

HVĚZDÁŘSKÁ ROČENKA

— 2 0 1 0 —



Hvězdárna a planetárium hlavního města Prahy
Astronomický ústav AV ČR

Hvězdářská ročenka 2010

Pod redakcí Pavla Příhody připravili:

Jan Janík
Jan Mánek
Pavel Příhoda
Pavol Habuda
Petr Sobotka
Jiří Srba
Ladislav Šmelcer
Jan Vondrák
Miloslav Zejda

Ročník 86

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy
v koedici s Astronomickým ústavem AV ČR
Praha 2009

© Pavel Příhoda za kolektiv, 2009

ISBN 978-80-86017-51-8 (Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, Praha)

ISBN 978-80-903441-7-4 (Astronomický ústav AV ČR, Ondřejov)

ISSN 0373-8280

PŘEDMLUVA

Hvězdářská ročenka 2010 je 86. 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 věnují ředitel Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy, Ing. Marcel Grün, Ing. Jan Šifner a Ing. Petr Rezek. 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 2010. Stejně tak náleží poděkování magistrátu hl. m. Prahy, který zřizuje Hvězdárnu a planetárium a přispívá na její činnost, do níž příprava Ročenky patří. Jmenovaným institucím jsme vděční za jejich podporu a pochopení.

Autorský kolektiv Ročenky bohužel utrpěl 29. prosince 2008 velkou ztrátu: opustil nás doc. RNDr. Vladimír Znojil, CSc., spolehlivý autor oddílů Komety a Meteory. Na jeho přátelskou a družnou povahu budeme vzpomínat.

Do Ročenky v roce 2008 byl nově zaveden oddíl B6 Trpasličí planety; proto byly přečíslovány následující oddíly části B. Autorské podíly 86. ročníku jsou následující: část A (Kalendářní data roku 2010), B3 (Planety a jejich měsíce – průvodní texty, mapky elongací Merkura, některé ilustrace a část tabulek planet), B4 (Zatmění Slunce a Měsíce – texty), B6 (Trpasličí planety – část), B7 (Planetky 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, Pluta a Eris, 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 Jiří Srba. P. Habuda připravil oddíl B9 (Meteory). Autorem oddílu B10 (Proměnné hvězdy) je M. Zejda, s nímž spolupracovali P. Sobotka a L. Šmelcer.

Hvězdářská ročenka 2010 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 kteréhokoliv 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, které se osvědčují 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 2010 dobře poslouží při práci nebo astronomické zájmové činnosti. Přejeme vám k tomu čistou oblohu, co nejméně rušivých světél, více starobylé dobré tmy v noční době a co nejklidnější ovzduší při nočním i denním pozorování.

Za autorský kolektiv

Ing. Pavel Příhoda

A. KALENDÁŘNÍ DATA ROKU 2010

Rok 2010 **řebořského (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 2010 **juliánského kalendáře**, tak řečeného starého stylu, je také rok obyčejný o 365 dnech. Začíná dnem 14. ledna řebořského kalendáře.

Základy roku 2010 v řebořském kalendáři jsou:

sluneční kruh (28letá perioda).....3	epakta XIV
zlaté číslo (19letá perioda)16	nedělní písmenoC
římský počet (15letá perioda)..... 3	velikonoční neděle4. IV.

Rok 2010 se shoduje:

- a) s roky 7518/7519 **éry řecké** neboli **byzantské**. Rok 7518 začal 14. září 2009; rok 7519 začne dnem 14. září 2010;
- b) s rokem 6723 **Scaligerovy juliánské periody**. Rok 6723 začíná 14. ledna 2010 gregoriánského kalendáře;
- c) s roky 5770/5771 **židovské éry**. Rok 5770 začal 19. září 2009, je obyčejný, nadpočetný, trvá 355 dnů a končí 8. září 2010. Rok 5771 začne 9. září 2010, je přestupný, nadpočetný, trvá 385 dnů a končí 28. září 2011.
- d) s roky 2785/2786 **olympiád**, a to s 1. a 2. rokem 697. olympiády. Rok 2786 začíná 14. července 2010 podle gregoriánského kalendáře;
- e) s rokem 2763 **ab Urbe condita** (A.U.C. – od založení Říma). Začíná dnem 14. ledna 2010;
- f) s roky 1431/1432 **muslimské éry Hidžry**. Rok 1431 je rokem přestupným o 355 dnech, začal 18. prosince 2009 a končí 7. prosince 2010. Rok 1432 je rokem obyčejným o 354 dnech, začíná 8. prosince 2010 a končí 26. listopadu 2011. Ramadán v roce 1431 začíná 11. srpna 2010 a končí 9. září 2010 (všechny údaje se týkají arabské varianty muslimského kalendáře);
- g) s 22. rokem **japonské éry Heisei** - nastolení všeobecného míru. 22. rok éry Heisei začíná 1. ledna 2010. Éra začala 8. ledna 1989 s nástupem japonského císaře;
- h) s roky 1726/1727 **Diokleciánovy éry** (koptský kalendář). Rok 1726 je obyčejný, trvá 365 dnů, začal 11. září 2009 a končí 10. září 2010. Rok 1727 je přestupný, trvá 366 dnů, začíná 11. září 2010 a končí 11. září 2011. Tento starý, jednoduchý a na svou dobu přesný kalendář byl základem všech pozdějších dokonalejších slunečních kalendářů.

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

Juliánské dny: datum 2010 I. 1. v 0 h SČ (resp. 0 h TČ) = 2 455 197,500 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 greenwichské střední poledne 1. ledna juliánského kalendáře roku 4713 před naším letopočtem (= rok -4712 astronomického letopočtu). Toho roku byly hodnoty každé ze jmenovaných period rovny 1.

Modifikované juliánské datum je dáno vztahem

$MJD = JD - 2\,400\,000,5$. Pro 1. I. 2009 je tedy $MJD = 55\,197$.

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

Ke světovému času UT (značenému též UT1) je úzce vztažen **koordinovaný světový čas** UTC, z něhož vychází světový systém občanského času. Světový koordinovaný čas UTC se od TAI liší vždy o celý počet sekund tak, aby se UTC co nejvíce blížil času UT. Provádí se to vložením (případně vypuštěním) přestupné sekundy 30. června nebo 31. prosince. Tato přestupná sekunda se vkládá tehdy, jestliže se rozdíl $UT1 - UTC = \Delta UT1$ blíží hranici $\pm 0,7\text{ s}$. Naposledy byla přestupná sekunda zařazena ve 24 h UT 31. prosince 2008, resp. v 0 h UT 1. ledna 2009, kdy $TAI - UTC = \Delta AT = +34\text{ s}$. Proto k uvedenému datu byl přesně rozdíl $TT - UTC = (TAI - UTC) + (TT - TAI) = 34\text{ s} + 32,184\text{ s} = 66,184\text{ s}$.

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 2010 se letní čas zavádí v neděli 28. března, kdy se o druhé hodině SEČ posunou hodiny na třetí hodinu SELČ. Letní čas skončí v neděli 31. 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 téměř 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. 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
1. 7. 2008 +65,629 s	1. 1. 2009 +65,777 s	

Předběžně lze počítat s následujícími hodnotami ΔT :

pro 1. 7. 2009 +65,951 $\pm$ 0,003 s	1. 1. 2010 +66,067 $\pm$ 0,013 s
1. 7. 2010 +66,27 $\pm$ 0,02 s	1. 1. 2011 +66,41 $\pm$ 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. Epochu 2010.0 odpovídá proto JD 2455197,50, tedy 2010 ledna 1 v 00 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. v 18 h 32 min
začátek léta, letní slunovrat	VI. 21. ve 12 h 28 min
začátek podzimu, podzimní rovnodennost	IX. 23. ve 4 h 08 min
začátek zimy, zimní slunovrat	XII. 22. v 0 h 38 min

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
Klet', 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 týdnu, 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 2010 ($A = 129^\circ$) 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 $20\text{ h }13\text{ min} - 6,4\text{ min} - 4,0\text{ min} = 20\text{ h }04\text{ min}$. 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 2010 očíslovány následovně:

Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ
2092	I. 3,50	2097	V. 20,00	2102	X. 3,13
2093	I. 30,83	2098	VI. 16,20	2103	X. 30,42
2094	II. 27,17	2099	VII. 13,40	2104	XI. 27,73
2095	III. 26,49	2100	VIII. 9,62	2105	XII. 24,05
2096	IV. 22,77	2101	IX. 5,86		

3. Tabulka desetidenních efemerid Slunce a Země na str. 29 obsahuje vždy pro 0 h TČ geocentrickou délku Slunce λ pro střední ekvinokcium J2010,0, 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. 2010, 0 h TČ

Střední délka	280,5434°,	změna za den 0,985647°
Střední délka perigea	283,1093°,	změna za den 0,000047°
Výstřednost dráhy	0,016704	
Střední sklon ekliptiky	23,437991° = 23°26'16,77"	

Precesní konstanty pro epochu J2010.0

Obecná precese	$p = 50,2932'' = 0,0139703^\circ$
Precese v rektascenzi	$m = 46,1272'' = 3,07514 \text{ s}$
Precese v deklinaci	$n = 20,0423'' = 1,33615 \text{ s}$

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 J2010,0 a naopak je možné provést pomocí transformačních vztahů (ve kterých jsou souřadnice bez indexu dány v soustavě J2010,0, s indexem $_o$ v soustavě J2000,0 a s indexem $_m$ v soustavě střední epochy, tj. J2005,0). 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...

$$\alpha = \alpha_0 + M + N \sin \alpha_m \operatorname{tg} \delta_m$$

$$\delta = \delta_0 + N \cos \alpha_m$$

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

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

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

$$\lambda = \lambda_0 + a - b \cos(\lambda_0 + c) \operatorname{tg} \beta_0$$

$$\beta = \beta_0 + b \sin(\lambda_0 + c)$$

kde

$$M = 30,751 \text{ s}$$

$$N = 13,362 \text{ s} = 200,43''$$

$$a = 502,92''$$

$$b = 4,70''$$

$$c = 5^\circ 08' 52''.$$

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

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

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

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

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

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

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
	2455	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 P	197.5	18 45 28.0	-23 1 38	6 42 10.036	7 59	12 3 31	16 9	54.
2 S	198.5	18 49 52.7	-22 56 37	6 46 6.602	7 58	12 3 59	16 10	54.
3 N	199.5	18 54 17.1	-22 51 9	6 50 3.163	7 58	12 4 27	16 11	54.
4 P	200.5	18 58 41.1	-22 45 13	6 53 59.720	7 58	12 4 54	16 12	54.
5 Ú	201.5	19 3 4.8	-22 38 50	6 57 56.274	7 58	12 5 21	16 13	55.
6 S	202.5	19 7 28.0	-22 32 0	7 1 52.825	7 58	12 5 47	16 14	55.
7 Č	203.5	19 11 50.8	-22 24 44	7 5 49.377	7 57	12 6 13	16 15	55.
8 P	204.5	19 16 13.1	-22 17 0	7 9 45.930	7 57	12 6 39	16 17	55.
9 S	205.5	19 20 35.0	-22 8 51	7 13 42.486	7 56	12 7 4	16 18	55.
10 N	206.5	19 24 56.3	-22 0 15	7 17 39.045	7 56	12 7 29	16 19	56.
11 P	207.5	19 29 17.1	-21 51 13	7 21 35.606	7 55	12 7 53	16 21	56.
12 Ú	208.5	19 33 37.4	-21 41 46	7 25 32.168	7 55	12 8 16	16 22	56.
13 S	209.5	19 37 57.0	-21 31 54	7 29 28.732	7 54	12 8 39	16 23	57.
14 Č	210.5	19 42 16.1	-21 21 36	7 33 25.295	7 54	12 9 1	16 25	57.
15 P	211.5	19 46 34.5	-21 10 54	7 37 21.856	7 53	12 9 23	16 26	57.
16 S	212.5	19 50 52.2	-20 59 48	7 41 18.416	7 52	12 9 43	16 28	58.
17 N	213.5	19 55 9.2	-20 48 17	7 45 14.972	7 51	12 10 4	16 29	58.
18 P	214.5	19 59 25.5	-20 36 23	7 49 11.527	7 50	12 10 23	16 31	58.
19 Ú	215.5	20 3 41.1	-20 24 5	7 53 8.079	7 49	12 10 42	16 32	59.
20 S	216.5	20 7 56.0	-20 11 24	7 57 4.630	7 48	12 11 0	16 34	59.
21 Č	217.5	20 12 10.1	-19 58 21	8 1 1.181	7 47	12 11 17	16 36	59.
22 P	218.5	20 16 23.4	-19 44 55	8 4 57.732	7 46	12 11 33	16 37	60.
23 S	219.5	20 20 36.0	-19 31 7	8 8 54.284	7 45	12 11 49	16 39	60.
24 N	220.5	20 24 47.7	-19 16 58	8 12 50.840	7 44	12 12 4	16 40	60.
25 P	221.5	20 28 58.7	-19 2 27	8 16 47.398	7 43	12 12 18	16 42	61.
26 Ú	222.5	20 33 8.8	-18 47 35	8 20 43.960	7 42	12 12 31	16 44	61.
27 S	223.5	20 37 18.2	-18 32 24	8 24 40.525	7 41	12 12 43	16 45	62.
28 Č	224.5	20 41 26.7	-18 16 52	8 28 37.090	7 39	12 12 55	16 47	62.
29 P	225.5	20 45 34.4	-18 1 0	8 32 33.655	7 38	12 13 6	16 49	63.
30 S	226.5	20 49 41.2	-17 44 49	8 36 30.217	7 37	12 13 16	16 50	63.
31 N	227.5	20 53 47.3	-17 28 19	8 40 26.774	7 35	12 13 25	16 52	64.

Slunce vstupuje do znamení Vodnáře dne 20. 1. v 5 h 27 min SEČ.
Dne 3. 1. v 1 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
	2455	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 P	228.5	20 57 52.5	-17 11 30	8 44 23.326	7 34	12 13 33	16 54	64.
2 Ú	229.5	21 1 56.9	-16 54 24	8 48 19.876	7 32	12 13 40	16 56	65.
3 S	230.5	21 6 0.5	-16 36 59	8 52 16.425	7 31	12 13 47	16 57	65.
4 Č	231.5	21 10 3.4	-16 19 17	8 56 12.975	7 29	12 13 53	16 59	65.
5 P	232.5	21 14 5.4	-16 1 17	9 0 9.528	7 28	12 13 58	17 1	66.
6 S	233.5	21 18 6.6	-15 43 1	9 4 6.084	7 26	12 14 2	17 2	67.
7 N	234.5	21 22 7.1	-15 24 29	9 8 2.642	7 25	12 14 6	17 4	67.
8 P	235.5	21 26 6.8	-15 5 41	9 11 59.202	7 23	12 14 9	17 6	68.
9 Ú	236.5	21 30 5.7	-14 46 38	9 15 55.763	7 21	12 14 11	17 8	68.
10 S	237.5	21 34 3.8	-14 27 19	9 19 52.323	7 20	12 14 12	17 9	69.
11 Č	238.5	21 38 1.2	-14 7 46	9 23 48.882	7 18	12 14 12	17 11	69.
12 P	239.5	21 41 57.8	-13 47 59	9 27 45.440	7 16	12 14 12	17 13	70.
13 S	240.5	21 45 53.7	-13 27 58	9 31 41.995	7 15	12 14 11	17 15	70.
14 N	241.5	21 49 48.8	-13 7 44	9 35 38.547	7 13	12 14 9	17 16	71.
15 P	242.5	21 53 43.1	-12 47 18	9 39 35.097	7 11	12 14 7	17 18	71.
16 Ú	243.5	21 57 36.7	-12 26 39	9 43 31.646	7 9	12 14 4	17 20	72.
17 S	244.5	22 1 29.7	-12 5 47	9 47 28.194	7 7	12 14 0	17 21	72.
18 Č	245.5	22 5 21.9	-11 44 45	9 51 24.742	7 5	12 13 55	17 23	73.
19 P	246.5	22 9 13.4	-11 23 31	9 55 21.291	7 4	12 13 49	17 25	74.
20 S	247.5	22 13 4.2	-11 2 7	9 59 17.842	7 2	12 13 43	17 27	74.
21 N	248.5	22 16 54.3	-10 40 32	10 3 14.397	7 0	12 13 37	17 28	75.
22 P	249.5	22 20 43.8	-10 18 48	10 7 10.955	6 58	12 13 29	17 30	75.
23 Ú	250.5	22 24 32.6	-9 56 54	10 11 7.515	6 56	12 13 21	17 32	76.
24 S	251.5	22 28 20.8	-9 34 51	10 15 4.077	6 54	12 13 13	17 33	76.
25 Č	252.5	22 32 8.4	-9 12 40	10 19 0.639	6 52	12 13 3	17 35	77.
26 P	253.5	22 35 55.4	-8 50 21	10 22 57.199	6 50	12 12 54	17 37	78.
27 S	254.5	22 39 41.8	-8 27 53	10 26 53.756	6 48	12 12 43	17 38	78.
28 N	255.5	22 43 27.6	-8 5 19	10 30 50.308	6 46	12 12 32	17 40	79.

Slunce vstupuje do znamení Ryb dne 18. 2. v 19 h 35 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
		h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 P	2454	22 47 12.9	- 7 42 37	10 34 46.856	6 44	12 12 21	17 42	79.
2 Ú	257.5	22 50 57.7	- 7 19 49	10 38 43.403	6 42	12 12 9	17 43	80.
3 S	258.5	22 54 42.0	- 6 56 54	10 42 39.950	6 40	12 11 56	17 45	81.
4 Č	259.5	22 58 25.8	- 6 33 53	10 46 36.499	6 38	12 11 43	17 47	81.
5 P	260.5	23 2 9.2	- 6 10 47	10 50 33.052	6 36	12 11 30	17 48	82.
6 S	261.5	23 5 52.2	- 5 47 35	10 54 29.607	6 33	12 11 16	17 50	82.
7 N	262.5	23 9 34.7	- 5 24 18	10 58 26.165	6 31	12 11 2	17 52	83.
8 P	263.5	23 13 16.9	- 5 0 57	11 2 22.724	6 29	12 10 47	17 53	84.
9 Ú	264.5	23 16 58.7	- 4 37 32	11 6 19.282	6 27	12 10 33	17 55	84.
10 S	265.5	23 20 40.2	- 4 14 3	11 10 15.840	6 25	12 10 17	17 57	85.
11 Č	266.5	23 24 21.4	- 3 50 31	11 14 12.396	6 23	12 10 2	17 58	85.
12 P	267.5	23 28 2.2	- 3 26 56	11 18 8.950	6 21	12 9 46	18 0	86.
13 S	268.5	23 31 42.7	- 3 3 19	11 22 5.501	6 19	12 9 30	18 1	87.
14 N	269.5	23 35 23.0	- 2 39 40	11 26 2.050	6 16	12 9 13	18 3	87.
15 P	270.5	23 39 3.0	- 2 15 58	11 29 58.597	6 14	12 8 57	18 5	88.
16 Ú	271.5	23 42 42.8	- 1 52 16	11 33 55.143	6 12	12 8 40	18 6	89.
17 S	272.5	23 46 22.4	- 1 28 33	11 37 51.690	6 10	12 8 23	18 8	89.
18 Č	273.5	23 50 1.7	- 1 4 49	11 41 48.237	6 8	12 8 5	18 9	90.
19 P	274.5	23 53 40.9	- 0 41 5	11 45 44.787	6 6	12 7 48	18 11	90.
20 S	275.5	23 57 19.9	- 0 17 21	11 49 41.339	6 3	12 7 30	18 13	91.
21 N	276.5	0 0 58.8	+ 0 6 22	11 53 37.894	6 1	12 7 13	18 14	92.
22 P	277.5	0 4 37.5	+ 0 30 4	11 57 34.453	5 59	12 6 55	18 16	92.
23 Ú	278.5	0 8 16.1	+ 0 53 45	12 1 31.013	5 57	12 6 37	18 17	93.
24 S	279.5	0 11 54.6	+ 1 17 24	12 5 27.574	5 55	12 6 19	18 19	93.
25 Č	280.5	0 15 33.1	+ 1 41 1	12 9 24.133	5 52	12 6 1	18 21	94.
26 P	281.5	0 19 11.5	+ 2 4 36	12 13 20.689	5 50	12 5 42	18 22	95.
27 S	282.5	0 22 49.8	+ 2 28 7	12 17 17.242	5 48	12 5 24	18 24	95.
28 N	283.5	0 26 28.2	+ 2 51 36	12 21 13.791	5 46	12 5 6	18 25	96.
29 P	284.5	0 30 6.5	+ 3 15 1	12 25 10.337	5 44	12 4 48	18 27	97.
30 Ú	285.5	0 33 44.9	+ 3 38 22	12 29 6.884	5 42	12 4 30	18 28	97.
31 S	286.5	0 37 23.4	+ 4 1 40	12 33 3.431	5 39	12 4 12	18 30	98.

Slunce vstupuje do znamení Berana dne 20. 3. v 18 h 32 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 Č	287.5	0 41 1.9	+ 4 24 52	12 36 59.982	5 37	12 3 54	18 32	98.
2 P	288.5	0 44 40.6	+ 4 48 1	12 40 56.537	5 35	12 3 36	18 33	99.
3 S	289.5	0 48 19.3	+ 5 11 4	12 44 53.094	5 33	12 3 18	18 35	100.
4 N	290.5	0 51 58.3	+ 5 34 1	12 48 49.652	5 31	12 3 1	18 36	100.
5 P	291.5	0 55 37.4	+ 5 56 54	12 52 46.212	5 29	12 2 43	18 38	101.
6 Ú	292.5	0 59 16.7	+ 6 19 39	12 56 42.770	5 27	12 2 26	18 39	101.
7 S	293.5	1 2 56.2	+ 6 42 19	13 0 39.327	5 24	12 2 9	18 41	102.
8 Č	294.5	1 6 36.0	+ 7 4 52	13 4 35.882	5 22	12 1 53	18 43	103.
9 P	295.5	1 10 16.0	+ 7 27 17	13 8 32.434	5 20	12 1 36	18 44	103.
10 S	296.5	1 13 56.2	+ 7 49 35	13 12 28.984	5 18	12 1 20	18 46	104.
11 N	297.5	1 17 36.8	+ 8 11 46	13 16 25.533	5 16	12 1 4	18 47	104.
12 P	298.5	1 21 17.6	+ 8 33 48	13 20 22.080	5 14	12 0 48	18 49	105.
13 Ú	299.5	1 24 58.7	+ 8 55 41	13 24 18.627	5 12	12 0 33	18 50	105.
14 S	300.5	1 28 40.2	+ 9 17 26	13 28 15.175	5 10	12 0 18	18 52	106.
15 Č	301.5	1 32 22.0	+ 9 39 1	13 32 11.724	5 8	12 0 4	18 53	107.
16 P	302.5	1 36 4.1	+10 0 26	13 36 8.277	5 6	11 59 49	18 55	107.
17 S	303.5	1 39 46.7	+10 21 42	13 40 4.833	5 4	11 59 36	18 57	108.
18 N	304.5	1 43 29.5	+10 42 47	13 44 1.392	5 2	11 59 22	18 58	108.
19 P	305.5	1 47 12.8	+11 3 42	13 47 57.953	5 0	11 59 9	19 0	109.
20 Ú	306.5	1 50 56.5	+11 24 25	13 51 54.515	4 58	11 58 56	19 1	109.
21 S	307.5	1 54 40.5	+11 44 58	13 55 51.075	4 56	11 58 44	19 3	110.
22 Č	308.5	1 58 25.0	+12 5 18	13 59 47.634	4 54	11 58 32	19 4	110.
23 P	309.5	2 2 9.8	+12 25 26	14 3 44.189	4 52	11 58 21	19 6	111.
24 S	310.5	2 5 55.2	+12 45 22	14 7 40.740	4 50	11 58 9	19 8	112.
25 N	311.5	2 9 40.9	+13 5 6	14 11 37.289	4 48	11 57 59	19 9	112.
26 P	312.5	2 13 27.2	+13 24 36	14 15 33.836	4 46	11 57 49	19 11	113.
27 Ú	313.5	2 17 13.9	+13 43 53	14 19 30.385	4 44	11 57 39	19 12	113.
28 S	314.5	2 21 1.1	+14 2 57	14 23 26.936	4 42	11 57 30	19 14	114.
29 Č	315.5	2 24 48.8	+14 21 47	14 27 23.491	4 40	11 57 21	19 15	114.
30 P	316.5	2 28 37.0	+14 40 22	14 31 20.049	4 39	11 57 13	19 17	115.

Slunce vstupuje do znamení Býka dne 20. 4. v 5 h 29 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 S	317.5	2 32 25.8	+14 58 43	14 35 16.609	4 37	11 57 6	19 18	115.
2 N	318.5	2 36 15.1	+15 16 50	14 39 13.171	4 35	11 56 59	19 20	116.
3 P	319.5	2 40 5.0	+15 34 41	14 43 9.732	4 33	11 56 52	19 21	116.
4 Ú	320.5	2 43 55.4	+15 52 17	14 47 6.291	4 32	11 56 47	19 23	117.
5 S	321.5	2 47 46.4	+16 9 37	14 51 2.849	4 30	11 56 41	19 24	117.
6 Č	322.5	2 51 37.9	+16 26 41	14 54 59.404	4 28	11 56 36	19 26	118.
7 P	323.5	2 55 30.1	+16 43 29	14 58 55.957	4 27	11 56 32	19 27	118.
8 S	324.5	2 59 22.8	+17 0 0	15 2 52.508	4 25	11 56 29	19 29	119.
9 N	325.5	3 3 16.1	+17 16 14	15 6 49.058	4 23	11 56 26	19 30	119.
10 P	326.5	3 7 10.0	+17 32 11	15 10 45.607	4 22	11 56 23	19 32	119.
11 Ú	327.5	3 11 4.5	+17 47 50	15 14 42.157	4 20	11 56 22	19 33	120.
12 S	328.5	3 14 59.6	+18 3 11	15 18 38.708	4 19	11 56 20	19 35	120.
13 Č	329.5	3 18 55.2	+18 18 14	15 22 35.262	4 17	11 56 20	19 36	121.
14 P	330.5	3 22 51.5	+18 32 59	15 26 31.820	4 16	11 56 20	19 38	121.
15 S	331.5	3 26 48.3	+18 47 25	15 30 28.380	4 14	11 56 20	19 39	122.
16 N	332.5	3 30 45.6	+19 1 31	15 34 24.944	4 13	11 56 21	19 41	122.
17 P	333.5	3 34 43.6	+19 15 19	15 38 21.508	4 12	11 56 23	19 42	122.
18 Ú	334.5	3 38 42.1	+19 28 46	15 42 18.072	4 10	11 56 25	19 43	123.
19 S	335.5	3 42 41.1	+19 41 54	15 46 14.633	4 9	11 56 28	19 45	123.
20 Č	336.5	3 46 40.6	+19 54 42	15 50 11.191	4 8	11 56 31	19 46	123.
21 P	337.5	3 50 40.7	+20 7 9	15 54 7.745	4 7	11 56 35	19 47	124.
22 S	338.5	3 54 41.2	+20 19 15	15 58 4.297	4 6	11 56 39	19 49	124.
23 N	339.5	3 58 42.3	+20 31 1	16 2 0.847	4 4	11 56 44	19 50	125.
24 P	340.5	4 2 43.9	+20 42 25	16 5 57.397	4 3	11 56 49	19 51	125.
25 Ú	341.5	4 6 45.9	+20 53 28	16 9 53.950	4 2	11 56 55	19 52	125.
26 S	342.5	4 10 48.5	+21 4 9	16 13 50.506	4 1	11 57 1	19 54	125.
27 Č	343.5	4 14 51.5	+21 14 29	16 17 47.065	4 0	11 57 8	19 55	126.
28 P	344.5	4 18 55.0	+21 24 27	16 21 43.626	3 59	11 57 15	19 56	126.
29 S	345.5	4 22 59.0	+21 34 2	16 25 40.189	3 58	11 57 22	19 57	126.
30 N	346.5	4 27 3.4	+21 43 15	16 29 36.753	3 58	11 57 30	19 58	127.
31 P	347.5	4 31 8.3	+21 52 5	16 33 33.315	3 57	11 57 39	19 59	127.

Slunce vstupuje do znamení Blíženců dne 21. 5. ve 4 h 33 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	348.5	4 35 13.6	+22 0 33	16 37 29.876	3 56	11 57 48	20 0	127.
2 S	349.5	4 39 19.3	+22 8 38	16 41 26.434	3 55	11 57 57	20 1	127.
3 Č	350.5	4 43 25.4	+22 16 19	16 45 22.990	3 55	11 58 7	20 2	128.
4 P	351.5	4 47 31.9	+22 23 38	16 49 19.543	3 54	11 58 17	20 3	128.
5 S	352.5	4 51 38.7	+22 30 32	16 53 16.095	3 53	11 58 27	20 4	128.
6 N	353.5	4 55 45.9	+22 37 3	16 57 12.646	3 53	11 58 38	20 5	128.
7 P	354.5	4 59 53.4	+22 43 11	17 1 9.198	3 52	11 58 49	20 6	128.
8 Ú	355.5	5 4 1.3	+22 48 54	17 5 5.750	3 52	11 59 1	20 6	128.
9 S	356.5	5 8 9.4	+22 54 13	17 9 2.305	3 52	11 59 13	20 7	129.
10 Č	357.5	5 12 17.8	+22 59 8	17 12 58.863	3 51	11 59 24	20 8	129.
11 P	358.5	5 16 26.5	+23 3 39	17 16 55.424	3 51	11 59 37	20 9	129.
12 S	359.5	5 20 35.4	+23 7 45	17 20 51.988	3 51	11 59 49	20 9	129.
13 N	360.5	5 24 44.4	+23 11 27	17 24 48.555	3 50	12 0 2	20 10	129.
14 P	361.5	5 28 53.7	+23 14 45	17 28 45.121	3 50	12 0 14	20 10	129.
15 Ú	362.5	5 33 3.0	+23 17 38	17 32 41.685	3 50	12 0 27	20 11	129.
16 S	363.5	5 37 12.5	+23 20 6	17 36 38.245	3 50	12 0 40	20 11	129.
17 Č	364.5	5 41 22.1	+23 22 9	17 40 34.802	3 50	12 0 53	20 12	129.
18 P	365.5	5 45 31.7	+23 23 48	17 44 31.355	3 50	12 1 6	20 12	129.
19 S	366.5	5 49 41.3	+23 25 1	17 48 27.906	3 50	12 1 19	20 12	129.
20 N	367.5	5 53 50.9	+23 25 50	17 52 24.458	3 50	12 1 32	20 13	130.
21 P	368.5	5 58 0.5	+23 26 15	17 56 21.011	3 51	12 1 45	20 13	130.
22 Ú	369.5	6 2 10.1	+23 26 14	18 0 17.567	3 51	12 1 58	20 13	129.
23 S	370.5	6 6 19.6	+23 25 49	18 4 14.125	3 51	12 2 11	20 13	129.
24 Č	371.5	6 10 29.0	+23 24 59	18 8 10.687	3 51	12 2 24	20 13	129.
25 P	372.5	6 14 38.4	+23 23 44	18 12 7.251	3 52	12 2 37	20 13	129.
26 S	373.5	6 18 47.6	+23 22 5	18 16 3.815	3 52	12 2 50	20 13	129.
27 N	374.5	6 22 56.6	+23 20 1	18 20 0.378	3 53	12 3 2	20 13	129.
28 P	375.5	6 27 5.6	+23 17 32	18 23 56.940	3 53	12 3 14	20 13	129.
29 Ú	376.5	6 31 14.3	+23 14 39	18 27 53.499	3 54	12 3 26	20 13	129.
30 S	377.5	6 35 22.8	+23 11 22	18 31 50.056	3 54	12 3 38	20 13	129.

