.4	0.2	-1.0	62	+52N	+22 19		
3. 8	97918	+18 1978	7.5	D	139	1 32.6	2.2	0.3	45	+31N	3*****	***	***	***	****	+18 22		
3. 9	98624	+13 2104	7.0	D	153	1 47.1	1.3	-1.0	72	+57N	1 52.3	1.3	-1.0	67	+52N	+12 49		
3. 13	157584	-10 3570	6.0	R	205	1 49.0	0.6	-1.4	342	+52N	1 52.1	0.5	-1.7	347	+47N	-11 42		
3. 13	157618	-11 3398	6.5	R	205	3 43.8	0.6	-2.0	349	+45N	3 47.2	0.6	-2.2	352	+42N	-12 7		
3. 13	158076	-15 3715	6.9	R	216	23 12.3	0.8	0.7	294	+85S	23 14.9	0.8	0.5	297	+88S	-16 30		
3. 17	184365	-26 11327	7.3	R	252	3 38.0	2.3	1.5	228	+37S	3 45.4	2.3	1.2	232	+41S	-27 10		
1067																		
3. 29	75671	+21 397D	6.7	D	39	20 7.0	0.2	-1.2	80	+78S	20 8.3	0.1	-1.1	78	+80S	+21 39		
3. 30	76350	+24 599	6.4	D	52	19 32.4	0.3	-2.8	129	+36S	19 34.8	0.2	-2.7	128	+37S	+24 29		
4. 1	77880	+25 1089D	8.0	D	79	1)*****	***	***	***	****	18 53.8	1.1	-1.8	119	+61S	+25 53		
4. 1	77932	+25 1108	8.0	D	79	19 54.6	0.9	-1.9	118	+62S	19 58.7	0.8	-1.8	116	+64S	+25 48		
4. 1	78002	+25 1125	8.0	D	80	3)*****	***	***	***	****	21 44.9	-1.7	-5.2	176	+4S	+25 27		
4. 1	78029	+25 1131	7.6	D	80	21 36.2	0.4	-1.8	113	+68S	21 38.5	0.3	-1.8	110	+71S	+25 39		
4. 2	78146	+25 1180	7.5	D	81	0 14.2	-0.3	-1.5	109	+72S	0 13.9	-0.4	-1.4	107	+74S	+25 20		
4. 2	79065	+24 1531	6.9	D	92	19 46.9	2.9	3.2	40	+33N	19 56.4	4.0	5.4	33	+26N	+24 9		
4. 4	98363	+15 1977	8.0	D	119	21 4.2	1.3	-1.1	113	+83S	21 9.7	1.3	-1.1	109	+87S	+15 14		
4. 4	98365	+15 1981	8.0	D	120	21 19.3	1.3	-1.2	113	+83S	21 24.6	1.3	-1.2	109	+87S	+15 11		
4. 4	98381	+15 1984	7.5	D	120	22 44.3	-0.3	-3.1	177	+19S	22 45.5	-0.1	-2.8	171	+25S	+14 40		
4. 6	118518	+ 4 2385	8.0	D	145	20 50.9	0.1	-2.6	178	+19S	20 53.2	0.3	-2.3	173	+24S	+ 3 23		

lunace datum	*		f	E	Praha $\lambda_0 = 14.40^\circ$ $\Phi_0 = 50.08^\circ$					Val. Mezirří $\lambda_0 = 17.98^\circ$ $\Phi_0 = 49.46^\circ$					deklinace °
	SAO	BD/CD	mag		SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	
1067				°	h min	min/°	min/°	°	°	h min	min/°	min/°	°	°	°
4. 6	118530	+ 4 2388	7.1	D	146	21 13.0	1.7	0.2	95	+78N	21 19.3	1.9	0.2	91	+74N
4. 7	138314	- 1 2546D	6.3	D	158	19 57.0	0.8	0.0	128	+65S	20 0.2	0.9	0.0	126	+67S
4. 12	183171	-22 3901	7.1	R	208	1 1.2	1.4	0.0	296	+90N	1 6.3	1.4	-0.2	299	+87N
4. 12	183987	-25 11228	3.0	D	220	23 56.4	-6.5	-9.6	192	-6S	23 50.4	-1.1	-2.2	178	-20S
4. 13	183987	-25 11228	3.0	R	220	0 3.8	7.1	9.2	205	+7S	0 16.4	3.3	3.4	218	+20S
4. 14	184838	-27 11312	7.5	R	232	3 2.3	2.2	1.3	215	+25S	3 9.2	2.0	1.0	216	+26S
4. 15	185900	-27 12070	6.8	R	243	4 17.0	1.8	-0.1	280	+82N	4 23.7	1.8	-0.2	279	+83N
1068															
4. 28	77560	+25 978	6.6	D	49	20 1.3	-0.4	-2.9	153	+24S	20 1.6	-0.4	-2.7	149	+28S
4. 28	77593	+25 991	7.6	D	49	20 25.6	0.1	-1.8	116	+61S	20 26.8	0.0	-1.7	114	+63S
4. 29	78963	+23 1566	7.0	D	64	23 31.1	-0.5	-1.6	130	+56S	23*****	***	***	***	***
5. 1	98169	+16 1833	7.2	D	89	31*****	***	***	***	***	21 1.1	-1.4	-4.4	191	+5S
5. 1	98247	+15 1945	5.2	D	91	23 45.4	-0.4	-2.2	164	+32S	23 45.5	-0.4	-2.1	161	+35S
5. 1	98250	+16 1864	5.6	D	91	23 33.1	0.2	-1.6	101	+85N	23 34.6	0.1	-1.6	99	+83N
5. 4	138216	- 0 2442	6.3	D	129	22 37.9	0.9	-1.7	141	+58S	22 42.1	0.9	-1.8	138	+61S
5. 5	138674	- 6 3532D	8.0	D	141	21 36.1	1.6	-0.5	107	+90S	21 42.3	1.7	-0.6	103	+86N
5. 5	138687	- 6 3538	7.6	D	141	22 34.0	1.3	-1.1	117	+80S	22 39.6	1.4	-1.2	114	+83S
5. 13	186837	-26 13184D	6.2	R	224	3 12.1	1.0	1.5	194	+13S	3 13.7	0.5	2.0	187	+6S
5. 13	186863	-26 13206	6.5	R	224	3 58.3	0.4	1.4	191	+11S	3*****	***	***	***	***
1069															
5. 31	118731	+ 0 2761	5.4	D	99	21 8.6	1.1	-1.6	115	+87S	21 13.3	1.0	-1.6	112	+90S
6. 1	138549	- 5 3406	7.8	D	112	22 23.9	-0.1	-2.9	189	+12S	22 25.7	0.1	-2.8	184	+17S
6. 4	182573	-19 3888	8.0	D	147	1*****	***	***	***	***	20 35.1	3.6	2.5	47	+37N
6. 4	182639	-20 4047	7.9	D	148	23 0.2	2.2	0.1	50	+41N	23 7.8	2.1	0.1	47	+38N
6. 10	187562	-25 13614	6.4	R	204	1 25.1	2.0	-0.2	298	+62N	1 32.7	2.1	-0.4	294	+66N
6. 10	187599	-25 13655	5.7	R	205	2 51.5	2.0	-0.8	285	+73N	2 58.9	1.9	-0.9	280	+78N

lunace datum	*		mag	f	E	Praha $\lambda_0 = 14.40^\circ$ $\varphi_0 = 50.08^\circ$						Val. Meziříčí $\lambda_0 = 17.98^\circ$ $\varphi_0 = 49.46^\circ$						deklinace ° ,
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	PA	CA	h min	SEČ	a	b	PA	CA		
1069						h min	min/°	min/°	°	°	h min	min/°	min/°	°	°	°		
	6. 13	164378	-14 6020	6.9	R	237	1 24.6	1.3	1.5	254	+87N	1 28.4	1.4	1.5	251	+90N	-14 14	
	6. 16	128336	+ 0 5037	4.6	D	272	1 45.4	0.5	1.8	71	-86S	1 46.3	0.6	1.8	73	-84S	+ 1 50	
	6. 16	128336	+ 0 5037	4.6	R	272	2 51.2	0.7	2.0	226	+69S	2 52.5	0.7	2.0	222	+65S	+ 1 50	
	6. 20	75764	+21 413D	7.4	R	322	3 6.7	-0.4	1.8	219	+50S	3 4.1	-0.4	1.9	215	+46S	+21 47	
6. 20	75773	+21 416	7.3	R	322	3 26.5	-0.2	1.7	240	+70S	1)*****	***	***	***	****	+21 56		
1070																		
	6. 27	118598	+ 2 2373	8.0	D	69	20 56.3	0.9	-1.2	66	+42N	20 60.0	0.7	-1.2	64	+40N	+ 1 41	
	6. 28	138431	- 4 3149	8.0	D	82	21 53.3	0.5	-1.8	117	+87S	2)*****	***	***	***	****	- 4 54	
	6. 30	157946	-15 3668	4.9	D	107	22 13.1	0.9	-2.1	154	+46S	22 17.8	0.9	-2.2	154	+46S	-16 2	
	7. 1	158468	-19 3846	6.9	D	119	22 4.8	1.6	-0.2	44	+28N	22 10.3	1.4	-0.3	44	+28N	-20 1	
	7. 3	183987	-25 11228	3.0	D	141	20 21.0	0.9	-0.6	155	+30S	20 24.8	1.1	-0.7	151	+34S	-26 9	
	7. 3	183987	-25 11228	3.0	R	141	21 13.6	2.1	0.6	233	-48S	21 20.8	2.0	0.4	234	-49S	-26 9	
	7. 3	184047	-25 11281	7.9	D	142	22 21.4	1.7	-0.8	116	+69S	22 28.0	1.7	-1.0	117	+68S	-26 11	
	7. 3	184068	-25 11295	5.1	D	142	23 8.8	1.2	0.3	33	+28N	23 12.6	1.0	0.1	36	+31N	-25 54	
	7. 5	185779	-26 12367	6.2	D	164	21 20.3	1.8	1.4	48	+59N	21 26.2	1.9	1.3	47	+58N	-26 59	
	7. 9	164187	-16 5810	7.4	R	208	23 36.2	1.4	1.4	261	+81N	23 40.6	1.5	1.3	259	+83N	-15 40	
	7. 10	164263	-15 5935	5.5	D	209	2 18.9	1.9	-0.1	87	-74S	2 26.2	2.1	-0.5	94	-67S	-15 8	
	7. 10	164263	-15 5935	5.5	R	209	3 28.6	0.7	0.8	208	+47S	3 30.0	0.4	1.0	200	+39S	-15 8	
	7. 17	93062	+19 403D	5.7	R	290	0 44.6	-0.6	2.0	202	+38S	0 41.2	-0.6	2.2	197	+33S	+20 3	
	7. 18	76172	+23 522	4.3	D	304	2 12.5	-0.3	1.8	50	-60N	2 10.5	-0.2	1.8	55	-65N	+23 59	
	7. 18	76172	+23 522	4.3	R	304	3 3.4	0.4	1.3	276	+74N	3 4.0	0.4	1.4	271	+79N	+23 59	
	7. 18	76197	+23 538D	6.9	R	304	3 29.8	0.3	1.7	253	+83S	3 29.8	0.3	1.7	248	+78S	+23 57	
	7. 18	76199	+23 541	3.0	D	304	2 47.3	-0.4	2.2	32	-42N	2 44.8	-0.3	2.2	38	-48N	+24 8	
7. 18	76199	+23 541	3.0	R	304	3 30.6	0.8	0.9	294	+56N	3 32.8	0.8	1.0	287	+63N	+24 8		
7. 18	76228	+23 557	3.8	D	305	3 17.0	0.2	1.7	70	-80N	3 16.8	0.3	1.6	75	-85N	+24 5		
7. 18	76228	+23 557	3.8	R	305	4 16.9	0.6	1.6	256	+86S	1)*****	***	***	***	****	+24 5		

lunace datum	*		f	E	Praha $\lambda_0 = 14.40^\circ$ $\Phi_0 = 50.08^\circ$					Val. Meziříčí $\lambda_0 = 17.98^\circ$ $\Phi_0 = 49.46^\circ$				
	SAO	BD/CD	mag		SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA
				°	h min	min/°	min/°	°	°	h min	min/°	min/°	°	°
1070														
7. 18	76229	+23 558	5.2	D	305	3 21.9	0.0	2.0	53	-63N	0.1	1.9	58	-68N
1071														
7. 30	183766	-25 11070	7.3	D	112	20 53.3	1.6	-1.0	101	+89S	1.5	-1.1	102	+88S
8. 8	146135	-7 5797	6.2	R	202	2 5.9	1.5	0.3	246	+86N	1.4	0.3	240	+88S
8. 9	146600	-2 5914	7.1	R	213	1 16.9	-2.6	5.5	157	+ 5S	***	***	***	***
8. 9	128454	+2 4728	7.4	R	223	3)*****	***	***	***	***	***	***	***	***
8. 12	92530	+13 240	6.2	R	248	1 32.1	0.1	2.7	196	+39S	1 39.4	0.2	316	+16N
8. 13	92979	+19 365	6.1	R	261	3 26.4	2.0	-0.1	292	+49N	1 30.3	3.1	188	+31S
8. 17	78557	+24 1328	6.4	R	314	3 44.9	0.4	1.0	289	+76N	3 33.5	0.1	284	+57N
8. 17	78572	+24 1332D	6.7	R	314	4 6.6	0.3	1.6	261	+76S	3 45.7	0.4	1.1	+82N
8. 17	78596	+24 1343	6.5	R	315	4 33.9	0.7	0.7	296	+69N	4 6.7	0.3	1.7	+71S
8. 18	VESTA		8.2	R	330	7 41.8	1.2	0.3	291	+80N	1)*****	***	***	***
1072														
8. 30	187562	-25 13614	6.4	D	126	19 7.5	1.6	1.1	56	+64N	1.7	0.9	57	+65N
8. 30	187599	-25 13655	5.7	D	127	20 28.4	1.6	0.4	61	+69N	1.6	0.2	64	+72N
8. 30	187660	-24 15002	7.3	D	127	22 31.3	1.3	-0.7	76	+84N	1.3	-1.0	81	+89N
9. 1	163811	-18 5754	7.1	D	149	21 41.0	1.3	0.9	42	+57N	1.3	0.7	47	+62N
9. 9	92873	+17 339	7.3	R	232	3 24.8	0.9	2.4	205	+48S	3 26.3	0.8	198	+41S
9. 9	75673	+20 484D	4.6	R	241	20 42.0	0.0	0.8	308	+33N	20 41.5	0.0	303	+38N
9. 9	75715	+20 496	7.4	R	242	22 53.5	0.1	1.9	238	+76S	22 52.6	0.1	2.0	+72S
9. 10	75773	+21 416	7.3	R	244	1 50.0	0.1	3.6	194	+31S	1 46.9	4.8	183	+20S
9. 10	76425	+23 609D	5.7	R	256	23 31.3	-0.8	3.0	194	+26S	23 25.2	-1.6	182	+14S
9. 12	77046	+25 804	7.5	R	270	4 0.9	1.5	0.3	286	+70N	4 6.1	1.5	0.3	+75N
9. 13	78146	+25 1180	7.5	R	283	2 42.8	1.7	-1.9	335	+27N	2 49.1	-1.0	321	+25 56
9. 13	78231	+25 1215D	7.5	R	284	5 10.0	1.4	1.0	264	+82S	1)*****	***	***	***
9. 15	97781	+18 1930	5.9	R	311	5 29.4	0.9	1.9	255	+62S	1)*****	***	***	***

lunace datum	*		f	E	Praha $\lambda_0 = 14.40^\circ$ $\varphi_0 = 50.08^\circ$					Val. Meziříčí $\lambda_0 = 17.98^\circ$ $\varphi_0 = 49.46^\circ$					deklinace ° ' "
	SAO	BD/CD	mag		SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	
1073					h min	min/°	min/°	°	°	h min	min/°	min/°	°	°	
9. 25	185779	-26 12367	6.2	D	18 6.8	1.9	-0.6	112	+69S	18 14.1	1.9	-0.9	114	+67S	-26 59
9. 28	163545	-19 5809	6.9	D	20 25.3	1.4	0.3	54	+68N	20 30.1	1.4	0.1	60	+74N	-19 24
9. 28	163568	-19 5813	7.6	D	21 37.2	0.6	0.6	28	+42N	21 39.3	0.7	0.3	35	+49N	-19 7
9. 29	164187	-16 5810	7.4	D	19 44.4	1.6	1.1	89	+74S	18 49.9	1.8	0.9	93	+70S	-15 40
9. 30	164799	-11 5726	8.0	D	21 45.4	1.8	0.0	82	+80S	21 52.3	2.0	-0.4	89	+73S	-10 16
10. 1	146251	-5 5843	7.0	D	20 37.5	-1.2	3.9	343	+0N	20 33.6	-0.1	2.8	356	+13N	-5 3
10. 2	146314	-4 5757D	7.8	D	0 31.8	0.5	0.9	26	+42N	0 33.4	0.6	0.6	33	+49N	-4 10
10. 2	146315	-4 5757D	7.3	D	0 31.8	0.6	0.9	26	+42N	0 33.4	0.6	0.6	33	+49N	-4 10
10. 6	92801	+17 315	6.5	R	5 48.0	-3.5	-31.2	341	-12N	1)*****	***	***	***	****	+18 5
10. 6	93062	+19 403D	5.7	R	19 10.2	-0.1	1.2	285	+51N	19 9.3	0.0	1.2	281	+55N	+20 3
10. 7	75673	+20 484D	4.6	D	2 49.4	1.6	-0.5	91	-67S	2 55.7	1.6	-0.8	95	-63S	+21 23
10. 7	75673	+20 484D	4.6	R	4 1.9	1.3	0.4	235	+77S	4 6.3	1.3	0.4	233	+75S	+21 23
10. 7	75671	+21 397D	6.7	R	3 51.5	1.5	-2.8	303	+34N	3 58.3	1.4	-2.6	299	+38N	+21 40
10. 7	76215	+22 563	5.5	D	21 56.8	0.8	0.9	117	-47S	21 59.5	1.1	0.5	125	-39S	+23 27
10. 7	76215	+22 563	5.5	R	22 40.2	-0.1	2.7	208	+44S	22 37.6	-0.3	3.1	200	+36S	+23 27
10. 7	76225	+23 556	6.6	R	23 11.5	1.3	0.6	297	+47N	23 15.6	1.3	0.7	290	+54N	+23 53
10. 7	76244	+23 563	6.1	R	26 23 36.4	0.8	1.7	251	+87S	23 38.1	0.8	1.8	246	+82S	+23 45
10. 7	76251	+23 569D	6.7	R	23 45.4	1.1	1.1	277	+67N	23 48.7	1.2	1.1	271	+73N	+23 53
10. 8	76264	+23 570	6.8	R	0 11.6	1.4	0.5	288	+56N	0 16.4	1.5	0.6	282	+62N	+23 60
10. 8	76350	+24 599	6.4	R	3 32.2	2.0	-5.2	327	+18N	3 41.5	1.7	-4.0	320	+25N	+24 30
10. 9	76811	+25 746D	7.2	R	1 1.6	0.9	1.6	255	+83S	1 4.1	1.0	1.7	250	+78S	+25 23
10. 10	77918	+25 1100	7.0	R	4 47.2	1.2	-5.1	343	+17N	4 54.3	1.1	-4.7	341	+19N	+25 27
10. 10	78816	+23 1518	5.8	R	22 42.3	-0.1	0.8	295	+70N	22 41.6	0.0	0.9	290	+75N	+23 35
10. 11	78963	+23 1566	7.0	R	2 20.8	1.0	0.4	297	+69N	2 24.4	1.1	0.5	293	+73N	+23 26
10. 12	97471	+20 1976	6.3	R	2 35.8	0.6	1.7	261	+70S	2 37.1	0.7	1.9	258	+67S	+19 47
10. 12	97491	+20 1982	7.5	R	3 13.4	0.9	1.7	261	+69S	3 15.6	1.0	1.8	258	+66S	+19 43

lunace datum	*		f	E	Praha $\lambda_0 = 14.40^\circ$ $\varphi_0 = 50.08^\circ$					Val. Meziříčí $\lambda_0 = 17.98^\circ$ $\varphi_0 = 49.46^\circ$					deklinace ° ,
	SAO	BD/CD	mag		SEČ h min	a min/°	b min/°	PA °	CA °	SEČ h min	a min/°	b min/°	PA °	CA °	
1073															
10. 13	98247	+15 1945	5.2	D	293	1 25.0	0.0	1.0	106	-89S	1 24.7	0.1	110	-85S	+15 17
10. 13	98247	+15 1945	5.2	R	293	2 22.3	0.3	0.9	289	+86N	2 23.1	0.4	285	+90N	+15 17
10. 13	98250	+16 1864	5.6	R	293	3)*****	***	***	***	****	2 2.4	1.0	360	+16N	+15 33
1074															
10. 21	184415	-26 11359D	1.2V	D	42	16 19.4	1.6	-1.2	119	+75S	16 26.0	1.6	122	+72S	-26 27
10. 21	184415	-26 11359D	1.2V	R	42	17 27.1	0.9	-0.9	243	-49S	17 30.4	0.7	-0.8	238	-26 27
10. 23	186687	-26 13068	6.7	D	64	17 24.2	2.1	-1.2	121	+59S	17 32.8	2.2	-1.6	126	+54S
10. 26	164013	-16 5741	6.0	D	99	22 22.1	0.2	0.1	35	+51N	2)*****	***	***	****	-15 60
10. 28	146043	- 8 5858	7.9	D	119	17 13.8	0.0	1.8	53	+73N	17 16.6	1.1	1.7	57	- 7 33
10. 28	146062	- 7 5765	6.1	D	120	18 53.0	0.9	1.7	28	+48N	18 55.4	1.0	1.5	34	- 7 9
10. 30	128427	+ 2 4725	5.9	D	142	17 16.6	1.3	1.0	121	+40S	17 21.7	1.9	0.4	129	+ 2 59
10. 30	128454	+ 2 4728	7.4	D	143	19 1.0	0.7	2.0	38	+56N	19 2.7	0.9	1.9	43	+ 3 44
10. 30	128469	+ 2 4731	8.0	D	143	19 43.3	3.2	-0.7	123	+38S	3)*****	***	***	****	+ 3 34
10. 30	128509	+ 3 4912	7.9	D	144	22 11.8	1.6	0.0	77	+85S	22 17.9	1.7	-0.4	83	+ 4 20
11. 4	76582	+24 654	7.2	R	206	19 31.9	-0.2	1.6	249	+84S	19 30.4	-0.1	1.7	244	+79S
11. 4	76591	+23 684D	6.2	R	206	19 35.0	-0.4	2.1	219	+54S	19 32.0	-0.5	2.3	213	+79S
11. 5	76689	+24 674	6.3	R	209	3 6.4	1.4	-1.3	286	+61N	3 12.0	1.3	-1.4	285	+48S
11. 5	77200	+25 839D	6.6	R	220	20 39.6	0.0	1.3	270	+85N	20 39.0	0.1	1.4	265	+24 20
11. 5	77201	+25 839D	5.9	R	220	20 39.7	0.0	1.3	270	+85N	20 39.1	0.1	1.4	265	+62N
11. 6	77459	+25 941	6.9	R	223	3 13.0	1.4	-1.9	309	+47N	3 19.0	1.3	-2.0	308	+90N
11. 7	78707	+23 1486	7.4	R	236	2 29.9	1.5	1.2	255	+71S	2 34.8	1.6	1.2	253	+89N
11. 7	78816	+23 1518	5.8	R	237	5 43.6	0.5	-2.8	330	+35N	5 47.0	0.4	-3.0	333	+48N
11. 8	79799	+20 1946	5.4	D	251	6 26.2	1.3	-1.1	103	-88S	6 31.4	1.2	-1.2	100	+69S
11. 9	98168	+15 1917	6.3	R	264	6 36.8	1.7	-0.5	269	+73S	1)*****	***	***	****	+23 38
11. 10	98690	+11 2071	7.0	R	276	2 36.4	0.8	2.0	258	+59S	2 38.4	1.0	2.1	257	+32N
11. 10	98731	+11 2087	7.2	R	277	5 8.8	0.9	-1.5	331	+48N	5 12.9	0.9	-1.7	334	+23 35
															+19 51
															-89N
															+15 19

															+15 19
															+10 44
															+58S
															+45N

lunace datum	★		mag	f	E °	Praha λ ₀ = 14.40° φ ₀ = 50.08°					Val. Mezirříčtí λ ₀ = 17.98° φ ₀ = 49.46°						
	SAO	BD/CD				SEČ h min	a min/°	b min/°	PA °	CA °	SEČ h min	a min/°	b min/°	PA °	CA °	deklinace ° ' "	
1074																	
	98747	+10 2049	7.3	R	277	6 24.0	0.9	-1.7	329	+50N	6 28.2	0.8	-1.9	332	+47N	+10 11	
	118354	+ 5 2347	7.2	R	289	3 26.5	1.2	4.1	236	+36S	3 28.6	1.4	4.3	235	+35S	+ 4 36	
	138216	- 0 2442	6.3	R	303	6 13.8	0.4	-1.7	347	+33N	6 16.0	0.3	-1.9	351	+29N	- 1 45	
1075																	
	188551	-21 5510D	8.0	D	55	18 10.6	0.6	0.0	40	+50N	18 13.0	0.6	-0.2	47	+57N	-21 30	
	164310	-14 5997	7.0	D	77	17 2.4	1.6	0.6	66	+84N	17 7.9	1.7	0.3	71	+89N	-13 58	
	145905	- 8 5817	7.0	D	89	21 21.7	0.0	1.4	12	+33N	21 21.3	0.2	1.0	19	+40N	- 8 8	
	146314	- 4 5757D	7.8	D	98	18*****	***	***	***	****	16 26.4	1.3	1.5	61	+83N	- 4 10	
	146315	- 4 5757D	7.3	D	98	18*****	***	***	***	****	16 26.5	1.3	1.5	61	+83N	- 4 11	
	128281	+ 1 4744	5.6	D	111	20 13.7	0.1	2.8	1	+23N	20 13.2	0.4	2.2	11	+33N	+ 2 10	
	128329	+ 1 4758	7.9	D	112	23 4.4	0.9	-1.8	93	+65S	23 8.7	0.8	-2.0	98	+60S	+ 2 32	
	1127	109195	+ 6 43	7.2	D	123	21 51.2	1.4	-0.3	74	+86S	21 56.6	1.4	-0.7	79	+81S	+ 7 45
	1129	92801	+17 315	6.5	D	148	22 45.9	0.5	4.7	2	+14N	22 45.9	0.8	3.4	11	+23N	+18 5
	1130	92873	+17 339	7.3	D	150	3 28.4	0.1	-1.3	84	+85S	3 29.5	0.0	-1.2	83	+86S	+18 30
	1130	75673	+20 484D	4.6	D	160	19 19.7	0.1	2.7	26	+31N	19 19.0	0.3	2.5	33	+38N	+21 23
	1223	78079	+24 1151	5.9	R	201	20 57.7	0.3	2.0	245	+65S	20 57.5	0.3	2.2	240	+60S	+24 25
	1224	79216	+22 1620	7.4	R	215	21 0.4	0.0	2.1	244	+56S	20 58.9	0.0	2.3	238	+50S	+21 57
	1224	79294	+22 1645	3.5	D	216	21 58.1	0.5	1.2	97	-89N	21 59.5	0.7	1.0	101	-87S	+21 58
	1224	79294	+22 1645	3.5	R	216	23 1.4	0.9	0.9	282	+86N	23 4.2	1.0	0.9	278	+90N	+21 58
1225	79386	+21 1596	6.5	R	217	2 26.9	1.6	0.0	272	+83S	2 32.6	1.6	-0.2	273	+84S	+21 31	
1225	79403	+21 1602D	5.3	D	217	1 47.6	1.3	-1.1	129	-60S	1 53.0	1.3	-1.2	129	-60S	+21 25	
1225	79403	+21 1602D	5.3	R	217	2 56.1	1.6	-0.1	268	+79S	3 1.9	1.6	-0.3	270	+81S	+21 25	
1225	79410	+21 1606	7.1	R	218	3 12.6	1.2	-1.3	300	+69N	3 17.8	1.2	-1.5	302	+67N	+21 32	
1225	79483	+21 1630	6.8	R	218	4 49.2	-1.1	-5.4	3	+ 6N	4 46.2	-6.9	-15.9	17	- 8N	+21 23	
1227	98627	+11 2053	5.1	D	247	5 53.0	1.7	-0.5	83	-63N	5 59.7	1.8	-0.5	78	-58N	+11 15	
1227	98627	+11 2053	5.1	R	247	6 46.7	0.3	-2.4	341	+39N	6 49.0	0.2	-2.5	345	+35N	+11 15	

lunace datum	★					Praha λ ₀ = 14.40° φ ₀ = 50.08°						Val. Meziříčí λ ₀ = 17.98° φ ₀ = 49.46°						deklinace ° ,
	SAO	BD/CD	mag	f	E	SEČ h min	a min/°	b min/°	PA °	CA °	SEČ h min	a min/°	b min/°	PA °	CA °			
1075																		
12. 8	118271	+ 6 2301	6.5	R	259	5 38.4	0.6	-2.0	341	+41N	5 41.6	0.5	-2.2	345	+37N	+ 5 39		
12. 10	138594	- 5 3424	7.0V	R	286	7 21.5	-0.8	-3.3	12	+10N	1)*****	***	***	***	****	- 6 49		
1076																		
12. 20	164131	-15 5884	8.0	D	46	18 10.1	0.4	0.2	36	+54N	18 11.7	0.5	0.0	43	+61N	-14 52		
12. 21	164693	-10 5774	7.9	D	57	19 11.1	-1.0	4.1	349	+11N	19 7.0	-0.3	2.3	1	+23N	- 9 59		
12. 26	92530	+13 240	6.2	D	113	16 35.4	2.1	0.3	119	+41S	16 44.9	3.5	-1.7	133	+27S	+14 43		
12. 26	92588	+15 251	7.6	D	114	20 59.9	1.4	0.2	64	+83N	21 4.9	1.4	-0.1	69	+88N	+15 50		
12. 27	92645	+15 268	7.9	D	116	0 43.0	0.4	-0.6	60	+78N	0 44.7	0.3	-0.6	60	+78N	+16 26		
12. 27	93005	+19 374	7.9	D	126	20 5.0	1.1	2.1	35	+50N	20 7.9	1.2	1.8	41	+56N	+20 2		
12. 28	75531	+19 405	7.8	D	128	0 43.9	0.3	-2.6	120	+46S	0 46.6	0.2	-2.6	119	+47S	+20 17		
12. 28	75558	+20 458	8.0	D	129	2 6.6	0.5	-0.1	42	+56N	2 8.3	0.4	0.0	40	+54N	+20 44		
12. 28	75945	+22 495D	6.1	D	139	17 38.2	0.6	1.8	66	+76N	17 39.6	0.8	1.7	71	+81N	+22 50		
12. 28	76029	+22 518	6.7	D	140	22 9.5	1.6	-1.1	105	+66S	22 15.9	1.5	-1.4	108	+63S	+23 15		
12. 29	76189	+23 535	8.0	D	143	3 8.8	0.5	-0.4	48	+56N	3 10.6	0.4	-0.3	46	+54N	+23 46		
12. 29	76193	+23 537	8.0	D	143	3 21.0	1.0	1.1	22	+30N	3 24.2	1.3	1.9	16	+24N	+23 50		
12. 29	76215	+22 563	5.5	D	143	3 30.6	-0.3	-2.0	120	+52S	3 30.5	-0.4	-1.9	118	+54S	+23 27		
12. 29	76244	+23 563	6.1	D	143	4 2.2	0.1	-0.7	59	+67N	4 2.8	0.0	-0.6	56	+64N	+23 45		
12. 29	76251	+23 569D	6.7	D	143	4 25.7	1.8	3.0	9	+16N	3)*****	***	***	***	****	+23 53		
12. 29	76689	+24 674	6.3	D	154	21 53.2	1.4	1.3	60	+62N	21 57.7	1.5	1.1	63	+65N	+25 14		

6. TRPASLIČÍ PLANETY

V srpnu 2006 se konal v Praze XXVI. kongres Mezinárodní astronomické unie (IAU). Na plenární schůzi 24. srpna 2006 byl přijat návrh rezoluce, podle níž jsou planety a další tělesa sluneční soustavy rozčleněny do tří rozdílných kategorií takto:

(1) „Planeta“¹ je nebeské těleso, které (a) obíhá kolem Slunce, (b) má hmotnost dostačující k tomu, aby jeho gravitace vedla k deformacím pevné látky a dosáhla hydrostatickou rovnováhu, tj. téměř kulový tvar, a (c) vyčistila okolí své dráhy.

(2) „Trpasličí planeta“ je nebeské těleso, které (a) obíhá kolem Slunce, (b) má hmotnost dostačující k tomu, aby jeho gravitace vedla k deformacím pevné látky a dosáhla hydrostatickou rovnováhu, tj. téměř kulový tvar², (c) nevyčistila okolí své dráhy, a (d) není satelitem.

(3) Všechny další objekty³ obíhající kolem Slunce budou zařazeny pod společný název „malá tělesa sluneční soustavy“.

¹Těmito osmi planetami jsou: Merkur, Venuše, Země, Mars, Jupiter, Saturn, Uran a Neptun.

²IAU zahájí proces, jímž stanoví hranici mezi trpasličími planetami a jinými kategoriemi.

³Tam nyní zahrnujeme většinu planetek ve sluneční soustavě, většinu transneptunických objektů (TNO), jádra komet a další „malá tělesa.“

Dále byla přijata rezoluce, podle níž je Pluto trpasličí planetou a zároveň je prototypem nové kategorie transneptunických objektů. Mezi trpasličí planety byla dále zařazena (136199) Eris, která patří k transneptunickým objektům, a rovněž bývalá planetka (1) Ceres.

Rozhodnutí Mezinárodní astronomické unie nepřišlo znenadání. Už delší dobu bylo jasné, že velikost i hmotnost Pluta je malá ve srovnání s planetami a navíc, že těles podobné velikosti bude v oblasti za planetou Neptun více. V době, kdy drah planetek bylo známo kolem deseti tisíc, padl proto návrh, aby bylo Pluto zařazeno k planetkám pod zaokrouhleným číslem (10000), které by vyjadřovalo jeho výjimečnost. Později, když počet známých planetek vzrostl, byl návrh opakován; tehdy by bylo Plutu připadlo číslo (100000). Ani tehdy nedošlo ke shodě a číslo připadlo jinému tělesu. Nyní bylo Plutu přiřazeno číslo zcela obyčejné: (134340).

Zásadním zlomem ve vývoji otázky, kam zařadit Pluto, byl objev dalšího TNO v srpnu 1992, které dostalo předběžné označení 1992 QB1. Pozorovací technika tu zaznamenala objekt 23 mag, tedy skoro 1600krát méně jasný než Pluto. Po tomto objevu následovaly brzy další a jejich počet roste: k 20. březnu 2007 bylo známo 1026 TNO, k 10. červnu 2008 již 1077. Větší než Pluto je podle všeho Eris a velikostí se k Plutu blíží další z nich, například 2005 FY9 a 2003 EL 61, Sedna, Orcus a Quaoar. Jejich průměry neznáme ovšem nijak spolehlivě, tápeme vlastně podobně, jako kdysi v případě Pluta, než byl objeven jeho první satelit Charon, jehož pozorování umožnila teprve zjistit průměr a hmotnost Pluta. Hrozilo, že by tato velká tělesa mohla být zařazena mezi planety, že počet planet sluneční soustavy začne stoupat a o většině z nich nebudeme přitom mnoho

vědět, takže pojem „planeta“ by se mohl znehodnotit. Stále naléhavěji se proto ukazovala nutnost zavést další kategorii těles menších než většina planet a větších než obvyklé planety. Rozhodnutí valného shromáždění Mezinárodní astronomické unie tento problém vyřešilo.

Proto jsme také od Hvězdářské ročenky 2008 zavedli nový oddíl B6. Trpasličí planety a zařadili jsme sem efemeridu původní planety hlavního pásu, nyní trpasličí planety Ceres, stať o Plutu v předchozím rozsahu a informace o Eris. Oskulační dráhové elementy Pluta ponecháváme v původní tabulce kapitoly 3. Planety a jejich měsíce; podobně zůstává Pluto v tabulkách Heliocentrické souřadnice planet.

PLUTO

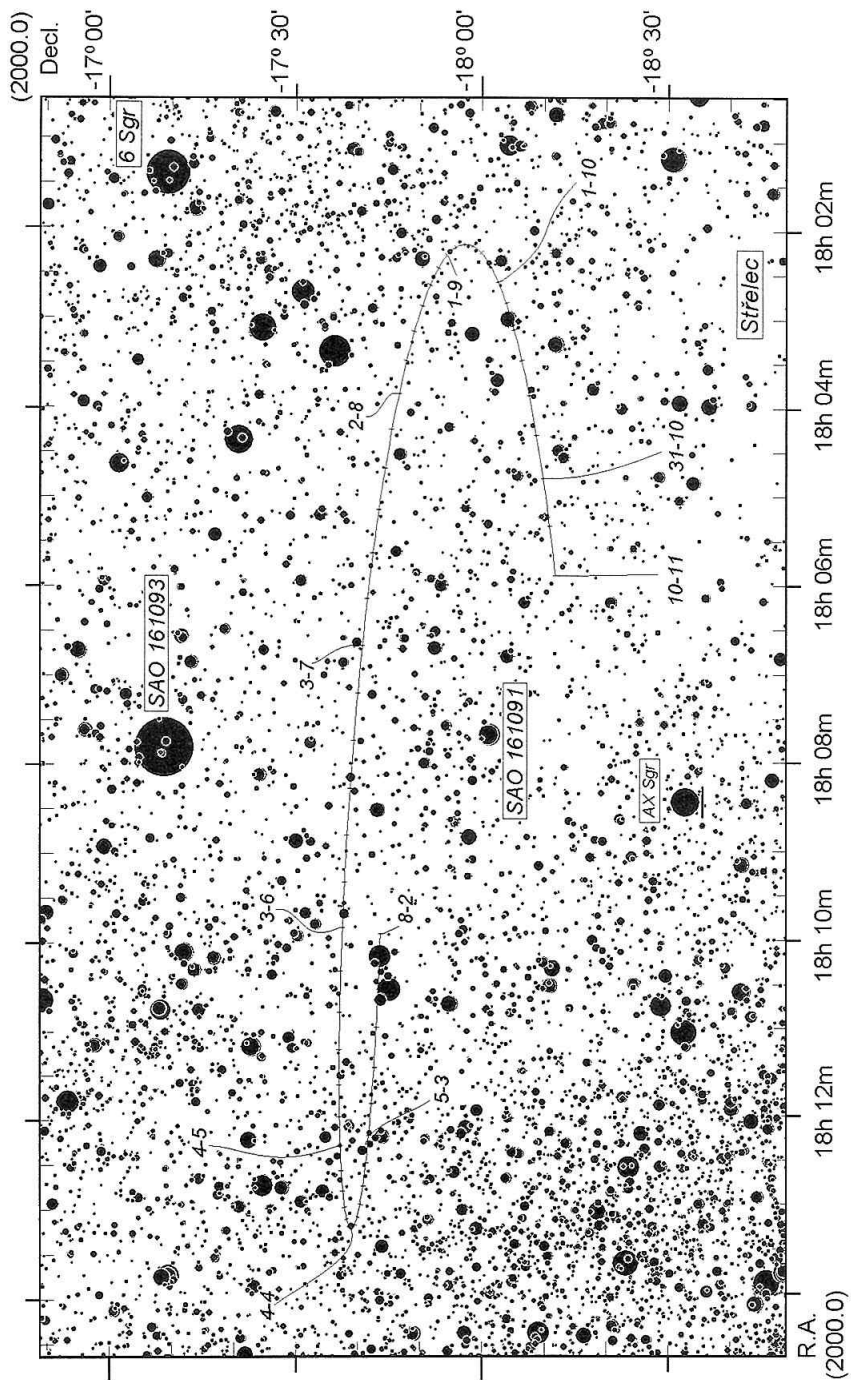
Přijatelné podmínky viditelnosti nastávají od dubna do konce srpna, nejpříznivější jsou v červnu. Trpasličí planeta Pluto se po celý rok pohybuje nedaleko na jih od hvězdy SAO 161 093 (5,7 mag) a jihovýchodně od hvězdy 6 Sgr (6,3 mag). V období 8. února až 10. listopadu, pro něž je zakreslena na mapce jeho zdánlivá dráha, zůstává v severozápadním výběžku souhvězdí Střelce.

Země se k Plutu nejtěsněji přiblíží dva dny před jeho opozicí se Sluncem, 21. června v 19 h SEČ (30,653 AU) a nejvíce se od něho vzdálí dva dny po jeho konjunkci, 26. prosince v 9 h (32,740 AU). Podmínky k nalezení Pluta se rok od roku zhoršují, vzdaluje se od Slunce, jeho jasnost klesá a současně sestupuje ke stále jižnějším deklinacím. Dnes víme, že Pluto je jedním z těles tzv. Kuiperova - Edgeworthova pásu, kde obíhá množství těles v zásadě vně Neptunovy dráhy. Řada z nich má orbitální rezonanci 3 : 2 s Neptunem a označují se jako Plutinos. Jejich největším známým členem je právě Pluto.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Stacionární	4	4	17
Opozice se Sluncem	6	23	9
Stacionární	9	11	17
Konjunkce se Sluncem	12	24	19

Zdánlivá dráha Pluta v průběhu roku 2009 (protějšší stránka). 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	0 h TČ					SEČ						
	RA		DE		Δ	mag	východ		průchod		západ	
	h	min	°	'	AU		h	min	h	min	h	min
1. 1	18	5.2	-17	45	32.542	14.0	6	47	11	20	15	54
21	18	8.2	-17	45	32.439	14.0	5	31	10	5	14	38
2. 10	18	10.7	-17	44	32.235	14.0	4	15	8	49	13	22
3. 2	18	12.5	-17	42	31.954	14.0	2	58	7	32	12	6
22	18	13.6	-17	40	31.632	14.0	1	40	6	14	10	48
4. 11	18	13.7	-17	39	31.306	14.0	0	22	4	56	9	30
5. 1	18	13.0	-17	37	31.015	13.9	22	58	3	36	8	11
21	18	11.6	-17	37	30.796	13.9	21	38	2	16	6	51
6. 10	18	9.7	-17	38	30.673	13.9	20	18	0	56	5	30
30	18	7.6	-17	41	30.663	13.9	18	57	23	31	4	9
7. 20	18	5.5	-17	44	30.767	13.9	17	37	22	10	2	48
8. 9	18	3.9	-17	49	30.975	13.9	16	17	20	50	1	27
29	18	3.0	-17	54	31.263	14.0	14	58	19	31	0	7
9. 18	18	2.8	-17	59	31.599	14.0	13	40	18	12	22	44
10. 8	18	3.5	-18	5	31.946	14.0	12	22	16	54	21	26
28	18	5.1	-18	9	32.265	14.0	11	6	15	37	20	8
11. 17	18	7.3	-18	13	32.521	14.1	9	50	14	20	18	51
12. 7	18	10.1	-18	16	32.685	14.1	8	34	13	5	17	35
27	18	13.1	-18	18	32.740	14.1	7	18	11	49	16	19
1. 16	18	16.1	-18	18	32.678	14.1	6	3	10	33	15	4

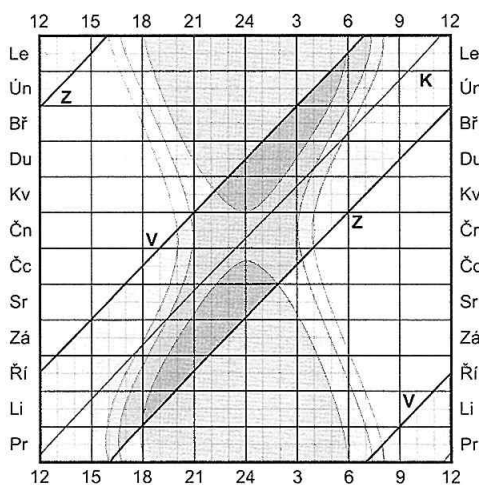


Diagram viditelnosti Pluta během roku.

CERES

Trpasličí planeta Ceres byla původně první objevenou planetkou a pohybuje se v hlavním pásu planetek, jejichž dráhy leží zejména mezi Marsem a Jupiterem. V této oblasti je s velikostí asi 1000 km největší. Planetkové číslo 1 jí bylo ponecháno a podle zvyklosti se uvádí v závorce před jménem, tedy (1) Ceres.

Období přijatelné viditelnosti Ceres v roce 2009 začíná počátkem roku a končí uplynutím června; nejlépe je pozorovatelná od poloviny února do poloviny dubna. Na začátku roku se Ceres pohybuje direktně souhvězdím Lva asi 12° severně do ekliptiky. Při lednové zastávce se dále pohybuje k severu a přechází do zpětného pohybu. 28. ledna v 6 h 23 min SEČ se přiblíží na $0,5'$ v pozičním úhlu $37,4^\circ$ s hvězdou SAO 81 770 (7,6 mag). V polovině února se Ceres mezi hvězdami pohybuje k severozápadu, později k západu. Opozice se Sluncem připadá na 25. února. 1. března opouští Lva, přechází do Malého lva a 29. března se do Lva opět vrací; v té době má také vysokou deklinaci, téměř $+26^\circ$. Při zastávce 17. dubna se pohybuje k jihu a přechází do přímého pohybu. 20. června nastává konjunkce s hvězdou θ Leo (=Coxa), Ceres $0^\circ 16'$ severně. V období špatné viditelnosti, 18. července, vstupuje Ceres do souhvězdí Panny a postupně se ztrácí na večerní obloze. 7. srpna začíná procházet kupou galaxií v Panně a blíží se k ekliptice. 27. října přechází Ceres do souhvězdí Vah a krátce nato nastává její konjunkce se Sluncem. Ještě 25. prosince vstupuje z Vah do Štíra a zde ji zastihne konec roku.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Stacionární	1	17	19
Opozice se Sluncem	2	25	14
Stacionární	4	17	16
Konjunkce se Sluncem	10	31	16

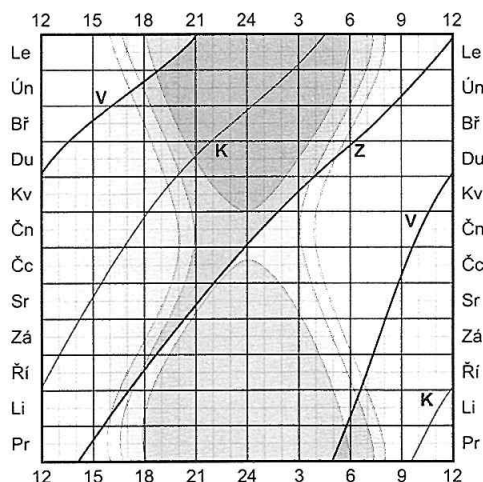


Diagram viditelnosti trpasličí planety Ceres během roku.

datum	RA	DE	paralaxa	jasnost	východ	průchod	západ
	h min	° '	''	mag	h min	h min	h min
1. 1	11 17.8	+17 57	4.51	6.9	20 57	4 34	12 8
11	11 21.0	+18 44	4.77	6.7	20 16	3 58	11 37
21	11 21.5	+19 47	5.03	6.6	19 30	3 19	11 4
31	11 19.2	+21 3	5.26	6.5	18 41	2 37	10 30
2. 10	11 14.1	+22 24	5.44	6.5	17 47	1 53	9 54
20	11 6.8	+23 42	5.54	6.4	16 52	1 7	9 16
3. 2	10 58.3	+24 48	5.55	6.4	15 57	0 19	8 36
12	10 49.6	+25 32	5.47	6.4	15 4	23 26	7 53
22	10 41.9	+25 51	5.31	6.5	14 15	22 39	7 8
4. 1	10 36.2	+25 45	5.09	6.6	13 31	21 54	6 22
11	10 33.1	+25 15	4.84	6.7	12 52	21 12	5 36
21	10 32.6	+24 26	4.59	6.8	12 19	20 33	4 51
5. 1	10 34.8	+23 22	4.33	7.0	11 49	19 56	4 6
11	10 39.3	+22 5	4.09	7.1	11 23	19 21	3 23
21	10 45.9	+20 39	3.87	7.2	10 59	18 48	2 42
31	10 54.1	+19 5	3.67	7.3	10 37	18 17	2 1
6. 10	11 3.8	+17 25	3.48	7.4	10 17	17 48	1 22
20	11 14.6	+15 40	3.32	7.6	9 59	17 19	0 43
30	11 26.4	+13 50	3.18	7.7	9 41	16 52	0 6
7. 10	11 38.9	+11 58	3.05	7.7	9 24	16 25	23 26
20	11 52.0	+10 3	2.93	7.8	9 7	15 59	22 50
30	12 5.7	+ 8 6	2.83	7.9	8 51	15 33	22 14
8. 9	12 19.9	+ 6 8	2.75	8.0	8 36	15 8	21 39
19	12 34.4	+ 4 10	2.67	8.0	8 21	14 43	21 5
29	12 49.3	+ 2 13	2.61	8.1	8 5	14 19	20 31
9. 8	13 4.5	+ 0 16	2.55	8.2	7 51	13 54	19 58
18	13 20.1	- 1 39	2.51	8.2	7 36	13 31	19 25
28	13 35.9	- 3 31	2.47	8.2	7 21	13 7	18 53
10. 8	13 51.9	- 5 20	2.44	8.3	7 6	12 44	18 21
18	14 8.2	- 7 5	2.43	8.3	6 52	12 21	17 49
28	14 24.6	- 8 46	2.41	8.3	6 37	11 58	17 18
11. 7	14 41.3	-10 21	2.41	8.3	6 22	11 35	16 47
17	14 58.0	-11 50	2.42	8.3	6 7	11 12	16 17
27	15 14.9	-13 13	2.43	8.3	5 52	10 50	15 48
12. 7	15 31.7	-14 29	2.46	8.3	5 36	10 27	15 18
17	15 48.5	-15 38	2.49	8.3	5 19	10 5	14 50
27	16 5.2	-16 40	2.53	8.2	5 2	9 42	14 21
1. 6	16 21.6	-17 34	2.59	8.2	4 44	9 19	13 54

Efemerida platí pro 0 h TČ, rovník a ekvinokcium data; východy, průchody poledníkem a západy jsou uvedeny v SEČ.

ERIS

Těleso nalezla 5. ledna 2005 skupina M. E. Brown, C. A. Trujillo, D. L. Rabinowitz na snímku z 21. října 2003. Tento snímek pořídila 122cm reflektorem s kamerou CCD 160 megapixelů na Mount Palomaru v rámci systematického vyhledávání transneptunických objektů (TNO). Při automatickém zjišťování pohybu těles byl nejprve zachycený objekt vyloučen pro svůj pomalý zdánlivý pohyb – méně než 1,5"/h. Později tým přepracoval program pro nižší limit úhlového pohybu a vytřídil předtím vyřazené snímky. Na třech záběrech pořízených vždy po třech hodinách se ukázal objekt pomalu se pohybující mezi hvězdami. Byl zprvu označen 2003 UB 313, později nazván Eris. Po několikaměsíčním sledování a zjištění elementů dráhy byl objev oznámen 29. července 2005.

Eris je blízko afelu své dráhy, asi 97 AU, a je nyní nejvzdálenějším známým větším tělesem sluneční soustavy. Promítá se do souhvězdí Velryby; do roku 1929 byla v souhvězdí Sochaře, od r. 2036 bude v souhvězdí Ryb.

Oskulační elementy přepočítané na epochu 3. července 2008:

Velká poloosa:	67,8530155 AU
Excentricita:	0,4371734
Sklon:	44,06650°
Délka perihelia:	151,56417°
Délka výstupného uzlu:	35,93427°
Střední anomálie:	198,56723°
Siderická oběžná perioda:	203 330 dní (tj. 556,7 roků)

Fyzikální charakteristika:

Průměr:	asi 2 400 km
Povrchová teplota:	max. 55 K, min. 30 K, střední 42,5 K
Průměrná hustota:	2 300 kg.m ⁻³
Hmotnost:	1,66.10 ²² kg (= 1,27 hmotnosti Pluta)
Siderická perioda rotace:	>8 h?
Albedo:	0,86 (víc než jakékoliv těleso sluneční soustavy vyjma Encelada)
Zdánlivá jasnost:	asi 19 mag

Měsíc Dysnomia byl objeven 10. září 2005 Keckovým dalekohledem, za použití systému adaptivní optiky. Díky tomu bylo možné zjistit hmotnost Eris. Satelit obíhá kolem svého centrálního tělesa po téměř kružnicové dráze s periodou asi 15,774 dní. Měsíček tedy zřejmě vznikl podobně jako náš Měsíc, srážkou Eris s jiným velkým tělesem. Gravitačně zachycený satelit by obíhal kolem Eris po výrazně excentrické dráze.

MAKEMAKE

Toto těleso je nyní třetí největší známou trpasličí planetou sluneční soustavy. Patří do Kuiperova pásu, kde je druhým největším. Původně bylo označeno 2005 FY, a později mu bylo přiděleno planetkové číslo 136472. Její podivné jméno představuje v bájích domorodců Velikonočního ostrova stvořitele lidstva.

(136472) Makemake byla objevena 31. března 2005, a to týmem, který vedl Michael Brown a patřili k němu Chad Trujillo a David Rabinowitz, tedy rovněž objevitelé trpasličí planety Eris. Objev byl oznámen 29. července 2005 a 11. června 2008 ji IAU zařadila na seznam potenciálních kandidátů na trpasličí planetu za drahou Neptunu. Formálně byla zařazena mezi trpasličí planety v červenci 2008.

V době, kdy Tombaugh prováděl svou přehlídku, byla Makemake jen několik stupňů od ekliptiky, na hranicích Býka a Vozky a měla 16 mag. Přesto nebyla tehdy objevena, ocitla se totiž na okraji Mléčné dráhy a ztrácela se mezi hustým hvězdným pozadím. V současnosti je v souhvězdí Vlasů Bereniky, daleko na sever od ekliptiky. Perihelium Makemake naposledy prošla v listopadu 1879, příštím afelem projde v červnu 2034.

Elementy platné pro epochu 28. ledna 1955 (JD 2435135,5)

Vzdálenost v afelu:	53,074 AU
Vzdálenost v perihelu:	38,509 AU
Velká poloosa:	45,791 AU
Excentricita:	0,159
Oběžná doba:	309,88 roku
Střední oběžná rychlost:	4,419 km/s
Střední anomálie:	85,13°
Sklon:	28,96°
Délka výstupného uzlu:	79,382°
Argument perihelia:	298,41°
(hodnoty je vzhledem k uvedené epoše nutno považovat jen za orientační)	

Fyzikální charakteristika:

Tvar:	zhruba kulový
Průměr (obě hodnoty vyjadřují nejistotu):	1300 – 1900 km
Hmotnost asi:	$4 \cdot 10^{21}$ kg
Střední hustota asi:	2 g/cm ³
Gravit. zrychlení na rovníku asi:	0,47 m/s ²
Úniková rychlost asi:	0,84 km/s
Siderická rotační perioda:	neznámá
Sklon osy:	neznámý
Povrchová teplota:	30 – 35 K

Rotační perioda není známa, protože nebyly zjištěny žádné změny jasnosti. To se dá vysvětlit dvěma možnostmi: buď je atmosféra Makemake zamrzlá na povrchu, kde tvoří homogenní vrstvu, nebo k nám směřuje rotační osa této trpasličí planety. Na rozdíl od Pluta, s rezonancí 2 : 3 s Neptunem, je Makemake více vzdálena od jeho gravitačních poruch, mohla by se vyskytovat pouze rezonance 11 : 6, což ověří teprve budoucí pozorování. U nové trpasličí planety nebyl také zjištěn satelit, proto neznáme ani spolehlivě její hmotnost.

HAUMEA, PÁTÁ TRPASLIČÍ PLANETA

Mezinárodní astronomická unie přijala 17. září 2008 po dlouhých diskusích jméno pro těleso s předběžným označením 2003 EL61 a kvalifikovala je jako další trpasličí planetu. Definitivně bylo očíslováno a nazváno (136108) Haumea a jeho satelity nesou nyní jména Hi'iaka (vnější a větší z obou známých satelitů) a druhý Namaka. Jde o jména havajské mytologie; Haumea je bohyně plodnosti a porodu.

Historie objevu je poněkud komplikovaná a není zcela čistá. Těleso objevil 28. prosince 2004 známý tým Mike Browna na Mauna Kea, v červenci 2005 pak tým vedený J. L. Ortizem na observatoři Sierra Nevada ve Španělsku a došlo ke sporům, dosud nevyjasněným.

Haumea je pozoruhodná svým tvarem trojosého elipsoidu a je objektem rozptýleného disku Kuiperova pásu. Afelem naposledy prošla v únoru 1991, příštím perihelem projde v říjnu 2133.

Elementy platné pro epochu 18. srpna 2005 (JD 2453600,5)

Vzdálenost v afelu:	51,526 AU
Vzdálenost v perihelu:	35,164 AU
Velká poloosa:	43,335 AU
Excentricita:	0,18874
Oběžná doba:	285,4 roku
Střední oběžná rychlost:	4,484 km/s
Střední anomálie:	198,07°
Sklon:	28,19°
Délka výstupného uzlu:	121,90°
Argument perihelia:	239,51°

Fyzikální charakteristika:

Délky os elipsoidu:	1960 × 1518 × 996 km
Hmotnost:	$(4,2 \pm 0,1) \times 10^{21}$ kg
Střední hustota:	2,6 – 3,3 g/cm ³
Gravit. zrychlení na rovníku:	0,44 m/s ²
Úniková rychlost:	0,84 km/s

Siderická rotační perioda:	3,9154 h
Albedo:	$0,7 \pm 0,1$
Teplota:	<50 K
Zdánlivá magnituda	17,3 (při opozici)

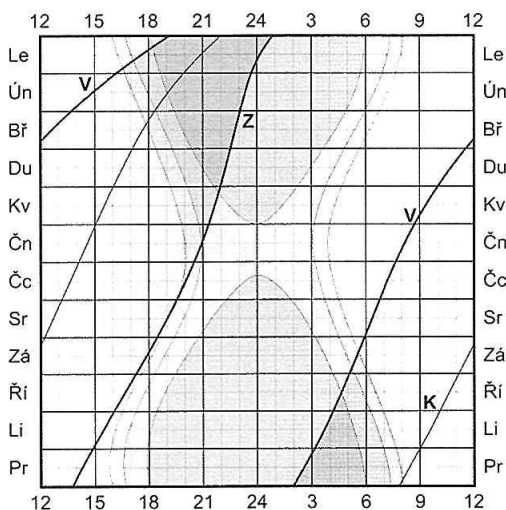
Střední hustota je typická pro křemičité minerály (olivín, pyroxen). Na povrchu ukázala spektra pořízená Keckovým teleskopem krystalický led (i albedo odpovídá bělosti sněhu), zatímco teplota 50 K by spíše odpovídala amorfni struktuře. Tento rozpor je zatím předmětem diskuse.

Haumea je největším členem skupiny těles s podobnými drahami, která vznikla důsledkem dávné srážky podobně, jak to pozorujeme u některých rodin planetek. Také oba satelity mají roviny drah svírající úhel 40° a vznikly evidentně při této srážce.

7. PLANETKY

(2) Pallas

Planetka není od nás v žádné části roku dobře viditelná. Na začátku roku se pohybuje zpětně směrem k severoseverovýchodu v nízké deklinaci $-31^{\circ}37,5'$ souhvězdím Rydla. 11. ledna vstupuje do souhvězdí Eridana, 21. ledna prochází zastávkou a začíná se pohybovat direktně – po pohybu k severu se stáčí na severovýchod. Do souhvězdí Zajíce přechází 16. února a viditelná je v první polovině noci, ale stále nízko nad obzorem. Do souhvězdí Oriona vstupuje Pallas 16. března, přes klikatou hranici do Jednorozce přechází 4. dubna, do Oriona se vrací 11. dubna a vzápětí, 18. dubna, se s planetkou setkáme opět v Jednorozci. Od začátku května prochází Mléčnou drahou, ale zůstává nad obzorem na večerní obloze už jen za soumraku – viditelnost Pallas končí. V době, kdy už ji nebudeme moci pozorovat, přechází 12. května do Malého psa, pohybuje se direktně téměř k východu, 12. června vstupuje do souhvězdí Hydry a 25. července do nenápadného souhvězdí Sextantu. Do Lva se Pallas přesune 28. srpna a přitom se od jihu blíží k ekliptice. Ve Lvu planetku také zastihne konjunkce se Sluncem, která připadá na 13. září. V souhvězdí Panny se Pallas ocitne 21. září, ekliptikou z jihu na sever prochází 24. září, 17. října se začíná promítat do kupy v Panně. Na ranní obloze se planetka objeví v listopadu; přitom je stále v Panně, a to až do konce roku, kdy vystoupí vysoko na ranní oblohu.

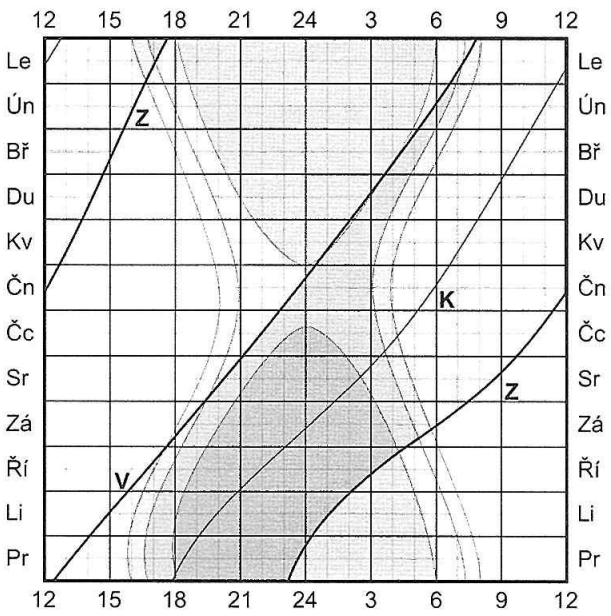


GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Stacionární	1	21	14
Konjunkce se Sluncem	9	13	0

(3) Juno

Planetka má období příznivé viditelnosti v září, kdy je v opozici se Sluncem a dosahuje maximální jasnosti 7,7 mag. Na začátku roku prochází přímým pohybem souhvězdím Střelce a není viditelná. Přímým pohybem vstupuje 24. ledna do Kozoroha, 13. února do Vodnáře a 11. května do Ryb. 7. června prochází Juno 0,5° severně od κ Psc a v této době je již viditelná ve druhé polovině noci. Poblíž je také Uran, (20) Massalia a (18) Melpomene (první dva objekty zůstávají nedaleko až do října). V srpnu se Juno stáčí se k jihu, prochází zastávkou a 15. srpna se začíná pohybovat zpětně. Po opozici 21. září se vrací 25. září do Vodnáře a po další zastávce koncem října přechází do přímého pohybu. Hranici Velryby překračuje planetka 2. prosince, kdy je viditelná v první polovině noci. 23. prosince je v konjunkci s ι Cet, Juno 22' severně. Ve Velrybě Juno zůstává do konce roku.



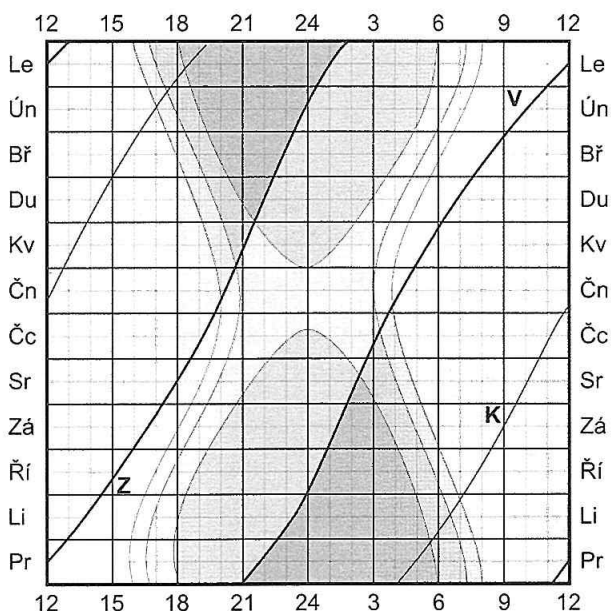
GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Konjunkce se Sluncem	1	18	23
Stacionární	8	15	19
Opozice se Sluncem	9	21	8
Stacionární	10	31	11

(4) Vesta

Planetka je nejlépe viditelná na začátku a na konci roku. Na začátku roku se pohybuje přímo souhvězdím Ryb, jižně od ekliptiky. 10. ledna přechází do Velryby, 14. února do Berana a 22. března do Býka. Severně od hvězdokupy Hyády se pohybuje 30. dubna a krátce nato se ztrácí na západě ve světle večerního soumraku. Do souhvězdí Orionu vstupuje planetka 14. června, těsně před konjunkcí se Sluncem přechází do Blíženců. V srpnu se Vesta vynoří na ranní obloze a 24. srpna se ocitne v Raku. 15. až 16. září se pohybuje jižně od M 44. Do Lva planetka vstupuje 12. října. Středem spojnice hvězd α Leo – η Leo prochází Vesta 15. listopadu. Na konci roku je stále ve Lvu, viditelná je většinu noci kromě večera a blíží se skupině galaxií kolem M 95 a M 96.

U textu každé z planetek (2) až (4) uvádíme diagramy jejich viditelnosti během roku. V tabulkách na následujících stranách jsou uvedeny efemeridy tří nejjasnějších planetek pro 0 h TČ, rovník a ekvinokcium data; východy, průchody poledníkem a západy jsou uvedeny v SEČ.



GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Konjunkce se Sluncem	6	22	13

datum	RA	DE	paralaxa	jasnost	východ	průchod	západ
	h min	° '	''	mag	h min	h min	h min
1. 1	4 51.9	-31 37	5.55	7.3	19 7	22 5	1 6
11	4 47.1	-29 50	5.46	7.3	18 7	21 21	0 38
21	4 45.4	-27 28	5.33	7.3	17 7	20 40	0 15
31	4 46.8	-24 41	5.18	7.4	16 10	20 3	23 56
2. 10	4 51.4	-21 38	5.02	7.4	15 16	19 28	23 41
20	4 58.9	-18 28	4.85	7.5	14 26	18 56	23 28
3. 2	5 8.9	-15 17	4.68	7.5	13 39	18 27	23 16
12	5 21.1	-12 11	4.51	7.6	12 56	18 0	23 5
22	5 35.3	- 9 15	4.33	7.7	12 16	17 35	22 55
4. 1	5 51.1	- 6 31	4.17	7.8	11 39	17 12	22 45
11	6 8.3	- 4 1	4.01	7.9	11 5	16 49	22 34
21	6 26.5	- 1 48	3.85	7.9	10 34	16 28	22 24
5. 1	6 45.7	+ 0 7	3.71	8.0	10 4	16 8	22 13
11	7 5.6	+ 1 45	3.57	8.1	9 37	15 49	22 1
21	7 26.0	+ 3 5	3.45	8.2	9 12	15 30	21 48
31	7 46.7	+ 4 7	3.33	8.3	8 48	15 11	21 34
6. 10	8 7.7	+ 4 53	3.23	8.3	8 26	14 53	21 19
20	8 28.7	+ 5 24	3.13	8.4	8 5	14 34	21 3
30	8 49.8	+ 5 40	3.04	8.5	7 46	14 16	20 46
7. 10	9 10.7	+ 5 43	2.97	8.6	7 27	13 58	20 28
20	9 31.6	+ 5 34	2.90	8.6	7 9	13 39	20 9
30	9 52.2	+ 5 16	2.84	8.7	6 52	13 20	19 48
8. 9	10 12.6	+ 4 49	2.79	8.7	6 35	13 1	19 27
19	10 32.8	+ 4 15	2.75	8.8	6 19	12 42	19 5
29	10 52.8	+ 3 36	2.72	8.8	6 2	12 23	18 43
9. 8	11 12.5	+ 2 54	2.70	8.8	5 46	12 3	18 19
18	11 32.0	+ 2 9	2.68	8.9	5 30	11 43	17 56
28	11 51.3	+ 1 24	2.68	8.9	5 13	11 23	17 32
10. 8	12 10.3	+ 0 40	2.69	8.9	4 56	11 2	17 8
18	12 29.1	- 0 1	2.70	8.9	4 39	10 42	16 45
28	12 47.7	- 0 38	2.73	8.9	4 21	10 21	16 21
11. 7	13 6.0	- 1 9	2.76	8.9	4 2	10 0	15 57
17	13 24.0	- 1 33	2.81	8.9	3 43	9 38	15 34
27	13 41.7	- 1 48	2.87	8.9	3 22	9 17	15 11
12. 7	13 58.9	- 1 51	2.94	8.8	3 0	8 55	14 49
17	14 15.6	- 1 42	3.02	8.8	2 37	8 32	14 27
27	14 31.7	- 1 19	3.11	8.7	2 12	8 9	14 5
1. 6	14 47.0	- 0 40	3.22	8.7	1 45	7 44	13 44

datum		RA		DE		paralaxa	jasnost	východ	průchod	západ			
		h	min	°	'	''	mag	h	min	h	min	h	min
1.	1	19	28.9	-13	47	2.28	10.8	7	49	12	45	17	40
	11	19	45.1	-13	23	2.29	10.8	7	24	12	21	17	19
	21	20	1.4	-12	50	2.30	10.8	6	58	11	58	16	59
	31	20	17.8	-12	10	2.32	10.7	6	32	11	35	16	39
2.	10	20	34.1	-11	23	2.35	10.7	6	5	11	12	16	20
	20	20	50.4	-10	29	2.39	10.6	5	37	10	49	16	2
3.	2	21	6.6	- 9	30	2.44	10.6	5	9	10	26	15	43
	12	21	22.5	- 8	26	2.50	10.5	4	40	10	3	15	25
	22	21	38.3	- 7	17	2.57	10.4	4	11	9	39	15	7
4.	1	21	53.7	- 6	6	2.65	10.3	3	41	9	15	14	49
	11	22	8.9	- 4	53	2.75	10.2	3	11	8	51	14	31
	21	22	23.7	- 3	38	2.87	10.1	2	40	8	26	14	12
5.	1	22	38.0	- 2	24	3.00	10.0	2	10	8	1	13	53
	11	22	51.9	- 1	12	3.15	9.9	1	38	7	36	13	33
	21	23	5.3	- 0	3	3.32	9.7	1	7	7	10	13	12
	31	23	18.0	+ 1	2	3.52	9.6	0	35	6	43	12	51
6.	10	23	29.9	+ 2	0	3.74	9.4	0	3	6	15	12	28
	20	23	41.0	+ 2	50	4.00	9.2	23	27	5	47	12	4
	30	23	50.9	+ 3	29	4.29	9.1	22	55	5	18	11	37
7.	10	23	59.5	+ 3	54	4.61	8.9	22	22	4	47	11	8
	20	0	6.5	+ 4	2	4.98	8.7	21	49	4	14	10	36
	30	0	11.5	+ 3	50	5.37	8.5	21	16	3	40	10	1
8.	9	0	14.4	+ 3	15	5.80	8.3	20	42	3	4	9	22
	19	0	14.9	+ 2	15	6.23	8.1	20	8	2	25	8	38
	29	0	12.8	+ 0	48	6.65	8.0	19	33	1	43	7	49
9.	8	0	8.4	- 1	2	7.00	7.8	18	58	1	0	6	57
	18	0	2.3	- 3	8	7.24	7.7	18	23	0	14	6	2
	28	23	55.4	- 5	18	7.33	7.7	17	47	23	24	5	5
10.	8	23	49.0	- 7	19	7.28	7.7	17	11	22	38	4	10
	18	23	44.2	- 8	59	7.08	7.7	16	35	21	54	3	17
	28	23	41.7	-10	11	6.79	7.8	15	59	21	12	2	30
11.	7	23	42.2	-10	52	6.45	7.9	15	24	20	34	1	47
	17	23	45.7	-11	4	6.09	8.0	14	49	19	58	1	11
	27	23	52.0	-10	48	5.74	8.1	14	15	19	25	0	39
12.	7	0	0.8	-10	9	5.40	8.2	13	41	18	55	0	12
	17	0	11.9	- 9	10	5.10	8.3	13	8	18	27	23	46
	27	0	24.8	- 7	55	4.82	8.4	12	35	18	0	23	26
1.	6	0	39.2	- 6	27	4.57	8.5	12	3	17	36	23	8

datum		RA		DE		paralaxa	jasnost	východ	průchod	západ			
		h	min	°	'	''	mag	h	min	h	min	h	min
1.	1	2	3.2	+ 5	1	4.29	7.1	12	50	19	17	1	48
	11	2	7.5	+ 6	5	4.03	7.3	12	10	18	42	1	18
	21	2	13.9	+ 7	16	3.79	7.4	11	32	18	10	0	51
	31	2	22.3	+ 8	33	3.58	7.5	10	54	17	39	0	26
2.	10	2	32.2	+ 9	52	3.40	7.7	10	18	17	9	0	3
	20	2	43.5	+11	13	3.23	7.8	9	44	16	41	23	40
3.	2	2	56.1	+12	35	3.09	7.9	9	10	16	15	23	20
	12	3	9.6	+13	54	2.97	8.0	8	37	15	49	23	1
	22	3	24.1	+15	11	2.86	8.0	8	5	15	24	22	43
4.	1	3	39.4	+16	24	2.77	8.1	7	35	15	0	22	26
	11	3	55.4	+17	32	2.69	8.2	7	5	14	37	22	9
	21	4	12.0	+18	35	2.63	8.2	6	36	14	14	21	52
5.	1	4	29.2	+19	31	2.57	8.3	6	8	13	52	21	36
	11	4	46.8	+20	20	2.53	8.3	5	42	13	30	21	19
	21	5	4.8	+21	1	2.50	8.3	5	16	13	9	21	2
	31	5	23.2	+21	34	2.48	8.3	4	52	12	48	20	44
6.	10	5	41.7	+21	59	2.46	8.4	4	28	12	27	20	26
	20	6	0.5	+22	15	2.46	8.4	4	6	12	6	20	7
	30	6	19.3	+22	22	2.46	8.4	3	44	11	46	19	47
7.	10	6	38.1	+22	21	2.47	8.3	3	24	11	25	19	26
	20	6	56.8	+22	12	2.50	8.3	3	4	11	4	19	4
	30	7	15.5	+21	55	2.53	8.3	2	45	10	44	18	42
8.	9	7	33.9	+21	30	2.57	8.3	2	27	10	23	18	18
	19	7	52.0	+20	59	2.62	8.2	2	9	10	1	17	53
	29	8	9.8	+20	22	2.68	8.1	1	51	9	40	17	28
9.	8	8	27.1	+19	40	2.75	8.1	1	33	9	18	17	2
	18	8	44.0	+18	54	2.84	8.0	1	15	8	55	16	34
	28	9	0.3	+18	5	2.94	7.9	0	57	8	32	16	7
10.	8	9	16.0	+17	16	3.06	7.8	0	38	8	8	15	38
	18	9	30.9	+16	26	3.19	7.7	0	18	7	44	15	9
	28	9	44.9	+15	39	3.35	7.6	23	55	7	18	14	39
11.	7	9	57.9	+14	57	3.53	7.5	23	32	6	52	14	9
	17	10	9.8	+14	20	3.74	7.4	23	8	6	24	13	38
	27	10	20.2	+13	53	3.97	7.2	22	41	5	55	13	7
12.	7	10	29.0	+13	37	4.24	7.1	22	12	5	25	12	35
	17	10	35.9	+13	36	4.53	6.9	21	39	4	52	12	2
	27	10	40.4	+13	52	4.85	6.8	21	3	4	17	11	29
1.	6	10	42.4	+14	26	5.18	6.6	20	22	3	40	10	54

planetka	datum konjunkce	datum opozice + mag	datum konjunkce
40 Harmonia	—	12. 1. 9.5	26. 9. 2009
654 Zelinda	—	19. 1. 9.9	19.11. 2009
27 Euterpe	—	4. 2. 8.8	27.10. 2009
29 Amphitrite	—	21. 3. 9.1	12.11. 2009
15 Eunomia	—	2. 4. 9.8	14.11. 2009
8 Flora	—	22. 4. 9.8	17.12. 2009
14 Irene	—	24. 4. 8.9	3. 1. 2010
6 Hebe	—	8. 5. 9.9	24.12. 2009
7 Iris	—	4. 7. 8.7	—
16 Psyche	18.12. 2008	5. 8. 9.3	—
88 Thisbe	6.12. 2008	21. 8. 9.8	—
42 Isis	—	15. 9. 9.4	—
20 Massalia	26. 1. 2009	24. 9. 9.3	—
89 Julia	7. 1. 2009	30. 9. 9.3	—
18 Melpomene	22.12. 2008	16.10. 7.9	—
19 Fortuna	26. 2. 2009	9.12. 9.3	—
11 Parthenope	25. 4. 2009	25.12. 9.9	—
324 Bamberga	11. 2. 2009	27.12. 9.8	—

DALŠÍ JASNĚJŠÍ PLANETKY

planetka	kdy ≥ 10.0	opozice + mag
9 Metis	do 8. 1. 2009	5.11.2008 8.5

V tabulce „Opozice planetek“ jsou uvedeny planetky, které jsou v opozici 2009 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 2009 přiblíží Zemi na méně než 0.2 AU. Oproti roku 2008 je to mírné zpřísnění kritéria vzdálenosti, ke kterému bylo nutno přistoupit, protože číslovaných planetek rychle přibývá. Vzhledem k tomu, že příznivé pozorovací období s maximální jasností se u těchto planetek nemusí ani zdaleka krýt s okamžikem maximálního přiblížení, jsou uváděna data pro oba případy zvlášť.

PLANETKY V BLÍZKOSTI ZEMĚ

planetka	minimální vzdálenost		maximální jasnost	
3361 Orpheus	0.138	26.12. 2009	16.7	10.10. 2009
8566 1996 EN	0.194	28. 8. 2009	15.9	4. 9. 2009
9162 1987 OA	0.106	14. 8. 2009	16.3	8. 8. 2009
14402 1991 DB	0.113	16. 3. 2009	15.3	9. 3. 2009
17274 2000 LC16	0.194	17. 8. 2009	14.2	4. 8. 2009
24761 Ahau *	0.182	12. 1. 2010	15.5	20. 1. 2010
52768 1998 OR2	0.180	12. 3. 2009	14.7	4. 3. 2009
54660 2000 UJ1	0.111	8.11. 2009	14.5	8.11. 2009
68216 2001 CV26	0.025	9.10. 2009	12.7	5.10. 2009
85770 1998 UP1	0.178	7.10. 2009	18.7	12.10. 2009
85938 1999 DJ4	0.181	13. 6. 2009	17.5	25. 6. 2009
136617 1994 CC	0.017	10. 6. 2009	12.5	7. 6. 2009
136849 1998 CS1	0.029	18. 1. 2009	12.4	16. 1. 2009
138852 2000 WN10	0.140	13.11. 2009	16.9	22.11. 2009
141052 2001 XR1	0.177	2. 2. 2009	15.2	12. 1. 2009
142348 2002 RX211 *	0.177	24.11. 2008	16.2	13.12. 2008
143487 2003 CR20	0.118	13. 9. 2009	16.6	21. 9. 2009
143651 2003 QO104	0.095	9. 6. 2009	13.7	14. 6. 2009
152560 1991 BN	0.132	17. 8. 2009	17.9	1. 6. 2009
152664 1998 FW4	0.022	30. 9. 2009	14.0	28. 9. 2009
154244 2002 KL6	0.148	28. 6. 2009	15.5	20. 6. 2009
159402 1999 AP10	0.076	20.10. 2009	12.9	14.10. 2009
161989 Cacus	0.181	7. 3. 2009	15.7	3. 3. 2009
162181 1999 LF6	0.150	23.10. 2009	16.4	27.10. 2009
162361 2000 AF6 *	0.074	13.12. 2008	15.9	24.12. 2008
162385 2000 BM19	0.117	17. 2. 2009	16.2	10. 2. 2009
162911 2001 LL5	0.200	5. 2. 2009	18.2	7. 6. 2009
163697 2003 EF54	0.053	18. 8. 2009	16.1	22. 8. 2009
164121 2003 YT1	0.119	29.10. 2009	14.4	26.10. 2009
164207 2004 GU9	0.189	29. 4. 2009	20.1	4. 4. 2009
164294 2004 XZ130	0.137	4.11. 2009	21.4	20.10. 2009
175706 1996 FG3	0.156	6. 5. 2009	15.9	4. 4. 2009

Ze zmíněných planetek prochází největším přiblížením planetka (136617) 1994 CC ve vzdálenosti 0.017 AU, ale nebude pro naše zeměpisné šířky v příhodné poloze. Ani další planetky v pořadí vzdáleností na tom nejsou o mnoho lépe. (152664) 1998 FW4 má

o něco příznivější podmínky, ale přesto je pod rovníkem, (68216) 2001 CV26 je hluboko na jižní obloze. Teprve čtvrtá planetka v pořadí (136849) 1998 CS1 nás v polovině ledna potěší svou jasností a příznivou polohou, podobně jako (159402) 1999 AP10 v polovině října. Celkem napočteme v letošní tabulce 10 číslovaných blízkozemních planetek jasnějších 15.0 magnitudy.

Výběr byl proveden z vypočtených ročních efemerid pro 185 655 planetek očíslovaných ke dni 1. V. 2008.

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

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

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

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

6 Hebe

8. V. 9.9 mag

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2009 3 20	15 30.0	+0 44	2.176	2.886	10.5	127 Z
2009 3 25	15 29.3	+1 21			10.4	132 Z
2009 3 30	15 28.0	+1 59	2.074	2.880	10.3	137 Z
2009 4 4	15 26.1	+2 38			10.2	142 Z
2009 4 9	15 23.6	+3 17	1.993	2.872	10.1	147 Z
2009 4 14	15 20.5	+3 55			10.0	152 Z
2009 4 19	15 17.0	+4 31	1.934	2.864	10.0	158 Z
2009 4 24	15 13.1	+5 5			9.9	163 Z
2009 4 29	15 8.8	+5 35	1.900	2.855	9.9	169 Z
2009 5 4	15 4.4	+6 2			9.9	175 Z
2009 5 9	14 59.9	+6 23	1.892	2.846	9.9	179 V
2009 5 14	14 55.3	+6 39			9.9	173 V

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2009 5 19	14 51.0	+6 50	1.911	2.836	10.0	167 V
2009 5 24	14 46.8	+6 55			10.0	161 V
2009 5 29	14 43.0	+6 54	1.954	2.825	10.1	155 V
2009 6 3	14 39.6	+6 48			10.2	149 V
2009 6 8	14 36.7	+6 36	2.018	2.814	10.2	143 V
2009 6 13	14 34.3	+6 19			10.3	137 V
2009 6 18	14 32.5	+5 58	2.099	2.802	10.4	132 V
2009 6 23	14 31.3	+5 32			10.4	126 V
2009 6 28	14 30.7	+5 3	2.193	2.789	10.5	121 V

Planetka se po celou dobu pohybuje pouze dvěma souhvězdími – jihozápadní partii Hada a východní částí Panny. Večer 25. března projde 56" jihozápadně od hvězdy SAO 121025 (8.8 mag) a během první poloviny dubna vykreslí oblouk necelé 2° severo-východně od kulové hvězdokupy M 5 (5.7 mag). Její pohyb, až dosud směřující k severu, se 25. května obrací zpět k jihu.

7 Iris

4. VII. 8.7 mag

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2009 4 24	19 18.6	-21 19			10.5	102 Z
2009 4 29	19 21.0	-21 6	2.201	2.713	10.4	106 Z
2009 5 4	19 22.8	-20 53			10.3	110 Z
2009 5 9	19 24.0	-20 41	2.059	2.695	10.2	115 Z
2009 5 14	19 24.5	-20 29			10.1	120 Z
2009 5 19	19 24.4	-20 19	1.928	2.675	10.0	125 Z
2009 5 24	19 23.5	-20 9			9.9	130 Z
2009 5 29	19 22.0	-20 0	1.811	2.656	9.7	135 Z
2009 6 3	19 19.7	-19 53			9.6	141 Z
2009 6 8	19 16.7	-19 46	1.712	2.635	9.5	147 Z
2009 6 13	19 13.1	-19 40			9.3	153 Z
2009 6 18	19 9.0	-19 35	1.635	2.614	9.2	159 Z
2009 6 23	19 4.3	-19 30			9.1	166 Z
2009 6 28	18 59.2	-19 26	1.582	2.592	8.9	172 Z
2009 7 3	18 53.9	-19 22			8.7	179 Z
2009 7 8	18 48.4	-19 19	1.556	2.570	8.8	175 V
2009 7 13	18 43.0	-19 16			8.9	168 V
2009 7 18	18 37.9	-19 13	1.558	2.547	9.0	162 V

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2009 7 23	18 33.0	-19 10			9.1	156 V
2009 7 28	18 28.6	-19 7	1.584	2.524	9.2	150 V
2009 8 2	18 24.9	-19 5			9.3	144 V
2009 8 7	18 21.8	-19 3	1.633	2.500	9.4	138 V
2009 8 12	18 19.4	-19 2			9.5	133 V
2009 8 17	18 17.8	-19 1	1.701	2.476	9.6	128 V
2009 8 22	18 17.0	-19 0			9.7	123 V
2009 8 27	18 16.9	-18 59	1.782	2.451	9.7	119 V
2009 9 1	18 17.7	-18 59			9.8	114 V
2009 9 6	18 19.2	-18 59	1.874	2.426	9.9	110 V
2009 9 11	18 21.4	-18 59			10.0	106 V
2009 9 16	18 24.3	-18 58	1.972	2.401	10.0	102 V
2009 9 21	18 27.8	-18 57			10.1	99 V
2009 9 26	18 32.0	-18 55	2.073	2.375	10.1	95 V
2009 10 1	18 36.7	-18 53			10.2	92 V

Planetka se po celou dobu pohybuje souhvězdím Střelce. Zpočátku přímý pohyb se 15. května mění na zpětný. Ráno 22. května se přiblíží ke hvězdě SAO 188067 (9.2 mag) na pouhých 9", my ale budeme moci sledovat pouze přibližování na méně než 1' během svítání, v ten nejzajímavější okamžik už bude bohužel Slunce nad obzorem. Ráno 29. června ve 2 hodiny SEČ planeta projde mezi dvojicí hvězd PPM 719923 a TYC 6290-1359-1 (9.9 + 10.6 mag; vzdálenost složek 74") a hned následující noc 29./30. června projde necelou hodinu po půlnoci SEČ jenom 16" jižně od hvězdy PPM 719907 (9.9 mag) a vytvoří tak spolu pěknou dvojici. Zvečera 18. července budeme moci sledovat vzdalování planety od hvězdy SAO 161665 (7.0 mag), kterou krátce předtím za denního světla minula pouhých 11" severně. Zajímavé budou dvě noci 24./25. a 25./26. července, kdy planeta přechází přes otevřenou hvězdokupu M 25 (4.7 mag), ke které se ještě vrátí 25. září, kdy projde její okrajovou severní částí. Druhou zastávkou planeta projde 25. srpna. Podmínky k pozorování se však rychle zhoršují díky nízké deklinaci.

8 Flora

22. IV. 9.8 mag

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2009 3 10	14 30.5	-5 52	1.756	2.527	10.5	133 Z
2009 3 15	14 29.2	-5 31			10.4	138 Z
2009 3 20	14 27.1	-5 6	1.670	2.532	10.3	143 Z
2009 3 25	14 24.4	-4 40			10.2	148 Z

datum	RA		DE		R	r	mag	(E)
	h	min	°	'	AU	AU		°
2009 3 30	14	21.0	−4	11	1.604	2.536	10.1	153 Z
2009 4 4	14	17.0	−3	42			10.0	159 Z
2009 4 9	14	12.6	−3	12	1.562	2.540	9.9	165 Z
2009 4 14	14	7.8	−2	43			9.8	170 Z
2009 4 19	14	2.9	−2	15	1.546	2.542	9.8	176 Z
2009 4 24	13	57.8	−1	50			9.8	178 V
2009 4 29	13	52.8	−1	27	1.559	2.544	9.9	172 V
2009 5 4	13	48.1	−1	8			10.0	166 V
2009 5 9	13	43.7	−0	53	1.597	2.545	10.1	160 V
2009 5 14	13	39.7	−0	43			10.2	154 V
2009 5 19	13	36.3	−0	38	1.660	2.546	10.3	148 V
2009 5 24	13	33.5	−0	37			10.4	143 V
2009 5 29	13	31.3	−0	41	1.743	2.546	10.5	137 V

Planetka je po celou dobu, pokrytou efemeridou, ve východní části Panny. Na začátku efemeridy najdeme planetku necelých 15' severovýchodně od kulové hvězdokupy NGC 5634 (9.5 mag) a pohybuje se k severu zpětným pohybem. Krátce před opozicí projde planetka nad ránem 21. dubna jen 58" severně od hvězdy SAO 139673 (8.5 mag) a nad ránem 27. dubna ji najdeme asi 5' jižně od hvězdy 90 Vir = SAO 139613 (5.2 mag). Na samém konci sledovaného období, konkrétně večer 21. května, projde planetka 1.6' jižně od jasné hvězdy ζ Vir = 79 Vir (3.4 mag).

9 Metis

(5. XI.) 8.5 mag

datum	RA		DE		R	r	mag	(E)
	h	min	°	'	AU	AU		°
2008 11 30	2	23.4	+11	4	1.208	2.116	9.1	150 V
2008 12 5	2	20.7	+11	12			9.2	143 V
2008 12 10	2	18.7	+11	24	1.273	2.110	9.3	138 V
2008 12 15	2	17.6	+11	39			9.5	132 V
2008 12 20	2	17.4	+11	58	1.355	2.106	9.6	126 V
2008 12 25	2	18.1	+12	21			9.7	121 V
2008 12 30	2	19.6	+12	46	1.449	2.102	9.8	116 V
2009 1 4	2	21.9	+13	15			9.9	111 V
2009 1 9	2	24.9	+13	46	1.553	2.099	10.0	106 V
2009 1 14	2	28.7	+14	19			10.1	101 V
2009 1 19	2	33.1	+14	55	1.662	2.097	10.2	97 V
2009 1 24	2	38.2	+15	32			10.3	93 V

Dokončení efemeridy z loňského roku, kdy 18. prosince 2008 planetka prošla druhou zastávkou a poté se pohybuje už jen přímým pohybem. K samému závěru efemeridy 19. ledna projde planetka 8.1' jižně od hvězdy 29 Ari = SAO 92998 (6.1 mag).

11 Parthenope

25. XII. 9.9 mag

datum	RA		DE		R	r	mag	(E)
	h	min	°	'	AU	AU		°
2009 11 30	6	42.8	+18	48			10.5	145 Z
2009 12 5	6	39.0	+18	54	1.672	2.590	10.4	152 Z
2009 12 10	6	34.7	+19	1			10.3	158 Z
2009 12 15	6	29.8	+19	9	1.634	2.599	10.1	165 Z
2009 12 20	6	24.7	+19	18			10.0	172 Z
2009 12 25	6	19.3	+19	28	1.625	2.607	9.9	179 Z
2009 12 30	6	13.9	+19	38			10.0	174 V
2010 1 4	6	8.7	+19	49	1.644	2.615	10.1	168 V
2010 1 9	6	3.8	+20	0			10.2	161 V
2010 1 14	5	59.3	+20	10	1.692	2.622	10.4	154 V
2010 1 19	5	55.4	+20	21			10.5	148 V

Planetka se pohybuje na hvězdy bohatou oblastí Mléčné dráhy zpětným pohybem. Zpočátku souhvězdím Blíženců a od 24. prosince pak nejsevernější částí Orionu. V noci 8./9. prosince krátce po půlnoci projde planetka 52" jižně od hvězdy SAO 95873 (7.6 mag), 11. prosince před půlnocí bude planetka 43" severně od hvězdy SAO 95815 (9.2 mag), 20. prosince před půlnocí projde jen 13" severně od hvězdy TYC 1323-1858-1 (9.7 mag) a 22. prosince ráno projde opět 13" severně, tentokrát od hvězdy SAO 95592 (8.4 mag). Večer 29. prosince najdeme planetku 44" severně od hvězdy SAO 95409 (9.1 mag). Začátkem ledna 2010 prochází planetka 1° jižně od komplexu mlhovin okolo otevřené hvězdokupy NGC 2175 (6.8 mag). V noci 8./9. ledna 2010 najdeme planetku 9' jižně od hvězdy χ^2 Ori = 62 Ori (4.6 mag) a potom ještě ráno 14. ledna 2010 projde planetka 22" severně od hvězdy SAO 77810 (8.9 mag). Efemerida končí, když je planetka asi 15' východně od hvězdy χ^1 Ori = SAO 77705 (4.4 mag).

14 Irene

24. IV. 8.9 mag

datum	RA		DE		R	r	mag	(E)
	h	min	°	'	AU	AU		°
2009 1 24	14	2.7	-1	6			10.5	96 Z
2009 1 29	14	8.7	-1	19	1.774	2.152	10.4	99 Z

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2009 2 3	14 14.2	-1 28			10.3	103 Z
2009 2 8	14 19.2	-1 34	1.663	2.153	10.3	107 Z
2009 2 13	14 23.6	-1 37			10.2	111 Z
2009 2 18	14 27.4	-1 35	1.558	2.155	10.1	115 Z
2009 2 23	14 30.5	-1 31			10.0	119 Z
2009 2 28	14 32.9	-1 23	1.461	2.157	9.9	123 Z
2009 3 5	14 34.5	-1 12			9.8	127 Z
2009 3 10	14 35.4	-0 58	1.374	2.161	9.7	131 Z
2009 3 15	14 35.4	-0 42			9.6	136 Z
2009 3 20	14 34.6	-0 24	1.301	2.166	9.4	141 Z
2009 3 25	14 33.0	-0 6			9.3	146 Z
2009 3 30	14 30.6	+0 12	1.246	2.172	9.2	151 Z
2009 4 4	14 27.5	+0 31			9.1	156 Z
2009 4 9	14 23.9	+0 48	1.211	2.179	9.0	162 Z
2009 4 14	14 19.7	+1 3			8.9	167 Z
2009 4 19	14 15.3	+1 14	1.199	2.187	8.9	173 Z
2009 4 24	14 10.7	+1 21			8.9	179 Z
2009 4 29	14 6.1	+1 24	1.211	2.195	9.0	175 V
2009 5 4	14 1.7	+1 21			9.1	169 V
2009 5 9	13 57.7	+1 13	1.247	2.205	9.2	163 V
2009 5 14	13 54.1	+1 0			9.3	158 V
2009 5 19	13 51.1	+0 41	1.304	2.215	9.4	152 V
2009 5 24	13 48.7	+0 18			9.6	146 V
2009 5 29	13 47.1	-0 9	1.381	2.227	9.7	141 V
2009 6 3	13 46.1	-0 41			9.8	136 V
2009 6 8	13 45.9	-1 17	1.473	2.239	9.9	130 V
2009 6 13	13 46.4	-1 56			10.0	125 V
2009 6 18	13 47.5	-2 37	1.578	2.251	10.2	120 V
2009 6 23	13 49.3	-3 21			10.3	116 V
2009 6 28	13 51.7	-4 7	1.693	2.265	10.4	111 V
2009 7 3	13 54.7	-4 54			10.5	107 V

Planetka je po celou dobu ve východní části Panny a zpočátku se pohybuje přímým pohybem. Ve druhé polovině noci 11./12. února projde planetka 2.1' jižně od hvězdy SAO 139903 (8.8 mag). První zastávkou prochází 12. března, kdy je asi 1° západně od dvojice galaxií NGC 5691 a NGC 5713 (12.3 a 11.8 mag). V první polovině noci 15./16. dubna najdeme planetku 1.2' jižně od hvězdy SAO 120386 (8.4 mag), v druhé polovině noci 22./23. dubna projde planetka 1.3' jižně od hvězdy SAO 120334 (6.4 mag) a v noci 3./4. května bude sice 12' jižně, zato ale od jasné hvězdy τ Vir = 93 Vir (4.2 mag). Hodinu po půlnoci 31. května/1. června je planetka 1.7' východně od hvězdy SAO 139539

(9.3 mag) a krátce poté, 7. června, prochází druhou zastávkou, kdy se její zpětný pohyb mění opět v přímý. Během noci 13./14. června najdeme planetku asi 2' východně od dvojice hvězd TYC 4967-0250-1 a PPM 179137 (10.0 + 9.7 mag) a večer 16. června bude planetka 2.3' jihozápadně od hvězdy SAO 139546 (7.9 mag). Asi půl hodiny po západu Slunce 21. června projde planetka 13" severovýchodně od hvězdy SAO 139568 (9.0 mag), takže budeme moci sledovat postupné vzdalování planety od hvězdy.

15 Eunomia

2. IV. 9.8 mag

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2009 2 13	13 15.3	-23 12			10.5	128 Z
2009 2 18	13 14.4	-23 33	2.455	3.094	10.5	133 Z
2009 2 23	13 13.0	-23 50			10.4	138 Z
2009 2 28	13 11.0	-24 4	2.351	3.101	10.3	143 Z
2009 3 5	13 8.4	-24 13			10.2	149 Z
2009 3 10	13 5.3	-24 17	2.265	3.107	10.1	154 Z
2009 3 15	13 1.7	-24 16			10.1	159 Z
2009 3 20	12 57.8	-24 10	2.201	3.113	10.0	165 Z
2009 3 25	12 53.5	-23 59			9.9	171 Z
2009 3 30	12 49.1	-23 43	2.162	3.118	9.9	176 Z
2009 4 4	12 44.5	-23 23			9.8	178 V
2009 4 9	12 40.0	-22 58	2.152	3.123	9.8	172 V
2009 4 14	12 35.7	-22 30			9.8	167 V
2009 4 19	12 31.6	-21 59	2.169	3.127	9.9	161 V
2009 4 24	12 27.8	-21 27			10.0	155 V
2009 4 29	12 24.4	-20 53	2.214	3.130	10.0	150 V
2009 5 4	12 21.6	-20 20			10.1	144 V
2009 5 9	12 19.3	-19 47	2.283	3.133	10.2	139 V
2009 5 14	12 17.5	-19 16			10.3	134 V
2009 5 19	12 16.3	-18 47	2.374	3.136	10.4	128 V
2009 5 24	12 15.6	-18 20			10.4	123 V
2009 5 29	12 15.5	-17 56	2.481	3.137	10.5	118 V

Na začátku efemeridy najdeme planetku v Hydře, necelý 1° západně od hvězdy γ Hya = 46 Hya (3.0 mag). Je krátce po zastávce a její pohyb směřující k jihu se 11. března obrací k severu. Během 7. dubna planetka přechází do souhvězdí Havrana, kde už zůstane po celý zbytek efemeridy. Dne 27. dubna projde planetka asi hodinu před západem Slunce jen 4" severovýchodně od hvězdy SAO 180784 (8.8 mag), za soumraku pak budeme moci sledovat její vzdalování od hvězdy. Podobně budeme moci sledovat večerní vzdalování planety od hvězdy PPM 225679 (9.9 mag), kterou před západem Slunce minula

ve vzdálenosti 39". Konec efemeridy zachycuje planetku necelého 0.5° jižně od hvězdy γ Crv = 4 Crv (2.6 mag). Již mimo efemeridu – ráno 3. června – se k ní planetka přiblíží na 3.5'.

16 Psyche

5. VIII. 9.3 mag

datum	RA		DE	R	r	mag	(E)
	h	min	° ' "	AU	AU		°
2009 6 18	21	25.9	-13 3	2.033	2.766	10.5	125 Z
2009 6 23	21	25.8	-13 5			10.4	130 Z
2009 6 28	21	25.1	-13 10	1.922	2.753	10.3	136 Z
2009 7 3	21	23.8	-13 18			10.2	141 Z
2009 7 8	21	22.0	-13 30	1.829	2.739	10.1	147 Z
2009 7 13	21	19.6	-13 44			9.9	152 Z
2009 7 18	21	16.7	-14 1	1.757	2.726	9.8	158 Z
2009 7 23	21	13.4	-14 20			9.7	164 Z
2009 7 28	21	9.7	-14 41	1.709	2.713	9.6	170 Z
2009 8 2	21	5.8	-15 4			9.4	176 Z
2009 8 7	21	1.8	-15 27	1.687	2.700	9.3	178 V
2009 8 12	20	57.7	-15 50			9.5	173 V
2009 8 17	20	53.8	-16 13	1.691	2.688	9.6	167 V
2009 8 22	20	50.0	-16 35			9.7	161 V
2009 8 27	20	46.7	-16 55	1.722	2.676	9.8	156 V
2009 9 1	20	43.8	-17 13			9.9	151 V
2009 9 6	20	41.4	-17 29	1.777	2.664	10.0	146 V
2009 9 11	20	39.6	-17 43			10.1	141 V
2009 9 16	20	38.4	-17 54	1.851	2.652	10.2	136 V
2009 9 21	20	37.9	-18 2			10.2	131 V
2009 9 26	20	38.1	-18 8	1.942	2.641	10.3	127 V
2009 10 1	20	39.0	-18 10			10.4	123 V
2009 10 6	20	40.5	-18 10	2.046	2.630	10.5	118 V

Zpočátku najdeme planetku v jihozápadní části Vodnáře, v těsné blízkosti hvězdy SAO 164382 (9.8 mag), kterou 20. června mine jen několik úhlových vteřin západně, když jenom den předtím prošla zastávkou severně od této hvězdy. Večer 23. července projde planetka 19" jihovýchodně od proměnné hvězdy RX Aqr (8.3 - 10.2 mag) a hned 25. července se přesouvá do souhvězdí Kozoroha. Večer 14. srpna planetka projde 49" jihovýchodně od jasnější složky dvojice hvězd SAO 163980 a TYC 6344-1443-1 (9.8 + 11.6 mag) a další dvojici hvězd TYC 6335-1863-1 a TYC 6335-1850-1 (10.3 + 10.5 mag) mine večer 26. srpna ve vzdálenosti necelé 1' a vytvoří s nimi pěkný trojúhelník. Asi dvě hodiny po půlnoci 1./2. září projde planetka 38" jihovýchodně od hvězdy PPM 722162

(9.7 mag) a večer 14. září mine hvězdu SAO 163759 (9.7 mag) jen 29" severozápadně. Druhou zastávkou projde 22. září a začíná se pohybovat přímým pohybem. Těsně před koncem efemeridy – 4. října večer – najdeme planetku 2.2' jižně od hvězdy υ Cap = 15 Cap (5.1 mag).

18 Melpomene

16. X. 7.9 mag

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2009 6 28	0 17.8	+ 1 30	1.574	1.898	10.1	92 Z
2009 7 3	0 26.2	+ 1 55			10.0	95 Z
2009 7 8	0 34.4	+ 2 15	1.462	1.881	9.9	99 Z
2009 7 13	0 42.4	+ 2 32			9.8	102 Z
2009 7 18	0 50.0	+ 2 44	1.354	1.864	9.7	105 Z
2009 7 23	0 57.3	+ 2 50			9.6	108 Z
2009 7 28	1 4.3	+ 2 51	1.250	1.849	9.5	111 Z
2009 8 2	1 10.8	+ 2 46			9.4	114 Z
2009 8 7	1 16.8	+ 2 35	1.153	1.836	9.3	118 Z
2009 8 12	1 22.3	+ 2 17			9.2	121 Z
2009 8 17	1 27.2	+ 1 53	1.064	1.825	9.0	125 Z
2009 8 22	1 31.4	+ 1 21			8.9	128 Z
2009 8 27	1 34.9	+ 0 41	0.984	1.815	8.8	132 Z
2009 9 1	1 37.6	− 0 4			8.7	136 Z
2009 9 6	1 39.4	− 0 57	0.917	1.807	8.5	140 Z
2009 9 11	1 40.4	− 1 56			8.4	144 Z
2009 9 16	1 40.5	− 3 0	0.865	1.801	8.3	149 Z
2009 9 21	1 39.8	− 4 7			8.1	153 Z
2009 9 26	1 38.2	− 5 15	0.830	1.797	8.0	158 Z
2009 10 1	1 36.0	− 6 23			7.9	163 Z
2009 10 6	1 33.3	− 7 28	0.815	1.795	7.9	168 Z
2009 10 11	1 30.1	− 8 28			7.9	174 Z
2009 10 16	1 26.8	− 9 20	0.820	1.795	7.9	179 Z
2009 10 21	1 23.5	−10 4			8.0	175 V
2009 10 26	1 20.4	−10 37	0.846	1.797	8.1	170 V
2009 10 31	1 17.7	−10 59			8.2	164 V
2009 11 5	1 15.6	−11 10	0.891	1.801	8.4	159 V
2009 11 10	1 14.2	−11 10			8.5	153 V
2009 11 15	1 13.5	−11 0	0.952	1.806	8.6	148 V
2009 11 20	1 13.6	−10 40			8.8	143 V
2009 11 25	1 14.5	−10 11	1.028	1.814	8.9	138 V
2009 11 30	1 16.2	− 9 36			9.0	133 V
2009 12 5	1 18.7	− 8 53	1.114	1.824	9.1	128 V

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2009 12 10	1 21.9	− 8 5			9.3	124 V
2009 12 15	1 25.8	− 7 13	1.209	1.835	9.4	119 V
2009 12 20	1 30.3	− 6 16			9.5	115 V
2009 12 25	1 35.4	− 5 17	1.312	1.848	9.6	110 V
2009 12 30	1 41.0	− 4 15			9.7	106 V
2010 1 4	1 47.1	− 3 11	1.420	1.863	9.8	102 V
2010 1 9	1 53.7	− 2 5			9.9	98 V
2010 1 14	2 0.6	− 0 58	1.533	1.879	10.0	95 V
2010 1 19	2 7.9	+ 0 7			10.1	91 V

Nejdéle sledovatelná planetka v roce 2009 se nachází téměř výlučně v souhvězdí Velryby nebo těsně mimo něj v Rybách. Ráno 6. července můžeme sledovat přiblížování planetky ke hvězdě SAO 109251 (9.1 mag), kterou mine pouhých 8" severně, ale to již bohužel bude Slunce 1.5 hodiny nad obzorem. V nocích 25. a 26. července planetku najdeme asi 45' severně od slabé nepravidelné galaxie IC 1613 (9.9 mag). Dne 14. září ráno prochází planetka zastávkou a zároveň je 2.9' západně od hvězdy SAO 129442 (6.7 mag), má přitom poměrně rychlý pohyb k jihu. Asi 2 hodiny po půlnoci SEČ 27./28. září můžeme sledovat, jak planetka přejde před hvězdou PPM 183654 (10.6 mag), protože je ale planetka skoro o 2 magnitudy jasnější, bude vlastní zákryt trvající 22 sekund s poklesem jasnosti jen 0.1 magnitudy pozorovatelný jen fotoelektricky a my budeme moci fakticky sledovat jen přiblížování, splnutí a vzdalování obou objektů. Další těsné přiblížení můžeme sledovat večer 15. října, kdy planetka mine hvězdu PPM 183449 (10.2 mag) jenom 7" severozápadně. Během 7. listopadu se pohyb planetky obrací k severu a hned poté, 16. listopadu prochází druhou zastávkou. Kolem 11. prosince najdeme planetku asi 0.5° severozápadně od hvězdy θ Cet = 45 Cet (3.6 mag). Večer 26. prosince máme možnost pozorovat, jak planetka projde 3" severně od hvězdy PPM 183651 (9.9 mag) – zákryt s poklesem jasnosti 0.6 magnitudy bude viditelný v Africe a Asii.

19 Fortuna

9. XII. 9.3 mag

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2009 10 26	5 35.3	+22 2	1.326	2.093	10.5	127 Z
2009 10 31	5 35.3	+21 56			10.4	131 Z
2009 11 5	5 34.4	+21 49	1.254	2.102	10.2	137 Z
2009 11 10	5 32.5	+21 41			10.1	142 Z
2009 11 15	5 29.7	+21 33	1.199	2.112	10.0	148 Z

datum	RA		DE	R	r	mag	(E)
	h	min	° ' "	AU	AU		°
2009 11 20	5	26.1	+21 24			9.9	154 Z
2009 11 25	5	21.8	+21 15	1.163	2.123	9.7	160 Z
2009 11 30	5	17.0	+21 5			9.6	167 Z
2009 12 5	5	11.8	+20 55	1.152	2.134	9.4	173 Z
2009 12 10	5	6.5	+20 45			9.3	180 V
2009 12 15	5	1.2	+20 35	1.166	2.147	9.5	173 V
2009 12 20	4	56.2	+20 26			9.7	166 V
2009 12 25	4	51.8	+20 18	1.207	2.160	9.8	159 V
2009 12 30	4	48.0	+20 11			10.0	153 V
2010 1 4	4	44.9	+20 6	1.271	2.173	10.2	147 V
2010 1 9	4	42.6	+20 3			10.3	141 V
2010 1 14	4	41.3	+20 2	1.356	2.188	10.5	135 V

Planetka se po celou dobu pohybuje ve východní části souhvězdí Byka. V době od 20. října do 6. listopadu vykrouží oblouček kolem známé Krabí mlhoviny M 1 (8.4 mag), během celého zmíněného období bude méně než 15' daleko. Je to tím, že planetka prochází zastávkou 28. října jen 10.5' východně od mlhoviny, která leží asi 1° severozápadně od jasné hvězdy ζ Tau = 123 Tau (3.0 mag). Ráno 21. prosince projde planetka 31" severně od hvězdy HD 284913 (10.0 mag) a v prvních dnech roku 2010 je planetka asi 1° severně od otevřené hvězdokupy NGC 1647 (6.4 mag).

20 Massalia

24. IX. 9.3 mag

datum	RA		DE	R	r	mag	(E)
	h	min	° ' "	AU	AU		°
2009 8 12	0	29.8	+3 53			10.5	134 Z
2009 8 17	0	29.1	+3 48	1.658	2.488	10.4	139 Z
2009 8 22	0	27.7	+3 38			10.2	144 Z
2009 8 27	0	25.6	+3 25	1.566	2.473	10.1	149 Z
2009 9 1	0	22.9	+3 7			10.0	154 Z
2009 9 6	0	19.6	+2 45	1.494	2.457	9.9	160 Z
2009 9 11	0	15.9	+2 20			9.7	165 Z
2009 9 16	0	11.7	+1 52	1.446	2.442	9.6	171 Z
2009 9 21	0	7.3	+1 21			9.4	176 Z
2009 9 26	0	2.7	+0 50	1.424	2.427	9.3	178 V
2009 10 1	23	58.2	+0 18			9.5	172 V
2009 10 6	23	53.8	-0 11	1.429	2.411	9.6	167 V

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2009 10 11	23 49.7	-0 39			9.7	161 V
2009 10 16	23 46.0	-1 6	1.460	2.395	9.8	156 V
2009 10 21	23 42.9	-1 28			9.9	150 V
2009 10 26	23 40.4	-1 46	1.514	2.379	10.0	145 V
2009 10 31	23 38.6	-2 0			10.1	139 V
2009 11 5	23 37.5	-2 9	1.588	2.364	10.2	134 V
2009 11 10	23 37.2	-2 14			10.3	129 V
2009 11 15	23 37.5	-2 13	1.676	2.348	10.4	124 V
2009 11 20	23 38.6	-2 8			10.5	119 V
2009 11 25	23 40.4	-1 59	1.775	2.332	10.5	114 V

Planetka je po celou dobu v jihozápadní části souhvězdí Ryb. Krátce před začátkem efemeridy 8. srpna prochází planetka zastávkou a v době efemeridy už se pohybuje zpětným zrychlujícím se pohybem mírně k jihu. Za svítání 9. září projde planetka 41" severně od hvězdy SAO 109109 (9.1 mag). Večer 21. října najdeme planetku 1.8' jižně od hvězdy SAO 146852 (8.3 mag), 10. listopadu prochází druhou zastávkou a krátce nato 12. listopadu se její pohyb obrací k severu.

27 Euterpe

4. II. 8.8 mag

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2008 11 30	9 25.8	+15 45	1.396	1.956	10.4	105 Z
2008 12 5	9 30.0	+15 31			10.3	109 Z
2008 12 10	9 33.4	+15 21	1.304	1.963	10.2	114 Z
2008 12 15	9 36.0	+15 15			10.1	119 Z
2008 12 20	9 37.7	+15 14	1.220	1.971	10.0	124 Z
2008 12 25	9 38.5	+15 17			9.9	129 Z
2008 12 30	9 38.4	+15 25	1.147	1.981	9.8	135 Z
2009 1 4	9 37.3	+15 38			9.7	140 Z
2009 1 9	9 35.3	+15 55	1.089	1.991	9.5	146 Z
2009 1 14	9 32.5	+16 17			9.4	153 Z
2009 1 19	9 28.9	+16 41	1.051	2.003	9.3	159 Z
2009 1 24	9 24.6	+17 8			9.1	165 Z
2009 1 29	9 19.9	+17 35	1.036	2.016	9.0	172 Z
2009 2 3	9 14.9	+18 3			8.8	178 Z
2009 2 8	9 9.9	+18 29	1.045	2.029	8.9	176 V
2009 2 13	9 5.0	+18 53			9.1	170 V

datum	RA		DE	R	r	mag	(E)
	h	min	° ' "	AU	AU		°
2009 2 18	9	0.6	+19 14	1.079	2.043	9.3	164 V
2009 2 23	8	56.7	+19 31			9.5	158 V
2009 2 28	8	53.6	+19 44	1.136	2.059	9.6	152 V
2009 3 5	8	51.2	+19 53			9.8	147 V
2009 3 10	8	49.8	+19 58	1.214	2.075	9.9	142 V
2009 3 15	8	49.2	+19 59			10.1	137 V
2009 3 20	8	49.5	+19 56	1.308	2.091	10.2	133 V
2009 3 25	8	50.7	+19 50			10.4	129 V
2009 3 30	8	52.6	+19 40	1.415	2.108	10.5	125 V

Po většinu efemeridy je planetka v západní části Lva, ke konci ledna 2009 přechází do Raka. Zvečera 18. prosince 2008 můžeme sledovat vzdalování planety od hvězdy SAO 98676 (8.1 mag), nejbližší byla krátce předtím pouhých 1.6' jižně. O dva dny později 20. prosince 2008 bude opět večer procházet jen 39" severně od hvězdy SAO 98680 (9.5 mag) a vytvoří další pěknou dvojici. Večer 22. prosince 2008 pak můžeme sledovat vzdalování planety od hvězdy TYC 1410-00740-1 (11.1 mag), kterou jen několik hodin předtím na téměř 1.5 minuty zakryla pro pozorovatele na dalším východě. Zastávkou projde 26. prosince 2008 a kolem půlnoci 29./30. ledna 2009 projde 1.9' jižně od hvězdy SAO 98488 (6.7 mag). Druhou zastávkou projde planetka 15. března.

29 Amphitrite

21. III. 9.1 mag

datum	RA		DE	R	r	mag	(E)
	h	min	° ' "	AU	AU		°
2009 1 14	12	28.7	-1 37			10.5	109 Z
2009 1 19	12	30.5	-1 56	2.075	2.598	10.5	113 Z
2009 1 24	12	31.7	-2 11			10.4	118 Z
2009 1 29	12	32.3	-2 23	1.960	2.605	10.3	123 Z
2009 2 3	12	32.2	-2 32			10.2	129 Z
2009 2 8	12	31.4	-2 36	1.857	2.612	10.1	134 Z
2009 2 13	12	30.0	-2 37			10.0	139 Z
2009 2 18	12	27.9	-2 35	1.770	2.620	9.9	144 Z
2009 2 23	12	25.2	-2 29			9.8	150 Z
2009 2 28	12	21.8	-2 19	1.703	2.627	9.7	156 Z
2009 3 5	12	18.0	-2 7			9.6	161 Z
2009 3 10	12	13.8	-1 52	1.660	2.634	9.5	167 Z
2009 3 15	12	9.3	-1 35			9.3	173 Z
2009 3 20	12	4.6	-1 17	1.645	2.641	9.2	178 Z

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2009 3 25	11 59.8	-0 58			9.2	176 V
2009 3 30	11 55.2	-0 40	1.658	2.647	9.4	170 V
2009 4 4	11 50.8	-0 23			9.5	165 V
2009 4 9	11 46.8	-0 8	1.699	2.654	9.7	159 V
2009 4 14	11 43.2	+0 4			9.8	154 V
2009 4 19	11 40.2	+0 14	1.765	2.660	9.9	148 V
2009 4 24	11 37.7	+0 21			10.0	143 V
2009 4 29	11 35.8	+0 25	1.852	2.666	10.1	138 V
2009 5 4	11 34.6	+0 26			10.2	133 V
2009 5 9	11 34.1	+0 23	1.957	2.672	10.3	128 V
2009 5 14	11 34.1	+0 17			10.4	123 V
2009 5 19	11 34.8	+0 8	2.074	2.678	10.5	118 V

Větší část efemeridy zachycuje planetku v západní části Panny a teprve k jejímu závěru, 24. dubna, se přesune do východní části Lva. Krátce po začátku efemeridy prochází 30. ledna první zastávkou a 15. února ráno je planetka 11' jižně od hvězdy SAO 138813 = FZ Vir (6.9 mag). Ráno 20. února se k planetce od jihovýchodu přiblíží kometa C/2007 N3 Lulin (6.0 mag) asi na 1°, největší přiblížení asi na 2' však nastane už za dne a pod obzorem. Večer 20. února pak je kometa už asi 1.5° severozápadně od planety a rychle se od ní vzdaluje. O půlnoci 19./20. března projde planetka 63" severně od hvězdy SAO 138564 (9.4 mag) a ráno 24. března uvidíme její přiblížení ke galaxii NGC 4030 (11.4 mag), kterou bude mít asi 5' jižně. Ráno 6. dubna můžeme sledovat přibližování planety ke hvězdě SAO 138420 (6.1 mag), kterou za svítání mine 1.8' severně. Druhou zastávkou planetka prochází 11. května a na konci efemeridy najdeme planetku asi 1° severozápadně od hvězdy v Leo = 91 Leo (4.3 mag).

40 Harmonia

12. I. 9.5 mag

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2008 12 10	8 5.6	+21 18	1.441	2.278	10.5	136 Z
2008 12 15	8 3.2	+21 38			10.3	142 Z
2008 12 20	7 59.9	+21 59	1.374	2.284	10.2	148 Z
2008 12 25	7 55.9	+22 23			10.1	155 Z
2008 12 30	7 51.2	+22 47	1.330	2.289	9.9	161 Z
2009 1 4	7 45.9	+23 13			9.8	168 Z
2009 1 9	7 40.3	+23 38	1.312	2.294	9.6	175 Z
2009 1 14	7 34.6	+24 1			9.6	178 V

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2009 1 19	7 28.9	+24 23	1.322	2.299	9.8	171 V
2009 1 24	7 23.5	+24 43			9.9	165 V
2009 1 29	7 18.5	+25 0	1.359	2.304	10.1	158 V
2009 2 3	7 14.1	+25 14			10.2	152 V
2009 2 8	7 10.5	+25 25	1.421	2.309	10.4	146 V
2009 2 13	7 7.7	+25 34			10.5	140 V

Zpočátku v souhvězdí Raka, odkud 19. prosince přechází do Blíženců, kde již zůstane. Zvečera 6. ledna 2009 najdeme planetku 1.6' jižně od hvězdy S Gem (8.0 - 14.7 mag, tato proměnná typu Mira Ceti bude podle předpovědi bohužel poblíž minima jasnosti). Hned další večer planeta projde 35" severně od hvězdy SAO 79618 (7.7 mag) a jen o 3 hodiny později mine SAO 79614 (9.2 mag) opět severně ve vzdálenosti 27". Před půlnocí 11./12. ledna projde planeta 1.9' jižně od hvězdy SAO 79549 (8.4 mag). Ráno 20. ledna mine planeta hvězdu TYC 1914-0551-1 (10.5 mag) pouhé 3" severně, v druhé polovině noci 9./10. února můžeme sledovat jak planeta projde 31" jižně od hvězdy PPM 97108 (10.4 mag) a o dva dny později, v noci 11./12. února projde jen 8" jižně od hvězdy TYC 1900-2004-1 (10.8 mag).

42 Isis

15. IX. 9.4 mag

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2009 7 13	23 41.6	-14 49			10.5	117 Z
2009 7 18	23 45.6	-15 8	1.133	1.897	10.4	121 Z
2009 7 23	23 48.9	-15 31			10.3	125 Z
2009 7 28	23 51.4	-16 0	1.065	1.899	10.2	129 Z
2009 8 2	23 52.9	-16 33			10.1	134 Z
2009 8 7	23 53.6	-17 10	1.009	1.904	9.9	139 Z
2009 8 12	23 53.4	-17 50			9.8	143 Z
2009 8 17	23 52.3	-18 32	0.968	1.910	9.7	148 Z
2009 8 22	23 50.4	-19 15			9.6	153 Z
2009 8 27	23 47.6	-19 56	0.945	1.917	9.5	159 Z
2009 9 1	23 44.3	-20 35			9.5	164 Z
2009 9 6	23 40.5	-21 8	0.942	1.927	9.4	170 Z
2009 9 11	23 36.4	-21 36			9.5	175 Z
2009 9 16	23 32.2	-21 56	0.960	1.938	9.5	179 V
2009 9 21	23 28.1	-22 8			9.6	174 V
2009 9 26	23 24.4	-22 11	0.999	1.951	9.7	168 V

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2009 10 1	23 21.1	-22 6			9.9	163 V
2009 10 6	23 18.5	-21 52	1.058	1.965	10.0	158 V
2009 10 11	23 16.6	-21 30			10.2	153 V
2009 10 16	23 15.4	-21 1	1.134	1.981	10.3	148 V
2009 10 21	23 15.1	-20 26			10.4	143 V

Planetka se po celou dobu, pokrytou efemeridou, pohybuje v jihovýchodní části Vodnáře, kde vykreslí pěkný oblouk. Na začátku planetku najdeme asi 20' jižně od hvězdy α^2 Aqr = 105 Aqr (4.5 mag), pohybuje se přímým pohybem směřujícím k jihu. Večer 6. srpna můžeme sledovat vzdalování planetky od hvězdy PPM 242264 (10.4 mag), kterou krátce před východem minula ve vzdálenosti 13" východně. První zastávkou projde planetka 8. srpna dopoledne. O půlnoci 17./18. srpna projde planetka 1.6' východně od hvězdy SAO 165923 (8.1 mag) a o půlnoci 6./7. září mine planetka hvězdu SAO 192059 (10.0 mag) ve vzdálenosti 59" jižně. Krátce po půlnoci 17./18. září mine planetka ve vzdálenosti 1.5' jižně hvězdu SAO 191956 (8.1 mag) krátce potom, 25. září, se její dosud jižní pohyb obrací k severu. V samém závěru efemeridy 20. října prochází planetka druhou zastávkou.

88 Thisbe

21. VIII. 9.8 mag

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2009 7 23	22 23.6	-3 37			10.5	146 Z
2009 7 28	22 21.3	-3 31	1.387	2.315	10.4	152 Z
2009 8 2	22 18.5	-3 30			10.2	158 Z
2009 8 7	22 15.1	-3 32	1.343	2.318	10.1	163 Z
2009 8 12	22 11.4	-3 39			10.0	169 Z
2009 8 17	22 7.3	-3 49	1.321	2.322	9.9	175 Z
2009 8 22	22 3.2	-4 2			9.8	180 V
2009 8 27	21 59.0	-4 17	1.323	2.327	9.8	174 V
2009 9 1	21 55.0	-4 34			9.9	169 V
2009 9 6	21 51.3	-4 51	1.350	2.333	10.1	163 V
2009 9 11	21 48.0	-5 8			10.2	158 V
2009 9 16	21 45.3	-5 25	1.402	2.340	10.3	153 V
2009 9 21	21 43.2	-5 41			10.5	148 V

Po celou dobu v severní části Vodnáře, poblíže jeho „škopíčku“. Zpočátku planetku najdeme asi 2° jižně od hvězdy γ Aqr = 48 Aqr (3.8 mag) a pohybuje se zpětným pohy-

bem. Za ranního svítání 29. července můžeme sledovat přibližování planetky ke hvězdě SAO 146030 (9.5 mag), kterou pak už za denního světla mine 37" severně. Ráno 27. srpna najdeme planetku asi 5' severně od hvězdy SAO 145784 (6.2 mag).

89 Julia

30. IX. 9.3 mag

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2009 7 23	0 45.4	+18 51			10.5	111 Z
2009 7 28	0 48.9	+20 13	1.571	2.083	10.4	115 Z
2009 8 2	0 51.8	+21 34			10.3	119 Z
2009 8 7	0 54.0	+22 54	1.476	2.082	10.2	123 Z
2009 8 12	0 55.5	+24 11			10.2	128 Z
2009 8 17	0 56.3	+25 26	1.389	2.083	10.1	132 Z
2009 8 22	0 56.2	+26 37			10.0	137 Z
2009 8 27	0 55.3	+27 44	1.313	2.084	9.9	142 Z
2009 9 1	0 53.6	+28 45			9.8	147 Z
2009 9 6	0 51.0	+29 40	1.250	2.087	9.7	152 Z
2009 9 11	0 47.6	+30 28			9.6	157 Z
2009 9 16	0 43.4	+31 8	1.202	2.091	9.5	163 Z
2009 9 21	0 38.6	+31 38			9.4	169 Z
2009 9 26	0 33.3	+31 57	1.174	2.096	9.4	174 Z
2009 10 1	0 27.8	+32 7			9.3	180 V
2009 10 6	0 22.2	+32 6	1.166	2.103	9.3	174 V
2009 10 11	0 16.9	+31 56			9.3	168 V
2009 10 16	0 11.9	+31 37	1.179	2.110	9.3	162 V
2009 10 21	0 7.5	+31 10			9.4	156 V
2009 10 26	0 3.9	+30 39	1.213	2.119	9.5	151 V
2009 10 31	0 1.1	+30 3			9.6	145 V
2009 11 5	23 59.3	+29 26	1.268	2.129	9.7	140 V
2009 11 10	23 58.4	+28 48			9.8	134 V
2009 11 15	23 58.5	+28 10	1.340	2.140	9.9	129 V
2009 11 20	23 59.5	+27 35			10.0	124 V
2009 11 25	0 1.3	+27 3	1.428	2.151	10.1	120 V
2009 11 30	0 4.1	+26 34			10.2	115 V
2009 12 5	0 7.5	+26 10	1.527	2.164	10.3	110 V
2009 12 10	0 11.7	+25 49			10.4	106 V
2009 12 15	0 16.6	+25 33	1.637	2.178	10.5	102 V

Planetka vykreslí pěkný oblouk v poměrně vysokých deklinacích a celkem pětkrát změní souhvězdí, kde se pohybuje. Najdeme ji postupně v Rybách, Andromedě, Rybách, Andromedě, Pegasovi a opět v Andromedě. Po půlnoci 25./26. července planetka mine

hvězdu PPM 116775 (9.8 mag) ve vzdálenosti 59" západně a o půlnoci SEČ 27./28. července mine hvězdu SAO 92096 (7.9 mag) 57" východně. Velmi pěknou dvojici vytvoří s další hvězdou kolem půlnoci 3./4. srpna, kdy projde 10" západně od TYC 1194-1567-1 (10.5 mag). Zajímavou dvojici vytvoří i s hvězdou 36 And = SAO 74359 (5.6 mag) kterou mine večer 9. srpna ve vzdálenosti 21" západně. Další těsnou dvojici uvidíme po půlnoci 14./15. srpna, kdy mine 13" východně hvězdu PPM 90306 (10.1 mag). První zastávkou planetka projde 19. srpna a ráno 31. srpna najdeme planetku 2' východně od hvězdy SAO 74346 (7.3 mag). Kolem 19. září se bude planetka pohybovat něco přes 0.5° severovýchodně od hvězdy δ And = 31 And (3.3 mag). Maximální deklinaci dosáhne 3. října a začíná se pohybovat k jihu. Odpoledne 9. listopadu projde planetka 27" východně od hvězdy SAO 91621 (8.1 mag) a protože její pohyb se zpomalil (12. listopadu prochází zastávkou), můžeme její vzdalování od hvězdy večer ještě pohodlně sledovat.

324 Bamberga

27. XII. 9.8 mag

datum	RA		DE	R	r	mag	(E)
	h	min	° ' "	AU	AU		°
2009 10 31	7	5.5	+37 34			10.5	109 Z
2009 11 5	7	7.6	+37 50	1.445	2.099	10.5	113 Z
2009 11 10	7	8.6	+38 5			10.4	118 Z
2009 11 15	7	8.4	+38 21	1.386	2.134	10.3	123 Z
2009 11 20	7	7.0	+38 36			10.2	129 Z
2009 11 25	7	4.5	+38 49	1.340	2.170	10.1	135 Z
2009 11 30	7	0.9	+39 1			10.1	141 Z
2009 12 5	6	56.3	+39 8	1.310	2.206	10.0	147 Z
2009 12 10	6	50.8	+39 12			9.9	154 Z
2009 12 15	6	44.6	+39 10	1.301	2.243	9.8	161 Z
2009 12 20	6	38.0	+39 3			9.8	168 Z
2009 12 25	6	31.2	+38 50	1.318	2.280	9.8	176 Z
2009 12 30	6	24.5	+38 30			9.8	177 V
2010 1 4	6	18.2	+38 5	1.361	2.317	9.9	170 V
2010 1 9	6	12.4	+37 36			10.0	163 V
2010 1 14	6	7.3	+37 3	1.430	2.355	10.2	156 V
2010 1 19	6	3.1	+36 28			10.3	150 V
2010 1 24	5	59.9	+35 51	1.523	2.392	10.5	144 V

Po celou dobu se planetka pohybuje ve vysokých deklinacích v souhvězdí Vozky. Nejprve je v jeho východní části, krátce po začátku efemeridy projde v noci 6./7. listopadu 1.7' jihovýchodně od hvězdy TYC 2943-1284-1 (10.3 mag), 11. listopadu projde zastávkou a začíná se pohybovat zpětným pohybem. Ráno 7. prosince mine hvězdu SAO 59588 (7.8 mag) jen 26" severně a po půlnoci 8./9. prosince projde 40" jižně od

hvězdy TYC 2942-0433-1 (10.1 mag). Večer 15. prosince najdeme planetku 53" jižně od hvězdy SAO 59411 (9.3 mag). Ráno 8. ledna 2010 bude v severní Africe viditelný zákryt hvězdy TYC 2926-1736-1 (10.4 mag) dlouhý 22.6 sekund s poklesem jasnosti 0.6 magnitudy, pro nás ve střední Evropě planetka mine hvězdu necelé 3" severně. Během noci 19./20. ledna se bude planetka pohybovat blízko dvou hvězd SAO 58680 a SAO 58679 (9.3+9.0 mag), přičemž ta první je sama o sobě obtížně rozlišitelnou dvojhvězdou; planetka ji mine večer 52" severozápadně. Druhou hvězdu mine po půlnoci 1.8' severozápadně, takže v průběhu noci vytvoří pěkný, dynamický trojúhelník. V době konce efemeridy je planetka asi 1° jižně od hvězdy θ Aur = 37 Aur (2.6 mag).

654 Zelinda

19. I. 9.9 mag

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2008 12 25	8 31.2	+11 36			10.5	146 Z
2008 12 30	8 27.4	+10 7	0.860	1.784	10.3	152 Z
2009 1 4	8 22.6	+ 8 39			10.2	159 Z
2009 1 9	8 17.1	+ 7 13	0.819	1.775	10.0	166 Z
2009 1 14	8 10.9	+ 5 50			9.9	173 Z
2009 1 19	8 4.5	+ 4 33	0.802	1.769	9.9	180 Z
2009 1 24	7 58.0	+ 3 22			9.9	173 V
2009 1 29	7 51.8	+ 2 20	0.808	1.765	10.0	166 V
2009 2 3	7 46.1	+ 1 25			10.1	160 V
2009 2 8	7 41.2	+0 39	0.837	1.763	10.2	154 V
2009 2 13	7 37.3	+0 1			10.4	148 V
2009 2 18	7 34.4	-0 27	0.885	1.763	10.5	142 V

Zpočátku je planetka v jižní části Raka. Hned první den efemeridy, večer noci 24./25. prosince planetka projde 64" východně od hvězdy SAO 97875 (7.4 mag). Se začátkem roku 2009, večer 1. ledna, mine planetka jihovýchodně ve vzdálenosti 32" hvězdu SAO 116732 (9.6 mag) a ráno 6. ledna planetka projde 1.4' severozápadně od hvězdy SAO 116642 (7.3 mag). Během 11. – 13. ledna projde severozápadním růžkem Hydry a pak se přesune do souhvězdí Malého Psa. V noci 13./14. ledna najdeme planetku 2' severozápadně od hvězdy SAO 116440 (8.3 mag) a večer 15. ledna projde 2.1' jihovýchodně od hvězdy SAO 116388 (7.6 mag). Hned další noc po půlnoci mine hvězdu SAO 116361 (8.9 mag) jen 44" jihovýchodně a v noci 6./7. února projde 42" severozápadně od hvězdy PPM 153157 (9.0 mag). Poslední dva dny efemeridy planetku zastihnou už v souhvězdí Jednorozce.