Slunce vstupuje do znamení Raka dne 21. 6. ve 12 h 28 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 Č	378.5	6 39 31.1	+23 7 40	18 35 46.610	3 55	12 3 50	20 13	129.
2 P	379.5	6 43 39.2	+23 3 33	18 39 43.163	3 55	12 4 1	20 12	129.
3 S	380.5	6 47 47.0	+22 59 3	18 43 39.715	3 56	12 4 12	20 12	129.
4 N	381.5	6 51 54.6	+22 54 8	18 47 36.266	3 57	12 4 23	20 11	128.
5 P	382.5	6 56 1.8	+22 48 50	18 51 32.818	3 58	12 4 34	20 11	128.
6 Ú	383.5	7 0 8.7	+22 43 7	18 55 29.371	3 58	12 4 44	20 11	128.
7 S	384.5	7 4 15.3	+22 37 1	18 59 25.928	3 59	12 4 54	20 10	128.
8 Č	385.5	7 8 21.6	+22 30 31	19 3 22.487	4 0	12 5 3	20 9	128.
9 P	386.5	7 12 27.5	+22 23 38	19 7 19.050	4 1	12 5 13	20 9	127.
10 S	387.5	7 16 33.0	+22 16 22	19 11 15.615	4 2	12 5 21	20 8	127.
11 N	388.5	7 20 38.0	+22 8 43	19 15 12.181	4 3	12 5 30	20 7	127.
12 P	389.5	7 24 42.7	+22 0 40	19 19 8.746	4 4	12 5 38	20 7	127.
13 Ú	390.5	7 28 46.9	+21 52 15	19 23 5.308	4 5	12 5 45	20 6	126.
14 S	391.5	7 32 50.6	+21 43 28	19 27 1.866	4 6	12 5 52	20 5	126.
15 Č	392.5	7 36 53.7	+21 34 18	19 30 58.419	4 7	12 5 58	20 4	126.
16 P	393.5	7 40 56.4	+21 24 47	19 34 54.970	4 8	12 6 4	20 3	126.
17 S	394.5	7 44 58.5	+21 14 53	19 38 51.521	4 10	12 6 9	20 2	125.
18 N	395.5	7 49 0.1	+21 4 39	19 42 48.072	4 11	12 6 14	20 1	125.
19 P	396.5	7 53 1.2	+20 54 2	19 46 44.626	4 12	12 6 18	20 0	125.
20 Ú	397.5	7 57 1.7	+20 43 5	19 50 41.183	4 13	12 6 22	19 59	124.
21 S	398.5	8 1 1.6	+20 31 47	19 54 37.743	4 14	12 6 25	19 58	124.
22 Č	399.5	8 5 0.9	+20 20 8	19 58 34.305	4 16	12 6 28	19 57	124.
23 P	400.5	8 8 59.6	+20 8 9	20 2 30.868	4 17	12 6 30	19 55	123.
24 S	401.5	8 12 57.8	+19 55 50	20 6 27.430	4 18	12 6 31	19 54	123.
25 N	402.5	8 16 55.4	+19 43 10	20 10 23.991	4 19	12 6 32	19 53	123.
26 P	403.5	8 20 52.3	+19 30 12	20 14 20.549	4 21	12 6 32	19 51	122.
27 Ú	404.5	8 24 48.7	+19 16 54	20 18 17.105	4 22	12 6 31	19 50	122.
28 S	405.5	8 28 44.5	+19 3 16	20 22 13.659	4 23	12 6 30	19 49	121.
29 Č	406.5	8 32 39.6	+18 49 20	20 26 10.210	4 25	12 6 29	19 47	121.
30 P	407.5	8 36 34.2	+18 35 6	20 30 6.760	4 26	12 6 26	19 46	121.
31 S	408.5	8 40 28.2	+18 20 33	20 34 3.310	4 28	12 6 24	19 44	120.

Slunce vstupuje do znamení Lva dne 22. 7. ve 23 h 21 min SEČ.
Dne 6. 7. ve 12 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	pravé poledne	západ	azi- mut
	2455	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 N	409.5	8 44 21.6	+18 5 41	20 37 59.860	4 29	12 6 20	19 43	120.
2 P	410.5	8 48 14.3	+17 50 32	20 41 56.411	4 30	12 6 16	19 41	119.
3 Ú	411.5	8 52 6.6	+17 35 6	20 45 52.964	4 32	12 6 11	19 40	119.
4 S	412.5	8 55 58.2	+17 19 22	20 49 49.521	4 33	12 6 6	19 38	118.
5 Č	413.5	8 59 49.2	+17 3 21	20 53 46.080	4 35	12 6 0	19 36	118.
6 P	414.5	9 3 39.7	+16 47 4	20 57 42.642	4 36	12 5 54	19 35	117.
7 S	415.5	9 7 29.5	+16 30 30	21 1 39.206	4 38	12 5 47	19 33	117.
8 N	416.5	9 11 18.8	+16 13 40	21 5 35.769	4 39	12 5 40	19 31	117.
9 P	417.5	9 15 7.6	+15 56 35	21 9 32.330	4 40	12 5 31	19 30	116.
10 Ú	418.5	9 18 55.7	+15 39 14	21 13 28.888	4 42	12 5 23	19 28	116.
11 S	419.5	9 22 43.2	+15 21 38	21 17 25.441	4 43	12 5 13	19 26	115.
12 Č	420.5	9 26 30.2	+15 3 48	21 21 21.990	4 45	12 5 4	19 24	115.
13 P	421.5	9 30 16.6	+14 45 43	21 25 18.539	4 46	12 4 53	19 22	114.
14 S	422.5	9 34 2.5	+14 27 24	21 29 15.087	4 48	12 4 42	19 21	114.
15 N	423.5	9 37 47.8	+14 8 52	21 33 11.639	4 49	12 4 31	19 19	113.
16 P	424.5	9 41 32.5	+13 50 6	21 37 8.193	4 51	12 4 19	19 17	113.
17 Ú	425.5	9 45 16.7	+13 31 7	21 41 4.750	4 52	12 4 6	19 15	112.
18 S	426.5	9 49 0.3	+13 11 55	21 45 1.309	4 54	12 3 53	19 13	111.
19 Č	427.5	9 52 43.5	+12 52 31	21 48 57.870	4 55	12 3 39	19 11	111.
20 P	428.5	9 56 26.1	+12 32 54	21 52 54.430	4 57	12 3 25	19 9	110.
21 S	429.5	10 0 8.3	+12 13 6	21 56 50.988	4 58	12 3 11	19 7	110.
22 N	430.5	10 3 49.9	+11 53 6	22 0 47.545	5 0	12 2 55	19 5	109.
23 P	431.5	10 7 31.1	+11 32 56	22 4 44.100	5 1	12 2 40	19 3	109.
24 Ú	432.5	10 11 11.9	+11 12 34	22 8 40.652	5 3	12 2 24	19 1	108.
25 S	433.5	10 14 52.2	+10 52 1	22 12 37.201	5 4	12 2 7	18 59	108.
26 Č	434.5	10 18 32.1	+10 31 19	22 16 33.749	5 6	12 1 51	18 57	107.
27 P	435.5	10 22 11.6	+10 10 26	22 20 30.296	5 7	12 1 33	18 55	107.
28 S	436.5	10 25 50.7	+ 9 49 23	22 24 26.844	5 9	12 1 16	18 53	106.
29 N	437.5	10 29 29.4	+ 9 28 11	22 28 23.392	5 10	12 0 58	18 51	105.
30 P	438.5	10 33 7.9	+ 9 6 50	22 32 19.943	5 12	12 0 40	18 49	105.
31 Ú	439.5	10 36 46.0	+ 8 45 20	22 36 16.496	5 13	12 0 21	18 47	104.

Slunce vstupuje do znamení Panny dne 23. 8. v 6 h 26 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 S	440.5	10 40 23.8	+ 8 23 42	22 40 13.052	5 15	12 0 2	18 44	104.
2 Č	441.5	10 44 1.3	+ 8 1 55	22 44 9.610	5 16	11 59 43	18 42	103.
3 P	442.5	10 47 38.5	+ 7 40 0	22 48 6.171	5 18	11 59 23	18 40	103.
4 S	443.5	10 51 15.5	+ 7 17 58	22 52 2.732	5 19	11 59 4	18 38	102.
5 N	444.5	10 54 52.3	+ 6 55 49	22 55 59.291	5 21	11 58 44	18 36	101.
6 P	445.5	10 58 28.9	+ 6 33 33	22 59 55.848	5 22	11 58 24	18 34	101.
7 Ú	446.5	11 2 5.2	+ 6 11 10	23 3 52.401	5 24	11 58 4	18 32	100.
8 S	447.5	11 5 41.3	+ 5 48 41	23 7 48.950	5 25	11 57 43	18 29	100.
9 Č	448.5	11 9 17.3	+ 5 26 7	23 11 45.497	5 27	11 57 22	18 27	99.
10 P	449.5	11 12 53.1	+ 5 3 27	23 15 42.043	5 28	11 57 2	18 25	98.
11 S	450.5	11 16 28.7	+ 4 40 41	23 19 38.591	5 29	11 56 41	18 23	98.
12 N	451.5	11 20 4.3	+ 4 17 51	23 23 35.143	5 31	11 56 20	18 21	97.
13 P	452.5	11 23 39.7	+ 3 54 57	23 27 31.698	5 32	11 55 58	18 18	97.
14 Ú	453.5	11 27 15.0	+ 3 31 59	23 31 28.255	5 34	11 55 37	18 16	96.
15 S	454.5	11 30 50.2	+ 3 8 57	23 35 24.814	5 35	11 55 16	18 14	95.
16 Č	455.5	11 34 25.4	+ 2 45 51	23 39 21.373	5 37	11 54 54	18 12	95.
17 P	456.5	11 38 0.5	+ 2 22 43	23 43 17.931	5 38	11 54 33	18 10	94.
18 S	457.5	11 41 35.6	+ 1 59 32	23 47 14.487	5 40	11 54 11	18 7	94.
19 N	458.5	11 45 10.7	+ 1 36 18	23 51 11.040	5 41	11 53 50	18 5	93.
20 P	459.5	11 48 45.8	+ 1 13 2	23 55 7.592	5 43	11 53 29	18 3	92.
21 Ú	460.5	11 52 21.0	+ 0 49 45	23 59 4.140	5 44	11 53 7	18 1	92.
22 S	461.5	11 55 56.3	+ 0 26 26	0 3 0.688	5 46	11 52 46	17 59	91.
23 Č	462.5	11 59 31.6	+ 0 3 6	0 6 57.234	5 47	11 52 25	17 56	91.
24 P	463.5	12 3 7.0	- 0 20 15	0 10 53.780	5 49	11 52 4	17 54	90.
25 S	464.5	12 6 42.6	- 0 43 37	0 14 50.327	5 50	11 51 43	17 52	89.
26 N	465.5	12 10 18.4	- 1 6 58	0 18 46.876	5 52	11 51 22	17 50	89.
27 P	466.5	12 13 54.3	- 1 30 20	0 22 43.428	5 53	11 51 2	17 48	88.
28 Ú	467.5	12 17 30.4	- 1 53 41	0 26 39.982	5 55	11 50 41	17 45	88.
29 S	468.5	12 21 6.8	- 2 17 2	0 30 36.539	5 57	11 50 21	17 43	87.
30 Č	469.5	12 24 43.5	- 2 40 21	0 34 33.098	5 58	11 50 2	17 41	86.

Slunce vstupuje do znamení Vah dne 23. 9. ve 4 h 8 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 P	470.5	12 28 20.4	- 3 3 39	0 38 29.658	6 0	11 49 42	17 39	86.
2 S	471.5	12 31 57.6	- 3 26 55	0 42 26.217	6 1	11 49 23	17 37	85.
3 N	472.5	12 35 35.1	- 3 50 8	0 46 22.774	6 3	11 49 4	17 35	85.
4 P	473.5	12 39 13.0	- 4 13 20	0 50 19.328	6 4	11 48 45	17 32	84.
5 Ú	474.5	12 42 51.2	- 4 36 28	0 54 15.878	6 6	11 48 27	17 30	83.
6 S	475.5	12 46 29.8	- 4 59 33	0 58 12.426	6 7	11 48 9	17 28	83.
7 Č	476.5	12 50 8.8	- 5 22 34	1 2 8.972	6 9	11 47 52	17 26	82.
8 P	477.5	12 53 48.2	- 5 45 31	1 6 5.519	6 10	11 47 35	17 24	82.
9 S	478.5	12 57 28.0	- 6 8 24	1 10 2.069	6 12	11 47 19	17 22	81.
10 N	479.5	13 1 8.3	- 6 31 11	1 13 58.623	6 14	11 47 3	17 20	80.
11 P	480.5	13 4 49.0	- 6 53 54	1 17 55.180	6 15	11 46 47	17 18	80.
12 Ú	481.5	13 8 30.2	- 7 16 31	1 21 51.739	6 17	11 46 32	17 16	79.
13 S	482.5	13 12 11.9	- 7 39 1	1 25 48.299	6 18	11 46 17	17 13	79.
14 Č	483.5	13 15 54.0	- 8 1 26	1 29 44.859	6 20	11 46 3	17 11	78.
15 P	484.5	13 19 36.7	- 8 23 43	1 33 41.416	6 21	11 45 49	17 9	77.
16 S	485.5	13 23 19.9	- 8 45 54	1 37 37.971	6 23	11 45 36	17 7	77.
17 N	486.5	13 27 3.7	- 9 7 56	1 41 34.524	6 25	11 45 24	17 5	76.
18 P	487.5	13 30 48.0	- 9 29 51	1 45 31.074	6 26	11 45 12	17 3	76.
19 Ú	488.5	13 34 32.9	- 9 51 38	1 49 27.623	6 28	11 45 0	17 1	75.
20 S	489.5	13 38 18.5	-10 13 16	1 53 24.170	6 30	11 44 50	16 59	75.
21 Č	490.5	13 42 4.6	-10 34 45	1 57 20.717	6 31	11 44 39	16 57	74.
22 P	491.5	13 45 51.4	-10 56 4	2 1 17.266	6 33	11 44 30	16 55	73.
23 S	492.5	13 49 38.9	-11 17 14	2 5 13.815	6 34	11 44 21	16 54	73.
24 N	493.5	13 53 27.0	-11 38 14	2 9 10.368	6 36	11 44 13	16 52	72.
25 P	494.5	13 57 15.9	-11 59 3	2 13 6.923	6 38	11 44 6	16 50	72.
26 Ú	495.5	14 1 5.5	-12 19 41	2 17 3.481	6 39	11 43 59	16 48	71.
27 S	496.5	14 4 55.8	-12 40 8	2 21 0.041	6 41	11 43 53	16 46	71.
28 Č	497.5	14 8 46.9	-13 0 23	2 24 56.602	6 43	11 43 48	16 44	70.
29 P	498.5	14 12 38.7	-13 20 26	2 28 53.163	6 44	11 43 44	16 42	70.
30 S	499.5	14 16 31.3	-13 40 17	2 32 49.722	6 46	11 43 40	16 41	69.
31 N	500.5	14 20 24.7	-13 59 55	2 36 46.278	6 48	11 43 37	16 39	69.

Slunce vstupuje do znamení Štíra dne 23. 10. v 13 h 34 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 P	501.5	14 24 18.9	-14 19 19	2 40 42.831	6 49	11 43 35	16 37	68.
2 Ú	502.5	14 28 13.9	-14 38 30	2 44 39.381	6 51	11 43 34	16 36	68.
3 S	503.5	14 32 9.8	-14 57 27	2 48 35.930	6 53	11 43 34	16 34	67.
4 Č	504.5	14 36 6.4	-15 16 9	2 52 32.478	6 54	11 43 34	16 32	67.
5 P	505.5	14 40 4.0	-15 34 36	2 56 29.029	6 56	11 43 36	16 31	66.
6 S	506.5	14 44 2.3	-15 52 47	3 0 25.584	6 58	11 43 38	16 29	66.
7 N	507.5	14 48 1.5	-16 10 43	3 4 22.142	6 59	11 43 41	16 27	65.
8 P	508.5	14 52 1.5	-16 28 23	3 8 18.703	7 1	11 43 45	16 26	65.
9 Ú	509.5	14 56 2.4	-16 45 46	3 12 15.265	7 3	11 43 49	16 24	64.
10 S	510.5	15 0 4.0	-17 2 51	3 16 11.828	7 4	11 43 55	16 23	64.
11 Č	511.5	15 4 6.6	-17 19 40	3 20 8.388	7 6	11 44 1	16 22	63.
12 P	512.5	15 8 9.9	-17 36 10	3 24 4.947	7 8	11 44 8	16 20	63.
13 S	513.5	15 12 14.1	-17 52 22	3 28 1.503	7 9	11 44 16	16 19	62.
14 N	514.5	15 16 19.1	-18 8 16	3 31 58.057	7 11	11 44 25	16 17	62.
15 P	515.5	15 20 24.9	-18 23 50	3 35 54.608	7 12	11 44 35	16 16	61.
16 Ú	516.5	15 24 31.6	-18 39 5	3 39 51.159	7 14	11 44 45	16 15	61.
17 S	517.5	15 28 39.1	-18 54 0	3 43 47.709	7 16	11 44 57	16 14	61.
18 Č	518.5	15 32 47.4	-19 8 35	3 47 44.259	7 17	11 45 9	16 13	60.
19 P	519.5	15 36 56.5	-19 22 49	3 51 40.811	7 19	11 45 22	16 11	60.
20 S	520.5	15 41 6.4	-19 36 43	3 55 37.365	7 20	11 45 35	16 10	59.
21 N	521.5	15 45 17.2	-19 50 15	3 59 33.922	7 22	11 45 50	16 9	59.
22 P	522.5	15 49 28.8	-20 3 25	4 3 30.482	7 23	11 46 5	16 8	59.
23 Ú	523.5	15 53 41.1	-20 16 14	4 7 27.045	7 25	11 46 21	16 7	58.
24 S	524.5	15 57 54.3	-20 28 40	4 11 23.609	7 26	11 46 38	16 6	58.
25 Č	525.5	16 2 8.2	-20 40 44	4 15 20.172	7 28	11 46 56	16 5	58.
26 P	526.5	16 6 22.9	-20 52 25	4 19 16.735	7 29	11 47 15	16 5	57.
27 S	527.5	16 10 38.4	-21 3 42	4 23 13.294	7 31	11 47 34	16 4	57.
28 N	528.5	16 14 54.6	-21 14 36	4 27 9.850	7 32	11 47 54	16 3	57.
29 P	529.5	16 19 11.5	-21 25 5	4 31 6.404	7 34	11 48 15	16 2	56.
30 Ú	530.5	16 23 29.1	-21 35 11	4 35 2.955	7 35	11 48 36	16 2	56.

Slunce vstupuje do znamení Střelce dne 22. 11. v 11 h 14 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 S	531.5	16 27 47.5	-21 44 51	4 38 59.506	7 36	11 48 58	16 1	56.
2 Č	532.5	16 32 6.5	-21 54 7	4 42 56.058	7 38	11 49 21	16 1	56.
3 P	533.5	16 36 26.2	-22 2 57	4 46 52.614	7 39	11 49 44	16 0	55.
4 S	534.5	16 40 46.5	-22 11 22	4 50 49.173	7 40	11 50 8	16 0	55.
5 N	535.5	16 45 7.4	-22 19 22	4 54 45.735	7 42	11 50 33	15 59	55.
6 P	536.5	16 49 28.9	-22 26 55	4 58 42.299	7 43	11 50 58	15 59	55.
7 Ú	537.5	16 53 50.9	-22 34 2	5 2 38.864	7 44	11 51 24	15 59	54.
8 S	538.5	16 58 13.4	-22 40 42	5 6 35.428	7 45	11 51 50	15 58	54.
9 Č	539.5	17 2 36.4	-22 46 56	5 10 31.990	7 46	11 52 16	15 58	54.
10 P	540.5	17 6 59.8	-22 52 43	5 14 28.549	7 47	11 52 44	15 58	54.
11 S	541.5	17 11 23.6	-22 58 3	5 18 25.106	7 48	11 53 11	15 58	54.
12 N	542.5	17 15 47.8	-23 2 56	5 22 21.660	7 49	11 53 39	15 58	54.
13 P	543.5	17 20 12.4	-23 7 21	5 26 18.213	7 50	11 54 7	15 58	54.
14 Ú	544.5	17 24 37.2	-23 11 19	5 30 14.765	7 51	11 54 35	15 58	53.
15 S	545.5	17 29 2.4	-23 14 49	5 34 11.317	7 52	11 55 4	15 58	53.
16 Č	546.5	17 33 27.8	-23 17 51	5 38 7.870	7 53	11 55 33	15 58	53.
17 P	547.5	17 37 53.4	-23 20 25	5 42 4.425	7 53	11 56 2	15 59	53.
18 S	548.5	17 42 19.2	-23 22 32	5 46 0.983	7 54	11 56 32	15 59	53.
19 N	549.5	17 46 45.2	-23 24 10	5 49 57.543	7 55	11 57 1	15 59	53.
20 P	550.5	17 51 11.3	-23 25 20	5 53 54.107	7 55	11 57 31	16 0	53.
21 Ú	551.5	17 55 37.5	-23 26 2	5 57 50.672	7 56	11 58 0	16 0	53.
22 S	552.5	18 0 3.8	-23 26 16	6 1 47.238	7 56	11 58 30	16 1	53.
23 Č	553.5	18 4 30.1	-23 26 2	6 5 43.802	7 57	11 59 0	16 1	53.
24 P	554.5	18 8 56.4	-23 25 19	6 9 40.364	7 57	11 59 30	16 2	53.
25 S	555.5	18 13 22.7	-23 24 8	6 13 36.923	7 58	11 59 59	16 3	53.
26 N	556.5	18 17 48.9	-23 22 29	6 17 33.477	7 58	12 0 29	16 3	53.
27 P	557.5	18 22 15.1	-23 20 22	6 21 30.030	7 58	12 0 59	16 4	53.
28 Ú	558.5	18 26 41.1	-23 17 46	6 25 26.582	7 58	12 1 28	16 5	53.
29 S	559.5	18 31 7.0	-23 14 43	6 29 23.134	7 58	12 1 57	16 6	53.
30 Č	560.5	18 35 32.7	-23 11 11	6 33 19.690	7 59	12 2 26	16 7	54.
31 P	561.5	18 39 58.2	-23 7 12	6 37 16.248	7 59	12 2 55	16 7	54.

Slunce vstupuje do znamení Kozoroha dne 22. 12. v 0 h 38 min SEČ.

Začátek astronomické zimy. Zimní slunovrat.



SLUNCE 2010 – 0 h SČ

den	leden			únor			březen			duben		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	32.9	-3.0	2.1	344.7	-6.0	-12.1	336.0	-7.2	-21.5	287.3	-6.6	-26.1
2	19.7	-3.1	1.6	331.5	-6.1	-12.5	322.8	-7.2	-21.7	274.1	-6.5	-26.2
3	6.5	-3.2	1.1	318.3	-6.2	-12.9	309.6	-7.2	-22.0	261.0	-6.4	-26.2
4	353.4	-3.4	0.7	305.2	-6.2	-13.3	296.4	-7.2	-22.2	247.8	-6.4	-26.2
5	340.2	-3.5	0.2	292.0	-6.3	-13.7	283.3	-7.2	-22.4	234.6	-6.3	-26.3
6	327.0	-3.6	- 0.3	278.8	-6.3	-14.1	270.1	-7.2	-22.7	221.4	-6.3	-26.3
7	313.9	-3.7	- 0.8	265.7	-6.4	-14.5	256.9	-7.2	-22.9	208.2	-6.2	-26.3
8	300.7	-3.8	- 1.3	252.5	-6.5	-14.9	243.7	-7.2	-23.1	195.0	-6.1	-26.3
9	287.5	-3.9	- 1.8	239.3	-6.5	-15.2	230.6	-7.2	-23.3	181.8	-6.1	-26.3
10	274.4	-4.0	- 2.2	226.2	-6.6	-15.6	217.4	-7.2	-23.5	168.6	-6.0	-26.2
11	261.2	-4.1	- 2.7	213.0	-6.6	-16.0	204.2	-7.2	-23.7	155.4	-5.9	-26.2
12	248.0	-4.2	- 3.2	199.8	-6.7	-16.3	191.0	-7.2	-23.9	142.2	-5.9	-26.2
13	234.9	-4.3	- 3.7	186.7	-6.7	-16.7	177.9	-7.2	-24.1	129.0	-5.8	-26.1
14	221.7	-4.4	- 4.1	173.5	-6.8	-17.0	164.7	-7.2	-24.2	115.8	-5.7	-26.1
15	208.5	-4.5	- 4.6	160.3	-6.8	-17.4	151.5	-7.2	-24.4	102.6	-5.6	-26.0
16	195.3	-4.6	- 5.1	147.2	-6.9	-17.7	138.3	-7.2	-24.6	89.4	-5.5	-26.0
17	182.2	-4.7	- 5.5	134.0	-6.9	-18.0	125.1	-7.1	-24.7	76.2	-5.5	-25.9
18	169.0	-4.8	- 6.0	120.8	-6.9	-18.3	112.0	-7.1	-24.9	63.0	-5.4	-25.8
19	155.8	-4.9	- 6.5	107.7	-7.0	-18.7	98.8	-7.1	-25.0	49.8	-5.3	-25.7
20	142.7	-5.0	- 6.9	94.5	-7.0	-19.0	85.6	-7.1	-25.1	36.5	-5.2	-25.7
21	129.5	-5.1	- 7.4	81.3	-7.0	-19.3	72.4	-7.0	-25.2	23.3	-5.1	-25.6
22	116.3	-5.2	- 7.8	68.2	-7.1	-19.6	59.2	-7.0	-25.4	10.1	-5.0	-25.4
23	103.2	-5.3	- 8.3	55.0	-7.1	-19.9	46.0	-7.0	-25.5	356.9	-5.0	-25.3
24	90.0	-5.4	- 8.7	41.8	-7.1	-20.1	32.9	-6.9	-25.6	343.7	-4.9	-25.2
25	76.8	-5.5	- 9.2	28.7	-7.1	-20.4	19.7	-6.9	-25.7	330.5	-4.8	-25.1
26	63.7	-5.5	- 9.6	15.5	-7.2	-20.7	6.5	-6.8	-25.8	317.3	-4.7	-24.9
27	50.5	-5.6	-10.0	2.3	-7.2	-21.0	353.3	-6.8	-25.8	304.1	-4.6	-24.8
28	37.3	-5.7	-10.5	349.1	-7.2	-21.2	340.1	-6.8	-25.9	290.9	-4.5	-24.7
29	24.2	-5.8	-10.9	*****	*****	*****	326.9	-6.7	-26.0	277.6	-4.4	-24.5
30	11.0	-5.9	-11.3	*****	*****	*****	313.7	-6.7	-26.0	264.4	-4.3	-24.3
31	357.8	-5.9	-11.7	*****	*****	*****	300.5	-6.6	-26.1	*****	*****	*****



SLUNCE 2010 – 0 h SČ

den	květen			červen			červenec			srpen		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	251.2	-4.2	-24.2	201.2	-0.7	-15.5	164.1	2.8	-2.8	113.9	5.8	10.8
2	238.0	-4.1	-24.0	188.0	-0.6	-15.1	150.9	3.0	-2.3	100.7	5.8	11.1
3	224.8	-4.0	-23.8	174.7	-0.5	-14.7	137.7	3.1	-1.9	87.5	5.9	11.5
4	211.6	-3.9	-23.6	161.5	-0.3	-14.3	124.4	3.2	-1.4	74.3	6.0	11.9
5	198.3	-3.8	-23.4	148.3	-0.2	-14.0	111.2	3.3	-0.9	61.0	6.0	12.3
6	185.1	-3.7	-23.2	135.0	-0.1	-13.6	98.0	3.4	-0.5	47.8	6.1	12.7
7	171.9	-3.6	-23.0	121.8	0.0	-13.2	84.7	3.5	0.0	34.6	6.2	13.1
8	158.7	-3.5	-22.8	108.6	0.2	-12.8	71.5	3.6	0.4	21.4	6.2	13.4
9	145.5	-3.4	-22.5	95.3	0.3	-12.4	58.3	3.7	0.9	8.2	6.3	13.8
10	132.2	-3.2	-22.3	82.1	0.4	-12.0	45.0	3.8	1.3	354.9	6.4	14.2
11	119.0	-3.1	-22.0	68.9	0.5	-11.5	31.8	3.9	1.8	341.7	6.4	14.5
12	105.8	-3.0	-21.8	55.6	0.6	-11.1	18.6	4.0	2.2	328.5	6.5	14.9
13	92.6	-2.9	-21.5	42.4	0.8	-10.7	5.3	4.1	2.7	315.3	6.5	15.2
14	79.3	-2.8	-21.3	29.2	0.9	-10.3	352.1	4.2	3.1	302.1	6.6	15.6
15	66.1	-2.7	-21.0	15.9	1.0	-9.9	338.9	4.3	3.6	288.8	6.6	15.9
16	52.9	-2.6	-20.7	2.7	1.1	-9.4	325.6	4.4	4.0	275.6	6.7	16.3
17	39.7	-2.5	-20.4	349.5	1.2	-9.0	312.4	4.5	4.4	262.4	6.7	16.6
18	26.4	-2.3	-20.2	336.2	1.4	-8.6	299.2	4.6	4.9	249.2	6.8	16.9
19	13.2	-2.2	-19.9	323.0	1.5	-8.1	285.9	4.7	5.3	236.0	6.8	17.3
20	360.0	-2.1	-19.6	309.7	1.6	-7.7	272.7	4.8	5.7	222.8	6.9	17.6
21	346.8	-2.0	-19.3	296.5	1.7	-7.2	259.5	4.9	6.2	209.5	6.9	17.9
22	333.5	-1.9	-18.9	283.3	1.8	-6.8	246.2	5.0	6.6	196.3	6.9	18.2
23	320.3	-1.8	-18.6	270.0	1.9	-6.4	233.0	5.0	7.0	183.1	7.0	18.5
24	307.1	-1.6	-18.3	256.8	2.1	-5.9	219.8	5.1	7.5	169.9	7.0	18.8
25	293.8	-1.5	-18.0	243.6	2.2	-5.5	206.5	5.2	7.9	156.7	7.0	19.1
26	280.6	-1.4	-17.6	230.3	2.3	-5.0	193.3	5.3	8.3	143.5	7.1	19.4
27	267.4	-1.3	-17.3	217.1	2.4	-4.6	180.1	5.4	8.7	130.3	7.1	19.7
28	254.1	-1.2	-16.9	203.8	2.5	-4.1	166.9	5.5	9.1	117.0	7.1	20.0
29	240.9	-1.1	-16.6	190.6	2.6	-3.7	153.6	5.5	9.5	103.8	7.1	20.2
30	227.7	-0.9	-16.2	177.4	2.7	-3.2	140.4	5.6	9.9	90.6	7.2	20.5
31	214.5	-0.8	-15.9	*****	****	*****	127.2	5.7	10.4	77.4	7.2	20.8



SLUNCE 2010 – 0 h SČ

den	září			říjen			listopad			prosinec		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	64.2	7.2	21.0	28.1	6.7	26.0	339.2	4.4	24.5	303.7	0.9	16.2
2	51.0	7.2	21.3	14.9	6.7	26.0	326.0	4.3	24.3	290.6	0.8	15.8
3	37.8	7.2	21.5	1.7	6.6	26.1	312.8	4.2	24.2	277.4	0.7	15.4
4	24.6	7.2	21.8	348.5	6.6	26.1	299.7	4.1	24.0	264.2	0.5	15.0
5	11.4	7.2	22.0	335.3	6.5	26.2	286.5	4.0	23.8	251.0	0.4	14.6
6	358.2	7.2	22.2	322.2	6.5	26.2	273.3	3.9	23.6	237.8	0.3	14.2
7	344.9	7.2	22.4	309.0	6.4	26.2	260.1	3.8	23.4	224.7	0.1	13.7
8	331.7	7.2	22.7	295.8	6.4	26.3	246.9	3.7	23.2	211.5	0.0	13.3
9	318.5	7.2	22.9	282.6	6.3	26.3	233.7	3.6	22.9	198.3	-0.1	12.9
10	305.3	7.2	23.1	269.4	6.2	26.3	220.6	3.4	22.7	185.1	-0.2	12.5
11	292.1	7.2	23.3	256.2	6.2	26.3	207.4	3.3	22.5	172.0	-0.4	12.0
12	278.9	7.2	23.5	243.0	6.1	26.3	194.2	3.2	22.2	158.8	-0.5	11.6
13	265.7	7.2	23.7	229.8	6.0	26.3	181.0	3.1	22.0	145.6	-0.6	11.2
14	252.5	7.2	23.8	216.6	6.0	26.2	167.8	3.0	21.7	132.4	-0.8	10.7
15	239.3	7.2	24.0	203.4	5.9	26.2	154.6	2.9	21.4	119.3	-0.9	10.3
16	226.1	7.2	24.2	190.2	5.8	26.2	141.5	2.8	21.2	106.1	-1.0	9.8
17	212.9	7.2	24.4	177.0	5.7	26.1	128.3	2.6	20.9	92.9	-1.1	9.4
18	199.7	7.2	24.5	163.9	5.7	26.1	115.1	2.5	20.6	79.7	-1.3	8.9
19	186.5	7.1	24.7	150.7	5.6	26.0	101.9	2.4	20.3	66.6	-1.4	8.4
20	173.3	7.1	24.8	137.5	5.5	25.9	88.7	2.3	20.0	53.4	-1.5	8.0
21	160.1	7.1	24.9	124.3	5.4	25.9	75.5	2.2	19.7	40.2	-1.6	7.5
22	146.9	7.1	25.1	111.1	5.3	25.8	62.4	2.0	19.3	27.0	-1.8	7.0
23	133.7	7.0	25.2	97.9	5.2	25.7	49.2	1.9	19.0	13.9	-1.9	6.6
24	120.5	7.0	25.3	84.7	5.2	25.6	36.0	1.8	18.7	0.7	-2.0	6.1
25	107.3	7.0	25.4	71.5	5.1	25.5	22.8	1.7	18.3	347.5	-2.1	5.6
26	94.1	6.9	25.5	58.3	5.0	25.4	9.6	1.5	18.0	334.3	-2.3	5.1
27	80.9	6.9	25.6	45.2	4.9	25.2	356.5	1.4	17.6	321.2	-2.4	4.6
28	67.7	6.9	25.7	32.0	4.8	25.1	343.3	1.3	17.3	308.0	-2.5	4.2
29	54.5	6.8	25.8	18.8	4.7	25.0	330.1	1.2	16.9	294.8	-2.6	3.7
30	41.3	6.8	25.9	5.6	4.6	24.8	316.9	1.0	16.5	281.7	-2.7	3.2
31	*****	*****	*****	352.4	4.5	24.7	*****	*****	*****	268.5	-2.9	2.7



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.	280.452	0.98330	16 17.5	+1.006	+1.018	6 0	7 20	16 47	18 8
1 11.	290.642	0.98347	16 17.3	+1.022	+1.054	5 58	7 18	16 58	18 18
1 21.	300.828	0.98409	16 16.7	+1.043	+1.045	5 53	7 11	17 12	18 30
1 31.	310.992	0.98515	16 15.7	+1.082	+1.060	5 43	7 0	17 27	18 44
2 10.	321.129	0.98676	16 14.1	+1.078	+1.075	5 30	6 46	17 43	18 59
2 20.	331.234	0.98870	16 12.2	+1.043	+1.064	5 14	6 29	18 0	19 15
3 2.	341.291	0.99095	16 10.0	+1.050	+1.035	4 54	6 9	18 16	19 31
3 12.	351.299	0.99357	16 7.4	+1.043	+1.006	4 33	5 49	18 32	19 48
3 22.	1.258	0.99630	16 4.8	+0.993	+1.005	4 9	5 27	18 48	20 6
4 1.	11.156	0.99911	16 2.0	+0.969	+0.980	3 44	5 5	19 4	20 26
4 11.	20.999	1.00202	15 59.2	+0.965	+0.933	3 17	4 42	19 21	20 47
4 21.	30.790	1.00480	15 56.6	+0.954	+0.938	2 48	4 21	19 38	21 12
5 1.	40.522	1.00742	15 54.1	+0.934	+0.953	2 18	4 0	19 55	21 39
5 11.	50.208	1.00991	15 51.8	+0.928	+0.938	1 46	3 42	20 12	22 10
5 21.	59.852	1.01202	15 49.8	+0.963	+0.947	1 10	3 26	20 28	22 46
5 31.	69.454	1.01378	15 48.1	+0.980	+0.983	0 18	3 14	20 42	** **
6 10.	79.029	1.01522	15 46.8	+0.973	+1.018	** **	3 7	20 52	** **
6 20.	88.583	1.01614	15 45.9	+1.014	+1.030	** **	3 6	20 57	** **
6 30.	98.119	1.01660	15 45.5	+1.059	+1.044	** **	3 10	20 57	** **
7 10.	107.654	1.01667	15 45.4	+1.065	+1.092	** **	3 19	20 51	** **
7 20.	117.195	1.01617	15 45.9	+1.079	+1.110	1 7	3 32	20 40	23 1
7 30.	126.743	1.01522	15 46.8	+1.102	+1.086	1 46	3 47	20 25	22 24
8 9.	136.317	1.01391	15 48.0	+1.119	+1.099	2 17	4 3	20 7	21 52
8 19.	145.922	1.01210	15 49.7	+1.104	+1.109	2 44	4 20	19 46	21 21
8 29.	155.559	1.00998	15 51.7	+1.073	+1.075	3 8	4 36	19 25	20 52
9 8.	165.244	1.00762	15 53.9	+1.077	+1.048	3 29	4 52	19 2	20 24
9 18.	174.977	1.00493	15 56.5	+1.060	+1.031	3 49	5 7	18 40	19 58
9 28.	184.759	1.00214	15 59.1	+1.002	+1.017	4 6	5 23	18 18	19 34
10 8.	194.601	0.99933	16 1.8	+0.985	+0.989	4 23	5 38	17 56	19 11
10 18.	204.500	0.99644	16 4.6	+0.987	+0.951	4 39	5 54	17 36	18 51
10 28.	214.449	0.99369	16 7.3	+0.961	+0.963	4 54	6 9	17 18	18 33
11 7.	224.457	0.99117	16 9.7	+0.947	+0.975	5 8	6 25	17 2	18 18
11 17.	234.514	0.98881	16 12.1	+0.960	+0.957	5 22	6 40	16 50	18 7
11 27.	244.610	0.98684	16 14.0	+0.992	+0.979	5 35	6 54	16 41	18 0
12 7.	254.749	0.98530	16 15.5	+1.008	+1.028	5 46	7 6	16 37	17 57
12 17.	264.914	0.98411	16 16.7	+1.015	+1.051	5 54	7 15	16 37	17 58
12 27.	275.094	0.98346	16 17.3	+1.067	+1.070	5 59	7 20	16 42	18 3

¹⁾ Redukce délky z ep. J2010.0 na J2000.0 je -0.140°.²⁾ Astronomický soumrak – kdy je Slunce méně než 18° pod obzorem – trvá na +50 rovnoběžce od 31. 5. do 11. 7. po celou noc.



2. MĚSÍC

Na str. 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

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

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

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

pro daný den. Pod denními efemeridami jsou uvedena pořadová čísla jednotlivých lunací, číslovaných průběžně od novu, který nastal 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. 2010, 0 h TČ

Střední délka Měsíce	105,1048°,	změna za den +13,176396°
Střední délka výstupného uzlu dráhy	291,6308°,	změna za den – 0,052954°
Střední délka přízemí	130,2546°,	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	6 57.8	+23 30	61 1	-1.0	-1.9	94.6	4.2	15.5	17 7	0 13.8	8 32
2	8 1.1	+19 51	61 8	0.8	0.0	106.8	10.1	16.5	18 36	1 15.7	9 6
3	9 0.9	+14 53	60 56	2.6	1.8	118.9	15.0	17.5	20 4	2 13.7	9 32
4	9 57.1	+ 9 5	60 28	4.1	3.5	131.0	18.8	18.5	21 28	3 7.6	9 53
5	10 50.3	+ 2 54	59 48	5.4	4.9	143.2	21.4	19.5	22 49	3 58.4	10 12
6	11 41.6	- 3 17	59 1	6.2	6.0	155.3	22.8	20.5	** **	4 47.2	10 30
7	12 32.0	- 9 8	58 12	6.7	6.8	167.5	23.0	21.5	0 9	5 35.2	10 49
8	13 22.6	-14 24	57 25	6.8	7.1	179.6	22.1	22.5	1 27	6 23.5	11 10
9	14 14.1	-18 51	56 41	6.5	7.1	191.8	19.9	23.5	2 43	7 12.9	11 35
10	15 6.8	-22 19	56 2	5.9	6.8	203.9	16.7	24.5	3 55	8 3.7	12 6
11	16 0.6	-24 38	55 29	5.1	6.2	216.1	12.5	25.5	5 3	8 55.7	12 46
12	16 55.0	-25 43	55 1	4.0	5.4	228.3	7.7	26.5	6 2	9 48.0	13 34
13	17 49.0	-25 32	54 39	2.7	4.4	240.5	2.5	27.5	6 50	10 39.5	14 32
14	18 41.9	-24 9	54 21	1.4	3.2	252.7	- 2.6	28.5	7 28	11 29.3	15 37
15	19 32.8	-21 42	54 8	-0.1	1.9	264.9	- 7.5	29.5	7 57	12 16.7	16 44
16	20 21.3	-18 20	54 0	-1.5	0.5	277.0	-11.8	0.7	8 20	13 1.5	17 52
17	21 7.6	-14 15	53 57	-2.8	-0.9	289.2	-15.5	1.7	8 39	13 44.2	19 0
18	21 52.2	- 9 38	54 0	-4.0	-2.3	301.4	-18.5	2.7	8 55	14 25.1	20 7
19	22 35.5	- 4 40	54 9	-5.1	-3.6	313.6	-20.8	3.7	9 10	15 5.3	21 13
20	23 18.5	+ 0 30	54 25	-5.9	-4.9	325.8	-22.3	4.7	9 25	15 45.7	22 20
21	0 2.0	+ 5 41	54 49	-6.5	-6.0	337.9	-23.0	5.7	9 40	16 27.2	23 29
22	0 46.9	+10 45	55 22	-6.8	-6.9	350.1	-22.9	6.7	9 57	17 11.0	** **
23	1 34.4	+15 29	56 4	-6.8	-7.5	2.3	-21.6	7.7	10 18	17 58.3	0 41
24	2 25.3	+19 40	56 54	-6.4	-7.7	14.4	-19.3	8.7	10 44	18 50.0	1 55
25	3 20.3	+23 0	57 49	-5.8	-7.6	26.6	-15.7	9.7	11 19	19 46.5	3 11
26	4 19.6	+25 9	58 48	-4.7	-7.1	38.7	-10.8	10.7	12 8	20 47.2	4 23
27	5 22.3	+25 46	59 44	-3.4	-6.1	50.9	- 5.1	11.7	13 12	21 50.3	5 28
28	6 26.9	+24 40	60 34	-1.8	-4.7	63.0	1.2	12.7	14 30	22 53.2	6 20
29	7 31.0	+21 48	61 10	0.0	-3.0	75.1	7.3	13.7	15 58	23 53.9	7 0
30	8 33.0	+17 23	61 28	1.8	-1.0	87.3	12.8	14.7	17 29	** ****	7 30
31	9 32.0	+11 48	61 25	3.5	1.0	99.4	17.2	15.7	18 57	0 51.3	7 55

Poslední čtvrt' dne 7. I. v 11 h 39 min SEČ

Nov dne 15. I. v 8 h 12 min SEČ

(začátek lunace čís.1077)

První čtvrt' dne 23. I. v 11 h 53 min SEČ

Úplněk dne 30. I. v 7 h 18 min SEČ

Přízemí dne 1. I. ve 22 h SEČ, vzdálenost 359 000 km

Odzemí dne 17. I. ve 3 h SEČ, vzdálenost 406 000 km

Přízemí dne 30. I. v 10 h SEČ, vzdálenost 357 000 km

Selenografická šířka Slunce

3. I. -0.2

13. I. +0.1

23. I. +0.3



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	10 28.1	+ 5 33	61 3	4.9	3.0	111.5	20.5	16.7	20 24	1 45.4	8 15
2	11 22.0	- 0 53	60 23	5.9	4.8	123.7	22.5	17.7	21 47	2 37.1	8 34
3	12 14.6	- 7 7	59 32	6.6	6.2	135.8	23.1	18.7	23 9	3 27.4	8 53
4	13 6.9	-12 48	58 36	6.8	7.2	147.9	22.5	19.7	** **	4 17.4	9 14
5	13 59.6	-17 39	57 39	6.6	7.7	160.1	20.7	20.7	0 28	5 8.0	9 39
6	14 53.1	-21 28	56 45	6.1	7.8	172.2	17.6	21.7	1 44	5 59.5	10 8
7	15 47.3	-24 7	55 58	5.2	7.4	184.4	13.6	22.7	2 54	6 51.7	10 45
8	16 41.9	-25 31	55 19	4.2	6.7	196.6	8.9	23.7	3 56	7 44.2	11 31
9	17 36.1	-25 39	54 48	3.0	5.7	208.8	3.8	24.7	4 48	8 35.9	12 26
10	18 29.1	-24 34	54 24	1.6	4.5	220.9	- 1.4	25.7	5 29	9 26.1	13 28
11	19 20.2	-22 23	54 9	0.2	3.1	233.1	- 6.3	26.7	6 1	10 14.0	14 34
12	20 9.2	-19 15	53 59	-1.2	1.7	245.3	-10.7	27.7	6 26	10 59.6	15 42
13	20 56.0	-15 22	53 56	-2.5	0.3	257.5	-14.6	28.7	6 46	11 42.9	16 50
14	21 41.0	-10 53	53 58	-3.7	-1.1	269.7	-17.8	29.7	7 3	12 24.4	17 57
15	22 24.7	- 5 59	54 6	-4.8	-2.4	281.9	-20.3	0.9	7 18	13 4.9	19 4
16	23 7.9	- 0 52	54 18	-5.7	-3.6	294.1	-22.0	1.9	7 33	13 45.3	20 11
17	23 51.3	+ 4 20	54 35	-6.3	-4.7	306.3	-23.0	2.9	7 48	14 26.4	21 19
18	0 35.8	+ 9 25	54 58	-6.7	-5.7	318.5	-23.0	3.9	8 4	15 9.2	22 29
19	1 22.2	+14 12	55 27	-6.7	-6.5	330.7	-22.1	4.9	8 24	15 54.6	23 41
20	2 11.3	+18 29	56 3	-6.4	-7.0	342.8	-20.1	5.9	8 47	16 43.5	** **
21	3 3.9	+22 0	56 45	-5.8	-7.3	355.0	-16.9	6.9	9 18	17 36.5	0 55
22	4 0.1	+24 28	57 33	-4.9	-7.3	7.2	-12.5	7.9	9 59	18 33.3	2 6
23	4 59.6	+25 36	58 24	-3.7	-7.0	19.4	- 7.2	8.9	10 54	19 33.0	3 12
24	6 1.3	+25 12	59 16	-2.3	-6.3	31.5	- 1.3	9.9	12 3	20 33.9	4 8
25	7 3.6	+23 8	60 4	-0.6	-5.2	43.7	4.7	10.9	13 24	21 34.0	4 52
26	8 5.0	+19 30	60 43	1.1	-3.7	55.8	10.4	11.9	14 51	22 32.0	5 26
27	9 4.4	+14 32	61 9	2.8	-2.0	68.0	15.3	12.9	16 20	23 27.4	5 53
28	10 1.6	+ 8 37	61 17	4.2	0.0	80.1	19.1	13.9	17 48	** ****	6 16

Poslední čtvrt' dne 6. II. v 0 h 49 min SEČ

Nov dne 14. II. ve 3 h 51 min SEČ

(začátek lunace čís.1078)

První čtvrt' dne 22. II. v 1 h 42 min SEČ

Úplněk dne 28. II. v 17 h 37 min SEČ

Odzemí dne 13. II. ve 3 h SEČ, vzdálenost 407 000 km

Přízemí dne 27. II. ve 23 h SEČ, vzdálenost 358 000 km

Selenografická šířka Slunce

2. II. +0.6

12. II. +0.9

22. II. +1.0



den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	10 56.9	+ 2 12	61 5	5.4	2.0	92.2	21.7	14.9	19 15	0 20.9	6 36
2	11 51.1	- 4 16	60 35	6.2	3.9	104.4	23.0	15.9	20 39	1 12.9	6 56
3	12 45.0	-10 22	59 50	6.6	5.5	116.5	23.0	16.9	22 3	2 4.7	7 17
4	13 39.3	-15 44	58 55	6.5	6.7	128.7	21.5	17.9	23 23	2 56.9	7 40
5	14 34.3	-20 5	57 57	6.1	7.4	140.8	18.8	18.9	** **	3 49.9	8 8
6	15 29.9	-23 13	57 0	5.3	7.5	153.0	15.0	19.9	0 39	4 43.6	8 43
7	16 25.8	-25 3	56 9	4.3	7.2	165.1	10.4	20.9	1 46	5 37.4	9 27
8	17 21.1	-25 34	55 25	3.1	6.5	177.3	5.2	21.9	2 42	6 30.4	10 20
9	18 15.0	-24 48	54 50	1.8	5.5	189.5	0.0	22.9	3 27	7 21.7	11 20
10	19 6.9	-22 55	54 24	0.4	4.2	201.7	- 5.0	23.9	4 2	8 10.5	12 25
11	19 56.4	-20 2	54 8	-1.0	2.9	213.9	- 9.6	24.9	4 29	8 56.9	13 32
12	20 43.7	-16 22	54 1	-2.3	1.4	226.1	-13.7	25.9	4 51	9 40.8	14 40
13	21 29.1	-12 3	54 2	-3.5	0.0	238.3	-17.0	26.9	5 10	10 22.9	15 47
14	22 13.2	- 7 17	54 9	-4.6	-1.3	250.5	-19.7	27.9	5 26	11 3.9	16 54
15	22 56.7	- 2 14	54 21	-5.5	-2.5	262.7	-21.7	28.9	5 41	11 44.5	18 1
16	23 40.4	+ 2 58	54 39	-6.1	-3.6	274.9	-22.9	0.1	5 56	12 25.6	19 9
17	0 24.9	+ 8 6	55 0	-6.5	-4.5	287.1	-23.1	1.1	6 12	13 8.2	20 19
18	1 11.2	+12 59	55 24	-6.6	-5.2	299.3	-22.4	2.1	6 31	13 53.2	21 31
19	1 60.0	+17 23	55 52	-6.3	-5.7	311.5	-20.6	3.1	6 53	14 41.1	22 44
20	2 51.7	+21 4	56 23	-5.8	-6.1	323.7	-17.7	4.1	7 22	15 32.6	23 56
21	3 46.7	+23 46	56 57	-4.9	-6.3	335.9	-13.7	5.1	7 59	16 27.5	** **
22	4 44.5	+25 13	57 34	-3.8	-6.2	348.1	- 8.7	6.1	8 48	17 25.0	1 3
23	5 44.2	+25 14	58 13	-2.4	-5.9	0.3	- 3.0	7.1	9 51	18 23.6	2 0
24	6 44.6	+23 43	58 52	-0.9	-5.4	12.5	2.9	8.1	11 5	19 21.9	2 47
25	7 44.2	+20 42	59 30	0.7	-4.5	24.7	8.5	9.1	12 26	20 18.5	3 24
26	8 42.2	+16 22	60 2	2.3	-3.4	36.8	13.6	10.1	13 51	21 13.0	3 53
27	9 38.4	+11 0	60 25	3.8	-2.0	49.0	17.7	11.1	15 17	22 5.8	4 17
28	10 33.1	+ 4 57	60 35	5.1	-0.3	61.2	20.8	12.1	16 42	22 57.6	4 38
29	11 26.9	- 1 24	60 31	5.9	1.4	73.3	22.6	13.1	18 7	23 49.2	4 57
30	12 20.7	- 7 38	60 10	6.4	3.1	85.5	23.2	14.1	19 31	** ****	5 18
31	13 15.2	-13 21	59 36	6.5	4.6	97.6	22.4	15.1	20 54	0 41.6	5 40

Poslední čtvrt' dne 7. III. v 16 h 42 min SEČ

Nov dne 15. III. ve 22 h 1 min SEČ

(začátek lunace čís.1079)

První čtvrt' dne 23. III. ve 12 h 0 min SEČ

Úplněk dne 30. III. v 3 h 25 min SEČ

Odzemí dne 12. III. v 11 h SEČ, vzdálenost 406 000 km

Přízemí dne 28. III. v 6 h SEČ, vzdálenost 362 000 km

Selenografická šířka Slunce

4. III. +1.3

14. III. +1.4

24. III. +1.5



den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	14 10.8	-18 12	58 51	6.1	5.7	109.8	20.2	16.1	22 14	1 35.2	6 7
2	15 7.6	-21 54	58 0	5.4	6.4	121.9	16.7	17.1	23 27	2 30.0	6 39
3	16 4.9	-24 17	57 7	4.4	6.6	134.1	12.2	18.1	** **	3 25.5	7 20
4	17 1.8	-25 17	56 17	3.2	6.4	146.3	7.1	19.1	0 30	4 20.4	8 11
5	17 57.4	-24 56	55 33	1.9	5.7	158.5	1.7	20.1	1 21	5 13.6	9 9
6	18 50.8	-23 22	54 57	0.5	4.8	170.6	- 3.5	21.1	2 0	6 4.3	10 14
7	19 41.5	-20 45	54 30	-0.8	3.6	182.8	- 8.3	22.1	2 31	6 52.0	11 21
8	20 29.7	-17 18	54 14	-2.2	2.2	195.0	-12.5	23.1	2 55	7 37.0	12 28
9	21 15.7	-13 12	54 9	-3.4	0.8	207.2	-16.1	24.1	3 14	8 19.7	13 35
10	22 0.1	- 8 35	54 12	-4.5	-0.6	219.4	-19.0	25.1	3 31	9 1.0	14 42
11	22 43.7	- 3 38	54 24	-5.4	-1.8	231.7	-21.2	26.1	3 47	9 41.7	15 49
12	23 27.4	+ 1 30	54 42	-6.0	-2.9	243.9	-22.6	27.1	4 2	10 22.8	16 57
13	0 11.9	+ 6 39	55 6	-6.5	-3.8	256.1	-23.2	28.1	4 19	11 5.2	18 7
14	0 58.1	+11 37	55 34	-6.6	-4.4	268.3	-22.8	29.1	4 37	11 49.8	19 18
15	1 46.8	+16 12	56 3	-6.3	-4.9	280.6	-21.3	0.5	4 58	12 37.3	20 32
16	2 38.5	+20 6	56 34	-5.8	-5.1	292.8	-18.6	1.5	5 25	13 28.5	21 45
17	3 33.4	+23 3	57 4	-5.0	-5.1	305.0	-14.8	2.5	6 0	14 23.1	22 54
18	4 31.2	+24 48	57 33	-3.8	-5.0	317.2	- 9.9	3.5	6 46	15 20.3	23 55
19	5 30.8	+25 7	58 0	-2.5	-4.7	329.4	- 4.3	4.5	7 45	16 18.7	** **
20	6 30.8	+23 57	58 27	-0.9	-4.3	341.7	1.6	5.5	8 55	17 16.5	0 45
21	7 29.9	+21 18	58 51	0.6	-3.7	353.9	7.2	6.5	10 14	18 12.4	1 24
22	8 27.0	+17 22	59 12	2.2	-2.9	6.1	12.3	7.5	11 35	19 6.1	1 55
23	9 22.2	+12 25	59 29	3.7	-1.9	18.3	16.6	8.5	12 58	19 57.6	2 20
24	10 15.6	+ 6 45	59 40	4.9	-0.8	30.5	20.0	9.5	14 20	20 48.0	2 41
25	11 8.0	+ 0 41	59 43	5.8	0.5	42.6	22.2	10.5	15 42	21 38.0	3 0
26	12 0.3	- 5 24	59 37	6.4	1.8	54.8	23.2	11.5	17 4	22 28.8	3 20
27	12 53.5	-11 11	59 21	6.6	3.1	67.0	22.9	12.5	18 26	23 21.1	3 41
28	13 48.0	-16 18	58 54	6.3	4.2	79.2	21.3	13.5	19 47	** ****	4 5
29	14 44.2	-20 27	58 19	5.7	5.0	91.3	18.3	14.5	21 4	0 15.3	4 35
30	15 41.7	-23 21	57 38	4.7	5.5	103.5	14.1	15.5	22 13	1 10.9	5 13

Poslední čtvrt' dne 6. IV. v 10 h 37 min SEČ
 Nov dne 14. IV. ve 13 h 29 min SEČ
 (začátek lunace čís.1080)

První čtvrt' dne 21. IV. v 19 h 19 min SEČ

Úplněk dne 28. IV. ve 13 h 18 min SEČ

Odzemí dne 9. IV. ve 4 h SEČ, vzdálenost 405 000 km

Přízemí dne 24. IV. ve 22 h SEČ, vzdálenost 367 000 km

Selenografická šířka Slunce

3. IV. +1.5

13. IV. +1.5

23. IV. +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	16 39.6	-24 52	56 54	3.5	5.6	115.7	9.2	16.5	23 10	2 7.0	5 59
2	17 36.7	-25 0	56 10	2.2	5.3	127.9	3.8	17.5	23 55	3 2.0	6 56
3	18 31.8	-23 49	55 31	0.8	4.6	140.0	-1.6	18.5	** **	3 54.8	7 59
4	19 24.2	-21 30	54 58	-0.7	3.7	152.2	-6.7	19.5	0 29	4 44.5	9 6
5	20 13.7	-18 17	54 34	-2.0	2.5	164.4	-11.2	20.5	0 56	5 31.0	10 14
6	21 0.6	-14 21	54 19	-3.3	1.2	176.6	-15.0	21.5	1 18	6 14.8	11 22
7	21 45.6	-9 54	54 15	-4.4	-0.2	188.8	-18.2	22.5	1 36	6 56.6	12 28
8	22 29.3	-5 5	54 21	-5.3	-1.5	201.1	-20.6	23.5	1 52	7 37.4	13 35
9	23 12.7	-0 2	54 36	-6.1	-2.7	213.3	-22.3	24.5	2 7	8 18.0	14 42
10	23 56.7	+5 5	55 0	-6.5	-3.6	225.5	-23.2	25.5	2 23	8 59.7	15 50
11	0 42.3	+10 5	55 31	-6.7	-4.4	237.7	-23.1	26.5	2 41	9 43.4	17 1
12	1 30.3	+14 48	56 6	-6.5	-4.9	250.0	-21.9	27.5	3 1	10 30.0	18 15
13	2 21.5	+18 56	56 44	-6.0	-5.0	262.2	-19.6	28.5	3 26	11 20.5	19 29
14	3 16.2	+22 13	57 20	-5.2	-5.0	274.5	-16.1	29.5	3 59	12 14.7	20 41
15	4 14.3	+24 20	57 54	-4.1	-4.7	286.7	-11.4	1.0	4 42	13 12.3	21 47
16	5 14.7	+25 3	58 23	-2.7	-4.1	298.9	-5.9	2.0	5 37	14 11.8	22 41
17	6 15.8	+24 12	58 47	-1.1	-3.5	311.2	0.1	3.0	6 46	15 11.0	23 24
18	7 16.1	+21 51	59 3	0.5	-2.7	323.4	5.9	4.0	8 3	16 8.3	23 58
19	8 14.2	+18 9	59 13	2.1	-1.8	335.6	11.2	5.0	9 24	17 2.8	** **
20	9 9.7	+13 23	59 18	3.6	-0.9	347.9	15.8	6.0	10 46	17 54.5	0 24
21	10 3.0	+7 55	59 17	4.9	0.1	0.1	19.3	7.0	12 7	18 44.3	0 46
22	10 54.7	+2 2	59 12	5.8	1.1	12.3	21.8	8.0	13 27	19 33.2	1 6
23	11 45.9	-3 55	59 1	6.5	2.1	24.5	23.1	9.0	14 47	20 22.3	1 25
24	12 37.5	-9 39	58 46	6.7	3.0	36.7	23.2	10.0	16 7	21 12.6	1 44
25	13 30.3	-14 51	58 26	6.5	3.9	48.9	22.0	11.0	17 27	22 4.8	2 7
26	14 24.8	-19 12	58 0	5.9	4.5	61.1	19.5	12.0	18 44	22 58.9	2 34
27	15 21.1	-22 28	57 30	5.0	4.9	73.3	15.8	13.0	19 56	23 54.4	3 8
28	16 18.6	-24 26	56 57	3.9	5.0	85.5	11.1	14.0	20 58	** ****	3 50
29	17 16.0	-25 1	56 22	2.6	4.9	97.6	5.8	15.0	21 48	0 50.1	4 43
30	18 12.1	-24 16	55 47	1.1	4.4	109.8	0.3	16.0	22 27	1 44.2	5 44
31	19 5.9	-22 18	55 16	-0.3	3.6	122.0	-4.9	17.0	22 57	2 35.6	6 50

Poslední čtvrt' dne 6. V. v 5 h 14 min SEČ

Nov dne 14. V. ve 2 h 4 min SEČ

(začátek lunace čís.1081)

První čtvrt' dne 21. V. v 0 h 42 min SEČ

Úplněk dne 28. V. v 0 h 7 min SEČ

Odzemí dne 6. V. ve 23 h SEČ, vzdálenost 404 000 km

Přízemí dne 20. V. v 10 h SEČ, vzdálenost 370 000 km

Selenografická šířka Slunce

3. V. +1.4

13. V. +1.2

23. V. +1.0



den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	19 56.8	-19 20	54 49	-1.8	2.6	134.2	- 9.7	18.0	23 20	3 23.9	7 59
2	20 44.8	-15 35	54 28	-3.1	1.4	146.4	-13.8	19.0	23 40	4 9.0	9 7
3	21 30.5	-11 16	54 17	-4.3	0.1	158.6	-17.2	20.0	23 57	4 51.7	10 14
4	22 14.5	- 6 33	54 15	-5.3	-1.2	170.8	-19.9	21.0	** **	5 32.7	11 21
5	22 57.8	- 1 36	54 23	-6.0	-2.5	183.0	-21.9	22.0	0 12	6 13.1	12 27
6	23 41.1	+ 3 28	54 41	-6.6	-3.6	195.3	-23.0	23.0	0 28	6 53.8	13 34
7	0 25.7	+ 8 28	55 10	-6.8	-4.6	207.5	-23.3	24.0	0 44	7 36.1	14 43
8	1 12.3	+13 14	55 46	-6.7	-5.3	219.7	-22.5	25.0	1 3	8 20.9	15 54
9	2 1.9	+17 34	56 28	-6.3	-5.7	232.0	-20.7	26.0	1 26	9 9.3	17 8
10	2 55.3	+21 10	57 14	-5.6	-5.7	244.2	-17.6	27.0	1 55	10 2.0	18 22
11	3 52.5	+23 44	58 0	-4.5	-5.4	256.5	-13.3	28.0	2 33	10 58.9	19 32
12	4 52.9	+24 58	58 41	-3.2	-4.8	268.7	- 7.9	29.0	3 24	11 58.7	20 32
13	5 55.2	+24 37	59 16	-1.6	-3.9	281.0	- 2.0	0.5	4 29	12 59.5	21 21
14	6 57.3	+22 40	59 40	0.1	-2.9	293.2	4.1	1.5	5 46	13 59.5	21 58
15	7 57.7	+19 14	59 53	1.8	-1.6	305.5	9.8	2.5	7 8	14 56.6	22 27
16	8 55.3	+14 37	59 55	3.4	-0.4	317.7	14.7	3.5	8 32	15 50.5	22 51
17	9 50.1	+ 9 10	59 46	4.7	0.9	330.0	18.5	4.5	9 55	16 41.7	23 12
18	10 42.8	+ 3 17	59 29	5.8	2.1	342.2	21.3	5.5	11 17	17 31.1	23 31
19	11 34.2	- 2 43	59 6	6.5	3.2	354.4	22.9	6.5	12 36	18 19.9	23 50
20	12 25.4	- 8 29	58 40	6.8	4.1	6.6	23.3	7.5	13 55	19 9.2	** **
21	13 17.3	-13 45	58 12	6.7	4.8	18.9	22.4	8.5	15 14	19 59.9	0 12
22	14 10.6	-18 15	57 42	6.2	5.2	31.1	20.3	9.5	16 31	20 52.4	0 36
23	15 5.5	-21 45	57 12	5.3	5.5	43.3	16.9	10.5	17 43	21 46.5	1 7
24	16 1.7	-24 2	56 42	4.3	5.4	55.5	12.5	11.5	18 48	22 41.3	1 46
25	16 58.5	-25 0	56 12	3.0	5.2	67.7	7.5	12.5	19 42	23 35.5	2 34
26	17 54.5	-24 38	55 43	1.5	4.6	79.9	2.1	13.5	20 25	** ****	3 31
27	18 48.8	-23 2	55 16	0.1	3.9	92.0	- 3.3	14.5	20 58	0 27.8	4 36
28	19 40.6	-20 21	54 51	-1.4	2.9	104.2	- 8.2	15.5	21 23	1 17.3	5 44
29	20 29.6	-16 49	54 31	-2.8	1.8	116.4	-12.6	16.5	21 44	2 3.7	6 53
30	21 16.1	-12 38	54 17	-4.0	0.6	128.6	-16.2	17.5	22 2	2 47.4	8 1

Poslední čtvrt' dne 4. VI. ve 23 h 13 min SEČ

Nov dne 12. VI. ve 12 h 14 min SEČ

(začátek lunace čís.1082)