8. KOMETY

Po rekordním roce 2008 je v roce 2009 očekáváno již méně periodických komet, celkem by jich mělo být 42 (jedna z nich je nyní sledována při svém objevovém návratu). Řada komet z roku 2009 byla již sledována po více oběhů: 7 komet bylo sledováno již při nejméně 6 návratech (a 9 dalších při nejméně 4). Při prvním předpovězeném návratu očekáváme 17 komet (tedy více než o rok dříve); počínaje loňským rokem se totiž začaly vracet komety objevené počátkem tohoto století, tedy v letech, v nichž značně zesílila hlídková služba oblohy. Na rozdíl od minulých let ve kterých dominovaly spíše objevy „vzdálených“ komet, s dost velkou kometární aktivitou a s poměrně vysokou absolutní jasností, je aktivita u mnoha nově objevovaných objektů jen sporadická (a často se objevuje jen v blízkosti průchodu přísluním); naděje na jejich znovunalezení při dalším návratu je proto u mnohých objektů jen nízká (obvykle jsou takové komety objevovány jen při mimořádně příznivých návratech). Zvláštní kapitolou jsou „minikomety“ prolétající ve značném počtu (kolem 180 ročně) v těsné blízkosti Slunce objevované pomocí

No	kometa označení a jméno	pozorované průchody		N	P (let)	a (AU) z (/AU)
		první	poslední			
	C/2006 OF2 (Broughton)					-0.00035
	85P/Boethin	1975	2008	3	11.54	5.10632
1a	P/2003 K2 (Christensen)	2003		1	5.70	3.19112
1b	P/2003 K2 (Christensen)	2003		1	5.71	3.19597
2	P/2002 CW134 (LINEAR)	2002		1	6.85	3.60641
3	C/2007 N3 (Lulin)	2009				0.00033
4	68P/Klemola	1965	1998	4	10.83	4.89473
5	195P/2006 W4 (Hill)	1992	2009	2+	16.47	6.47841
6	P/2002 JN16 (LINEAR)	2002		1	6.49	3.47900
7	144P/Kushida	1993	2001	2	7.60	3.86632
8	P/2003 O3 (LINEAR)	2003		1	5.47	3.10487
9	47P/Ashbrook-Jackson	1948	2001	8+	8.34	4.11141
10	P/2001 X2 (Scotti)	2001		1	7.34	3.77645
11	14P/Wolf	1884	2000	15+	8.74	4.24288
12	67P/Churyumov-Gerasimenko	1969	2002	6	6.45	3.46422
13	59P/Kearns-Kwee	1963	2000	5	9.51	4.48737
14	P/2002 Q1 (Van Ness)	2002		1	6.71	3.55712
15	145P/Shoemaker-Levy 5	1991	2000	2	8.39	4.13053
16	P/1994 J3 (Shoemaker 4)	1994		1	14.58	5.96780
17	P/2004 CB (LINEAR)	2004		1	5.03	2.93758
18	137P/Shoemaker-Levy 2	1990	2000	2	9.55	4.50136
19	22P/Kopff	1906	2002	15+	6.44	3.46220
20	143P/Kowal-Mrkos	1984	2000	2+	8.92	4.30059

koronografů sondy SOHO, u nichž můžeme průměry jader odhadnout na metry, nanejvýš desítky metrů. Většina z těchto těles náleží do čtyř skupin: Kreutzovy – několik velkých objektů této skupiny bylo pozorováno i se Země – například C/1963 R1 (Pereyra) nebo C/1965 S1 (Ikeya-Seki), případně několik velkých komet předminulého století, dále Meyerovy, Marsdenovy a Krachtovy. Objekty posledních dvou skupin mají vyložene krátkoperiodické dráhy a při vzdálenostech přísluní 0.035 až 0.055 AU mohou ojediněle přežívat několik průletů, od roku 2007 bývají i jejich návraty (dosud poměrně bezúspěšně) předpovíány.

V roce 2009 by navíc mohly projít přísluním některé z delší dobu ztracených komet, jejich dráhy jsou však v současné době už natolik nejisté, že očekávané chyby jejich průletů přísluním bývají několik měsíců (v některých případech není ani zaručen jejich průchod přísluním v roce 2009). Postupně by dle nových předpovědí mohly v roce 2009 projít přísluním tyto komety: **D/1766 G1 (Helfenzrieder)** koncem roku 2008 nebo v zimě 2009, dále pak **D/1886 K1 (Brooks 1)** v zimě nebo na jaře, kolem dubna až v květnu **D/1819 W1 (Blanpain)** a nejspíše během podzimu **D/1884 O1 (Barnard 1)**. Není

No	T rr.mm.dd.zz	ω °	Ω °	i °	q AU	e
	08.09.15.69	95.612	318.508	30.170	2.43149	1.00086
	08.12.16.36	53.581	343.451	4.217	1.14747	0.77528
1a	09.01.04.22	345.901	93.847	10.221	0.53421	0.83259
1b	09.01.08.86	345.925	93.847	10.222	0.53399	0.83292
2	09.01.05.93	190.267	348.260	15.214	1.84377	0.48875
3	09:01:10.70	136.843	338.537	178.373	1.21306	1.00005
4	09.01.20.97	153.979	175.330	11.144	1.75903	0.64063
5	09.01.21.09	249.618	243.250	36.362	4.43858	0.31487
6	09.01.25.10	39.699	230.034	11.419	1.78370	0.48730
7	09.01.26.88	216.095	245.565	4.109	1.43897	0.62782
8	09.01.30.01	0.691	341.490	8.366	1.24674	0.59846
9	09.01.31.97	357.686	356.983	13.053	2.79909	0.31919
10	09.02.07.13	255.556	194.577	2.185	2.52695	0.33087
11	09.02.27.25	158.989	202.119	27.943	2.72412	0.35796
12	09.02.28.36	12.700	50.197	7.041	1.24652	0.64017
13	09.03.07.65	127.532	313.037	9.341	2.35555	0.47507
14	09.03.20.95	185.020	173.996	36.280	1.55119	0.56392
15	09.03.26.61	10.139	26.903	11.299	1.89135	0.54211
16	09.04.11.54	191.931	92.948	24.764	2.93532	0.50814
17	09.04.15.82	149.730	66.449	19.148	0.91371	0.68896
18	09.05.13.57	140.811	233.121	4.854	1.91528	0.57451
19	09.05.25.40	162.816	120.899	4.724	1.57759	0.54434
20	09.06.12.20	320.760	245.368	4.690	2.53820	0.40980

vyloučen ani návrat dosud marně hledané komety **P/1978 R1 (Haneda-Campos)**, která je očekávána v prvé polovině roku 2010. Dosud otevřenou otázkou je identifikace komety **P/2003 A1 (LINEAR)** při jejím návratu s kometou **D/1783 W1 (Pigott)**, její návrat by mohl nastat počátkem července 2008; při 220 let dlouhé mezeře nestačila přesnost dráhy určené z jednoho průchodu přísluním k jednoznačné identifikaci s objekty při minulých návratech. Také pro kometu **P/1918 W1 (Blanpain)** je k dispozici pravděpodobná identifikace, v tomto případě s planetkou **2003 WY25**.

Mimo 40 krátkoperiodických komet projdou přísluním dvě dlouhoperiodické komety objevené do konce března 2008. Přehled komet procházejících přísluním v roce 2009 je v připojené tabulce. Komety jsou označeny dle dnes užívaných pravidel s jedinou výjimkou (viz níže na konci odstavce). Tabulka začíná pořadovým číslem očekávaného průchodu přísluním v roce 2009, následuje označení a jméno komety. U komet nově objevených, nebo dosud sledovaných při jediném průchodu přísluním, je uvedeno předběžné označení

No	kometa označení a jméno	pozorované průchody		N	P (let)	a (AU) z (/AU)
		první	poslední			
21	64P/Swift-Gehrels	1889	2000	5	9.34	4.43544
22	P/2003 A1 (LINEAR)	2003		1	7.50	3.83166
23	P/2003 H4 (LINEAR)	2003		1	6.10	3.33805
24	C/2006 W3 (Christensen)					-0.00001
25	77P/Longmore	1974	2002	5+	6.83	3.59927
26	116P/Wild 4	1990	2003	3*	6.49	3.47759
27	P/1999 XB69 (LINEAR)	2000		1	9.47	4.47470
28	74P/Smirnova-Chernykh	1967	2003	6*	8.53	4.17350
29	24P/Schaumasse	1911	2001	10	8.29	4.09579
30	89P/Russell 2	1980	2002	4	7.40	3.79676
31	P/2002 T1 (LINEAR)	2002		1	6.96	3.64452
32	P/2004 X1 (LINEAR)	2004		1	4.84	2.86094
33	P/2001 MD7 (LINEAR)	2001		1	7.83	3.94328
34	C/2007 Q3 (Siding Spring)	2009				-0.00011
35	88P/Howell	1955	2004	6	5.49	3.11299
36	127P/Holt-Olmstead	1990	2003	3	6.39	3.44372
37	107P/(4015) Wilson-Harrington	1949	2005	7*	4.29	2.63824
38	54P/de Vico-Swift-NEAT	1844	2002	4	7.37	3.78851
39	169P/NEAT	1988	2005	4	4.21	2.60593
40	100P/Hartley 1	1985	2003	4	6.30	3.40991
41	P/2004 K2 (McNaught)	2004		1	5.50	3.11404
42	P/2005 JQ5 (Catalina)	2005		1	4.42	2.69206
	118P/Shoemaker-Levy 4	1990	2003	3	6.45	3.46447
	81P/Wild 2	1978	2003	5	6.42	3.45445

ve tvaru písmeno/rok (písmeno je P pro krátkoperiodické komety s periodou do 30 let, C pro ostatní, D pro ztracené) a po mezeře následuje označení během roku: písmenem dle poloviny měsíce objevu (tedy 24 písmen za rok: A-Y, I je vynecháno) a pořadovým číslem dle posloupnosti oznámení objevu v příslušném období. Komety, které byly původně ohlášeny jako neaktivní tělesa, mohou mít „planetková“ označení: pořadí je udáváno písmenem a pokud písmena „nestačila“ je připojeno ještě číslo (index); v tomto případě jsou tedy v označení dvě písmena za sebou. Periodické komety sledované při více návratech mají označení definitivními čísly a písmenem P před lomítkem. Jméno objevitele/lů je v tomto případě hned za lomítkem (u novějších objevů jsou uvedeni jen nejvýše první dva, dříve byli uváděni i tři objevitelé), u předběžně označených komet jsou jména objevitelů v závorkách po mezeře. Ze starého označování dosud ponecháváme pořadová čísla u jmen objevitelů, většina starší literatury jimi totiž rozlišuje „stejnomené“ komety, bez čísel může být identifikace komet ve starší literatuře obtížná.

Pro periodické komety jsou v tabulce uvedeny letopočty prvního a posledního pozo-

No	T rr.mm.dd.zz	ω °	Ω °	i °	q AU	e
21	09.06.14.30	96.305	300.741	8.951	1.37701	0.68954
22	09.06.16.04	340.265	54.076	44.333	1.91613	0.49992
23	09.06.22.41	10.604	226.744	18.152	1.70145	0.49029
24	09.07.06.66	133.519	113.573	127.074	3.12620	1.00004
25	09.07.07.85	196.695	14.917	24.398	2.31033	0.35811
26	09.07.18.96	173.599	21.032	3.613	2.17492	0.37459
27	09.07.26.02	220.326	256.053	11.306	1.65212	0.63079
28	09.07.30.34	87.243	77.100	6.647	3.55767	0.14756
29	09.08.09.63	58.000	79.718	11.729	1.21393	0.70361
30	09.08.17.16	249.324	42.385	12.031	2.27993	0.39951
31	09.08.25.49	3.827	14.225	21.396	1.31475	0.63925
32	09.09.03.33	345.445	7.115	5.148	0.78021	0.72729
33	09.09.08.96	246.744	125.622	12.881	1.22398	0.68960
34	09:10:07.40	2.092	149.418	65.652	2.25197	1.00008
35	09.10.12.47	235.962	56.757	4.382	1.36348	0.56200
36	09.10.21.37	6.540	13.685	14.321	2.19571	0.36240
37	09.10.22.04	91.245	270.553	2.785	0.99111	0.62433
38	09.11.28.43	1.913	358.853	6.068	2.17206	0.42668
39	09.11.30.30	217.959	176.191	11.300	0.60775	0.76678
40	09.12.06.15	181.708	37.845	25.654	1.98241	0.41863
41	09.12.15.52	180.758	150.118	8.133	1.54863	0.50269
42	09.12.28.85	222.743	95.832	5.695	0.82309	0.69423
	10.01.02.33	302.145	151.807	8.509	1.98392	0.42735
	10.02.22.72	41.794	136.097	3.238	1.59806	0.53739

rovaného průchodu přísluním a počet již sledovaných návratů; znak * označuje tělesa sledovatelná i kolem odsluní, znak + komety již sledované během současného návratu a znak ? označuje komety, které při minulém návratu nebyly pozorovány (do počtu pozorovaných návratů není probíhající započten i když je kometa již sledována, jako například kometa 173P/Mueller 5). První část tabulky končí přibližnou oběžnou dobou v letech a délkou velké poloosy v AU nebo převrácenou hodnotou velké poloosy u dlouhoperiodických komet (při hyperbolické dráze je toto číslo záporné). V druhé části tabulky jsou uvedeny elementy platné pro očekávaný návrat komety: doba průchodu přísluním v TT – viz údaje o kalendářních datech na počátku ročenky; argument přísluní, délka výstupního uzlu, sklon kometární dráhy, vzdálenost přísluní od Slunce v AU a numerická výstřednost dráhy. Dráhové elementy jsou vesměs vztaženy k epoše lišící se od doby průchodu přísluním nanejvýš o 20 dnů. V současné době jsou návraty většiny krátkoperiodických komet předpovídány s velkou přesností, odchylky doby průchodu přísluním od předpovědi jsou někdy menší než hodina, i když u málo sledovaných těles nebo u komet s velkými negravitačními vlivy mohou být také několik hodin. Elementy komet sledovaných dosud jen při objevovém návratu mají poněkud menší přesnost, obvykle jsou však přesnější než den.

V dalších tabulkách zařazených v textu jsou uvedeny efemeridy vybraných jasnějších komet obsahující rovníkové souřadnice komety (k ekvinokciu J2000.0), vzdálenosti tělesa od Slunce a od Země (v AU), úhlové vzdálenosti komety od Slunce (ve stupních), očekávané jasnosti komety a její výšky nad obzorem (při pozorovatelnosti komety ráno „R“ nebo večer „V“) v době nautického soumraku (tedy když je Slunce 12° pod obzorem) ve stupních pro zeměpisnou šířku 50°. Přesnost poloh v této tabulce je u již sledovaných periodických komet, případně komet objevených do poloviny roku 2004 kolem 10', u ostatních komet včetně komet sledovaných při jediném návratu obvykle kolem 3'. Nejméně spolehlivé jsou údaje o jasnostech komet, některé komety mohou být až o několik hvězdných tříd slabší, nebo jasnější než udává předpověď (při výbuchu nebo částečném rozpadu komety). Většina komet však tak výrazné změny jasnosti nemívá; pokud byly podobné změny u komety pozorovány, je o nich zmínka v doprovodném textu. Pro popis světelné křivky komety je obvykle používán vztah:

$$m = m_0 + 5 * \log R + 2.5 * n * \log r,$$

ve kterém m_0 označuje absolutní jasnost, R vzdálenost komety od Země a r její vzdálenost od Slunce v AU (logaritmy jsou dekadické). Vliv členu s R je zřejmý – udává známý fakt, že těleso slábne s druhou mocninou vzdálenosti od pozorovatele (Země), koeficient n ve druhém členu znamená, že jasnost komety závisí na n -té mocnině vzdálenosti od Slunce. Hodnoty n jsou u různých komet různé, u krátkoperiodických komet jsou nejčastěji v rozmezí 5 – 8 (4 – 10), u „mladých“ komet bývají kolem 3. Tento rozdíl je dán hlavně různým výparným teplem; postupnou ztrátou těkavých materiálů z jádra se

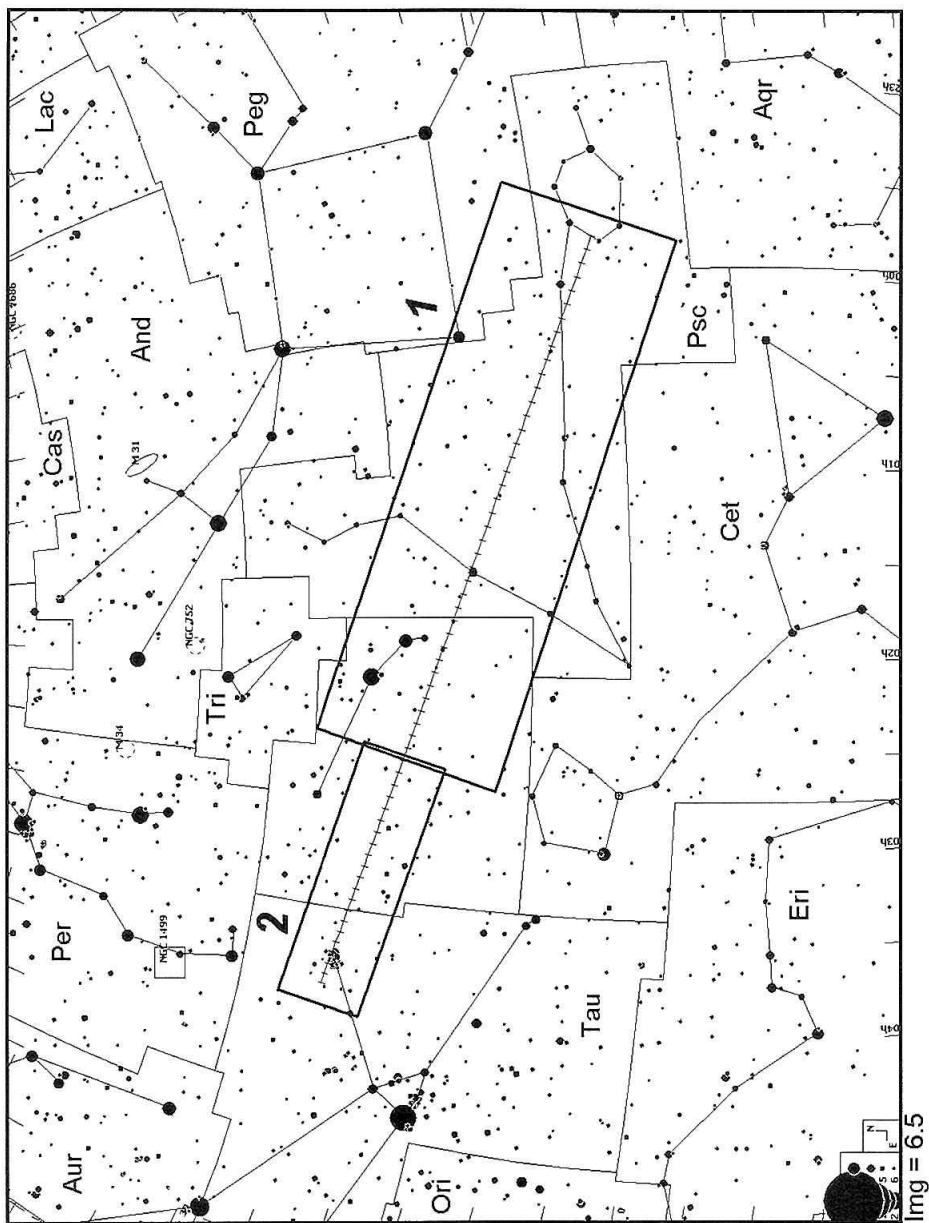
hodnota n zvyšuje. Během rotace a precese jádra se mění množství záření dopadajícího na jednotlivé aktivní oblasti a tím může docházet ke značným změnám kometární aktivity; u některých (hlavně krátkoperiodických) komet se také projevuje postupné prohřívání povrchových vrstev, období nejmohutnější sublimace materiálu u nich nastává až po průchodu komety přísluním. Příležitostná ztráta části povrchové „krycí“ vrstvy vede obvykle ke vzrůstu jasnosti komety. Jak je vidět, není studium fotometrického chování komet jednoduchou a uzavřenou záležitostí. Výše uvedený vztah pro jasnost komety tedy platí jen přibližně (pro poměrně „klidné“ komety); u mnoha komet se hodnoty m_0 a n i v rámci jednoho oběhu velmi často mění. Dost často jsou proto „standardní“ fotometrické parametry komet uváděny samostatně pro období před a po průchodu přísluním.

Kometa **C/2006 OF2 (Broughton)** patří mezi dlouhoperiodické komety; její velmi protáhlá dráha se průletem sluneční soustavou změnila v hyperbolu. Zpráva o jejím objevu a další podrobné údaje již byly uveřejněny v ročence na rok 2008, její očekávaná jasnost počátkem ledna je asi 11 mag. Na obloze je ve velmi příznivé poloze v souhvězdí Vozky vysoko nad obzorem, z dosahu malých dalekohledů (do 20 cm) zmizí asi až v dubnu. Pro období počátku roku uvádíme její efemeridu.

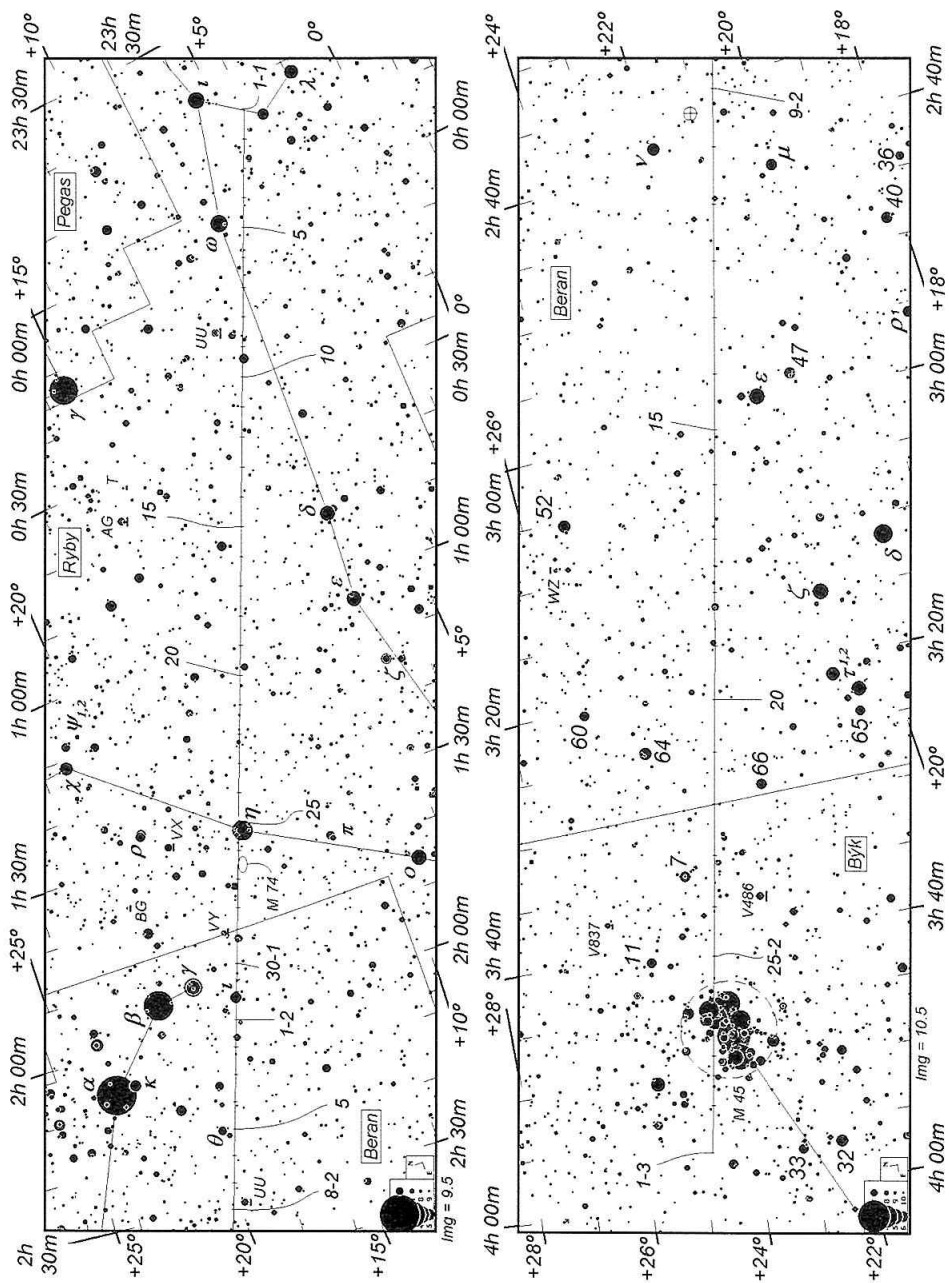
C/2006 OF2 (Broughton)								
datum	RA		DE	dist	r	elong	m	h
	h	min	° '	AU	AU	°	mag	°
08.12.07	6	34.9	60 30	1.774	2.594	138.3	10.9	63V 67V 71V 74V 77V 79V 80V
08.12.12	6	29.8	60 01	1.774	2.613	140.9	10.9	
08.12.17	6	24.4	59 22	1.779	2.634	143.1	11.0	
08.12.22	6	19.0	58 36	1.790	2.655	144.7	11.0	
08.12.27	6	13.7	57 41	1.807	2.677	145.6	11.1	
09.01.01	6	08.9	56 39	1.830	2.700	145.7	11.1	
09.01.06	6	04.8	55 31	1.859	2.724	145.0	11.2	
09.01.11	6	01.4	54 18	1.895	2.748	143.5	11.3	
09.01.16	5	58.8	53 01	1.936	2.773	141.4	11.4	
09.01.21	5	57.1	51 42	1.984	2.799	138.7	11.5	
09.01.26	5	56.2	50 22	2.037	2.826	135.6	11.6	
09.01.31	5	56.2	49 02	2.096	2.853	132.2	11.7	
09.02.05	5	56.9	47 43	2.161	2.882	128.6	11.8	
09.02.10	5	58.3	46 25	2.231	2.910	124.9	11.9	
09.02.15	6	00.5	45 10	2.305	2.939	121.1	12.0	
09.02.20	6	03.1	43 57	2.383	2.969	117.2	12.1	
09.02.25	6	06.4	42 47	2.466	2.999	113.4	12.2	
09.03.02	6	10.1	41 39	2.552	3.030	109.5	12.3	
09.03.07	6	14.2	40 34	2.641	3.062	105.6	12.5	

Další kometou „zdeděnou“ z roku 2008 je **85P/Boethin**, proslulá především tím, že za několik desítek let dosud neměla geometricky příznivý návrat. Kometu objevil 4.5 ledna 1975 při přehlídce oblohy Leo Boethin (Abra, Filipíny) a odhadl její jasnost na 12.3 mag, objev však byl potvrzen až o měsíc později (více z historie této komety bylo v minulé Hvězdářské ročence). Při objevovém návratu dosáhla asi 10 až 11 mag. Při příštím návratu v roce 1986 byla již v listopadu asi 11 mag a v lednu byla dokonce poněkud jasnější 8 mag, sledována byla do března. Při těchto návratech byla 1.09 AU a 1.32 AU od Země. Minulý návrat v roce 1997 byl výjimečně nepříznivý a kometa nebyla vůbec nalezena. Při současném návratu prochází v posledních dnech prosince 2008 jen 0.87 AU od Země a stávající návrat je proto nejpříznivější za více než 100 let. Kometa by měla dosáhnout asi 7.5 mag; od zimního slunovratu by měla zvolna slábnout, ještě na počátku jara by však mohla být 12.5 mag (v tomto období projde z Ryb do Býka) a malými dalekohledy by měla být pozorovatelná ještě o měsíc déle. Pro období nejvyšší jasnosti do února uvádíme mapku okolí této komety, do března její efemeridu.

85P/Boethin								
datum	RA		DE	dist	r	elong	m	h
	h	min	° '	AU	AU	°	mag	°
08.12.07	22	07.0	−7 33	0.888	1.155	76.0	7.5	32V
08.12.12	22	25.0	−5 27	0.881	1.149	75.8	7.4	34V
08.12.17	22	43.8	−3 13	0.876	1.148	76.0	7.4	37V
08.12.22	23	03.3	−0 52	0.873	1.150	76.3	7.4	39V
08.12.27	23	23.6	1 35	0.874	1.157	76.8	7.5	41V
09.01.01	23	44.4	4 04	0.878	1.168	77.5	7.6	44V
09.01.06	0	05.8	6 34	0.887	1.184	78.3	7.7	46V
09.01.11	0	27.6	9 02	0.901	1.203	79.2	7.9	48V
09.01.16	0	49.7	11 25	0.920	1.225	80.1	8.1	51V
09.01.21	1	12.0	13 40	0.944	1.251	80.9	8.3	53V
09.01.26	1	34.3	15 47	0.974	1.280	81.6	8.6	54V
09.01.31	1	56.4	17 42	1.010	1.312	82.2	8.9	56V
09.02.05	2	18.4	19 25	1.051	1.345	82.6	9.2	57V
09.02.10	2	39.9	20 56	1.098	1.381	82.8	9.5	58V
09.02.15	3	00.9	22 13	1.150	1.419	82.8	9.8	59V
09.02.20	3	21.3	23 19	1.207	1.459	82.6	10.2	59V
09.02.25	3	41.1	24 13	1.268	1.499	82.2	10.5	59V
09.03.02	4	00.2	24 56	1.334	1.541	81.6	10.9	59V
09.03.07	4	18.6	25 30	1.404	1.584	80.8	11.2	58V
09.03.12	4	36.3	25 54	1.477	1.628	79.8	11.6	57V
09.03.17	4	53.3	26 11	1.554	1.673	78.7	11.9	56V
09.03.22	5	09.6	26 21	1.634	1.718	77.4	12.3	55V
09.03.27	5	25.3	26 25	1.717	1.763	75.9	12.6	53V



Vyhledávací mapka komety 85P/Boethin.



Podrobné mapky komety 85P/Boethin.

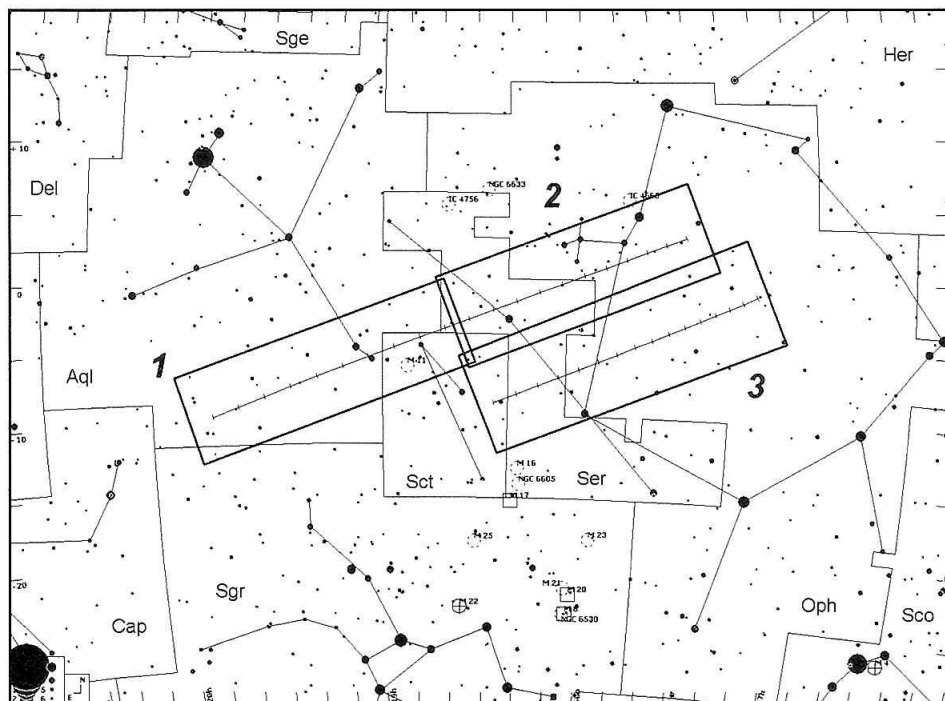
Již v prvních dnech ledna čekáme průchod přísluním tří komet, jejich pořadí je přitom nejisté. Jednou z nich je **P/2003 K2 (Christensen)** objevená v Blížencích Ericem Christensenem na snímcích přehlídky Catalina Sky Survey získaných 70cm Schmidtovou komorou 26.2 května 2003. V době objevu se již vzdalovala od Země i od Slunce, měla komu o průměru kolem 15' a ohon kolem 30'; byla asi 14.5 mag. Geometrické podmínky jejího návratu byly velice nepříznivé: od počátku roku do druhé poloviny dubna byla méně než 30° od Slunce, také Zemi byla nejbližší až počátkem května (1.11 AU). K objevu této komety došlo vlastně již dříve, byla nalezena jako velice slabý objekt v UV datech přístroje SWAN na sondě SOHO již 5. až 19. dubna, 14. dubna tento objev ohlásil X.-M. Zhou na MPC a polohy objektu zaslali do MPC také M. Mattiazzo a S. Hoenig (v té době musela mít asi 12 mag). Kvůli značným rozdílům v polohách způsobených nízkým rozlišením přístroje se objev nepodařilo opticky potvrdit, chyby určených poloh přesahovaly vesměs 2.5°. Byla sledována do 2. července, tedy jen asi 6 týdnů, a v červenci dosáhla největší elongace 62° od Slunce. Při poměrně špatných pozorovacích podmínkách mělo navíc mnoho poloh nízkou přesnost, čas stávajícího průchodu přísluním je proto nejistý na několik dnů. V seznamu komet jsou proto uvedeny dvojí elementy, které spočetli K. Kinoshita (a) S. Nakano (b).

Oproti delší řadě pramálo příznivých dřívějších průchodů přísluním bude probíhající prvý poobjevový návrat geometricky mimořádně příznivý. Kometa projde na přelomu ledna a února jen asi 0.33 – 0.37 AU od Země, od října do prosince však bude dobře pozorovatelná jen z jižní polokoule (od nás bude v tomto období večer za nautického soumraku nejvýš jen 7° až 9° nad obzorem), po průchodu přísluním však bude na ranní obloze velmi rychle stoupat nad obzor: v poslední dekádě ledna bude již od nás pozorovatelná a mohla by být objektem asi 8 – 9 mag v souhvězdí Orla. Vzhledem k její očekávané dost vysoké jasnosti připojujeme její efemeridu a mapku okolí (s oběma uvedenými drahami; může však být stranou i od nich podél prodloužených linií spojujících polohy z obou efemerid ve stejných datech). Dráha komety se zatím zdá být poměrně stálá, dva dost vzdálené průlety kolem Jupitera ve vzdálenosti kolem 0.75 AU ji podstatněji nemění, na lepší údaje o její minulosti i budoucnosti si ale musíme počkat. Dle stávajících výpočtů je pravděpodobné, že v současných asi 60 letech mírně klesá vzdálenost přísluní z 0.64 AU na 0.52 AU.

P/2003 K2 (Christensen) – a							
datum	RA h min	DE ° '	dist AU	r AU	elong °	m mag	h °
09.01.26	19 48.8	−9 41	0.357	0.644	14.2	8.4	2R
09.01.31	19 10.2	−6 16	0.337	0.705	27.8	8.9	12R
09.02.05	18 32.9	−2 54	0.331	0.771	41.9	9.4	22R
09.02.10	17 59.3	0 13	0.336	0.841	55.2	10.0	30R
09.02.15	17 29.7	3 00	0.347	0.913	67.5	10.6	37R
09.02.20	17 03.2	5 27	0.361	0.985	78.9	11.2	43R
09.02.25	16 38.6	7 39	0.377	1.058	89.7	11.7	47R
09.03.02	16 15.2	9 36	0.396	1.130	100.1	12.3	49R
09.03.07	15 52.5	11 19	0.417	1.201	110.0	12.8	50R

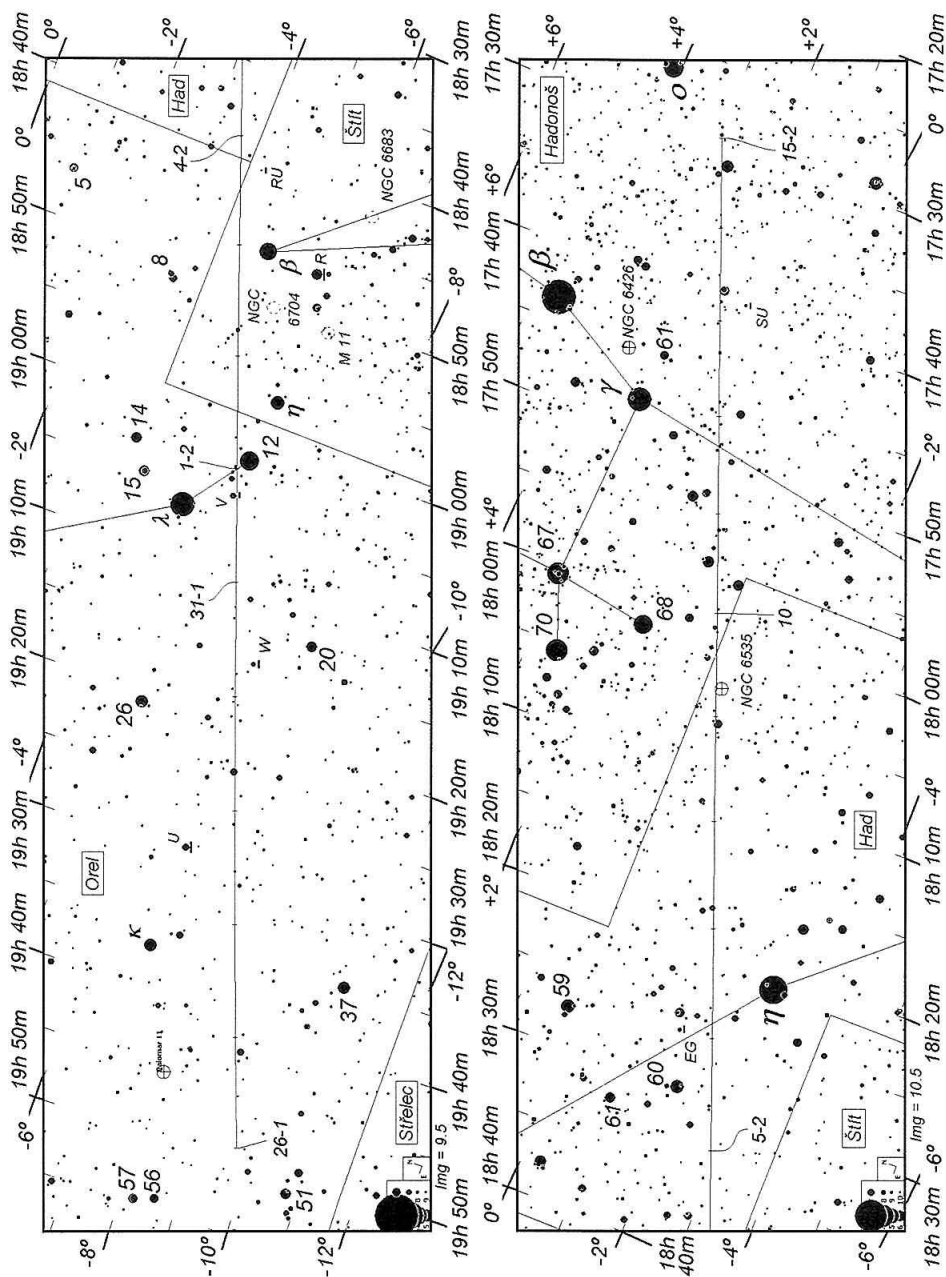
P/2003 K2 (Christensen) – b

datum	RA		DE	dist AU	r AU	elong °	m mag	h °
	h	min						
09.01.21	19	01.9	−12 14	0.375	0.640	18.7	8.5	4R
09.01.26	18	26.0	− 9 01	0.371	0.700	32.4	9.0	14R
09.01.31	17	55.2	− 6 02	0.379	0.767	45.2	9.7	22R
09.02.05	17	29.9	− 3 26	0.394	0.836	56.6	10.3	29R
09.02.10	17	08.9	− 1 11	0.412	0.908	66.9	10.9	34R
09.02.15	16	50.8	0 49	0.430	0.980	76.4	11.5	38R
09.02.20	16	34.1	2 39	0.447	1.052	85.5	12.1	41R
09.02.25	16	18.1	4 23	0.464	1.124	94.3	12.6	44R

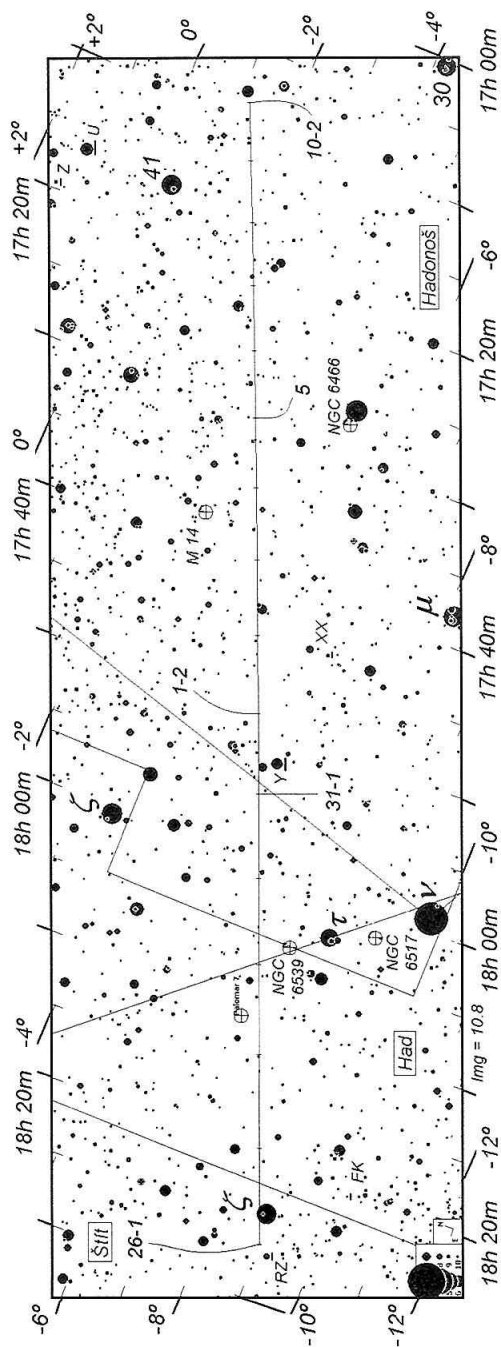


Img = 6.5

Vyhledávací mapka komety P/2003 K2 (Christensen).



Podrobné mapky komety P/2003 K2 (Christensen) – str. 175 a 176.



Ve stejném období očekáváme také první předpovězený návrat komety **P/2002 CW134 (LINEAR)** objevené 5.7 února v Panně hlídkovým systémem LINEAR jako planetka 20 mag. Komu objektu o průměru 13' zachytili až 19. března M. Tichá a M. Košer pomocí 106cm reflektoru na Kleti, v březnu také dosáhla tato kometa nejvyšší jasnosti 15 – 16 mag. Kometa byla sledována do 12. května; její objevový návrat byl mimořádně příznivý – v opozici byla krátce po průchodu přísluním, ve vzdálenosti jen 0.87 AU od Země. Protože odsunutí komety leží poblíž dráhy Jupitera a přímka apsid má malý sklon k ekliptice setkává se tato kometa poměrně často s Jupiterem a její dráha je velmi silně rušena. Nelze sice dělat velké závěry z dráhy určené z jediného návratu, zdá se však, že v druhé polovině 18. století došlo k výraznému zmenšení vzdálenosti přísluní z hodnot kolem 2 AU (i více) na hodnoty kolem 1.5 AU, ale po několika obězích následoval opět nárůst na asi 1.65 AU. Kolem této hodnoty se vzdálenost přísluní pohybovala po celé 19. století, pak ale vzrostla na 1.73 AU a v polovině století opět poklesla na 1.54 AU a po dvou obězích vzrostla na 1.96 AU. Protože ojedinělá přiblížení Zemi nastávala jen na vzdálenost kolem 0.7 AU (v letech 1789 a 1881) byla naděje na nalezení této komety velice malá. Zlomem se stal průlet kolem Jupitera počátkem prosince 1998 (ve vzdálenosti 0.59 AU), po němž následoval její objev (umožněný pochopitelně také výrazným zlepšením kvality hlídek malých těles sluneční soustavy). Stávající dráhu kometa opustí po průletu kolem Jupitera v září 2045 (ve vzdálenosti jen 0.14 AU), při následujících obězích by měla mít přísluní drah ve vzdálenostech nad 2.5 AU od Slunce.

Současný návrat komety P/2002 CW134 (LINEAR) je geometricky poměrně nepříznivý, během průchodu přísluním bude jen 75° od Slunce a v opozici bude až v polovině května; v dubnu bude nejbližší Zemi (1.17 AU). Celý rok bude na jižní obloze, od nás bude ráno jen nízko nad jihovýchodním obzorem v lednu a v únoru v souhvězdí Panny, mohla by dosáhnout 17.5 až 19.5 mag.

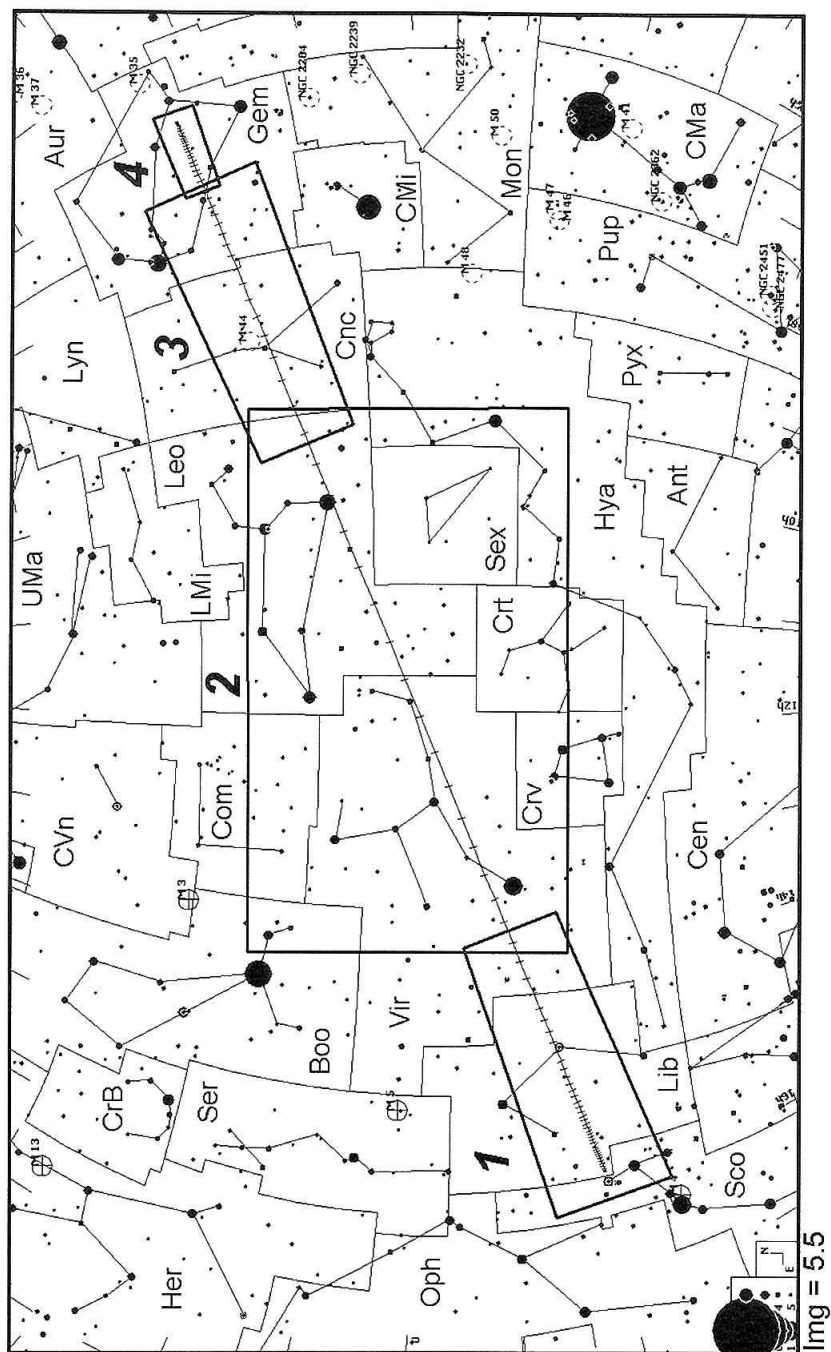
Kometa by měla být pozorovatelná na ranní obloze po konjunkci se Sluncem od počátku ledna, velmi rychle bude postupovat k západu a proto se budou podmínky její viditelnosti den od dne zlepšovat, navíc by měla rychle růst její jasnost s tím, jak se bude blížit Zemi – od 9 mag do 7.5 mag. V únoru již přeje z Vah do Panny, v níž by blízko jarního bodu měla dosáhnout své nejvyšší jasnosti – snad až 6 mag. V březnu se období její pozorovatelnosti přesune do večerních hodin a v dubnu začne opisovat smyčku v souhvězdí Bliženců. Protože se rychle vzdaluje od Zeme i od Slunce bude výrazně slábnout (v první dekádě dubna bude již asi jen 10 mag). Z naší oblohy zmizí v květnu, kdy bude asi 12 mag; po konjunkci bude opět pozorovatelná počátkem srpna, kdy však bude již jen asi 14.5 mag.

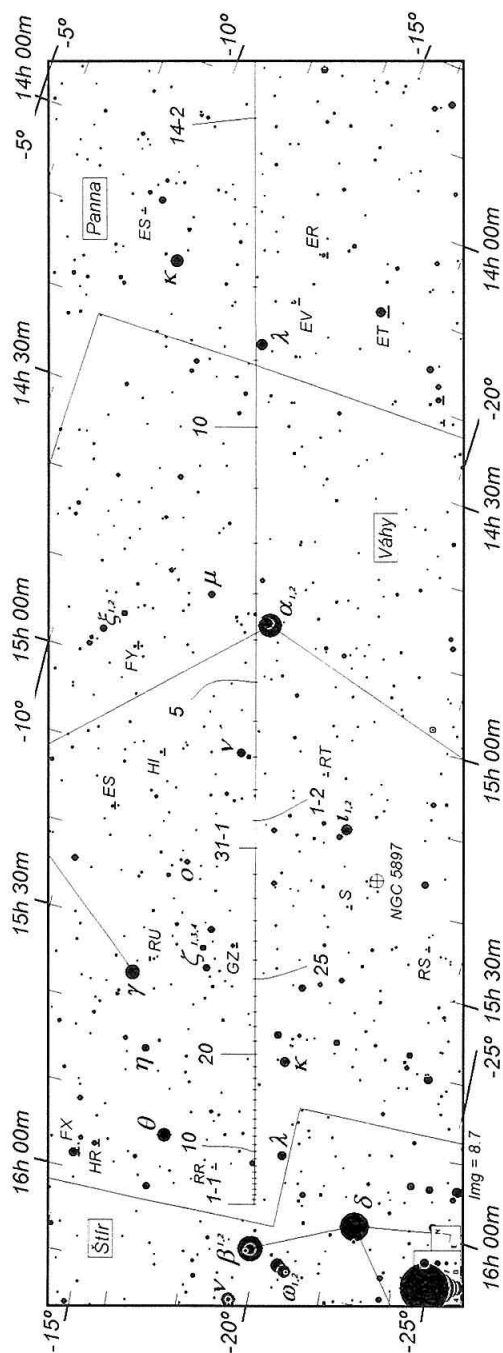
Jednou z posledních objevených komet je **C/2007 N3 (Lulin)**, kterou objevil Quanzhi Ye (Sun Yat-sen University, Guangzhou, China) na třech snímcích které pořídil Chi Sheng Lin (Institute of Astronomy, National Central University, Jung-Li, Taiwan) 11.8 července 2007 pomocí 0.41m Ritchey-Chretien kamery Lulin Observatoře, kometa byla v době objevu 18.9 mag. Krátce poté potvrdilo tento objev více pozorovatelů, původně bylo toto těleso popsáno jako planetkové, teprve 17. července J. Young (Table Mountain

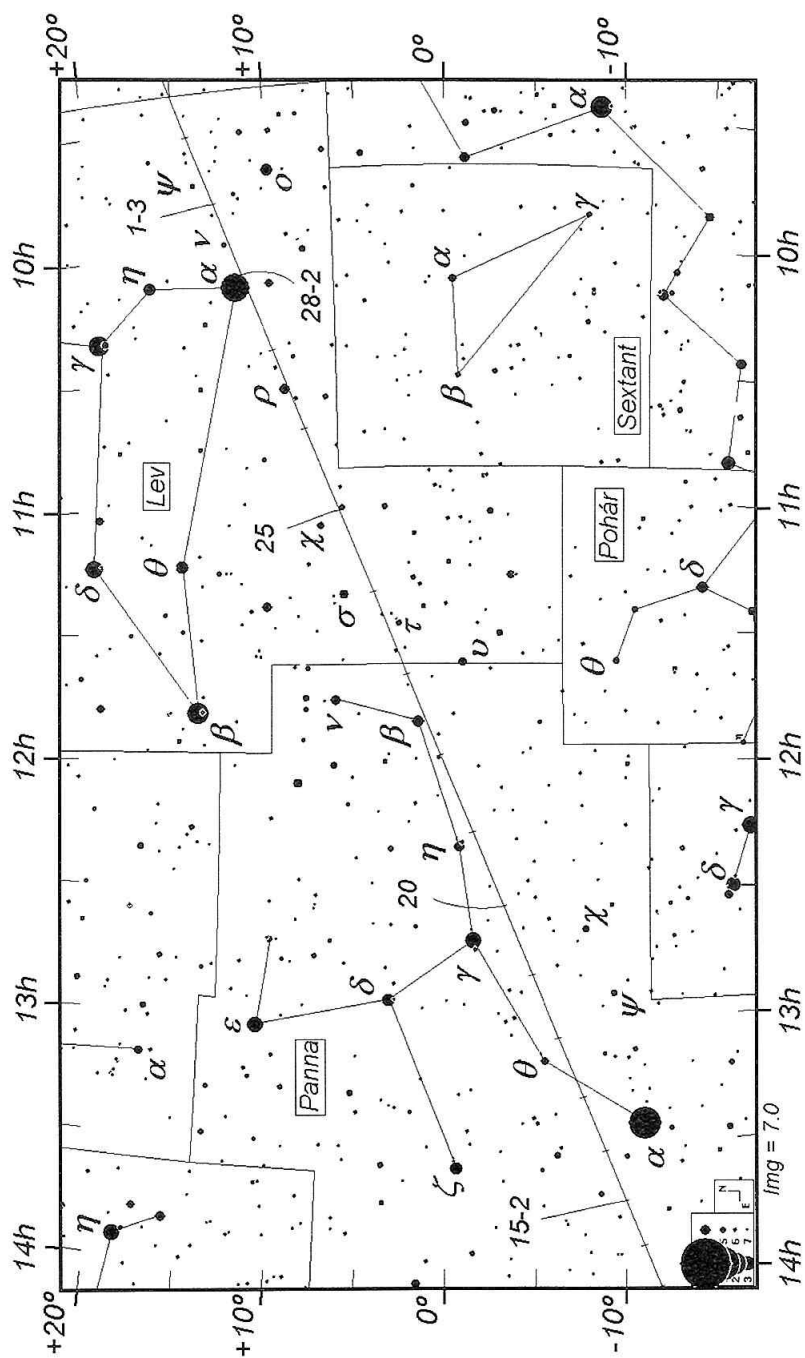
Observatory, Kalifornie, USA) pozoroval komu s jasným centrálním jádrem. Dráha této komety je spíše mírně hyperbolická, bude však asi zachycena ve sluneční soustavě.

C/2007 N3 (Lulin)							
datum	RA		DE	dist AU	r AU	elong °	h °
	h	min					
08.12.27	16	02.5	-19 48	1.935	1.232	33.0	10R
09.01.01	16	00.0	-19 41	1.822	1.220	38.7	12R
09.01.06	15	56.8	-19 33	1.698	1.213	44.5	15R
09.01.11	15	52.6	-19 21	1.566	1.211	50.6	16R
09.01.16	15	47.3	-19 05	1.426	1.214	57.0	18R
09.01.21	15	40.3	-18 43	1.278	1.221	63.8	20R
09.01.26	15	30.7	-18 11	1.126	1.234	71.2	21R
09.01.31	15	17.3	-17 23	0.970	1.252	79.6	23R
09.02.05	14	57.9	-16 06	0.815	1.273	89.5	24R
09.02.10	14	28.7	-13 56	0.666	1.299	101.9	25R
09.02.15	13	43.3	-10 04	0.533	1.329	118.7	25R
09.02.20	12	33.5	- 3 13	0.438	1.362	142.4	22R
09.02.25	11	01.3	6 17	0.411	1.398	172.3	14R
09.03.02	9	32.1	14 17	0.467	1.437	159.3	6.4
09.03.07	8	27.6	18 35	0.583	1.479	138.3	7.0
09.03.12	7	46.4	20 33	0.730	1.522	123.4	7.6
09.03.17	7	20.3	21 28	0.893	1.568	112.2	8.2
09.03.22	7	03.4	21 55	1.062	1.615	103.3	8.7
09.03.27	6	52.2	22 09	1.235	1.664	95.7	9.2
09.04.01	6	44.7	22 17	1.408	1.713	89.1	9.6
09.04.06	6	39.9	22 21	1.579	1.764	83.0	10.0
09.04.11	6	36.9	22 23	1.749	1.816	77.4	10.3
09.04.16	6	35.1	22 24	1.914	1.868	72.1	10.6
09.04.21	6	34.3	22 25	2.076	1.921	67.0	10.9
09.04.26	6	34.2	22 24	2.234	1.975	62.1	11.2
09.05.01	6	34.8	22 23	2.386	2.029	57.4	11.5
09.05.06	6	35.8	22 22	2.532	2.083	52.8	11.7
09.05.11	6	37.2	22 20	2.673	2.138	48.3	11.9
09.05.16	6	38.8	22 18	2.807	2.193	43.8	12.2
09.05.21	6	40.7	22 16	2.935	2.248	39.5	12.4

Na protější straně vyhledávací mapka komety C/2007 N3 (Lulin). Na stranách 180 – 182 jsou podrobné mapky těže komety.







Prvou delší dobu známou kometou roku 2009 je **68P/Klemola** objevená během zkoušek 20" dvojitého astrografu na Jižní stanici Yalské hvězdárny v Argentině 28.1 října 1965 Arnoldem R. Klemolou. Byla „mírně difuzní; pohyblivým objektem 17 mag o průměru 12". Potvrzující fotografie byly získány během následujících nocí, kometa byla sledována do 13. prosince ale vyšší jasnosti již nedosáhla. Následující návrat v roce 1976 byl skoro identický s objevovým, v srpnu byla kometa při svém znovunalezení 12 mag a měla průměr komy 2' nebo 3', časový rozdíl průchodu přísluním byl -10.2 dne. Od srpna kometa slábla a naposled byla sledovaná v lednu 1977. Od této doby se geometrické podmínky návratů této komety zvolna zhoršovaly, v roce 1987 dosáhla v září asi 12.5 mag a v srpnu až v říjnu 1998 byla 13 – 14 mag.

Již více než sto let obíhá 68P/Klemola po dráze se vzdáleností přísluní 1.75 – 1.79 AU od Slunce, ale po tomto návratu se tento stav začne měnit: listopadové průlety poblíž Jupitera v letech 2028 (ve vzdálenosti 0.21 AU) a 2040 (0.84 AU) a Saturna v červenci 2036 (0.82 AU) spojené se stáčením přímky apsid, které „přivedlo“ dráhu komety blíže drahám těchto planet, zvětší vzdálenost přísluní na více než 2 AU od Slunce a kometa se stane hůře pozorovatelnou. Stávající návrat bude z dosud pozorovaných návratů této komety geometricky nejhorší. Kometa projde přísluním v elongaci jen 19° od Slunce, naposled ji bude od nás možné pozorovat na podzim 2008, kdy bude asi 15 mag v Orlu. Od Slunce se po konjunkci vzdálí až v červnu, kdy bude asi 17 mag v Beranu, ale při její nízké deklinaci bude od nás pozorovatelná až v polovině července v Býku, to však bude již asi slabší 18 mag.

Periodickou kometu **195P/2006 W4 (Hill)** objevil 22.3 listopadu 2006 R. E. Hill během práce s Catalina Sky Survey v souhvězdí Berana. V době objevu byla 19.3 mag, měla jemnou kómu o průměru asi 6" a ohon délky kolem 15" mířící k západu až severozápadu. Brzy po objevu bylo jasné, že kometa P/2006 W4 patří mezi velká tělesa s malou výstředností dráhy; dráze Jupitera se přibližuje poblíže svého přísluní. V době průchodu přísluním bude asi 10 dnů před opozicí se Sluncem při níž bude nejbližší Zemi, ve vzdálenosti jen 3.66 AU. V tomto období by mohla být asi 17.5 mag až 18 mag a bude se pohybovat zpětným směrem souhvězdím Lodní zádi.

Dráha komety je dlouhodobě značně stabilní, k poslední „význačnější“ změně došlo po blízkém (ve vzdálenosti 0.326 AU) průletu kolem Jupitera v únoru 1894, při němž vzdálenost přísluní klesla o 0.2 AU (vůči její velikosti tedy o pakatel). Při tak velké vzdálenosti přísluní jsou si všechny návraty skoro rovnocenné, během letošního bude skoro v opozici se Sluncem a mohla by být o něco jasnější 18 mag v souhvězdí Lodní zádi. Současný objevový návrat je vlastně druhým pozorovaným, při minulém návratu byla sledována jen ve dvou nocích, 26. února 1993 a 5. dubna 1994, tedy rok a dva roky po průchodu přísluním. Ani při dalších návratech nebude procházet blíže Slunci a Zemi, takže zůstane velmi slabou kometou..

U komety **P/2002 JN16 (LINEAR)** se střídaly geometricky příznivé návraty s návraty nepříznivými a byla objevena při jednom z nejpříznivějších (prošla jen 0.87 AU

od Země asi dva týdny po opozici se Sluncem a necelé dva měsíce před průchodem přísluním). Byla nalezena 9.3 května necelý týden před opozicí známým hlídkovým systémem LINEAR jako planetka 18 mag ve Váhách a již 17. května zachytil C. A. Trujillo (CalTech) v rámci programu realizovaného s M. Brownem (1.2m Schmidtova komora na Mt. Palomaru) asymetrickou komu o rozměru $10'' - 15''$, čímž prokázali kometární povahu tělesa. Celková jasnost komety byla v období od dubna (z předobjevových snímků) do srpna kolem 16.5 až 17.5 mag.

Jak bylo řečeno výše je očekávaný návrat této komety v roce 2009 velice nepříznivý, v polovině listopadu 2008 bude kometa v konjunkci se Sluncem (až blíže než 1°), teprve v druhé polovině února bude mít elongaci větší než 30° a v opozici se Sluncem bude až koncem září. Počátkem září bude nejbližší Zemí, 1.62 AU, od jara do podzimu se jasnost komety nebude skoro měnit – bude asi 19 – 20 mag a během této doby projde z Vodnáře do Ryb; při nízké očekávané jasnosti (která může být vůči skutečné navíc přeceněna) je možné, že kometa nebude při tomto návratu vůbec nalezena a budeme si muset počkat na mnohem příznivější návrat v roce 2015. Mezi dvěma průlety kolem Jupitera na konci května 2025 (ve vzdálenosti 0.74 AU) a v červenci 2036 (0.49 AU) má dočasně klesnout vzdálenost přísluní komety od Slunce na 1.62 AU (návrat komety v červnu 2034 by měl být nejpříznivějším vůbec), později se však vrátí do blízkosti současných hodnot.

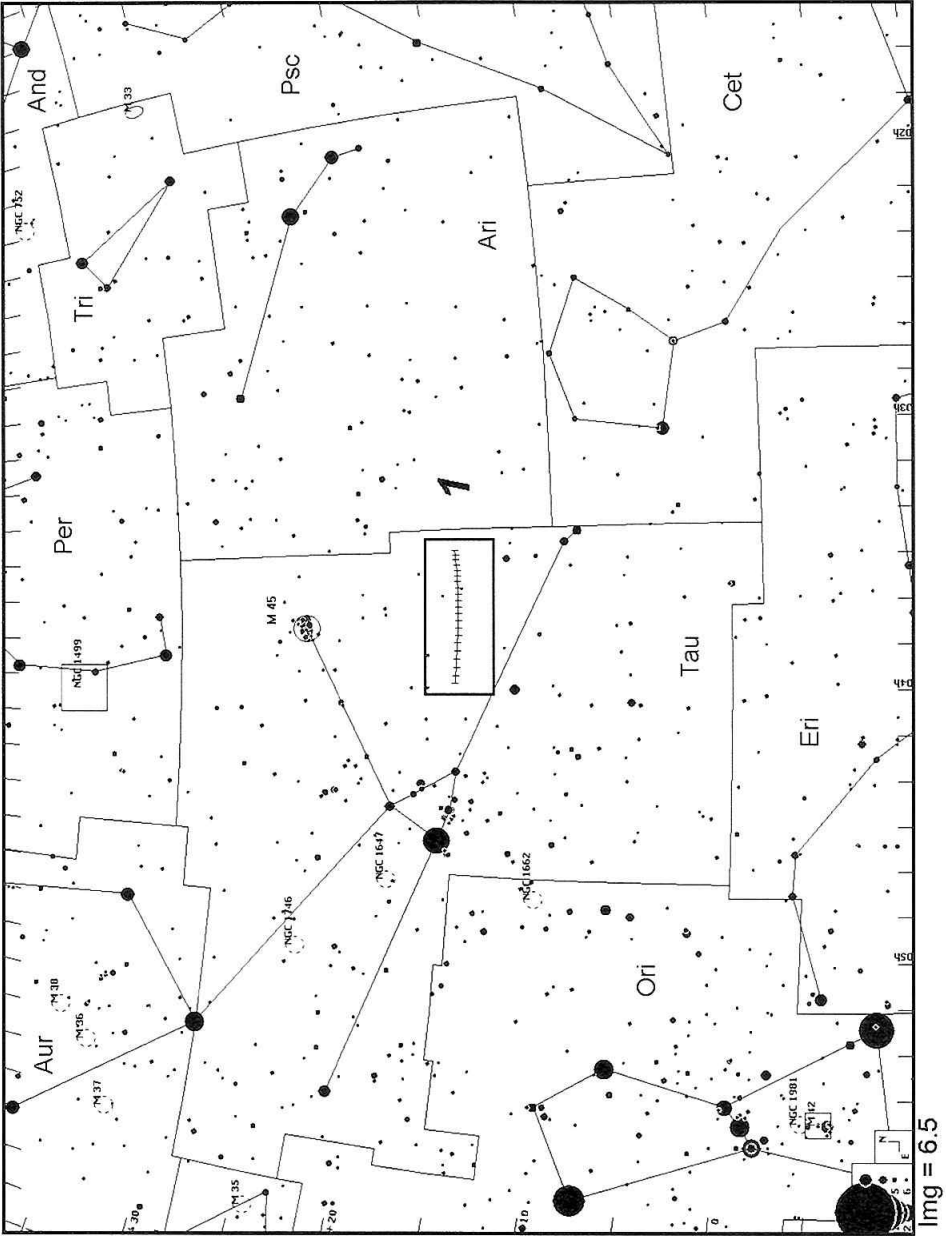
Další kometou, jejíž návrat očekáváme v roce 2009, je **144P/Kushida**, u níž se podobně jako u řady jiných komet střídají příznivé a nepříznivé návraty. Velmi příznivý návrat této komety nastal v roce 1993: v polovině prosince prošla přísluním, v polovině ledna 1994 byla nejbližší Zemí (0.50 AU) a v polovině února v opozici se Sluncem; 8.8 ledna ji fotograficky malou hlídkovou kamerou s objektivem 10 cm a světelností 1:4 objevil Yoshio Kushida (Yatsugatake Obs., Japonsko). Kometa byla asi 13.5 mag a měla komu o průměru $1^\circ - 2^\circ$ s výraznou centrální kondenzací. V poslední dekádě ledna a v prvních dnech února dosáhla kometa asi 10.2 mag, poté začala dost rychle slábnout, počátkem března byla kolem 11 až 12 mag, koncem března poklesla na 13 mag. Naposled ji sledoval 9. července 1994 J. V. Scotti (Spacewatch) jako objekt 19.4 mag s jádrem 22.7 mag. Při následujícím, velice nepříznivém návratu v červnu 2001 byla sledována jen dvakrát (celkem bylo získáno jen 7 poloh) ve dnech 25. a 27. července 2000, našli ji C. E. Delahodde a O. R. Hainaut pomocí 4m reflektoru observatoře ESO. Je obtížné plně vysvětlit naprostou „nepozorovatelnost této komety“ při uvedeném průchodu přísluním, i když byla při průchodu přísluním necelé 4° od Slunce a v elongaci pod 30° byla od března do listopadu, mimo toto období však měla být kolem 18 mag až 19 mag, tedy většími přístroji zachytitelná.