První čtvrt' dne 19. VI. v 5 h 29 min SEČ

Úplněk dne 26. VI. ve 12 h 30 min SEČ

Odzemí dne 3. VI. v 18 h SEČ, vzdálenost 404 000 km

Přízemí dne 15. VI. v 16 h SEČ, vzdálenost 366 000 km

Selenografická šířka Slunce

2. VI. +0.8

12. VI. +0.6

22. VI. +0.3

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas střeoevropský, 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 0.6	- 8 1	54 9	-5.1	-0.7	140.8	-19.2	18.5	22 18	3 29.0	9 7
2	22 43.9	- 3 8	54 10	-5.9	-2.0	153.0	-21.4	19.5	22 33	4 9.4	10 13
3	23 26.9	+ 1 53	54 20	-6.5	-3.3	165.3	-22.8	20.5	22 49	4 49.6	11 19
4	0 10.5	+ 6 52	54 39	-6.8	-4.5	177.5	-23.3	21.5	23 6	5 30.5	12 26
5	0 55.6	+11 39	55 9	-6.8	-5.4	189.7	-22.9	22.5	23 27	6 13.4	13 35
6	1 43.3	+16 5	55 48	-6.5	-6.1	201.9	-21.5	23.5	23 52	6 59.2	14 47
7	2 34.3	+19 55	56 35	-5.9	-6.5	214.2	-19.0	24.5	** **	7 49.0	16 0
8	3 29.2	+22 53	57 27	-5.0	-6.6	226.4	-15.2	25.5	0 25	8 43.1	17 11
9	4 27.9	+24 39	58 20	-3.7	-6.2	238.7	-10.2	26.5	1 9	9 41.3	18 16
10	5 29.5	+24 58	59 11	-2.2	-5.5	250.9	- 4.5	27.5	2 8	10 42.1	19 11
11	6 32.4	+23 39	59 54	-0.6	-4.4	263.2	1.7	28.5	3 20	11 43.5	19 54
12	7 34.6	+20 43	60 25	1.2	-3.0	275.4	7.7	0.2	4 42	12 43.2	20 27
13	8 34.7	+16 24	60 41	2.9	-1.3	287.7	13.0	1.2	6 8	13 40.3	20 54
14	9 32.1	+11 2	60 41	4.4	0.4	299.9	17.4	2.2	7 35	14 34.3	21 16
15	10 27.1	+ 5 4	60 26	5.5	2.0	312.2	20.6	3.2	8 59	15 25.9	21 36
16	11 20.3	- 1 5	59 58	6.4	3.6	324.4	22.6	4.2	10 22	16 16.2	21 56
17	12 12.6	- 7 5	59 22	6.7	4.8	336.7	23.4	5.2	11 43	17 6.3	22 17
18	13 5.1	-12 35	58 41	6.7	5.8	348.9	22.8	6.2	13 3	17 57.1	22 41
19	13 58.4	-17 19	57 59	6.3	6.4	1.1	20.9	7.2	14 21	18 49.1	23 10
20	14 52.8	-21 3	57 18	5.5	6.7	13.3	17.8	8.2	15 34	19 42.4	23 45
21	15 48.4	-23 37	56 40	4.5	6.6	25.5	13.7	9.2	16 41	20 36.4	** **
22	16 44.5	-24 53	56 6	3.3	6.2	37.7	8.8	10.2	17 38	21 30.2	0 30
23	17 40.2	-24 51	55 35	1.9	5.6	49.9	3.5	11.2	18 24	22 22.6	1 24
24	18 34.5	-23 35	55 9	0.4	4.8	62.1	- 1.9	12.2	19 0	23 12.7	2 26
25	19 26.5	-21 12	54 46	-1.0	3.8	74.3	- 6.9	13.2	19 27	23 59.9	3 32
26	20 16.1	-17 54	54 27	-2.4	2.7	86.5	-11.4	14.2	19 50	** ****	4 41
27	21 3.1	-13 54	54 13	-3.7	1.5	98.7	-15.3	15.2	20 9	0 44.5	5 49
28	21 48.1	- 9 24	54 4	-4.8	0.2	110.9	-18.4	16.2	20 25	1 26.7	6 56
29	22 31.7	- 4 35	54 1	-5.7	-1.2	123.1	-20.8	17.2	20 41	2 7.5	8 2
30	23 14.7	+ 0 24	54 5	-6.3	-2.5	135.3	-22.5	18.2	20 56	2 47.5	9 7
31	23 57.8	+ 5 22	54 16	-6.7	-3.7	147.5	-23.3	19.2	21 12	3 27.9	10 13

Poslední čtvrt' dne 4. VII. v 15 h 35 min SEČ

Nov dne 11. VII. ve 20 h 40 min SEČ

(začátek lunace čís.1083)

První čtvrt' dne 18. VII. v 11 h 10 min SEČ

Úplněk dne 26. VII. ve 2 h 36 min SEČ

Odzemí dne 1. VII. v 11 h SEČ, vzdálenost 405 000 km

Přizemí dne 13. VII. ve 12 h SEČ, vzdálenost 361 000 km

Odzemí dne 29. VII. v 1 h SEČ, vzdálenost 406 000 km

Selenografická šířka Slunce

2. VII. +0.0

12. VII. -0.2

22. VII. -0.5



den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	° ' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	0 41.9	+10 11	54 36	-6.8	-4.9	159.7	-23.2	20.2	21 31	4 9.4	11 21
2	1 28.0	+14 40	55 5	-6.6	-5.9	171.9	-22.1	21.2	21 54	4 53.2	12 30
3	2 16.8	+18 39	55 43	-6.1	-6.6	184.1	-20.0	22.2	22 22	5 40.1	13 41
4	3 9.0	+21 52	56 30	-5.2	-7.1	196.4	-16.7	23.2	23 0	6 30.9	14 51
5	4 4.9	+24 4	57 23	-4.1	-7.2	208.6	-12.3	24.2	23 50	7 25.8	15 58
6	5 4.1	+24 59	58 20	-2.8	-7.0	220.8	- 6.9	25.2	** **	8 24.1	16 57
7	6 5.6	+24 22	59 16	-1.2	-6.3	233.1	- 1.0	26.2	0 54	9 24.4	17 45
8	7 7.6	+22 10	60 7	0.5	-5.1	245.3	5.1	27.2	2 11	10 24.7	18 23
9	8 8.8	+18 26	60 47	2.2	-3.6	257.6	10.8	28.2	3 36	11 23.6	18 53
10	9 8.0	+13 27	61 11	3.8	-1.7	269.8	15.7	29.2	5 4	12 19.9	19 18
11	10 5.1	+ 7 35	61 16	5.1	0.3	282.1	19.5	0.9	6 31	13 14.0	19 40
12	11 0.5	+ 1 18	61 2	6.0	2.3	294.3	22.1	1.9	7 58	14 6.8	20 0
13	11 54.8	- 4 59	60 31	6.6	4.1	306.5	23.3	2.9	9 22	14 58.7	20 22
14	12 48.9	-10 50	59 47	6.7	5.7	318.8	23.1	3.9	10 45	15 50.9	20 45
15	13 43.4	-15 58	58 57	6.3	6.8	331.0	21.6	4.9	12 6	16 43.9	21 13
16	14 38.8	-20 4	58 5	5.6	7.5	343.2	18.7	5.9	13 23	17 37.9	21 46
17	15 35.0	-22 59	57 14	4.6	7.7	355.5	14.8	6.9	14 33	18 32.3	22 28
18	16 31.4	-24 36	56 28	3.4	7.5	7.7	10.0	7.9	15 34	19 26.5	23 20
19	17 27.3	-24 53	55 47	2.1	7.0	19.9	4.7	8.9	16 23	20 19.2	** **
20	18 21.8	-23 54	55 13	0.6	6.1	32.1	- 0.6	9.9	17 1	21 9.7	0 19
21	19 14.1	-21 48	54 46	-0.8	5.1	44.3	- 5.7	10.9	17 31	21 57.5	1 24
22	20 3.9	-18 46	54 26	-2.2	3.9	56.5	-10.4	11.9	17 55	22 42.6	2 31
23	20 51.4	-14 58	54 11	-3.4	2.7	68.7	-14.4	12.9	18 15	23 25.4	3 39
24	21 36.8	-10 37	54 2	-4.5	1.4	80.8	-17.7	13.9	18 33	** ****	4 46
25	22 20.7	- 5 53	53 58	-5.4	0.0	93.0	-20.3	14.9	18 48	0 6.7	5 52
26	23 3.8	- 0 58	53 59	-6.1	-1.3	105.2	-22.2	15.9	19 4	0 47.0	6 58
27	23 46.9	+ 4 0	54 6	-6.5	-2.5	117.4	-23.2	16.9	19 20	1 27.2	8 4
28	0 30.7	+ 8 51	54 19	-6.7	-3.7	129.6	-23.3	17.9	19 38	2 8.3	9 10
29	1 16.0	+13 24	54 39	-6.5	-4.8	141.8	-22.5	18.9	19 59	2 51.0	10 18
30	2 3.6	+17 28	55 6	-6.0	-5.8	154.0	-20.7	19.9	20 25	3 36.2	11 28
31	2 53.9	+20 52	55 41	-5.3	-6.5	166.2	-17.8	20.9	20 58	4 24.6	12 37

Poslední čtvrt' dne 3.VIII. v 5 h 58min SEČ

Nov dne 10.VIII. ve 4 h 8min SEČ

(začátek lunace čís.1084)

První čtvrt' dne 16.VIII. v 19 h 13min SEČ

Úplněk dne 24.VIII. v 18 h 4min SEČ

Přízemí dne 10.VIII. v 19 h SEČ, vzdálenost 358 000 km

Odzemí dne 25.VIII. v 7 h SEČ, vzdálenost 406 000 km

Selenografická šířka Slunce

1. VIII. -0.7

11. VIII. -0.9

21. VIII. -1.2

31. VIII. -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	3 47.5	+23 20	56 23	-4.3	-7.1	178.4	-13.8	21.9	21 42	5 16.5	13 43
2	4 44.0	+24 39	57 12	-3.0	-7.3	190.6	- 8.8	22.9	22 38	6 11.7	14 44
3	5 42.9	+24 37	58 6	-1.6	-7.2	202.8	- 3.2	23.9	23 46	7 9.2	15 35
4	6 43.0	+23 5	59 1	0.0	-6.6	215.0	2.7	24.9	** **	8 7.7	16 17
5	7 43.0	+20 4	59 54	1.6	-5.6	227.2	8.5	25.9	1 5	9 5.8	16 50
6	8 42.0	+15 43	60 39	3.2	-4.2	239.5	13.7	26.9	2 30	10 2.5	17 17
7	9 39.5	+10 17	61 10	4.6	-2.4	251.7	17.9	27.9	3 57	10 57.6	17 40
8	10 35.8	+ 4 11	61 23	5.6	-0.3	263.9	21.1	28.9	5 24	11 51.4	18 2
9	11 31.2	- 2 12	61 16	6.3	1.9	276.2	23.0	0.6	6 51	12 44.6	18 23
10	12 26.7	- 8 22	60 50	6.5	3.9	288.4	23.4	1.6	8 17	13 38.3	18 47
11	13 22.7	-13 57	60 9	6.3	5.6	300.6	22.4	2.6	9 42	14 32.8	19 13
12	14 19.5	-18 34	59 17	5.7	6.9	312.9	19.9	3.6	11 3	15 28.4	19 46
13	15 17.2	-21 59	58 20	4.7	7.7	325.1	16.2	4.6	12 19	16 24.4	20 26
14	16 15.1	-24 3	57 23	3.5	8.0	337.3	11.4	5.6	13 24	17 20.1	21 15
15	17 12.4	-24 43	56 30	2.2	7.8	349.5	6.2	6.6	14 18	18 14.3	22 12
16	18 7.9	-24 4	55 44	0.8	7.2	1.7	0.7	7.6	15 1	19 6.0	23 16
17	19 1.1	-22 14	55 7	-0.7	6.3	13.9	- 4.5	8.6	15 34	19 54.8	** **
18	19 51.7	-19 26	54 38	-2.0	5.2	26.1	- 9.3	9.6	16 0	20 40.7	0 23
19	20 39.6	-15 51	54 17	-3.3	3.9	38.3	-13.5	10.6	16 21	21 24.2	1 30
20	21 25.4	-11 40	54 5	-4.4	2.6	50.5	-17.0	11.6	16 39	22 5.8	2 37
21	22 9.6	- 7 4	54 0	-5.3	1.3	62.6	-19.8	12.6	16 56	22 46.3	3 43
22	22 52.9	- 2 13	54 0	-6.0	0.0	74.8	-21.8	13.6	17 12	23 26.7	4 49
23	23 36.2	+ 2 44	54 7	-6.4	-1.3	87.0	-23.1	14.6	17 28	** ****	5 55
24	0 20.0	+ 7 36	54 18	-6.6	-2.4	99.2	-23.4	15.6	17 45	0 7.7	7 1
25	1 5.1	+12 13	54 35	-6.4	-3.5	111.3	-22.8	16.6	18 6	0 50.1	8 9
26	1 52.3	+16 24	54 56	-6.0	-4.4	123.5	-21.2	17.6	18 30	1 34.7	9 18
27	2 42.0	+19 56	55 21	-5.3	-5.2	135.7	-18.6	18.6	19 1	2 22.1	10 27
28	3 34.5	+22 36	55 52	-4.3	-5.9	147.8	-14.8	19.6	19 41	3 12.5	11 34
29	4 29.6	+24 11	56 28	-3.1	-6.4	160.0	-10.2	20.6	20 31	4 5.8	12 35
30	5 26.7	+24 30	57 9	-1.7	-6.6	172.2	- 4.8	21.6	21 34	5 1.3	13 28

Poslední čtvrt' dne 1. IX. v 18 h 21 min SEČ

Nov dne 8. IX. v 11 h 29 min SEČ

(začátek lunace čís.1085)

První čtvrt' dne 15. IX. v 6 h 49 min SEČ

Úplněk dne 23. IX. v 10 h 16 min SEČ

Přizemí dne 8. IX. v 5 h SEČ, vzdálenost 357 000 km

Odzemí dne 21. IX. v 9 h SEČ, vzdálenost 406 000 km

Selenografická šířka Slunce

10. IX. -1.4

20. IX. -1.6

30. IX. -1.5

Poslední čtvrt'	dne 1. X. ve 4 h 51 min SEČ	Selenografická šířka Slunce
Nov	dne 7. X. v 19 h 44 min SEČ	10. X. -1.5
(začátek lunace čís.1086)		20. X. -1.5
První čtvrt'	dne 14. X. ve 22 h 27 min SEČ	30. X. -1.3
Úplněk	dne 23. X. ve 2 h 36 min SEČ	
Poslední čtvrt'	dne 30. X. ve 13 h 45 min SEČ	
Prizemí	dne 6. X. v 15 h SEČ, vzdálenost 359 000 km	
Odzemí	dne 18. X. v 19 h SEČ, vzdálenost 405 000 km	



den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	° ' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	9 53.8	+ 8 26	59 32	5.3	-3.1	202.1	18.9	24.2	0 32	7 26.4	14 4
2	10 46.8	+ 2 39	59 55	6.1	-1.8	214.3	21.7	25.2	1 54	8 17.1	14 25
3	11 40.0	- 3 20	60 9	6.5	-0.4	226.5	23.2	26.2	3 16	9 8.3	14 47
4	12 34.1	- 9 11	60 12	6.5	1.2	238.7	23.4	27.2	4 39	10 1.0	15 10
5	13 30.0	-14 30	60 2	6.1	2.8	250.9	22.2	28.2	6 3	10 55.8	15 38
6	14 27.9	-18 55	59 38	5.3	4.2	263.1	19.5	29.2	7 26	11 52.6	16 12
7	15 27.4	-22 8	59 2	4.2	5.3	275.3	15.4	0.8	8 43	12 50.8	16 55
8	16 27.6	-23 55	58 18	2.8	6.1	287.5	10.4	1.8	9 51	13 49.2	17 47
9	17 27.1	-24 13	57 29	1.3	6.4	299.7	4.8	2.8	10 46	14 45.9	18 49
10	18 24.4	-23 8	56 39	-0.2	6.3	311.9	- 0.9	3.8	11 29	15 39.4	19 56
11	19 18.7	-20 53	55 54	-1.7	5.8	324.1	- 6.2	4.8	12 1	16 29.3	21 5
12	20 9.7	-17 41	55 14	-3.1	5.0	336.3	-10.9	5.8	12 27	17 15.7	22 13
13	20 57.6	-13 48	54 44	-4.3	4.0	348.5	-15.0	6.8	12 48	17 59.2	23 20
14	21 43.1	- 9 26	54 23	-5.2	2.7	0.7	-18.2	7.8	13 6	18 40.7	** **
15	22 27.0	- 4 46	54 13	-6.0	1.4	12.8	-20.8	8.8	13 23	19 21.1	0 26
16	23 10.2	+ 0 5	54 13	-6.5	0.2	25.0	-22.5	9.8	13 39	20 1.6	1 32
17	23 53.6	+ 4 56	54 22	-6.7	-1.1	37.1	-23.4	10.8	13 56	20 43.1	2 37
18	0 38.1	+ 9 39	54 40	-6.7	-2.1	49.3	-23.4	11.8	14 15	21 26.5	3 44
19	1 24.6	+14 4	55 5	-6.3	-3.1	61.4	-22.4	12.8	14 37	22 12.7	4 53
20	2 13.7	+17 59	55 34	-5.6	-3.8	73.6	-20.3	13.8	15 4	23 2.2	6 3
21	3 5.8	+21 8	56 6	-4.7	-4.3	85.7	-17.0	14.8	15 39	23 55.0	7 12
22	4 0.9	+23 17	56 39	-3.5	-4.5	97.8	-12.7	15.8	16 24	** ****	8 19
23	4 58.3	+24 13	57 11	-2.0	-4.6	110.0	- 7.5	16.8	17 21	0 50.6	9 18
24	5 56.9	+23 46	57 40	-0.5	-4.5	122.1	- 1.8	17.8	18 28	1 47.5	10 8
25	6 55.4	+21 55	58 6	1.1	-4.2	134.3	3.9	18.8	19 42	2 44.1	10 49
26	7 52.5	+18 47	58 28	2.6	-3.7	146.4	9.4	19.8	21 1	3 39.1	11 21
27	8 47.8	+14 34	58 46	4.1	-3.0	158.5	14.2	20.8	22 20	4 32.0	11 47
28	9 41.2	+ 9 32	59 1	5.2	-2.2	170.7	18.2	21.8	23 40	5 23.0	12 9
29	10 33.4	+ 3 58	59 13	6.1	-1.2	182.9	21.1	22.8	** **	6 12.7	12 30
30	11 25.1	- 1 50	59 20	6.6	-0.2	195.0	23.0	23.8	1 0	7 2.2	12 50

Nov dne 6. XI. v 5 h 51 min SEČ
(začátek lunace čís.1087)

První čtvrt' dne 13. XI. v 17 h 38 min SEČ

Úplněk dne 21. XI. v 18 h 27 min SEČ

Poslední čtvrt' dne 28. XI. ve 21 h 36 min SEČ

Přízemí dne 3. XI. v 18 h SEČ, vzdálenost 364 000 km

Odzemí dne 15. XI. ve 13 h SEČ, vzdálenost 405 000 km

Přízemí dne 30. XI. ve 20 h SEČ, vzdálenost 369 000 km

Selenografická širka Slunce

9. XI. -1.1

19. XI. -1.0

29. XI. -0.7

Nov	dne 5. XII. v 18 h 35 min SEČ	Selenografická šířka Slunce
(začátek lunace čís.1088)		9. XII. -0.4
První čtvrt'	dne 13. XII. ve 14 h 58 min SEČ	19. XII. -0.2
Úplněk	dne 21. XII. v 9 h 13 min SEČ	29. XII. +0.2
Poslední čtvrt'	dne 28. XII. v 5 h 18 min SEČ	
Odzemí	dne 13. XII. v 10 h SEČ, vzdálenost 404 000 km	
Prízemí	dne 25. XII. ve 13 h SEČ, vzdálenost 368 000 km	

3. PLANETY A JEJICH MĚSÍCE

V tabulkách na str. 46 – 47 najdeme nejdůležitější údaje o planetách. Pro MJD 55400 (23. července 2010) 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 ročnících Hvězdářské ročenky. Ostatní hodnoty veličin jsou kompilací z různých pramenů, nepředstavují proto zcela homogenní soubor.

V tabulkách na str. 52 – 98 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 ($\phi = 0$ značí nov, $\phi = 0,5$ čtvrt a $\phi = 1$ 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 2011.

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 Janet. Ostatní satelity jsou málo jasné, jejich pozorování vyžaduje větší přístroje a efemeridy těchto těles proto neuvádíme. V tabulce na str. 99 jsou uvedeny **elongace** planet. V značí úhlovou vzdálenost planety od Slunce na východ, Z na západ. První řádka tabulky se vztahuje k roku 2009.

Na str. 100 – 103 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 2010 též údaje vztahující se ke konci roku 2009 a začátku 2011.

OSKULAČNÍ DRÁHOVÉ ELEMENTY PRO MJD = 55400 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	112.794	0.20562	77.471	7.0044	48.317
Venuše	0.72333	107.497	0.00681	131.498	3.3945	76.650
Země	1.00000	197.510	0.01669	102.971	0.0014	172.089
Mars	1.52372	239.730	0.09332	336.120	1.8489	49.524
Jupiter	5.20289	340.241	0.04891	14.484	1.3039	100.509
Saturn	9.51859	88.867	0.05425	90.200	2.4878	113.632
Uran	19.27281	187.897	0.04296	170.542	0.7719	74.037
Neptun	30.22854	307.390	0.01157	20.651	1.7681	131.768
Pluto	39.58575	29.684	0.24940	224.771	17.1264	110.321

planeta	siderická perioda	sider. střední denní pohyb n	synodická perioda	hmotnost (Slunce = 1)	hustota
	r	°	d		kg/m ³
Merkur	0.24085	4.092338	115.88	1/6023562	5428
Venuše	0.61521	1.602154	583.92	1/408524.1	5244
Země	1.00004	0.985607	--	1/332946.136	5514.8
Mars	1.88089	0.524019	779.92	1/3098730	3933
Jupiter	11.86223	0.083089	398.89	1/1047.5719	1326
Saturn	29.45772	0.033567	378.00	1/3498.7862	687
Uran	84.01312	0.011649	369.67	1/22905	1271
Neptun	164.79395	0.005930	367.50	1/19416	1638
Pluto	248.4302	0.003957	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...9.928 h

^{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 2010 nastává šest největších elongací Merkura od Slunce. Tři jsou východní (v dubnu, srpnu a v prosinci), tři západní (v lednu, květnu a v září). 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 2010 bude Merkur nejlépe viditelný během dubnové východní elongace u západu, a to večer po západu Slunce, 25. března – 15. dubna (12°). Dubnová elongace také nabízí nejvýhodnější podmínky k pozorování Merkura prostým okem. Během srpnové východní elongace zůstává Merkur večer tak nízko u obzoru (2°), že jej nelze pozorovat. Ani v prosinci není večerní viditelnost Merkura příznivá; největší výšky dosáhne 5. prosince (2°). Ráno je Merkur viditelný při západních elongacích: při lednové elongaci se však zvedá nejvýše 19. – 24. ledna (jen 6°). Nejvýhodnější západní východní elongace nastane v září, s obdobím příznivé viditelnosti 15. září – 1. října (10°). Zcela nevýhodná je západní elongace květnová; při ní Merkur vůbec nevystoupí za ranního soumraku 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 5. ledna ve 14 h SEČ (0,672 AU), 1. května ve 12 h (0,561 AU), 31. srpna v 15 h (0,625 AU) a 20. prosince v 8 h (0,677 AU). Největší vzdálenosti od Země dosahuje 7. března ve 23 h (1,372 AU), 29. června ve 20 h (1,327 AU) a 24. října ve 3 h (1,433 AU).

Z konjunkcí Merkura s Měsícem, které připadnou do období alespoň přijatelné viditelnosti planety, nastávají všechny pod obzorem a k dalším dojde mimo období dobré viditelnosti. Další četné úkazy s planetami zůstávají pro blízkost Slunce nepozorovatelné, nebo jsou dosažitelné jen pro velké přístroje.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h	m d h	m d h	m d h
Největší východní elongace	-- -- --	4 9 0	8 7 2	12 1 16
Stacionární	-- -- --	4 18 11	8 20 5	12 10 11
Dolní konjunkce se Sluncem	1 4 20	4 28 18	9 3 14	12 20 2
Stacionární	1 15 17	5 11 1	9 12 4	12 30 9
Největší západní elongace	1 27 7	5 26 3	9 19 18	-- -- --
Horní konjunkce se Sluncem	3 14 14	6 28 13	10 17 2	-- -- --

HELIOCENTRICKÉ ÚKAZY (SČ)

přísluní	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
12*31,6	2 13,5	— —	1 10,8	2 3,2	3 5,8
3 29,5	5 12,5	3 24,8	4 8,7	5 2,1	6 1,8
6 25,5	8 8,5	6 20,8	7 5,7	7 29,1	8 28,7
9 21,4	11 4,4	9 16,8	10 1,7	10 25,1	11 24,7
12 18,4	— —	12 13,8	12 28,6	— —	— —

*2009

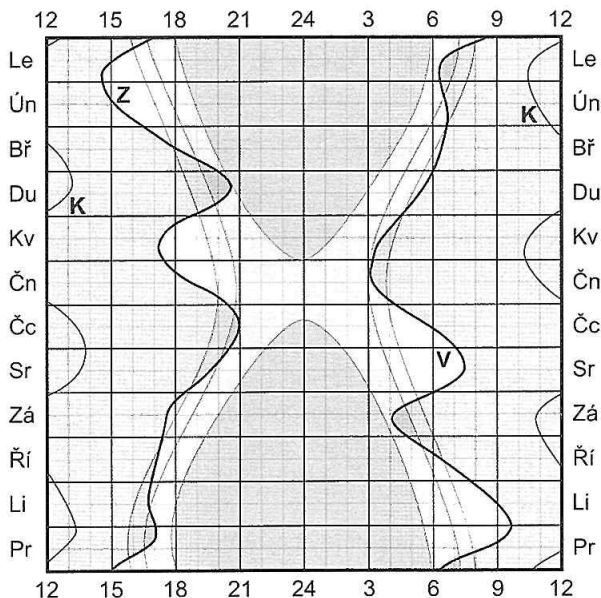
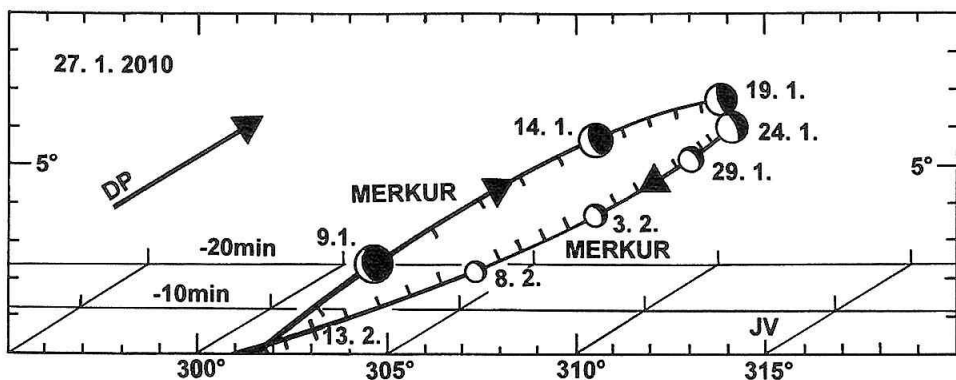


Diagram viditelnosti planety Merkur v průběhu roku.

Příznivé elongace Merkura v roce 2010. 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 večer 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.

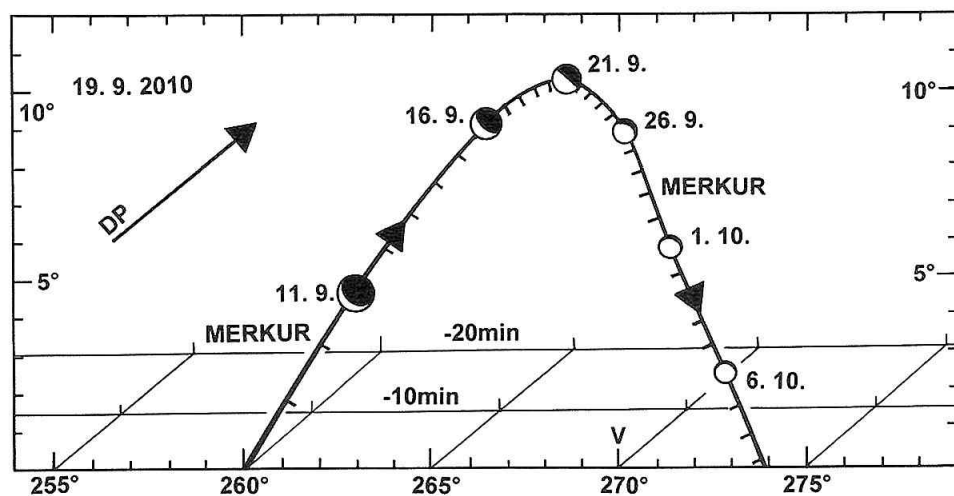
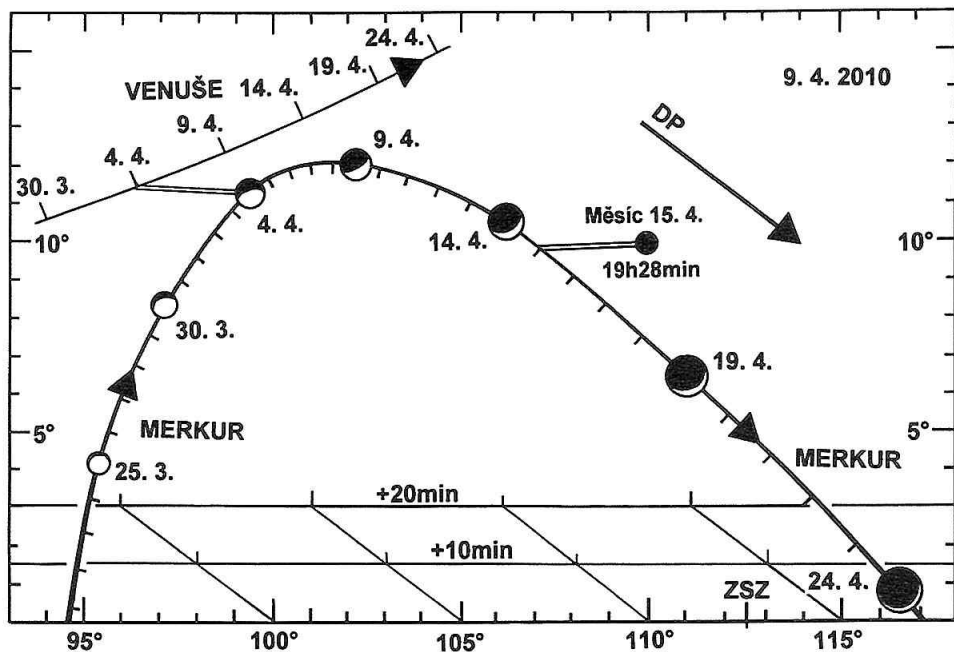


Merkur na ranní obloze ve druhé polovině ledna. Největší elongace připadá na 27. leden. Polohy planety jsou vyneseny pro 7 h 19 min na začátku až 6 h 49 min na konci období.

Na protější straně:

Merkur na večerní obloze koncem března a v první polovině dubna. Největší elongace připadá na 9. duben. Polohy Merkura jsou vyneseny pro 18 h 53 min na začátku až 19 h 35 min na konci období. Současně jsou zobrazeny pozice Venuše s kvazikonjunkcí 4. dubna, kdy jsou obě planety od sebe vzdáleny $3^\circ 00'$. Vyznačena je i poloha Měsíce pro 15. dubna v 19 h 28 min.

Merkur na ranní obloze ve druhé polovině září a začátkem října. Největší elongace Merkura připadá na 19. září. Pozice planety jsou vyneseny pro 4 h 57 min na začátku období a pro 5 h 35 min na konci období.





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	19 21.3	-20 28	4.8	0.703	0.06	2.7	8 18	12 35	16 53
6	18 54.0	-19 54	5.0	0.672	0.01	4.3	7 28	11 48	16 8
11	18 30.8	-19 55	4.7	0.711	0.14	1.6	6 46	11 6	15 27
16	18 23.7	-20 25	4.2	0.793	0.32	0.5	6 23	10 41	14 59
21	18 31.2	-21 6	3.8	0.888	0.48	0.0	6 15	10 30	14 44
26	18 48.4	-21 41	3.4	0.981	0.60	-0.1	6 17	10 28	14 39
31	19 11.5	-21 57	3.2	1.066	0.69	-0.1	6 22	10 31	14 41
2. 5	19 38.2	-21 47	2.9	1.141	0.76	-0.1	6 28	10 39	14 50
10	20 7.3	-21 9	2.8	1.206	0.81	-0.2	6 33	10 48	15 4
15	20 37.8	-19 59	2.7	1.260	0.85	-0.2	6 37	10 59	15 22
20	21 9.3	-18 16	2.6	1.304	0.89	-0.3	6 39	11 11	15 44
25	21 41.5	-16 1	2.5	1.338	0.92	-0.5	6 39	11 24	16 10
3. 2	22 14.4	-13 13	2.5	1.362	0.95	-0.8	6 37	11 37	16 38
7	22 47.8	- 9 52	2.4	1.372	0.98	-1.1	6 33	11 51	17 10
12	23 22.1	- 6 0	2.5	1.366	1.00	-1.6	6 29	12 5	17 44
17	23 57.1	- 1 41	2.5	1.340	1.00	-1.8	6 23	12 21	18 20
22	0 32.6	+ 2 58	2.6	1.286	0.96	-1.6	6 17	12 37	18 58
27	1 7.7	+ 7 39	2.8	1.200	0.86	-1.3	6 10	12 52	19 36
4. 1	1 40.1	+11 54	3.1	1.085	0.70	-0.9	6 1	13 4	20 10
6	2 7.2	+15 18	3.5	0.955	0.51	-0.4	5 50	13 11	20 33
11	2 26.3	+17 32	4.1	0.828	0.33	0.4	5 37	13 9	20 43
16	2 35.9	+18 27	4.7	0.717	0.18	1.5	5 21	12 58	20 35
21	2 35.8	+18 1	5.3	0.633	0.07	2.9	5 4	12 38	20 10
26	2 28.2	+16 24	5.8	0.581	0.01	4.9	4 46	12 10	19 32
5. 1	2 17.3	+14 5	6.0	0.562	0.01	5.2	4 28	11 39	18 49
6	2 8.5	+11 49	5.9	0.573	0.05	3.4	4 12	11 11	18 10
11	2 5.1	+10 17	5.5	0.611	0.12	2.2	3 56	10 49	17 41
16	2 8.5	+ 9 44	5.0	0.667	0.21	1.5	3 43	10 33	17 23
21	2 18.4	+10 10	4.6	0.737	0.30	1.0	3 31	10 24	17 17
26	2 33.9	+11 25	4.1	0.818	0.39	0.6	3 21	10 20	17 21
31	2 54.7	+13 18	3.7	0.906	0.48	0.2	3 12	10 21	17 32
6. 5	3 20.5	+15 37	3.4	0.999	0.58	-0.1	3 5	10 28	17 52
10	3 51.4	+18 9	3.1	1.094	0.69	-0.5	3 2	10 40	18 19
15	4 27.7	+20 39	2.8	1.184	0.80	-0.9	3 4	10 57	18 51
20	5 9.6	+22 47	2.7	1.261	0.91	-1.3	3 13	11 19	19 27
25	5 55.8	+24 10	2.6	1.311	0.98	-1.9	3 30	11 46	20 3
30	6 43.8	+24 27	2.5	1.327	1.00	-2.1	3 57	12 15	20 32



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	7 30.3	+23 37	2.6	1.310	0.95	-1.4	4 30	12 41	20 51
10	8 13.0	+21 50	2.6	1.268	0.89	-0.9	5 4	13 4	21 1
15	8 51.0	+19 22	2.8	1.211	0.81	-0.5	5 38	13 22	21 3
20	9 24.5	+16 31	2.9	1.146	0.74	-0.3	6 8	13 35	21 0
25	9 53.6	+13 27	3.1	1.076	0.67	0.0	6 34	13 44	20 52
30	10 18.6	+10 21	3.3	1.004	0.60	0.1	6 55	13 49	20 40
8. 4	10 39.6	+ 7 23	3.6	0.931	0.53	0.3	7 11	13 50	20 26
9	10 56.3	+ 4 41	3.9	0.858	0.45	0.5	7 21	13 46	20 10
14	11 7.9	+ 2 27	4.3	0.787	0.37	0.7	7 23	13 37	19 51
19	11 13.3	+ 0 56	4.7	0.720	0.27	1.1	7 16	13 22	19 29
24	11 11.1	+ 0 29	5.1	0.665	0.16	1.8	6 55	13 0	19 4
29	11 .9	+ 1 22	5.3	0.631	0.06	3.1	6 21	12 29	18 39
9. 3	10 45.3	+ 3 35	5.3	0.630	0.01	4.8	5 35	11 54	18 15
8	10 31.3	+ 6 22	5.0	0.676	0.05	3.2	4 48	11 21	17 55
13	10 27.1	+ 8 31	4.4	0.769	0.19	1.2	4 14	10 58	17 43
18	10 36.5	+ 9 8	3.7	0.897	0.40	-0.1	4 1	10 49	17 36
23	10 58.0	+ 8 2	3.2	1.038	0.63	-0.7	4 9	10 52	17 33
28	11 27.0	+ 5 32	2.9	1.166	0.81	-1.0	4 31	11 1	17 30
10. 3	11 58.9	+ 2 10	2.6	1.269	0.92	-1.2	5 0	11 14	17 26
8	12 31.3	- 1 34	2.5	1.344	0.97	-1.3	5 30	11 26	17 21
13	13 3.2	- 5 21	2.4	1.393	1.00	-1.4	6 1	11 38	17 14
18	13 34.5	- 9 1	2.4	1.422	1.00	-1.4	6 30	11 50	17 8
23	14 5.3	-12 27	2.3	1.433	0.99	-1.1	6 59	12 1	17 2
28	14 35.9	-15 36	2.4	1.429	0.98	-0.8	7 26	12 12	16 56
11. 2	15 6.6	-18 25	2.4	1.411	0.96	-0.6	7 53	12 23	16 52
7	15 37.5	-20 51	2.4	1.380	0.94	-0.5	8 18	12 34	16 49
12	16 8.6	-22 51	2.5	1.335	0.91	-0.4	8 42	12 46	16 48
17	16 39.7	-24 23	2.6	1.276	0.87	-0.4	9 3	12 57	16 50
22	17 10.4	-25 24	2.8	1.202	0.82	-0.4	9 21	13 8	16 54
27	17 39.4	-25 50	3.0	1.112	0.74	-0.4	9 33	13 17	17 1
12. 2	18 4.5	-25 42	3.3	1.006	0.62	-0.4	9 37	13 22	17 7
7	18 21.9	-25 0	3.8	0.889	0.45	-0.1	9 29	13 18	17 9
12	18 25.1	-23 50	4.3	0.775	0.23	0.8	9 3	13 0	16 58
17	18 8.8	-22 20	4.8	0.694	0.04	3.2	8 16	12 22	16 29
22	17 40.3	-20 51	4.9	0.681	0.02	3.8	7 19	11 34	15 50
27	17 19.7	-20 2	4.5	0.739	0.18	1.2	6 36	10 56	15 16
1. 1	17 16.7	-20 13	4.0	0.836	0.38	0.2	6 15	10 34	14 53

VENUŠE

Podmínky viditelnosti planety jsou v roce 2010 průměrné. Po horní konjunkci 11. ledna se Venuše 13. ledna v 17 h SEČ nejvíce vzdálí od Země, a to 1,711 AU (255,962 milionu km), poté se úhlově velmi zvolna vzdaluje od Slunce na východ. Na večerní oblohu se vynoří počátkem března nad západní obzor. Na konci občanského soumraku velmi zvolna stoupá nad obzor: koncem března 11°, koncem dubna 15° na západoseverozápadě. Největší výšky dosáhne na konci občanského soumraku 20. května, a to 17°. Poté při této nevýhodné elongaci sestupuje večer pomalu k obzoru: 29. července klesne na 12° na západě a 8. srpna na pouhých 8°. Teprve 20. srpna nastává největší východní elongace (46°), ale v tomto okamžiku bude večer Slunce pouhé 4° nad obzorem. Venuše se přibližuje k Zemi, úhlově se blíží ke Slunci, úhlový průměr se blíží 1' a fáze planety přechází do podoby stále užšího srpku. Během září se již Venuše zcela vytrácí z večerní oblohy – není tedy mnoho platné, že 24. září dosahuje maximální jasnosti –4,6 mag. Dolní konjunkce nastává 29. října a téhož dne se Venuše nejtěsněji přiblíží k Zemi, na 0,272 AU (40,616 milionu km). Venuše je za dolní konjunkce 6° jižně od ekliptiky. Již počátkem listopadu se Venuše jako jitřenka začne rychle zvedat na ranní obloze. 6. listopadu vystoupí na počátku občanského soumraku sice pouze 2° nad východojihovýchodní obzor, 16. listopadu však již 13° a největší výšky 24° dosáhne 16. prosince, a to 2 hodiny před koncem astronomické noci. Pak se již poměry viditelnosti zhoršují především vzhledem k obvyklému počasí – a také proto, že Venuše vychází stále blíže jihu, jak odpovídá její záporné deklinaci.

Během roku nastávají tyto úkazy: ke konjunkcím Venuše s Měsícem dochází nad obzorem pouze ve dne, a to 17. března ve 12 h SEČ, Venuše 5,9° jižně; 16. dubna ve 14 h, Venuše 3,6° jižně; 16. května v 10 h, Venuše 0,4° severně (mimo naše území nastává zákryt), dále 15. června v 7 h, Venuše 4,5° severně. Z úkazů s planetami dochází 3. dubna k přiblížení Venuše východně od Merkuru na vzdálenost 3°. 6. srpna dojde k těsnému seskupení Venuše, Marsu a Saturna, viditelnému však jen nízkou večer nad západním obzorem.

Úkazy s hvězdami: 24. dubna odpoledne prochází Venuše 3° od hvězdy Alkyone v Plejádách, 28. dubna vstupuje do „zlaté brány“ ekliptiky, která se otevírá mezi Plejádami a hvězdou Aldebaran v Býku. 4. května spatříme Venuši 6° severně od Aldebaranu. 5° jižně od hvězdy Pollux v Bližencích prochází Venuše 9. června, hvězdokupou M 44 Praesepe prochází 20. června a 1°05,1' severně od hvězdy Regulus ve Lvu spatříme Venuši 10. července večer už jen nevysoko nad západním obzorem. Na ranní obloze spatříme 20. září Venuši 4° východně od Spiky v Panně. Konec roku zastihne Venuši v souhvězdí Vah.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Horní konjunkce se Sluncem	1	11	22
Největší východní elongace	8	20	04
Největší jasnost (-4,6 mag)	9	24	00
Stacionární	10	07	20
Dolní konjunkce se Sluncem	10	29	02
Stacionární	11	16	17
Největší jasnost (-4,5 mag)	12	04	16

HELIOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

odsluní	přisluní	průchod sest. uzlem	největší již. šířka	průchod výst. uzlem	největší sev. šířka
m d	m d	m d	m d	m d	m d
1 24,6	5 17,0	– –	2 15,8	4 13,1	6 7,6
9 6,3	12 27,7	8 2,6	9 28,5	11 23,8	– –

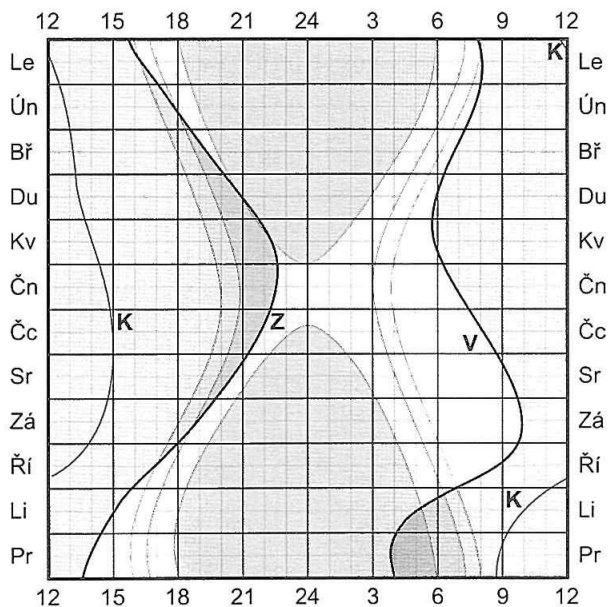


Diagram viditelnosti Venuše během roku.



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	18 34.3	-23 39	4.9	1.708	1.00	-3.9	7 54	11 53	15 52
11	19 28.9	-22 40	4.9	1.711	1.00	-3.9	8 2	12 8	16 14
21	20 22.3	-20 33	4.9	1.710	1.00	-3.9	8 3	12 22	16 41
31	21 13.7	-17 25	4.9	1.705	1.00	-3.9	7 57	12 34	17 12
2. 10	22 3.2	-13 29	4.9	1.696	0.99	-3.9	7 46	12 44	17 43
20	22 50.7	- 8 56	5.0	1.683	0.99	-3.9	7 31	12 52	18 14
3. 2	23 36.9	- 3 59	5.0	1.666	0.98	-3.9	7 13	12 58	18 45
12	0 22.3	+ 1 8	5.1	1.644	0.97	-3.9	6 55	13 4	19 15
22	1 7.7	+ 6 14	5.2	1.618	0.96	-3.9	6 36	13 10	19 46
4. 1	1 53.6	+11 6	5.3	1.587	0.95	-3.9	6 18	13 17	20 17
11	2 40.8	+15 32	5.4	1.550	0.93	-3.9	6 3	13 25	20 48
21	3 29.7	+19 20	5.5	1.509	0.91	-3.9	5 51	13 34	21 19
5. 1	4 20.2	+22 17	5.7	1.462	0.89	-3.9	5 44	13 46	21 49
11	5 12.3	+24 13	5.9	1.410	0.87	-3.9	5 43	13 58	22 14
21	6 5.0	+25 1	6.2	1.354	0.84	-4.0	5 51	14 12	22 32
31	6 57.6	+24 38	6.5	1.292	0.81	-4.0	6 7	14 25	22 42
6. 10	7 48.8	+23 6	6.8	1.227	0.78	-4.0	6 30	14 36	22 42
20	8 37.9	+20 33	7.2	1.157	0.75	-4.0	6 56	14 46	22 35
30	9 24.5	+17 8	7.7	1.085	0.71	-4.0	7 23	14 53	22 21
7. 10	10 8.4	+13 3	8.3	1.009	0.67	-4.1	7 50	14 57	22 3
20	10 49.8	+ 8 30	9.0	0.932	0.63	-4.1	8 15	14 59	21 42
30	11 29.0	+ 3 40	9.8	0.853	0.59	-4.2	8 39	14 59	21 18
8. 9	12 6.1	- 1 16	10.8	0.773	0.54	-4.2	9 0	14 56	20 52
19	12 41.2	- 6 8	12.0	0.693	0.49	-4.3	9 19	14 52	20 24
29	13 14.1	-10 45	13.6	0.614	0.44	-4.4	9 35	14 45	19 55
9. 8	13 44.0	-14 56	15.5	0.536	0.37	-4.5	9 47	14 36	19 23
18	14 9.3	-18 30	18.0	0.462	0.30	-4.5	9 52	14 21	18 50
28	14 27.2	-21 11	21.2	0.394	0.22	-4.6	9 46	13 59	18 12
10. 8	14 33.8	-22 35	24.9	0.335	0.13	-4.5	9 21	13 26	17 30
18	14 26.1	-22 7	28.6	0.292	0.05	-4.3	8 30	12 38	16 46
28	14 6.7	-19 23	30.7	0.272	0.01	-4.0	7 15	11 39	16 4
11. 7	13 47.8	-15 21	29.7	0.281	0.03	-4.3	5 54	10 41	15 29
17	13 40.9	-12 2	26.4	0.316	0.11	-4.5	4 51	9 56	15 0
27	13 48.4	-10 32	22.6	0.369	0.20	-4.6	4 12	9 24	14 36
12. 7	14 7.8	-10 44	19.2	0.433	0.29	-4.6	3 54	9 5	14 16
17	14 35.7	-12 7	16.5	0.504	0.36	-4.6	3 49	8 53	13 57
27	15 9.5	-14 9	14.4	0.578	0.43	-4.5	3 54	8 48	13 41
1. 6	15 48.1	-16 24	12.8	0.654	0.49	-4.5	4 6	8 47	13 28



MARS

Mars je viditelný v první polovině roku, protože 29. ledna prochází opozicí se Sluncem. Za opozic se Mars nejvíce přiblíží Zemi, svítí celou noc a je nejlépe pozorovatelný pomocí dalekohledů. Opozice jsou však různě výhodné, protože vzdálenost Marsu od Země je při každé opozici jiná. Letošní z tohoto hlediska patří k nepříznivým – Mars se k nám nejvíce přiblíží 27. ledna, a to na 99 330 000 km (tj. 0,66398 AU), má jasnost až -1,3 mag a průměr jeho kotoučku dosáhne 14", zatímco při příznivých případech je jeho vzdálenost kolem 56 milionů km a jeho úhlový průměr je přes 25". Jedinou výhodou opozice 2010 je poměrně vysoká deklinace Marsu, což ocení pozorovatelé na severní polokouli Země. Koncem února vystoupí Mars do nejsevernější deklinace +23°50'. V lednu je Mars viditelný téměř celou noc kromě večerního soumraku, v únoru celou noc, v březnu zůstává nad obzorem téměř celou noc kromě jitra a vrcholí večer, během dubna vrcholí již za večerního soumraku a zapadá časně ráno, v květnu vrcholí k večeru ještě za denního světla a zapadá časně ráno. Během června zůstává Mars nad obzorem v první polovině noci, v červenci září na večerní obloze a v srpnu již zvolna mizí v záři večerního soumraku.

Počátek roku zastihne Mars v souhvězdí Lva, 3°46,8' severně od ekliptiky; zpětným pohybem přechází 10. ledna do souhvězdí Raka, kde 7. února prochází 3° severně od M 44, 11. března se zastavuje a přímým pohybem 17. dubna znovu projde 1° severně od M 44, takže je již na okraji hvězdokupy. 13. května Mars přechází do Lva a zde nastává 6. června pěkná těsná konjunkce s hvězdou Regulus (Mars prochází 0°53,9' severně). Do souhvězdí Panny Mars vstoupí 19. července. 1. srpna, bohužel již v době špatné viditelnosti, nastává konjunkce Marsu s Saturnem, Mars 2° jižně; poblíž je také Venuše, která 6. srpna vytvoří nad západním obzorem pěkné seskupení s oběma planetami, ovšem velmi obtížně viditelné, protože viditelnost všech tří planet již končí. V době, kdy je Mars prakticky nepozorovatelný, přechází 26. září z Panny do Vah, 27. října do Štíra, 8. listopadu se ocitne v Hadonoši a 3. prosince ve Střelci, kde jej zastihne konec roku.

V noci nad obzorem nastávají dvě konjunkce Marsu s Měsícem. První proběhne 17. června ve 21 h SEČ, Mars 6,8° severně; druhá 13. srpna v 19 h, Mars 7,0° severně. Ve dne nad obzorem nastane konjunkce Marsu s Měsícem 25. března, Mars 5,0° severně a 20. května ve 12 h SEČ, Mars 5,7° severně. Úkazy s planetami a hvězdnými objekty jsme uvedli v odstavci o pohybu Marsu v souhvězdích; mnoho jich není, protože planeta se v období dobré viditelnosti pohybuje vcelku chudou částí oblohy.

Na severní polokouli Marsu je na začátku roku jaro, 13. května nastává letní slunovrat a nastupuje léto, které končí podzimní rovnodenností 12. listopadu, kdy začíná podzim. 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 odsunutí, kdy se Mars pohybuje pomaleji.



Pro výpočet středního poledníku použijeme tabulky na str. 60 – 61 a počítáme s hodinovým přírůstkem areografické délky 14,62°.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Opozice se Sluncem	1	29	21
Stacionární	3	11	10

HELIOCENTRICKÉ ÚKAZY (SČ)

	m	d
Odsluní	3	31,0
Největší severní šířka	2	21,1
Průchod sestupným uzlem	9	7,0

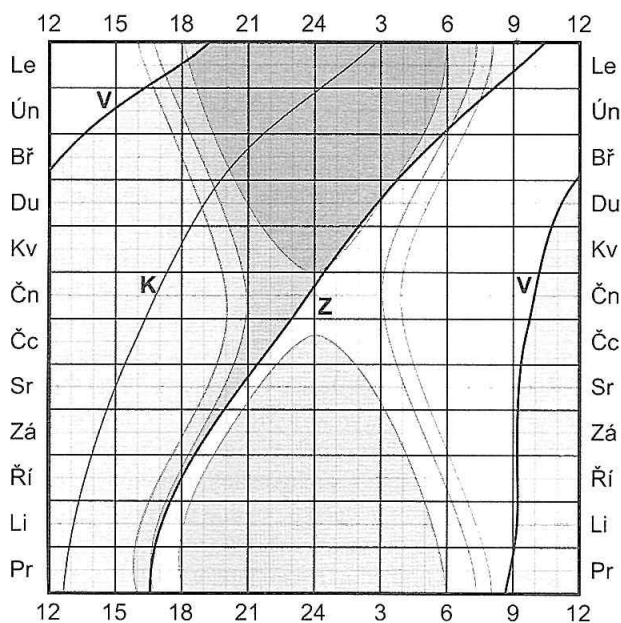


Diagram viditelnosti Marsu v průběhu roku.



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	9 29.9	+18 45	6.3	0.739	0.96	-0.8	19 4	2 47	10 26
11	9 21.5	+19 48	6.7	0.695	0.98	-1.0	18 10	2 0	9 44
21	9 8.3	+21 4	7.0	0.669	1.00	-1.2	17 10	1 7	8 59
31	8 52.2	+22 17	7.0	0.665	1.00	-1.3	16 7	0 12	8 12
2. 10	8 36.3	+23 13	6.8	0.683	0.99	-1.1	15 6	23 11	7 23
20	8 23.5	+23 43	6.5	0.723	0.98	-0.9	14 10	22 20	6 34
3. 2	8 15.7	+23 49	6.0	0.780	0.96	-0.6	13 23	21 33	5 48
12	8 13.3	+23 35	5.5	0.850	0.94	-0.4	12 43	20 52	5 4
22	8 16.1	+23 5	5.0	0.929	0.93	-0.1	12 11	20 16	4 25
4. 1	8 23.2	+22 21	4.6	1.015	0.92	0.1	11 43	19 44	3 48
11	8 33.8	+21 26	4.2	1.104	0.91	0.3	11 21	19 15	3 13
21	8 47.0	+20 20	3.9	1.195	0.90	0.5	11 1	18 49	2 40
5. 1	9 2.3	+19 2	3.6	1.287	0.90	0.7	10 45	18 25	2 8
11	9 19.2	+17 34	3.4	1.377	0.90	0.8	10 31	18 3	1 37
21	9 37.2	+15 55	3.2	1.465	0.90	1.0	10 19	17 42	1 6
31	9 56.1	+14 6	3.0	1.550	0.90	1.1	10 9	17 21	0 36
6. 10	10 15.7	+12 8	2.9	1.633	0.90	1.2	9 59	17 1	0 6
20	10 35.8	+10 1	2.7	1.711	0.91	1.2	9 51	16 42	23 33
30	10 56.4	+ 7 46	2.6	1.785	0.91	1.3	9 43	16 23	23 3
7. 10	11 17.4	+ 5 25	2.5	1.855	0.92	1.4	9 36	16 5	22 33
20	11 38.9	+ 2 58	2.4	1.921	0.92	1.4	9 30	15 47	22 3
30	12 .8	+ 0 27	2.4	1.982	0.93	1.4	9 25	15 30	21 34
8. 9	12 23.2	- 2 7	2.3	2.038	0.94	1.5	9 20	15 13	21 5
19	12 46.2	- 4 43	2.2	2.090	0.94	1.5	9 16	14 56	20 36
29	13 9.8	- 7 17	2.2	2.136	0.95	1.5	9 13	14 41	20 8
9. 8	13 34.1	- 9 50	2.1	2.178	0.95	1.5	9 10	14 25	19 40
18	13 59.3	-12 18	2.1	2.216	0.96	1.5	9 9	14 11	19 14
28	14 25.4	-14 40	2.1	2.248	0.96	1.5	9 8	13 58	18 48
10. 8	14 52.5	-16 52	2.1	2.277	0.97	1.5	9 7	13 46	18 24
18	15 20.7	-18 52	2.0	2.301	0.97	1.4	9 7	13 35	18 2
28	15 49.9	-20 38	2.0	2.322	0.98	1.4	9 7	13 25	17 41
11. 7	16 20.3	-22 6	2.0	2.339	0.98	1.4	9 7	13 15	17 23
17	16 51.6	-23 13	2.0	2.352	0.99	1.4	9 6	13 7	17 8
27	17 23.8	-23 58	2.0	2.362	0.99	1.3	9 4	13 0	16 57
12. 7	17 56.7	-24 17	2.0	2.370	0.99	1.3	8 59	12 54	16 48
17	18 30.0	-24 10	2.0	2.375	0.99	1.3	8 52	12 48	16 43
27	19 3.5	-23 37	2.0	2.378	1.00	1.2	8 43	12 42	16 41
1. 6	19 36.8	-22 36	2.0	2.379	1.00	1.2	8 30	12 36	16 41



PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU KOTOUČKU MARSU A POZIČNÍ
ÚHEL JEHO OSY ROTACE (0 h SČ) 2010

den	I.		II.		III.		IV.		V.		VI.	
	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	293.8	3	21.2	357	133.8	352	209.6	353	286.5	359	349.1	8
2	284.8	3	12.4	357	124.8	352	200.2	353	277.0	359	339.5	8
3	275.9	3	3.7	356	115.8	351	190.9	353	267.5	359	329.8	8
4	267.0	3	355.0	356	106.8	351	181.5	353	258.0	359	320.2	9
5	258.1	3	346.2	356	97.8	351	172.2	353	248.4	360	310.5	9
6	249.2	2	337.5	356	88.7	351	162.8	353	238.9	360	300.8	9
7	240.3	2	328.7	355	79.7	351	153.5	354	229.3	0	291.1	10
8	231.4	2	320.0	355	70.6	351	144.1	354	219.8	0	281.5	10
9	222.6	2	311.2	355	61.5	351	134.7	354	210.2	1	271.8	10
10	213.7	2	302.5	355	52.4	351	125.3	354	200.6	1	262.1	11
11	204.9	2	293.7	354	43.3	351	115.9	354	191.1	1	252.4	11
12	196.1	1	284.9	354	34.2	351	106.5	354	181.5	2	242.7	11
13	187.3	1	276.1	354	25.1	351	97.1	355	171.9	2	233.0	12
14	178.5	1	267.3	354	15.9	351	87.7	355	162.3	2	223.3	12
15	169.7	1	258.5	354	6.8	351	78.2	355	152.7	2	213.6	12
16	160.9	1	249.7	353	357.6	351	68.8	355	143.2	3	203.9	13
17	152.1	0	240.8	353	348.4	351	59.3	355	133.6	3	194.2	13
18	143.4	0	232.0	353	339.2	351	49.9	356	124.0	3	184.5	13
19	134.6	0	223.1	353	330.0	351	40.4	356	114.4	4	174.8	14
20	125.9	360	214.2	353	320.8	351	31.0	356	104.7	4	165.1	14
21	117.1	360	205.4	353	311.6	351	21.5	356	95.1	4	155.4	14
22	108.4	359	196.5	352	302.4	352	12.0	356	85.5	5	145.7	15
23	99.6	359	187.6	352	293.1	352	2.6	357	75.9	5	135.9	15
24	90.9	359	178.6	352	283.9	352	353.1	357	66.3	5	126.2	15
25	82.2	359	169.7	352	274.6	352	343.6	357	56.6	5	116.5	16
26	73.5	358	160.8	352	265.4	352	334.1	357	47.0	6	106.7	16
27	64.7	358	151.8	352	256.1	352	324.6	358	37.4	6	97.0	16
28	56.0	358	142.8	352	246.8	352	315.1	358	27.7	6	87.3	17
29	47.3	358	133.8	352	237.5	352	305.6	358	18.1	7	77.5	17
30	38.6	357	124.8	352	228.2	352	296.1	358	8.4	7	67.8	17
31	29.9	357	115.8	351	218.9	352	286.5	359	358.8	7	58.0	18



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

2010

den	VII.		VIII.		IX.		X.		XI.		XII.	
	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	58.0	18	115.0	28	170.9	35	236.9	39	293.6	37	0.3	29
2	48.3	18	105.2	28	161.1	35	227.1	39	283.8	36	350.5	29
3	38.6	18	95.4	28	151.3	36	217.3	39	274.0	36	340.7	28
4	28.8	19	85.6	28	141.5	36	207.5	39	264.3	36	330.9	28
5	19.0	19	75.8	29	131.7	36	197.7	39	254.5	36	321.2	28
6	9.3	19	66.0	29	121.9	36	187.9	39	244.7	36	311.4	27
7	359.5	20	56.2	29	112.1	36	178.1	39	234.9	36	301.6	27
8	349.8	20	46.4	30	102.3	36	168.3	39	225.2	35	291.8	27
9	340.0	20	36.6	30	92.5	37	158.5	39	215.4	35	282.0	26
10	330.2	21	26.8	30	82.7	37	148.8	39	205.6	35	272.2	26
11	320.5	21	16.9	30	72.9	37	139.0	39	195.8	35	262.4	25
12	310.7	21	7.1	31	63.0	37	129.2	39	186.1	34	252.6	25
13	300.9	22	357.3	31	53.2	37	119.4	39	176.3	34	242.8	25
14	291.2	22	347.5	31	43.4	37	109.6	39	166.5	34	233.0	24
15	281.4	22	337.7	31	33.6	37	99.8	38	156.7	34	223.2	24
16	271.6	23	327.9	32	23.8	38	90.0	38	147.0	33	213.4	23
17	261.8	23	318.1	32	14.0	38	80.3	38	137.2	33	203.6	23
18	252.1	23	308.3	32	4.2	38	70.5	38	127.4	33	193.8	23
19	242.3	23	298.5	32	354.4	38	60.7	38	117.6	33	184.0	22
20	232.5	24	288.7	33	344.6	38	50.9	38	107.9	32	174.2	22
21	222.7	24	278.8	33	334.8	38	41.1	38	98.1	32	164.4	21
22	212.9	24	269.0	33	325.0	38	31.4	38	88.3	32	154.6	21
23	203.1	25	259.2	33	315.2	38	21.6	38	78.5	32	144.8	21
24	193.3	25	249.4	34	305.4	38	11.8	38	68.8	31	135.0	20
25	183.6	25	239.6	34	295.6	38	2.0	38	59.0	31	125.2	20
26	173.8	26	229.8	34	285.8	38	352.2	37	49.2	31	115.4	19
27	164.0	26	220.0	34	276.0	38	342.5	37	39.4	30	105.6	19
28	154.2	26	210.2	34	266.2	39	332.7	37	29.6	30	95.7	18
29	144.4	27	200.4	35	256.4	39	322.9	37	19.9	30	85.9	18
30	134.6	27	190.6	35	246.7	39	313.1	37	10.1	29	76.1	17
31	124.8	27	180.7	35	236.9	39	303.4	37	0.3	29	66.3	17



PLANETOGRAFICKÁ ŠÍŘKA STŘEDU KOTOUČKU MARSU (0 h SČ) 2010

datum	b	datum	b	datum	b	datum	b
1. 1	18.2	4. 1	14.0	6. 30	25.3	9. 28	18.5
1. 11	17.2	4. 11	15.2	7. 10	25.8	10. 8	16.1
1. 21	16.0	4. 21	16.6	7. 20	26.1	10. 18	13.5
1. 31	14.7	5. 1	18.0	7. 30	26.0	10. 28	10.7
2. 10	13.5	5. 11	19.5	8. 9	25.6	11. 7	7.7
2. 20	12.7	5. 21	20.9	8. 19	24.9	11. 17	4.5
3. 2	12.3	5. 31	22.3	8. 29	23.8	11. 27	1.3
3. 12	12.5	6. 10	23.5	9. 8	22.3	12. 7	-2.0
3. 22	13.1	6. 20	24.5	9. 18	20.6	12. 17	-5.3
4. 1	14.0	6. 30	25.3	9. 28	18.5	12. 27	-8.6

JUPITER

Planetu je dobře vidět od konce června do poloviny prosince, nejlépe pak v září. V lednu je Jupiter pozorovatelný večer, v únoru a březnu se z noční oblohy vytratí, protože na 28. února připadá jeho konjunkce se Sluncem.

Od dubna zůstává Jupiter velmi nízko na ranní obloze, během května je výrazným objektem ranní oblohy; vychází 2 h před východem Slunce. V červnu je planeta viditelná ve druhé polovině noci, v červenci vychází pozdě večer a vrcholí ráno, během srpna vychází za soumraku, vrcholí časně ráno a na jihozápadě mizí ve světle denní oblohy. V září dominuje Jupiter obloze celou noc, protože 21. září je v opozici se Sluncem. V průběhu října a listopadu svítí většinu noci kromě jitra a jeho ranní viditelnost se začíná postupně zkracovat. V prosinci Jupiter zůstává nad obzorem pouze v první polovině noci a kulminuje za večerního soumraku.

Na začátku roku zastihneme Jupitera ve východní části souhvězdí Kozoroha, $0^{\circ}56,1'$ jižně od ekliptiky, ale již 5. ledna vstupuje do Vodnáře. Pohybuje se přímo (direktně) a přestává být viditelný. V období ranní viditelnosti přechází 3. května do Ryb. Zde se 24. července zastavuje, začíná se pohybovat zpětně (retrográdně) a v době opozice se Sluncem je stále v Rybách. 15. října přechází retrográdním pohybem zpět do Vodnáře, nedaleko hranice obou souhvězdí se opět zastavuje a začíná se pohybovat přímo. 17. prosince se definitivně vrací do Ryb. Jupiterova deklinace pomalu roste, ale stále zůstává v blízkosti nebeského rovníku. Podmínky viditelnosti planety se tedy v současné době pomalu zlepšují. Planeta vychází u západu, vrcholí ve výšce asi 40° na jihu a zapadá na západě. Žádný z heliocentrických úkazů v roce 2010 nenastává.