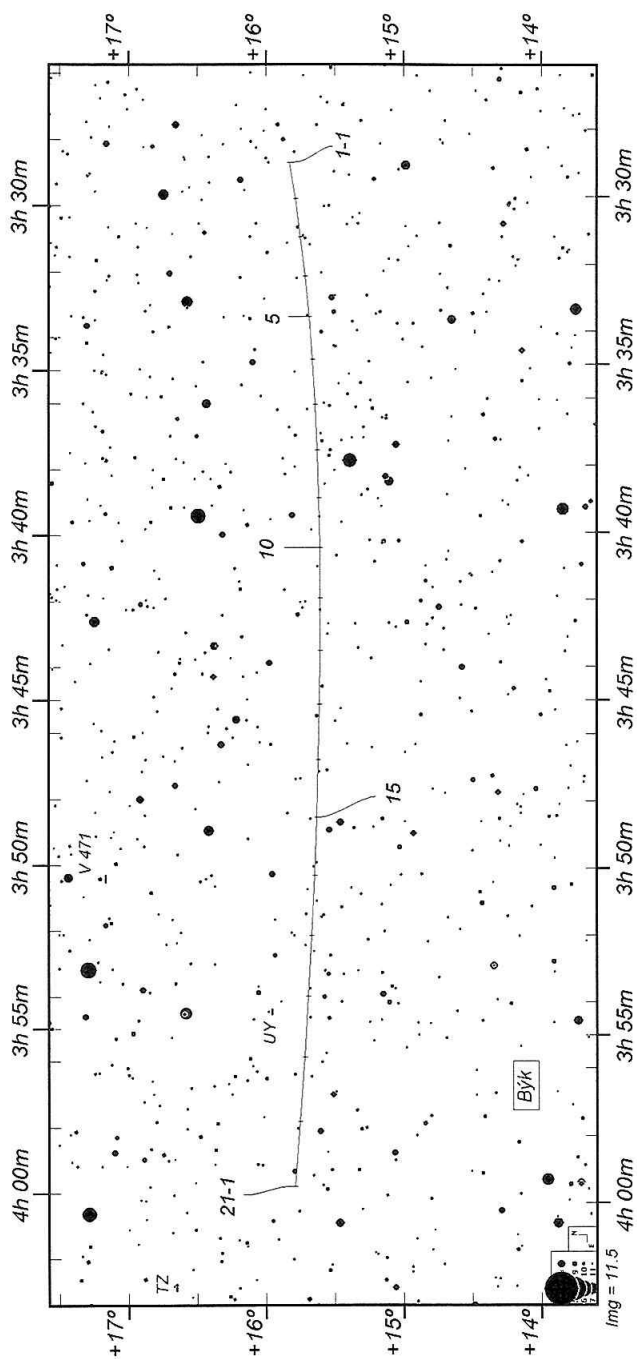
Její současný návrat bude dosti podobný objevovému, v roce 2008 projde 15. prosince jen 0.59 AU od Země, mezi opozicí 17. listopadu a průchodem přísluním 27. ledna 2009 by mohla být asi 11 až 11.5 mag (a usuzujeme-li jen dle příznivého objevového návratu možná až k 10 mag); předpověď jasnosti této komety je však mimořádně nejistá. Od ledna do března projde z Berana přes Býka do Blíženců, pro období očekávané nejvyšší jasnosti uvádíme efemeridu. Vývoj její dráhy není během století kolem doby

jejího objevu příliš bouřlivý, průlety kolem Jupitera má sice dost časté, ale probíhají ve vzdálenostech přes 0.9 AU. Zvolna roste hodnota argumentu perihelu, mírně klesají jak délka uzlu, tak také sklon dráhy. Vzdálenost přísluní se mění dost chaoticky, zůstává však v rozmezí 1.36 AU až 1.44 AU.

144P/Kushida							
datum	RA h min	DE ° '	dist AU	r AU	elong °	m mag	h °
08.12.07	3 17.7	18 04	0.594	1.549	156.7	11.7	
08.12.12	3 17.7	17 27	0.590	1.529	151.4	11.5	
08.12.17	3 18.6	16 55	0.590	1.511	146.4	11.4	
08.12.22	3 20.8	16 27	0.593	1.495	141.7	11.4	
08.12.27	3 24.2	16 06	0.600	1.481	137.3	11.3	
09.01.01	3 28.8	15 51	0.609	1.469	133.2	11.3	
09.01.06	3 34.8	15 42	0.620	1.458	129.4	11.2	40V
09.01.11	3 41.9	15 39	0.635	1.450	126.0	11.2	43V
09.01.16	3 50.3	15 41	0.651	1.444	122.9	11.3	45V
09.01.21	3 59.7	15 48	0.669	1.441	120.0	11.3	47V
09.01.26	4 10.0	15 59	0.690	1.439	117.4	11.4	49V
09.01.31	4 21.3	16 12	0.713	1.440	115.0	11.4	51V
09.02.05	4 33.4	16 26	0.737	1.443	112.9	11.5	53V
09.02.10	4 46.2	16 41	0.765	1.448	110.9	11.6	54V
09.02.15	4 59.5	16 55	0.794	1.455	109.1	11.8	55V
09.02.20	5 13.2	17 07	0.825	1.465	107.3	11.9	56V
09.02.25	5 27.4	17 18	0.860	1.476	105.7	12.1	57V
09.03.02	5 41.8	17 26	0.896	1.490	104.1	12.2	57V
09.03.07	5 56.3	17 30	0.935	1.505	102.6	12.4	57V
09.03.12	6 11.0	17 31	0.977	1.523	101.2	12.6	57V

Na následujících stránkách jsou vyhledávací a podrobná mapka komety 144P/Kushida.





První předpovězený návrat má mít kometa **P/2003 O3 (LINEAR)**, objevená 30.4 července 2003 jako planetkový objekt skoro 19 mag v souhvězdí Ryb. Během několika dnů ohlásila řada pozorovatelů velmi slabý ohon délky asi 10" k východu a difusní vzhled objektu, údaje o jasnosti tělesa byly vesměs blízké 18 mag. Kometa prošla nejbližší Zemí v prvé srpnové dny (0.47 AU) a byla sledována do 15. prosince, kdy se již zhoršily geometrické podmínky jejího sledování a kometa zeslábla. Tato kometa patří mezi zcela mimořádně slabé objekty a její viditelnost bude asi omezena do období mezi dvěma dvojicemi průletů kolem Jupitera. Prvá dvojice nastala koncem srpna 1944 (ve vzdálenosti 0.33 AU) a koncem července 1956 (0.37 AU) a zmenšila vzdálenost přísluní kometární dráhy postupně z 1.75 AU na 1.50 AU a na 1.36 AU a během série následujících návratů byla kometa objevena. Další průlety komety kolem Jupitera v polovině srpna 2039 (ve vzdálenosti 0.37 AU) a v polovině července 2051 (0.34 AU) povedou k opětovnému vzrůstu vzdálenosti přísluní komety na 1.44 AU a na 1.62 AU s následným pomalým růstem až na 1.69 AU (v roce 2080), tedy na hodnotu blízkou původní. I když je vzhledem k rozvoji a rostoucí dostupnosti pozorovací techniky pravděpodobné, že kometa nebude zcela ztracena, její pozorovací podmínky se drasticky zhorší.

Letošní pozorovací podmínky této komety budou téměř nejhorší možné: nejmenší vzdálenost od Země bude mít již v polovině ledna (2.14 AU) a pak koncem prosince (2.31 AU), od listopadu 2008 do července bude v elongaci od Slunce menší než 30° a bude proto nepozorovatelná. Dle předpovědi by v období své (dost špatné) viditelnosti měla být 22 mag, respektive 24 mag. Lze proto očekávat, že při tomto návratu nebude nalezena, více šancí skýtá její příští návrat, při němž bude v polovině října 0.77 AU od nás.

Prakticky současně s kometou P/2003 O3 (LINEAR) projde přísluním známá kometa **47P/Ashbrook-Jackson**, poprvé po drastickém vzrůstu vzdálenosti přísluní z 2.31 AU na 2.80 AU který se pochopitelně projeví na její viditelnosti. Také u této komety je geometrie jejího návratu nepříznivá, během průchodu přísluním bude mít elongaci od Slunce jen 32° a pod 30° zůstane do druhé poloviny května. Nejpriznivější pozorovací podmínky komety nastávají již počátkem roku, kdy by mohla být kolem 15 mag v souhvězdí Vodnáře. Odhad její jasnosti je ovšem velmi hrubý, chování jejího jádra na dráze podstatně vzdálenější od Slunce než stávající lze předvídat jen těžko. Při dřívějších návratech dosahovala jasnost této komety zhruba 11 – 13 mag.

Tato kometa byla nezávisle na sobě objevena Yalským astronomem Josephem Ashbrookem, který navštívil Lowellovu observatoř aby pozoroval planety, a na snímku okolí planety (1327) Namaqua z 26.3 srpna 1948 ji objevil v souhvězdí Vodnáře jako difusní objekt s krátkým chvostem. Jen o dvanáct hodin později Cyril Jackson v Johannesburgu zkoušel kameru s ohniskem 50 cm z hlediska jejího využití pro fotografii rychle se pohybujících planetek a na jedné z desek zachytil tuto kometu. Od objevového návratu v roce 1948 byla sledována při všech obězích. Původní dráha této komety měla přísluní ve vzdálenosti 3.8 AU od Slunce a oběžnou dobu přes 10 let. Dva průlety kolem Jupitera vedly ke značným změnám dráhy: v roce 1929 (po průletu ve vzdálenosti 0.86 AU) vzrostla vzdálenost přísluní komety na více než 4 AU, při dalším oběhu a ná-

sledném těsném průletu kolem Jupitera koncem června 1945 (jen v 0.18 AU) klesla vzdálenost přísluní na 2.3 AU, kolem níž byla asi 60 let. Tento stav ukončil průlet který nastal koncem února 2004 (ve vzdálenosti 0.60 AU od Jupitera), po němž vzdálenost přísluní komety vzrostla na současnou hodnotu 2.80 AU. Teprve po dalším průletu v únoru 2064 se vzdálenost přísluní vrátí na hodnoty kolem 2.42 AU.

Kometu **P/2001 X2 (Scotti)** objevil 14.4 prosince 2001 při hlídce planetek Spacewatch (0.9m reflektorem) J. V. Scotti v souhvězdí Blíženců jako objekt 19 mag, měla 5" komu a 0.4' ohon k západu. Kometa prošla přísluním již v polovině října a v polovině ledna byla v opozici se Sluncem, sledována byla do 18. března 2002, dosáhla nanejvýš asi 18.5 mag i když byl její návrat poměrně příznivý. Dráha komety není příliš rušena Jupiterem, ojedinělá přiblížení mají za následek postupný růst vzdálenosti přísluní: v roce 1960 (po průletu ve vzdálenosti 0.67 AU) vzrostla z 2.21 AU na 2.64 AU a po mírném poklesu na 2.52 AU vzroste po roce 2019 (průlet v 0.69 AU) na 3.07 AU.

U této komety není vyloučena identifikace s velmi slabou planetkou 1929 WW, pozorovanou 29. listopadu a 3. prosince 1929 na Lowellově hvězdárně ve Flagstaffu, definitivní řešení tohoto problému však může přinést až současný návrat. Při tomto průchodu přísluním bude mít kometa elongaci 10° od Slunce, poměrně krátce po opozici se Sluncem v prosinci 2008. Na podzim 2008 a v zimě 2008/2009 by měla opět dosáhnout kolem 19 mag, její návrat je tedy geometricky poměrně příznivý.

Kometa **14P/Wolf** je druhou kometou „s nízkým číslem“ přemístěnou při současném návratu do větších vzdáleností od Slunce. Její objev následoval po jejím průletu kolem Jupitera v červnu 1875 (ve vzdálenosti 0.12 AU) který zmenšil vzdálenost přísluní z 2.74 AU na 1.57 AU a kometa byla při svém druhém návratu (prvém příznivém) objevena. Objevil ji 17. září 1884 Max Wolf v Heidelbergu; při objevu byla v jižní části Labutě s jasností mezi 9 a 10 mag a s průměrem komy 2.5', o pár dnů později dosáhla asi až kolem 7 mag, což byla asi nejvyšší jasnost. Počátkem října byla 0.80 AU od Země a 18. listopadu prošla přísluním. Návrat v roce 1891 byl podobný objevovému, přísluní bylo 0.02 AU dál od Slunce a kometa byla koncem října 0.79 AU od Země, její jasnost byla kolem 8 mag. Od té doby byla pozorována při všech návratech kromě geometricky velice nepříznivého návratu v roce 1905, dosahovala však již jen 10.5 mag až 12 mag. K dalšímu zlomu v osudu komety došlo koncem září 1922, kdy prolétla jen 0.12 AU od Jupitera, vzdálenost jejího přísluní tím vzrostla na 2.43 AU (později kolísala mezi 2.51 a 2.41 AU) a nedosahovala proto vyšších jasností než 14.5 mag (v roce 1925) až 17.5 mag. Dalším zlomem byl průlet kolem Jupitera v polovině srpna 2005 ve vzdálenosti 0.54 AU, vzdálenost přísluní nadále vzrostla na 2.72 AU, tedy na vzdálenost z poloviny předminulého století a jasnost komety při jejích návratech proto asi klesne na 19 mag až 20 mag.

Při probíhajícímu návratu bude kometa 14P/Wolf nejjasnější již koncem léta 2008, bude v Orlu a dosáhne asi jen nanejvýš 19.5 mag; díky dobré znalosti její dráhy však bude zřejmě nalezena. Další průlety kolem Jupitera budou dál ovlivňovat dráhu komety

a hlavně vzdálenost jejího přísluní: po průletu v březnu 2041 klesne vzdálenost přísluní na 2.44 AU a po dalším průletu v září 2064 opět vzroste na 2.62 AU.

Poměrně jasnou kometou bývá při svých návratech **67P/Churyumov-Gerasimenko** objevená v roce 1969, kdy Kyjevští astronomové navštívili Alma-Atu. Na snímku oblasti komety 32P/Comas Solá v Blížencích pořízeném Světlanou Ivanovnou Gerasimenko 11.9 srpna našel 20. srpna Klim Ivanovič Čurjumov kometární objekt 13 mag se slabou komou 0.6'. Koncem září dosáhla kometa 12 mag. Mimořádně příznivý návrat komety nastal v roce 1982, kdy prošla 12. listopadu přísluním a jen dva týdny později byla nejbližší Zemi – 0.39 AU. Nejvyšší jasnosti 9 – 9.5 mag však dosáhla až v prosinci, když se již vzdalovala od Slunce i od Země, ještě o vánocích byla vidět malými triedry 10×50. Při dalším návratu v roce 1989, který sice nebyl příliš příznivý, byla sledována téměř 3 roky, příznivější návrat nastal v roce 1996: v říjnu 1995 prošla 0.90 AU od Země a 17. ledna 1996 přísluním. Koncem roku 1995 byla jasnější 13 mag a maxima jasnosti blízkého 11 mag dosáhla v únoru; uprostřed dubna zeslábla na 13 mag. O něco jasnější 13 mag byla i při svém posledním návratu v roce 2002, který byl poměrně nepříznivý. Tato kometa je známá tím, že se maximum její heliocentrické jasnosti opoždí za průchodem přísluním a to zhruba o 40 dnů, což je na kometu s přísluním poměrně blízko Slunci dost.

Kometa 67P/Churyumov-Gerasimenko se po celé 19. století a prvou polovinu 20. století pohybovala po dráze se vzdáleností přísluní kolísající mezi 2.44 AU a 2.94 AU. Velmi těsný průlet kolem Jupitera (0.052 AU) kolem 4. února 1959 způsobil natočení dráhy asi o 21°, sklon dráhy klesl z 23° na 7° a vzdálenost přísluní klesla z 2.74 AU na 1.28 AU. Po jednom geometricky nepříznivém oběhu byla při dalším kometa objevena. Další setkání s Jupiterem během následujícího století nebudou mít na pozorovatelnost komety větší vliv. Průlet ve vzdálenosti 0.38 AU v listopadu 2018 pootočí drahou komety asi o 10°, další průlet v polovině června 2078 (ve vzdálenosti 0.33 AU) stočí uzel dráhy o dalších asi 90° zpět a nepatrně zvětší vzdálenost přísluní (o 0.05 AU). Stávající návrat této komety je mírně nepříznivý, nejbližší Zemi bude již koncem léta 2008 a při průchodu přísluním bude mít elongaci jen 47°, ke konjunkci se Sluncem se však bude blížit jen velmi pomalu, pod 30° klesne elongace až v prvních dnech července. Nejjasnější by měla být na večerní obloze v březnu až v dubnu, kdy projde z Ryb přes Berana do Býka, asi 11.5 mag až 12 mag; počátkem dubna projde v těsné blízkosti Plejád. Pro období vyšší jasnosti je připojena efemerida.

67P/Churyumov-Gerasimenko							
datum	RA		DE	dist AU	r AU	elong °	h °
	h	min					
09.02.05	0	23.3	1 42	1.669	1.279	49.8	29V
09.02.10	0	38.7	3 47	1.670	1.267	49.1	30V
09.02.15	0	54.4	5 53	1.671	1.257	48.5	30V
09.02.20	1	10.6	8 00	1.674	1.251	48.0	30V
09.02.25	1	27.3	10 06	1.679	1.247	47.5	30V

67P/Churyumov-Gerasimenko – pokračování							
datum	RA h min	DE ° '	dist AU	r AU	elong °	m mag	h °
09.03.02	1 44.4	12 10	1.686	1.247	47.2	12.0	30V
09.03.07	2 02.0	14 10	1.696	1.249	46.9	11.9	30V
09.03.12	2 20.0	16 07	1.708	1.255	46.7	11.8	30V
09.03.17	2 38.4	17 58	1.722	1.263	46.5	11.8	30V
09.03.22	2 57.2	19 42	1.740	1.275	46.3	11.7	29V
09.03.27	3 16.4	21 18	1.761	1.289	46.1	11.7	29V
09.04.01	3 35.9	22 45	1.786	1.305	45.9	11.7	29V
09.04.06	3 55.5	24 03	1.813	1.325	45.7	11.7	28V
09.04.11	4 15.3	25 10	1.844	1.346	45.4	11.8	27V
09.04.16	4 35.1	26 06	1.879	1.370	45.1	11.8	27V
09.04.21	4 54.9	26 52	1.916	1.395	44.8	11.9	26V
09.04.26	5 14.6	27 27	1.957	1.422	44.3	12.0	24V
09.05.01	5 34.0	27 51	2.000	1.451	43.8	12.1	23V
09.05.06	5 53.1	28 05	2.046	1.482	43.2	12.2	22V
09.05.11	6 11.8	28 10	2.095	1.513	42.5	12.3	20V
09.05.16	6 30.0	28 06	2.146	1.546	41.7	12.5	18V

Kometa **59P/Kearns-Kwee** byla do svého průletu kolem Jupitera 13. listopadu 1961 ve vzdálenosti jen 0.033 AU nepozorovatelná, měla oběžnou dobu asi 52 let a vzdálenost přísluní 4.3 AU. Po průletu klesla vzdálenost přísluní na 2.21 AU a oběžná doba na 9 let. Objevena byla na desce ze 17.5 srpna 1963, kterou pořídili při hledání dlouho ztracené komety Tempel-Swift E. Kearns a Kiem King Kwee na Palomarské hvězdárně, tedy již při prvním průletu po nové dráze. Byla difusním objektem 12 mag s krátkým chvostem. Potvrzující snímky Elizabeth Roemerové z Flagstaffu 1m reflektorem (jasnost byla uvedena jen asi na 16 mag) prokázaly, že jde o nové těleso a ne o hledanou ztracenou kometu. Jasnost komety začátkem roku 1964 byla asi 12.5 až 13 mag, při následujících třech návratech měla téměř identické pozorovací podmínky – její průchody přísluním nastávaly stále ve stejném období s rozmezím několika dnů na pomezí listopadu a prosince, zdá se však, že jasnost komety při dalších návratech mírně slábla na hodnoty kolem 13.5 až 14 mag.

Stávající návrat bude geometricky dost podobný minulému, největší přiblížení komety k Zemi (na 1.56 AU) nastane již 4 měsíce před průchodem přísluním, zatímco v roce 2000 nastalo skoro 4 měsíce po něm (na 1.54 AU), krátce před tím měla kometa nejvyšší jasnost, vizuálně byla trochu jasnější 14 mag; stejnou jasnost by mohla mít i nyní od listopadu 2008 do ledna 2009 v souhvězdích Trojúhelníka a Berana. Další vývoj její dráhy je charakterizován pomalým růstem vzdálenosti přísluní po sérii dalších průletů kolem Jupitera: březnový průlet v roce 1997 (ve vzdálenosti 0.62 AU) zvýšil tuto vzdálenost

na současnou hodnotu 2.34 AU, po příštím průletu koncem července 2044 (v 0.79 AU) dosáhne 2.47 AU a pozorovací podmínky této komety se tím opět mírně zhorší.

Další kometou očekávanou při prvním předpovězeném návratu je **P/2002 Q1 (Van Ness)** objevená Michaellem E. Van Nessem z Lowellovy hvězdárny na snímcích hlídky LONEOS získaných 17.4 srpna 2002. Při objevu byla 17 mag s komou 24" a vějířovitým ohonem 200" směřujícím k západu. V době objevu se již vzdalovala od Slunce, ale přibližovala se Zemi, nejbližší k nám byla koncem září, asi 1.16 AU, v této době její jasnost dosáhla asi 16 – 16.5 mag. Objev této komety byl usnadněn průletem kolem Jupitera počátkem listopadu 1992 ve vzdálenosti 0.51 AU, po němž klesla vzdálenost přísluní z 1.72 na 1.52 AU a při svém druhém průchodu přísluním byla objevena.

Očekávaný návrat komety je geometricky nejhorší možný, kometa projde přísluním krátce po konjunkci se Sluncem v elongaci jen 2°, pozorovatelná bude jen do listopadu 2008 a pak od července 2009 (v Orionu), v obou případech bude asi slabší 19.5 mag a můžeme proto očekávat, že bude nalezena až při některém z dalších návratů, dost příznivý návrat této komety nastane v roce 2022.

Další kometou očekávanou v letošním roce je **145P/Shoemaker-Levy 5** objevená C. S. Shoemakerovou, E. M. Shoemakerem a D. H. Levym na snímku z 2.3 října 1991 pořízeném 46cm Schmidtovou komorou na Mt. Palomaru. Kometa byla kondenzovaným objektem 16 mag ve Velrybě a sledována byla do 2. ledna 1992. Při dalším návratu byla sledována od 1. července 2000 do 19. února 2001, na podzim prošla 1.25 AU od Země a dosáhla asi 17 mag. Vzdálenost přísluní této komety zvolna klesá z hodnot kolem 2.0 AU v polovině minulého století na 1.8 AU v polovině tohoto století, větší změnu dráhy nezpůsobí ani ojedinělé přiblížení komety k Jupiteru na 0.52 AU v roce 2028.

Letošní návrat této komety bude velice nepříznivý, přísluním projde v elongaci jen 20° od Slunce dva měsíce před konjunkcí. Nejbližší Zemi proto bude již v létě 2008 a nejvyšší jasnosti dosáhne v lednu a únoru 2009 ve Vodnáři a ve Velrybě, kde bude asi 17 mag.

Po patnácti letech se má vrátit ke Slunci dosti velká kometa **P/1994 J3 (Shoemaker 4)**, objevená Carolyn S. Shoemakerovou 14.4 května 1994 na snímku pořízeném 46cm Schmidtovou komorou na Mt. Palomaru. Při objevu byla difusním objektem 17.5 mag s výraznou centrální kondenzací v souhvězdí Hadonoše. Sledována byla do 18. září a dosáhla asi 16.5 až 17 mag. K velkým planetám Jupiteru ani Saturnu se příliš nepřibližuje, hlavně díky poměrně velkému sklonu a orientaci své dráhy. Dlouhodobě se její přísluní zvolna přibližuje ke Slunci (asi o 0.1 AU za více než 100 let). Při velké vzdálenosti jejího přísluní nehrají u ní geometrické podmínky návratu podstatnou roli. Nejlépe bude pozorovatelná z jižní polokoule od června do srpna v souhvězdí Mikroskopu, mohla by opět dosáhnout asi 16.5 až 17 mag, od nás nebude po celý rok 2009 v nočních hodinách výš než 6° nad obzorem.

Co se týká fotometrických parametrů je kometa **P/2004 CB (LINEAR)** spíše planetkou než kometou a byla také jako planetka 18 mag objevena 3.4 února 2004 v souhvězdí Pastýře; teprve 30.8 března (tedy necelé 4 dny před průchodem přísluním) u ní zachytil R. H. McNaught pomocí 1m reflektoru na Siding Spring ohon v délce 1.1' mířící k západu. Tato planetka/kometa má nyní zajímavý vývoj dráhy: od průletu kolem Jupitera v roce 1917 má do současné doby toto těleso oběžnou dobu téměř přesně 5 let, průchod přísluním cyklicky kolísal od poloviny února do konce března a kometa prolétala poměrně blízko zemské dráhy (v únoru 1954 prošla ve vzdálenosti 0.39 AU). Další průlet kolem Jupitera v březnu 1976 (0.92 AU) tuto synchronizaci „doladil“, nejmenší vzdálenost mezi zemí a kometou klesala z 0.86 AU koncem ledna 1984 na 0.39 AU počátkem března 2004 a na 0.28 na konci března 2009. Průlet kolem Jupitera v polovině února 2012 ve vzdálenosti 0.59 AU zvýší oběžnou dobu tělesa asi o měsíc (budou tím ztraceny opakující se poměrně příznivé návraty) a vzdálenost přísluní vzroste na 0.97 AU, při návratu v roce 2014 však kometa projde koncem května (necelý měsíc po průchodu přísluním) jen 0.050 AU od Země. Po roce 2047 bude přísluní již vně zemské dráhy (1.04 AU) a v budoucnu není vyloučeno setkání s meteorickým rojem, který možná P/2004 CB provází. Současný návrat by měl být příznivější než objevový, při kterém kometa dosáhla asi 16.5 mag, tentokrát by měla být asi o 1 mag jasnější. Při minulém průletu přísluním patřila mezi komety jejichž maximum jasnosti je opožděno za průletem; pokud bude mít podobné fotometrické parametry i letos, projde během období své nejvyšší jasnosti velkou částí oblohy: z Draka, přes Labuť, Pegasa (v němž by měla být nejjasnější) do Vodnáře (v tomto souhvězdí přejde na jižní oblohu) až po Jeřába. Vzhledem k okolnostem jejího návratu je velmi pravděpodobné, že bude opět objevena.

Kometa **137P/Shoemaker-Levy 2** patří ke slabým kometám, zvláště když vezme v úvahu velkou vzdálenost jejího přísluní. Byla objevena v druhé polovině listopadu 1990, když ji Carolyn S. Shoemakerová našla na deskách pořízených na Palomarské hvězdárně ve dnech 25. října a 13. a 15. listopadu 1990. Měla vzhled planetky s jasností 17 mag až 17.5 mag a proto dostala označení 1990 UL3, později byly nalezeny i předobjevové snímky od 17. září. Ohon objektu v délce 29" zachytil až 7. prosince B. Skiff pomocí 1.1m reflektoru Lowellovy hvězdárny. Přísluním kometa prošla již 25. září 1990. Protože má tato kometa dost jasné jádro, byla při následujícím návratu nalezena již 19. a 20. května 1998 jako objekt 21 mag, přísluním prošla 5.8 února 2000 a naposled byla sledována 20. února 2002, pozorována byla tedy po dobu tří opozic se Sluncem.

Dráha komety 137P/Shoemaker-Levy 2 se nyní vyvíjí jen zvolna, její objev není důsledkem mimořádně příznivého návratu ale zlepšeného hlídání oblohy. Při současném návratu projde přísluním v elongaci jen asi 26° od Slunce, na podzim však bude poměrně dobře pozorovatelná jako objekt asi 18 mag až 18.5 mag v souhvězdí Blíženců.

Nejjasnější kometou jara a léta by měla být **22P/Kopff** při svém 16. návratu, který je velmi příznivý, protože kometa projde začátkem srpna jen 0.77 AU od Země. Tuto kometu objevil August Kopff na hvězdárně v Heidelbergu 23.1 srpna 1906 jako objekt

11 mag, při prohlídce starších desek ji našel také na snímku z 20.9 srpna. Při svém příštím návratu měla kometa velice špatné geometrické podmínky a proto byla nalezena až v druhé polovině července 1919 krátce po průchodu přísluním a po průletu 0.70 AU od Země počátkem července. Při mnoha návratech komety její jasnost převýšila 10.5 mag, při návratu v roce 1945 dosáhla mimořádně nejvyšší jasnosti asi 8.5 mag, na této vysoké jasnosti se podílel hlavně pokles vzdálenosti přísluní. Nečekaně se chovala při návratu v roce 1951: při objevu 12. dubna, tedy půl roku před průchodem přísluním, byla o 3 mag slabší, než udávala předpověď a slabší zůstávala po následujících 5 měsících. V blízkosti průchodu přísluním vzrostla rychle její jasnost o 2 mag a dosáhla 10.5 mag; přitom byla ještě koncem listopadu jen 11.5 mag. Před návratem v roce 1996 kometu našel C. W. Hergenrother na snímcích, které pořídil S. M. Larson 1.5m reflektorem Catalina Station již 30.5 listopadu 1994; v té době byla jen holým jádrem 22.8 mag. Při tomto mimořádně příznivém návratu prošla kometa přísluním 2. července 1996 a nejbliž Zemi byla 8. července ve vzdálenosti 0.57 AU a dosáhla jasnosti 7 mag.

Vývoj dráhy komety 22P/Kopff byl značně ovlivněn několika průlety kolem Jupitera, k prvému z nich došlo 3. října 1847 ve vzdálenosti pouhých 0.015 AU, po tomto průletu se zcela změnila prostorová orientace kometární dráhy a vzdálenost přísluní klesla z 3.04 AU na 2.02 AU. Druhý průlet nastal 31. května 1883 (v 0.24 AU) a kromě dalšího poklesu vzdálenosti přísluní na 1.65 AU vedl ke zmenšení sklonu dráhy a při čtvrtém oběhu byla kometa objevena. V minulém a v tomto století vzdálenost přísluní komety 22P/Kopff spíše postupně klesá po několika průletech kolem Jupitera: po průletu v březnu 1943 (ve vzdálenosti 0.57 AU) klesla na 1.50 AU, další průlet v dubnu 2026 (v 0.44 AU) ji zmenší na 1.32 AU a po březnovém průletu 2038 (v 0.67 AU) klesne na 1.19 AU. Letošní návrat je poněkud podobný návratu v roce 1996, kometa je však poněkud dál od Země a bude proto letos trochu slabší (bude ale také asi o 10° výš nad obzorem). Pokud budeme posuzovat očekávanou jasnost pouze dle fotometrických parametrů z roku 1996, měla by se letos v maximu pohybovat spíše kolem 8 mag. V období nejvyšší jasnosti se bude kometa pohybovat severními okraji souhvězdí Střelce, Kozoroha a Vodnáře. Připojujeme proto efemeridu komety a pro období nejvyšší jasnosti i mapku okolí.

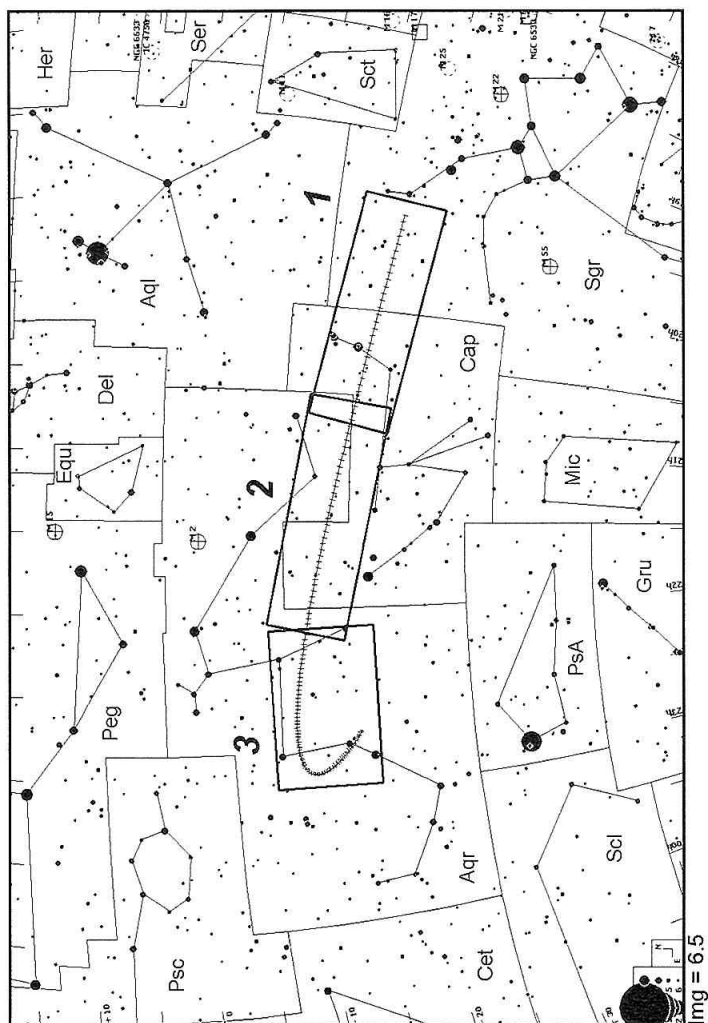
22P/Kopff

datum	RA		DE	dist AU	r AU	elong °	m mag	h °
	h	min						
09.02.10	16	58.4	-18 30	2.053	1.880	65.9	12.5	18R
09.02.15	17	11.5	-18 46	1.986	1.855	67.9	12.4	18R
09.02.20	17	24.8	-18 58	1.921	1.831	69.7	12.2	18R
09.02.25	17	38.3	-19 06	1.858	1.808	71.6	12.0	17R
09.03.02	17	52.0	-19 10	1.795	1.785	73.4	11.8	17R
09.03.07	18	05.7	-19 10	1.735	1.763	75.1	11.6	17R
09.03.12	18	19.6	-19 06	1.676	1.742	76.8	11.4	16R
09.03.17	18	33.6	-18 58	1.619	1.722	78.5	11.3	16R
09.03.22	18	47.6	-18 46	1.563	1.703	80.1	11.1	16R

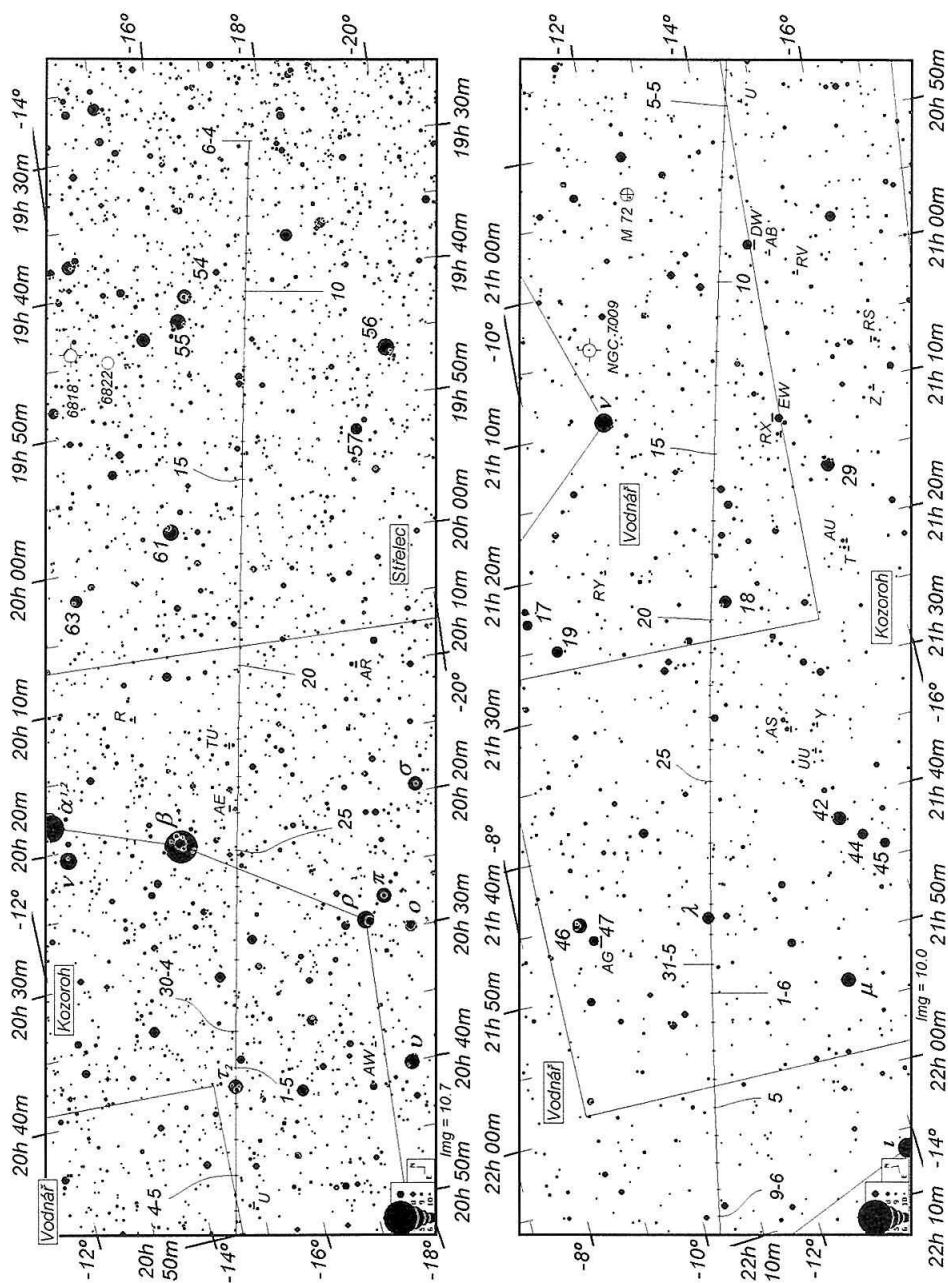
22P/Kopff – pokračování

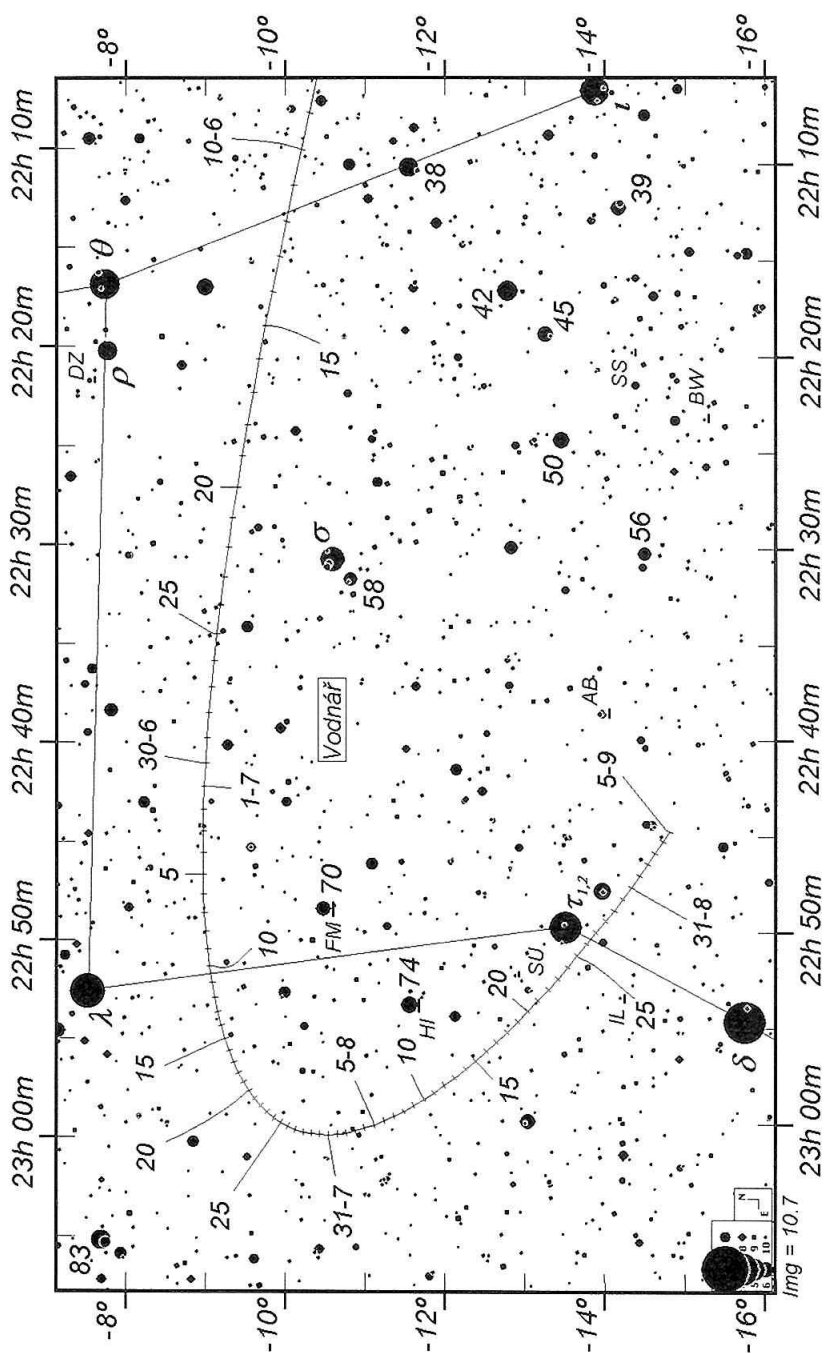
datum	RA		DE ° ' "	dist AU	r AU	elong °	m mag	h °
	h	min						
09.03.27	19	01.7	-18 29	1.510	1.686	81.7	10.9	16R
09.04.01	19	15.7	-18 09	1.459	1.669	83.3	10.8	15R
09.04.06	19	29.7	-17 45	1.409	1.654	84.8	10.6	15R
09.04.11	19	43.7	-17 18	1.362	1.639	86.4	10.5	15R
09.04.16	19	57.5	-16 48	1.317	1.627	87.9	10.3	15R
09.04.21	20	11.2	-16 14	1.273	1.615	89.5	10.2	15R
09.04.26	20	24.7	-15 39	1.232	1.605	91.1	10.1	15R
09.05.01	20	37.9	-15 02	1.193	1.597	92.7	9.9	15R
09.05.06	20	50.9	-14 23	1.155	1.590	94.3	9.8	15R
09.05.11	21	03.5	-13 44	1.119	1.584	96.0	9.7	15R
09.05.16	21	15.8	-13 05	1.085	1.580	97.8	9.7	15R
09.05.21	21	27.6	-12 26	1.053	1.578	99.7	9.6	16R
09.05.26	21	39.0	-11 49	1.022	1.578	101.6	9.5	16R
09.05.31	21	49.9	-11 14	0.993	1.579	103.7	9.5	17R
09.06.05	22	00.2	-10 42	0.965	1.581	106.0	9.4	18R
09.06.10	22	09.8	-10 13	0.939	1.585	108.3	9.4	19R
09.06.15	22	18.8	- 9 48	0.915	1.591	110.9	9.3	20R
09.06.20	22	27.0	- 9 28	0.892	1.599	113.7	9.3	22R
09.06.25	22	34.5	- 9 14	0.870	1.607	116.7	9.3	23R
09.06.30	22	41.0	- 9 05	0.850	1.618	119.9	9.3	25R
09.07.05	22	46.7	- 9 03	0.832	1.630	123.3	9.3	27R
09.07.10	22	51.4	- 9 07	0.816	1.643	127.0	9.4	28R
09.07.15	22	55.1	- 9 18	0.802	1.657	131.0	9.4	29R
09.07.20	22	57.8	- 9 35	0.791	1.673	135.2	9.5	30R
09.07.25	22	59.4	- 9 59	0.782	1.690	139.7	9.5	30R
09.07.30	23	00.1	-10 28	0.776	1.708	144.5	9.6	29R
09.08.04	22	59.8	-11 02	0.775	1.727	149.5	9.7	27R
09.08.09	22	58.7	-11 39	0.776	1.747	154.6	9.8	25R
09.08.14	22	56.9	-12 19	0.783	1.768	159.8	9.9	
09.08.19	22	54.5	-12 58	0.793	1.790	165.0	10.1	
09.08.24	22	51.7	-13 37	0.809	1.813	169.9	10.2	
09.08.29	22	48.7	-14 12	0.830	1.837	173.4	10.4	
09.09.03	22	45.8	-14 44	0.856	1.861	172.9	10.6	
09.09.08	22	43.0	-15 10	0.887	1.886	169.0	10.8	
09.09.13	22	40.6	-15 31	0.924	1.912	164.2	11.0	
09.09.18	22	38.7	-15 45	0.966	1.938	159.2	11.2	
09.09.23	22	37.3	-15 54	1.012	1.965	154.2	11.4	
09.09.28	22	36.6	-15 56	1.064	1.992	149.3	11.6	
09.10.03	22	36.5	-15 52	1.120	2.020	144.5	11.9	

22P/Kopff – pokračování							
datum	RA h min	DE ° ' "	dist AU	r AU	elong °	m mag	h °
09.10.08	22 37.1	−15 44	1.180	2.047	139.8	12.1	
09.10.13	22 38.4	−15 30	1.244	2.076	135.3	12.3	
09.10.18	22 40.2	−15 12	1.312	2.104	131.0	12.6	16V



Vyhledávací mapka komety 22P/Kopff. Následující stránky – podrobné mapky těžé komety.





Mezi dost slabé komety patří **143P/Kowal-Mrkos** objevená nezávisle v srpnu 1984 C. T. Kowalem při prohlídce starších desek 1.2m Schmidtovy komory v Palomarském archivu z 23.3 a 30.3 dubna, na nichž našel stopu komety, jejíž jasnost odhadl na 15 mag a popsal ji jako skoro stelární objekt se slabou, ale zřetelnou komou. B. G. Marsden rychle zjistil, že tento objekt je identický s planetkou objevenou A. Mrkosem na Kletské hvězdárně na desce exponované 2.9 května 1984, která dostala označení 1984 JD, dle popisu byla na prvním snímku zcela ostrá, na druhém však mírně difusní, jasnost měla 16.0 mag. Jediné další pozorování objektu bylo z 19. května. V roce 1987 přepočítal S. Nakano dráhu této komety a potvrdil správnost starší Marsdenovy dráhy s průchodem přísluním 19.07 července 1991, bylo ale zřejmé, že v polovině března 1989 projde kometou blízko Jupitera. Hledání komety v roce 1991 však bylo neúspěšné a dalším termínem návratu byl 3. listopad 2000. V roce 2000 bylo v rámci projektu LINEAR nalezeno na snímcích z 9.3 a z 13.3 března těleso označené později 2000 ET90, jeho polohy včetně předobjevových od 7.4 února (kdy bylo asi 19.5 mag) přes březnové (kolem 17.3 mag) po dubnové (po 8. dubna, kdy dosáhlo 16.9 mag) spojil Marsden (a nezávisle na něm také C. W. Hergenrother) s polohami ztracené komety, jejíž návrat nastal o 125 dnů dříve, než udávala předpověď.

Současný návrat by tedy měl být třetím pozorovaným návratem této komety nalezené při posledním návratu po dráze se vzdáleností přísluní 1.95 AU, po zmíněném průletu kolem Jupitera (ve vzdálenosti jen 0.16 AU) vzrostla tato hodnota na 2.53 AU, kterou další průlet v září 2024 (ve vzdálenosti 0.28 AU) dále zvedne na 2.96 AU. Je však pravděpodobné, že kometa zůstane (aspoň jako neaktivní těleso) pozorovatelná a naši nástupci se dočkají zlepšení jejich pozorovacích podmínek ve 22. století. Letos nastane její opozice se Sluncem koncem března a o pár dnů později bude kometa jen 1.60 AU od nás; v první polovině června projde přísluním, tento návrat je tedy dosud nejpříznivějším od objevu. Očekáváme, že by v březnu a v dubnu mohla dosáhnout asi 16.5 mag v západní části Panny.

Očekávaný návrat komety **64P/Swift-Gehrels** patří mezi velmi nepříznivé. Objevena byla vlastně dvakrát, ve značném časovém odstupu. Poprvé ji objevil L. Swift na Warnerově hvězdárně v Rochesteru (USA) 17.1 listopadu 1889 poblíž μ -Pegasi a popsal ji jako mírně slabou, velkou a trochu protaženou. Dosáhla nejvyšší jasnosti asi koncem listopadu, v prosinci slábla a naposled byla zachycena 22.4 ledna 1990, celkem bylo získáno 22 poloh této komety. Dle popisů mohla být asi 12 mag až 13 mag. Podruhé objevil tuto kometu Tom Gehrels na snímku z 1.22m Schmidtovy komory na Mt. Palomaru pořízeném 8.3 února 1973, její jasnost odhadl na 19 mag a popsal ji jako difusní objekt o rozměru 30" s ostrou kondenzací. Později spojil Marsden dráhu Gehlersova objektu s kometou Swift 1 po výpočtu poruch od Jupitera až Pluta. Průlety této komety v blízkosti Jupitera jsou v těchto letech vzácné, v lednu 1910 prošla ve vzdálenosti 0.71 AU, v prosinci 1992 v 0.83 AU. Pod vlivem poruch se zvolna stáčí rovina dráhy (asi o 40° za více než 200 let) a vzdálenost přísluní od Slunce kolísá mezi 1.33 AU a 1.39 AU.

Návrat komety 64P/Swift-Gehlers nastává tentokrát v blízkosti konjunkce se Sluncem, při průchodu přísluním je její elongace necelých 20°, od prosince 2008 do července 2009 má elongaci menší než 30°. Pozorovatelná bude koncem července v Blížencích, mohla by být trochu jasnější než 14 mag.

S velkým zájmem je očekáván předpovězený návrat komety **P/2003 A1 (LINEAR)**, objevené 5.1 ledna 2003 jako jubilejní stá kometa nalezená tímto systémem. Při objevu byla zachycena jako planetka 18.4 mag v souhvězdí Velryby. Již po dvou až třech dnech však další pozorovatelé zachytili na CCD snímcích drobnou komu objektu. Kometa byla sledována do 6. dubna; během té doby rostla její jasnost (i přes rostoucí vzdálenost od Země a později i od Slunce) až byla jasnější 17 mag, elongace komety od Slunce však již v té době klesla na 40° a kometa přestala být pozorovatelnou. Původní názor, že kometa je krátkoperiodická, se brzy potvrdil a již kolem 15. ledna byla předběžně identifikována s kometou D/1783 W1 (Pigott). Možnou identitu těchto komet potvrdily výpočty Maika Meyera. Podrobnější výpočet spojující obě dráhy podnikl S. Nakano, jednotlivé polohy z roku 1783 však mají nízkou přesnost a vykázaly rezidua přes 30' až ke 40', také současná rezidua vůči spojené dráze byla dost velká; nejlepší shoda byla dosažena za předpokladu, že tyto pozorované návraty od sebe dělí 33 oběhů komety, ale i tento údaj je dosud nejistý – rozmezí počtu oběhů je dle výpočtu 29 až 37. Kometa D/1783 W1 byla objevena 19. listopadu a sledována do 21. prosince, její dráha byla počítána z 32 poloh získaných s tehdejší poměrně nízkou přesností. V maximu byla asi 7 mag (dle nepřímých indicií, jasnostmi komet se tehdy nikdo příliš nezabýval). Hlavní příčinou problémů se zpětnou identifikací těles je to, že při všech variantách výpočtů dochází k častým a blízkým setkáním s Jupiterem, k poslednímu v druhé polovině února 1971 na vzdálenost 0.15 AU (při němž měla vzdálenost přísluní vzrůst z původních 1.40 AU na současné hodnoty), k prvnímu setkání mělo dojít brzy po pozorovaném objevovém návratu v roce 1793. Další velmi těsný průlet komety kolem Jupitera nastal v září 2006, ve vzájemné vzdálenosti 0.06 AU, následkem však má být hlavně změna prostorové orientace dráhy komety.

Při návratu této komety v roce 2009 bude velmi záviset na jejím fotometrickém chování: v konjunkci se Sluncem bude již v dubnu, do června se však od něj příliš nevzdálí, koncem června by mohla být objevena z nejjihnějších hvězdáren, na objev z hvězdáren severní polokoule si počká asi o měsíc déle (od nás bude viditelná až v srpnu). Pokud nedojde ke zpoždění maxima heliocentrické jasnosti vůči průchodu přísluním, dosáhne kometa nejvyšší jasnosti asi v červenci – srpnu (kolem 16.5 mag), pokud ano, nastane maximum jasnosti až v říjnu a kometa by mohla být jasnější 16 mag. V uvedeném období by se měla pohybovat z Byka přes Vozku do Rysa. Zpřesnění dráhy by také mělo umožnit spolehlivější výpočet jejích poruch v minulosti a rozhodnout o vztahu P/2003 A1 (LINEAR) ke kometě D/1783 W1 (Pigott).

Kometa **P/2003 H4 (LINEAR)** byla objevena na snímku hlídkového systému planetek z 29.3 dubna 2003, byla mírně difusním objektem 19 mag s ohonem směřujícím k západu v souhvězdí Štíra. Její dráha se sice poněkud podobá dráze ztracené komety

83P/Russell 1, pozorované naposled v roce 1985, totožnost objektů byla však krátce po jejím objevu vyloučena. Již z prvé spočtené dráhy bylo zřejmé, že kometa prolétla blízko Jupitera (ve vzdálenosti 0.67 AU) v říjnu 2000, tento průlet zmenšil vzdálenost přísluní z 1.90 AU na 1.70 AU a kometa byla objevena ještě před průchodem přísluním; v polovině května prošla 0.70 AU od Země, dosáhla asi 17.5 mag a sledována byla do srpna. K ještě těsnějšímu průletu kolem Jupitera ve vzdálenosti pouze 0.077 AU dojde v polovině dubna 2012, vzdálenost přísluní po něm klesne na 1.17 AU a jen o tři roky později kometa projde jen 0.45 AU od Země, jistý trend k poklesu vzdálenosti přísluní by měl pokračovat i později.

Současný návrat této komety má geometrické podmínky poněkud horší než měl objevový, kometa bude nejbližší Zemi v prvních dnech května ve vzdálenosti 0.81 AU, v květnu a v červnu by mohla být mírně jasnější 18 mag, v této době projde z Havrana do Panny.

Kometu **C/2006 W3 (Christensen)** objevil E. J. Christensen během hlídky blízkých planetek Catalina Sky Survey na snímcích získaných 68cm Schmidtovou komorou 18.4 listopadu 2006 blízko pomezí Rysa a Vozky, byla 18.1 mag s komou o průměru 15" a ohonem až 25" mířícím k východu. Brzy se zjistilo, že kometa přilétla z Kuiperova pásu (i když je její aktuální dráha mírně hyperbolická) a že patří mezi velká tělesa s poměrně velkou vzdáleností přísluní. Je také pravděpodobné, že zůstane příslušníkem naší sluneční soustavy. Přísluním projde v elongaci asi 109° od Slunce, 15. srpna bude v opozici a o 3 dny dříve nejbližší Zemi – ve vzdálenosti 2.31 AU. Od června do září projde zvolna zpětným směrem z Pegasa do Orla, měla by být jasnější 12 mag a uvádíme proto na období její nejvyšší jasnosti efemeridu.

C/2006 W3 (Christensen)								
datum	RA		DE	dist	r	elong	m	h
	h	min	° ' "	AU	AU	°	mag	°
09.06.05	22	39.5	35 33	3.163	3.141	79.6	12.5	48R
09.06.10	22	34.9	35 36	3.076	3.137	84.0	12.4	52R
09.06.15	22	29.5	35 36	2.989	3.133	88.6	12.3	55R
09.06.20	22	23.2	35 31	2.902	3.130	93.3	12.3	59R
09.06.25	22	15.9	35 20	2.817	3.128	98.2	12.2	64R
09.06.30	22	07.6	35 00	2.734	3.127	103.2	12.1	68R
09.07.05	21	58.4	34 32	2.655	3.126	108.2	12.1	71R
09.07.10	21	48.3	33 53	2.581	3.126	113.3	12.0	
09.07.15	21	37.4	33 01	2.514	3.127	118.4	12.0	
09.07.20	21	25.8	31 55	2.454	3.129	123.3	11.9	
09.07.25	21	13.8	30 35	2.403	3.131	127.9	11.9	
09.07.30	21	01.4	28 59	2.362	3.134	132.1	11.8	
09.08.04	20	49.0	27 09	2.333	3.138	135.5	11.8	
09.08.09	20	36.9	25 06	2.316	3.143	137.9	11.8	

C/2006 W3 (Christensen) – pokračování								
datum	RA		DE ° ' "	dist AU	r AU	elong °	m mag	h °
	h	min						
09.08.14	20	25.1	22 51	2.312	3.148	139.1	11.8	
09.08.19	20	14.0	20 27	2.322	3.154	138.8	11.8	
09.08.24	20	03.7	17 57	2.345	3.161	137.1	11.8	54V
09.08.29	19	54.3	15 25	2.381	3.169	134.2	11.9	52V
09.09.03	19	45.9	12 53	2.430	3.177	130.3	11.9	52V
09.09.08	19	38.5	10 25	2.490	3.186	125.8	12.0	49V
09.09.13	19	32.0	8 01	2.560	3.196	120.9	12.1	49V
09.09.18	19	26.5	5 44	2.639	3.206	115.8	12.2	47V
09.09.23	19	21.9	3 34	2.726	3.217	110.5	12.3	45V
09.09.28	19	18.2	1 33	2.820	3.229	105.1	12.3	43V
09.10.03	19	15.2	−0 21	2.918	3.241	99.8	12.4	41V
09.10.08	19	13.0	−2 06	3.020	3.255	94.5	12.5	39V

Kometa **77P/Longmore** objevil Andrew Jonathan Longmore 10.6 června 1975 během práce na Southern Sky Survey pomocí 1.22m Schmidtovy komory na hvězdárně Siding Spring v Austrálii. V době objevu byla difusním objektem asi 17 mag s centrální kondenzací a slabým ohonem 15". Do 4. října bylo získáno jen 8 pozic, přesto se však (s uvažováním poruch od Venuše po Neptuna) podařilo S. W. Milbournovi spočítat návrat na rok 1981 s odchylkou v době průchodu přísluním na +0.23 dne, našel ji dle efemeridy T. Seki již více než 9 měsíců před průchodem přísluním, měla 18 mag; také při tomto návratu bylo však získáno jen 8 poloh. Prvý intenzivně sledovaný návrat této komety nastal v roce 1995, kdy byla kometa sledována od září 1994 do listopadu 1998 kdy už byla skoro v afelu.

Objev komety 77P/Longmore byl usnadněn jejím průletem kolem Jupitera ve vzdálenosti 0.16 AU v polovině října 1963 po němž se zmenšila vzdálenost přísluní z 3.02 AU na 2.39 AU, při druhém oběhu po nové dráze byla nalezena. Od objevu je sledována při všech návratech (při velké vzdálenosti přísluní vyložene nepříznivé návraty nemá), její obvyklá nejvyšší jasnost se pohybuje mezi 15 mag a 17 mag. Vývoj dráhy komety tím pochopitelně nekončí, další přiblížení k Jupiteru na 0.31 AU v polovině října 2046 zmenší dál vzdálenost přísluní na 1.94 AU. Při probíhajícím návratu bude kometa v opozici se Sluncem koncem března a o pár dnů později nejbližší Zemi ve vzdálenosti 1.43 AU, přísluním projde asi o 100 dnů později. Nejjasnější by měla být od března do května, dle předpovědi by mohla být téměř 15 mag. Při minulém návratu za poněkud horších geometrických podmínek však byla sledována i vizuálně, jako objekt 14 – 14.5 mag, není proto vyloučeno, že bude i jasnější. Během období nejvyšší jasnosti se bude pohybovat v souhvězdích Panny a Lva.

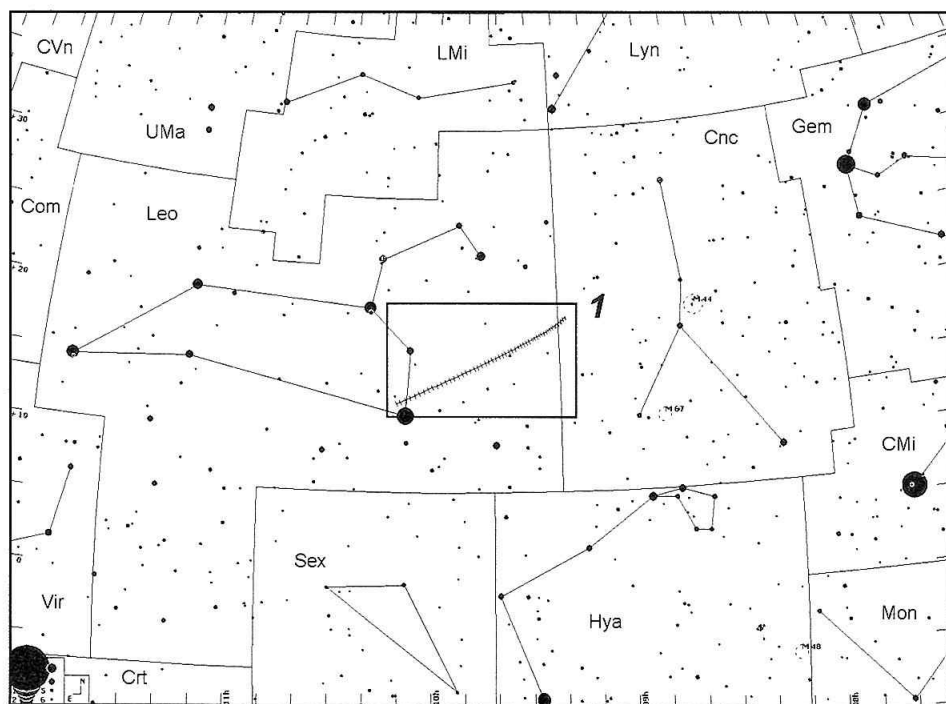
Mezi jasné nově objevené komety patří **116P/Wild 4**. Objevil ji Paul Wild z Astronomického ústavu Bernské univerzity 22.0 ledna 1990, byla dosti kondenzovaná s celkovou jasností 13.5 až 14 mag a vějířovitým ohonem délky asi 1' směřujícím k severozápadu. Při svém objevovém návratu dosáhla asi 12 mag v dubnu 1990, vzhledem k poměrně velké vzdálenosti svého přísluní byla pozorována i při obou následujících návratech s maximální jasností nepříliš odlišnou od této hodnoty, tedy asi 11.5 mag v roce 1996 a jen nepatrně slabší v roce 2003. Před návratem v roce 1996 byla objevena již 9. listopadu 1994 a od té doby bývá sledována ve všech opozicích, včetně těch, při kterých je poblíž afelu.

Dráha komety 116P/Wild 4 prochází již delší dobu výraznými změnami, po celou prvou polovinu minulého století měla vzdálenost přísluní kolem 2.8 AU, kterou průlet kolem Jupitera v roce 1950 zvedl na 3.37 AU, k nejvýznamnější změně došlo při průletu kolem Jupitera počátkem července 1987 (ve vzdálenosti jen 0.15 AU) kdy tato vzdálenost klesla na 1.99 AU a krátce potom byla kometa objevena. Po dvou obězích nastal další průlet kolem této planety, ve vzdálenosti 0.96 AU v polovině prosince 1998 a vzdálenost přísluní komety vzrostla na 2.17 AU, na níž zůstane asi 60 let, do dalšího průletu (v 0.76 AU) v polovině ledna 2059. Tímto průletem začíná kaskáda změn, při níž bude vzdálenost přísluní postupně klesat na 1.92 AU, 1.74 AU a 1.57 AU při průletech koncem září 2070 (0.25 AU) a v polovině prosince 2082. Stávající návrat této komety je „mírně příznivý“, koncem února projde kometa 1.43 AU od Země krátce po opozici se Sluncem, při průchodu přísluním bude mít elongaci 56° od Slunce. Nejvyšší jasnost by měla mít od března do června a měla by být jasnější 12 mag v souhvězdích Raka a Lva. Pro období nejvyšší jasnosti proto připojujeme efemeridu.