Jupiter se od Země nejvíce vzdálí v den konjunkce se Sluncem, 28. ledna ve 15 h SEČ, kdy dosáhne vzdálenosti 5,981 AU. K Zemi se nejvíce přiblíží den před opozicí se Sluncem, 9. září ve 22 h, a to na 3,954 AU.

Z konjunkcí s Měsícem nastane v noci nad obzorem jen jediná, a sice 4. července v 1 h SEČ, Jupiter $6,2^{\circ}$ jižně. Dvě konjunkce s Měsícem nastanou nad obzorem ve dne: 18. ledna v 10 h, Jupiter $3,7^{\circ}$ severně a 16. listopadu v 15 h, Jupiter $6,3^{\circ}$ jižně. Jupiter se pohybuje chudou částí oblohy. S 20 Psc, slabou hvězdou ($5,6$ mag) u jeho zdánlivé dráhy, dojde ke konjunkcím 8. října, Jupiter $0^{\circ}16,5'$ jižně, a 30. prosince, Jupiter $0^{\circ}04,1'$ severně. Dále dojde ke trojitě konjunkci s Uranem. První z nich nastane 6. června ve 20 h SEČ za zpětného pohybu, Jupiter $0^{\circ}28'$ jižně, druhá 22. září ve 20 h za přímého pohybu, Jupiter $0^{\circ}53'$ jižně; ke třetí konjunkci dojde až 2. ledna 2011.

Tabulky na str. 66 – 67 udávají planetografickou délku středu osvětlené části Jupiterova kotoučku (velmi přibližně jde o střední poledník). Při výpočtu středního poledníku rotačního systému I (rovníková zóna) počítáme s přírůstkem délky $36,58^{\circ}$ 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.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Konjunkce se Sluncem	2	28	12
Stacionární	7	24	5
Opozice se Sluncem	9	21	13
Stacionární	11	19	7

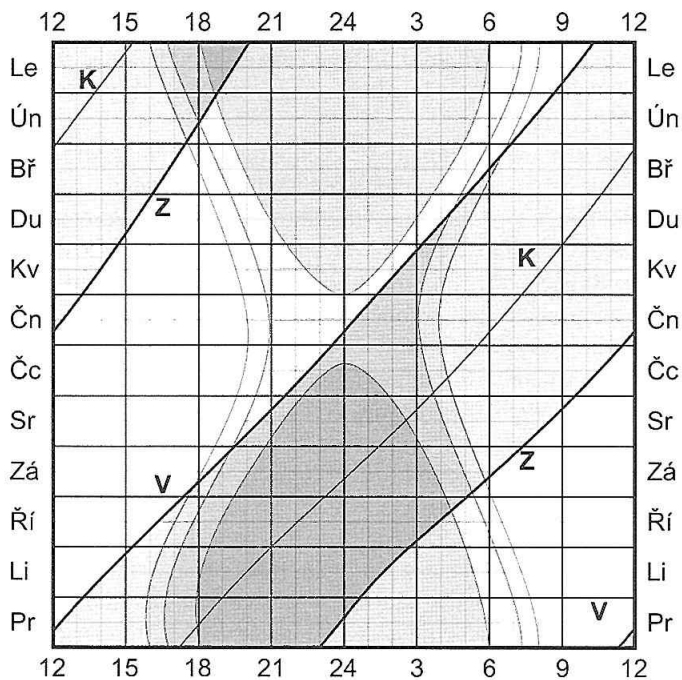


Diagram viditelnosti Jupitera během roku.

měsíc den	0 h TČ					SEČ		
	RA	DE	ρ	Δ	mag	východ	průchod	západ
	h min	° ' "		AU		h min	h min	h min
1. 1	21 55.7	-13 37	16.3	5.637	-2.1	10 15	15 12	20 8
11	22 3.7	-12 53	16.0	5.741	-2.1	9 40	14 40	19 40
21	22 12.2	-12 6	15.8	5.828	-2.1	9 5	14 9	19 14
31	22 20.9	-11 17	15.6	5.896	-2.1	8 31	13 39	18 47
2. 10	22 29.8	-10 26	15.5	5.945	-2.0	7 56	13 8	18 21
20	22 38.9	- 9 33	15.4	5.973	-2.0	7 21	12 38	17 55
3. 2	22 48.0	- 8 39	15.4	5.980	-2.0	6 47	12 8	17 29
12	22 57.0	- 7 44	15.4	5.967	-2.0	6 12	11 37	17 3
22	23 5.9	- 6 50	15.5	5.934	-2.0	5 37	11 7	16 37
4. 1	23 14.6	- 5 56	15.7	5.881	-2.1	5 2	10 36	16 11
11	23 23.0	- 5 4	15.8	5.809	-2.1	4 27	10 5	15 44
21	23 31.1	- 4 13	16.1	5.719	-2.1	3 52	9 34	15 17
5. 1	23 38.8	- 3 26	16.4	5.614	-2.2	3 16	9 2	14 49
11	23 46.0	- 2 41	16.8	5.494	-2.2	2 40	8 30	14 20
21	23 52.6	- 2 1	17.2	5.363	-2.3	2 4	7 58	13 51
31	23 58.5	- 1 25	17.6	5.221	-2.3	1 28	7 24	13 20
6. 10	0 3.7	- 0 54	18.1	5.072	-2.4	0 51	6 50	12 48
20	0 8.0	- 0 29	18.7	4.919	-2.5	0 14	6 15	12 15
30	0 11.3	- 0 10	19.3	4.765	-2.5	23 33	5 39	11 41
7. 10	0 13.5	+ 0 1	20.0	4.613	-2.6	22 55	5 2	11 4
20	0 14.6	+ 0 5	20.6	4.467	-2.7	22 17	4 23	10 26
30	0 14.5	+ 0 1	21.2	4.332	-2.7	21 37	3 44	9 46
8. 9	0 13.2	- 0 11	21.9	4.211	-2.8	20 58	3 3	9 5
19	0 10.8	- 0 29	22.4	4.110	-2.9	20 17	2 22	8 22
29	0 7.3	- 0 54	22.8	4.031	-2.9	19 36	1 39	7 37
9. 8	0 3.1	- 1 23	23.1	3.979	-2.9	18 55	0 55	6 51
18	23 58.3	- 1 55	23.3	3.955	-2.9	18 14	0 11	6 4
28	23 53.4	- 2 27	23.2	3.962	-2.9	17 32	23 23	5 18
10. 8	23 48.8	- 2 57	23.0	3.998	-2.9	16 50	22 39	4 31
18	23 44.7	- 3 22	22.7	4.063	-2.9	16 9	21 55	3 46
28	23 41.5	- 3 41	22.2	4.153	-2.8	15 28	21 13	3 2
11. 7	23 39.4	- 3 52	21.6	4.267	-2.8	14 48	20 32	2 20
17	23 38.4	- 3 55	20.9	4.398	-2.7	14 8	19 52	1 39
27	23 38.8	- 3 50	20.3	4.542	-2.6	13 28	19 13	1 1
12. 7	23 40.4	- 3 37	19.6	4.696	-2.6	12 50	18 35	0 24
17	23 43.2	- 3 16	19.0	4.854	-2.5	12 11	17 59	23 46
27	23 47.0	- 2 48	18.4	5.011	-2.4	11 34	17 23	23 13
1. 6	23 51.9	- 2 14	17.8	5.165	-2.4	10 57	16 49	22 41

PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI KOTOUČKU
JUPITERA 2010 (Systém I – ekvatoreální zóna), 0 h SČ

den	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	260.5	107.5	201.7	49.8	101.9	313.6	9.6	225.9	84.3	145.2	1.8	56.8
2	58.2	265.2	359.4	207.5	259.6	111.4	167.5	23.9	242.3	303.3	159.7	214.6
3	215.8	62.8	157.0	5.2	57.4	269.3	325.5	181.9	40.3	101.3	317.6	12.3
4	13.5	220.4	314.7	163.0	215.2	67.1	123.4	339.9	198.4	259.3	115.5	170.1
5	171.1	18.1	112.3	320.7	12.9	224.9	281.3	137.8	356.4	57.3	273.4	327.9
6	328.8	175.7	270.0	118.4	170.7	22.8	79.2	295.8	154.5	215.3	71.2	125.6
7	126.4	333.4	67.7	276.1	328.5	180.6	237.1	93.8	312.5	13.2	229.1	283.4
8	284.1	131.0	225.3	73.8	126.3	338.5	35.0	251.8	110.5	171.2	27.0	81.1
9	81.7	288.7	23.0	231.5	284.0	136.3	193.0	49.8	268.6	329.2	184.8	238.9
10	239.4	86.3	180.7	29.3	81.8	294.2	350.9	207.8	66.6	127.2	342.7	36.6
11	37.0	244.0	338.4	187.0	239.6	92.0	148.8	5.8	224.7	285.2	140.5	194.4
12	194.7	41.6	136.0	344.7	37.4	249.9	306.7	163.8	22.7	83.2	298.4	352.1
13	352.3	199.2	293.7	142.4	195.2	47.8	104.7	321.8	180.7	241.1	96.2	149.9
14	149.9	356.9	91.4	300.2	353.0	205.6	262.6	119.8	338.8	39.1	254.1	307.6
15	307.6	154.5	249.1	97.9	150.8	3.5	60.6	277.9	136.8	197.1	51.9	105.3
16	105.2	312.2	46.7	255.6	308.6	161.3	218.5	75.9	294.8	355.0	209.7	263.1
17	262.9	109.8	204.4	53.4	106.4	319.2	16.4	233.9	92.9	153.0	7.6	60.8
18	60.5	267.5	2.1	211.1	264.2	117.1	174.4	31.9	250.9	310.9	165.4	218.5
19	218.2	65.1	159.8	8.8	62.0	275.0	332.3	189.9	49.0	108.9	323.2	16.2
20	15.8	222.8	317.5	166.6	219.8	72.8	130.3	347.9	207.0	266.8	121.0	174.0
21	173.4	20.5	115.2	324.3	17.6	230.7	288.2	146.0	5.0	64.8	278.9	331.7
22	331.1	178.1	272.8	122.1	175.4	28.6	86.2	304.0	163.1	222.7	76.7	129.4
23	128.7	335.8	70.5	279.8	333.2	186.5	244.2	102.0	321.1	20.6	234.5	287.1
24	286.4	133.4	228.2	77.6	131.0	344.4	42.1	260.0	119.1	178.6	32.3	84.8
25	84.0	291.1	25.9	235.3	288.8	142.3	200.1	58.1	277.1	336.5	190.1	242.5
26	241.7	88.7	183.6	33.1	86.6	300.1	358.1	216.1	75.2	134.4	347.9	40.2
27	39.3	246.4	341.3	190.8	244.5	98.0	156.0	14.1	233.2	292.3	145.7	197.9
28	196.9	44.0	139.0	348.6	42.3	255.9	314.0	172.1	31.2	90.2	303.4	355.6
29	354.6	201.7	296.7	146.3	200.1	53.8	112.0	330.2	189.2	248.1	101.2	153.3
30	152.2	359.4	94.4	304.1	357.9	211.7	269.9	128.2	347.2	46.0	259.0	311.0
31	309.9	157.0	252.1	101.9	155.8	9.6	67.9	286.2	145.2	203.9	56.8	108.7

**PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI KOTOUČKU
JUPITERA 2010**
(Systém II – střední planetografické šířky), 0 h SČ

den	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	88.4	58.9	299.4	271.0	94.1	69.3	256.4	236.1	218.0	50.0	30.1	216.2
2	238.4	208.9	89.4	61.1	244.3	219.5	46.7	26.5	8.4	200.4	180.4	6.3
3	28.5	358.9	239.5	211.2	34.4	9.7	197.0	176.9	158.8	350.8	330.6	156.5
4	178.5	148.9	29.5	1.2	184.5	159.9	347.3	327.2	309.2	141.2	120.9	306.6
5	328.5	298.9	179.5	151.3	334.7	310.1	137.6	117.6	99.6	291.5	271.1	96.7
6	118.5	88.9	329.6	301.4	124.8	100.3	287.8	267.9	250.0	81.9	61.4	246.9
7	268.5	238.9	119.6	91.5	275.0	250.6	78.1	58.3	40.4	232.3	211.6	37.0
8	58.5	29.0	269.6	241.6	65.1	40.8	228.4	208.7	190.8	22.6	1.9	187.1
9	208.6	179.0	59.7	31.7	215.3	191.0	18.7	359.0	341.2	173.0	152.1	337.3
10	358.6	329.0	209.7	181.8	5.4	341.2	169.0	149.4	131.6	323.3	302.3	127.4
11	148.6	119.0	359.8	331.9	155.6	131.4	319.3	299.8	282.1	113.7	92.5	277.5
12	298.6	269.0	149.8	122.0	305.7	281.7	109.6	90.1	72.5	264.0	242.8	67.6
13	88.6	59.0	299.9	272.0	95.9	71.9	259.9	240.5	222.9	54.4	33.0	217.7
14	238.6	209.1	89.9	62.1	246.0	222.1	50.2	30.9	13.3	204.7	183.2	7.8
15	28.6	359.1	239.9	212.2	36.2	12.4	200.5	181.3	163.7	355.0	333.4	157.9
16	178.7	149.1	30.0	2.4	186.4	162.6	350.8	331.7	314.1	145.4	123.6	308.0
17	328.7	299.1	180.0	152.5	336.5	312.8	141.2	122.0	104.5	295.7	273.8	98.1
18	118.7	89.1	330.1	302.6	126.7	103.1	291.5	272.4	254.9	86.0	64.0	248.2
19	268.7	239.2	120.2	92.7	276.9	253.3	81.8	62.8	45.3	236.3	214.2	38.3
20	58.7	29.2	270.2	242.8	67.1	43.6	232.1	213.2	195.7	26.7	4.4	188.4
21	208.7	179.2	60.3	32.9	217.2	193.8	22.4	3.6	346.1	177.0	154.5	338.5
22	358.7	329.2	210.3	183.0	7.4	344.1	172.8	154.0	136.5	327.3	304.7	128.6
23	148.7	119.2	0.4	333.1	157.6	134.3	323.1	304.4	286.9	117.6	94.9	278.7
24	298.8	269.3	150.4	123.2	307.8	284.6	113.4	94.8	77.3	267.9	245.1	68.7
25	88.8	59.3	300.5	273.4	98.0	74.8	263.7	245.2	227.7	58.2	35.2	218.8
26	238.8	209.3	90.6	63.5	248.1	225.1	54.1	35.6	18.1	208.5	185.4	8.9
27	28.8	359.4	240.6	213.6	38.3	15.4	204.4	186.0	168.5	358.7	335.6	159.0
28	178.8	149.4	30.7	3.7	188.5	165.6	354.8	336.4	318.9	149.0	125.7	309.0
29	328.8	299.4	180.8	153.9	338.7	315.9	145.1	126.8	109.3	299.3	275.9	99.1
30	118.8	89.4	330.9	304.0	128.9	106.2	295.5	277.2	259.7	89.6	66.0	249.2
31	268.8	239.5	120.9	94.1	279.1	256.4	85.8	67.6	50.0	239.8	216.2	39.2

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

I – Io

II – Europa

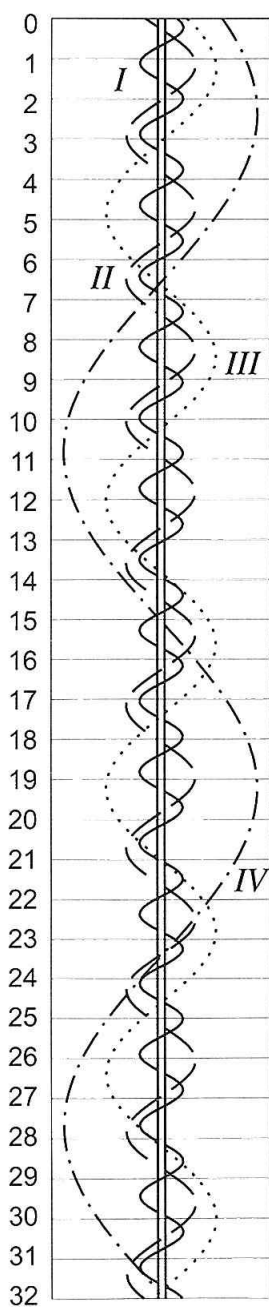
III – Ganymed

IV – Kallisto

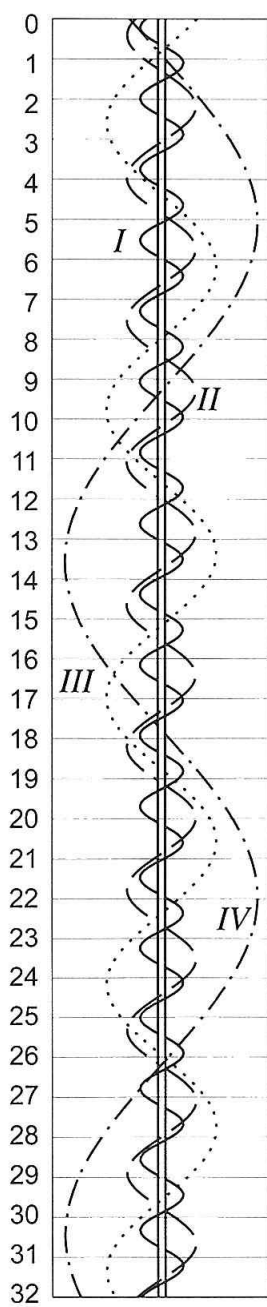
vzhledem k planetě při pozorování v převráceném dalekohledu (západ na světové sféře vlevo, východ vpravo, sever dole). Na vodorovné ose je nanášena úhlová vzdálenost měsíců od Jupitera, na svislé ose dny v měsíci. Vodorovnými úsečkami je vyznačena poloha satelitů pro 0 h TČ každého dne. Svislé rovnoběžky znázorňují východní a západní okraj Jupiterova kotoučku, vzdálenost měsíků 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. 66 a 67 je uváděno 31 hodnot pro každý měsíc. Ověřte si např., že hodnoty pro 31. duben a 1. květen jsou totožné.

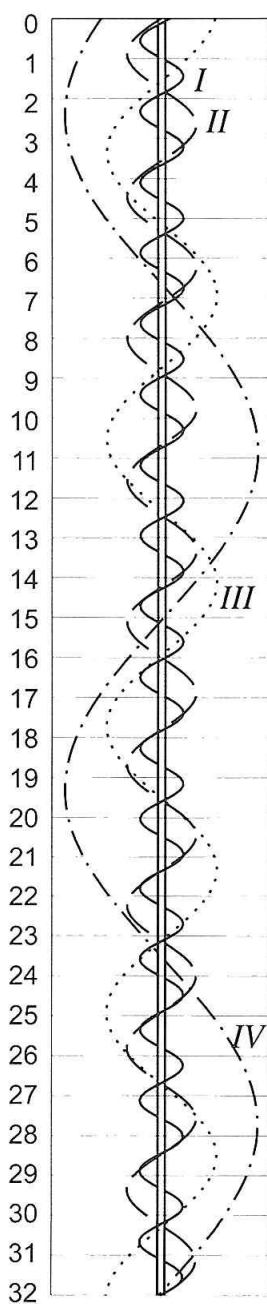
LEDEN 2010



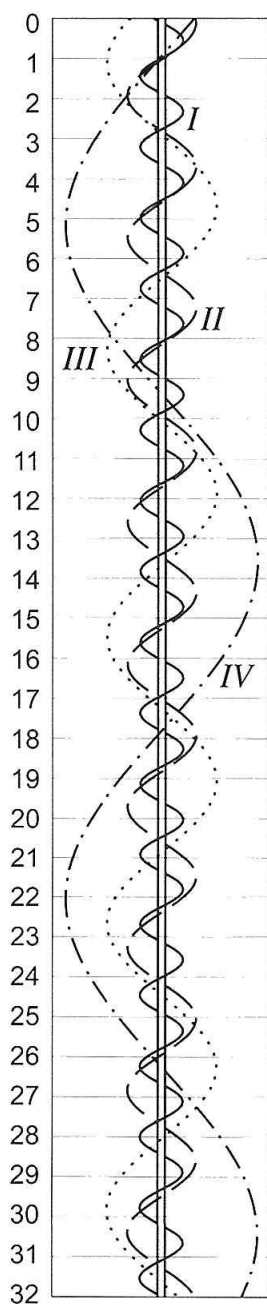
ÚNOR 2010



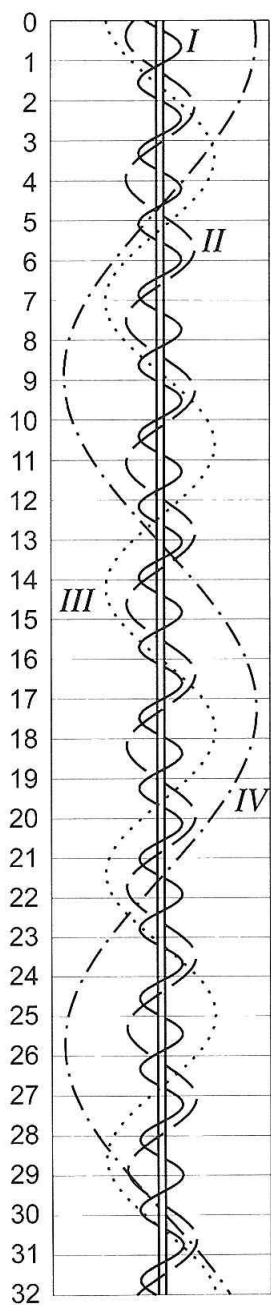
BŘEZEN 2010



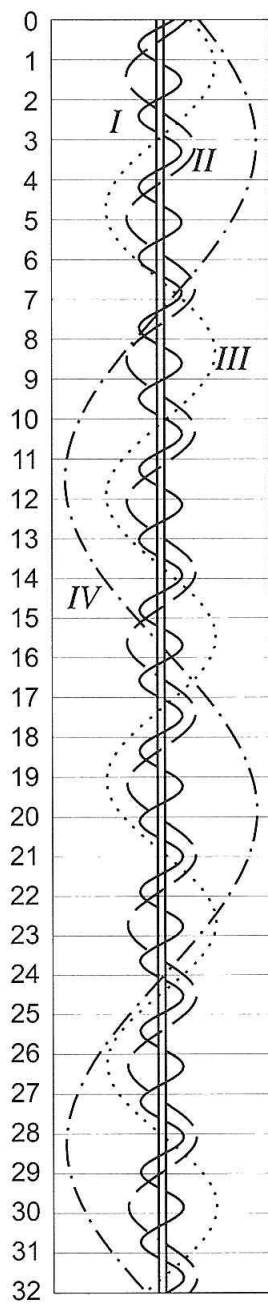
DUBEN 2010



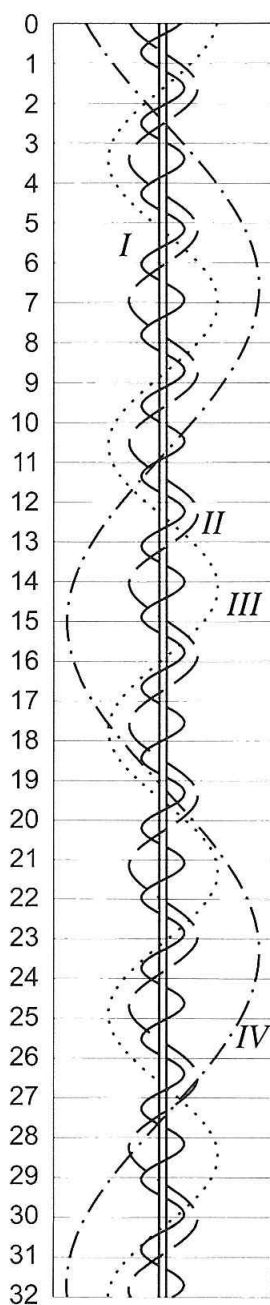
KVĚTEN 2010



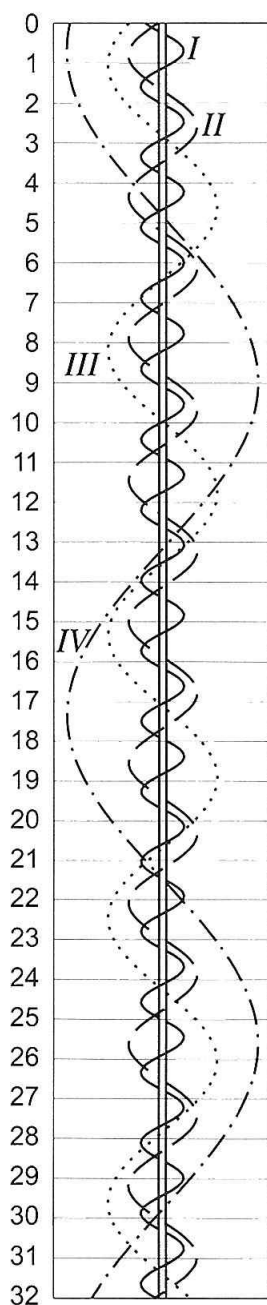
ČERVEN 2010



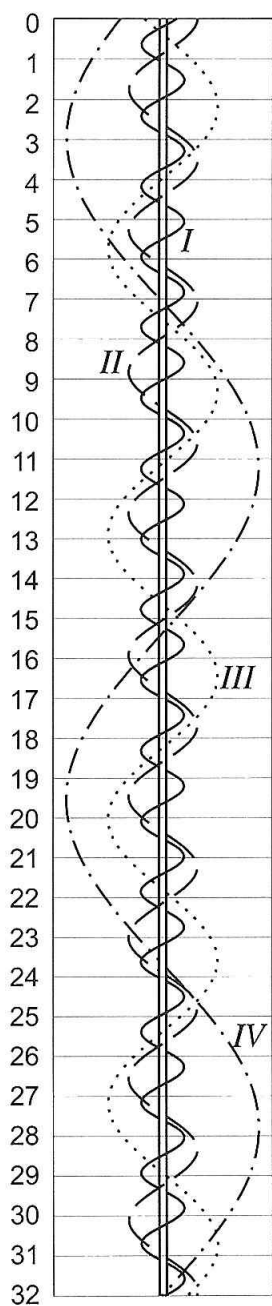
ČERVENEC 2010



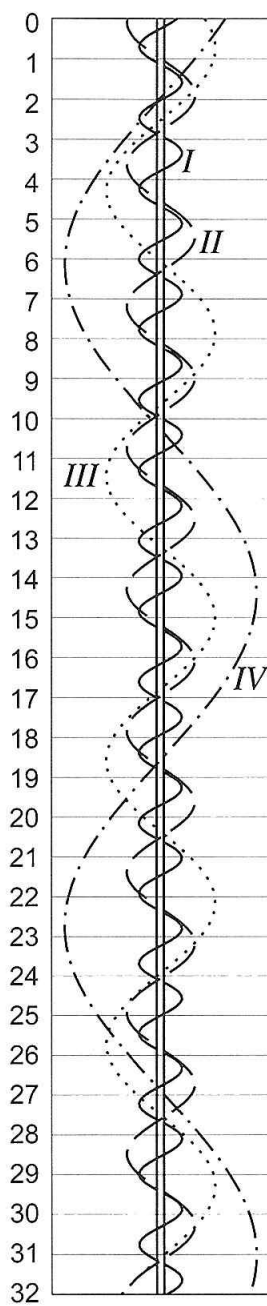
SRPEN 2010



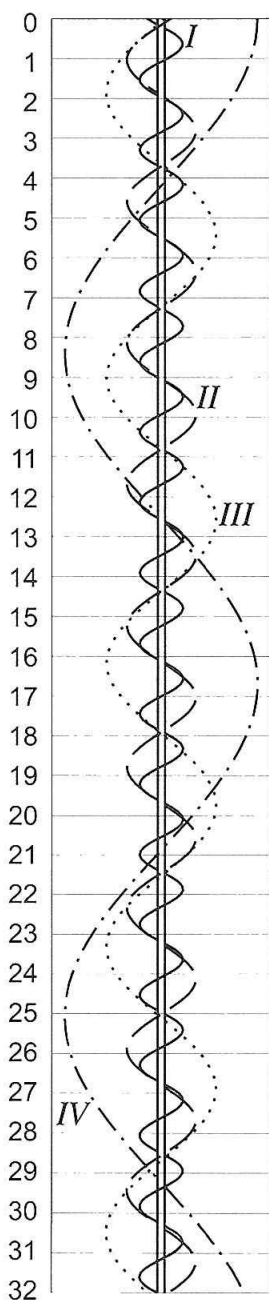
ZÁŘÍ 2010



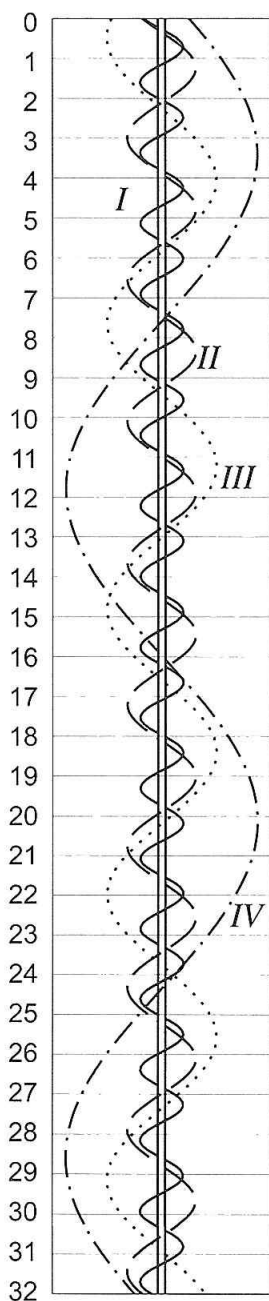
ŘÍJEN 2010



LISTOPAD 2010



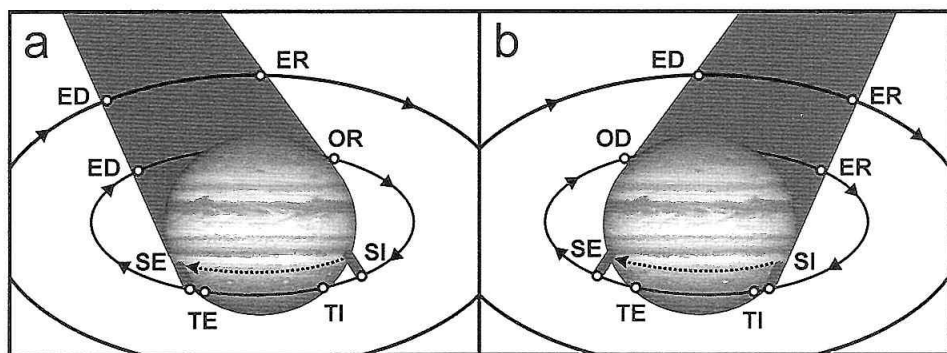
PROSINEC 2010



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 převracejícím dalekohledu od začátku roku do konjunkce 28. února u pravého (východního) okraje planety, od konjunkce do opozice 21. září u levého (západního) okraje planety (obr. a). Od opozice do konce roku k zatměním měsíců dochází opět u pravého (východního) okraje Jupitera (obr. b). 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)

2010

m d h min			m d h min			m d h min		
1.	1 16 11	I ER	6.	11 1 23	II SI	7.	23 1 56	III TI
	5 16 39	II TE		15 3 12	IV ED		24 2 50	I ED
	5 18 26	II SE		16 1 32	I SI		24 23 59	I SI
	6 16 54	IV TE		16 2 54	I TI		25 1 12	I TI
	7 17 49	I TI		16 3 47	I SE		25 2 13	I SE
	7 18 41	I SI		17 2 30	I OR		25 3 24	I TE
	8 18 6	I ER		20 3 42	II OR		26 0 45	I OR
	12 16 35	II TI		23 3 26	I SI		27 0 45	IV SI
	12 18 11	II SI		24 0 45	I ED		27 2 51	IV SE
	13 18 56	III OD		25 1 30	I TE		29 0 24	II ED
	15 16 59	I OD		27 0 43	II ED		30 0 45	III SI
	16 16 38	I TE		28 0 20	III OD		30 3 58	III SE
	16 17 21	I SE		28 3 21	III OR		30 22 22	II SE
	23 17 0	I SI		29 1 26	II TE		31 0 35	II TE
	24 17 29	III TE	7.	1 2 39	I ED	8.	1 1 52	I SI
	28 17 25	II OD		2 0 7	IV ER		1 3 0	I TI
2.	6 17 31	II TE		2 1 11	I TI		1 4 7	I SE
	7 17 37	I OD		2 2 3	I SE		1 23 12	I ED
	8 17 14	I TE		2 3 23	I TE		2 2 33	I OR
	8 17 35	I SE		3 0 45	I OR		2 22 9	III OR
	13 17 29	II TI		4 3 19	II ED		2 22 35	I SE
4.	22 4 50	I SI		5 1 53	III ER		2 23 40	I TE
	30 4 0	I ED		6 1 16	II TI		5 3 0	II ED
5.	1 4 4	II ED		6 1 18	II SE		6 22 11	II SI
	1 4 26	I TE		9 1 42	I SI		7 0 17	II TI
	3 3 54	II TE		9 3 3	I TI		7 0 57	II SE
	5 3 59	III SE		9 3 56	I SE		7 2 58	II TE
	8 4 11	I TI		10 2 37	I OR		8 3 46	I SI
	9 3 46	I OR		10 23 43	I TE		9 1 6	I ED
	10 3 52	II TI		12 2 36	III ED		9 4 20	I OR
	13 4 14	IV OR		13 1 6	II SI		9 21 51	III ER
	17 2 53	I TE		13 3 47	II TI		9 22 15	I SI
	19 3 43	II OR		13 3 54	II SE		9 22 50	III OD
	23 3 38	III OD		15 0 37	II OR		9 23 15	I TI
	24 2 37	I TI		16 1 3	III TE		10 0 30	I SE
	24 3 37	I SE		16 3 36	I SI		10 1 27	I TE
	30 2 31	III ED		17 0 56	I ED		10 1 40	III OR
	31 3 16	I SI		17 23 22	I TI		10 22 47	I OR
6.	2 3 40	II ED		18 0 19	I SE		14 0 46	II SI
	8 2 28	I ED		18 1 34	I TE		14 2 38	II TI
	9 1 53	I SE		20 3 42	II SI		14 3 33	II SE
	9 3 12	I TE		22 3 5	II OR		15 23 28	II OR
	10 2 16	III TI		22 23 57	III SE		16 3 0	I ED

ÚKAZY JUPITEROVÝCH MĚSÍCŮ (SEČ)

2010

m d h min		m d h min		m d h min	
8. 16 22 40	III ED	9. 2 22 28	I OR	9. 18 4 54	III SI
17 0 9	I SI	3 20 50	III SI	18 5 23	III TI
17 1 1	I TI	3 22 50	III TI	18 20 21	I OR
17 1 52	III ER	3 23 59	III SE	21 18 46	III ED
17 2 19	III OD	4 1 39	III TE	21 21 53	III ER
17 2 24	I SE	6 2 47	II ED	22 3 0	II TI
17 3 14	I TE	6 22 49	IV ED	22 3 1	II SI
17 21 29	I ED	7 0 15	IV ER	23 4 9	I TI
18 0 33	I OR	7 21 50	II SI	23 4 11	I SI
18 21 41	I TE	7 22 34	II TI	23 21 15	II OD
21 3 22	II SI	8 0 36	II SE	24 0 9	II ER
21 4 26	IV ED	8 1 15	II TE	24 1 26	I OD
21 4 56	II TI	8 3 12	I ED	24 3 44	I ER
22 21 32	II ED	9 0 21	I SI	24 22 35	I TI
23 1 47	II OR	9 0 42	I TI	24 22 40	I SI
23 4 54	I ED	9 2 36	I SE	25 0 49	I TE
24 2 3	I SI	9 2 55	I TE	25 0 55	I SE
24 2 41	III ED	9 19 29	II OR	25 18 48	II TE
24 2 47	I TI	9 21 40	I ED	25 19 3	II SE
24 4 18	I SE	10 0 12	I OR	25 19 52	I OD
24 5 0	I TE	10 21 5	I SE	25 22 12	I ER
24 20 45	II TE	10 21 21	I TE	26 19 15	I TE
24 23 23	I ED	11 0 52	III SI	26 19 24	I SE
25 2 18	I OR	11 2 7	III TI	28 22 6	III OD
25 20 32	I SI	11 4 0	III SE	29 1 54	III ER
25 21 13	I TI	11 4 57	III TE	30 23 30	II OD
25 22 47	I SE	13 5 25	II ED	10. 1 2 47	II ER
25 23 26	I TE	15 0 25	II SI	1 3 9	I OD
26 20 44	I OR	15 0 47	II TI	2 0 19	I TI
27 22 19	III TE	15 3 11	II SE	2 0 35	I SI
30 0 9	II ED	15 3 29	II TE	2 2 33	I TE
30 4 5	II OR	15 5 6	I ED	2 2 50	I SE
31 3 58	I SI	16 2 16	I SI	2 18 20	II TI
31 4 32	I TI	16 2 25	I TI	2 18 54	II SI
31 20 20	II TI	16 4 31	I SE	2 21 2	II TE
31 22 0	II SE	16 4 39	I TE	2 21 35	I OD
31 23 1	II TE	16 21 44	II OR	2 21 39	II SE
9. 1 1 17	I ED	16 23 35	I ED	3 0 7	I ER
1 4 2	I OR	17 1 55	I OR	3 18 45	I TI
1 22 27	I SI	17 20 45	I SI	3 19 4	I SI
1 22 58	I TI	17 20 51	I TI	3 20 59	I TE
2 0 42	I SE	17 23 0	I SE	3 21 19	I SE
2 1 11	I TE	17 23 5	I TE	4 18 36	I ER

ÚKAZY JUPITEROVÝCH MĚSÍCŮ (SEČ)

2010

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

ÚKAZY JUPITEROVÝCH MĚSÍCŮ (SEČ)

2010

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

HORNÍ GEOCENTRICKÉ KONJUNKCE JUPITEROVÝCH MĚSÍČŮ (SEČ) 2010

I. Io

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

II. Europa

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

III. Ganymed

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

IV. Kallisto

m	d	h	min	m	d	h	min	m	d	h	min	m	d	h	min
1.	15	1	53	5.	13	2	57	8.	4	21	10	10.	26	22	13
	31	22	38		29	22	33		21	12	29	11.	12	13	54
3.	23	13	32	6.	15	17	30	9.	7	3	2		29	6	37
4.	9	10	19	7.	2	11	40		23	17	12	12.	16	0	21
	26	6	50		19	4	54	10.	10	7	26		*****		

SATURN

Planeta je na noční obloze dobře viditelná od začátku roku do konce června, 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 22 h, v únoru již ve 21 h. Na březen připadá celonoční viditelnost planety, protože 22. března nastává jeho opozice se Sluncem. O den dříve, 21. března ve 23 h SEČ, se planeta nejtěsněji přiblíží k Zemi, na 8,504 AU. V dubnu je Saturn viditelný téměř celou noc, vrcholí pozdě večer a zapadá ráno na začátku občanského soumraku. V květnu Saturn kulminuje zhruba při západu Slunce a zapadá ve 3 h – je tedy viditelný celou noc kromě jitra. V červnu zůstává planeta nad obzorem v první polovině noci. Během července Saturn zapadá pozdě večer a v srpnu večer už jen nízkou nad večerním obzorem. V září není planeta viditelná, neboť 1. října prochází konjunkcí se Sluncem; téhož dne ve 4 h dosáhne největší vzdálenosti od Země, 10,558 AU. V říjnu se Saturn vynoří ráno nad východní obzor, v listopadu už je vysoko na ranní obloze; v prosinci se ranní viditelnost ještě prodlouží a Saturn vrcholí za ranního soumraku.

Na začátku roku se Saturn pohybuje v západní oblasti souhvězdí Panny, poblíž hvězdy ϵ Vir = Zaniah (3,9 mag). Od 14. ledna se pohybuje retrográdně, 31. května se zastavuje, začíná se pohybovat přímo a dokončuje kličku své zdánlivé dráhy. 5. srpna vytváří Saturn skupinku s Venuší a Marsem. 24. října, v období ranní viditelnosti, Saturn prochází $0^{\circ}39,3'$ jižně od hvězdy γ Vir (Porrima) a koncem roku je stále v souhvězdí Panny, poblíž hvězdy θ Vir (4,4 mag). Po celý rok se pohybuje asi 2° severně od ekliptiky.

V noci nad naším obzorem nastane pět konjunkcí Saturna s Měsícem; první případně na 3. únor ve 3 h SEČ, Saturn $9,0^{\circ}$ severně od Měsíce; druhá na 26. duben ve 2 h, Saturn $9,2^{\circ}$ severně. Třetí konjunkce nastane 16. července ve 21 h, Saturn $9,3^{\circ}$ severně, čtvrtá konjunkce 4. listopadu v 6 h, Saturn $8,4^{\circ}$ severně, a konečně pátá 29. prosince ve 3 h SEČ, Saturn $8,7^{\circ}$ severně. Konjunkce Saturna s Měsícem ve dne nad obzorem nastane 29. března v 18 h, Saturn $8,6^{\circ}$ severně. Ke konjunkci Saturna s Marsem dojde 1. srpna, Saturn $1^{\circ}56'$ severně, ke konjunkci Saturna s Venuší 10. srpna, Saturn $3^{\circ}08'$ severně – v obou případech už za zhoršené večerní viditelnosti.

Žádný z heliocentrických úkazů Saturna v roce 2010 nenastává. Planetocentrickou šířku středu kotoučku Saturna uvádíme v tabulce Saturnův prstenec A.

Saturnovy prsteny se pozemskému pozorovateli zcela uzavřely 4. září 2009, kdy jejich rovina procházela Zemí. Nyní se k nám začne stále více naklánět severní strana prstenců, během roku se však 31. května prsteny jeví v nejmenším rozevření.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Stacionární	1	14	20
Opozice se Sluncem	3	22	2
Stacionární	5	31	17
Konjunkce se Sluncem	10	1	2

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	40,5	+3,4	+4,89	7 20	37,9	+1,8	+ 2,78
21	41,9	+3,5	+4,85	8 9	36,9	+2,3	+ 3,64
2 10	43,2	+3,4	+4,49	29	36,2	+2,9	+ 4,65
3 2	44,0	+3,0	+3,89	9 18	35,8	+3,6	+ 5,74
22	44,4	+2,4	+3,16	10 8	35,7	+4,3	+ 6,84
4 11	44,0	+1,9	+2,47	28	36,0	+4,9	+ 6,66
5 1	43,2	+1,5	+1,94	11 17	36,7	+5,6	+ 8,82
21	41,9	+1,2	+1,69	12 7	37,6	+6,2	+ 9,56
6 10	40,5	+1,2	+1,76	27	38,8	+6,8	+10,07
30	39,1	+1,5	+2,13	1 16*	40,1	+7,2	+10,29

*2011

Kladné (záporné) znaménko u hodnot 2b znamená, že pozorujeme severní (jižní) stranu prstenu. Planetocentrická šířka středu kotoučku Saturna D_Z je totožná s planetocentrickou deklinací Země. Vyjadřujeme ji ve stupních a je obdobou geocentrické deklinace, která značí úhlovou vzdálenost tělesa od nebeského rovníku Země; D_Z je však vztažena na nebeský rovník Saturna. Při kladné hodnotě D_Z je k nám Saturn více natočen severní polokoulí.

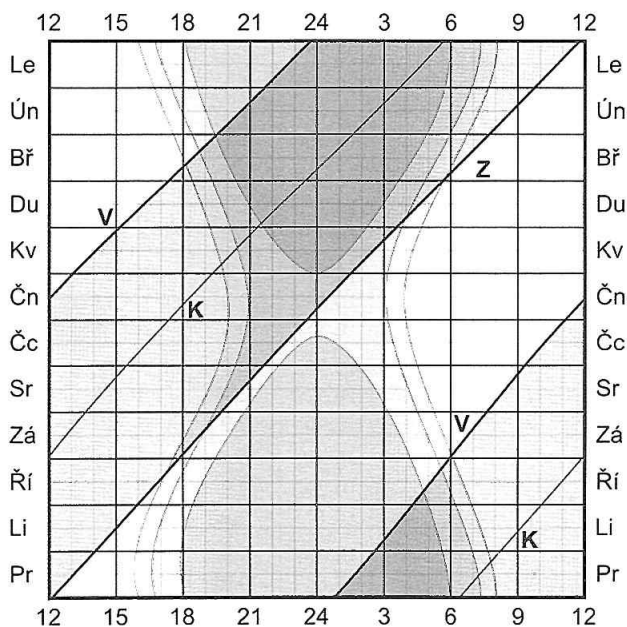


Diagram viditelnosti Saturna během roku.

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	12 20.2	+ 0 19	7.9	9.323	0.9	23 29	5 37	11 41
11	12 20.8	+ 0 18	8.1	9.160	0.9	22 51	4 59	11 2
21	12 20.7	+ 0 22	8.2	9.005	0.8	22 11	4 19	10 23
31	12 19.9	+ 0 29	8.3	8.864	0.7	21 30	3 39	9 44
2. 10	12 18.6	+ 0 41	8.4	8.741	0.7	20 48	2 58	9 4
20	12 16.7	+ 0 55	8.5	8.640	0.6	20 6	2 17	8 24
3. 2	12 14.3	+ 1 13	8.6	8.565	0.6	19 23	1 36	7 44
12	12 11.7	+ 1 31	8.7	8.519	0.6	18 40	0 54	7 3
22	12 8.8	+ 1 51	8.7	8.504	0.5	17 56	0 11	6 23
4. 1	12 6.0	+ 2 9	8.7	8.519	0.6	17 12	23 25	5 42
11	12 3.2	+ 2 27	8.6	8.565	0.7	16 29	22 43	5 1
21	12 .8	+ 2 41	8.5	8.639	0.7	15 46	22 1	4 21
5. 1	11 58.8	+ 2 53	8.4	8.739	0.8	15 4	21 20	3 40
11	11 57.2	+ 3 1	8.3	8.861	0.9	14 22	20 39	3 0
21	11 56.3	+ 3 5	8.2	9.000	0.9	13 42	19 59	2 20
31	11 55.9	+ 3 5	8.1	9.152	1.0	13 2	19 19	1 41
6. 10	11 56.2	+ 3 1	7.9	9.314	1.0	12 23	18 40	1 1
20	11 57.1	+ 2 53	7.8	9.479	1.1	11 46	18 2	0 22
30	11 58.6	+ 2 41	7.7	9.645	1.1	11 9	17 24	23 39
7. 10	12 .6	+ 2 26	7.5	9.806	1.1	10 33	16 47	23 1
20	12 3.1	+ 2 7	7.4	9.959	1.1	9 57	16 10	22 23
30	12 6.1	+ 1 46	7.3	10.100	1.1	9 23	15 34	21 45
8. 9	12 9.5	+ 1 23	7.2	10.227	1.1	8 49	14 58	21 7
19	12 13.3	+ 0 57	7.1	10.336	1.1	8 15	14 22	20 29
29	12 17.3	+ 0 30	7.1	10.425	1.0	7 42	13 47	19 52
9. 8	12 21.6	+ 0 2	7.0	10.493	1.0	7 9	13 12	19 15
18	12 26.0	- 0 27	7.0	10.537	0.9	6 37	12 37	18 37
28	12 30.5	- 0 56	7.0	10.557	0.9	6 4	12 2	18 0
10. 8	12 35.0	- 1 25	7.0	10.552	0.9	5 32	11 27	17 23
18	12 39.5	- 1 53	7.0	10.522	0.9	4 59	10 53	16 46
28	12 43.9	- 2 20	7.1	10.468	0.9	4 26	10 18	16 9
11. 7	12 48.2	- 2 46	7.1	10.391	0.9	3 53	9 43	15 32
17	12 52.1	- 3 9	7.2	10.292	0.9	3 20	9 7	14 55
27	12 55.8	- 3 30	7.3	10.173	0.9	2 46	8 31	14 17
12. 7	12 59.1	- 3 49	7.4	10.037	0.9	2 11	7 55	13 40
17	13 1.9	- 4 4	7.5	9.887	0.8	1 36	7 19	13 2
27	13 4.2	- 4 15	7.6	9.728	0.8	0 59	6 42	12 24
1. 6	13 5.9	- 4 23	7.7	9.563	0.8	0 22	6 4	11 46

Na následujících stranách jsou graficky znázorněny polohy jasnějších Saturnových měsíců

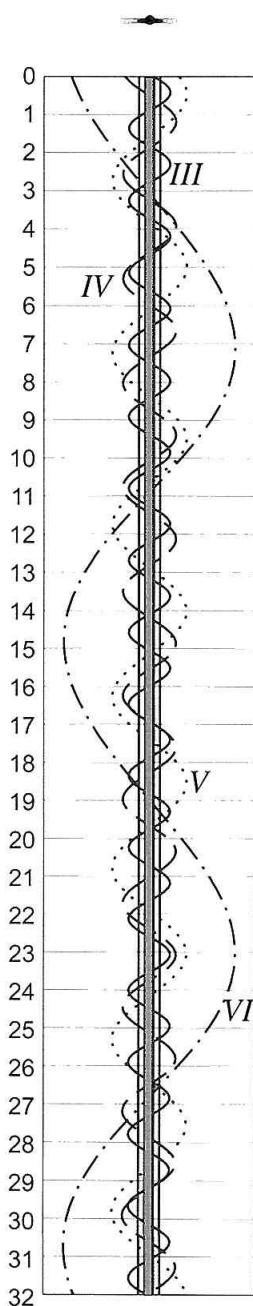
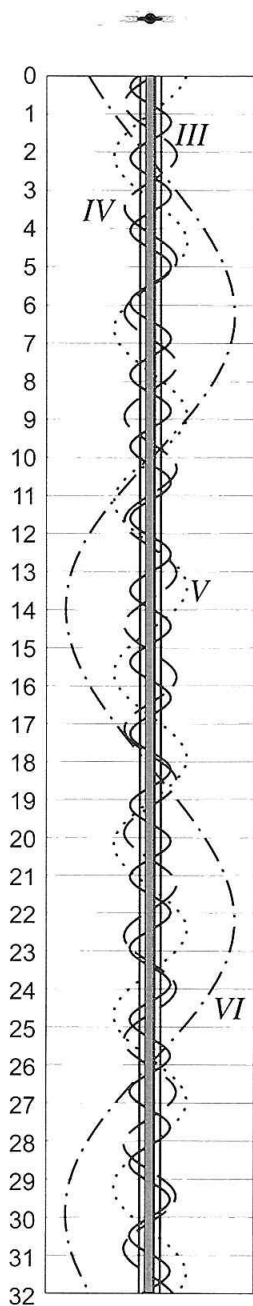
S III – Tethys

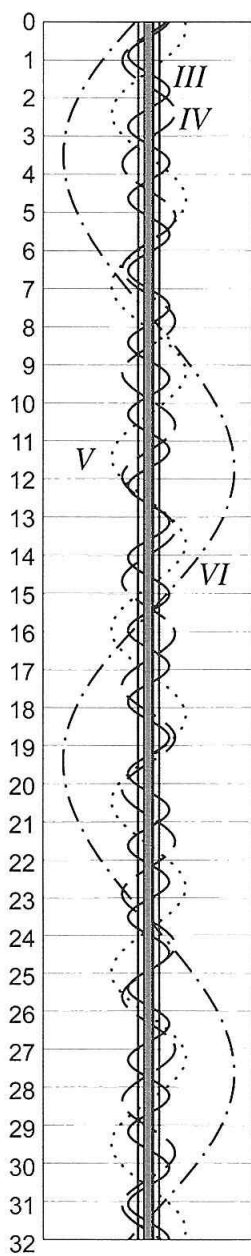
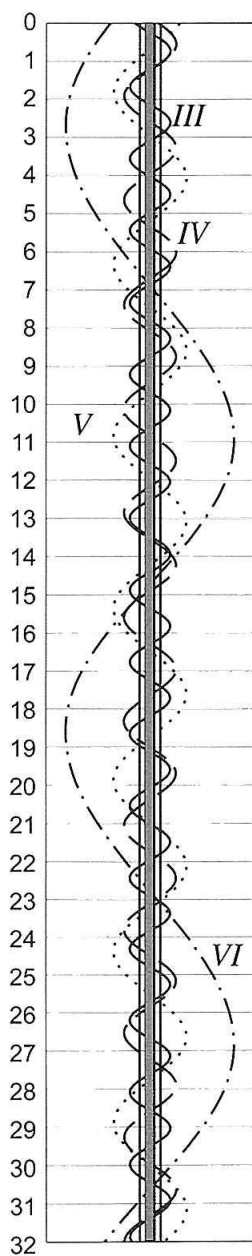
S IV – Dione

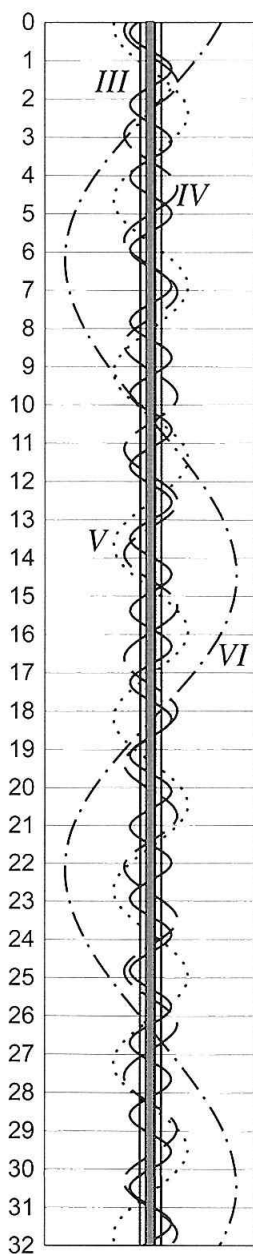
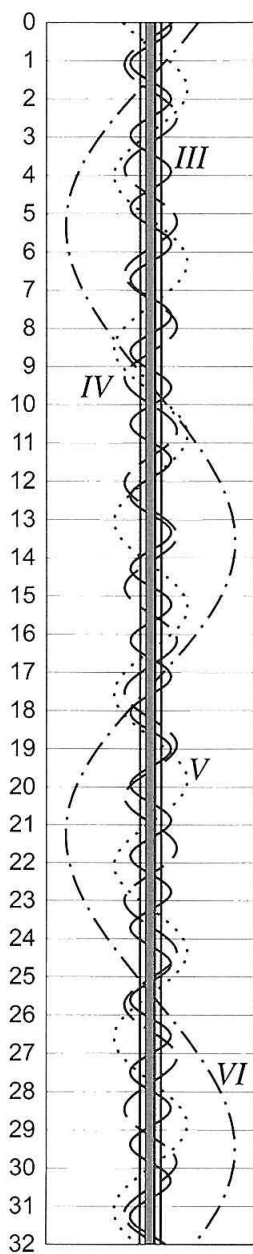
S V – Rhea

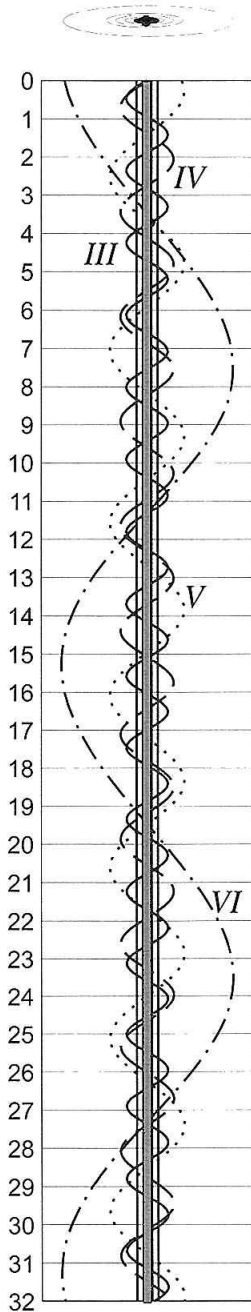
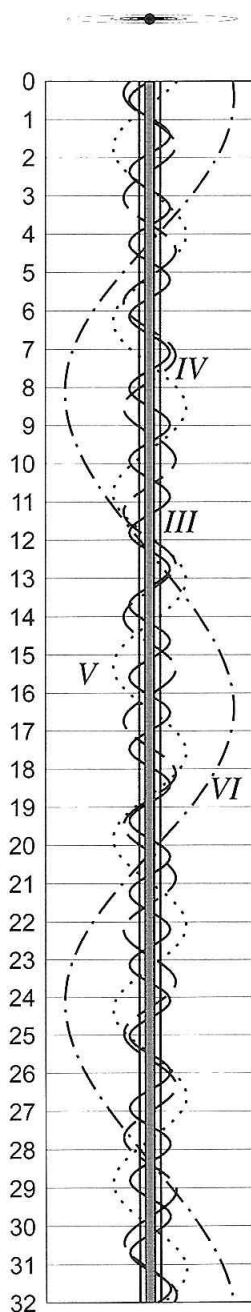
S VI – Titan

vzhledem k planetě při pozorování v převracejícím dalekohledu (západ na 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 2010 jsou také roviny drah Saturnových satelitů situovány podobně – stejně jako rovina prstenů. Satelity od Atlasu po Hyperion obíhají velmi blízko roviny Saturnova rovníku po drahách s excentricitou blízkou nule. Proto jejich zdánlivé dráhy vidíme letos jako uzoučké elipsy s poměrem os 1 : 0,054 (pro dobu opozice), jejichž velká osa leží v téže pozičním úhlu jako velká osa prstenů (86,0° – 266,0°). Tato hodnota se v průběhu celého roku mění jen nepatrně.









NEJVĚTŠÍ ELONGACE SATURNOVÝCH MĚSÍCŮ (SEČ) 2010

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	6.2	3.	2	15.7	5.	2	1.1	7.	1	11.1	*****		
	3	3.5		4	13.0		3	22.4		3	8.4	*****		
	5	0.8		6	10.3		5	19.7		5	5.7	11.	6	21.6
	6	22.1		8	7.6		7	17.0		7	3.1		8	18.9
	8	19.4		10	4.9		9	14.3		9	0.4		10	16.2
	10	16.7		12	2.2		11	11.6		10	21.7		12	13.6
	12	14.0		13	23.5		13	8.9		12	19.0		14	10.9
	14	11.3		15	20.8		15	6.2		14	16.4		16	8.2
	16	8.6		17	18.1		17	3.6		16	13.7		18	5.6
	18	6.0		19	15.4		19	0.9		18	11.0		20	2.9
	20	3.3		21	12.7		20	22.2		20	8.3		22	0.2
	22	0.6		23	9.9		22	19.5		22	5.7		23	21.5
	23	21.9		25	7.2		24	16.8		24	3.0		25	18.9
	25	19.2		27	4.5		26	14.1		26	0.3		27	16.2
	27	16.5		29	1.8		28	11.4		27	21.6		29	13.5
	29	13.8		30	23.1		30	8.7		29	19.0	12.	1	10.8
	31	11.0	4.	1	20.4	6.	1	6.0		31	16.3		3	8.1
2.	2	8.3		3	17.7		3	3.3	8.	2	13.6		5	5.5
	4	5.6		5	15.0		5	0.6		4	11.0		7	2.8
	6	2.9		7	12.3		6	22.0		6	8.3		9	0.1
	8	0.2		9	9.6		8	19.3		8	5.6		10	21.4
	9	21.5		11	6.9		10	16.6		10	3.0		12	18.8
	11	18.8		13	4.2		12	13.9		12	0.3		14	16.1
	13	16.1		15	1.5		14	11.2		13	21.6		16	13.4
	15	13.4		16	22.7		16	8.5		15	18.9		18	10.7
	17	10.7		18	20.0		18	5.8		17	16.3		20	8.0
	19	8.0		20	17.3		20	3.2		19	13.6		22	5.3
	21	5.3		22	14.6		22	0.5		21	10.9		24	2.7
	23	2.6		24	11.9		23	21.8		23	8.3		25	24.0
	24	23.9		26	9.2		25	19.1		25	5.6		27	21.3
	26	21.2		28	6.5		27	16.4		27	2.9		29	18.6
	28	18.5		30	3.8		29	13.8		*****			31	15.9

IV. Dione (největší východní elongace)

m	d	h	m	d	h	m	d	h	m	d	h	m	d	h
1.	2	3.1	3.	3	7.8	5.	2	12.2	7.	1	17.5	*****		
	4	20.8		6	1.4		5	5.9		4	11.2	*****		
	7	14.4		8	19.1		7	23.6		7	4.9	11.	7	11.0
	10	8.1		11	12.7		10	17.2		9	22.6		10	4.7
	13	1.8		14	6.4		13	10.9		12	16.3		12	22.5
	15	19.5		17	0.0		16	4.6		15	10.0		15	16.2
	18	13.2		19	17.7		18	22.3		18	3.8		18	9.9
	21	6.8		22	11.3		21	16.0		20	21.5		21	3.6
	24	0.5		25	5.0		24	9.6		23	15.2		23	21.4
	26	18.2		27	22.6		27	3.3		26	9.0		26	15.1
	29	11.9		30	16.3		29	21.0		29	2.7		29	8.8
2.	1	5.5	4.	2	10.0	6.	1	14.7		31	20.4	12.	2	2.5
	3	23.2		5	3.6		4	8.4	8.	3	14.1		4	20.3
	6	16.9		7	21.3		7	2.1		6	7.9		7	14.0
	9	10.5		10	14.9		9	19.8		9	1.6		10	7.7
	12	4.2		13	8.6		12	13.5		11	19.3		13	1.4
	14	21.8		16	2.2		15	7.2		14	13.1		15	19.1
	17	15.5		18	19.9		18	0.9		17	6.8		18	12.8
	20	9.2		21	13.6		20	18.6		20	0.5		21	6.5
	23	2.8		24	7.2		23	12.3		22	18.3		24	0.3
	25	20.5		27	0.9		26	6.0		25	12.0		26	18.0
	28	14.1		29	18.6		28	23.7		*****			29	11.7

V. Rhea (největší východní elongace)

m	d	h	m	d	h	m	d	h	m	d	h	m	d	h
1.	4	9.8	3.	8	15.0	5.	10	19.8	7.	13	2.1	*****		
	8	22.2		13	3.4		15	8.2		17	14.7	11.	7	16.6
	13	10.7		17	15.7		19	20.6		22	3.2		12	5.1
	17	23.1		22	4.0		24	9.0		26	15.7		16	17.7
	22	11.5		26	16.3		28	21.5		31	4.2		21	6.2
	26	23.9		31	4.7	6.	2	9.9	8.	4	16.8		25	18.8
	31	12.2	4.	4	17.0		6	22.3		9	5.3		30	7.3
2.	5	0.6		9	5.3		11	10.8		13	17.9	12.	4	19.8
	9	13.0		13	17.7		15	23.2		18	6.4		9	8.3
	14	1.3		18	6.0		20	11.7		22	19.0		13	20.8
	18	13.7		22	18.4		25	0.2		27	7.5		18	9.3
	23	2.0		27	6.7		29	12.6		*****			22	21.8
	27	14.4	5.	1	19.1	7.	4	1.1		*****			27	10.3
3.	4	2.7		6	7.5		8	13.6		*****			31	22.8

VI. Titan (všechny největší elongace)

m	d	h	m	d	h	m	d	h	m	d	h	m	d	h
1.	6	6.9 V	3.	10	23.4 V	5.	13	14.5 V	7.	16	10.7 V	11.	5	13.1 V
	13	23.9 Z		18	15.7 Z		21	7.0 Z		24	4.0 Z		13	7.2 Z
	22	5.6 V		26	21.0 V		29	12.9 V	8.	1	10.6 V		21	13.3 V
	29	22.4 Z	4.	3	13.2 Z	6.	6	5.6 Z		9	4.1 Z		29	7.5 Z
2.	7	3.9 V		11	18.6 V		14	11.8 V		17	10.8 V	12.	7	13.4 V
	14	20.5 Z		19	10.8 Z		22	4.7 Z		25	4.4 Z		15	7.5 Z
	23	1.8 V		27	16.4 V		30	11.1 V		*****			23	13.1 V
3.	2	18.2 Z	5.	5	8.7 Z	7.	8	4.2 Z		*****			31	7.1 Z

VIII. Japetus (všechny největší elongace)

m	d	h	m	d	h	m	d	h	m	d	h	m	d	h
1.	10	21.3 V	3.	30	8.3 V	6.	17	2.7 V	*****			*****		
2.	17	21.9 Z	5.	7	2.6 Z	7.	25	20.9 Z	*****			11.	26	7.2 V



URAN

Na začátku roku je viditelný na večerní obloze. 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 (na začátku roku $-0^{\circ}44,8'$). 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 těsně na jih od hranice Vodnář/Ryby, ale při přímém pohybu vystupuje k severu a vstoupí již 15. ledna do Ryb. V tomto souhvězdí vykreslí kličku zdánlivé dráhy a v Rybách již zůstává do konce roku. V blízkém souhvězdí Kozoroha a Vodnáře se dá vyhledat i Neptun.

Uran můžeme dobře pozorovat i malým triedrem, jeho pohyb lze sledovat pomocí okolních hvězd, které vytipujeme pomocí vyhledávací mapky. Vzájemný pohyb Uranu a Jupitera je dobře viditelný při dvou konjunkcích 6. června a 22. září (třetí nastává až 2. ledna 2011). Podrobnosti o této trojitě konjunkci najdeme v oddílu o Jupiteru.