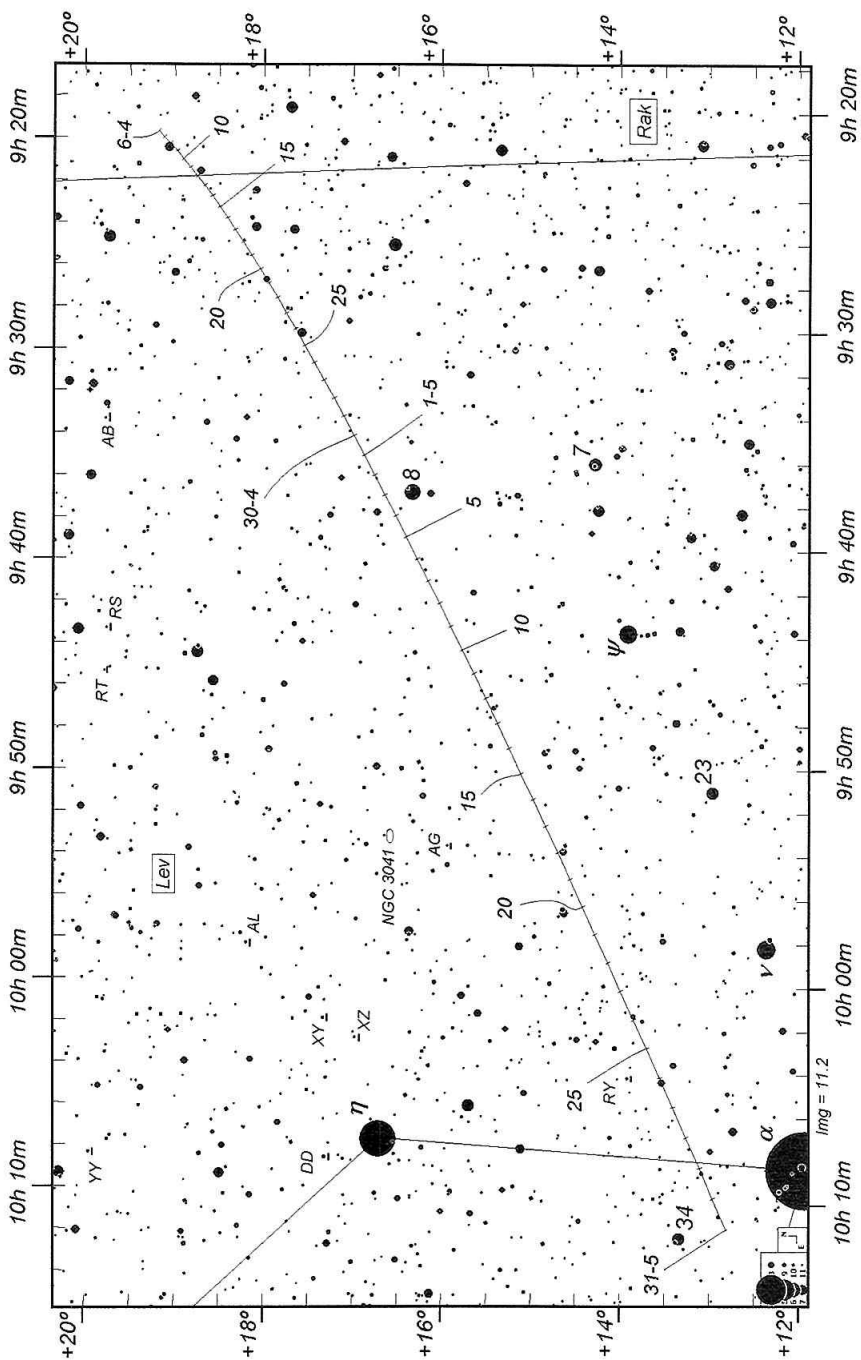
116P/Wild 4							
datum	RA		DE	dist AU	r AU	elong °	h °
	h	min					
09.02.05	9	49.1	18 46	1.475	2.454	171.3	
09.02.10	9	45.1	19 04	1.454	2.439	174.7	
09.02.15	9	40.8	19 21	1.441	2.424	172.7	
09.02.20	9	36.6	19 35	1.434	2.410	167.6	
09.02.25	9	32.5	19 48	1.434	2.395	162.0	
09.03.02	9	28.8	19 56	1.441	2.382	156.3	
09.03.07	9	25.5	20 02	1.453	2.368	150.7	
09.03.12	9	22.7	20 03	1.470	2.355	145.1	
09.03.17	9	20.6	20 00	1.493	2.342	139.8	
09.03.22	9	19.3	19 54	1.520	2.330	134.6	
09.03.27	9	18.7	19 44	1.551	2.318	129.6	56V
09.04.01	9	18.9	19 30	1.586	2.306	124.8	58V
09.04.06	9	19.9	19 12	1.623	2.295	120.2	59V
09.04.11	9	21.6	18 52	1.663	2.284	115.8	59V
09.04.16	9	24.0	18 28	1.705	2.274	111.5	58V

116P/Wild 4 – pokračování

datum	RA		DE ° ' "	dist AU	r AU	elong °	m mag	h °
	h	min						
09.04.21	9	27.2	18 01	1.749	2.264	107.5	11.9	56V
09.04.26	9	30.9	17 31	1.794	2.255	103.7	11.9	54V
09.05.01	9	35.3	16 58	1.840	2.246	100.0	11.9	50V
09.05.06	9	40.2	16 23	1.887	2.237	96.4	11.9	47V
09.05.11	9	45.6	15 45	1.935	2.229	93.0	11.9	44V
09.05.16	9	51.4	15 05	1.983	2.222	89.7	11.9	40V
09.05.21	9	57.6	14 22	2.031	2.215	86.6	11.9	36V
09.05.26	10	04.2	13 37	2.080	2.209	83.5	11.9	32V
09.05.31	10	11.2	12 50	2.128	2.203	80.6	11.9	28V
09.06.05	10	18.4	12 00	2.176	2.197	77.8	11.9	24V
09.06.10	10	25.9	11 09	2.224	2.193	75.0	11.9	20V
09.06.15	10	33.6	10 16	2.271	2.188	72.3	12.0	17V
09.06.20	10	41.6	9 20	2.318	2.185	69.7	12.0	14V
09.06.25	10	49.7	8 23	2.365	2.182	67.2	12.0	11V



Vyhledávací mapka komety 116P/Wild 4. Následující stránka – podrobná mapka téže komety.



Kometa **P/1999 XB69 (LINEAR)** byla objevena v souhvězdí Býka 7.3 prosince 1999 a ohlášena jako planetkový objekt 17.9 mag. Teprve 27. února byla na snímcích C. Hergerothera získaných pomocí 1.54m Catalina reflektoru zjištěna koma 5" a ohon délky 10" směřující k východu. Celkově byla kometa sledována (včetně předobjevových snímků) od 14. listopadu 1999 do 1. května 2000, údajů o její jasnosti je však velmi málo, počátkem ledna mohla být asi 17 – 17.5 mag. Vzhledem k charakteru své dráhy není příliš gravitačně rušena Jupiterem, v současné době mírně klesá vzdálenost jejího přísluní od 1.70 AU do 1.59 AU. Její objev je důsledkem geometricky velmi příznivého návratu, při němž prošla v posledních dnech prosince 1999 jen 0.77 AU od Země a v polovině února 2000 přísluním. Nalezení této komety bude velice problematické: její průchod přísluním nastane v elongaci jen 6° od Slunce a od dubna do října bude nepozorovatelná, nejlepší pozorovací podmínky nastanou až od listopadu, kdy bude v souhvězdí Panny objektem asi 21 mag, nebo jen málo jasnější. Příznivější podmínky k nalezení této komety nastanou až při příštím návratu v lednu 2019, kdy bude během průchodu přísluním skoro v opozici se Sluncem a projde jen 0.69 AU od Země.

Kometu **74P/Smirnova-Chernykh** objevila koncem března Tamara Michajlovna Smirnova z Leningradského ústavu teoretické astronomie na zkušebních 60minutových expozicích pořízených na Krymské astrofyzikální observatoři. Na deskách z 4.8 a 16.8 března 1975 našla blízko rozhraní Lva a Raka objekt asi 15 mag až 15.5 mag, za 12 dnů se objekt téměř nezměnil a nebylo jasné, zda jde o planetku nebo kometu. Objev potvrdil 30.8 března Nikolaj Stepanovič Černych, který extrapoloval polohy zachyceného objektu a na snímcích potvrdil jeho existenci včetně toho, že jde o kometu. Začátkem 80. let zjistil S. Nakano, že tato kometa byla fotografována na Krymu již 9. března a 4. dubna 1967 a považována za planetku (dostala označení 1967 EU). Při velké vzdálenosti přísluní nemá aktuální vzájemná poloha komety a Země podstatný vliv na jasnost komety, při opozicích poblíž přísluní bývá obvykle asi 14.5 mag až 15 mag, přičemž koma bývá jen mírně kondenzovaná s průměrem kolem 30". Od roku 1975 je sledována každoročně kromě let 1977 a 1986, tedy i v těsném okolí afelu, kde ji lze zachytit jako planetku 18 – 19 mag.

Kometa 74P/Smirnova-Chernykh má za sebou (i před sebou, na rozdíl od představ o „klidném životě těles daleko od Slunce“) dost složitou historii. Původně obíhala po dráze s přísluním 5.68 AU s oběžnou dobou asi 26 let. Koncem října 1955 a koncem září 1963 prošla dvakrát kolem Jupitera, ve vzdálenostech 0.24 AU a 0.47 AU. Po prvním průletu přešla na skoro kruhovou dráhu se vzdáleností přísluní 5.25 AU a výstředností jen 0.040, po druhém průletu se dostala na dráhu s přísluním 3.55 AU, tedy na dráhu současnou a na ní byla za necelé 4 roky poprvé objevena. Další dvojice průletů kolem Jupitera čeká kometu v listopadu 2021 a v polovině července 2030, prolétne kolem ve vzdálenostech 0.60 AU a 0.33 AU. Po prvním průletu se dostane na skoro kruhovou dráhu ($e = 0.064$) se vzdáleností přísluní 4.84 AU, po druhém průletu zpět na dráhu trochu podobnou současné s přísluním 3.84 AU a oběžnou dobou asi 9.5 roku. Další průlet v květnu 2082 „přímáčkne“ dráhu komety trochu blíž ke Slunci, přísluní bude vzdáleno 3.48 AU a oběž-

ná doba 8.76 roku. Pro spolehlivé výpočty tak rušené dráhy na delší dobu již nemáme dost přesné údaje. Při svém současném návratu bude kometa v první polovině února v opozici se Sluncem a jen o dva dny později nejbližší Země – 2.63 AU, při červencovém průchodu přísluním bude však mít elongaci již jen 30°. Nejvyšší jasnost by měla mít od ledna do března na rozhraní Raka a Lva, asi kolem 15 mag.

Dost známou (a někdy i poměrně jasnou) kometou je **24P/Schaumasse**. Tuto kometu objevil v Panně Alexandre Schaumasse z Nice ve Francii 1.2 prosince 1911, její jasnost odhadl na 12 mag a průměr komy na 3'. Při tomto návratu dosáhla asi 11 mag a do 19. února 1912 zeslábla na 14 mag. Při dalším návratu byla nalezena až 30. října 1919, tedy po průchodu přísluním jako objekt 10.5 mag. Při méně příznivém návratu v roce 1927 byla jen 12 mag a v roce 1935 nebyla nalezena vůbec. Vzhledem k poruchám po průletu kolem Jupitera byla při návratu v roce 1943 nalezena až 24. března 1944 ve vzdálenosti 7° od předpokládaného místa a v roce 1960 se potvrdilo, že na kometu působí poměrně silné negravitační efekty. V roce 1952 nastal dosud nejpříznivější návrat této komety. Koncem ledna byla jen 11 dnů před průchodem přísluním 0.27 AU od Země, koma dosáhla průměru asi 20' a celková jasnost nečekaně přesáhla 7 mag. Při příštím, spíše průměrném návratu v roce 1960 byla asi 9.5 mag. Hledání komety za nepříznivých návratů v letech 1968 a 1976 nebylo úspěšné, i když se ji dodatečně podařilo najít na jednom snímku z 27. prosince 1976, byla však nalezena teprve v roce 1984 Elizabeth Roemerovou ze Stewardovy hvězdárny jako slabá difusní skvrnka a teprve výpočet dráhy provedený B. G. Marsdenem potvrdil, že tento objekt je obrazem komety po opravě doby průchodu přísluním -0.03 dne. Od té doby byla sledována při všech třech návratech, příznivější z nich byl návrat v roce 1993, v roce 2001 měla kometa od konce dubna do počátku června jasnost blízkou 10 mag.

Kometa 24P/Schaumasse prolétla ve 20. století třikrát kolem Jupitera ve vzdálenosti menší než 1 AU, k dalším průletům dojde v 21. století, při nejtěsnějších z nich prošla ve vzdálenosti 0.35 AU a 0.37 AU. Při těchto průchodech se výrazně měnila orientace a sklon dráhy, méně už vzdálenost přísluní komety, která zůstávala v rozmezí 1.16 AU až 1.23 AU; na pozorovací podmínky měly značný vliv i malé změny oběžné doby. Návrat této komety v roce 2009 patří mezi geometricky nejhorší vůbec, průchod přísluním nastává při elongaci komety jen 5° od Slunce, elongaci menší než 30° má kometa od dubna do posledních dnů prosince, „nejpříznivější“ pozorovací podmínky bude mít asi už v lednu a v únoru, kdy však dosud bude asi jen 19 mag až 21 mag v souhvězdích Velryby a Ryb.

Kometu **89P/Russell 2** objevil Kenneth S. Russell na snímku pořízeném 1.24m Schmidtovou komorou na Siding Spring v Austrálii 28.4 září 1980; v době objevu byla objektem 16 mag v souhvězdí Jižní Ryby, a byla více než 4 měsíce po průchodu přísluním. Dodatečně byl nalezen předobjevový snímek z 8. srpna, kometa byla sledována jen do 7. října, celkem bylo k dispozici jen 7 poloh z nichž byly, jak se později ukázalo, dvě chybné. Při příštím návratu byla nalezena až 1. července 1987, tedy dva dny před průchodem přísluním na hvězdárně v australském Perthu a byla sledována do 28. srpna.

Teprve při středně příznivém návratu v roce 1994 byla sledována déle – od 5. dubna 1994 do 3. září 1995, v létě 1994 byla jasnější 17 mag a zhruba téže jasnosti dosáhla v roce 2002. Probíhající návrat je dosud nejpříznivější, kometa projde koncem června, tedy jen necelé dva měsíce před průchodem přísluním 1.32 AU od Země, mohla by dosáhnout asi 16 mag, spíše bude i jasnější. Její poloha je však pro nás, pozorovatele severní polokoule velmi nepříznivá, po celý rok bude jižněji -20° deklinace a od nás tedy prakticky nepozorovatelná; v době nejvyšší jasnosti v červnu a v červenci se bude pohybovat v oblasti pomezí souhvězdí Štřelce, Štíra a Jižní koruny. Dráha této komety není díky dost velkému sklonu dráhy a její orientaci příliš rušena Jupiterem, během asi dvou set let nastává nejbližší setkání na 0.99 AU v roce 2049, sekulárně se v prostoru poněkud stáčí. Vzdálenost přísluní od Slunce kolísá v rozmezí 2.05 AU až 2.29 AU, v současné době je blízko svého maxima.

Kometa **P/2002 T1 (LINEAR)** byla objevena díky mimořádně blízkému průletu kolem Země. Objevena byla systémem LINEAR 3.3 října 2002 na hranici Velryby a Ryb, v době objevu měla drobnou komu 16.2 mag a ohon délky asi 1' k jihozápadu. O den později ji sledovala řada dalších pozorovatelů a určení její jasnosti se pohybovala kolem 15.3 mag (jasnosti komet nejsou právě silnou stránkou LINEARu). V době objevu měla tato kometa nejvyšší jasnost, byla totiž jen 5 dnů před průchodem přísluním ve vzdálenosti necelých 0.20 AU, následně slábla a naposled byla pozorována 5. ledna 2003, kdy byla asi 20 mag. Kometa byla navíc v minimu vzdálenosti svého přísluní od Slunce – 1.19 AU, dřívější vzdálenost byla 1.28 AU (do průletu kolem Jupitera ve vzdálenosti 0.89 AU v prosinci 1993), současná je 1.32 AU (po průletu v listopadu 2004 ve vzdálenosti 0.64 AU). Průlet kolem Jupitera v listopadu 2040 (v 0.56 AU) sice zase tuto vzdálenost zredukuje na 1.25 AU, v zásadě však nejsou změny dráhy této komety vlivem poruch příliš významné. Při probíhajícím návratu projde kometa přísluním 25. srpna a nejbližší Zemi bude kolem 14. října (kolem 0.88 AU), během této doby bude v kvadratuře se Sluncem, mohla by dosáhnout kolem 19.5 mag a projde ze souhvězdí Býka do Vozky. Je ale pravděpodobné, že nebude vůbec nalezena.

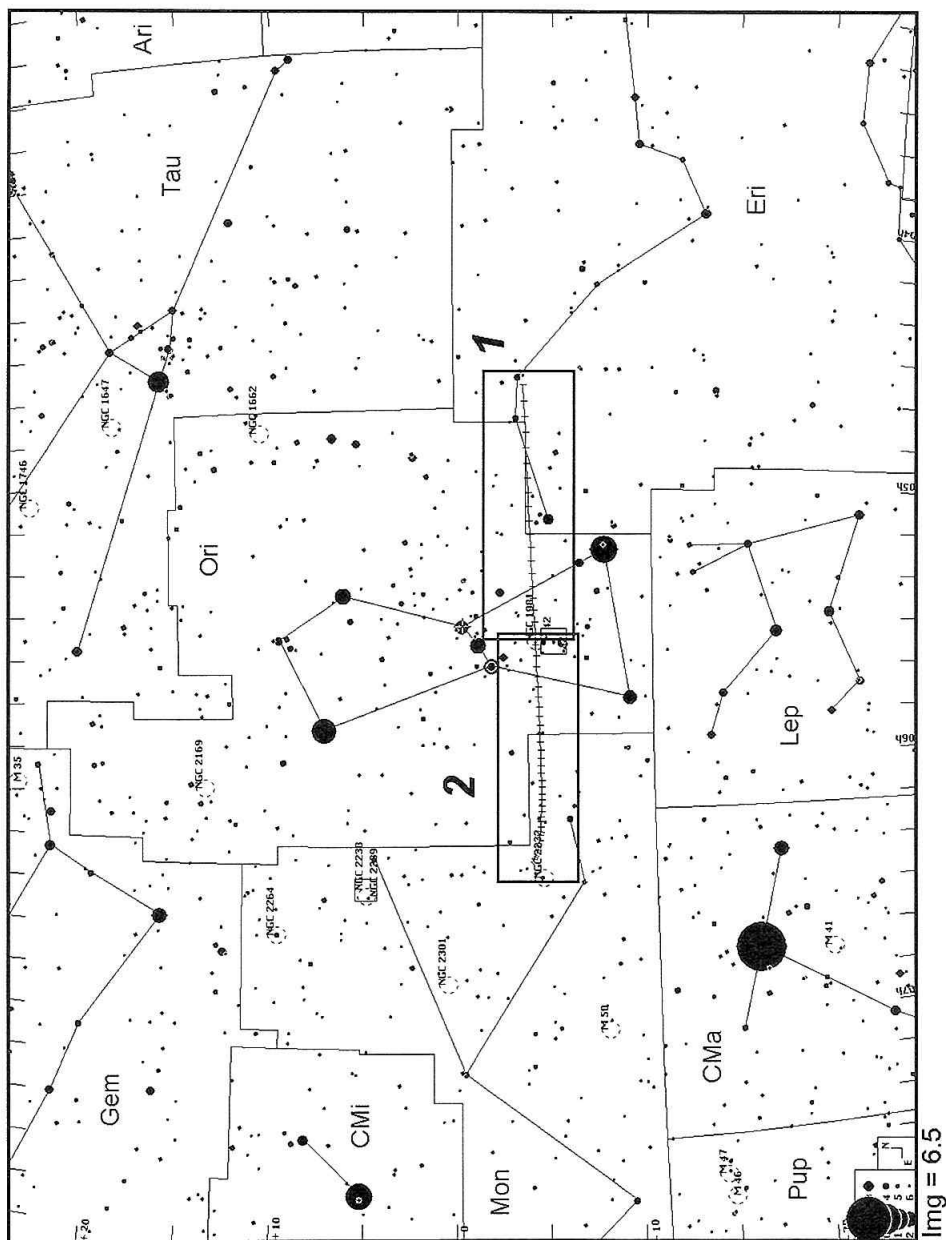
Mezi velice slabé periodické komety patří **P/2004 X1 (LINEAR)** objevená ve Vodnáři 7.1 prosince 2004 během rutinní hlídky planetek. Ve zprávě o objevu byla ohlášena jasnost 18.7 mag a ohon k východu, o dva dny později další pozorovatelé ohlásili velmi rozsáhlou komu (až 25") a vějířovitý ohon, jasnost byla v té době kolem 16 mag. V té době byla kometa nejbližší Zemi (asi 0.44 AU) a vzdalovala se od Slunce. Sledována byla do 6. února 2005, kdy zeslábla skoro na 20 mag. Dráha komety se v minulém ani v tomto století příliš nemění, dokonce ani po průletech kolem Jupitera (nepříliš těsných). To, že byla objevena až nyní je jednoznačně způsobeno její velice nízkou aktivitou. Většinu minulého století strávila kometa na dráze se vzdáleností přísluní 0.80 AU až 0.84 AU, kterou průlet kolem Jupitera v roce 1966 (ve vzdálenosti 0.60 AU) zmenšil na 0.76 a další průlet v roce 1992 9 (v 0.48 AU) následně zvětšil na současnou hodnotu 0.78 AU.

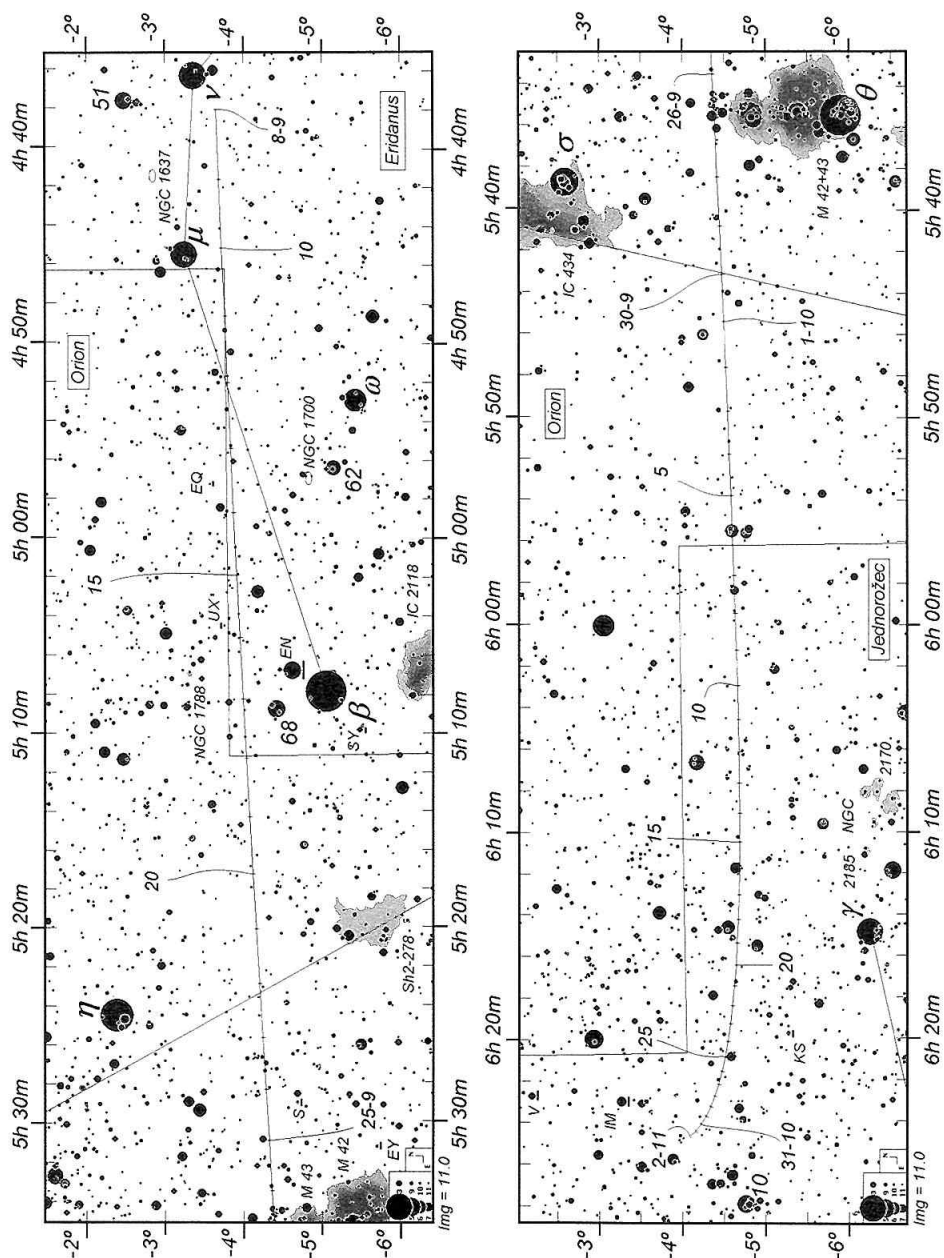
Během minulého století kometa prolétla dvakrát velice blízko Země: počátkem července 1980 prošla jen 0.10 AU od nás, v první polovině září 1926 jen 0.20 AU (kromě dalších, méně příznivých návratů). Její první poobjevový návrat (bude v tomto stoletím druhým: přisluním před objevem prošla 31.6 prosince 1999) má být velice příznivý, v polovina srpna projde jen 0.19 AU od Země, bude však blízko dolní konjunkce se Sluncem. Její „přilet“ bude možné sledovat z jižní polokoule, od nás bude pozorovatelná až během vzdalování od Slunce, poprvé kolem 1. září. V té době by mohla být kolem 14 mag, tedy viditelná většími dalekohledy i vizuálně; po celý podzim se bude pohybovat souhvězdím Raka. Ani další vývoj dráhy této komety nebude příliš dramatický, po příštím návratu vzroste vzdálenost jejího přisluní na 0.82 AU a na této hodnotě má zůstat do poloviny století, později se má do konce století pohybovat mezi 0.78 AU a 0.74 AU, občas se opět bude přibližovat Zemi (v roce 2058 na 0.21 AU a v roce 2087 na 0.17 AU).

Mezi poměrně jasné krátkoperiodické komety přibyla nedávno **P/2001 MD7 (LINEAR)**, není však jasné, proč nebyla objevena již dříve. Dle stávajících znalostí o její dráze má asi dráhu poměrně stálou, i když vzdálenost jejího přisluní zvolna klesá od 1.29 AU do 1.21 AU za necelých sto let, při příčné orientaci dráhy v její rovině a dost velkém sklonu dráhy k ekliptice však neprochází v současné době poblíž Jupitera, dráhové poruchy má tedy malé. Určitým vysvětlením snad může být to, že její blízké průlety kolem Země jsou vzácné, případně to, že při objevovém návratu byla mimořádně aktivní. Objev komety ohlásil původně M. Blythe z projektu LINEAR dle snímku z 11. července 2001, na němž sejevila poněkud difusní. Krátce potom však byl tento objev identifikován s tělesem 2001 MD7, objeveném už 21.3 června v Orlu jako planetka 17.6 mag a sledovaném 24. června. Již z první dráhy bylo zřejmé, že kometa by mohla v listopadu a v prosinci dosáhnout asi 13 mag. Maximum blízké 12 mag dosáhla kometa až skoro měsíc po průchodu přisluním (koncem prosince 2001), ve vzdálenosti již 1.3 AU od Země. Zemi byla nejbližší již v srpnu 2001, při průletu ve vzdálenosti 0.95 AU byla dosud jen asi 16 mag. První předpovězený návrat je podstatně příznivější než objevový, týden před průletem přisluním projde kometa jen 0.58 AU od Země. Při vzdálenosti přisluní něco přes 1.2 AU až 1.3 AU a eliptické dráze může kometa letět celé měsíce „ve formaci“ se Zemi, od června do října se mění elongace komety od Slunce jen v rozmezí 97° až 115°. Období vyšší jasnosti komety nastane na ranní obloze a potrvá proto také dost dlouho: po celé září a říjen (pokud bereme v úvahu zpoždění křivky jasnosti vůči průchodu přisluním), během té doby přejde z Eridanu do Oriona. Protože by měla být dost jasná, uvádíme její efemeridu a pro část období s nejvyšší jasností i mapku. Při velmi asymetrické křivce světelné změny během minulého návratu se v předpovědi zaměřujeme spíše na období po průchodu přisluním.

P/2001 MD7 (LINEAR)							
datum	RA h min	DE ° '	dist AU	r AU	elong °	m mag	h °
09.07.20	1 02.8	-3 25	0.727	1.385	104.0	12.6	27R
09.07.25	1 23.9	-3 11	0.691	1.357	103.6	12.4	28R
09.07.30	1 45.8	-3 01	0.661	1.331	103.1	12.1	29R
09.08.04	2 08.3	-2 55	0.636	1.308	102.3	11.9	30R
09.08.09	2 31.0	-2 53	0.616	1.287	101.5	11.7	31R
09.08.14	2 53.9	-2 54	0.601	1.269	100.5	11.5	32R
09.08.19	3 16.4	-2 59	0.590	1.253	99.6	11.3	32R
09.08.24	3 38.3	-3 07	0.582	1.241	98.8	11.2	33R
09.08.29	3 59.3	-3 16	0.578	1.232	98.1	11.1	33R
09.09.03	4 19.3	-3 27	0.577	1.226	97.6	10.9	34R
09.09.08	4 38.0	-3 39	0.579	1.224	97.3	10.9	34R
09.09.13	4 55.4	-3 52	0.581	1.225	97.4	10.8	34R
09.09.18	5 11.3	-4 04	0.585	1.230	97.8	10.7	35R
09.09.23	5 25.6	-4 16	0.590	1.237	98.5	10.7	35R
09.09.28	5 38.5	-4 26	0.595	1.248	99.7	10.6	35R
09.10.03	5 49.7	-4 34	0.600	1.262	101.2	10.6	35R
09.10.08	5 59.5	-4 40	0.605	1.280	103.1	10.6	35R
09.10.13	6 07.7	-4 42	0.609	1.299	105.4	10.7	35R
09.10.18	6 14.3	-4 41	0.613	1.322	108.1	10.7	34R
09.10.23	6 19.3	-4 35	0.617	1.347	111.2	10.7	33R
09.10.28	6 22.8	-4 24	0.620	1.374	114.7	10.8	32R
09.11.02	6 24.7	-4 06	0.624	1.403	118.6	10.9	
09.11.07	6 25.2	-3 40	0.629	1.434	122.9	11.0	
09.11.12	6 24.2	-3 07	0.635	1.466	127.5	11.1	
09.11.17	6 21.9	-2 24	0.643	1.500	132.5	11.2	
09.11.22	6 18.5	-1 33	0.653	1.535	137.7	11.4	
09.11.27	6 14.1	-0 33	0.666	1.571	143.0	11.6	
09.12.02	6 08.9	0 34	0.684	1.608	148.3	11.7	
09.12.07	6 03.4	1 49	0.705	1.646	153.3	11.9	
09.12.12	5 57.7	3 08	0.732	1.685	157.7	12.2	
09.12.17	5 52.1	4 31	0.764	1.724	160.9	12.4	
09.12.22	5 46.8	5 55	0.801	1.764	162.2	12.6	

Na protější straně je vyhledávací mapka komety P/2001 MD7. Na straně 212 jsou podrobné mapky této komety.

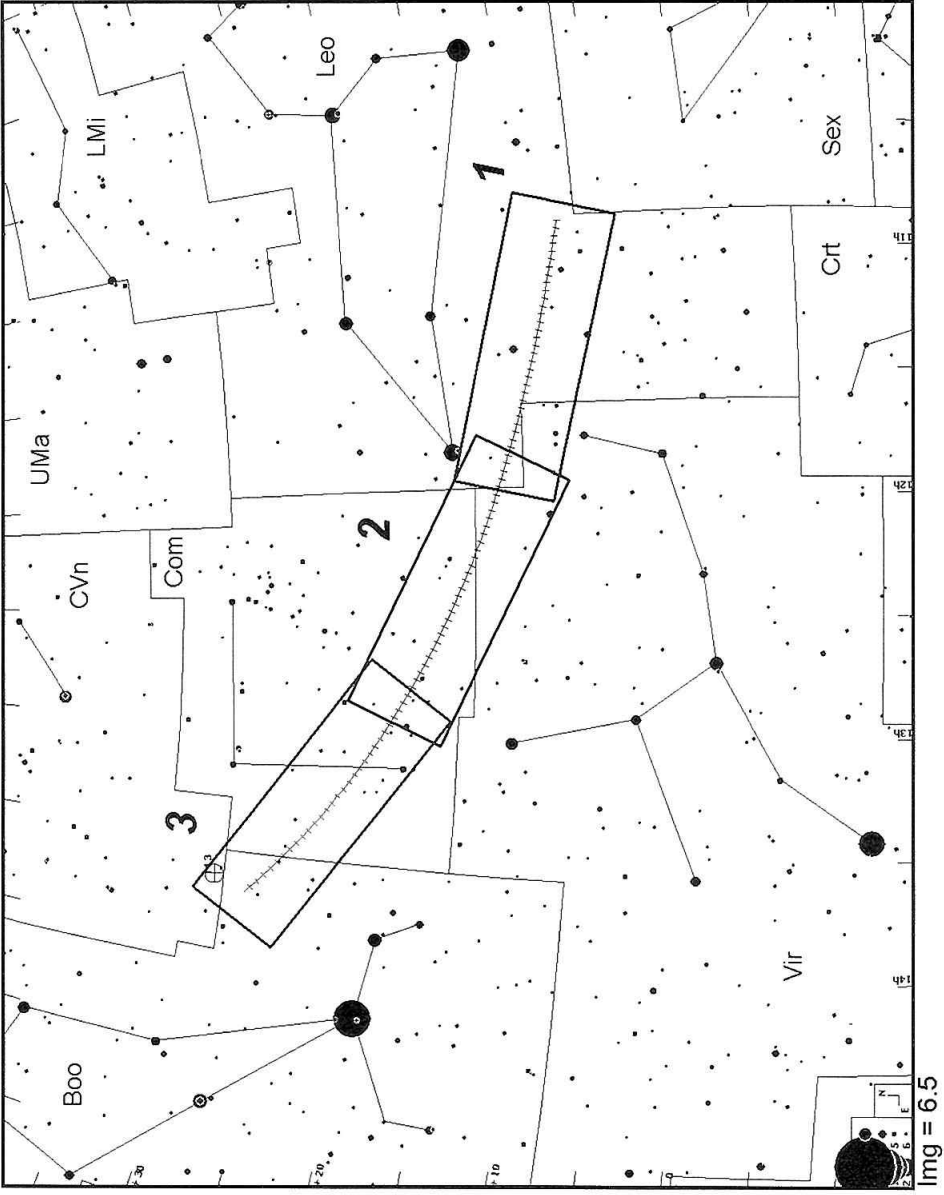




Poslední (dle doby objevu) zařazenou kometou je **C/2007 Q3 (Siding Spring)**, objevená D. M. Burtonem pomocí 50cm Uppsala teleskopu během hlídky Siding Spring Survey 25.8 srpna 2007 jako planetkový objekt 17.8 mag. Po umístění zprávy o objevu na webové stránce „NEOCP“ zjistili Sarneczky a Kiss kometární charakter objektu na složeném snímku 1 800-s pořízeném pomocí 1.0m reflektoru ze Siding Spring 30.8 srpna UT; zachytili 6" komu a ohon délky 12" Dráha i jasnosti komety jsou dosud velice nejisté, chyby poloh stále ještě mohou větší než 5°.

C/2007 Q3 (Siding Spring)								
datum	RA		DE	dist	r	elong	m	h
	h	min	° '	AU	AU	°	mag	°
09.09.28	10	43.1	6 53	3.120	2.254	25.2	10.5	11R
09.10.03	10	52.6	7 24	3.084	2.252	28.1	10.5	14R
09.10.08	11	02.1	7 56	3.047	2.252	31.1	10.4	17R
09.10.13	11	11.7	8 30	3.007	2.253	34.2	10.4	20R
09.10.18	11	21.3	9 06	2.965	2.255	37.3	10.4	24R
09.10.23	11	30.9	9 44	2.921	2.259	40.5	10.4	27R
09.10.28	11	40.6	10 26	2.876	2.264	43.7	10.3	30R
09.11.02	11	50.3	11 10	2.829	2.271	47.0	10.3	33R
09.11.07	12	00.0	11 59	2.781	2.279	50.3	10.3	36R
09.11.12	12	09.7	12 51	2.732	2.289	53.6	10.3	39R
09.11.17	12	19.5	13 48	2.683	2.299	57.0	10.3	42R
09.11.22	12	29.3	14 50	2.634	2.312	60.4	10.2	45R
09.11.27	12	39.1	15 57	2.585	2.325	63.8	10.2	48R
09.12.02	12	48.8	17 09	2.537	2.340	67.3	10.2	51R
09.12.07	12	58.6	18 28	2.490	2.356	70.7	10.2	54R
09.12.12	13	08.2	19 53	2.445	2.373	74.1	10.2	57R
09.12.17	13	18.0	21 24	2.403	2.392	77.5	10.2	59R
09.12.22	13	27.7	23 01	2.362	2.411	80.9	10.2	62R
09.12.27	13	37.2	24 45	2.325	2.432	84.2	10.2	64R
10.01.01	13	46.6	26 35	2.292	2.454	87.5	10.2	66R
10.01.06	13	55.9	28 30	2.263	2.477	90.6	10.2	68R
10.01.11	14	05.0	30 31	2.238	2.500	93.6	10.2	71R
10.01.16	14	13.9	32 36	2.218	2.525	96.5	10.3	73R
10.01.21	14	22.5	34 45	2.203	2.551	99.1	10.3	75R
10.01.26	14	30.8	36 57	2.193	2.577	101.5	10.3	77R

Na stránkách 214 – 216 jsou postupně uváděny vyhledávací mapka komety C/2007 Q3 (Siding Spring) a následovně podrobné mapky těže komety.



Kometa **88P/Howell** patří od konce minulého století do poloviny tohoto k jasným periodickým kometám. Preludiem k tomu byla série gravitačních poruch od Jupitera v minulém století, která začala již v lednu 1907, kdy po průletu kolem Jupitera ve vzdálenosti 0.19 AU klesla vzdálenost přísluní komety z 2.01 na 1.84 AU a i když dočasně mírně vzrostla na 1.92 AU, další průlet v říjnu 1978 ve vzdálenosti 0.58 AU ji opět zredukoval z 1.87 AU na 1.61 AU a krátce poté byla objevena. Jasnou kometou se stala teprve po třetím průletu v srpnu 1990 ve vzdálenosti 0.53 AU. Kometu objevil Ellen Howell z CalTech-u (USA) na desce získané 46cm Schmidtovou komorou na Mt. Palomaru 29.4 srpna 1981, při objevu byla difusním objektem 15 mag ve Velrybě, bez ohonu. V době objevu byla již více než čtvrt roku po průchodu přísluním a slábla. Při poměrně příznivém průchodu přísluním v roce 1987 dosáhla asi 12 mag, při návratu v roce 1993 leželo sice přísluní dráhy již jen 1.41 AU od Slunce, geometricky však byl tento návrat velmi nepříznivý (kometa byla víc než 1.64 AU od Země). Dosud nejpříznivější návrat nastal v roce 1998, v květnu byla kometa jen 1.06 AU od Země, koncem září prošla přísluním a v říjnu a počátkem listopadu dosáhla asi 10 mag. Poslední návrat byl již méně příznivý, kometa prošla ve vzdálenosti 1.27 AU od Země a byla asi 10.5 mag.

Stávající návrat této komety není příliš příznivý, průchod přísluním nastane v elongaci jen 56° před konjunkcí se Sluncem, která nastává v dubnu 2010. Nejbližší Zemi, ve vzdálenosti 1.23 AU bude už v prvních dnech května, necelý měsíc po opozici se Sluncem. Protože kometa 88P/Howell patří mezi ta tělesa, u nichž maximum jasnosti nastává až po průchodu přísluním očekáváme maximum až v prvních dnech listopadu, kdy by mohla dosáhnout asi 10 mag. Od července však bude kometa od nás prakticky nepozorovatelná: bude totiž večer za nautického soumraku méně než 10° nad obzorem. Pozorovatelná bude na večerní obloze od posledních listopadových dnů do poloviny února 2010. Pro období od počátku její pozorovatelnosti do ledna uvádíme efemeridu, pro část období i mapku. Kometa projde v tomto období ze Štřelce do Kozoroha a později do Vodnáře. Nejpříznivější návraty této série nastanou v letech 2031 (kometa projde 0.87 AU od Země) a 2042 (vzdálenost komety bude jen 0.75 AU). V druhé polovině tohoto století dvě nepříliš těsná setkání komety s Jupiterem opět zhorší její pozorovací podmínky: v květnu 2061 projde 0.70 AU od Jupitera a vzdálenost jejího přísluní vzroste z 1.40 AU na 1.55 AU, následné dubnové setkání v roce 2073 se vzdáleností těles 0.48 AU ji dál zvedne na 1.81 AU; i když zjevně nebude ztracena, nebude už patřit mezi jasné objekty.

88P/Howell							
datum	RA h min	DE ° ' "	dist AU	r AU	elong °	m mag	h °
09.11.17	19 12.2	-25 51	1.800	1.418	51.7	10.2	9V
09.11.22	19 31.3	-25 14	1.833	1.434	51.0	10.2	10V
09.11.27	19 50.0	-24 30	1.868	1.452	50.3	10.3	11V
09.12.02	20 08.3	-23 37	1.906	1.471	49.5	10.4	12V
09.12.07	20 26.1	-22 38	1.947	1.492	48.6	10.5	13V
09.12.12	20 43.4	-21 34	1.990	1.514	47.7	10.6	14V

88P/Howell – pokračování							
datum	RA		DE	dist	r	elong	h
	h	min					
09.12.17	21	00.2	−20 24	2.035	1.537	46.7	15V
09.12.22	21	16.4	−19 10	2.083	1.562	45.6	15V
09.12.27	21	32.1	−17 52	2.132	1.588	44.5	16V
10.01.01	21	47.3	−16 33	2.183	1.614	43.2	16V
10.01.06	22	02.0	−15 11	2.236	1.642	41.9	17V
10.01.11	22	16.3	−13 48	2.290	1.671	40.6	17V
10.01.16	22	30.1	−12 24	2.346	1.700	39.1	17V
10.01.21	22	43.4	−10 59	2.402	1.730	37.6	16V

Mezi slabé komety patří **127P/Holt-Olmstead**, kterou objevili Henry E. Holt a C. Michelle Olmstead na fotografické desce exponované 14.4 září 1990 pomocí 46cm Schmidtovy komory na Mt. Palomaru a objev potvrdili o 4 dny později; v době objevu měla 17.2 mag. Počátkem října procházela přísluním, dosáhla asi 17 mag, byla sledována do 14. prosince. B. G. Marsden předpověděl návrat komety na 6.68 února 1997, geometricky byl mimořádně nepříznivý, přesto ji našel James V. Scotti na Kitt Peaku v Arizoně již 19. a 20. září 1996, byla objektem slabším 20 mag. Poměrně příznivý byl návrat v roce 2003, kometa prošla 1.53 AU od Země, při tomto návratu však zůstala jen kolem 18 až 19 mag, byla tedy mnohem slabší, než při objevovém návratu. Dráha této komety je poměrně stabilní, i když přímka apsid nesvírá velký úhel s uzlovou přímkou. Vzdálenost přísluní od Slunce kolísá v rozmezí 2.04 AU až 2.23 AU, při objevovém návratu byla na svém minimu. Současný návrat je mimořádně příznivý, kometa bude nejbližší Zemi 9. října 2009, tedy jen dva týdny před průchodem přísluním, které však bude trochu dál, než při objevovém návratu, jasnost komety můžeme očekávat v dost širokém rozmezí 17.5 mag až 19 mag, nejlépe bude pozorovatelná v září a v říjnu v Rybách.

Kometa **107P/Wilson-Harrington** má též planetkové označení (4015) 1979 VA. Těleso objevili Albert G. Wilson a Robert G. Harrington z Palomarské hvězdárny na snímku získaném velkou Schmidtovou komorou z 19.1 listopadu 1949, bylo asi 16 mag s ohonem, a sledováno bylo jen 21., 22. a 25. listopadu, jeho dřívější jasnost byla odhadnuta na 12 mag. Objev měl pokračování až za 30 let, kdy Eleanor Helinová objevila 15.2 listopadu 1979 46cm Schmidtovou komorou na téže hvězdárně planetkový objekt asi 11 mag v Rybách, který po potvrzení dostal označení 1979 VA. Teprve v roce 1992 E. Bowell z Lowellovy hvězdárny v Arizoně při hledání předobjevových snímků planetek na deskách Palomar Sky Survey identifikoval planetku 4015 na desce z 19. listopadu 1949, kde měla patrný ohon. Po zaslání zprávy do centrály CBAT Brian G. Marsden oznámil, že nalezený objekt je již známý jako kometa Wilson-Harrington, poté co spočetl dráhu z návratů v letech 1949 a 1992. Při návratech ve kterých neprojeví kometární aktivitu bývá pozorovatelná jako planetka 18.5 mag až 20 mag. Krátce po stávajícím průletu

přísluním projde v druhé polovině listopadu jen 0.38 AU od Země a bude asi 17.5 mag v souhvězdí Vodnáře. Přísluní dráhy této komety se drží již desítky let kolem 1.0 AU, jako planetka je řazena mezi apolla.

Jednou z komet s nejdramatičtější historií objevu je určitě **54P/de Vico-Swift-NEAT**, jejíž objevy a ztráty se táhnou již přes 100 let. Kometu původně objevil Francesco de Vico z Říma 23. srpna 1844, kdy byla v souhvězdí Vodnáře, ve vzdálenosti 0.20 AU od Země a 1.19 AU od Slunce. Kometu objevili nezávisle i další pozorovatelé z Německa a z USA. Často byla pozorována v září a v říjnu, naposled 31. prosince. Návrat v roce 1850 měl být nepříznivý, byla však neúspěšně hledána také v letech 1855 (kdy měla mít – a měla dost příznivou polohu), 1860 a 1866. Jako novou ji objevil až Edward Swift z Kalifornie 21.2 listopadu 1894, byla opět ve Vodnáři a popsal ji jako velmi slabou, s malým jádrem a slabým, krátkým chvostem. A. Berbericha napadlo dle polohy komety na obloze a směru jejího pohybu, že by mohla být totožná s kometou de Vico. Podrobnější výpočty dráhy této komety, už na počítačích, podnikli až v šedesátých letech minulého století B. G. Marsden a Joachim Schubart a dospěli k výsledku, že rok 1965 bude příznivý pro její opětné nalezení, v době průchodu přísluním se lišili o 11 dnů. Dle jejich výpočtů kometu našel Arnold Klemola na jižní Yalské stanici v Argentině 30. června 1965. Kometka byla objektem 17 mag poblíž čáry spojující Marsdenem a Schubartem vypočtené polohy, koncem září byla jasnější 15 mag. Po těsném průletu kolem Jupitera nebyla nalezena v letech 1973, 1980, 1987 a 1995 a byla proto považována za ztracenou. Potřetí byla objevena v rámci projektu Near Earth Asteroid Tracking (NEAT) na Palomarské hvězdárně 11.2 října 2002, byla 19.3 mag a měla jadernou kondenzaci 4" a ohon délky 20". Bylo získáno také mnoho předobjevových poloh od 4. října, kometa byla sledována do 5. února 2003. Kometka dostala původní označení P/2002 T4, K. Muraoka z Kochi v Japonsku ji však velmi rychle identifikoval s kometou 54P/de Vico-Swift; tuto identifikaci brzy potvrdil i Marsden.

Současný návrat má být prvý po třetím objevu této komety, kometa projde koncem srpna 1.29 AU od Země a 28.4 listopadu přísluním. Při minulém návratu prošla přísluním již 30.9 července a v polovině října byla 1.24 AU od Země, podmínky obou návratů jsou si tedy podobné, v září by měla být jasnější 19 mag v souhvězdí Kozorožce. Jak naznačuje historie jejích objevů, byl vývoj její dráhy velmi bouřlivý. Původní vzdálenost přísluní začátkem 19. století 1.19 AU mírně rostla na 1.23 AU. Po dubnovém průletu kolem Jupitera roku 1885 ve vzdálenosti 0.62 AU skokem vzrostla na 1.39 AU a při druhém oběhu na této dráze byla podruhé objevena, ale krátce poté v dubnu 1894 prošla opět kolem Jupitera a to ve vzdálenosti 0.65 AU a její přísluní se posunulo do vzdálenosti 1.67 AU. Bez větších poruch (vzdálenost přísluní mírně vzrostla na 1.72 AU a pak klesla na 1.62 AU) zůstala kometa do roku 1968, tedy i při svém dosud jediném vyhledání dle předpovědi v roce 1965. Těsný říjnový průlet kolem Jupitera ve vzdálenosti 0.16 AU však přísluní odsunul až do vzdálenosti 2.18 AU a tím aktivita komety, i dříve malá, dále klesla. Teprve další průlet kolem této planety v srpnu 2028 ve vzdálenosti 0.21 AU opět

zmenší vzdálenost přísluní na 1.85 AU a při svém návratu v roce 2038 poprvé po 73 letech projde kolem Země ve vzdálenosti jen 0.86 AU.

Historie objevu komety **169P/NEAT** je delší, než odpovídá jejímu číslu, jejím původním označením je P/2002 EX12 (NEAT), byla objevená již 15.3 března 2002 jako planetka 19.8 mag a sledovaná po dobu 5 opozic (její „planetková“ absolutní jasnost je 16.2 mag a je tedy dost velká). Teprve v roce 2005 bylo ze dvou pozorovacích míst ohlášeno, že toto těleso je kometou, 28.3 července zachytil B.D. Warner 35cm dalekohledem ohon délky 77" k jihovýchodu, slabý přímý ohon délky 30" zachytil o dva dny později také A. Fitzsimmons na snímku pořízeném 2m Faulkes North teleskopem na Haleakale; na starších snímcích z 10.5 a 14.3 května nebyl ohon zachycen. Krátce poté dostala kometa definitivní označení. Zjasnění komety a komu o průměru 2' – 2.5' zachytili M. Jäger na CCD snímcích z 20cm Schmidtovy komory ze 6. a 7. září, když byla kometa nízko na ranní obloze po průchodu přísluním a s ním pozorující G. Rhemann odhadl jasnost komety asi na 11 – 12 mag, její ohon měl délku asi 10'. Zdá se, že maximum její jasnosti nastalo kolem 14. září, kdy byla asi 10.3 mag. Kometa 169P/NEAT opět rychle zeslábla, již v polovině října byla 13.5 mag a začátkem listopadu byla slabší než 16 mag. Zpětně byla kometa (jako planetka) nalezena také na starších snímcích: v projektu DSS pořízeném 1.22m Schmidtovou komorou na Mt. Palomaru 7. března 1989 a v hlídce Spacewatch dalekohledem na Kitt Peak 3. dubna 1998. Při objevu (ještě stále jako planetka) byla sledována od 15. března do 7. května 2002, dále pak 26. dubna 2003. Při návratu v roce 2005 byla sledována od 10. května do 26. března 2006.

Při krátké oběžné době komety je jasné, že se její dráha příliš nemění, protože neproblétá poblíž velkých planet. Během minulého a tohoto století se spíše mírně stáčela dráha komety (rostl argument přísluní, klesala délka uzlu dráhy – oboje asi o 16°, mírně klesal i sklon), perioda i vzdálenost přísluní spíše chaoticky kolísaly (vzdálenost přísluní v rozmezí 0.57 AU až 0.615 AU). Blízké průlety kolem Země (ve vzdálenosti pod 0.4 AU) nastávají nyní asi osmkrát za století, což je dost často, průlet v roce 2005 ve vzdálenosti 0.15 AU byl nejtěsnější za dvě století, při návratu v roce 2009 projde v první polovině ledna kometa 0.19 AU od Země. Nastávající návrat je tedy opět velice příznivý, kometa dosáhne kolem 7. prosince asi 10 mag při elongaci přes 30° od Slunce v jižní části souhvězdí Střelce. Poloha komety na obloze nepřeje pozorovatelům severní polokoule, od nás bude s obtížemi pozorovatelná nízko nad obzorem večer do prvního týdne listopadu v jižní části Hadonoše, kde by mohla dosáhnout asi 13 až 14 mag.

Periodickou kometu **100P/Hartley 1** objevil Malcolm Hartley 1.2m anglickou Schmidtovou komorou v Austrálii na snímcích z 13.4 června 1985. Její jasnost odhadl na 16 mag, měla výrazný ohon delší než 1' k jihovýchodu. Při objevovém návratu byla sledována jen do 14. srpna, odchylka doby návratu vůči předpovědi proto dosáhla téměř +19 dnů. Nebyla však ztracena díky jejímu náhodnému objevu 46cm Schmidtovou komorou na Mt. Palomaru skupinou Carolyn a Eugene Shoemakerovi a David Levy na dvojici desek exponovaných 12. března 1991, na nichž byla zachycena jako difusní objekt s kon-

denzací a ohonem přes 1' asi 16.5 mag. Brian G. Marsden poznamenal, že kometa je asi 16° od očekávané polohy komety Hartley 1 a že má podobný pohyb jako tato očekávaná kometa, po výpočtu gravitačních poruch spojil řady pozorování z let 1985 a 1991. Při návratu v roce 1991 dosáhla tato kometa 14 mag, v roce 1997 14.5 mag a 18 mag při návratu v roce 2003.

Kometa 100P/Hartley 1 má značně dlouhou a drastickou historii poruch dráhy způsobených průlety kolem Jupitera. Během 19. století kolísala během tří průletů kolem Jupitera vzdálenost přísluní mezi 1.76 AU a 1.96 AU, teprve při posledním návratu klesla na 1.68 AU a je zřejmé, že za těchto podmínek nemohla být poměrně slabá kometa nalezena. Těsný průlet kolem Jupitera (ve vzdálenosti 0.18 AU) v březnu 1905 zmenšil vzdálenost přísluní komety na 1.57 AU a tato hodnota dále klesala až na 1.48 AU v roce 1941, kdy také prošla jen 0.77 AU od Země a za skoro identických podmínek nastal návrat v roce 1952. Poté se již přísluní začalo opět od Slunce vzdalovat až na 1.54 AU a při průletu ve vzdálenosti 0.88 AU od Země byla v roce 1985 kometa objevena. V únoru 1988 kometa prošla jen 0.36 AU od Jupitera a vzdálenost přísluní vzrostla na 1.82 AU, při průletu přísluním v roce 1991 našťěstí procházela jen 0.85 AU od Země a návrat v roce 1997 byl s ním skoro stejný. Již v prosinci 1999 však prošla kometa jen 0.77 AU od Jupitera a vzdálenost přísluní tím vzrostla na aktuální hodnotu 1.98 AU, mírný vzrůst vzdálenosti přísluní bude pokračovat až na 2.03 AU. K budoucí lepší pozorovatelnosti této komety by později měly přispět dva další průlety kolem Jupitera, v únoru 2083 a v prosinci 2094 ve vzdálenostech 0.64 AU a 0.47 AU, které postupně sníží vzdálenost přísluní komety od Slunce na 1.77 AU a na 1.54 AU, první průlet přísluním 22. století by měla mít kometa 100P/Hartley 1 velmi příznivý. Stávající návrat této komety je mimořádně nepříznivý, průchod přísluním nastane v elongaci jen 23° od Slunce, pozorovatelná bude nanejvýš do července a pak až od ledna 2010 z jižní polokoule, pravděpodobně proto nebude jasnější 18.5 – 19 mag v souhvězdí Štíra.

Kometu **C/2004 K2 (McNaught)** objevil 20.8 května 2004 na snímcích 50cm Uppsala Schmidovy komory na Siding Spring v Austrálii R.H. McNaught, v době objevu byla 17.7 mag v souhvězdí Ryb s komou 8"-10" bez výrazné centrální kondenzace a ohonem délky asi 20"-30". Kometa dosáhla nanejvýš 17 mag a byla sledována do 12. prosince. Výpočet dráhy komety ukázal na její značně chaotický vývoj: dráha se jednak postupně stáčí tak, že dosti rychle roste argument přísluní a uzlová přímka se asi poloviční rychlostí stáčí zpětně, perioda a vzdálenost přísluní se mění v cyklech, přitom vzdálenost přísluní kolísá mezi typickými hodnotami kolem 1.55 AU a 1.73 AU, při jednom z příznivějších návratů v období malé vzdálenosti přísluní od roku 1982 do 2048 byla kometa objevena, vyšší vzdálenosti přísluní měly návraty 1959 až 1976 a budou mít v letech 2054 až 2071. První předpovídaný návrat této komety bude dost nepříznivý, v době průchodu přísluním bude mít elongaci již jen 42°, nejlépe bude pozorovatelná během října a listopadu v souhvězdích Hadonoše a Štělce, bude však od nás jen nízko nad obzorem a stěží bude jasnější než 18 mag.

Poslední očekávanou kometou roku 2009 je **P/2005 JQ5 (Catalina)** objevená hlíd-kou blízkozemních planetek 6.3 května 2005 jako planetkový objekt 16.7 mag na pomezí Vah a Hada. Na snímcích získaných 2.0m Faulknes Telescope-North 17.5 května našli C. Snodgrass, S. C. Lowry a A. Fitzsimmons jasnou asymetrickou komu a prokázali tak, že těleso je kometou. Počátkem června byla tato kometa jen kolem 14 mag, pak ale její jasnost rychle rostla: T. Lovejoy určil CCD měřením v různých clonách průměr komy až na 20' při jasnosti 8 – 9 mag. Zkušenější vizuální pozorovatelé udávali v období 23. – 28. června rozměr komy 3' – 6' a jasnost komety 10 – 10.5 mag, jen nepříliš slabší byla v prvních dnech srpna, počátkem září zeslábla asi na 16 mag a v říjnu již dosáhla své „planetkové“ jasnosti 19 mag. Naposled byla zachycena 29. prosince 2005. Předběžné výpočty vývoje dráhy této komety ukazují na její chaotický vývoj provázený jejím dost rychlým stáčením, během 20. a 21. století vzroste argument přísluní o 23°, uzlová přímka se stočí zpět o 20°, sklon dráhy však klesá jen o necelé 2° (prostorová změna směru přímky apsid je menší než 4°), tyto změny jsou provázány s ojedinělými přiblíženími komety k Jupiteru. Na rozdíl od orientace dráhy mají jak perioda (mění se mezi 4.34 a 4.44 let), tak také vzdálenost přísluní chaotický vývoj, vzdálenost přísluní kolísá v sériích mezi 0.78 AU a 0.84 AU.

Návrat této komety na konci roku 2009 bude značně nepříznivý, přísluním projde v elongaci jen 18° od Slunce poblíž horní konjunkce. V elongaci menší než 30° bude od srpna 2009 do července 2010 s výjimkou krátkého období koncem února a prvé poloviny března, kdy se vzdálí od Slunce na 32.5°. Pokud se ji vůbec podaří najít, bude to v červenci nebo v srpnu 2009, kdy by mohla být zachycena jako planetka asi 19 mag nebo slabší v souhvězdí Lva nebo Panny. Ostatně ani v blízkosti Slunce během průchodu přísluním nebude asi jasnější 15 mag.

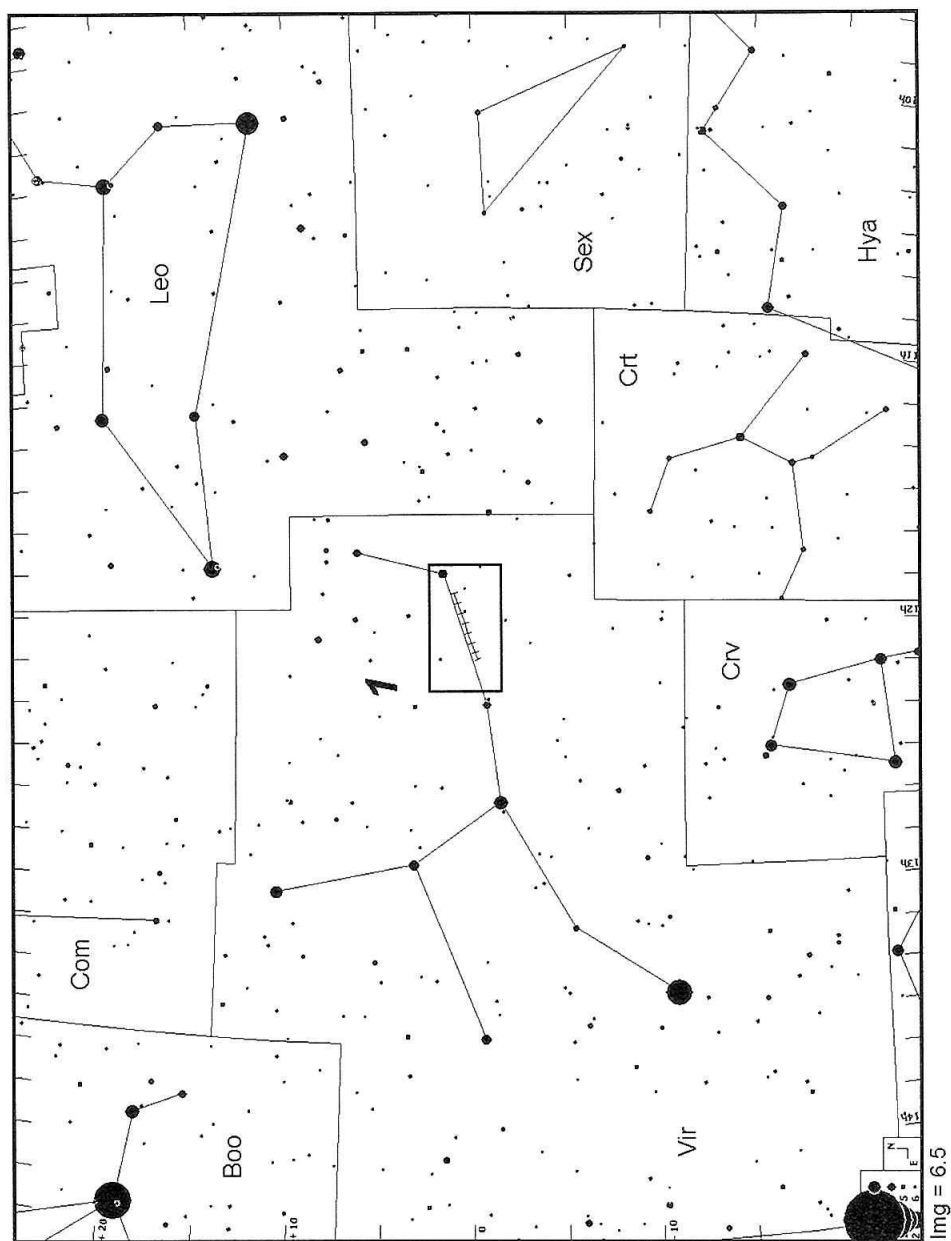
Rok 2010 nebude na jasnější krátkoperiodické komety příliš bohatý, již počátkem roku však budou mít dvě z nich své dosud nejpříznivější návraty. Prvou z nich bude kometa **118P/Shoemaker-Levy 4**, která projde přísluním již 2. ledna 2010 po opozici 21. prosince ve vzdálenosti jen 1.02 AU od Země. Očekávaný návrat je dost podobný návratu v roce 1997, při kterém byla kometa od listopadu 1996 do března 1997 jasnější 13 mag; byla však tehdy asi o 0.1 AU dál od Slunce i od Země. Za stávajícího návratu by měla být delší dobu kolem 12 mag a v maximum pravděpodobně i trochu jasnější. Pro období od listopadu proto uvádíme kus efemeridy, kometa bude v příznivé poloze v severních částech souhvězdí Jednorozce a Oriona.

118P/Shoemaker-Levy 4							
datum	RA h min	DE ° '	dist AU	r AU	elong °	m mag	h °
09.11.22	6 09.5	8 36	1.124	2.011	144.4	12.5	
09.11.27	6 08.5	8 23	1.094	2.005	149.0	12.3	
09.12.02	6 06.8	8 15	1.068	2.000	153.5	12.2	
09.12.07	6 04.5	8 12	1.048	1.995	157.8	12.1	

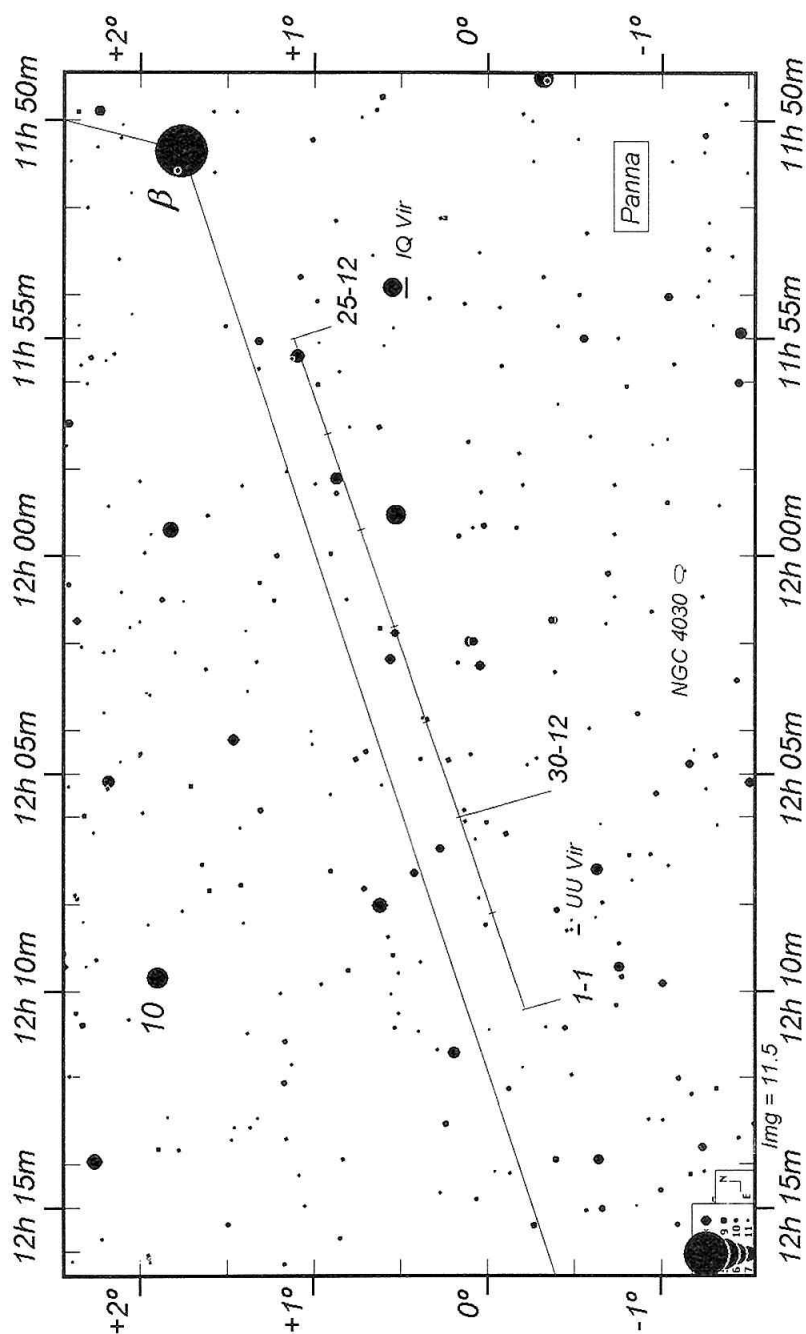
118P/Shoemaker-Levy 4 – pokračování							
datum	RA h min	DE ° ' "	dist AU	r AU	elong °	m mag	h °
09.12.12	6 01.7	8 14	1.033	1.991	161.6	12.0	
09.12.17	5 58.5	8 22	1.023	1.988	164.3	12.0	
09.12.22	5 55.1	8 36	1.019	1.986	165.1	11.9	
09.12.27	5 51.8	8 56	1.021	1.985	163.8	11.9	
10.01.01	5 48.7	9 21	1.029	1.984	160.8	11.9	
10.01.06	5 46.0	9 50	1.042	1.984	156.9	11.9	
10.01.11	5 43.9	10 24	1.061	1.985	152.4	12.0	
10.01.16	5 42.4	11 01	1.084	1.987	147.8	12.1	
10.01.21	5 41.6	11 41	1.113	1.990	143.1	12.2	

Druhou kometou do roku 2010 bude **81P/Wild 2**, začátkem dubna 2010 bude jen 0.67 AU od Země, na konci roku 2009 však bude dosud 1.25 AU od nás. Geometricky se tento očekávaný návrat dost podobá návratu v roce 1997, při kterém byla nepatrně blíže ke Slunci ale poněkud dál od Země; dosáhla tehdy asi 9 mag. V roce 2004 se stala kometa 81P/Wild 2 cílem mise STARDUST, která prolétla na slunečné straně kometárního jádra ve vzdálenosti 240 km. Při probíhajícím návratu kometa projde od listopadu do konce roku ze souhvězdí Lva do Panny a koncem prosince by mohla dosáhnout 10.5 mag. Podrobnější informace o těchto kometách budou v Hvězdářské ročence na rok 2010.

81P/Wild 2							
datum	RA h min	DE ° ' "	dist AU	r AU	elong °	m mag	h °
09.11.12	10 19.4	9 36	1.851	1.883	76.4	12.6	48R
09.11.17	10 30.5	8 39	1.783	1.859	78.5	12.4	48R
09.11.22	10 41.6	7 41	1.716	1.836	80.7	12.2	47R
09.11.27	10 52.7	6 42	1.650	1.813	82.8	12.0	47R
09.12.02	11 03.8	5 42	1.585	1.791	84.9	11.8	46R
09.12.07	11 15.0	4 42	1.523	1.770	87.0	11.6	45R
09.12.12	11 26.1	3 41	1.462	1.751	89.2	11.4	43R
09.12.17	11 37.3	2 41	1.402	1.732	91.3	11.2	42R
09.12.22	11 48.4	1 42	1.345	1.714	93.5	11.0	40R
09.12.27	11 59.4	0 44	1.289	1.697	95.6	10.8	39R
10.01.01	12 10.4	-0 13	1.236	1.681	97.8	10.6	37R
10.01.06	12 21.3	-1 07	1.184	1.667	100.1	10.5	36R
10.01.11	12 32.0	-2 00	1.135	1.653	102.4	10.3	35R
10.01.16	12 42.5	-2 49	1.088	1.641	104.7	10.1	33R
10.01.21	12 52.9	-3 35	1.043	1.631	107.1	10.0	32R



Vyhledávací mapka komety 81P/Wild 2 a na protější straně podrobná mapka téže komety.



Ze 40 krátkoperiodických komet roku 2009 patří 35 do Jupiterovy rodiny, tři další (68P/Klemola, P/2006 W4 (Hill) a P/1994 J3 (Shoemaker 4)) mají dráhově vztah spíše k Saturnu a komety 109P/NEAT a P/2005 JQ5 (Catalina) mají blízko k planetkám hlavního pásu. Z uvedených komet mohou být komety 85P/Boethin a 22P/Kopff viditelné malým triedrem 10×50 , obřími triedry 25×100 budou pravděpodobně vidět ještě P2003 K2 (Christensen), 144P/Kushida, P/2001 MD7 (LINEAR), 88P/Howell a 81P/Wild 2; pomocí amatérských dalekohledů o průměru kolem 20 cm ještě asi 5 – 10 dalších. K tomu přistoupí dlouhoperiodické komety C/2007 N3 (Lulin) a C/2007 Q3 (Siding Spring), jejichž jasnost je dosud velmi nejistá, ale hlavně prvá z nich by mohla být nejjasnější kometou roku. Těžko očekávatelné změny jasností se vyskytují nejen u dlouhoperiodických komet, ale i u komet krátkoperiodických, některé jsou tím přímo proslulé: 29P/Schwassmann-Wachmann 1 mívá dosti časté outbursty, nověji 17P/Holmes měla v roce 2007 rekordní vzrůst jasnosti o 13 mag, u dalších komet k takovým skokům v jasnosti nedochází (spíše se dá ale říci, že jsme je dosud nepozorovali). Při předpovědi jasností komet byla proto dáвана přednost fotometrickým parametrům získaným z posledního geometricky podobného návratu, z geometricky velmi nepříznivých návratů bývají často určeny fotometrické parametry poněkud zkresleně (menší absolutní jasnost i mocnina n – viz úvodní část).

Je nutné poznamenat, že značná část jasných komet bývá i přes rozvoj hlídkových systémů objevena až relativně krátce před obdobím své nevyšší jasnosti. Například v roce 2003 byly pouhým okem pozorovatelné 3 komety, ale jen jediná z nich byla objevena natolik brzy, že mohla být uvedena v Hvězdářské ročence 2003; dvě další objevené koncem roku 2002 byly viditelné v lednu a v únoru 2003. Amatéri, kteří mají zájem o aktuální informace o nových objevech nebo o jasnostech komet proto musejí sledovat informace z této oblasti, buď na internetu, nebo v astronomickém tisku. U nás se kometami profesionálně zabývá Astronomický ústav Karlovy univerzity v Praze (fyzikou komet), dále pak oddělení MPH observatoře AV ČR v Ondřejově a Hvězdárna na Kleti (hlavním oborem těchto dvou pracovišť jsou však planety). Vážnější amatérské zájemce o komety sdružuje Společnost pro meziplanetární hmotu (SMPH), podrobnější informace si můžete vyžádat u členů jejího výboru (případně na stránkách České Astronomické Společnosti), kometami je nyní pověřen:

Kamil Hornoch, Paseky 393, 664 31 Lelekovice.

Studium meziplanetární hmoty zůstává oborem, ve kterém se v mezinárodním měřítku mohou dosud poměrně široce uplatnit amatéri, jak odhady nebo měřeními jejich jasností, tak také určováním jejich přesných poloh.

9. METEORY

V této části ročenky uvádíme seznam významnějších meteorických rojů a charakteristiku jejich pozorovacích podmínek v roce 2009. Pro letošní ročenku byl opět upraven seznam rojů, tvar tabulek však zůstal v loňské podobě. Za nejnovější zpřesnění údajů uvedených v tabulce lze poděkovat hlavně členům IMO (International Meteor Organization), kteří souhrnně vyhodnotili pro řadu rojů pozorovací data z celého světa. Dalším doplněným zdrojem je nová verze „Meteor Shower Calendar“ na stránkách „Meteor Showers Online“, kterou sestavil Gary W. Kronk.

Jména rojů jsou uvedena v mezinárodně používaném tvaru, tedy označením blízké hvězdy (u známějších rojů chybí) a latinskou zkratkou souhvězdí s koncovkou -ds. Pokud má roj více větví, je použito značky N pro severní a S pro jižní větev roje. Po názvu roje následuje loni poprvé zařazený údaj (*Zkr.* = zkratka, *Zdr.* = zdroj) skládající se z třípísmenné zkratky IMO, vytvořené z názvu souhvězdí, prvé a někdy i druhé písmeno mohou specifikovat roj v rámci souhvězdí: DCA = δ -Cancerids, ETA = η -Aquariids, JLY = June Lyrids, SDA = Southern δ -Aquariids; pro roje, mající více větví (nově jen Taurid) je možné výjimečně při pozorování obě větve sloučit: TAU. Vpravo je v rubrice jediné písmeno, které charakterizuje zařazení roje: „I“ znamená, že roj je obsažen ve starším i v novém seznamu rojů sledovaných v rámci IMO, „N“ udává, že roj byl do seznamu IMO zařazen v roce 2006. Písmeno „A“ hraje poněkud zvláštní roli: řada rojů má totiž takové dráhy, že při skládání pohybu meteoroidů s pohybem Země má výsledný vektor směr od Slunce (po průchodu tělíska přísluním, nejsou v noci prakticky pozorovatelné), nebo ke Slunci (před průchodem). Vlivem toho vznikají na obloze (kromě apexu) dvě další, výrazně koncentrované, skupiny radiantů – zdroje: helionový (blízko Slunce) a antihelionový (přibližně naproti Slunci – obě tyto skupiny jsou od svých „ideálních“ poloh mírně posunuty směrem k apexu), roje prvé skupiny jsou denní roje (jejich radianty jsou nad obzorem jen ve dne), rojům druhé skupiny říkáme ekliptikální roje antihelionu. Rozlišení prakticky splývajících radiantů antihelionových rojů je často velmi obtížné a značně subjektivní. K odstranění těchto zmatků zavedla IMO pro statistická zpracování sloučenou kategorii – roje antihelionového proudu (ANT), místo problematického hlášení jednotlivých zdrojů je zpracováván souhrnný zdroj ANT, jehož složky jsou označeny do tabulky písmenem „A“ a který je popsán jako aktivní po celý rok kromě období od 25. září do 25. listopadu, kdy jsou v činnosti nejsilnější ekliptikální roje – severní a jižní Tauridy (NTA a STA). Neznamená to pochopitelně, že by další roje tvořící antihelionovou soustavu neexistovaly, jejich spolehlivé rozlišení je však možné jen při využití přesných zákresů meteorů, TV-kamer nebo fotografie, případně radary. Získání a zpracování takových materiálů je ale velmi náročné a pokud chceme mít spolehlivé výsledky je nutné použít kvalitní údaje o tisících až desítkách tisíc meteorů. Polohy antihelionového zdroje jsou v 5-denních intervalech v příslušném měsíci shrnuty do pomocné tabulky (poslední údaj pro únor se vztahuje k 28. únoru). Ostatní roje jsou uvedeny v první tabulce. Tabulka začíná označením roje (viz dříve), znak „*“ na konci rubriky znamená, že radiant roje je blízko Slunce

roj	zkr. zdr.	období aktivity			poloha a pohyb radiantu		
		zač.	max.	kon.	RA	DE	
Comds	COM I	12:13	12:25	1:23	172 +0.9	+24	-0.2
1 Quads	QUA I	12:31	1: 3	1: 5	230 +0.8	+49	-0.2
2 β -Boods		1: 5	1:13	1:19	226	+44	
3 Aurds		12:27	1:13	1:27	88	+53	
4 δ -Cncds	DCA A	1: 2	1:17	1:29	130 +0.9	+19	-0.2
5 α -Hyads		1:14	1:19	1:30	142 +0.8	-10	-0.4
6 ω -Sgrds *		1:13	2: 1	2: 4	299	-15	
7 χ -Capds *		12:29	2:13	2:28	315	-24	
8 δ -Leods	DLE I	2: 5	2:22	3:19	158 +0.9	+17	-0.3
9 α -CVnds		3: 2	3: 9	3:13	188	+36	
10 η -Virids	A	2:24		3:27	185 +0.9	+ 2	-0.3
11 α -Virids	A	3:10	4:10	5: 5	204 +0.8	-11	-0.3
12 ω -Pscds *		4: 8	4:20	4:29	7	+ 7	
13 Lyrds	LYR I	4:16	4:22	4:27	272 +1.3	+34	+0.9
14 δ -Pscds *		4:23	4:24	4:25	11	+12	
15 μ -Virids	A	4:10	4:25	5:13	227 +0.6	- 7	-0.3
16 α -Boods	ABO A	4:15	4:27	5:12	219 +0.7	+18	+0.2
17 α -Scods	A	3:26	5: 6	6: 4	240 +1.0	-23	-0.2
18 η -Aqrds	ETA I	4:20	5: 6	5:26	338 +0.9	- 1	+0.4
19 η -Lyrds	ELY I	5: 3	5: 9	5:13	287 +1.0	+44	+0.1
20 ε -Arids *		4:24	5: 9	5:27	44	+21	
21 γ -Arids *		5: 5	5:16	6: 6	37	+18	
22 Ophds N	A	4:26	5:17	6: 2	256 +0.9	-13	-0.1
23 Ophds S	A	4:24	5:18	6: 5	253 +0.9	-23	-0.1
24 o-Cetds *		5: 5	5:20	6: 1	28	- 4	
25 τ -Herds		5:19	5:31	6:15	232 +0.9	+39	-0.1
26 ω -Scods	A	5:23	6: 2	6:15	239 +0.9	-21	-0.1
27 Arids *		5:28	6: 7	6:20	45 +0.7	+23	+0.6
28 ζ -Perds *		5:31	6: 9	6:20	62 +1.1	+23	+0.4
29 γ -Delds	S	6:11	6:11.3	6:12	312	+17	
30 β -Lyrds	JLY	6:10	6:16.3	6:22	279 +0.8	+35	0.0
31 γ -Sgrds	A	5:29	6:20	7:11	271 +1.1	-26	+0.1
32 Boods	JBO I	6:15	6:27	7: 6	224	+48	
33 β -Tauds *		6:22	6:28	7: 6	87 +0.8	+19	+0.4
34 τ -Aqrds		6:28	6:29	7: 1	342 +1.0	-13	+0.4
35 Pegds	PEG	7: 7	7:11	7:11	340 +0.8	+20	+0.0
36 o-Cygds		7: 8	7:19	7:29	305 +0.6	+47	+0.2
37 β -Casds		7:14	7:28	8:15	8 +1.1	+56	+0.2
38 PsAds	PAU I	7:14	7:29	8:13	341 +1.0	-29	+0.2
39 δ -Aqrds S	SDA I	7:12	7:30	8:19	340 +0.8	-16	+0.2
40 α -Capds	CAP I	7: 6	7:30	8:28	306 +0.9	- 9	+0.3

roj		charakter		v	dráha roje			Měsíc	poznámky	
		max.	F	typ	km/s	e	q	i		
	Comds		6	C	65	0.97	0.57	134	26	C 32
1	Quads	0.3	130	B	42	0.68	0.98	72	6	C 6
2	Aurds		<2	B	21	0.51	0.90	11	16	7
3	β-Boods		var	C	31	0.09	0.92	60	17	11
4	δ-Cncds		3	C	28	0.78	0.40	2	20	8
5	α-Hyads		3	B	44	0.90	0.60	20	22	7
6	ω-Sgrds *		15						6	
7	χ-Capds *		5						18	
8	δ-Leods	6	3	C	24	0.73	0.60	3	26	3 9
9	α-CVnds		<2	B?	18	0.20	0.85	10	11	7
10	η-Virds		2	C	29	0.82	0.46	1	21	3
11	α-Virds		4		21	0.69	0.84	2	14	C 3
12	ω-Pscds *		3						25	
13	Lyrds	0.7	12	A	49	0.97	0.92	79	26	C 12
14	δ-Pscds *		5						29	
15	μ-Virds	6	2	C	26	0.72	0.71	0	29	3
16	α-Boods		2	C?	25	0.71	0.77	18	2	
17	α-Scods		3	B?	36	0.90	0.25	6	10	4
18	η-Aqrds	5	40	C?	66	0.92	0.58	163	11	C 2
19	η-Lyrds	1.5	4	C	44	0.84	0.99	79	14	C 8 13
20	ε-Arids *		5						14	
21	γ-Arids *								21	
22	Ophds N	4	2	B?	38	0.93	0.14	16	22	4
23	Ophds S	1.8	2	B	39	0.93	0.13	15	23	4
24	o-Cetds *		15						25	
25	τ-Herds		var	C	19	0.63	0.99	20	6	C 5
26	ω-Scods	2	8	B?	23	0.78	0.68	1	9	4
27	Arids *	6	54	C?	39	0.94	0.09	21	14	
28	ζ-Perds *	11	40	B?	29	0.79	0.34	0	16	1
29	γ-Delds	<1	var						18	C ?
30	β-Lyrds	2	4	B	31	0.75	0.84	47	23	14
31	γ-Sgrds	6	3	B	29	0.42	0.80	4	26	4
32	Boods	var	1	C	18	0.62	1.01	20	4	C 5
33	β-Tauds *	6	25	B?	32	0.85	0.34	6	5	C 1
34	τ-Aqrds	1	7	A?	63	0.44	1.00	176	6	C 15
35	Pegds	1	2	B	70	0.21	1.00	80	18	16
36	o-Cygds	2	3	C	37	0.90	1.00	56	26	8
37	β-Casds	6	<3	A	60	1.00	1.00	108	6	8
38	PsAds	6	6	C	42	0.96	0.17	45	7	17
39	δ-Aqrds S	5	28	B	43	0.97	0.09	28	7	C 6 10
40	α-Capds	10	4	A	25	0.77	0.59	6	8	8

roj	zkr. zdr.	období aktivity			poloha a pohyb radiantu			
		zač.	max.	kon.	RA		DE	
41	β-Lacds	7:23	7:32	8: 5	338	+0.6	+53	+0.2
42	κ-Casds	7:23	7:32	8:12	10	+1.2	+65	+0.1
43	ι-Aqrds S	7: 4	8: 5	8:29	336	+1.1	-13	+0.2
44	δ-Aqrds N	7:14	8:12	8:26	340	+1.0	- 5	+0.2
45	Perds	7:18	8:12.8	8:24	47	+1.7	+58	+0.2
46	ζ-Drads	8: 7		8:22	271		+66	
47	κ-Cygds	8: 4	8:18	8:27	286	+0.6	+59	+0.1
48	ι-Aqrds N	8:11	8:21	9: 9	327	+1.0	- 6	+0.1
49	π-Erids	8:20	8:25	9: 3	52	+0.8	-15	+0.3
50	γ-Leods *	8:14	8:25	9:13	155		+20	
51	α-Aurds	8:24	8:32	9: 6	84	+1.1	+42	0.0
52	δ-Perds	9: 4	9: 9	9:16	60	+1.0	+47	+0.2
53	β-Perds	9:13		9:26	45		+44	
54	Pscds	8:30	9:21	9:30	6	+0.9	- 1	+0.2
55	κ-Aqrds	9: 9	9:22	9:30	339	+1.0	- 3	+0.2
56	Sexds *	9:22	9:27	10: 3	153		0	
57	Capds	9:20	10: 3	10:13	303	+0.8	-10	+0.2
58	δ-Aurds	9:18	10: 4	10:10	88	+1.0	+49	0.0
59	σ-Orids	9:10	10: 5	10:14	86	+1.2	- 3	0.0
60	Drads	10: 5	10: 9	10:10	262		+54	
61	ξ-Arids	10: 1	10:10	10:20	28	+0.9	+11	+0.3
62	ε-Gemds	10:14	10:20	10:27	103	+0.8	+27	0.0
63	Orids	10: 2	10:22	11: 7	95	+0.8	+16	+0.1
64	LMids	10:18	10:24	10:28	162	+1.0	+37	-0.4
65	Tauds S	9:16	11: 5	11:26	50	+0.8	+13	+0.2
66	Tauds N	9:18	11:12	12: 1	58	+0.8	+22	+0.2
67	μ-Pegds	11:10	11:13	11:14	340		+22	
68	δ-Erids	11: 6	11:16	11:27	58		- 7	
69	Leods	11:11	11:17.5	11:20	153	+0.7	+22	-0.4
70	α-Monds	11:14	11:22	11:25	117	+1.1	+ 1	-0.1
71	δ-Arids N	11: 7	11:27	12:15	43	+0.8	+26	+0.2
72	χ-Orids N	11:16	12: 2	12:16	85	+1.2	+26	0.0
73	δ-Arids S	11:17	12: 5	12:15	58	+0.8	+11	+0.2
74	Monds	11:28	12:10	12:17	102	+1.2	+11	0.0
75	χ-Orids S	12: 6	12:12	12:15	86	+1.0	+16	0.0
76	σ-Hyads	12: 4	12:12	12:16	128	+0.8	+ 2	-0.2
77	Gemds	12: 4	12:14.0	12:17	113	+1.0	+32	-0.1
78	Umids	12:17	12:23	12:26	217		+76	
79	Comds	12:13	12:25	1:23	172	+0.9	+24	-0.2

roj		charakter			v	dráha roje			Měsíc	poznámky	
		max.	F	typ	km/s	e	q	i	dny		
41	β -Lacds	3	var	C					10		18
42	κ -Casds		<3	C	42	0.49	0.87	77	10		18
43	ι -Aqrds S		<2	A	36	0.91	0.23	4	14		10
44	δ -Aqrds N	6	7	C	42	0.97	0.08	21	20	C 6	10
45	Perds	1.8	100	A	60	0.97	0.95	113	22	C	19
46	ζ -Drads		<2	B	26	0.63	1.01	37	24		18
47	κ -Cygds		3	B	26	0.77	0.98	38	27	C?	20
48	ι -Aqrds N		<3	B	32	0.80	0.28	6	1		10
49	π -Erids		<5	B?	58	0.61	0.98	125	5		
50	γ -Leods *		4						5		
51	α -Aurds	var	7	A	66	1.00	0.80	148	11	C	21
52	δ -Perds		4		64				20		22
53	β -Perds		2		61	1.00	0.50	120	1		
54	Pscds	4	3	B?	27	0.82	0.42	2	2	1	8
55	κ -Aqrds	4	3	B?	19	0.74	0.81	1	3		
56	Sexds *		30		34	0.87	0.16	22	8		
57	Capds		2	C	16	0.82	0.98	2	14		
58	δ -Aurds		2	B?	64	0.80	0.85	131	15	C	22
59	σ -Orids		2	B	65				16		23
60	Drads	0.1	var	C	23	0.72	0.99	31	20	C	24
61	ξ -Arids		<3	B?	31	0.84	0.28	3	21	C 1	25
62	ϵ -Gemds		4	C	70	0.97	0.78	173	2	C	?
63	Orids	3	25	C	67	0.97	0.58	163	3	C	2
64	LMids		<2	B	61	0.65	0.98	124	6	C	
65	Tauds S	4	8	A	30	0.83	0.34	5	18	C	1
66	Tauds N	6	6	B	33	0.87	0.30	3	25	C	1
67	μ -Pegds	var	var		16	0.68	0.97	7	26	C	26
68	δ -Erids		<3		32	0.96	0.52	24	29		9
69	Leods	var	var	A	71	0.93	0.98	162	1	C	27
70	α -Monds	var	var	C?	65	0.49	1.0?	108	5		28
71	δ -Arids N		<4		20	0.69	0.75	4	10		9
72	χ -Orids N		3	C?	28	0.80	0.46	2	15	C	1
73	δ -Arids S		<3		18	0.69	0.80	3	18		9
74	Monds		3	B?	44	1.00	0.18	33	23	C	29
75	χ -Orids S		<2	A?	28	0.80	0.46	7	25	C 1	7
76	σ -Hyads		2	B?	60	0.99	0.25	128	25	C	
77	Gemds	1.2	135	C	35	0.90	0.14	24	27		30
78	Umids	0.5	var	B?	35	0.85	0.94	54	6	C	31
79	Comds		6	C	65	0.97	0.57	134	9	C	32

a roj je proto denním rojem – dá se sledovat obvykle jen rádiově. V rubrikách *Zač.*, *Max.*, *Kon.* je uvedeno datum začátku aktivity, maxima frekvencí (u pravidelných rojů s dobře definovaným maximem na 0.1 dne, i tak však tento údaj zůstává často nejistý asi na 0.3 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 uvedena, 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 rok od roku silně kolísá. V rubrice *Typ* je uvedeno zastoupení drobných částic mezi meteory roje (tento údaj je důležitý 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 (většina meteorických rojů mívá totiž jen málo velmi slabých meteorů). Další údaje charakterizují dráhu roje: geocentrická rychlost meteoroidů v , výstřednost jejich dráhy e , vzdálenost přísluní od Slunce q a sklon

den	leden		únor		březen		duben		květen		červen	
	RA	DE	RA	DE	RA	DE	RA	DE	RA	DE	RA	DE
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
5	117	+20	149	+11	177	0	208	-11	237	-20	267	-23
10	122	+19	154	+ 9	182	-2	213	-13	242	-21	272	-23
15	127	+17	159	+ 7	188	-4	218	-15	247	-22	276	-23
20	132	+16	164	+ 5	192	-6	222	-16	252	-22	281	-22
25	138	+15	169	+ 3	197	-7	227	-18	256	-23	286	-22
30	143	+13	173	+ 1	202	-9	232	-19	262	-23	291	-21

den	červenec		srpen		září		říjen		listopad		prosinec	
	RA	DE	RA	RA	DE	d	RA	DE	RA	DE	RA	DE
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
5	296	-20	325	-12	355	-1					85	+23
10	300	-19	330	-10	0	+1					90	+23
15	305	-18	335	- 8	5	+3					96	+23
20	310	-17	340	- 7	10	+5					101	+23
25	315	-15	344	- 5	14	+7			75	+23	106	+22
30	319	-14	349	- 3					80	+23	111	+21

dráhy i ; tyto údaje jsou jen orientační, některé z rojů mají velmi značný rozptyl drah, pro jiné nebyly dost přesné dráhy dosud určeny. Pozorovací podmínky jsou stručně charakterizovány stářím Měsíce ve dnech (době od posledního novu). Čísla v rubrice *Pozn.* jsou odkazy na doplňující textové poznámky, „C“ znamená, že příslušný roj je kometárního původu.

Z hlediska pozorovacích podmínek hlavních meteorických rojů rok na tom není zima – léto 2009 dobře, od podzimu však budou mít téměř všechny významnější roje dosti příznivé pozorovací podmínky. Jen začátkem roku budou mít ještě poměrně dobré pozorovací podmínky Quadrantidy, které sice budou ve velmi nepříznivé fázi (maximum čekáme 3. ledna krátce po poledni), Měsíc ale bude rušit pozorování jen zvečera. Také maximum Lyrid nastane ve dne, nejspíš v odpoledních hodinách, Měsíc však bude téměř v novu. Při maximu η -Akvarid bude Měsíc krátce před úplňkem, radiant roje ale vychází až pozdě ráno, η -Akvaridy jsou proto pro nás skoro denním rojem a ani poloha očekávaného letošního maxima v ranních hodinách příliš jeho atraktivitu nepřidá. Dosti špatné podmínky mají i roje antihelionového svazku s radianty od Kozorožce do Vodnáře; jejich maxima nastávají totiž většinou mezi první a poslední čtvrtí. Při poslední čtvrti budou mít maximum i Perseidy, očekáváme je před půlnocí z 12. na 13. července, bude tedy poměrně příznivě položené (Měsíc teprve bude vycházet), radiant však bude v maximum ještě poměrně nízko nad obzorem. Kolem poslední čtvrti nastávají také maxima obou proudů Taurid, jejich pozorovací podmínky budou tedy poměrně příznivé, protože jejich radianty jsou před půlnocí nejvýše nad obzorem a jejich maxima jsou velmi plochá. Maxima Orionid (i ϵ -Geminid) a později také Leonid a Geminid nastávají skoro za novu, většinou však spíše v denních hodinách (v noci očekáváme jen maximum Geminid).

Ani pozorovací podmínky zajímavějších slabých rojů nejsou počátkem roku většinou příznivé, kromě rojů s dost dlouhou dobou aktivity (u nichž posuzování „pozorovacích podmínek“ v běžném slova smyslu nemá moc význam) jsou prvním „příznivým“ rojem červnové β -Lyridy. Za novu nastává maximum slabého roje κ -Cygnid a severních ι -Akvarid, o měsíc později nastane příznivé období ke sledování nedávno objeveného „uzlu“ zářijové aktivity v Perseu a v Rybách. Za pozornost by snad stál i roj μ -Pegasid, ke kterému bývají řazeny dvě spršky v 19. století a fotograficky zachycená aktivita v roce 1952.

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

Odd. meziplanetární hmoty, Astronomický ústav ČAV, 251 65 Ondřejov.

Nejdůležitějším údajem při pozorování takového mimořádného jevu je přesný čas přeletu (alespoň na desetinu minuty), poloha na obloze (nejlépe vzhledem ke hvězdám) a průběh přeletu. Systematicky se průběžným pozorováním meteorů a komet zabývá Společnost pro meziplanetární hmotu (další informace jsou v oddíle Komety), případně na internetu. Na obou těchto místech můžete získat další informace a navázat potřebné kontakty.

Poznámky k jednotlivým rojům:

1. Roj komplexu vývojově spojeného s kometou 2P/Encke (a pravděpodobně i řadou planetek). Do této mohutné soustavy patří ještě řada dalších, i neuvedených rojů od konce jara do zimy. Radianty těchto rojů leží buď v těsném okolí helionu (tedy u Slunce) a jsou silnými denními roji aktivními do července, nebo antihelionu (tedy v protisluní – od září do prosince). V obou případech jsou jejich radianty obvykle posunuty mírně směrem k apexu, antihelionové radianty proto kulminují krátce po půlnoci. Ke komplexu lze přiřadit i řadu sporadických meteorů. Hlavními nočními roji soustavy jsou Tauridy se dvěma větvemi: severní a jižní, jejichž meteory se od sebe liší především sklonu drah. Roj Taurid a hlavně jeho severní větev jsou známými „producenty“ bolidů.
2. Roj soustavy komety 1P/Halley; její dráha se sice přibližuje dráze Země v obou uzlech, ale vzdálenost mezi drahami zůstává značná (zvláště pro podzimní roj Orionid). Roje proto nemají ostrá maxima, v obou rojích se však projevuje zajímavá „vláknitá“ struktura vytvářející vedlejší maxima frekvencí nápadná zvláště u Orionid. Detaily této struktury se opakují i po více let, přičemž se rok od roku poněkud opoždují. V roce 1995 ve výrazném vlákně dosáhla frekvence Orionid asi 35 meteorů za hodinu a v roce 2005 dosáhla 22. I října dokonce asi 55 meteorů za hodinu. Ve frekvencích η -Akvarid byla nedávno nalezena dvanáctiletá periodičita asi způsobená gravitačními poruchami od Jupitera, vyšší aktivita (80 – 100 meteorů za hodinu) by měla nastat v letech 2008 – 2010. Mimo dva hlavní roje snad existuje ještě další oddělený proud, jehož realita je sporná.
3. Roj náleží k systému Leonid-Virginid, který je jednou z částí antihelionového zdroje s aktivitou od února do dubna. Tento komplex je zřejmě tvořen mnoha roji a zřejmě i několika kometami, zdá se, že většina těles tohoto systému patří k Jupiterově rodině a alespoň část z nich má i společný původ. Jednotlivé roje (většinou velice slabé) těchto proudů od sebe nejsou často výrazně odděleny, mezi seznamy rojů této soustavy sestavenými různými autory jsou proto dost značné rozdíly. K jejímu detailnímu studiu bude nutné shromáždit velké soubory meteorů zachycených z více stanic; nejlépe získaných TV-kamerami.
4. Roj patří do systému Skorpio-Sagittarid, navazujícím po určitém poklesu aktivity na Leonidy-Virginidy. Tento komplex lze efektivně pozorovat jen z jižní polokoule. Dle nepříliš velkého počtu fotograficky zachycených meteorů rojů této soustavy se zdá, že Skorpio-Sagittaridy mají výraznější heterogenitu drah než Leonidy-Virginidy (třebaže zastoupení těles Jupiterovy rodiny mají také dost velké), jsou zřejmě poněkud aktivnější a jejich celková frekvence proto někdy dosáhne až kolem 10 meteorů za hodinu. Hlavním rojem soustavy jsou asi α -Skorpionidy.
5. Roj ze skupiny rojů souvisejících s kometami – možná společného původu – 7P/Pons-Winnecke (k níž náležejí Bootidy) a 73P/Schwassmann-Wachmann 3 (doprovázenou

rojem τ -Herkulid), mimo tyto nejznámější (v tabulce uvedené) roje k soustavě náleží možná i některé z velmi slabých proudů. Při vesměs malých geocentrických rychlostech mají jejich radianty těchto rojů velké rozměry a rok od roku značně mění svou polohu (až o 20°). Oba uvedené roje mají velice proměnné frekvence, obvykle jsou pod mezí detekce, vzácně pozorujeme spršky. U Bootid byly pozorovány v letech 1916, 1921, 1927; k poslední větší spršce (asi 100 meteorů za hodinu) došlo v roce 1998, v roce 2004 byl pozorován slabší jev; roj τ -Herkulid byl aktivní v roce 1930, v současné době jsou jeho frekvence velmi nízké, kolem 1 meteoru za hodinu. Všechna tělesa této skupiny jsou pod silným vlivem poruch se strany Jupitera.

6. Roje o velmi rozdílných drahách, ale vesměs dosti zajímavé a pravděpodobně se společným původem. O vypočtené předpokládané souvislosti s kometou 96P/Machholz 1 se sice nyní pochybuje a byla uvažována i další „rodičovská“ tělesa, poznotek, že jsou veškerá tato tělesa pod vlivem mimořádně silných gravitačních poruch způsobujícím „přeskoky“ mezi vzájemně značně rozdílnými drahami ovšem zůstává v platnosti. Roj Kvadrantid patří ke trojici nejsilnějších rojů roku (jeho maximální frekvence rok od roku kolísají mezi 60 a 200 meteorů za hodinu) a tělíška v jeho vláknech jsou výrazně diferencována dle hmotností: maximum slabých meteorů nastává dříve, než maximum jasných (asi o hodinu na rozdíl jasností 4 mag). Nové údaje však ukázaly rozdíl v poloze maxima teleskopických (a slabých radarových) meteorů oproti jasným vizuálním meteorům až 14 hodin! Roj δ -Akvarid má ze všech meteorických rojů nejmenší vzdálenost přísluní (necelých 0.08 AU), meteoroidy tohoto roje již prolétají oblastí, v níž se jakýkoliv materiál začíná chovat jako kometární (při teplotách asi 1 200 K).
7. Charakteristiky meteorického roje jsou velmi nejisté, roj byl opticky pozorován jen ojediněle a jeho současná aktivita není zaručena.
8. Radiant roje má složitou strukturu, někteří z autorů udávají přítomnost dvou složek; v případě β -Kasiopid (u tohoto roje nastává navíc maximum slabých meteorů později než jasných) a snad i o-Cygnid jde dokonce dle radarových a fotografických pozorování o proudy částic o značně rozdílných rychlostech a drahách. Mimořádně složitou strukturu má asi i roj α -Kaprikornid, radianty jeho fotometeorů tvoří dokonce 3 shluky s podobnými drahami.
9. Rozptyl drah meteorů roje je značný, při nízké geocentrické rychlosti je plocha radiantu obrovská a jeho průměr asi přesahuje 10° . Ke spolehlivé identifikaci meteorů roje je vhodné znát jejich individuální atmosférické rychlosti.
10. Slabé meteory roje mají maximum později než jasné, posun polohy maxima frekvencí slabých vůči jasným meteorům může být až několik dnů. Nové údaje poněkud posunuly polohy maxim rojů Akvarid a zkrátily jejich období aktivity, hlavně pro severní větve (u δ -Akvarid i u ι -Akvarid). Oproti 80. a 90. letům se zdá, že severní větve δ -Akvarid je v současné době skoro neaktivní.

11. Aktivita roje má poměrně krátké trvání, někdy jen jediný den; poloha maxima se však rok od roku mění, rozdíly od udaného data mohou být i 2 až 4 dny. Také aktivita roje prochází velkými výkyvy.
12. Roj komety C/1861 G1 (Thatcher), jejíž oběžná doba je 415 let. Vlákno roje je pod vlivem gravitačních poruch Saturna, u roje bývají nepravidelně pozorována ostrá maxima s vysokými frekvencemi (krátkodobě až 600 meteorů za hodinu). Obvyklá frekvence roje je asi 10 – 18 meteorů v hodině, časy maxim se mohou odchylovat až o 5 hodin od průměru; ostrá maxima nastávají později a obsahují více slabých meteorů.
13. Roj možná souvisí s kometou C/1983 H1 (IRAS-Araki-Alcock) o oběžné době necelých 1000 let.
14. Frekvence roje se rok od roku mění, byly sledovány v 60. a v 70. letech, poté byla jejich aktivita prakticky nulová, až v roce 1996 je zachytilo nezávisle na sobě řada pozorovatelů, jejich maximální frekvence bývá až kolem 10 meteorů za hodinu.
15. Dráha roje je dost nejistá.
16. Nový roj, sledován sice od 50. let s nejvýraznější aktivitou v 70. letech, v současné době však jeho aktivita klesá a je sledován jen nepravidelně.
17. Roj byl značně aktivní v 80. a 90. letech, od nás je radiant jen nízko nad obzorem a navíc se zdá, že jeho aktivita opět klesá, v roce 2002 byl jen ztěží zachycen.
18. Roj náleží k toroidálnímu svazku drah tvořenému téměř kruhovými drahami s malým sklonem. Tyto roje jsou známy z radarových studií slabých meteorů a z teleskopických pozorování. Roj β -Lacertid patří k výraznějším rojům této skupiny i když jeho aktivita rok od roku velice kolísá, v letech 1967 a 1982 byl po δ -Akvaridách nejsilnějším rojem období, v roce 1995 byl dost aktivní i vizuálně (poskytoval přes 5 meteorů za hodinu). Blízký roj κ -Kasiopeid byl v 60. letech nejsilnějším radarovým rojem přelomu července a srpna, v okolí jeho radiantu jsou asi další slabé roje. Zdá se však, že také tento roj od té doby ztratil značnou část své aktivity.
19. 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. Tento velmi silný pravidelný roj souvisí s kometou 109P/Swift-Tuttle s oběžnou dobou asi 130 let, v blízkosti komety se nacházejí meteory mladých vláken. Při podrobné analýze lze v roji najít více složek různého stáří; koncem minulého století 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 asi 250 – 350 meteorů za hodinu.

20. V blízkosti radiantu tohoto roje bývá uváděn další radiant (asi 9° k východu), aktivita κ -Cygnid je v současné době asi velice nízká, do 80. let minulého století byl mnohem aktivnější. Tento roj je snad pozůstatkem neznámé komety jupiterovy rodiny.
21. Roj mívá kromě stálé aktivity (která je nyní až kolem 10 meteorů za hodinu) ostré spršky, nastaly v letech 1935, 1986 a 1994 (až 100 meteorů za hodinu). Maxima roje jsou spíše důsledkem poruch, za mateřskou kometu roje je pokládána kometa C/1911 N1 (Kiess) s oběžnou dobou asi 2000 let.
22. TV-pozorování meteorů v nedávné době prokázalo, že aktivita původně připisovaná δ -Aurigidám má dvě výrazně oddělené složky, ranná z nich je způsobena rojem δ -Perseid, pozdní pak slabšími δ -Aurigidami. Roj δ -Aurigid bývá nově dáván do souvislosti s kometou C/1972 E1 (Bradfield) s oběžnou dobou asi 9200 let.
23. Roj byl v 80. letech dost aktivní, nyní bývá na hranici zachytitelnosti.
24. Velmi známý roj 20. století, který poskytl mohutné meteorické deště v letech 1933 a 1946, menší spršky byly pozorovány častěji, vesměs však v blízkosti jeho mateřské komety 21P/Giacobini-Zinner: v letech 1926, 1972 (asi 300 meteorů za hodinu), 1998 (možná kolem 200 meteorů za hodinu – maximum bylo zachyceno jen radary). Naposled byla zachycena výraznější aktivita v roce 2005, vizuálně asi 35 meteorů za hodinu.
25. Období aktivity roje udávané různými autory se vzájemně dost liší, často bývají označovány jako severní Piscidy, jejich aktivita však začíná až krátce po skončení aktivity Piscid.
26. Roj asi souvisí s menšími meteorickými dešti pozorovanými v letech 1883 a 1893, ke spršce došlo také v roce 1952, kdy byl zachycen větší počet meteorů roje v rámci fotografického programu superschmidtovými komorami. Patří zřejmě mezi nepravdělné roje. Dle své dráhy by mohl souviset s kometou D/1819 W1 (Blanpain) s oběžnou dobou 5.1 let.
27. Roj poskytuje meteorické deště, naposled v letech 1966, 1999, 2001 a 2002, dle modelů roje současná řada bohatých návratů tvořených mladými vlákny v těsné blízkosti mateřské komety 55P/Tempel-Tuttle s oběžnou dobou 33.5 roku již skončila. V roce 1998 dosáhla frekvence roje asi 350 meteorů v hodině (hlavně velmi jasných meteorů a bolidů), v roce 2002 pak 2 800 meteorů/hod (většinou ale slabších); další meteorické deště byly pozorovány z jiných oblastí Země.
28. Roj je kromě velmi nízké každoroční aktivity známý mimořádně krátkými a ostrými sprškami (s trváním pod 25 minut). Spršky byly sledovány v letech 1925, 1935, 1985 a dle předpovědi také v roce 1995, frekvence ve sprškách dosahuje 15 meteorů v minutě. Další sprška je očekávána v roce 2019. Poloha radiantu roje vyžaduje zpřesnění.

29. Za mateřské těleso roje je považována kometa C/1917 F1 (Melish) s oběžnou dobou 145 let.
30. Jeden z hlavních rojů roku, v roji je výrazná diferenciace částic dle hmotností: slabé meteory mají plošší maximum než jasné a pro meteory 6 mag nastává až o den dříve, než pro meteory 1 mag. Frekvenční křivka jasných meteorů je velmi asymetrická a po maximu frekvencí prudce klesá. Jako mateřské těleso roje byla identifikována planетка (3200) Phaeton, která je možná pozůstatkem staré komety. Dráha roje se velmi rychle vyvíjí, první zpráva o roji pochází z roku 1862, během 19. století byly frekvence roje do 30 meteorů za hodinu, teprve ve 40. a 50. letech minulého století dosáhly kolem 60 meteorů za hodinu a současné hodnoty až po roce 1990. Dle některých studií prostorové struktury roje by měly v těchto letech Geminidy začít slábnout a do konce století skoro zmizet.
31. Roj asi souvisí s kometou 8P/Tuttle, jeho spršky nastávají poněkud nezvykle v letech, kdy je kometa v afelu (1945 a 1986); frekvence mohou v tomto případě převýšit 100 meteorů za hodinu. Méně výrazná zvýšení frekvence však byla pozorována i v letech, kdy je kometa poblíž přísluní a vzácně i v jiných místech její dráhy, taková zvýšení byla pozorována v letech 1988, 1994 a 2000, kdy frekvence roje dosáhly asi 30 meteorů za hodinu. Většinou však bývají nejvyšší frekvence roje velmi nízké.
32. Málo prostudovaný roj, není známo ani spolehlivě období jeho maxima (rozdíly v datu maxima jsou až 2 týdny). V roce 1980 bylo výrazné maximum (přes 6 meteorů za hodinu) detekováno až 6. ledna, vysoké frekvence měly také v době maxima Kvadrantid v roce 1992.

10. PROMĚNNÉ HVĚZDY

Exoplanety představené blíže v loňském oddíle ročenky trochu vybočují z oblasti proměnných hvězd, i když metody jejich zkoumání jsou přinejmenším velmi podobné těm, které používáme pro studium hvězdných objektů. V letošním ročníku si přiblížíme proměnné hvězdy, které jsou vývojově mladší než soustavy s planetami. Tyto hvězdné pubescenty označujeme jako hvězdy T Tauri. Řadíme je mezi nepravidelné proměnné hvězdy. Jejich systematická pozorování bohužel nejsou příliš častá, ale snad i tento malý příspěvek přispěje k jejich větší popularitě mezi našimi astronomy.

1. Hvězdy typu T Tauri

1.1 Historie

John Russell Hind objevil proměnnost hvězdy dnes známé jako T Tauri 11. října 1852. Nedaleko se nachází také reflexní mlhovina (NGC 1555, někdy označovaná jako Hindova), která je proměnným sousedem nasvětlována. Mlhovina tak vlastně odráží aktivitu samotné T Tauri. Po objevu byla mlhovina pozorovatelná v letech 1852 – 1861. Od poloviny šedesátých let slábla a roku 1868 zmizela z dalekohledů úplně. Teprve v roce 1890 ji znovu pozorovali E. E. Barnard a S. W. Burnham. Pro vizuální pozorovatele pak opět zmizela, ale na snímcích byly její stopy stále patrné. Od 30. let minulého století se mlhovina stále zvolna zjasňuje, takže pomocí CCD ji může pozorovatel zaznamenat i s dalekohledem o průměru zhruba 25 cm. Sama T Tauri má hvězdnou velikost zhruba 10 mag, takže je v dosahu i menších přístrojů. Vraťme se ale ještě na skok do minulosti. V roce 1890, kdy měla T Tauri přibližně 14 mag, se zjistilo, že i ji samotnou obklopuje mlhovina s největším úhlovým rozměrem jen 4". Dnes se rozprostírá do vzdálenosti přibližně 10 úhlových sekund od T Tauri. Poznamenejme, že jen 30" západně od nejjasnějšího bodu v Hindově mlhovině lze nalézt jiný zajímavý objekt – výtrysk, který označujeme jako Herbigův-Harův objekt a který zřejmě pochází přímo z T Tauri. Navíc bylo v roce 1981 zjištěno, že hvězda má průvodce. Podle pozdějších měření se dokonce jedná o trojný systém. Už jen prototyp této skupiny proměnných hvězd tedy stojí za to, co myslíte?

1.2 Charakteristiky hvězd typu T Tauri

Hvězdy typu T Tauri jsou typickými představitelkami nepravidelných proměnných hvězd spojených s mlhovinou. Jsou to mladé, rychle rotující a tedy velice aktivní hvězdy. Jejich světelné změny jsou nepravidelné, mnohdy až chaotické s amplitudami 1 – 4 mag. V jejich spektrech nalezneme mimo jiné emisní čáry neutrálního a ionizovaného železa a ionizované síry. Vzhled spekter svědčí o rychlých pohybech látky v atmosféře a silné chromosférické aktivitě. Jsou zpravidla obklopeny zbytky zárodečné mlhoviny bohatě dotované hvězdným větrem, jehož intenzita překračuje sluneční vítr o několik řádů.

Jejich pozdější spektrální třídy (G, K, M) je v Hertsprungově-Russellově diagramu umísťují nad hlavní posloupnost. Jde vlastně o objekty v poslední fázi gravitačního smršťování před dosednutím na hlavní posloupnost. Hmotnosti se pohybují v rozmezí 0,3 – 3 hmotnosti Slunce. Vyskytují se zejména v tzv. T-asociacích a v mladých otevřených hvězdodopkách. Často jsou spojeny s Herbigovými-Harovými objekty.

1.3 Pozorování

Technika pozorování hvězd typu T Tauri je shodná s pozorováním ostatních nepravidelných proměnných hvězd. Cílem je jak monitorování stavu a upozornění na případné výraznější projevy aktivity, tak i dlouhodobá systematická pozorování. V každém případě jde o „běh na dlouhou vzdálenost“, kde nelze očekávat výsledky za jednu nebo několik nocí. Pokud tedy nemáte trpělivost a chuť věnovat se pozorování alespoň několik let, neměli byste se zejména do vizuálního pozorování vůbec pouštět. Aby byly vizuální odhady spolehlivé, je třeba určitý trénink očí a jistá zkušenost pozorovatele. Po delší době je také možné zjistit individuální odchylky a pozorování tak do jisté míry standardizovat. Pokud však provede pozorovatel jen několik málo odhadů a přestane se tomuto pozorování věnovat, zbytečně jen zanechá „šum“ do dlouhodobých pozorovacích řad. Jiná je samozřejmě situace při použití CCD kamery nebo fotoelektrického fotometru, s nimiž jsou pozorování objektivnější. I kdyby provedl pozorovatel jen několik měření, lze je většinou převést na standardní fotometrický systém a použít. Navíc je lze (zejména u CCD pozorování) opětovně zpracovat jednotným způsobem a vyloučit případné chyby zpracování pozorovatele.

V tabulce 1 je uvedena dvacítko jasných hvězd typu T Tauri, která může posloužit jako malý vzorek z celé množiny těchto hvězd a inspirace pro případná pozorování. Získaná pozorování, případné dotazy a připomínky prosím zasílejte na adresy uvedené na konci příspěvku o proměnných hvězdách.

2. Proměnné hvězdy vhodné k pozorování

Titulek slibuje proměnné hvězdy vhodné k pozorování, ale je třeba si uvědomit, že takových hvězd jsou dnes už tisíce. Podrobný přehled jednak překračuje možnosti ročenky, a jednak by přispěl spíše ke zmatení a zahlcení pozorovatele než k jeho větší informovanosti. Následuje tedy jen velmi stručný přehled několika typů proměnných hvězd vhodných k amatérskému sledování, který jsme ještě doplnili o tabulku exoplanet. Čtenář ročenky nalezne v dalších tabulkách údaje o zákrytových proměnných hvězdách, exoplanetách zakrývajících centrální hvězdu, cefeidách, hvězdách typu RR Lyrae, miridách, polopřavidelných a fyzických proměnných hvězdách vždy s krátkým vysvětlením. Jejich označení bylo uvedeno mimo jiné v ročence pro rok 2002. Podrobnější dělení a popis proměnných hvězd lze najít například v jejich Generálním katalogu (dále jen GCVS).

2.1 Zákrytové dvojhvězdy, exoplanety

Základním výsledkem našich pozorovatelů je stále určení okamžiku minima jasnosti, který následně slouží například ke zpřesňování oběžných period zákrytových dvojhvězd a studiu jejich změn. K tomu slouží určení rozdílů 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. epochu (počet cyklů změn jasnosti, oběhů od stanoveného základního minima M_0) a P značí periodu světelných změn ve dnech. Pokud máme dostatek pozorování za delší období, můžeme zkonstruovat graf závislosti hodnot O-C na čase. Průběh této závislosti pak vypovídá o změně nebo nepřesnosti světelných elementů, případném třetím tělese v systému, přetoku hmoty atd.

Pozorování krátkoperiodických proměnných hvězd a zvláště zákrytových dvojhvězd jsou 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 [www stránkách Sekce pozorovatelů proměnných hvězd České astronomické společnosti](http://var.astro.cz) <http://var.astro.cz>, nebo na níže uvedené adrese autora. Malou ukázkou z možných objektů uvádíme v tabulkách 2 a 3, případně 5.

V dnešní době je u nás vizuální pozorování na ústupu. I mezi amatéry se stále více dostává CCD technika. S ní je možné si stanovit i podstatně vyšší cíle pozorování než jen pouhé stanovení okamžiku minima. Přinejmenším je možné spolehlivě sledovat i proměnné hvězdy s malou amplitudou změn, ale můžeme se také věnovat získávání celých světelných křivek (nejlépe alespoň ve dvou barvách) pro potřeby výpočtů modelů příslušných zákrytových dvojhvězd, zaměřit se na detekci efektů druhého řádu a to i mimo minimum na světelné křivce (například studium deformací světelné křivky, přítomnost pulsací složek dvojhvězdy apod.). Jde o velmi přesnou fotometrii, která vyžaduje určité zkušenosti při pozorování a jeho zpracování.

Ne vždy je možné věnovat pozorování celé noci. Pak je vhodné přejít k jinému pozorovacímu programu – dlouhodobému sledování různých typů proměnných hvězd. Mohou to být i zákrytové proměnné s dlouhými periodami (viz tabulka 4), ale i třeba miridy (tabulka 9) nebo další proměnné hvězdy (tabulky 10 a 11). V těchto případech jde většinou o velmi cenná pozorování a stačí, když se dané hvězdě budete věnovat jednou během noci (při dlouhodobém monitorování), v období minima pak i častěji. Samozřejmě

je v případě prostého monitorování hvězdy pro určení chyby lepší udělat vždy několik odhadů, případně měření. Na tomto místě je třeba upozornit na nadcházející minimum hvězdy EE Cep, k němuž dojde po pěti a půl letech počátkem roku 2009. Už v tomto roce bychom také měli začít s pozorování hvězdy ϵ Aur, jejíž minimum nastane opět po 27 letech v roce 2010!

Před lety jsme na stránkách ročenky představili projekt Prosper (<http://prosper.ssph-brno.org>) na monitorování hvězd předběžně zařazených mezi zákrytové proměnné, ale bez určených světelných elementů. U většiny hvězd zařazených do projektu byly již stanoveny světelné elementy a hvězdy by bylo možné zařadit do běžného pozorovacího programu. U nich již není nutné dlouhodobé monitorování, ale jen zachycení několika minim za sezónu, aby byly získané světelné elementy zpřesněny. Několik hvězd pro monitorování však ještě zbývá (viz tabulka 5). Aktuální informace ke jednotlivým hvězdám pozorovatel nalezne na www stránkách projektu Prosper. Výsledky (a to i jednotlivé odhady) prosím zasílejte na adresu prosper@ssph-brno.org, případně na zejda@physics.muni.cz, nebo poštou na adresu RNDr. Miloslav Zejda, Přírodovědecká fakulta ÚTFA, Kotlářská 2, 611 37 Brno. Na uvedených adresách vám poskytneme v případě potřeby radu i pomoc.

Pozorování exoplanet je velmi atraktivní, i když současně velmi náročné. Tabulka 6 uvádí několik exoplanet, které zakrývají svoji mateřskou hvězdu a jsou vhodné k pozorování u nás. Předpovědi okamžiků minim jasnosti (přechodů přes disk hvězdy) lze najít na www stránkách Sekce pozorovatelů proměnných hvězd v projektu TRESCA <http://var.astro.cz>.

Poznámky k tabulce 2.

U několika hvězd uvedených v tabulce byly zaznamenány drobné změny na světelné křivce. Pulsace jedné ze složek jsou dobře patrné u AB Cas. Podobné drobné oscilace, ale zatím nejasného původu jsou u TW Dra. RZ Cas zase může zaujmout změnami tvaru světelné křivky.

Poznámky k tabulce 3.

U sedmi hvězd z našeho výběru můžeme nalézt proměnnou periodu (AM Aur, SX Cas, RS Cep, RX Gem, β 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 (β 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 pe-

riodu 411 dní a amplitudu 0.2 mag. Za zmínku též stojí, že proměnná hvězda V1016 Ori je členem známého Trapezu.

Poznámky k tabulce 4.

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 tzv. klidné fáze fyzikální proměnnosti.

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 (A8Ia-F2epIa+BV), 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. Pozorovat častěji by se mělo už letos.
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 A5Ia-F0eIab.
VV Cep	Jednou ze složek je chladný veleobr spektrální třídy M2epla (další složky Iab+B8:eV), který má vlastní fyzickou proměnnost typu SRc s amplitudou 0.33 mag a periodou 118.37 dnů. Přítomny jsou změny jasnosti o několika různých 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. Další očekáváme až v r. 2018.
EE Cep	Kolem soustavy B5III+M by měla být rozsáhlá obálka. Chladná M složka navíc pulsuje, což může způsobovat změny charakteristik zákrytu. Minimum nastává po 5.6 letech v lednu 2009.
BF Cyg	Fyzická proměnnost (výbuchy, polopravidelné vlny) až do rozsahu $m_v = 9.7 - 13.0$ mag. Amplituda zákrytů až 1 mag. Systém pravděpodobně sestává z jasného obra spektrální třídy M a malého horkého kompaktního objektu o hmotnosti $M \sim 0.3 - 0.4 M_\odot$.
CH Cyg	Pro popis 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. Existenci dvou period potvrdili i jiní autoři, někteří však kratší periodu považují za rotační periodu obří složky třídy M.

Tabulka pokračuje na následující stránce.

CH Cyg	Kromě toho byly pozorovány fyzické změny s několika periodami řádu stovek dnů. Družice Chandra prokázala rtg. výtrysk (po R Aqr teprve druhý případ u symbiotické proměnné hvězdy). Celkový rozsah světelných změn v oboru V byl dosud 5.6 – 8.5 mag, v roce 1996 však hvězda dosáhla historicky nejnižší jasnosti 10.5 mag. Během posledního roku jen lehce kolísá kolem 9 mag.
CI Cyg	Střední jasnost v oboru V se pohybuje kolem 11 mag. Absolvuje výbuchy v trvání řádově desítky až stovky dnů. Celková světelná změna činí $m_v = 8.2 - 12.5$ mag. Primární složka je spektrálního typu M5II a sekundární je hvězda hlavní posloupnosti o hmotnosti $0.5 M_\odot$.
V 1329 Cyg	V roce 1964 vybuchla jako pomalá nova NC a dosáhla jasnosti 12.1 mag. Pokles byl doprovázen oscilacemi s amplitudou do 1 mag. Spektrem a přítomností husté plynné obálky se řadí k symbiotickým hvězdám.
OW Gem	Analýza dat z posledního zákrytu v roce 2002 ukázala, že dvojhvězda sestává z primární složky spektrálního typu F2Ib-II (hmotnost $5.8 M_\odot$, poloměr $30.1 R_\odot$) a sekundární složky G8IIb ($3.9 M_\odot$, $31.7 R_\odot$).
η Gem	Jako hlavní typ proměnnosti jsou uvedeny poloprávidelné pulzace s periodou 239.2 dne. Ze zákrytů Měsícem byl určen průměr obra na 12,57 miliarcsec. Spektrální typ M3III.
HP Lyr	Hvězdná velikost v sekundárním minimu je 11.0 mag. Spektrální typ se mění od A2-3 v maximu po A7-F2 v minimu, což pravděpodobně souvisí s pulzací hvězdy ve dvou periodách. Hvězda je navíc optickým protějškem infračerveného zdroje. Vše nasvědčuje, že jde o objekt typu RV Tauri, ale na potvrzení si musíme ještě počkat.
AX Per	Jsou přítomné výrazné změny jasnosti kataklyzmického charakteru. Spektrální typ M3III:pe. Hvězdná velikost poslední let je zhruba 11.5 mag.

2.2 Proměnné hvězdy typu RR Lyrae

Tabulka 7 obsahuje základní údaje pro 48 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. Hvězdy RR Lyrae stály dlouhou dobu stranou zájmu astronomů, ale v poslední době se k nim pozornost obrací stále častěji.

Předpovězené okamžiky maxim či minim jasnosti lze snadno vypočítat užitím vztahů (2) a (3):

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

kde P je perioda světelných změn ve dnech a E epocha, tj. počet cyklů od stanoveného základního okamžiku maxima M_0 (ve tvaru, jak je uvedeno v tabulce 5), a

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

kde kromě výše uvedených veličin najdeme výše popsany parametr Q , vyjadřující míru asymetrie světelné křivky. 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.

2.3 Cefeidy

Cefeidy nepatří mezi objekty příliš sledované našimi pozorovateli. V rámci sekce pozorovatelů proměnných hvězd dostávaly v Československu, resp. České republice přednost poloprávidelné proměnné hvězdy a zákrytové dvojhvězdy. Prvotním zájmem je i při sledování cefeid určení okamžiku maxim, méně též minim jasnosti. Předpovědi okamžiků maxim a minim jasnosti pak lze určit podle vztahů (2), resp. (3). I tady se používá pro popis světelné křivky kromě periody a amplitudy světelných změn i parametr Q , vyjadřující míru asymetrie světelné křivky.

V tabulce 8 čtenář nalezne údaje o 25 vybraných klasických cefeidách, které mohou posloužit pro první seznámení s pozorováním tohoto typu proměnných hvězd. Nicméně s nástupem CCD techniky se mohou pozorování cefeid stát přinejmenším vedlejším produktem. Tato pozorování – jednotlivé údaje o hvězdné velikosti, okamžiky maxim či minim, případně celé světelné křivky je možné publikovat v některém zahraničním bulletinu o proměnných hvězdách případně ve věstníku *Perseus*.

2.4 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 9 přináší údaje o 27 nejjasnějších miridách dobře pozorovatelných z našich zeměpisných šířek. Uvedené předpovědi pokrývají časový úsek od prosince 2008 do ledna 2010. Autorem je pan Ladislav Šmelcer (Hvězdárna Valašské Meziříčí).

2.5 Polopravidelné proměnné hvězdy

Polopravidelné proměnné hvězdy se dělí do několika skupin. Z vývojového hlediska jsou to obří a veleobří hvězdy pozdních spektrálních typů G – M, které se ocitly v nestabilním období konce svého života. Jejich jasnost se mění v rozmezí od několika desítek do několika tisíc dnů. Amplitudy světelných změn jsou u převážné většiny hvězd kolem jedné magnitudy, ale ve výjimečných případech dosahují i 5 mag. jedná se o skupinu několika set hvězd, kterou můžeme dále rozdělit do 4 podtypů na SRa, SRb, SRc a SRd. (viz HR 2002). Dnes už se neomezujeme jen na naši Galaxii, ale pokročil i výzkum extragalaktických hvězd tohoto typu.

Dlouhoperiodické polopravidelné proměnné bývají spolu s miridami vůbec nejsledovanějšími hvězdami a to zejména kvůli velké amplitudě světelných změn, která vyhovuje vizuálním pozorovatelům. Především díky pílí tisíců amatérských astronomů existují třeba i sto let dlouhé pozorovací řady. Jejich podrobná analýza umožnila objevit dříve neznámé jevy, jako přepínání pulzačních modů, snižování amplitudy světelných změn nebo pulzování ve více periodách najednou.

Světelné změny jsou zejména u podtypů SRb a SRc v mnoha případech nepředvídatelné a náhlé. Jejich pozorování je záležitostí na roky a desítky let a pomůže vědcům hlavně v případě, že budou amatéři společnými silami sledovat velké množství těchto hvězd po dlouhou dobu. Zatím žádná robotická přehlídka nedokázala amatérská pozorování nahradit.

Zejména na tyto hvězdy se orientuje pozorovací program MEDÚZA v rámci Sekce pozorovatelů proměnných hvězd ČAS. Tabulka 10 obsahuje výběr polopravidelných proměnných hvězd vhodných pro začínající pozorovatele. Všechny hvězdy jsou v pozorovacím programu skupiny MEDÚZA a vyhledávací mapky včetně srovnávacích hvězd jsou dostupné na <http://var2.astro.cz/meduza>.

2.6 Fyzické proměnné hvězdy

Do této části jsme zařadili velmi pestrá skupinu hvězd. Najdete tu kataklyzmické hvězdy reprezentovaných zejména trpasličími novami, dále symbiotické hvězdy, uhlíkové hvězdy typu R CrB a dvě hvězdy, které se obtížně mezi nějaký typ zařazují. Naši malou ukázkou hvězd těchto typů obsahuje tabulka 11. Některé zástupce těchto typů je možné najít také v tabulce zákrytových dvojhvězd s velmi dlouhými periodami (viz tabulka 4). Pro většinu hvězd najdete mapku na <http://var2.astro.cz/meduza>.

Pro tyto proměnné hvězdy se 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. Řada hvězd v seznamu se mění také během jediné noci, takže se v mnoha případech vyplatí opakované pozorování nebo měření v rozmezí několika minut.

Poznámky k tabulce 11

Z And	Klasifikační prototyp pro symbiotické hvězdy. Velmi komplikované spektrum. Poprvé byl detekován zákryt aktivní hvězdy v létě 2002.
QR And	Patří do nové skupiny zdrojů velmi měkkého rentgenového záření. V naší Galaxii jsou známy jen tři.
R CrB	V červenci 2007 klesla do hlubokého minima až ke 14 mag a držela se v něm více než rok.
AG Dra	Příčin světelných změn této symbiotické proměnné hvězdy je mnoho. Významnou roli hraje rezonance oběžné doby soustavy s pulzační periodou rudého obra. Jsou pozorována minima jasnosti s periodou 550.7 dne. V červenci 2006 došlo k největšímu zjasnění za posledních deset let. Poslední zjasnění proběhlo v září 2007.
YY Her	Mezi odborníky se vedou spory o vysvětlení světelných změn. Trvá mnohaleta slovensko-česká pozorovací kampaň.
XX Oph	Říká se jí „železná hvězda“. Většinu doby tráví v maximu jasnosti a nepředvídatelně se zeslabuje. Naposledy na přelomu let 2004 a 2005 po 37 letech.
FG Sge	Nedaří se ji zařadit do nějaké skupiny proměnných hvězd. Je kolem ní mlhovina a objevují se podobnosti se známou V838 Mon.

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. Bohužel těsná spolupráce s brněnskou hvězdárnou skončila. Pozorovací program v současné době řídí Sekce pozorovatelů proměnných hvězd České astronomické společnosti. Sekce profilovala v posledních letech 4 hlavní projekty svého zájmu – B.R.N.O. – zákrytové dvojhvězdy, MEDÚZA – fyzické proměnné, TRESCA – exoplanety, HERO – vysokoenergetické objekty. Bližší informace, rady, návody, anonce akcí lze nalézt na <http://var.astro.cz>.

Zájemci o studium jakéhokoli typu proměnných hvězd se mohou obrátit na adresu: RNDr. Miloslav Zejda, Přírodovědecká fakulta MU, ÚTFA, Kotlářská 2, 611 37 Brno, případně e-mailem na zejda@physics.muni.cz.

Pro pozorovatele je určen i věstník Perseus. Přijatá pozorování jsou publikována. Čeští pozorovatelé proměnných hvězd spolupracují s řadou zahraničních hvězdáren, společností a pozorovacích skupin. Pro začínající pozorovatele pořádáme každoročně letní pozorovací praktikum. Všem zájemcům o stelární astronomii jsou pak určeny tradiční každoroční národní konference o výzkumu proměnných hvězd. Bližší informace lze získat na výše uvedené adrese nebo WWW stránkách.

Tabulka 1. HVĚZDY TYPU T TAURI

hvězda	RA ₂₀₀₀			DE ₂₀₀₀			M	m	Obor	Spektrum
	h	m	s	°	'	"				
RW Aur	05	07	49.6	+30	24	05	9.6	13.6	p	G5Ve(T)
UY Aur	04	51	47.4	+30	47	14	11.6	14.3	p	G5:c(T)-K7:Ve(T)
V0396 Aur	04	55	37.0	+30	17	55	10.78	11.01	V	
V0397 Aur	04	56	02.0	+30	21	04	11.46	11.71	V	
PV Cep	20	45	54.0	+67	57	39	11.1	18	R	A5Ve-K0e(T)
V1057Cyg	20	58	53.7	+44	15	28	10.3	16.5	B	B3-Ke(T)
V1321 Ori	05	35	04.3	-05	08	13	10.55	10.75	V	
V1793 Ori	05	54	03.0	+01	40	22	9.45	9.95	V	K2:n(Li)
V0371 Ser	18	29	51.1	+01	16	39	10.2	12.2	K	
T Tau	04	21	59.4	+19	32	06	9.3	13.5	V	F8Ve-K1IV-Ve(T)
RY Tau	04	21	57.4	+28	26	36	9.3	13.0	p	F8Ve-K1IV-Ve(T)
UX Tau	04	30	04.0	+18	13	49	10.6	13.7	p	G0Ve-K2Ve(Li)
VY Tau	04	39	17.4	+22	47	54	9.0	15.26	B	M0e(T)
XZ Tau	04	31	40.1	+18	13	57	10.4	16.62	B	G5Ve-M3e(T)
V0987 Tau	04	21	58.8	+28	18	07	8.98	9.10	V	
V1028 Tau	05	27	18.9	+23	06	25	10.5	13.0	B	
V1072 Tau	04	27	10.6	+17	50	43	10.24	10.37	V	
V1073 Tau	04	31	25.1	+18	16	17	10.27	10.34	V	
V1078 Tau	04	35	14.2	+18	21	36	10.92	11.02	V	
V1079 Tau	04	39	17.8	+22	21	03	11.91	12.89	V	

Vysvětlivky k tabulce 1.

1. Název proměnné hvězdy.
2. a 3. Rovníkové souřadnice RA a DE vztahené k ekvinokciu 2000.0.
4. Obor, jehož se údaje o jasnosti týkají (B – modrý, V – vizuální, R – se středem kolem 650 nm, K – se středem kolem 2200 nm, p – fotografický).

Tabulka 2. KRÁTKOPERIODICKÉ ZÁKRYTOVÉ DVOJHVĚZDY

hvězda	RA ₂₀₀₀		DE ₂₀₀₀		typ	M ₀	P	M	m	obor	D	d
	h	m	s	°	'		d	mag	mag			h
CX Aqr	22	35	44	-0	41.5	2 400 000+	0.5559894	10.55	11.75	V	h	h
V346 Aql	20	09	59	10	21.0	52500.4293	1.10636139	9.0	10.1	P	2.3	0
UW Boo	14	20	59	47	06.7	52500.7369	1.0047085	10.4	11.4	P	5.0	0
TU Cnc	8	52	17	9	05.3	52500.0435	5.561406	9.9	12.4	P	3.4	0
WW Cnc	9	09	47	30	26.8	52500.619	1.1159515	10.5	11.6	P	12	0
AK CMi	7	40	16	3	57.2	52500.451	0.5658971	10.1	11.5	P	3.7	0
RZ Cas	2	48	56	69	38.0	52500.0824	1.1952598	6.18	7.72	V	4.1	0
AB Cas	2	37	32	71	18.2	52500.5676	1.3668887	10.10	11.85	V	4.9	0-0.5
U Cep	1	02	18	81	52.5	52501.3479	2.493096	6.75	9.24	V	5.9	0
EG Cep	20	15	56	76	48.6	52502.028	0.5446220	9.31	10.21	V	9.0	<2.4
EK Cep	21	41	21	69	41.5	52500.5221	4.4277959	7.99	9.32	B	2.0	0
SS Cet	2	48	36	1	45.9	52503.0718	2.973979	9.4	13.0	V	6.4	1.8
V456 Cyg	20	28	50	39	09.2	52500.404	0.8911956	10.8	11.9	P	9.3	0
V687 Cyg	19	26	12	29	58.7	52500.7818	1.707227	10.2	11.4	P	1.7	0
TY Del	21	04	22	13	13.0	52500.209	1.191124	9.7	10.9	V	4.1	0
FZ Del	20	53	33	4	38.8	52500.4195	0.783211	10.2	11.3	P	5.7	0
RZ Dra	18	23	06	58	54.2	52500.7928	0.55087645	10.11	11.01	V	2.8	0
TW Dra	15	33	51	63	54.4	52500.1944	2.80683211	8.0	10.5	P	B	-
AI Dra	16	56	18	52	41.9	53558.91888	1.1988188	7.05	8.09	V	11.5	1.3
WX Eri	3	24	23	-0	42.2	52500.9384	0.8232720	9.38	10.28	V	5.2	0
RW Gem	6	01	28	23	08.4	52500.6696	2.865505	9.53	11.76	V	3.8	0
AF Gem	6	50	34	21	22.6	52502.366	1.2434989	10.54	11.83	V	10.3	1.4
SZ Her	17	39	37	32	56.7	52501.118	0.8181013	9.86	11.87	V	6.0	0
CM Lac	22	00	04	44	33.1	52500.3773	1.60469143	8.18	9.15	V	3.5	0
SX Lyn	8	13	58	57	15.9	52500.7920	2.022475	10.0	11.4	P	4.2	0
						52501.887					4.9	0

Tabulka 2. KRÁTKOPERIODICKÉ ZÁKRYTOVÉ DVOJHVĚZDY – dokončení

hvězda	RA ₂₀₀₀		DE ₂₀₀₀		typ	M ₀	P	M	m	obor	D	d
	h	m	s	°			d	mag	mag		h	h
TZ Lyr	18	15	50	41	06.7	2 400 000+	0.52882709	10.87	11.85	V	B	-
RW Mon	6	34	46	8	49.6	52500.5252	1.9060769	9.26	11.51	V	6.9	1.2
BO Mon	7	59	49	-3	28.3	52501.1776	2.225235	10.0	12.1	V	8.0	0
RV Oph	17	34	35	7	14.8	52501.866	3.6871194	9.42	11.44	V	8.8	1.3
UX Peg	22	28	36	18	01.6	52502.517	1.544619	10.7	12.0	P	5.2	0
BG Peg	22	52	47	15	39.2	52501.292	1.952441	10.5	11.6	V	5	0.5
DI Peg	23	32	15	14	58.1	52500.237	0.7118150	9.38	10.48	V	3.6	0
RT Per	3	23	40	46	34.5	52500.4219	0.84940480	10.46	11.74	V	3.3	0
IU Per	2	59	37	43	55.3	52500.3551	0.857023	10.5	11.6	P	3.9	0
β Per	3	08	10	40	57.4	52500.215	2.867353	2.12	3.39	V	9.6	0
U Sge	19	18	48	19	36.6	52500.155	3.3806091	6.45	9.28	V	13.8	1.5
RW Tau	4	03	54	28	07.7	52501.8178	2.768752	7.98	11.59	V	9.3	1.3
X Tri	2	00	34	27	53.3	52500.9031	0.9715224	8.55	11.27	V	4.2	0.3
W UMa	9	43	45	55	57.2	52500.7395	0.336347	7.75	8.48	V	W	0.3
TX UMa	10	45	20	45	34.0	52500.1693	3.063279	7.06	8.80	V	8.8	0
XZ UMa	9	31	25	49	28.1	52500.184	1.2223040	10.1	11.7	P	2.9	0
BH Vir	13	58	25	-1	39.7	52501.2009	0.8168712	9.60	10.56	V	3.1	0
AW Vul	20	29	00	24	48.0	52500.4626	0.8064507	10.8	11.9	V	3.9	0.4

Výsvětlivky 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 β Lyrae, EW – typ W Ursae Maioris. 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, B – modrý, P – fotografický). 10. Doba zákrutu D v hodinách. B značí typ β Lyrae – tedy hlavní minimum zaujímá prakticky polovinu periody. Totéž platí pro W – typ W UMa. 11. Doba konstantní jasnosti v minimu („zastávka v minimu“) d v hodinách.

Tabulka 3. DLOUHOPERIODICKÉ ZÁKRYTOVÉ DVOJHVĚZDY ($P < 100$ d)

hvězda	RA_{2000}		DE_{2000}		typ	M_0	P	M	m	obor	D	d
	h	m	s	°	'		d	mag	mag			h
SY And	0	13	16	43	42.7	2 400 000+	34.9089	10.7	12.2	V	2.1	0.9
WW And	23	44	54	45	41.2	52530.4	23.28505	10.3	11.4	V	1.6	0.3
AM Aur	4	56	37	32	12.2	52501.10	13.61892	10.9	12.0	P	1.9	0
XZ Cam	5	17	13	75	50.1	52506.97	11.01463	11.4	14.4	P	0.9	0
RU Cnc	8	37	30	23	33.8	52504.16	10.172937	10.10	11.25	V	0.8	0.4
RZ Cnc	8	39	9	31	47.8	52508.303	21.64313	8.67	10.03	V	3.2	0.3
ZZ Cnc	7	57	7	10	59.2	52509.00	25.595	9.4	10.9	P	2.0	0.5
SX Cas	0	10	42	54	53.5	52518.7	36.5656	8.96	9.83	V	3.7	1.3
AQ Cas	1	19	6	62	22.8	52502.1	11.72077	10.06	11.0	V	2.1	
RS Cep	5	6	4	80	14.9	52502.49	12.419996	10.2	11.9	V	1.0	0.5
UZ Cyg	21	59	15	44	21.6	52500.15	31.30584	10.23	12.11	V	2.5	1.0
KU Cyg	20	12	45	47	23.7	52528.08	38.4396	10.73	12.38	V	3.1	1.8
V 367 Cyg	20	47	59	39	17.3	52528.1	18.5977	6.67	7.60	V		
V 393 Cyg	19	58	48	43	17.7	52510.72	13.6333	9.0	10.0	P	1.2	0.3
V 474 Cyg	19	14	2	49	5.6	52502.2	23.65881	11.3	12.7	P	1.9	0.3
V 788 Cyg	20	27	35	31	51.4	26631.148	47.8487	10.0	10.9	P	1.9	0
V 1068 Cyg	21	20	33	42	16.6	26620.54	42.54	10.5	12.1	P	32.0	3.0
RX Gem	6	50	12	33	14.5	52539.0	12.20870	9.20	10.81	V	1.1	0.0
β Lyr	18	50	5	33	21.7	52508.11	12.9421	3.25	4.36	V		
AR Mon	7	20	49	-05	15.5	52510.25	21.20784	8.62	9.47	V	1.7	0.2
AU Mon	6	54	55	-01	22.5	52522.53	11.1130371	8.11	9.06	V	1.1	0
DN Ori	6	0	29	10	13.2	42801.3752	12.96643	9.8	11.1	P	1.0	0.3
FM Ori	5	8	57	10	33.3	52511.43	22.145125	11.3	12.9	P	1.6	
V 1016 Ori	5	35	15	-05	23.1	25859.588	65.4328	6.72	7.65	V	0.7	0.1
AW Peg	21	52	21	24	0.7	52501.50	10.62257	7.40	8.61	V	1.1	0.7
						52505.03						

Tabulka 3. DLOUHOPERIODICKÉ ZÁKRYTOVÉ DVOJHVĚZDY (P < 100 d) – dokončení

hvězda	RA ₂₀₀₀			DE ₂₀₀₀		typ	M ₀	P	M	m	obor	D	d
	h	m	s	°	'								
RW Per	4	20	17	42	18.9	EA	2 400 000+	d	mag	mag		h	h
HU Per	3	42	33	39	6.1	EA	52500.206	13.198941	9.68	11.36	V	1.1	0.4
							16 739.43	17.2544	10.9	13.9	P	1.0	

Vysvětlivky k tabulce 3.

1. Název proměnné hvězdy. 2. a 3. Rovníkové souřadnice RA a DE vztažené k ekvinokciu 2000.0. 4. Typ proměnnosti. EA – algrida, EB – typ β 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 zákrty D ve dnech. 11. Doba konstantní jasnosti v minimu („zastávka v minimu“) d ve dnech.

Tabulka 4. DLOUHOPERIODICKÉ ZÁKRYTOVÉ DVOJHVĚZDY (P > 100 d)

hvězda	RA ₂₀₀₀			DE ₂₀₀₀		typ	M ₀	P	M	m	obor	D	d	předpověď
	h	m	s	°	'									
V413 Aql	19	24	51	2	29.7	EA/GS	2 400 000+	d	mag	mag		h	h	11.6.
V1413 Aql	19	03	47	16	26.3	ZAND+EB	37930	426.6	13.7	15.8	P	60		7.3.
ε Aur	5	01	58	43	49.4	EA/GS	46650	434.1	12	<13	V	B		
BM Cas	0	54	46	64	05.1	EB/GS	35629	9892	2.92	3.83	V	790	366	0.941 – 0.978
VV Cep	21	56	39	63	37.5	EA/GS+SRC	52603.3	197.33	8.78	9.31	V	B		19.5., 3.12.
							43360	7430	4.80	5.36	V	580	450	0.544 – 0.593
EE Cep	22	09	23	55	45.4	EA	34346.0	2049.53	10.72	12.15	V	27	0	9.1.
KL Cep	22	10	23	54	09.2	EA	34724.7	256.1	11.3	12.5	P	7	5	5.5., (16.1.)
BF Cyg	19	23	53	29	40.4	ZAND+EB	14625.2	757.5	11.5	>11.8	V	B		0.079 – 0.561
CH Cyg	19	24	33	50	14.5	ZAND+SR+E	46346	5298	7	8	V			0.602 – 0.671
CH Cyg							45888	756	7	?	V			8.5.

Tabulka 4. DLOUHOPERIODICKÉ ZÁKRYTOVÉ DVOJHVĚZDY ($P > 100$ d) – dokončení

hvězda	RA_{2000}	DE_{2000}	typ	M_0	P	M	m	obor	D	d	předpověď
CI Cyg	h m s	° ' "		2 400 000+	d	mag	mag		h	h	
V1329 Cyg	19 50 12	35 41.0	EA/GS+ZAND	11902	855.25	11.5	12.1	V	140	70	0.196 – 0.623
OW Gem	20 51 02	35 34.8	E+NC	40061.6	963.2	14.2	18	B	95		0.335 – 0.714
η Gem	6 31 42	17 05.0	EA/GS:	15779.0	1258.59	8.36	9.64	V	13	3	0.030 – 0.320
HP Lyr	6 14 53	22 30.5	SRA+EA	29355	2984	3.15	3.9	V	150:		0.538 – 0.660
	19 21 39	39 56.1	EB/GS	52586.7	138.64	10.5	11.0	P	B		22.4, 7.9.
RZ Oph	18 45 46	7 13.1	EA/GS	52681.4	261.93	9.65:	10.42	V	18	10	26.7.
V2291 Oph	18 25 38	8 01.8	EA/GS	47403.2	385.0	5.65	6.75	V	8	4	28.9.
AX Per	1 36 17	54 15.4	ZAND+EA	52999.1	680.6	11.5	>12.0	V	84	40	28.7.
FG Ser	18 15 07	-0 19.0	ZAND+E	48492	650	11	>12	V			9.6.

Vysvětlivky 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 β Lyrae, E – zákrytová, GS – jedna ze složek dvojhvězd je (pod)obr, NC – pomalá nova, SR(A,C) – polopravidelná, ZAND – typ Z Andromedae (bliže viz HR 2002 nebo GCVS). 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, B – modrý, P – fotografický). 10. Doba zákrty D v hodinách. B značí typ β Lyrae – hlavní minimum trvá polovinu periody. 11. Doba konstantní jasnosti v minimu („zastávka v minimu“) d v hodinách. 12. Předpovědi minim jasnosti spadající do intervalu listopad 2007 až únor 2009. Pokud v uvedeném období minimum nenastane, je uveden rozsah fází, kterými soustava během roku 2008 projde, tj. hodnoty v rozsahu 0 až 1, přičemž krajní hodnoty znamenají primární minimum.

Tabulka 5. ZÁKRYTOVÉ DVOJHVĚZDY PROJEKTU PROSPER

hvězda	RA ₂₀₀₀		DE ₂₀₀₀		M	m	obor	typ	M ₀	P	D	d	GSC
	h	m	s	°	'	"	mag			d	h	h	
GSC 2775 1188 And	23	48	19	+34	48	33	11.5	V	2 400 000+	2.521693	7	0	2775 1188
GSC 2779 0288 And	23	48	23	+36	18	39	9.9	V	53355.170	2.58830712	6.5	0	2779 0288
GSC 1040 0399 Aql	19	07	23	+08	43	33	10.33	V	53255.510	1.2742740	5.5	0	1040 0399
GSC 1077 0828 Aql	20	13	10	+10	20	39	8.75	V	53208.4883	0.8527686	6	0	1077 0828
V 355 Aur	05	39	42	+42	07	15	11.1	V	52879.6395	17.6374333	24	0	2918 1961
XY Cnc	08	25	14	+15	57	00	12	P	52989.374				1379 0609
NSV 14559 Cas	23	26	05	+52	18	13	10.3	P					3648 0443
TASS J0246 Cet	02	46	45	+01	07	54	10.7	V	51430.5421	1.8455	6	0	0047 0482
NSV 13204 Cyg	20	38	25	+52	45	38	11.9	P					3950 0483
HD 226957 Cyg	19	59	16	+36	32	08	10.1	V	53256.4334	1.388903	10	0	2682 2870
GSC 4420 1984 Dra	16	55	57	+68	12	00	11.52	V	53613.3930	0.619296			4420 1984
V 840 Her	16	32	50	+06	54	44	11.2	V					0394 1916
V 1011 Her	18	29	32	+22	34	24	11.2	V	52922.7838	7.663519	11	0	2106 2463
GSC 2083 1870 Her	17	33	28	+26	55	48	10.90	V	53233.4550	0.36084740			2083 1870
GSC 2978 0366 Lyn	08	37	16	+41	22	22	9.9	V	53000.760	1.8113485	11	0	2978 0366
NSV 2470 Ori	05	37	52	+08	51	32	12.1	V	52896.8947	5.54145	13	0	0714 0391
HadV26 Peg	21	49	00	+12	16	00	12.6	V	52982.2341	1.478090	7	0	1129 1457
GSC 2750 0854 Peg	23	01	31	+30	44	27	10.7	V	53613.5797	0.471652	5	0	2750 0854
GSC 2774 1779 Peg	23	34	09	+34	18	54	12.1	V	52003.600	3.949224	19	0	2774 1779
MisV1275 Per	02	17	07	+56	09	17	12.2	C	53359.196	4.6050	5.5	0	3690 2012
GSC 0244 0434 Sex	10	03	46	+01	25	10	11.6	V	53386.612	0.60357700	7	0	0244 0434

Výšvětlivky k tabulce 5.

1. Název proměnné hvězdy. 2. a 3. Rovníkové souřadnice RA a DE vztahené k ekvinokciu 2000.0. 4. a 5. Hvězdná velikost v maximu (M) a minimu (m). 6. Obor spektra, v němž byla určena udaná hvězdná velikost (V – vizuální, P – fotografický, C – CCD bez filtru). 7. Typ proměnnosti. EA – algolida, EB – typ β Lyrae, EW – typ W UMa, E – zákrytová, M – miráda; dvojtečka značí nejistotu v určení typu. 8. Základní minimum M₀. 9. Perióda P ve dnech. 10. Doba zákrytu D v hodinách. B značí typ β Lyrae – hlavní minimum trvá polovinu periody. 11. Doba konstantní jasnosti v minimu („zastávka v minimu“) d v hodinách. 12. Číslo hvězdy dle Guide Star Catalogue (GSC).

Tabulka 6. EXOPLANETY

Název exoplanety	GSC	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ' "	M ₀	P d	m (obor V) mag	Δm mag	D min
CoRoTExo2	0465 1282	19 27 07	+01 23 02	2 400 000+	1.7429964	12.57	0.032	125
HAT-P-1	PPM 88382	22 57 47	+38 40 30	54237.53562	4.46529	10.4	0.017	159.8
HAT-P-3	3466 0819	13 44 23	+48 01 43	53984.397	2.899703	11.86	0.014	123.5
HAT-P-4	2569 1599	15 19 58	+36 13 47	54218.7594	3.056536	11.2	0.008	253
HAT-P-5	2634 1087	18 17 37	+36 37 17	54245.8154	2.78849	12	0.014	175
HAT-P-6	3239 0992	23 39 06	+42 27 58	54241.77663	3.85298	10.5	0.010	186
HD17156	4321 1320	02 49 44	+71 45 12	54035.67575	21.2	8.17	0.008	186
HD189733	2141 0972	20 00 43	+22 42 39	54353.61	2.2185733	7.67	0.028	109.6
HD209458	1688 1821	22 03 10	+18 53 04	53988.80336	3.52474859	7.65	0.016	184.2
TrES-1	2652 1324	19 04 09	+36 37 57	52826.62852	3.0300737	11.79	0.021	149.8
TrES-2	3549 2811	19 07 14	+49 18 59	5398.87342	2.47063	11.41	0.018	90
TrES-3	3089 0929	17 52 07	+37 32 46	53957.6358	1.30619	12.4	0.032	105.3
TrES-4	2620 0648	17 53 13	+37 12 43	54185.9101	3.553945	11.59	0.011	216
WASP-1	2265 0107	00 20 40	+31 59 24	54230.9053	2.51997	11.79	0.017	226.4
WASP-2	0522 1199	20 30 54	+06 25 46	53151.486	2.152226	11.98	0.022	107.9
WASP-3	2636 0195	18 34 32	+35 39 42	53991.5146	1.846834	10.64	0.012	137
XO-1	2041 1657	16 02 12	+28 10 11	54143.8504	3.941534	11.3	0.017	179.5
XO-2	3413 0005	07 48 07	+50 13 33	53887.74679	2.615838	11.18	0.012	162
XO-3	3727 1064	04 21 53	+57 49 02	54147.74902	3.1915426	9.86	0.005	173

Vysvětlivky k tabulce 6.

1. Název exoplanety. 2. Označení mateřské hvězdy, číslo hvězdy dle Guide Star Catalogue (GSC). 3. a 4. Rovníkové souřadnice RA a DE vztahované k ekvinokciu 2000.0. 5. Základní minimum M₀. 6. Perioda P ve dnech. 7. Hvězdná velikost v maximu v oboru V. 8. Pokles hvězdné velikosti při zákrytu Δm. 9. Doba zákrytu D v minutách.

Tabulka 7. PROMĚNNÉ HVĚZDY TYPU RR LYRAE

hvězda	RA ₂₀₀₀		DE ₂₀₀₀		M ₀	P	M	m	obor	Q	spektr. třída	poznámky
	h	m s	o	'		d	mag	mag				
SW And	00 23 43		+29 24.1		2 400 000+	0.4422652	9.14	10.09	V	0.17	A7-F8	x +
XX And	01 17 27		+38 57.0		52533.4760	0.72275830	10.08	11.13	V	0.19	A8-F6	x +
SW Aqr	21 15 18		+00 04.6		52628.313	0.45930318	10.37	11.68	V	0.11	A5-G1	+
V341 Aql	20 32 32		+00 35.1		50699.3925	0.57802117	10.13	11.39	V	0.13	A6-F5	+
X Ari	03 08 31		+10 26.9		52133.583	0.6511601	8.97	9.95	V	0.13	A8-F4	+
RS Boo	14 33 33		+31 45.2		50752.4650	0.37733896	9.69	10.84	V	0.17	A7-F5	+
ST Boo	15 30 39		+35 47.1		52730.502	0.62229437	10.49	11.41	V	0.19	A7-F7	x +
TW Boo	14 45 06		+41 01.7		52746.398	0.53227235	10.63	11.68	V	0.13	F0-F8	+
UY Boo	13 58 46		+12 57.1		52749.530	0.6509021	10.25	11.35	p	0.14	A8-F0	+
RW Cnc	9 19 06		+29 03.9		52742.3586	0.54720663	10.7	12.6	p	0.13	A5	+
TT Cnc	8 32 55		+13 11.5		52722.351	0.56345264	10.72	11.78	V	0.18	A9-F4	x +
W CVn	14 06 28		+37 49.7		51956.5355	0.55175667	10.03	10.96	V	0.15	F0-F7	+
RZ CVn	13 45 03		+32 39.3		52358.591	0.56739890	10.88	11.92	V	0.17	A8	+
RR Cet	1 32 08		+ 1 20.5		51469.4925	0.55302814	9.10	10.10	V	0.12	A7-F5	+
S Com	12 32 46		+27 01.7		52000.401	0.58658631	10.89	12.13	V	0.14	A6-F7	
ST Com	13 17 51		+20 46.9		52420.433	0.5989275	10.91	11.84	V	0.19	F2-F8	
TV CrB	15 22 21		+26 52.6		52308.651	0.58461536	10.6	12.2	p	0.15	A8	
XZ Cyg	19 32 28		+56 23.3		52448.4842	0.4665941	8.9	10.16	V	0.-	A5-F5	x +
DM Cyg	21 21 12		+32 11.5		52618.3684	0.4198643	10.93	11.99	V	0.13	A9-F6	x +
SU Dra	11 37 57		+67 19.8		52746.428	0.66042153	9.18	10.27	V	0.15	F2-F7	+
SW Dra	12 17 47		+69 30.6		52695.495	0.56967066	9.94	10.94	V	0.17	A7-F8	
XZ Dra	19 09 42		+64 51.6		52720.492	0.4764960	9.59	10.65	V	0.20	A6-F6	x +
BK Dra	19 18 21		+66 24.8		52721.603	0.59207512	10.59	11.87	V	0.12	A8	+
RR Gem	7 21 34		+30 53.0		52648.488	0.39729155	10.62	11.99	V	0.13	A9-F6	x +
SZ Gem	7 53 44		+19 16.4		52723.3774	0.50113547	10.98	12.25	V	0.12	A0	

Tabulka 7. PROMĚNNÉ HVĚZDY TYPU RR LYRAE – dokončení

hvězda	RA ₂₀₀₀			DE ₂₀₀₀	M ₀	P	M	m	obor	Q	spektr. třída	poznámky
	h	m	s	°	'	d	mag	mag				
TW Her	17 54 31			+30 24.6	2 400 000+	0.399600104	10.52	11.83	V	0.13	A4-F6	
VX Her	16 30 41			+18 21.6	52123.4234	0.4533656	9.89	11.21	V	0.14	A4-F4	+
VZ Her	17 13 04			+35 58.7	52073.4134	0.4403302	10.72	12.04	V	0.13	A6-F4	+
AR Her	16 00 33			+46 55.4	52440.409	0.4699845	10.59	11.63	V	0.20	A7-F3	x +
RR Leo	10 07 44			+23 59.5	52427.4738	0.45239634	9.94	11.27	V	0.13	A7-F5	+
SS Leo	11 33 55			-00 02.0	52737.387	0.6263443	10.38	11.56	V	0.12	A7-F6	+
ST Leo	11 38 33			+10 33.8	52754.3868	0.477984	10.74	12.02	V	0.15	A6-F8	
RR Lyr	19 25 28			+42 47.2	51782.501	0.5668173	7.06	8.12	V	0.19	A5-F7	x +
RZ Lyr	18 43 37			+32 47.9	52720.630	0.5112424	10.6	12.03	V	0.14	A9-F4	x +
EZ Lyr	18 47 41			+35 59.5	52502.3991	0.52526296	10.8	11.8	V	0.10	A7-F4	+
KX Lyr	18 33 23			+40 10.4	52542.3141	0.44090347	10.38	11.47	V	0.21	A7-F5	
AV Peg	21 52 06			+22 33.4	52519.561	0.3903800	9.88	10.92	V	0.17	A7-F6	+
CG Peg	21 41 18			+24 46.7	52548.467	0.46713826	10.64	11.58	V	0.17	A7-F6	+?
AR Per	4 17 17			+47 24.1	52681.3872	0.42554984	9.92	10.83	V	0.16	A8-F6	+
AN Ser	15 53 32			+12 58.3	51715.469	0.5220712	10.40	11.44	V	0.18	A7-F5	x +?
AV Ser	16 03 52			+00 35.8	51298.6120	0.48755691	10.84	12.00	V	0.14	F2	
RV UMa	13 33 19			+53 59.3	52747.573	0.46806641	9.81	11.30	V	0.20	A6-F5	x +
TU UMa	11 29 49			+30 04.1	52744.4071	0.55765860	9.26	10.24	V	0.16	A8-F8	+
AB UMa	12 11 15			+47 49.7	51274.725	0.599577	10.3	11.7	p	0.30	F2	
ST Vir	14 27 39			-00 54.0	52040.3910	0.4108189	10.84	12.08	V	0.12	A6-A8	x?+
UU Vir	12 08 35			-00 29.2	51654.3929	0.47560652	9.89	11.07	V	0.17	A9-F5	
AF Vir	14 28 10			+06 32.7	51308.398	0.4837315	10.94	12.01	V	0.30	A2	+
AT Vir	12 55 10			-05 27.3	50947.428	0.5257878	10.63	11.82	V	0.12	A7	+

Vysvětlivky k tabulce 7. – na str. 258 a 259

1. Název proměnné hvězdy. 2. a 3. Rovníkové souřadnice RA a DE vztažené k ekvinokciu 2000.0. 4. Základní minimum M_0 . 5. Perioda P ve dnech. 6. a 7. Hvězdná velikost v maximu (M) a minimu (m). 8. Obor (V – vizuální, p – fotografické hvězdné velikosti). 9. Parametr asymetrie Q. 10. Spektrální třída. 11. Poznámky – znak „+“ značí sekulární změny periody a znak „x“ přítomnost Blažkova jevu u dané proměnné hvězdy.

Tabulka 8. CEFEDY

hvězda	RA ₂₀₀₀	DE ₂₀₀₀	M_0	P	M	m	Q
	h m s	° '	2 400 000+	d	mag	mag	
U Aql	19 29 21	-7 02.7	34 922.31	7.02393	6.08	6.86	0.30
SZ Aql	19 04 39	1 18.3	35 528.937	17.137939	7.92	9.26	0.37
TT Aql	19 08 13	1 17.8	37 236.10	13.7546	6.46	7.70	0.34
η Aql	19 52 29	1 00.3	36 084.656	7.176641	3.48	4.39	0.32
RT Aur	6 28 34	30 29.7	42 361.155	3.728115	5.00	5.82	0.25
RX Aur	5 01 23	39 57.7	39 075.63	11.623515	7.28	8.02	0.49
RW Cam	3 54 22	58 39.4	37 389.57	16.41437	8.20	9.10	0.34
RX Cam	4 04 58	58 39.6	42 766.583	7.912024	7.30	8.07	0.28
TU Cas	0 26 20	51 16.8	41 704.839	2.139298	6.88	8.18	0.31
δ Cep	22 29 11	58 24.9	36 075.445	5.366341	3.48	4.37	0.25
X Cyg	20 43 25	35 35.2	43 830.387	16.386332	5.85	6.91	0.35
SU Cyg	19 44 49	29 15.8	43 301.778	3.8455473	6.44	7.22	0.37
CD Cyg	20 04 27	34 06.7	43 831.167	17.073967	8.35	9.56	0.28
V 532 Cyg	21 20 33	45 28.1	41 706.559	3.283612	8.35	9.30	0.44
W Gem	6 34 58	15 20.0	42 755.191	7.913779	6.54	7.38	0.30
V Lac	22 48 38	56 19.3	28 901.285	4.983458	8.38	9.42	0.25
Z Lac	22 40 52	56 49.8	42 827.123	10.885613	7.88	8.93	0.43
RR Lac	22 41 27	56 26.0	42 776.686	6.416243	8.38	9.30	0.30
T Mon	6 25 13	7 05.3	43 784.615	27.024649	5.58	6.62	0.27
SV Mon	6 21 26	6 28.3	43 794.338	15.232780	7.61	8.88	0.38
AW Per	4 47 46	36 43.5	42 709.059	6.463589	7.04	7.85	0.25
S Sge	19 56 01	16 38.1	42 678.792	8.382086	5.24	6.04	0.31
T Vul	20 51 28	28 15.0	41 705.121	4.435462	5.41	6.09	0.32
U Vul	19 36 37	20 19.9	44 939.58	7.990676	6.73	7.54	0.33
SV Vul	19 51 31	27 27.6	43 086.89	45.0121	6.72	7.79	0.23

Vysvětlivky k tabulce 8.

1. Název proměnné hvězdy. 2. a 3. Rovníkové souřadnice RA a DE vztažené k ekvinokciu 2000.0. 4. Základní minimum M_0 . 5. Perioda P ve dnech. 6. a 7. Hvězdná velikost v maximu (M) a minimu (m), vše ve vizuálním oboru V. 8. Parametr asymetrie $Q = (\max - \min)/P$.

Tabulka 9. HVĚZDY TYPU MIRA CETI

hvězda	RA ₂₀₀₀	DE ₂₀₀₀	P _{RA}	P _{DE}	M	m	o	P	datum
	h m s	° ′	s	°	mag	mag		d	
R And	0 24 02	38 34.7	3.19	0.332	5.8	14.9	V	409.16	24.8.
W And	2 17 33	44 18.4	3.81	0.276	6.7	14.6	V	395.93	28.6.
R Aql	19 06 22	8 13.8	2.89	0.095	5.5	12.0	V	276	9.9.
R Boo	14 37 11	26 44.2	2.65	-0.259	6.2	13.1	V	223.40	16.7., (24.2.10)
R Cam	14 17 51	83 49.9	-3.92	-0.275	7.0	14.4	V	270.22	8.8.
R CVn	13 48 57	39 32.5	2.57	-0.297	6.5	12.9	V	328.53	11.9.
R Cas	23 58 25	51 23.3	3.06	0.334	4.7	13.5	V	430.46	31.12.08
V Cas	23 11 40	59 42.0	2.60	0.327	7.3	12.8	V	227.95	23.2., 8.10.
T Cep	21 09 32	68 29.5	0.78	0.246	5.2	11.3	V	388.14	1.1., 24.1.10
o Cet	2 19 21	-2 58.4	3.04	0.274	2.0	10.1	V	331.96	18.11.
S CrB	15 21 24	31 22.0	2.45	-0.213	5.8	14.1	V	360.26	19.9.
R Cyg	19 36 50	50 12.0	1.61	0.137	6.1	14.4	V	426.45	31.12.08
RT Cyg	19 43 38	48 46.6	1.70	0.146	6.4	12.7	V	190.24	23.1., 1.8.
χ Cyg	19 50 33	32 54.8	2.31	0.155	3.3	14.2	V	408.05	27.12.
R Dra	16 32 40	66 45.3	0.19	-0.124	6.7	13.2	V	245.60	12.2., 15.10.
W Dra	18 05 35	65 57.3			8.9	15.4	V	278.00	2.10.
S Her	16 51 54	14 56.4	2.73	-0.098	6.4	13.8	V	307.28	14.2., 18.12.
T Her	18 09 07	31 01.1	2.27	0.013	6.7	13.6	V	165.00	13.1., 27.6., 9.12.
R Leo	9 47 33	11 25.8	3.22	-0.280	4.4	11.3	V	309.95	(10.9.)
U Ori	5 55 49	20 10.6	3.57	0.006	4.8	13.0	V	368.30	15.2., 18.2.10
R Ser	15 50 41	15 07.9	2.77	-0.179	5.2	14.4	V	356.41	18.9.
R Tri	2 37 02	34 15.9	3.65	0.259	5.4	12.6	V	266.9	8.9.
R UMa	10 44 39	68 46.5	4.19	-0.316	6.7	13.4	V	301.68	6.4., 1.2.10
S UMa	12 43 57	61 05.6	2.61	-0.328	7.4	12.3	V	225.89	27.6., 7.2.10
T UMa	12 36 23	59 29.2	2.72	-0.330	6.6	13.5	V	256.6	30.9.
T UMi	13 34 42	73 25.9			7.8	15.0	V	301.00	20.7.
R Vul	21 04 22	23 49.2	2.67	0.241	7.0	13.6	V	136.96	21.2., 8.7., 22.11.

Vysvětlivky k tabulce 9.

1. Název proměnné hvězdy. 2. a 3. Rovníkové souřadnice RA a DE vztažené k ekvinokciu 2000.0. 4. a 5. Změna souřadnic k r. 2008. 6. a 7. Hvězdná velikost v maximu (M) a minimu (m), vše v oboru V. 8. Perioda P ve dnech. 9. Datum maxima. Předpovědi okamžiků maxim jsou upřesněny podle posledních pozorování a nemusí vždy přesně odpovídat uvedené 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 10. POLOPRAVIDELNÉ PROMĚNNÉ HVĚZDY

hvězda	RA ₂₀₀₀	DE ₂₀₀₀	typ	M	m	perioda
	h m s	° ′		mag	mag	d
ST And	23 38 45	35 46.3	SRa	7.7	12.0	338;181
Z Aur	06 01 46	53 18.3	SRd	9.3	11.7	111
AG Aur	06 27 35	47 01.9	SRd	8.9	11.6	96
V Boo	14 29 45	38 51.7	SRa	7.0	12.0	257;137
S Cam	05 41 02	68 47.9	SRa	8.0	11.5	327
SY Cam	06 11 22	80 04.5	SRb	9.4	11.2	400
AN Cep	23 18 07	83 00.7	SRb	8.9	10.9	127
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
V441 Cyg	20 27 08	36 33.1	SRa	9.2	11.0	375
AO Dra	17 36 40	54 51.7	SRa	10.2	12.2	103
AY Dra	15 38 39	57 01.5	SRa	10.5	15.8	262
RY Leo	16 23 13	44 08.5	SRa	10.5	14.1	130
KP Lyr	10 04 16	13 58.9	SRa	9.2	11.5	163
S Per	02 22 52	58 35.2	SRc	7.9	12.0	822
Y Per	03 27 42	44 10.6	SRa	8.5	10.6	248
SY Per	04 16 34	50 37.7	SRa	9.5	12.5	491
Z UMa	11 56 30	57 52.3	SRb	6.1	9.4	195;100
R UMi	16 29 58	72 16.8	SRb	8.8	10.9	166

Vysvětlivky k tabulce 10.

1. Název proměnné hvězdy. 2. a 3. Rovníkové souřadnice RA a DE vztažené k ekvinokciu 2000.0.
4. Typ proměnnosti (bližší rozlišení podtypů a, b, c, d 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 11. 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	759
QR And	01 19 50	21 56.8	SSS	11.0	12.8	Irr
RX And	01 04 36	41 18.0	UGZ	10.0	15.7	14
DZ And	00 32 37	26 01.4	RCB	9.6	14.0	Irr
Z Cam	08 25 14	73 06.7	UGZ	10.0	14.5	22
XX Cam	04 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
V627 Cas	22 57 42	58 49.3	ZAND:+SR:	12.0	13.5	350
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
CH Cyg	19 24 33	50 14.5	ZAND+SR+E	7.0	10.5	97
AG Dra	16 01 41	66 48.1	ZAND	8.9	11.8	549
U Gem	07 55 06	22 00.2	UGSS+E	8.2	14.9	105.2
YY Her	18 14 34	20 59.4	ZAND	11.7	13.7	587
XX Oph	17 43 56	06 16.3	?	8.5	10.4	Irr
AX Per	01 36 17	54 15.6	ZAND	9.4	13.6	682
GK Per	03 31 13	43 54.3	NA+XP	9.8	13.4	820
WZ Sge	20 07 37	17 42.2	UGSU+E+Z	7.0	15.5	11900
FG Sge	20 11 56	20 20.1	?	9.5	16	Irr
V335 Vul	19 23 14	24 27.7	SR+ZAND:	10.9	14.2	330

Vysvětlivky k tabulce 11.

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 maximu (M) a minimu (m), vše v oboru V. 7. Cyklus změn – je uvedena přibližná perioda ve dnech, případně označení Irr, pokud se mění hvězda nepravidelně.

Tabulka 12. NAUTICKÝ SOUMRAK pro $\lambda = +15^\circ$, $\varphi = +49^\circ 30'$

den	T_K	T_Z	c
	h min	h min	
1 1	17 29	6 37	-2.4
11	17 39	6 36	-2.2
21	17 51	6 30	-1.8
22	18 06	6 21	-1.4
2 10	18 21	6 08	-0.9
20	18 36	5 51	-0.3
3 1	18 52	5 33	0.3
11	19 08	5 12	1.0
21	19 24	4 50	1.7
31	19 41	4 27	2.5
4 10	19 59	4 04	3.3
20	20 20	3 40	4.3
30	20 38	3 17	5.4
5 10	20 58	2 55	6.6
20	21 18	2 36	8.0
30	21 36	2 19	9.4
6 9	21 50	2 09	10.6
19	21 57	2 05	11.1
29	21 56	2 10	10.8

den	T_K	T_Z	c
	h min	h min	
7 9	21 47	2 22	9.7
19	21 32	2 38	8.3
29	21 13	2 57	7.0
8 8	20 52	3 17	5.7
18	20 29	3 36	4.6
28	20 05	3 55	3.6
9 7	19 41	4 12	2.7
17	19 18	4 29	1.9
27	18 55	4 44	1.2
10 7	18 34	5 00	0.5
17	18 14	5 15	-0.1
27	17 56	5 30	-0.7
11 6	17 41	5 44	-1.2
16	17 30	5 58	-1.7
26	17 22	6 11	-2.1
12 6	17 19	6 23	-2.3
16	17 19	6 31	-2.5
26	17 24	6 36	-2.5

Soubor tabulek v oddílu o proměnných hvězdách zakončuje již tradičně doprovodná tabulka tentokrát pod číslem 10, která obsahuje přibližné okamžiky začátku a konce nautické noci (střed Slunce je přesně 12 stupňů pod obzorem), což je období velmi dobře shodné s dobou, která se dá využít pro pozorování proměnných hvězd. Závislost okamžiku nautického soumraku na nadmořské výšce (s tím související deprese horizontu) je minimální, proto se při výpočtu nautického soumraku neuvažovala.

Časy T_K a T_Z znamenají v souhlase s běžnými zvyklostmi konec resp. začátek světější 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:

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

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

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

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

Jestliže souřadnice λ' , φ' jsou ve stupních, vyjdou opravy v (časových) minutách. Opravy umožňují pro celé území bývalého Československa dosáhnout minutové přes-

ností. 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:

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

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 – 12 h) či na východ (pro H v intervalu 12 – 24 h). Veličina f pak slouží k výpočtu výšky Polárky nad obzorem z jednoduchého vzorce $h = \varphi + f$.

REDUKČNÍ VELIČINY PRO HVĚZDY V ROCE 2009 (0 h TČ)

měsíc, den	t	f	g	G	h	H	i
	a	s	”	h min	”	h min	”
1. 1	-0.499	-0.717	7.29	15 20	20.79	23 20	-1.55
11	-0.472	-0.594	6.70	15 38	20.63	22 43	-2.94
21	-0.445	-0.505	6.48	15 57	20.40	22 5	-4.24
31	-0.417	-0.406	6.46	16 23	20.09	21 26	-5.41
2. 10	-0.390	-0.288	6.26	16 50	19.75	20 47	-6.40
20	-0.362	-0.221	6.11	17 5	19.45	20 6	-7.20
3. 2	-0.335	-0.173	6.22	17 18	19.17	19 23	-7.77
12	-0.308	-0.087	6.28	17 39	18.97	18 41	-8.09
22	-0.280	-0.012	6.09	17 57	18.88	17 58	-8.18
4. 1	-0.253	0.033	5.88	18 8	18.88	17 15	-8.02
11	-0.226	0.093	5.86	18 23	18.97	16 32	-7.63
21	-0.198	0.181	5.82	18 46	19.15	15 51	-7.02
5. 1	-0.171	0.275	5.59	19 14	19.37	15 11	-6.20
11	-0.143	0.341	5.47	19 36	19.60	14 32	-5.22
21	-0.116	0.431	5.67	19 58	19.83	13 54	-4.10
31	-0.089	0.565	5.97	20 32	20.00	13 17	-2.86
6. 10	-0.061	0.669	6.17	20 59	20.11	12 41	-1.55
20	-0.034	0.755	6.53	21 15	20.16	12 5	-0.20
30	-0.007	0.886	7.23	21 31	20.11	11 30	1.16
7. 10	0.021	1.012	7.88	21 47	19.99	10 54	2.47
20	0.048	1.105	8.35	21 58	19.82	10 17	3.72
30	0.076	1.197	8.96	22 2	19.58	9 40	4.87
8. 9	0.103	1.296	9.65	22 4	19.32	9 2	5.88
19	0.130	1.396	10.21	22 11	19.09	8 22	6.74
29	0.158	1.455	10.56	22 15	18.88	7 41	7.40
9. 8	0.185	1.504	10.94	22 14	18.75	6 59	7.86
18	0.213	1.593	11.48	22 18	18.72	6 17	8.09
28	0.240	1.658	11.76	22 26	18.77	5 34	8.09
10. 8	0.267	1.693	11.91	22 31	18.94	4 51	7.85
18	0.295	1.766	12.34	22 35	19.21	4 9	7.37
28	0.322	1.860	12.82	22 43	19.51	3 28	6.67
11. 7	0.349	1.940	13.18	22 53	19.85	2 48	5.76
17	0.377	2.017	13.61	22 59	20.20	2 9	4.67
27	0.404	2.124	14.26	23 4	20.48	1 31	3.43
12. 7	0.432	2.259	15.05	23 11	20.69	0 54	2.08
17	0.459	2.362	15.65	23 17	20.82	0 17	0.65
27	0.486	2.456	16.27	23 18	20.82	23 40	-0.80

VÝŠKA A AZIMUT POLÁRKY
(počítaný od severního bodu)

α UMi Polárka
zdánlivé polohy

2009

φ H	f	45°	50°	55°	φ H
h min	° ' ,	° ' ,	° ' ,	° ' ,	h min
0 0	+0 42	0 0	0 0	0 0	24 0
0 20	+0 41	0 5	0 6	0 6	23 40
0 40	+0 41	0 10	0 11	0 13	23 20
1 0	+0 40	0 15	0 17	0 19	23 0
1 20	+0 39	0 20	0 22	0 25	22 40
1 40	+0 38	0 25	0 28	0 31	22 20
2 0	+0 36	0 30	0 33	0 37	22 0
2 20	+0 34	0 34	0 38	0 42	21 40
2 40	+0 32	0 38	0 42	0 47	21 20
3 0	+0 29	0 42	0 46	0 52	21 0
3 20	+0 27	0 45	0 50	0 56	20 40
3 40	+0 24	0 49	0 53	1 0	20 20
4 0	+0 21	0 51	0 56	1 3	20 0
4 20	+0 18	0 54	0 59	1 6	19 40
4 40	+0 14	0 55	1 1	1 9	19 20
5 0	+0 11	0 57	1 3	1 10	19 0
5 20	+0 7	0 58	1 4	1 12	18 40
5 40	+0 4	0 59	1 4	1 12	18 20
6 0	+0 0	0 59	1 5	1 12	18 0
6 20	-0 4	0 58	1 4	1 12	17 40
6 40	-0 7	0 58	1 3	1 11	17 20
7 0	-0 11	0 57	1 2	1 10	17 0
7 20	-0 14	0 55	1 0	1 8	16 40
7 40	-0 18	0 53	0 58	1 5	16 20
8 0	-0 21	0 51	0 56	1 2	16 0
8 20	-0 24	0 48	0 52	0 59	15 40
8 40	-0 27	0 45	0 49	0 55	15 20
9 0	-0 29	0 41	0 45	0 51	15 0
9 20	-0 32	0 37	0 41	0 46	14 40
9 40	-0 34	0 33	0 37	0 41	14 20
10 0	-0 36	0 29	0 32	0 36	14 0
10 20	-0 38	0 25	0 27	0 30	13 40
10 40	-0 39	0 20	0 22	0 24	13 20
11 0	-0 40	0 15	0 16	0 18	13 0
11 20	-0 41	0 10	0 11	0 12	12 40
11 40	-0 41	0 5	0 6	0 6	12 20
12 0	-0 42	0 0	0 0	0 0	12 0

datum	0 h SČ	
	RA	DE
	2 h	89°
	min s	' "
1. 1.0	43 23.8	18 35.7
11.0	43 10.3	18 37.5
21.0	42 53.7	18 38.8
31.0	42 35.7	18 39.6
2. 10.0	42 19.2	18 39.7
20.0	42 2.4	18 38.9
3. 2.0	41 45.4	18 37.6
12.0	41 31.3	18 36.0
22.0	41 20.2	18 33.7
4. 1.0	41 11.2	18 30.8
11.0	41 4.7	18 27.9
21.0	41 2.1	18 25.0
5. 1.0	41 3.9	18 21.8
11.0	41 7.7	18 18.7
21.0	41 14.0	18 15.9
31.0	41 24.9	18 13.5
6. 10.0	41 38.3	18 11.2
20.0	41 52.3	18 9.3
30.0	42 9.0	18 8.1
7. 10.0	42 27.6	18 7.4
20.0	42 46.9	18 6.9
30.0	43 5.9	18 7.1
8. 9.0	43 25.1	18 8.0
19.0	43 45.3	18 9.2
29.0	44 4.0	18 10.8
9. 8.0	44 20.3	18 12.9
18.0	44 37.0	18 15.6
28.0	44 52.2	18 18.4
10. 8.0	45 3.9	18 21.5
18.0	45 13.6	18 25.0
28.0	45 21.4	18 28.7
11. 7.0	45 26.5	18 32.2
17.0	45 27.5	18 35.8
27.0	45 25.2	18 39.5
12. 7.0	45 21.4	18 43.0
17.0	45 13.7	18 45.9
27.0	45 1.8	18 48.6

C. KALENDÁŘ ÚKAZŮ

V kalendáři jsou uváděny údaje o viditelnosti planet v nočních hodinách, planetární úkazy, fáze Měsíce a jeho konjunkce s planetami, trpasličí planetou Vesta, s 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 a trpasličích planet se Sluncem jsou počítány v ekliptikálních souřadnicích. **Konjunkcí** planety či trpasličí planety se Sluncem proto rozumíme okamžik, kdy je rozdíl geocentrických délek planety či trpasličí 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 Elongace planet na str. 101). 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 roce 2009 však stín Saturna na prsten nebude viditelná, protože prsteny jsou uzavřeny).

V okamžiku **opozice** planety či trpasličí planety se Sluncem je rozdíl geocentrických ekliptikálních délek obou těles 180° a těleso je viditelné celou noc. Z planet mohou být ovšem v opozici se Sluncem jen vnější. V období 1990 – 2020 se mohou vnitřní planety od Slunce vzdálit nejvýše $27^\circ 50'$ 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, trpasličí planety Ceres a planetek (2) – (4) se Sluncem udáváme s přesností na 1 hodinu, opozice ostatních planetek o jasnosti 9,6 mag a jasnějších pak s přesností na 1 den. Uvádíme také sedm planetek se známou dráhou, které se přibližují k Zemi nejtěsněji, a to méně než 0,1 AU. 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, trpasličích 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 a trpasličí planety probíhají kličku kolem opozice se Sluncem.

Z konjunkcí Měsíce s jasnými hvězdami uvádíme ty, které nastanou nad obzorem. Konjunkce Měsíce s trpasličí planetou Ceres a s planetkami (2) – (4) 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 0 h 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 0 h 00 min až 0 h 30 min; údaj 24 značí, že úkaz nastal mezi 23 h 31 min až 24 h 00 min.

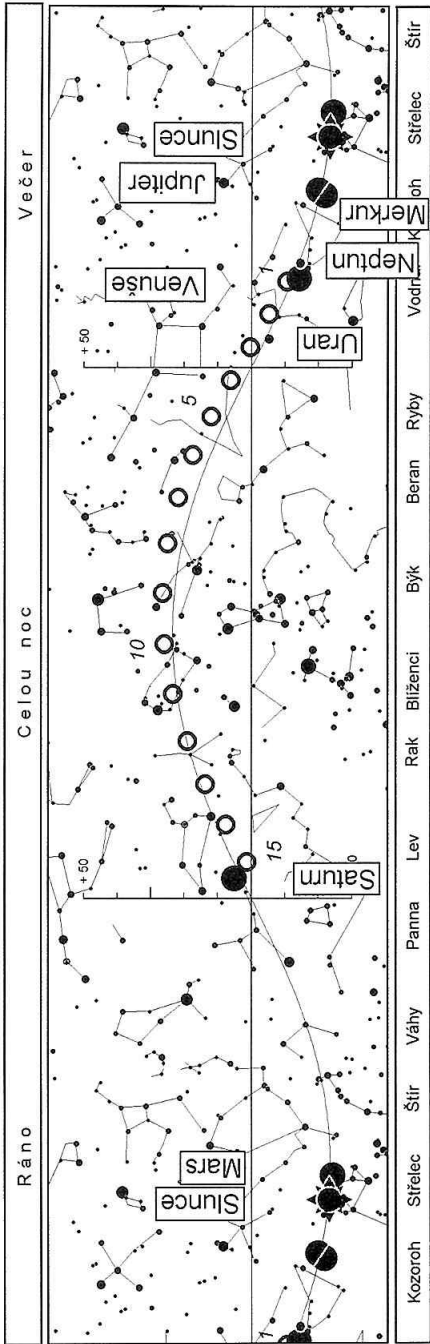
LEDEN

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

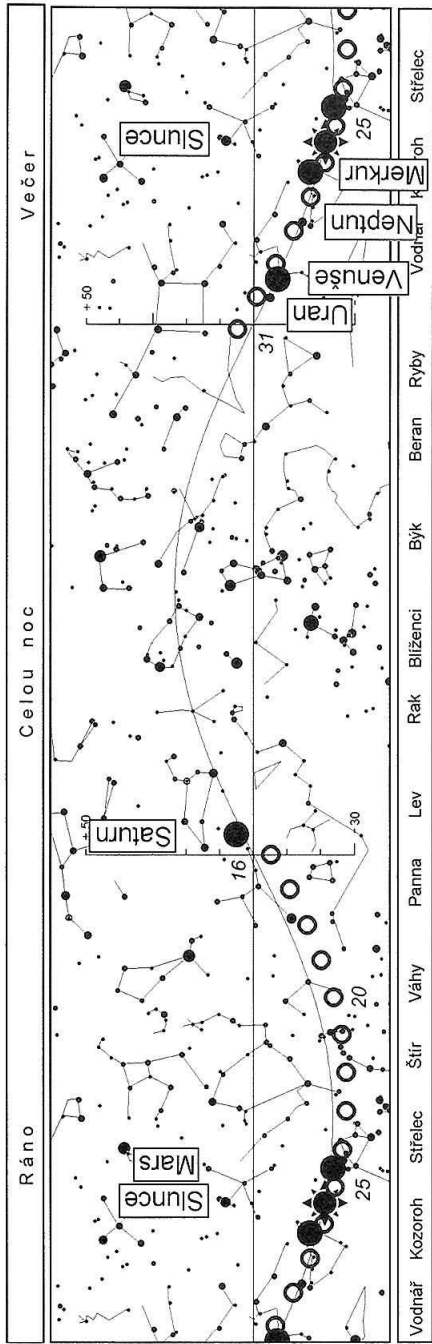
Úkazy

1 d 21 h	Saturn v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
2 19	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4,0° jižně)
3	večer pozorujeme zvýšenou činnost meteorického roje Kvadrantid
4 13	Měsíc v první čtvrti
4 14	Merkur v největší východní elongaci (19°21' od Slunce)
4 16	Země v přísluní (0,983 273 AU, tj. 147 096 000 km od Slunce)
11 4	Měsíc v úplňku
11 8	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
12	planetka (40) Harmonia v opozici se Sluncem (9,5 mag)
14 22	Venuše v největší východní elongaci (47°07' od Slunce)
15 14	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 7,3° severně)
17 19	Ceres v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
18	planetka 136849 1998 CS1 je nejbližší Zemi (0,029)
18 4	Měsíc v poslední čtvrti
18 23	Juno v konjunkci se Sluncem
20 17	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
21 14	Pallas v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
24 7	Jupiter v konjunkci se Sluncem
26 9	Měsíc v novu (prstencové zatmění Slunce, u nás neviditelné ani jako částečné)
27 21	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 1,4° jižně)
30 2	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4,1° jižně)
30 12	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 1,9° jižně; +)

1. ledna



16. ledna



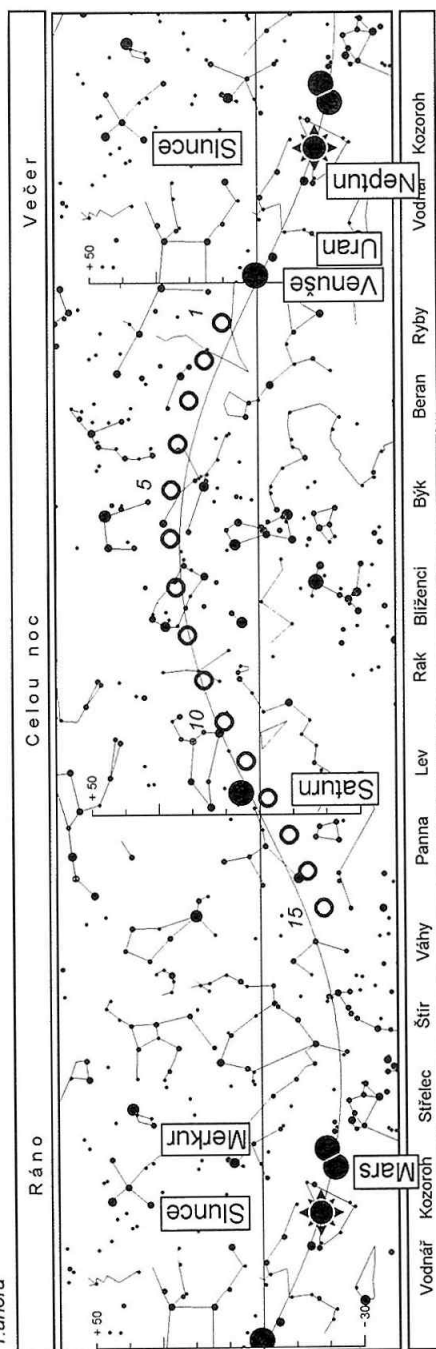
ÚNOR

Merkur	nízko nad jihovýchodním obzorem
Venuše	vysoko na večerní obloze
Mars	nepozorovatelný
Jupiter	nepozorovatelný
Saturn	téměř celou noc kromě večera
Uran	nepozorovatelný
Neptun	nepozorovatelný

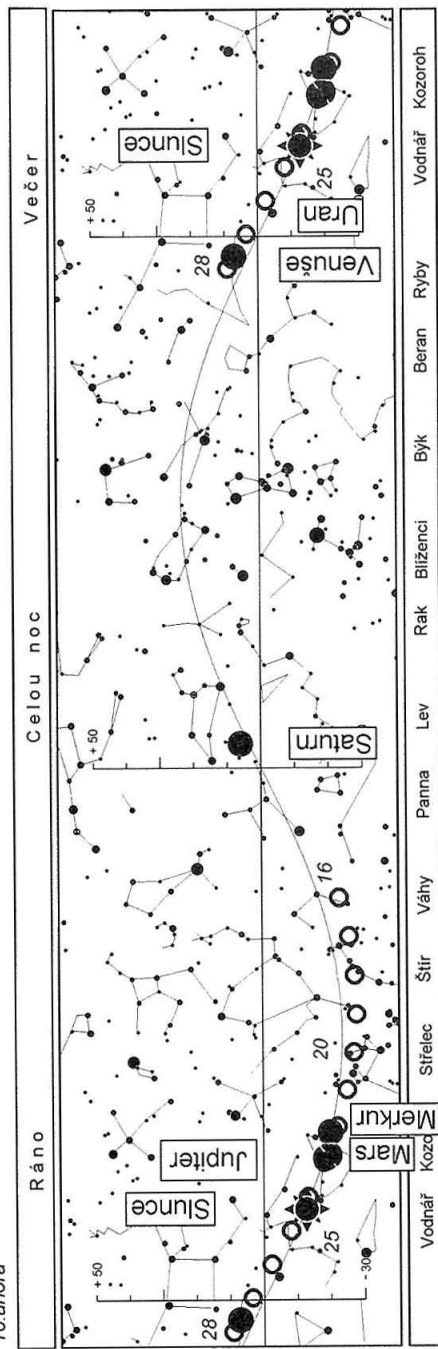
Úkazy

1 d 3 h	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
3 0	Měsíc v první čtvrti
4	planetka (27) Euterpe v opozici se Sluncem (8,8 mag)
4 23	Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 9,59° jižně; ++)
7 20	Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 5,81° severně; ++)
9 16	Měsíc v úplňku (polostínové zatmění Měsíce, které proběhne pod naším obzorem)
11 20	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 6,8° severně; ++)
12 14	Neptun v konjunkci se Sluncem
13 22	Merkur v největší západní elongaci (26°06' od Slunce)
14 8	Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika 4,29° severně; +)
16 23	Měsíc v poslední čtvrti
19 17	Venuše dosahuje maximální jasnosti (-4,6 mag)
22 23	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 0,6° jižně; zákryt mimo naše území)
23 1	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 0,1° jižně; zákryt mimo naše území)
23 8	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 0,7° jižně; +)
25 3	Měsíc v novu
25 14	Ceres v opozici se Sluncem
26 10	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 3,8° jižně)
28 0	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 2,0° severně; zákryt mimo naše území)

1. února



16. února



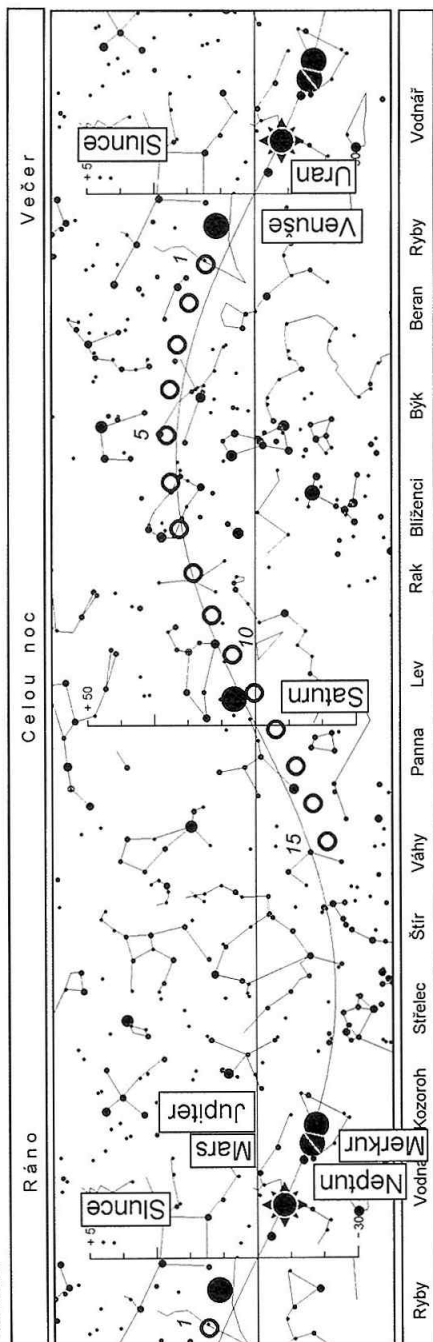
BŘEZEN

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

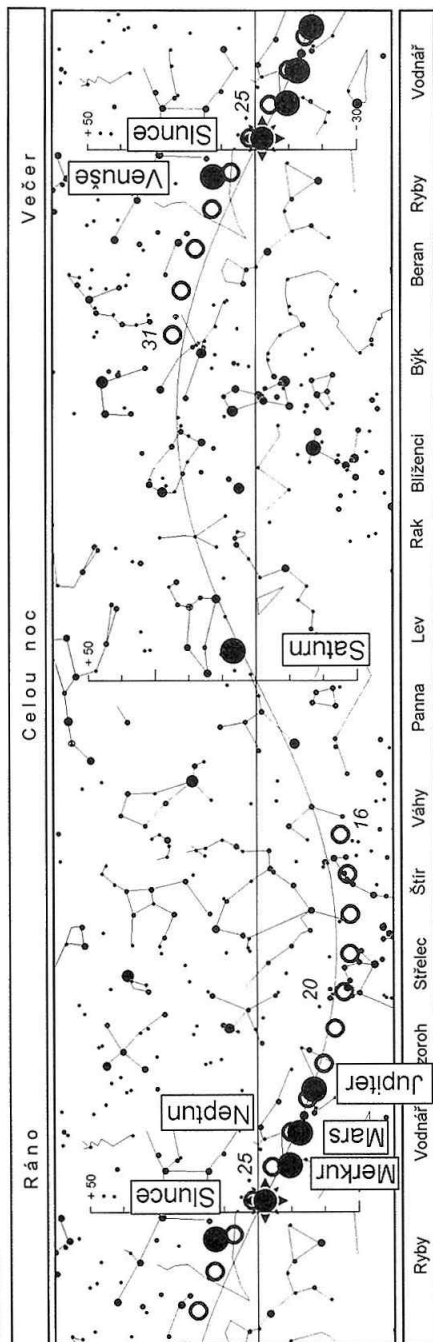
Úkazy

4 d	9 h	Měsíc v první čtvrti
5	2	Venuše v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
8	21	Saturn v opozici se Sluncem
9	17	Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 3,03° severně; +)
11	4	Měsíc v úplňku
11	5	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 7,3° severně; ++)
13	2	Uran v konjunkci se Sluncem
17	6	Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 0,69° severně; zákryt mimo naše území; +)
18	19	Měsíc v poslední čtvrti
21		planetka (29) Amphitrite v opozici se Sluncem (9,1 mag)
22	22	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 0,9° jižně)
23	16	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 1,7° jižně)
24	16	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 3,7° jižně)
26	17	Měsíc v novu
27	20	Venuše v dolní konjunkci se Sluncem
31	4	Merkur v horní konjunkci se Sluncem
31	9	Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 8,94° jižně; +)

1. března



16. března



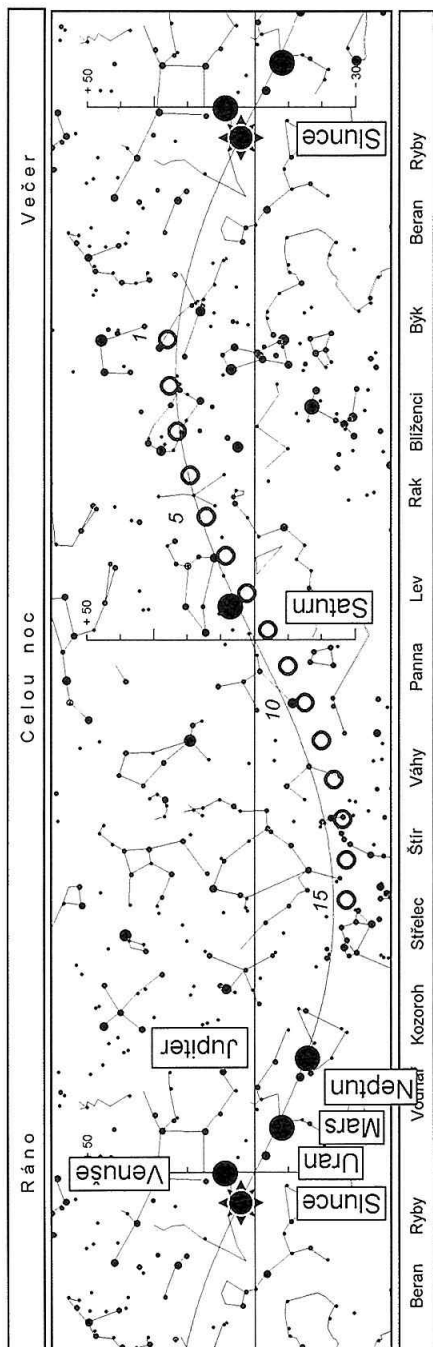
DUBEN

Merkur	po většinu měsíce nad severozápadním obzorem
Venuše	ráno nad východním obzorem
Mars	nepozorovatelný
Jupiter	na ranní obloze
Saturn	téměř celou noc kromě jitra
Uran	nepozorovatelný
Neptun	nepozorovatelný

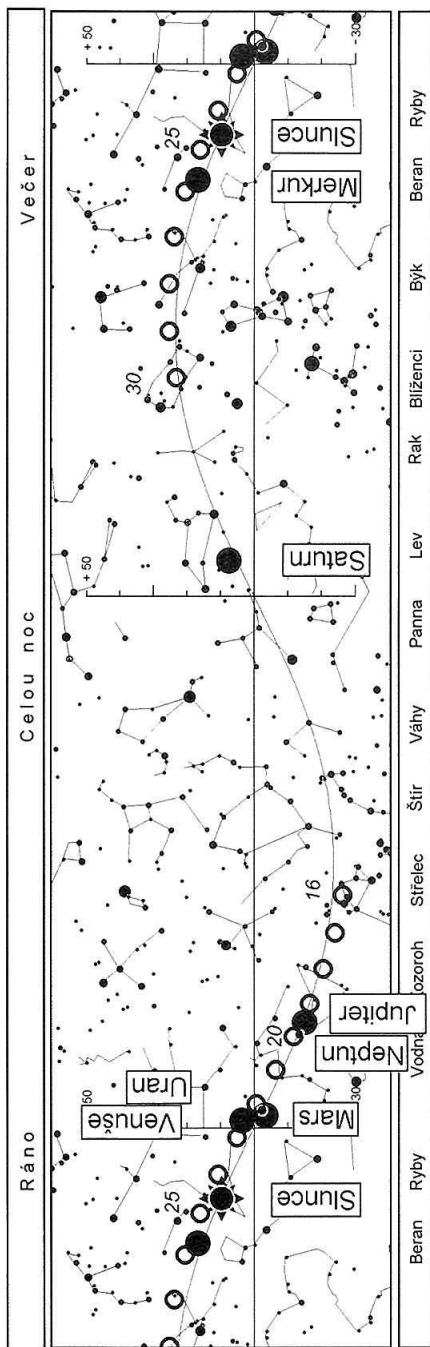
Úkazy

2 d 16 h	Měsíc v první čtvrti
4 17	Pluto v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
6 3	Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 3,72° severně; ++)
7 9	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 7,1° severně)
9 16	Měsíc v úplňku
10 2	Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika 4,05° severně; ++)
15 9	Venuše v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
17 15	Měsíc v poslední čtvrti
17 16	Ceres v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
19 18	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 1,9° jižně)
20 0	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 1,5° jižně)
22	zvýšená činnost meteorického roje Lyrid
22 9	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4,3° jižně)
22 17	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 0,7° jižně; zákryt mimo naše území)
22 20	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 5,3° jižně)
24	planetka (14) Irene v opozici se Sluncem (8,9 mag)
25 4	Měsíc v novu
26 9	Merkur v největší východní elongaci (20°25' od Slunce)
26 19	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 1,4° jižně; poblíž Plejády; +)
27 18	Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 9,11° jižně; +)
30 11	Merkur v konjunkci s Alcyone v Plejádách (Merkur 1°25' jižně)
30 16	Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 6,37° severně; +)

1. dubna



16. dubna



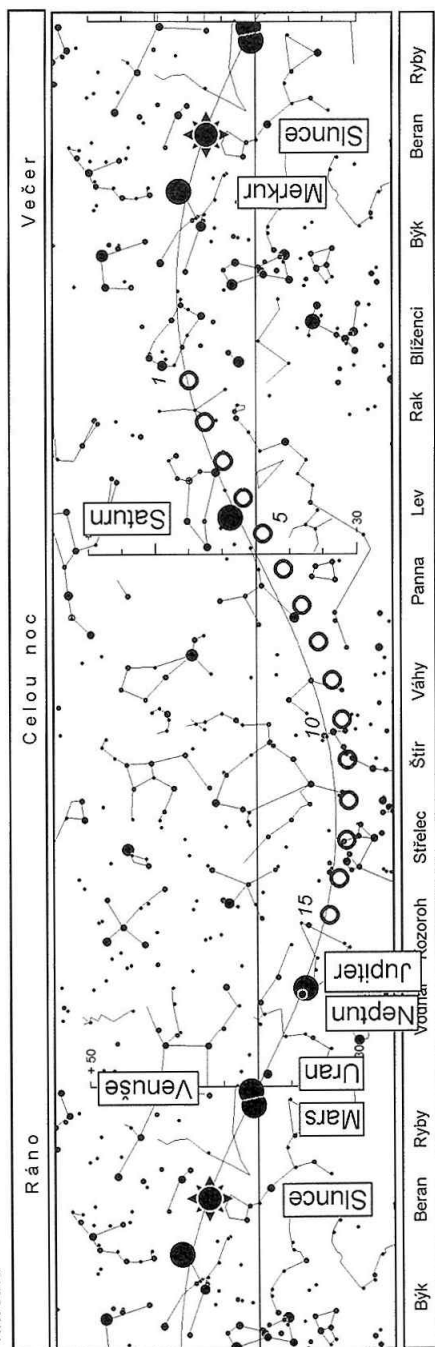
KVĚTEN

Merkur	na začátku měsíce nad severozápadním obzorem
Venuše	ráno nad východním obzorem
Mars	ráno nízko nad východním obzorem
Jupiter	vysoko na ranní obloze
Saturn	většinu noci kromě jitra
Uran	na ranní obloze
Neptun	na ranní obloze

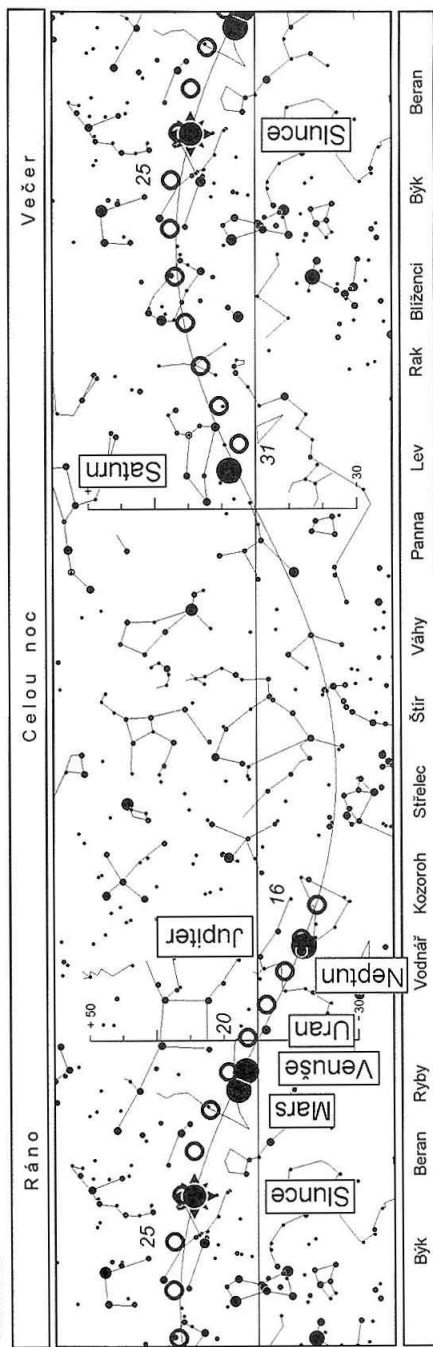
Úkazy

1 d 22 h	Měsíc v první čtvrti
2 9	Venuše dosahuje maximální jasnosti (-4,5 mag)
4 11	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 6,7° severně)
7 17	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
9 5	Měsíc v úplňku
17 8	Měsíc v poslední čtvrti
17 10	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2,5° jižně; +)
17 11	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 2,2° jižně)
17 20	Saturn v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
18 11	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
19 21	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4,6° jižně)
21 9	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 6,1° jižně; +)
21 21	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 5,8° jižně)
24 13	Měsíc v novu
25 14	Jupiter v konjunkci s Neptunem (Jupiter 0°24' jižně)
29 12	Neptun v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
30 12	Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 3,65° severně; +)
30 17	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
31 4	Měsíc v první čtvrti
31 18	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 7,0° severně; +)

1.května



16.května



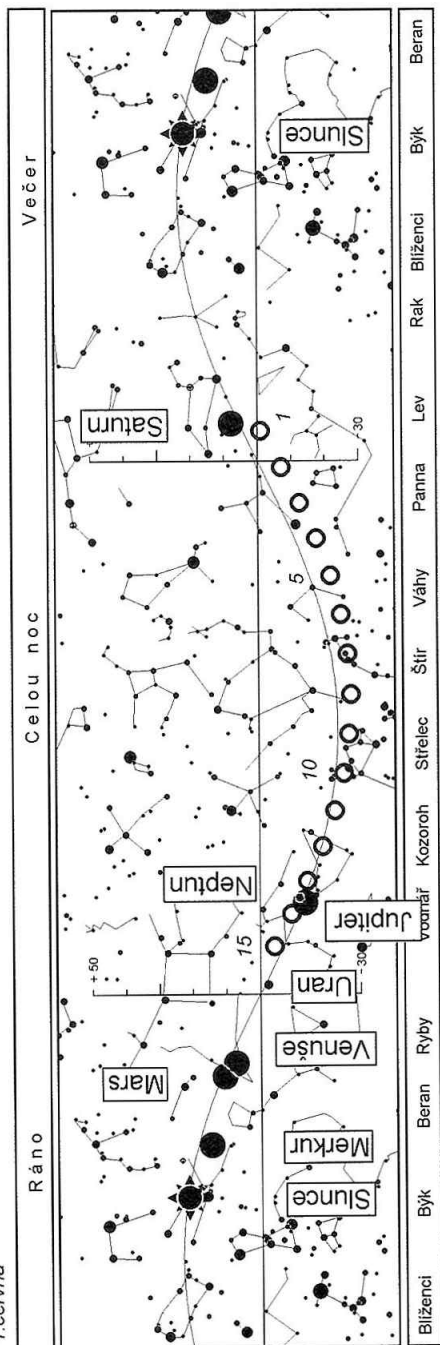
ČERVEN

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	na ranní obloze
Mars	ráno nad východním obzorem
Jupiter	ve druhé polovině noci
Saturn	v první polovině noci
Uran	ve druhé polovině noci
Neptun	ve druhé polovině noci

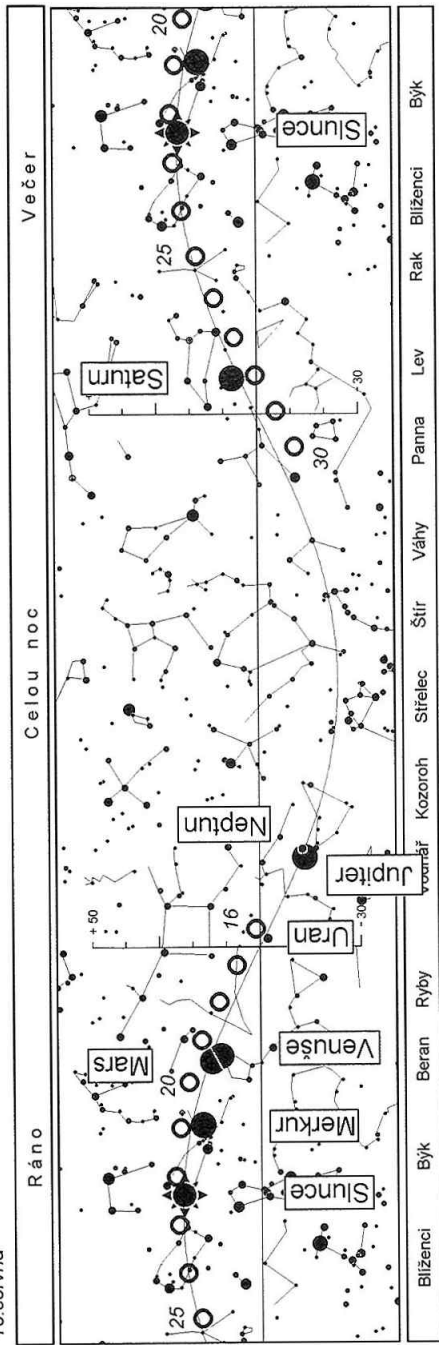
Úkazy

5 d 22 h	Venuše v největší západní elongaci ($45^{\circ}51'$ od Slunce)
7 19	Měsíc v úplňku
9	planetka 143651 2003 QO104 je nejbliže Zemi ($0,095$ AU)
10	planetka 136617 1994 CC je nejbliže Zemi ($0,017$ AU)
13 13	Merkur v největší západní elongaci ($23^{\circ}27'$ od Slunce)
13 17	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun $2,3^{\circ}$ jižně)
13 18	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter $2,8^{\circ}$ jižně)
15 21	Jupiter v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
15 23	Juno v konjunkci se Měsícem (Juno $1,4^{\circ}$ severně; zákryt mimo naše území)
15 23	Měsíc v poslední čtvrti
16 7	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran $5,0^{\circ}$ jižně)
19 16	Venuše v konjunkci s Marsem (Venuše $2^{\circ}02'$ jižně; poblíž Měsíc)
19 19	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše $7,4^{\circ}$ jižně)
19 19	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars $5,3^{\circ}$ jižně)
21 9	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur $6,0^{\circ}$ jižně; +)
21 13	Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran $9,08^{\circ}$ jižně; +)
22 13	Vesta v konjunkci se Sluncem
22 21	Měsíc v novu
23 9	Pluto v opozici se Sluncem
24 8	Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux $6,77^{\circ}$ severně; +)
26 22	Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus $4,43^{\circ}$ severně; ++)
28 3	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn $7,5^{\circ}$ severně)
29 12	Měsíc v první čtvrti
30 21	Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika $4,40^{\circ}$ severně; ++)

1. června



16. června



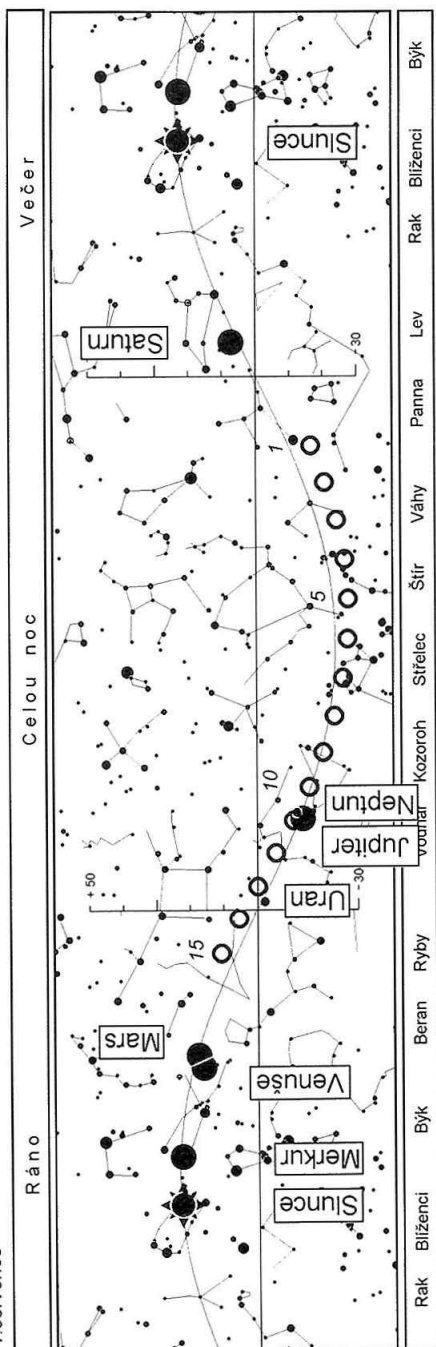
ČERVENEC

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	na ranní obloze
Mars	na ranní obloze
Jupiter	celou noc kromě večera
Saturn	na večerní obloze
Uran	většinu noci kromě večera
Neptun	téměř celou noc kromě večera

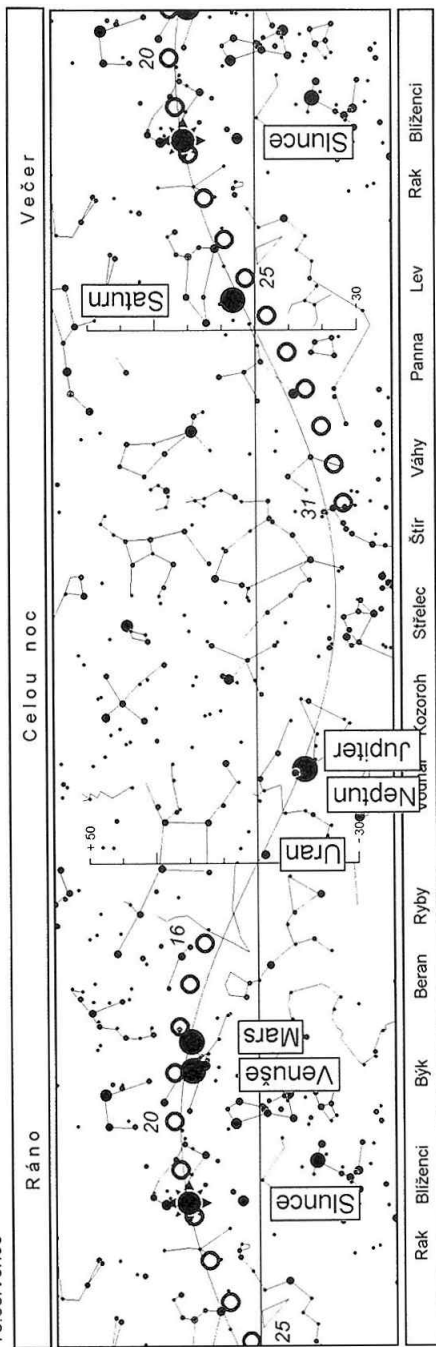
Úkazy

1 d 17 h	Uran v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
4 1	Venuše 7° jižně od Plejád
4 3	Země v odsluní (1,016 666 AU, tj. 152 091 000 km od Slunce)
7 10	Měsíc v úplňku (polostínové zatmění Měsíce, které proběhne pod naším obzorem)
9	Venuše ve „zlaté bráně ekliptiky“ mezi Plejádami a Aldebaranem
10 17	Mars v konjunkci s Alcyone v Plejádách (Mars 4°46' jižně)
10 22	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2,6° jižně; ++)
10 22	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 2,0° jižně)
13 14	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5,3° jižně)
13 20	Jupiter v konjunkci s Neptunem (Jupiter 0°37' jižně)
14 3	Merkur v horní konjunkci se Sluncem
14 19	Venuše v konjunkci s Aldebaranem (Venuše 3°07' severně)
15 11	Měsíc v poslední čtvrti
18 14	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4,3° jižně; +)
19 5	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 5,3° jižně; +)
22 4	Měsíc v novu (úplné zatmění Slunce, u nás neviditelné ani jako částečné)
25 16	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 7,4° severně; +)
27 12	Mars v konjunkci s Aldebaranem (Mars 5°10' severně)
28 23	Měsíc v první čtvrti

1.července



16.července



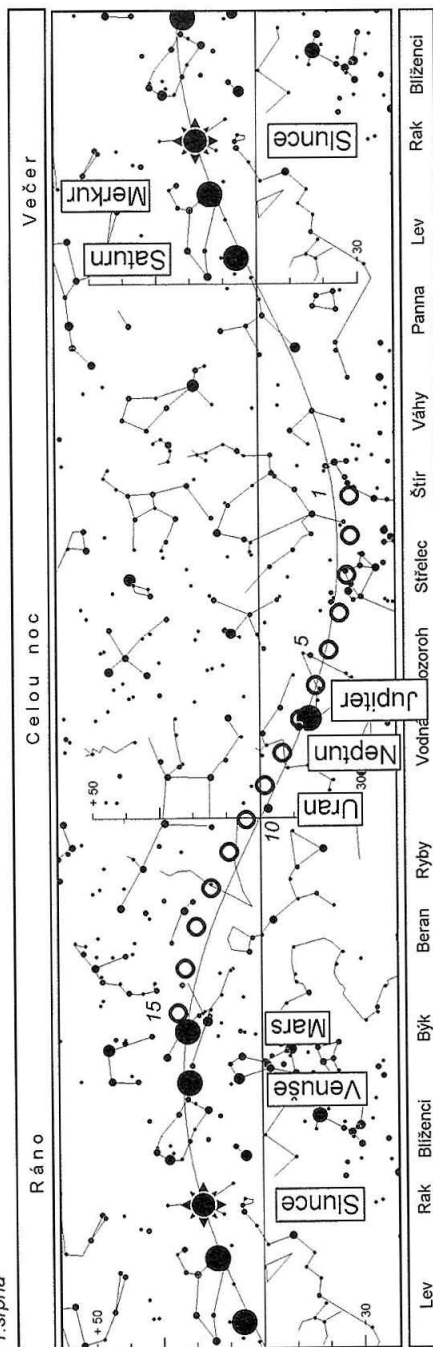
SRPEN

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	vysoko na ranní obloze
Mars	ve druhé polovině noci
Jupiter	celou noc
Saturn	nízko na večerní obloze
Uran	téměř celou noc kromě večera
Neptun	celou noc

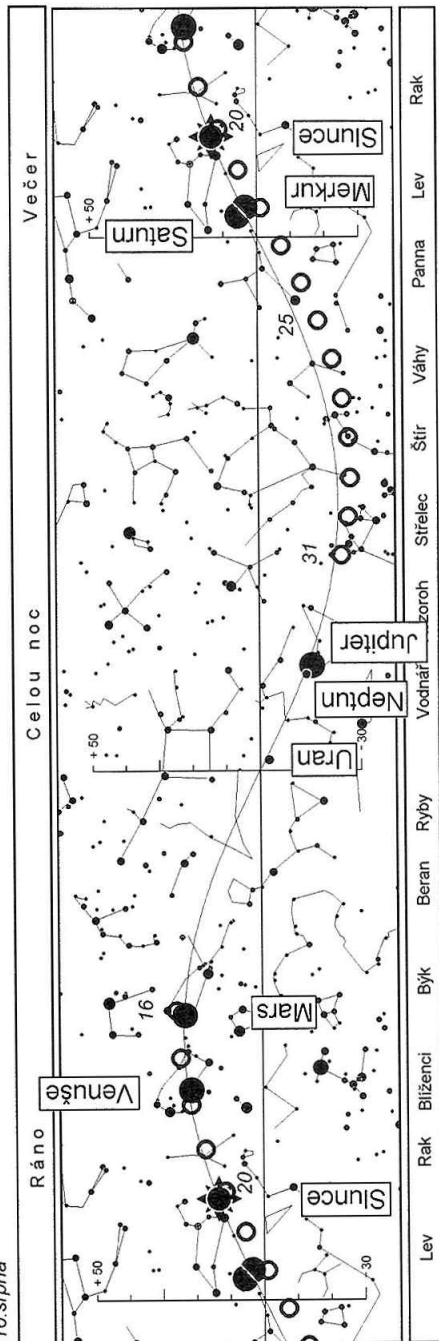
Úkazy

5 d	planetka (16) Psyche v opozici se Sluncem (9,3 mag)
6 d 2 h	Měsíc v úplňku (polostínové zatmění Měsíce, které proběhne nad naším obzorem)
6 22	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2,5° jižně; ++)
7 4	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 2,4° jižně)
9 17	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4,9° jižně)
12	před půlnocí maximum meteorického roje Perseid
13 20	Měsíc v poslední čtvrti
14 19	Jupiter v opozici se Sluncem
15 7	Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 9,11° jižně; +)
15 19	Juno v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
16 3	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2,6° jižně; ++)
17 22	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 0,8° jižně)
17 22	Neptun v opozici se Sluncem
18	planetka 163697 2003 EF54 je nejbliže Zemi (0,053 AU)
18 5	Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 6,76° severně; +)
18 7	Vesta v konjunkci s Měsícem (+; zákryt viditelný u nás, viz oddíl Zákryty hvězd a planet Měsícem)
20 11	Měsíc v novu
22 5	Venuše v konjunkci s Polluxem (Venuše 7°18' jižně)
22 6	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 7,3° severně)
22 12	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 3,5° severně; +)
24 11	Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika 3,92° severně; +)
24 17	Merkur v největší východní elongaci (27°22' od Slunce)
27 13	Měsíc v první čtvrti

1. srpna



16. srpna



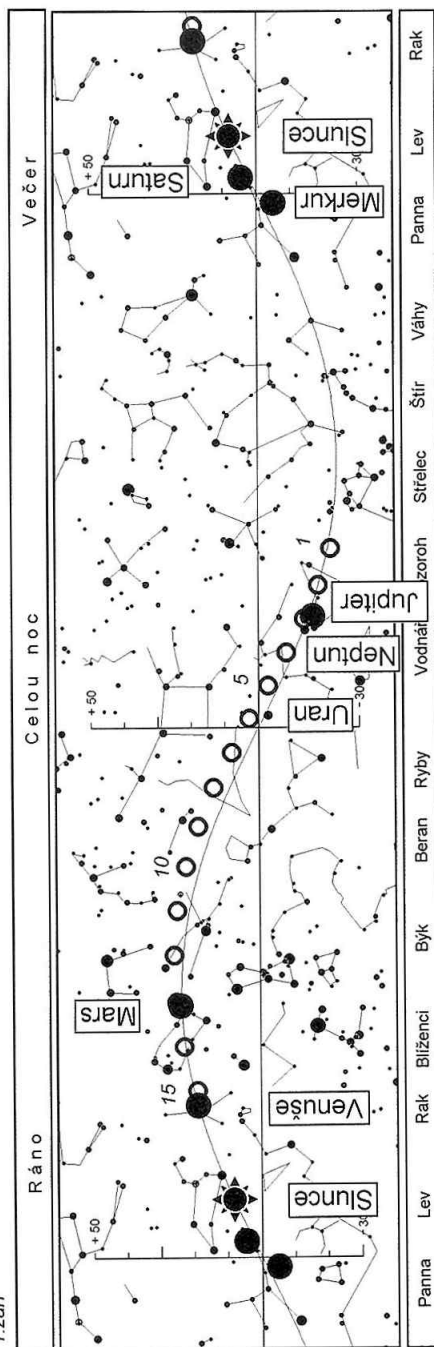
ZÁŘÍ

Merkur	koncem měsíce nad východním obzorem
Venuše	na ranní obloze
Mars	většinu noci kromě večera
Jupiter	většinu noci kromě jitra
Saturn	nepozorovatelný
Uran	celou noc
Neptun	většinu noci kromě jitra

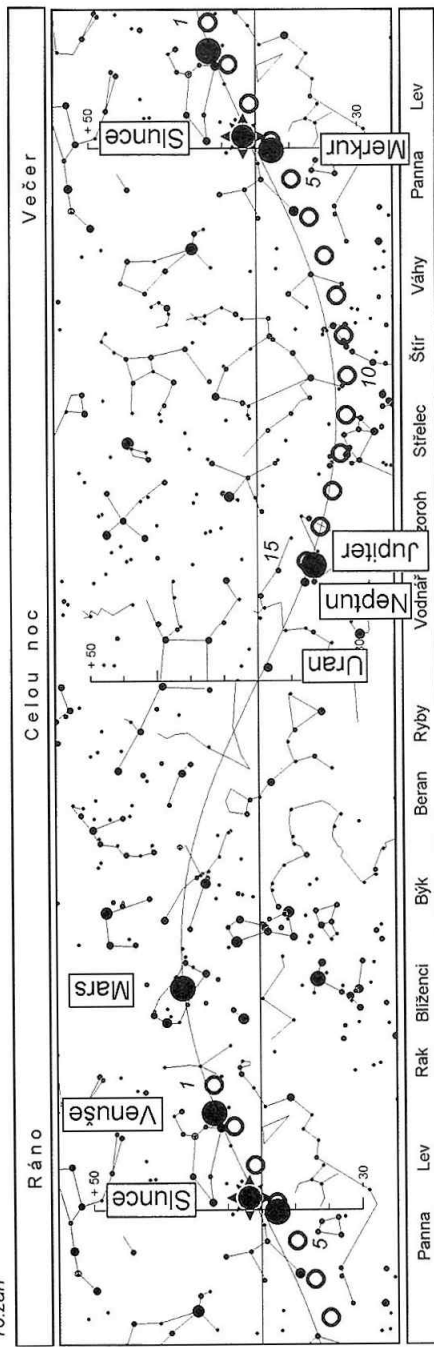
Úkazy

2 d 4 h	Venuše v konjunkci s M44 (Venuše 1,5° jižně)
2 22	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2,3° jižně; ++)
3 9	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 2,4° jižně)
4 17	Měsíc v úplňku
5 21	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 4,7° jižně)
6 21	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
11 17	Pluto v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
12 3	Měsíc v poslední čtvrti
13 0	Pallas v konjunkci se Sluncem
13 17	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 0,2° jižně; zákryt mimo naše území)
14 16	Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 7,35° severně; +)
15	planetka (42) Isis v opozici se Sluncem (9,4 mag)
16 20	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 4,4° severně)
17 11	Uran v opozici se Sluncem
17 19	Saturn v konjunkci se Sluncem
18 20	Měsíc v novu
20 10	Venuše v konjunkci s Regulem (Venuše 0°29' severně)
20 11	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
21 8	Juno v opozici se Sluncem
24	planetka (20) Massalia v opozici se Sluncem (9,3 mag)
26 6	Měsíc v první čtvrti
28 20	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
30	planetka 152664 1998 FW4 je nejbližší Zemi (0,022 AU)
30	planetka (89) Julia v opozici se Sluncem (9,3 mag)
30 3	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2,6° jižně)
30 13	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 2,1° jižně)

1. září



16. září



ŘÍJEN

Merkur	většinu měsíce nad východním obzorem
Venuše	ráno nad jihovýchodním obzorem
Mars	většinu noci kromě večera
Jupiter	většinu noci kromě jitra
Saturn	na ranní obloze
Uran	většinu noci kromě jitra
Neptun	v první polovině noci

Úkazy

3 d 4 h	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran $5,1^{\circ}$ jižně)
4 7	Měsíc v úplňku
5 23	Mars v konjunkci s Polluxem (Mars $5^{\circ}55'$ jižně)
6 3	Merkur v největší západní elongaci ($17^{\circ}57'$ od Slunce)
8 10	Merkur v konjunkci se Saturnem (Merkur $0^{\circ}19'$ jižně)
9	planetka 68216 2001 CV26 je nejbližše Zemi ($0,025$ AU)
11 10	Měsíc v poslední čtvrti
12 1	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars $1,6^{\circ}$ severně; zákryt mimo naše území; ++)
13 10	Jupiter v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
13 17	Venuše v konjunkci se Saturnem (Venuše $0^{\circ}34'$ jižně)
14 12	Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus $4,47^{\circ}$ severně; +)
16	seskupení Měsíce, Merkura, Venuše a Saturna na ranní obloze
16	planetka (18) Melpomene v opozici se Sluncem ($7,9$ mag)
16 15	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn $8,2^{\circ}$ severně; +)
16 21	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše $7,7^{\circ}$ severně)
18 7	Měsíc v novu
20	planetka 159402 1999 AP10 je nejbližše Zemi ($0,076$ AU)
21 17	Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares $0,12^{\circ}$ jižně; zákryt mimo naše území; +)
22	zvýšená činnost meteorického roje Orionid
26 2	Měsíc v první čtvrti
27 9	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter $2,6^{\circ}$ jižně)
27 23	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun $2,6^{\circ}$ jižně)
30 10	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran $4,9^{\circ}$ jižně)
31 11	Juno v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
31 16	Ceres v konjunkci se Sluncem

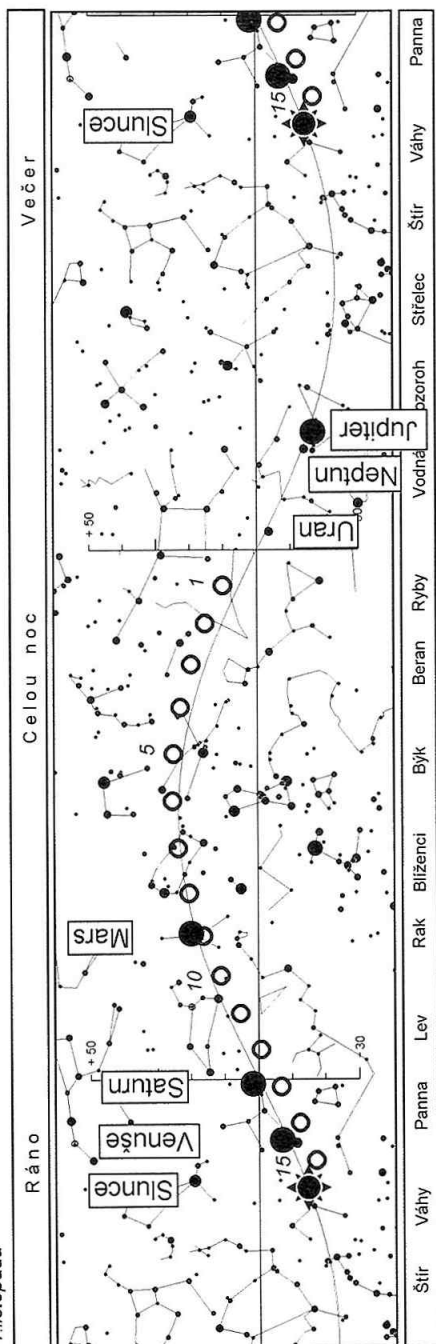
LISTOPAD

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	ráno nízko nad jihovýchodním obzorem
Mars	většinu noci kromě večera
Jupiter	v první polovině noci
Saturn	vysoko na ranní obloze
Uran	většinu noci kromě jitra
Neptun	na večerní obloze

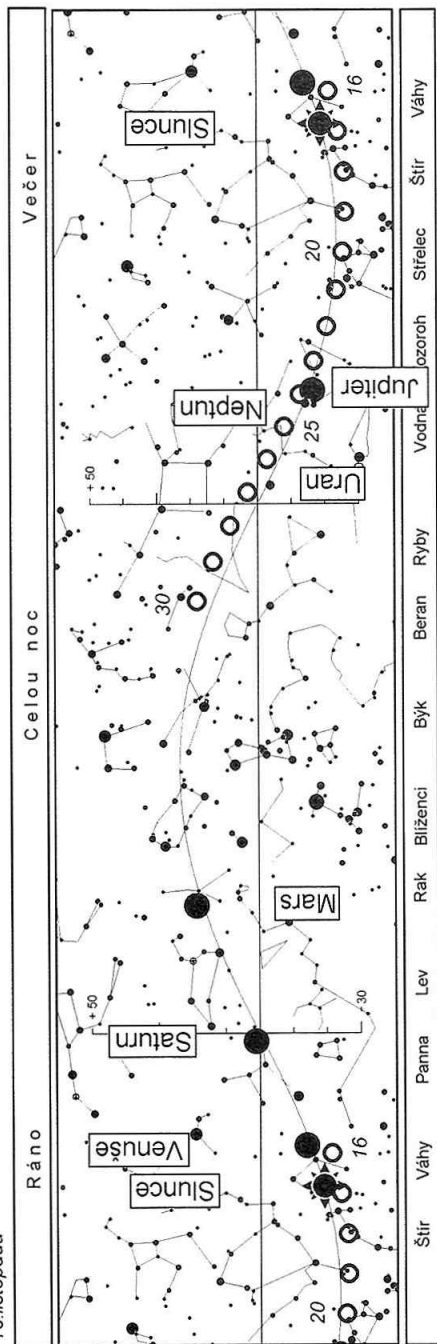
Úkazy

2 d 20 h	Měsíc v úplňku
4 20	Neptun v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
5 1	Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 8,54° jižně; ++)
5 9	Merkur v horní konjunkci se Sluncem
8 1	Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 7,33° severně; ++)
9 8	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4,1° severně; +)
9 17	Měsíc v poslední čtvrti
13 1	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 8,0° severně)
16 20	Měsíc v novu
17	zvýšená činnost meteorického roje Leonid
18	maximum hvězdy omikron Ceti (asi 2 mag)
24 0	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3,3° jižně)
24 7	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 2,8° jižně)
24 23	Měsíc v první čtvrti
26 18	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5,1° jižně)

1. listopadu



16. listopadu



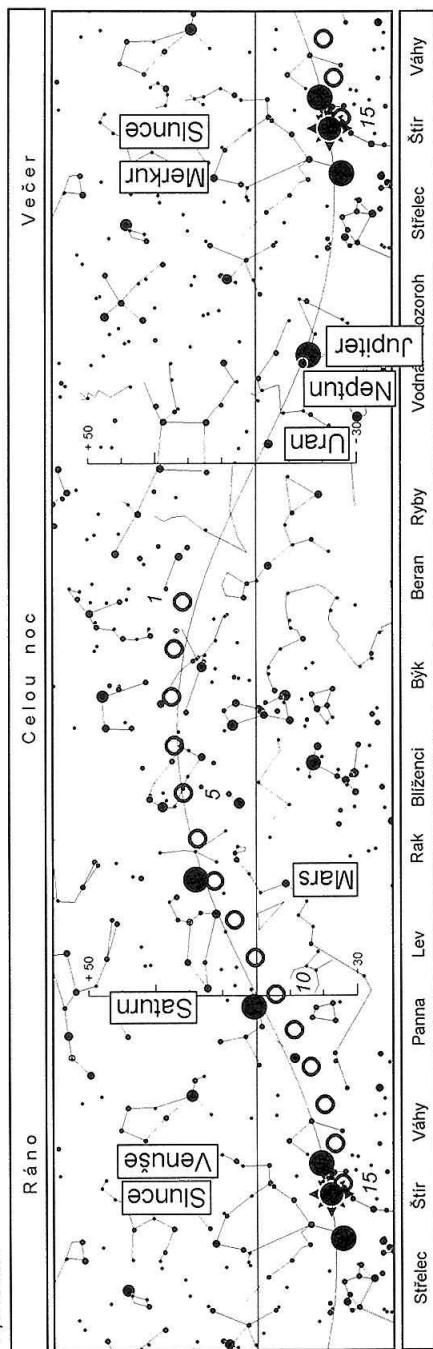
PROSINEC

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

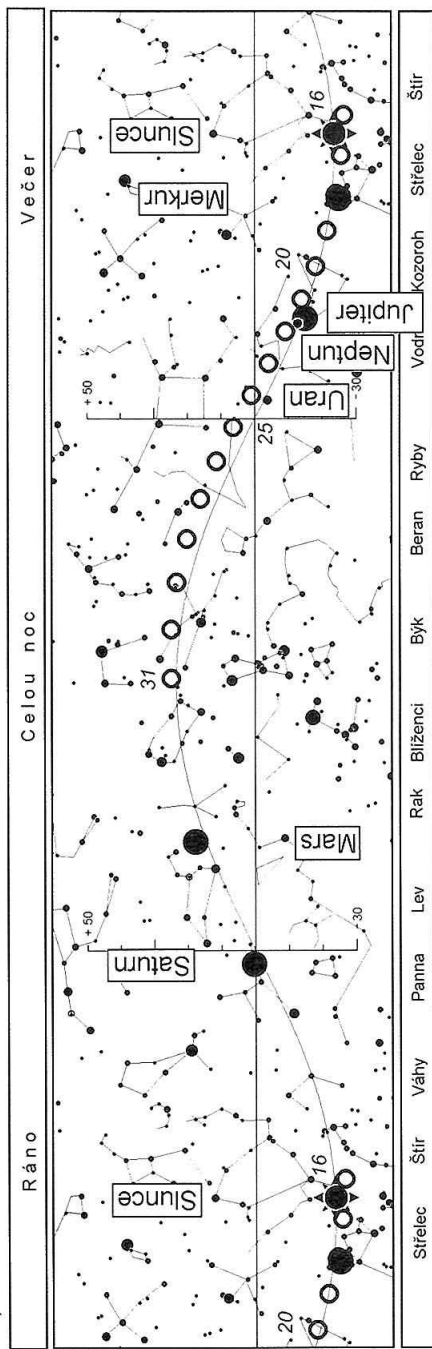
Úkazy

1 d 9 h	Mars v konjunkci s M44 (Mars 3' jižně od středu M44, prochází hvězdokupou)
2 6	Uran v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
2 8	Měsíc v úplňku
5 10	Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 8,05° severně; +)
7 3	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 6,0° severně; ++)
9	planetka (19) Fortuna v opozici se Sluncem (9,3 mag)
9 1	Měsíc v poslední čtvrti
10 13	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 9,0° severně; +)
14 0	maximum meteorického roje Geminid
16 13	Měsíc v novu
18 8	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 0,6° jižně)
18 18	Merkur v největší východní elongaci (20°18' od Slunce)
20 6	Jupiter v konjunkci se Neptunem (Jupiter 0°34' jižně)
21 16	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 3,4° jižně; ++)
21 16	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 2,8° jižně)
21 17	Mars v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
24 4	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5,4° jižně)
24 19	Měsíc v první čtvrti
24 19	Pluto v konjunkci se Sluncem
26 10	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
27	maximum proměnné hvězdy chí Cygni (asi 3,3 mag)
29 21	Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 8,49° jižně; ++)
31 20	Měsíc v úplňku (částečné zatmění Měsíce, u nás viditelné v celém průběhu)

1. prosince



16. prosince



DOPLŇKY

Řecká abeceda

α	alfa	ι	(i)ióta	ρ	ró
β	beta	κ	kappa	σ	sígma
γ	gama	λ	lambda	τ	tau
δ	delta	μ	mí	υ	ypsílon
ε	epsílon	ν	ný	φ, ϕ	fí
ζ	(d)zéta	ξ	ksí	χ	chí
η	éta	$\omicron$	omikron	ψ	psí
θ, ϑ	théta	π	pí	ω	omega

Jednotky času

sekunda (s)

minuta (min) = 60 s

hodina (h) = 3 600 s

den (d) = 86 400 s

tropický rok = 31 556 926 s = 365,242 19 d

hvězdná sekunda = 0,997 269 6 s

hvězdný rok = 365,256 36 d

střední (sluneční) den je k-násobek středního hvězdného dne: $k = 1,002\,737\,909\,350\,795$

Jednotky úhlu

$^{\circ}$ stupeň = 1/90 pravého úhlu

' oblouková minuta; $1^{\circ} = 60'$

" vteřina; $1^{\circ} = 3\,600''$

h hodina (u rektascenze a hodinového úhlu); $1^h = 15^{\circ}$

m minuta (u rektascenze a hodinového úhlu); $1^m = 15'$

s sekunda (u rektascenze a hodinového úhlu); $1^h = 3\,600^s$

Některá důležitá data

St 20. 3. 2009 12.43 SEČ jarní rovnodennost

Ne 29. 3. 2009 2.00 SEČ => 3.00 SELČ

Ne 22. 9. 2009 22.18 SEČ podzimní rovnodennost

Ne 25. 10. 2009 3.00 SELČ => 2.00 SEČ

OBSAH

PŘEDMLUVA	5
A. KALENDÁŘNÍ DATA ROKU 2009	7
B. EFEMERIDY	11
1. SLUNCE	11
2. MĚSÍC	31
3. PLANETY A JEJICH MĚSÍCE	45
MERKUR	48
VENUŠE	56
MARS	60
JUPITER	66
SATURN	84
URAN	95
NEPTUN	98
4. ZATMĚNÍ SLUNCE A MĚSÍCE	107
5. ZÁKRYTY HVĚZD A PLANET MĚSÍCEM	113
6. TRPASLIČÍ PLANETY	127
7. PLANETKY	137
8. KOMETY	164
9. METEORY	227
10. PROMĚNNÉ HVĚZDY	241
C. KALENDÁŘ ÚKAZŮ	268

POZNÁMKY:

POZNÁMKY:

olečnost Astropis
efánikova hvězdárna
trín 205, 118 46 Praha 1
mail: info@astropis.cz
tp://www.astropis.cz
l.: 723 858 717
603 759 280



VESMÍR
KOUZLO OBJEVŮ

MEZINÁRODNÍ ROK
ASTRONOMIE
2009

**Astropis je partnerem Mezinárodního rok
astronomie – [www.astronomie2009.c](http://www.astronomie2009.cz)**

**úvodní články s aktuální tematikou, popularizaci astronomie a
trofyziky, rady, tipy a náměty k pozorování, celostránkové mapky
barevné fotografie, názorné ilustrace, to vše přináší 5x ročně**

ASTRO**PIS**

**Roční předplatné jen
295 Kč!**



**jediný
český časopis
pro astronomy
amatéry**

Naši partneři:



Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v.v.i. – Vývojová optická dílna

Vám nabízí zakázkovou výrobu optických prvků:

- **přesné klasické optické díly**
 - rovinná, sférická a asférická zrcadla, rovinná zrcadla eliptického tvaru
 - planoparalelní desky, krycí desky pro optické soustavy
 - jednoduché čočky, achromatické dublety i vícečočkové soustavy
 - hranoly, včetně spektrálních
 - neutrální a barevné filtry, optické prvky pro UV a IČ obor
- **astronomickou optiku**
 - achromatické objektivy
 - optické soustavy Newton, Cassegrain a jejich modifikace
 - katadioptrické soustavy Maksutov, Maksutov-Cassegrain, Klevcov, Field-Popov, fotografické soustavy s korektory
 - soustavy pro pozorování Slunce v úzkém spektrálním oboru
 - filtry UBVRl pro fotometrii, koule heliografu
- **výrobky krystalové optiky**
 - přesné fázové destičky, krystalové kompenzátory, polarizátory z křemene a vápence
 - filtry Šolcova a Lyotova typu
- **napařování tenkých vrstev**
 - kovové vrstvy Al, Au, Cr, Ni, Ag 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 atestů, měření parametrů optických materiálů
 - opravy odrazných vrstev zrcadel a antireflexních vrstev objektivů
 - kontrola a justáž astronomických dalekohledů, optická konstrukce a výpočty
 - konzultace návrhů optických soustav

Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v.v.i.

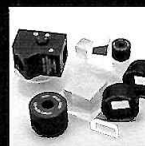
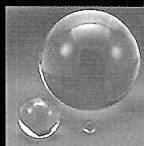
Vývojová optická dílna

Skálava 89, 511 01 Turnov

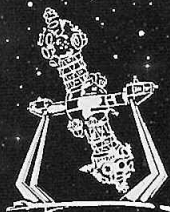
Tel.: +420-481 549 441, Fax.: +420-481 322 913

E-mail: vod@ipp.cas.cz <http://www.optikavod.cz>

VOD Turnov je optickým servisním pracovištěm ústavů AV ČR. Během svojí dlouholeté existence se tým odborníků z VOD podílel na mnoha vědeckých projektech, kde se výrobky a služby VOD výborně osvědčily a získaly nejvyšší uznání.



PLANETÁRIUM PRAHA



Královská obora 233, Praha 7,
tel. 220 999 001-3, fax 233 376 434

www.planetarium.cz

Zřizovatel: Hlavní město Praha

Multimediální centrum informací o vesmíru, Země a letech do kosmu. Za každého počasí nabízí zábavné poučení i příjemný odpočinek dospělým i dětem pod umělou hvězdnou oblohou.

SÁL COSMORAMA

PROGRAMY POD HVĚZDNOU OBLOHOU PRO DĚTI A DOSPĚLÉ
TÉMATICKÉ PROGRAMY PRO ŠKOLNÍ MLÁDEŽ VŠECH VĚKOVÝCH KATEGORIÍ
SPECIÁLNÍ PŘEDNÁŠKY A KURZY

SÁL STARVID

DIGITÁLNÍ PLANETÁRIUM DIGISTAR 3
KOSMONAUTICKÉ AUDIOVIZUÁLNÍ PROGRAMY
PROGRAMY PRO ŠKOLNÍ MLÁDEŽ
AKTUÁLNÍ KOSMONAUTICKÉ A ASTRONOMICKÉ PŘEDNÁŠKY A BESEDY
PŘÍRODOVĚDNÉ, GEOGRAFICKÉ A CESTOPISNÉ PŘEDNÁŠKY

FOYER

ASTRONOMICKÁ A KOSMONAUTICKÁ VÝSTAVA S INTERAKTIVNÍMI EXPONÁTY
MALÉ PLANETÁRIUM S AUTOOMÁTICKÝM PROGRAMEM
STÁLÁ EXPOZICE OPTIKY
PRODEJ MAP A PUBLIKACÍ PRO NÁVŠTĚVNÍKY PLANETÁRIA
TÉMATICKÉ VÝSTAVY
MULTIMEDIÁLNÍ CENTRUM INFORMACÍ O KOSMONAUTICE A VESMÍRU

OTEVŘENO DENNĚ PO CELÝ ROK KROMĚ PÁTKŮ

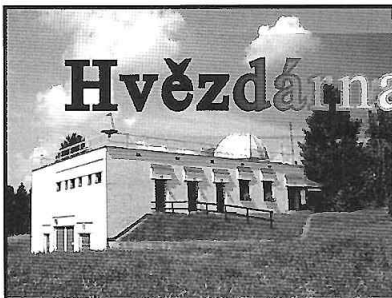
září až červen

pondělí - čtvrtek 8,30 - 12,00 13,00 - 20,00 sobota a neděle 9,30 - 12 13,00 - 20,00

červenec a srpen

pondělí - neděle (kromě pátků) 11,00 - 20,00

Hvězdárna v Úpici



U Lipek 160, 542 32 Úpice

tel.: 499 882 289

fax: 499 881 289

e-mail: hvezdarna@obsupice.cz

<http://www.obsupice.cz>

Pořady pro školy a hromadné exkurze:

– termíny nutno předem dohodnout. Na hvězdárně je pro účastníky nočního pozorování k dispozici areál vybavený sociálním zařízením a kuchyňkou s možností přespaní ve vlastních stanech.

Programy pro veřejnost – noční pozorování oblohy:

každou středu a pátek večer po setmění

leden, listopad, prosinec.....od 18 hodin 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

Prohlídka hvězdárny a meteorologické stanice, pozorování Slunce:

každou sobotu od 10 do 12 hodin a každou neděli od 13 do 15 hodin



tel.: +420 596 994 950

e-mail: tomas.graf@vsb.cz

<http://planetarium.vsb.cz/>

Hvězdárna a planetárium

Johanna Palisy

VŠB - Technická univerzita Ostrava

tř. 17. listopadu 15

708 33 Ostrava-Poruba

Česká republika

Evropa

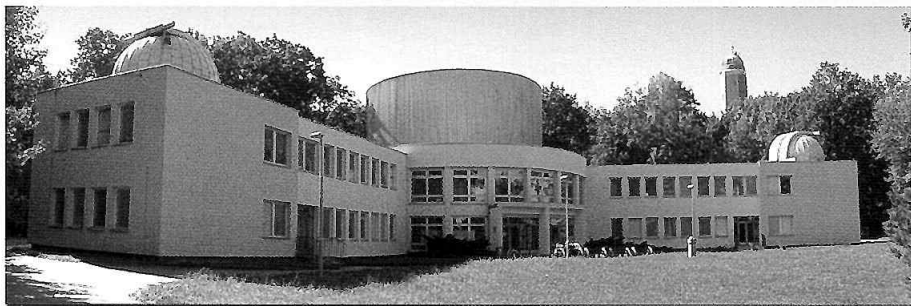
Země

Sluneční soustava

Galaxie

Vesmír

...



<http://planetarium.vsb.cz>

Hvězdárna

Informace a objednávkový pořadí na tel.: 28 39 10 644 nebo
22 09 99 001 linka 141

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy

HVĚZDARNA ĎABLICE

Pod hvězdárnou 768, 182 00 Praha 8

tel.: 28 39 10 644, e-mail: dablceobs@planetarium.cz, <http://www.planetarium.cz>

Astronomické, kosmonautické, cestopisné přednášky a filmové večery vždy
v pondělí od 18.30 (kromě července a srpna). Pořady pro školy a předem objednané
výpravy vždy v Po, Út, St, Čt a Pá od 8.30 a 10.30

Pozorování oblohy pro veřejnost

Měsíc	Čt	Ne
leden	18.30 – 20.30	14.00 – 16.00
únor	19.00 – 21.00	14.00 – 16.00
březen	19.30 – 21.30	14.00 – 16.00
duben	20.30 – 22.30	14.00 – 16.00
květen	21.30 – 23.00	14.00 – 16.00
červen	17.00 – 19.00	14.00 – 16.00
červenec	13.30 – 15.30	14.00 – 16.00
srpen	21.30 – 23.00	14.00 – 16.00
září	20.00 – 22.00	14.00 – 16.00
říjen	20.00 – 22.00	14.00 – 16.00
listopad	19.00 – 21.00	14.00 – 16.00
prosinec	18.30 – 20.30	14.00 – 16.00

Návštěvy pro předem objednané skupiny – ve čtvrtek vždy 1 hodinu před
pozorováním oblohy pro veřejnost (vhodné pro rodiny s dětmi a školy).



Dobsony
Newtony
Cassegrainy

Ritchey-Chrétiény

Hyperboly s korektorem

Paralaktické montáže

tel. 499 787 384

www.dalekohledy-drbohlav.cz



Pracovníci hvězdárny navštěvují školy v přírodě a letní dětské tábory s dalekohledem, kterým můžete pozorovat večerní a noční oblohu!



Náš Astrobus přijíždí v odpoledních hodinách, kdy je ještě možné za příznivého počasí pozorovat Slunce.

Večer před setměním následuje přednáška o vesmíru zakončená besedou s dětmi.



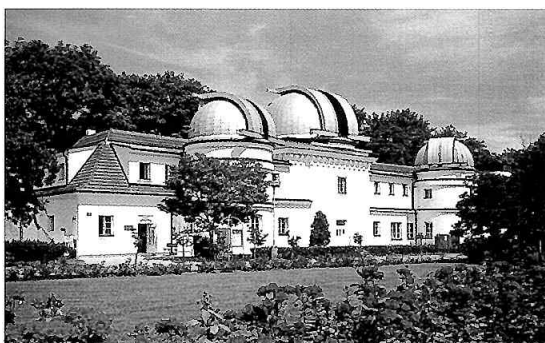
Po setmění se za jasného počasí pozoruje obloha dalekohledy v případě nepříznivých podmínek následuje dle přání pokračování besedy či promítání filmů s astronomickou tematikou.

**Bližší informace a objednávky: tel. 257 320 540
hvezdarna@observatory.cz**

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, Petřín 205, 118 46 Praha

Příspěvková organizace hl. m. Prahy

ŠTEFÁNIKOVA HVĚZDÁRNA



pozorování	Za jasného počasí pozorování Slunce a jiných nebeských objektů. V případě nepříznivých podmínek prohlídka výstavy a přístrojového vybavení, vše s odborným výkladem.
prodej	Prodej astronomických publikací a periodik, map Měsíce, Marsu a hvězdné oblohy, astronomických pohlednic a videokazet.
programy	Široká nabídka programů pro školy, děti i dospělé návštěvníky. Pořady pro školy uvádíme v předem objednaných termínech
kroužky	V každém školním roce otevíráme dvouletý astronomický kroužek pro děti od 12 do 15 let.
prezentace	Nabízíme zázemí pro pořádání firemních prezentací a tiskových konferencí.

Štefánikova hvězdárna Tel.: 257 320 540
Petřín 205, Fax: 245 005 519
118 46 Praha 1 hvezdarna@observatory.cz

www.observatory.cz

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, Petřín 205, 118 46 Praha 1

Příspěvková organizace hl. m. Prahy

COMES

Bedřich Reichmann, Astrotechnika, obchodní zástupce Orion Optics UK, Teleskop-Service a DayStar Filters.



Teleskop-Service: velký sortiment dalekohledů a příslušenství všech světových výrobců, krátké dodací lhůty, dobré ceny.



Orion Optics Anglie, kvalitní zrcadlová optika a teleskopy, garant. přesnost 1/4, 1/6, 1/8 a 1/10 PV Wave, včetně interferogramů.

Fotonewtony s malou hmotností, Mak **OMC 140, OMC 200**

Klevcov–Mak **OMC Ø 250-350 mm**, f/9 a další novinky.

Volná newtonova optika od 150-600 mm, 1/4-1/10 PV Wave



H-alfa filtry „DayStar Filters“: Typy *Quantum, T-Scanner* vhodné pro všechny refraktory od f/8 s aperturami od 70-150 mm. Odborné poradenství. Výhodné ceny. Krátké dodací lhůty, poskytujeme **10 let záruky** na všechny H-alfa filtry a optiku teleskopů.

Vyrábíme pro filtry DayStar chromosférické teleskopy až do Ø 200mm

info: Bedřich a Jan Reichmannovi, Kaliště 54, 251 65 Ondřejov,

tel.: 603 418 785, comes.astro@email.cz, <http://astrocomes.wz.cz>



Miroslav Matoušek

Dalekohledy

Nad lesem 148/38, 14700 Praha 4

Tel.: 241 772 969

info@dalekohledy.cz

www.dalekohledy.cz



Prodej dalekohledů nejen pro astronomická pozorování.

Široká nabídka sortimentu pro amatérské astronomy.

Internetový obchod. Kamenná prodejna v Praze 4.

www.dalekohledy.cz

HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM ČESKÉ BUDĚJOVICE

Zátkovo nábřeží 4, 370 01 České Budějovice

tel.: 386 352 044, fax: 386 352 239

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

e-mail: hvezdarna@hvezcb.cz



• přednášky, filmová pásma, výstavy, KMA

• prodej astronomických publikací, map a pohlednic

• pořady pro školy v planetáriu, kinosále a kopuli hvězdárny
(termíny je nutno objednat předem telefonicky)

• hvězdná obloha v planetáriu pro veřejnost

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 od 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

OBSERVATOŘ KLEŤ

tel.: 380 711 242, fax: 386 352 239

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

e-mail: klet@klet.cz



• skupinové návštěvy škol, zájezdů

(nutno objednat předem telefonicky)

• exkurze pro veřejnost

vždy v sobotu a v neděli,

o letních prázdninách od úterý do neděle

jednotlivé prohlídky od 10:30 do 15:30 každou hodinu

pozorování Slunce (za jasného počasí)

seznámení s výzkumným programem observatoře

(objevy a sledování planetek a komet, projekt KLENOT)

výstavy astronomických snímků Z KLETI DO VESMÍRU

<http://www.planetky.cz>

<http://www.komety.cz>

HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM v Hradci Králové



Zámeček 456, 500 08 Hradec Králové, IČ: 00084018

tel.: 495264087, 495270959, fax: 495267952

e-mail: hvezdarna@astrohk.cz, <http://www.astrohk.cz>

Pro veřejnost:

POZOROVÁNÍ SLUNCE v sobotu v září – březnu ve 14:00, v dubnu – srpnu v 15:00

projekce Slunce dalekohledem, sluneční skvrny, informace o sluneční aktivitě

PROGRAM PRO DĚTI v sobotu v září – březnu v 15:00, v dubnu – srpnu v 16:00

hvězdná obloha s astronomickou pohádkou v planetáriu, starší dětské filmy, pozorování

VEČERNÍ PROGRAM ve středu, v pátek a v sobotu v září – březnu v 19:00

hvězdná obloha v planetáriu, výstava, dalekohledy, aktuální informace v dubnu – srpnu ve 20:00

VEČERNÍ POZOROVÁNÍ ve středu, v pátek a v sobotu v září – březnu ve 20:30

jen při jasné obloze! – ukázky zajímavých objektů večerní oblohy v dubnu – srpnu ve 21:30

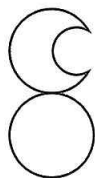
ODBOBNÉ PŘEDNÁŠKY A VÝSTAVY z astronomie, kosmonautiky, geografie.

Pro školy:

PROGRAMY O ZEMI A VESMÍRU v pracovních dnech v 8:15, 10:00, 13:00, 14:45

pro předměty prvouka, přírodověda, přírodopis, zeměpis a fyzika ve všech typech a stupních základních a středních škol od 1. po 13. ročník (*pouze na objednávku, nejlépe telefonickou*)

Z dalších služeb: tvorba prodej astronomických publikací a pomůcek, informace a rady.



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

Informace z kosmonautiky na internetu

Aktuality: www.planetarium.cz

Katalog umělých kosmických těles: www.lib.cas.cz/knav/space.40

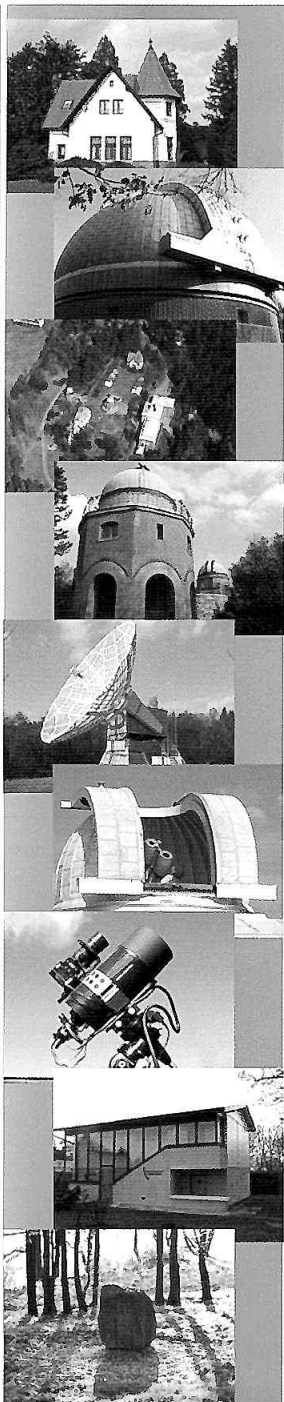
Obrazová galerie družic a sond: www.planetarium.cz

Česká kosmická kancelář: www.czechspace.cz

Další informace: www.kosmo.cz, <http://mek.kosmo.cz>

Astronomický ústav AV ČR, v. v. i.

sekreteriát



10 důvodů k návštěvě:

stoletá tradice
největší dalekohled
největší hvězdárna
historické kopule
radioteleskopy
sluneční dalekohled
robotické dalekohledy
muzeum
areál s parkem
zodpovíme dotazy

V programu exkurze vyslechnete informace o astronomickém výzkumu na ústavu, prohlédnete si muzeum a historické kopule observatoře a z návštěvnické galerie také největší český dalekohled.

Mimořádné akce pro veřejnost:

Dny otevřených dveří na jaře
Evropská noc vědců v září

Návštěvy hvězdárny jsou možné od května do září každou sobotu a neděli, kdy prohlídky začínají:
v 9:00 11:00 13:30 15:30 hodin.

Mimo tuto dobu lze skupinové prohlídky na všední dny domluvit předem na tel. čísle 323 620 227 (p. Jan Čech: Čt, Pá mezi 10:00 a 11:00).

Prohlídky ve všední dny se konají pouze pro skupiny (od 20 osob) od dubna do října, ve středu, čtvrtek a pátek. Čas prohlídky je určen dohodou.

Cena vstupenky pro hromadný zájezd autobusem je 800 Kč. Jednotlivci platí 40 Kč a děti (7–15 let) 20 Kč. Prohlídka v angličtině 100 Kč za osobu.

Těšíme se na Vás!

Astronomický ústav AV ČR, v. v. i.
Fričova 298, 251 65 Ondřejov



Vzhledem k praktikám (ČAS) České astronomické společnosti a různým nekalým aktivitám jejích některých členů a po dlouhou dobu vytvářením velmi nepřátelské atmosféry, jsem odmítl na protest po mnoha letech i provedení inzerce v Hvězdářské ročence 2008 a 2009.

Je známo, že HaP hl.m. Praha, která vydává Hvězdářskou ročenku, nemá nic společného s ČAS. Vždy jsem považoval inzerci moji firmy po řadu let v Hvězdářské ročence za prestižní záležitost a velmi jsem si vždy cenil práce jejích autorů.

Jaromír Holubec v.r.

**Hvězdářská
ročenka
2009**

vydala Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy
v koedici s Astronomickým ústavem AV ČR
Praha 2008

Zlom a grafická úprava M. Houžvička

vydání 1., 295 stran
Tisk Petr Pošík, Poděbrady
Náklad 1 800 výtisků

ISBN 978-80-86017-50-1 (Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, Praha)
ISBN 978-80-903441-6-7 (Astronomický ústav AV ČR, Ondřejov)
ISSN 0373-8280

Galileo Galilei (15.2.1564 - 8.1.1642) se do dějin astronomie nesmazatelně zapsal mimo jiné tím, že v roce 1609 jako první použil k pozorování kosmických objektů dalekohled, tehdejší novinku. Ihned poté, co se v roce 1609 dozvěděl o dalekohledu vynalezeném v Nizozemí v roce 1608, navrhl vlastní, trojnásobně (a později až třicetinasobně)

zvětšující, dokonalejší dalekohled. Během dvou měsíců pozorování (od prosince 1609 do ledna 1610) zjistil o Měsíci, Venuši a Jupiteru více, než kdokoli v celé historii před ním. Svá překvapivá pozorování, která mu ve vědeckém světě zajistila trvalé uznání, publikoval v květnu 1610 v Benátkách ve spisku nazvaném *Sidereus Nuncius* (Hvězdný posel).



Johannes Kepler (27. 12. 1571 - 15. 11. 1630)



byl po náhlé smrti Tychona Brahe v roce 1601 jmenován matematikem a astrologem u dvora císaře Rudolfa II. v Praze. Bývá nazýván zákonodárcem planet. V roce 1609 ve spisku *Astronomia Nova* formuloval své první dva zákony, kterými se popisuje pohyb planet:

1. Planety se pohybují kolem Slunce po elipsách, které jsou málo odlišné od kružnic a v jejich společném ohnisku je Slunce.
2. Obsahy ploch opsaných průvodičem planety za jednotku času jsou konstantní. V roce 1619 ve spisku *Harmonices Mundi* publikuje svůj třetí zákon. Keplerovy zákony lze použít i pro popis pohybu dalších těles, které se pohybují v gravitačním poli Slunce.

V E S M Í R
KOUZLO OBJEVŮ



MEZINÁRODNÍ ROK
ASTRONOMIE
2009

Podrobné informace najdete na www.astronomie2009.cz

Mezinárodní rok astronomie

Rok 2009 byl organizací UNESCO a valným shromážděním OSN vyhlášen jako Mezinárodní rok astronomie. Svět tak přijal návrh Itálie, abychom si ve všech zemích napříč naší planetou připomněli 400. výročí prvního užití dalekohledu pro astronomii Galileem Galileim. Mezinárodní rok astronomie (International Year of Astronomy 2009, IYA 2009-www.astronomy2009.org) na celosvětové úrovni koordinuje Mezinárodní astronomická unie (jejíž kongres proběhl v roce 2006 v Praze). V České republice vzpomeneme v rámci Mezinárodního roku astronomie 400. výročí publikování stěžejního díla Johanna Keplera *Astronomia Nova*, vydaného v Praze v r. 1609. Při té příležitosti bude v Praze otevřeno Keplerovo muzeum. Česká i světová veřejnost se má na co těšit, protože na rok 2009 je připravována řada akcí. Jednou z nich je např. den, kdy světové observatoře budou ve 24 hodinách přenášet noční obraz svých dalekohledů. Významným tématem je také zachování tmavé noční oblohy dalšími generacím.

ISBN 978-80-86017-50-1



www.planetarium.cz

Objednávejte na:
e-mail: prodej@planetarium.cz