Největší vzdálenosti od Země dosáhne Uran 18. března v 6 h SEČ (21,091 AU), tedy den po konjunkci se Sluncem. Nejtěsněji se přiblíží k Zemi den před opozicí se Sluncem, 20. září v 21 h (19,088 AU).

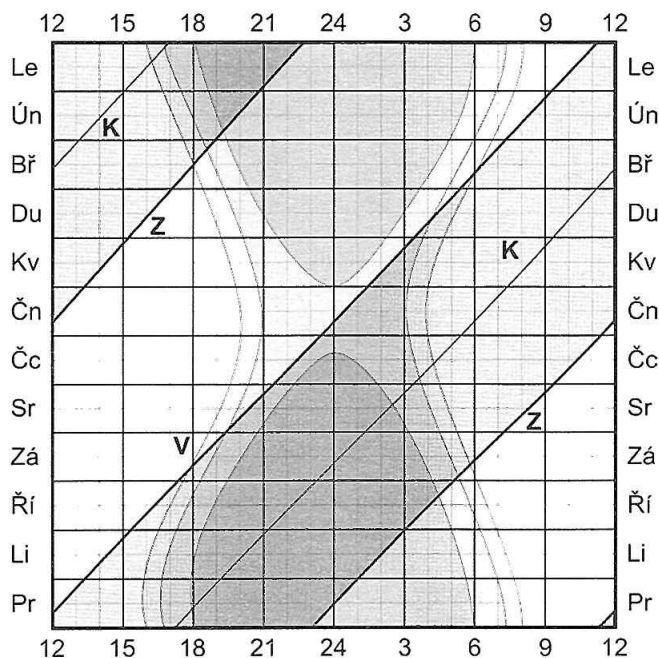
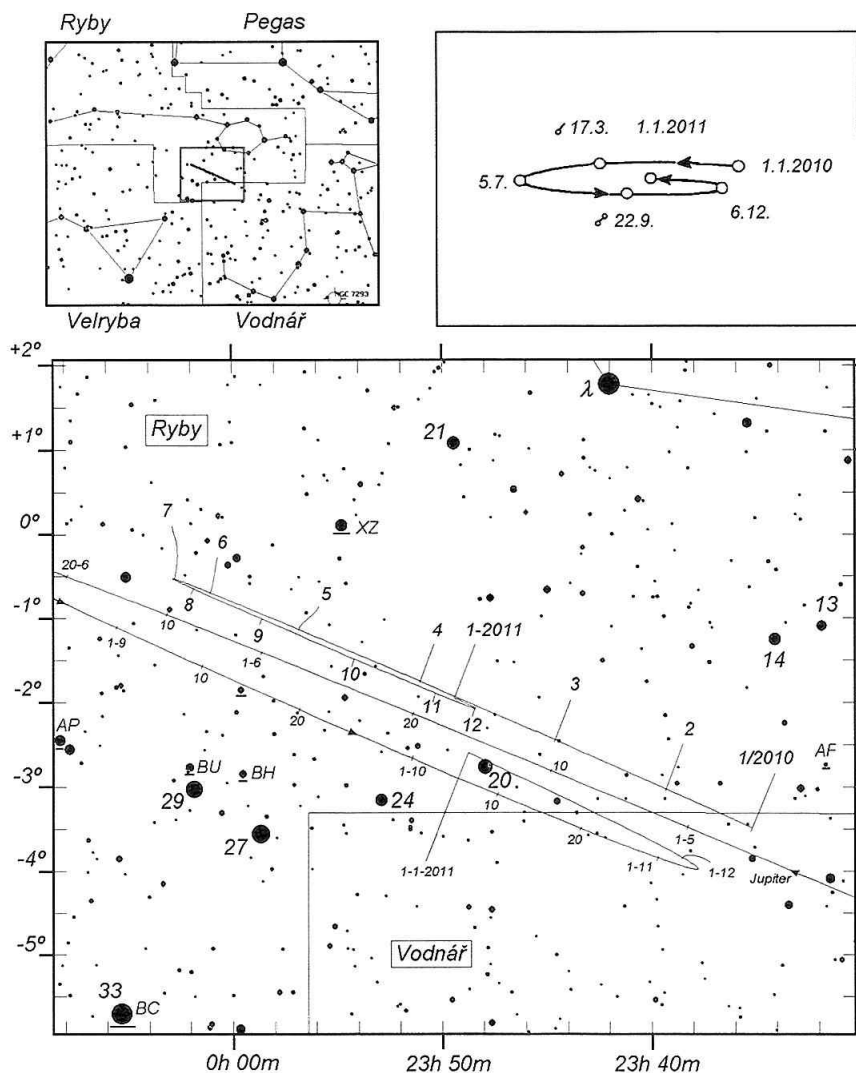


Diagram viditelnosti Uranu během roku.
Tabulka geocentrických úkazů – str. 95.



Zdánlivá dráha Uranu v průběhu roku 2010. 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 2010 a 2011. Zakreslena je též zdánlivá dráha Jupitera.



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 35.8	-3 26	1.7	20.368	5.9	11 5	16 51	22 37
21	23 38.2	-3 10	1.7	20.675	5.9	9 47	15 35	21 22
2. 10	23 41.5	-2 48	1.7	20.912	5.9	8 30	14 20	20 9
3. 2	23 45.4	-2 22	1.7	21.054	5.9	7 13	13 5	18 56
22	23 49.5	-1 55	1.7	21.089	5.9	5 57	11 50	17 44
4. 11	23 53.6	-1 28	1.7	21.014	5.9	4 40	10 36	16 31
5. 1	23 57.3	-1 5	1.7	20.838	5.9	3 23	9 21	15 18
21	0 3	-0 46	1.7	20.580	5.9	2 6	8 5	14 4
6. 10	0 2.4	-0 33	1.7	20.268	5.9	0 49	6 48	12 48
30	0 3.3	-0 28	1.8	19.935	5.8	23 27	5 31	11 31
7. 20	0 3.1	-0 30	1.8	19.617	5.8	22 8	4 12	10 12
8. 9	0 1.7	-0 40	1.8	19.349	5.8	20 49	2 52	8 51
29	23 59.5	-0 55	1.8	19.166	5.7	19 29	1 31	7 29
9. 18	23 56.7	-1 13	1.8	19.090	5.7	18 9	0 10	6 6
10. 8	23 53.8	-1 32	1.8	19.132	5.7	16 49	22 44	4 43
28	23 51.3	-1 48	1.8	19.291	5.8	15 29	21 23	3 21
11. 17	23 49.6	-1 58	1.8	19.545	5.8	14 9	20 3	2 0
12. 7	23 49.0	-2 1	1.8	19.864	5.8	12 50	18 43	0 40
27	23 49.6	-1 56	1.7	20.207	5.9	11 32	17 25	23 19
1. 16	23 51.5	-1 43	1.7	20.534	5.9	10 14	16 9	22 3

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Konjunkce se Sluncem	3	17	8
Stacionární	7	6	2
Opozice se Sluncem	9	21	18
Stacionární	12	6	11

NEPTUN

Příjatelné podmínky viditelnosti začínají v červnu a končí na začátku listopadu, 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. Na začátku roku se planeta promítá do východní části souhvězdí Kozoroha, kde také vykreslí kličku své zdánlivé dráhy. Z jasnějších hvězd je od ní nedaleko hvězda delta Cap, (Deneb Algiedi, 2,9 mag). Z Kozoroha do Ryb přechází Neptun 23. března přímým pohybem, zde se 1. června zastavuje a začíná se pohybovat zpětně. Tímto pohybem se 14. srpna vrací zpět do Kozoroha, kde zůstává do konce roku. Kolem zastávky 7. listopadu se Neptun pohybuje kolem mí Cap (5,2 mag) a nastávají dvě konjunkce. K první dojde za zpětného pohybu 15. října, Neptun $0^{\circ}12,4'$ severně, druhá konjunkce připadá už na období přímého pohybu 29. listopadu, Neptun $0^{\circ}12,7'$ severně.

Země se od Neptuna nejvíce vzdálí v den jeho konjunkce se Sluncem, 15. února ve 14 h SEČ (31,010 AU), nejtěsněji se Neptunu přiblíží den před opozicí, 19. srpna ve 21 h (29,005 AU).

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Konjunkce se Sluncem	2	15	0
Stacionární	6	1	3
Opozice se Sluncem	8	20	11
Stacionární	11	7	9

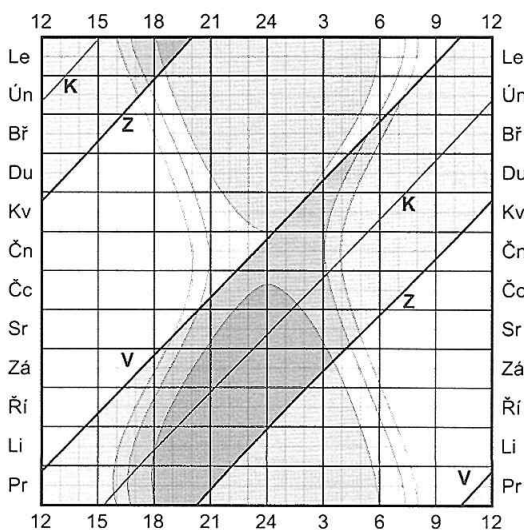
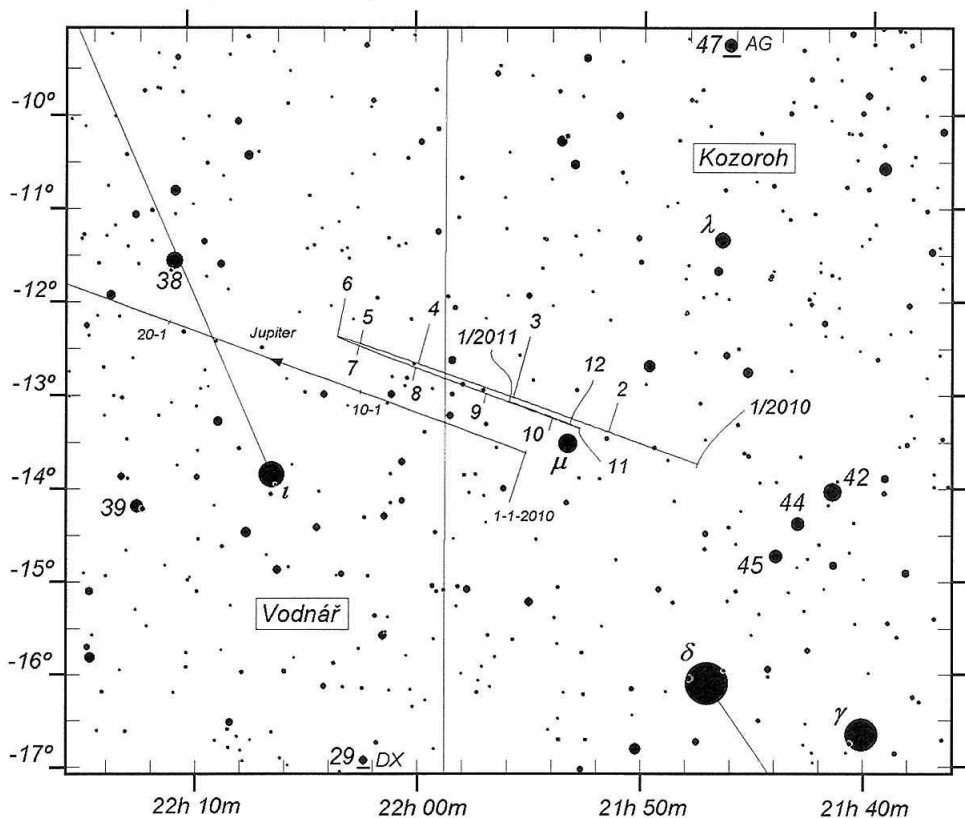
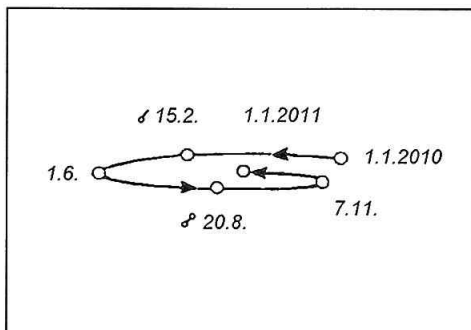
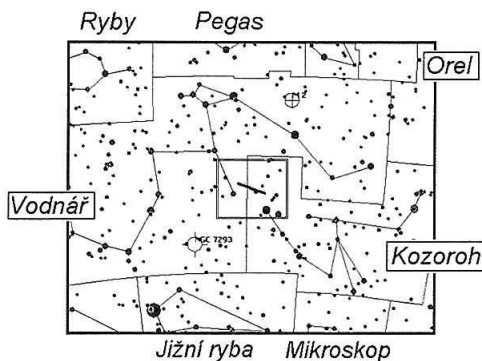


Diagram viditelnosti Neptuna během roku.



Zdánlivá dráha Neptuna v roce 2010. 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 48.1	-13 43	1.1	30.722	8.0	10 8	15 4	19 59
21	21 50.6	-13 30	1.1	30.917	8.0	8 51	13 48	18 44
2. 10	21 53.5	-13 15	1.1	31.006	8.0	7 34	12 32	17 30
3. 2	21 56.4	-13 0	1.1	30.980	8.0	6 17	11 16	16 15
22	21 59.1	-12 46	1.1	30.844	8.0	5 0	10 0	15 0
4. 11	22 1.4	-12 34	1.1	30.614	7.9	3 42	8 44	13 45
5. 1	22 3.0	-12 26	1.1	30.315	7.9	2 25	7 27	12 29
21	22 3.9	-12 22	1.1	29.982	7.9	1 7	6 9	11 11
6. 10	22 4.0	-12 22	1.1	29.651	7.9	23 44	4 50	9 53
30	22 3.2	-12 27	1.1	29.360	7.9	22 25	3 31	8 33
7. 20	22 1.8	-12 35	1.1	29.142	7.8	21 6	2 11	7 12
8. 9	21 59.9	-12 45	1.2	29.023	7.8	19 46	0 50	5 51
29	21 57.8	-12 57	1.2	29.018	7.8	18 26	23 26	4 29
9. 18	21 55.8	-13 7	1.2	29.129	7.8	17 7	22 5	3 7
10. 8	21 54.3	-13 15	1.1	29.344	7.9	15 47	20 45	1 47
28	21 53.5	-13 20	1.1	29.637	7.9	14 28	19 25	0 27
11. 17	21 53.4	-13 20	1.1	29.974	7.9	13 9	18 7	23 4
12. 7	21 54.3	-13 15	1.1	30.314	7.9	11 51	16 49	21 47
27	21 56.0	-13 6	1.1	30.616	7.9	10 34	15 32	20 31
1. 16	21 58.3	-12 54	1.1	30.845	8.0	9 16	14 16	19 15

měsíc den	Merkur	Venuše	Mars	Jupiter	Saturn	Uran	Neptun	Pluto
	°	°	°	°	°	°	°	°
12. 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
14	18 Z	1 V	158 Z	35 V	109 Z	60 V	31 V	21 Z
24	24 Z	3 V	171 Z	27 V	119 Z	50 V	21 V	30 Z
2. 3	24 Z	5 V	173 V	20 V	130 Z	40 V	12 V	40 Z
13	20 Z	8 V	160 V	12 V	140 Z	31 V	2 V	50 Z
23	15 Z	10 V	147 V	4 V	151 Z	21 V	8 Z	59 Z
3. 5	9 Z	13 V	136 V	4 Z	162 Z	12 V	17 Z	69 Z
15	2 V	15 V	126 V	11 Z	172 Z	2 V	27 Z	79 Z
25	10 V	17 V	117 V	19 Z	176 V	7 Z	37 Z	89 Z
4. 4	18 V	20 V	109 V	26 Z	166 V	17 Z	46 Z	99 Z
14	18 V	22 V	102 V	34 Z	155 V	26 Z	56 Z	108 Z
24	8 V	25 V	96 V	41 Z	145 V	35 Z	65 Z	118 Z
5. 4	8 Z	27 V	90 V	49 Z	135 V	44 Z	75 Z	128 Z
14	20 Z	30 V	85 V	57 Z	125 V	54 Z	85 Z	138 Z
24	25 Z	32 V	80 V	65 Z	115 V	63 Z	94 Z	147 Z
6. 3	23 Z	34 V	75 V	73 Z	105 V	72 Z	104 Z	157 Z
13	17 Z	37 V	71 V	81 Z	96 V	82 Z	113 Z	166 Z
23	7 Z	39 V	67 V	90 Z	87 V	91 Z	123 Z	174 Z
7. 3	6 V	41 V	63 V	98 Z	78 V	100 Z	133 Z	171 V
13	16 V	42 V	59 V	107 Z	69 V	110 Z	142 Z	162 V
23	23 V	44 V	56 V	117 Z	60 V	120 Z	152 Z	153 V
8. 2	27 V	45 V	52 V	126 Z	51 V	129 Z	162 Z	143 V
12	27 V	46 V	49 V	136 Z	43 V	139 Z	172 Z	134 V
22	21 V	46 V	46 V	147 Z	34 V	149 Z	178 V	124 V
9. 1	6 V	45 V	42 V	157 Z	26 V	159 Z	168 V	114 V
11	13 Z	44 V	39 V	168 Z	17 V	169 Z	159 V	105 V
21	18 Z	41 V	36 V	178 Z	9 V	179 Z	149 V	95 V
10. 1	12 Z	35 V	33 V	169 V	2 V	170 V	139 V	85 V
11	5 Z	26 V	30 V	158 V	9 Z	160 V	129 V	75 V
21	3 V	14 V	27 V	147 V	17 Z	150 V	118 V	66 V
31	9 V	6 Z	25 V	137 V	26 Z	140 V	108 V	56 V
11. 10	14 V	18 Z	22 V	126 V	35 Z	129 V	98 V	46 V
20	19 V	30 Z	19 V	116 V	44 Z	119 V	88 V	37 V
30	21 V	38 Z	16 V	106 V	53 Z	109 V	78 V	27 V
12. 10	18 V	43 Z	14 V	96 V	63 Z	99 V	68 V	17 V
20	2 V	45 Z	11 V	87 V	72 Z	89 V	58 V	8 V
30	19 Z	47 Z	9 V	78 V	82 Z	79 V	49 V	5 Z

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

2010

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	67.83	+2.35	0.308	7. 8	150.35	+6.85	0.349
1. 4	99.29	+5.45	0.311	13	173.18	+5.76	0.378
9	128.93	+6.91	0.329	18	192.70	+4.09	0.406
14	154.93	+6.71	0.355	23	209.77	+2.24	0.430
19	177.07	+5.47	0.384	28	225.18	+0.39	0.449
24	196.07	+3.75	0.411	8. 2	239.55	-1.37	0.461
29	212.77	+1.89	0.434	7	253.39	-2.98	0.466
2. 3	227.94	+0.05	0.452	12	267.14	-4.40	0.465
8	242.17	-1.68	0.463	17	281.25	-5.60	0.456
13	255.96	-3.26	0.467	22	296.16	-6.49	0.441
18	269.75	-4.65	0.464	27	312.41	-6.97	0.420
23	283.97	-5.79	0.454	9. 1	330.61	-6.85	0.394
28	299.09	-6.62	0.438	6	351.51	-5.87	0.366
3. 5	315.65	-7.00	0.416	11	15.83	-3.78	0.338
10	334.30	-6.74	0.389	16	43.85	-0.55	0.317
15	355.80	-5.57	0.360	21	74.71	+3.13	0.308
20	20.81	-3.25	0.333	26	106.01	+5.93	0.314
25	49.49	+0.14	0.314	10. 1	134.95	+6.99	0.334
30	80.65	+3.76	0.308	6	160.07	+6.51	0.361
4. 4	111.70	+6.27	0.317	11	181.46	+5.12	0.390
9	139.98	+7.00	0.339	16	199.88	+3.35	0.416
14	164.36	+6.30	0.366	21	216.19	+1.48	0.438
19	185.12	+4.81	0.395	26	231.11	-0.34	0.454
24	203.08	+3.00	0.421	31	245.20	-2.04	0.464
29	219.08	+1.13	0.442	11. 5	258.96	-3.58	0.467
5. 4	233.80	-0.67	0.457	10	272.81	-4.92	0.462
9	247.80	-2.35	0.465	15	287.18	-6.00	0.451
14	261.54	-3.85	0.466	20	302.57	-6.74	0.434
19	275.45	-5.15	0.461	25	319.52	-7.00	0.410
24	289.98	-6.17	0.448	30	338.73	-6.57	0.383
29	305.61	-6.83	0.430	12. 5	0.94	-5.17	0.354
6. 3	322.93	-6.98	0.405	10	26.77	-2.58	0.328
8	342.65	-6.39	0.377	15	56.15	+0.96	0.311
13	5.51	-4.77	0.349	20	87.54	+4.44	0.308
18	32.05	-1.97	0.324	25	118.17	+6.58	0.321
23	61.97	+1.66	0.309	30	145.63	+6.95	0.344
28	93.45	+4.98	0.310	1. 4	169.17	+6.02	0.373
7. 3	123.62	+6.78	0.325	9	189.25	+4.43	0.401

VENUŠE

měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	°	°	AU		°	°	AU
12. 25	263.12	-0.38	0.727	7. 13	223.80	+1.84	0.723
1. 4	278.95	-1.29	0.727	23	239.77	+0.99	0.725
14	294.77	-2.10	0.728	8. 2	255.67	+0.06	0.726
24	310.58	-2.74	0.728	12	271.52	-0.87	0.727
2. 3	326.40	-3.19	0.728	22	287.34	-1.73	0.728
13	342.25	-3.38	0.728	9. 1	303.14	-2.46	0.728
23	358.13	-3.33	0.727	11	318.96	-3.01	0.728
3. 5	14.04	-3.01	0.726	21	334.79	-3.32	0.728
15	30.00	-2.47	0.724	10. 1	350.66	-3.39	0.727
25	46.01	-1.73	0.723	11	6.56	-3.19	0.726
4. 4	62.06	-0.86	0.722	21	22.50	-2.75	0.725
14	78.15	+0.09	0.720	31	38.48	-2.10	0.724
24	94.30	+1.03	0.719	11. 10	54.51	-1.28	0.722
5. 4	110.50	+1.89	0.719	20	70.58	-0.36	0.721
14	126.73	+2.60	0.718	30	86.71	+0.59	0.720
24	142.98	+3.11	0.719	12. 10	102.88	+1.50	0.719
6. 3	159.24	+3.37	0.719	20	119.10	+2.29	0.719
13	175.46	+3.35	0.720	30	135.34	+2.90	0.718
23	191.64	+3.08	0.721	1. 9	151.59	+3.28	0.719
7. 3	207.76	+2.56	0.722	19	167.83	+3.39	0.719

MARS

měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	°	°	AU		°	°	AU
12. 15	108.80	+1.59	1.613	7. 23	207.17	+0.70	1.605
1. 4	118.02	+1.72	1.630	8. 12	216.70	+0.41	1.583
24	127.05	+1.81	1.645	9. 1	226.51	+0.10	1.559
2. 13	135.95	+1.85	1.656	21	236.63	-0.23	1.534
3. 5	144.75	+1.84	1.663	10. 11	247.10	-0.56	1.508
25	153.50	+1.79	1.666	31	257.94	-0.88	1.482
4. 14	162.24	+1.71	1.665	11. 20	269.15	-1.18	1.457
5. 4	171.00	+1.58	1.660	12. 10	280.75	-1.44	1.434
24	179.83	+1.41	1.652	30	292.69	-1.65	1.415
6. 13	188.78	+1.21	1.639	1. 19	304.95	-1.79	1.399
7. 3	197.88	+0.97	1.623	2. 8	317.45	-1.85	1.388

JUPITER

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. 15	332.81	-1.03	5.007	7. 23	352.71	-1.24	4.965
1. 4	334.60	-1.06	5.003	8. 12	354.53	-1.25	4.962
24	336.40	-1.08	4.998	9. 1	356.36	-1.26	4.960
2. 13	338.20	-1.10	4.994	21	358.19	-1.27	4.958
3. 5	340.01	-1.12	4.989	10. 11	0.02	-1.28	4.956
25	341.81	-1.14	4.985	31	1.85	-1.29	4.954
4. 14	343.62	-1.16	4.981	11. 20	3.68	-1.29	4.952
5. 4	345.44	-1.18	4.978	12. 10	5.51	-1.30	4.951
24	347.25	-1.20	4.974	30	7.35	-1.30	4.950
6. 13	349.07	-1.21	4.971	1. 19	9.18	-1.30	4.949
7. 3	350.89	-1.23	4.968	2. 8	11.02	-1.30	4.949

SATURN

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. 15	177.86	+2.24	9.470	7. 23	185.26	+2.36	9.536
1. 4	178.54	+2.25	9.476	8. 12	185.93	+2.37	9.542
24	179.21	+2.27	9.482	9. 1	186.60	+2.38	9.548
2. 13	179.89	+2.28	9.488	21	187.26	+2.39	9.555
3. 5	180.56	+2.29	9.494	10. 11	187.93	+2.40	9.561
25	181.24	+2.30	9.500	31	188.59	+2.40	9.567
4. 14	181.91	+2.31	9.506	11. 20	189.26	+2.41	9.573
5. 4	182.58	+2.32	9.512	12. 10	189.92	+2.42	9.579
24	183.25	+2.33	9.518	30	190.58	+2.42	9.585
6. 13	183.92	+2.34	9.524	1. 19	191.24	+2.43	9.591
7. 3	184.59	+2.35	9.530	2. 8	191.91	+2.44	9.597

URAN

měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	°	°	AU		°	°	AU
11. 25	355.23	-0.76	20.097	7. 23	357.80	-0.75	20.094
1. 4	355.66	-0.76	20.097	9. 1	358.23	-0.75	20.093
2. 13	356.09	-0.75	20.096	10. 11	358.66	-0.75	20.092
3. 25	356.51	-0.75	20.096	11. 20	359.08	-0.75	20.091
5. 4	356.94	-0.75	20.095	12. 30	359.51	-0.74	20.090
6. 13	357.37	-0.75	20.094	2. 8	359.94	-0.74	20.088

NEPTUN

měsíc, den	l	b	r	měsíc, den	l	b	r
	°	°	AU		°	°	AU
11. 25	325.53	-0.42	30.025	7. 23	326.97	-0.46	30.018
1. 4	325.77	-0.43	30.024	9. 1	327.21	-0.47	30.017
2. 13	326.01	-0.43	30.023	10. 11	327.45	-0.48	30.016
3. 25	326.25	-0.44	30.022	11. 20	327.69	-0.49	30.015
5. 4	326.49	-0.45	30.020	12. 30	327.93	-0.49	30.013
6. 13	326.73	-0.46	30.019	2. 8	328.17	-0.50	30.012

PLUTO

měsíc, den	l	b	r	měsíc, den	l	b	r
	°	°	AU		°	°	AU
11. 25	272.74	+5.32	31.744	7. 23	274.11	+4.92	31.870
1. 4	272.97	+5.25	31.765	9. 1	274.34	+4.85	31.891
2. 13	273.19	+5.18	31.786	10. 11	274.56	+4.78	31.912
3. 25	273.42	+5.12	31.807	11. 20	274.79	+4.72	31.934
5. 4	273.65	+5.05	31.828	12. 30	275.02	+4.65	31.955
6. 13	273.88	+4.98	31.849	2. 8	275.24	+4.58	31.976

4. ZATMĚNÍ SLUNCE A MĚSÍCE

V roce 2010 nastávají dvě zatmění Slunce, jedno je prstencové, druhé úplné. Dále dochází ke dvěma zatměním Měsíce – jednomu částečnému, jednomu úplnému. V chronologickém pořadí nastávají následující úkazy:

- 15. ledna** – prstencové zatmění Slunce, jehož závěr (4. kontakt) je u nás viditelný pouze z Moravy při východu Slunce,
- 26. června** – částečné zatmění Měsíce, které proběhne pod naším obzorem,
- 11. července** – úplné zatmění Slunce, u nás neviditelné ani jako částečné,
- 21. prosince** – úplné zatmění Měsíce, u nás viditelné jen z malé části a nízkou nad obzorem.

V roce 2010 tedy neuvidíme z našeho území prakticky žádné zatmění, což je zcela výjimečné. Viditelnost prstencového zatmění Slunce z 15. ledna uvádíme pouze pro úplnost. Je však naopak pravda, že snímek vycházejícího Slunce s končícím zatměním může být působivý. Z úplného zatmění Měsíce 21. prosince proběhne u nás u obzoru pouze fáze částečného zatmění Měsíce a jakékoliv pozorování bude patrně větší problém.

ZATMĚNÍ SLUNCE

Prstencové zatmění Slunce 15. ledna

Pás prstencového zatmění začíná v západní Africe, prochází v blízkosti rovníku Indickým oceánem, stoupá k vyšším zeměpisným šířkám, protne nejjižnější výběžek Indie, posouvá se k severovýchodu Bengálským zálivem a přes Barmu vstoupí do Číny, kde končí ve Žlutém moři. Jako částečné je toto zatmění viditelné z většiny Afriky, severní části Indického oceánu, z většiny Asie a z východní poloviny Evropy.

Geocentrická konjunkce Slunce a Měsíce v rektascenzi připadá na 15. ledna v 7 h 21 min 28 s TT. Částečné zatmění začíná prvním kontaktem měsíčního polostínu se zemským povrchem, k němuž dojde ve 4 h 06,6 min TT v bodě se zeměpisnými souřadnicemi $-1,32^\circ$ zeměpisné šířky a $+30,18^\circ$ efemeridové délky, tedy $+30,45^\circ$ geografické délky. Východní délka je značena kladně, západní délka záporně. Začátek středového zatmění nastává v 5 h 18,7 min TT v poloze $+6,98^\circ$ šířky a $+15,37^\circ$ efemeridové délky, tedy $+15,65^\circ$ geografické délky; tento bod určuje také začátek středu pásu prstencového zatmění. Střed středového zatmění připadá na 7 h 07,6 min v šířce $+1,62^\circ$, efemeridové délce $+69,00^\circ$ a geografické délce $+69,27^\circ$. Centrální zatmění v poledne nastává v 7 h 21,5 min v bodě $+3,53^\circ$ šířky a $+71,96^\circ$ efemeridové délky, tedy $+72,24^\circ$ geografické délky. Středové zatmění končí v 8 h 56,5 min TT v bodě $+36,83^\circ$ šířky a $+121,40^\circ$ efemeridové délky, tedy $+121,67^\circ$ geografické délky. Částečné zatmění končí v 10 h 08,7 min TT v bodě $+28,80^\circ$ zeměpisné šířky a $+107,89^\circ$ efemeridové délky, tj. $+108,17^\circ$ geografické délky. Je to okamžik a místo, kde měsíční polostín opouští zemský povrch.

Toto zatmění je z našeho území krátce viditelné na Moravě a ve Slezsku. Při východu Slunce je možné těsně u horizontu pozorovat 4. kontakt (měsíční kotouč opouští sluneční kotouč).

4. kontakt nastává v Brně v 7 h 50,1 min SEČ v pozičním úhlu 143,7°

4. kontakt nastává v Ostravě v 7 h 50,1 min SEČ v pozičním úhlu 145,7°

Maximální velikost tohoto zatmění je 0,91903 (v jednotkách slunečního průměru). Šířka pásu prstencového zatmění dosahuje 333,1 km a trvání fáze prstencového zatmění je 11 min 07,7 s. Zatmění patří do série saros č. 141 a jde o 23. zatmění této série, která zahrnuje 70 zatmění.

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 serií 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 11. července

Pás totality probíhá na jižní polokouli Tichým oceánem a končí v Jižní Americe v Patagonii. Jako částečné je toto zatmění viditelné z Tichého oceánu a z jižní části Jižní Ameriky.

Geocentrická konjunkce Slunce a Měsíce v rektascenzi připadá na 11. červenec v 19 h 52 min 03 s TT.

Částečné zatmění začíná prvním kontaktem měsíčního polostínu se zemským povrchem, k němuž dojde v 17 h 10,7 min TT v bodě se zeměpisnými souřadnicemi -11,66° šířky a -161,52° efemeridové délky, tedy -161,24° geografické délky. Začátek středového zatmění (střed měsíčního kotouče se ztotožní se středem slunečního kotouče, začátek pásu totality) připadá na 18 h 18,0 min TT v poloze -26,86° zeměpisné šířky a -171,27° efemeridové délky, tedy -170,99° geografické délky. Střed středového zatmění připadne na 19 h 34,5 min TT ve stanovišti -19,74° šířky a -122,19° efemeridové délky, tedy -121,91° geografické délky. Centrální zatmění o místním pravé poledni nastává v 19 h 52,0 min TT v bodě -22,47° zeměpisné šířky a -116,62° efemeridové délky, což odpovídá -116,35° geografické délky.

Středové zatmění končí ve 20 h 51,1 min v šířce -50,86° a efemeridové délce -71,22°, tedy geografické délce -70,94°, a plný měsíční stín opouští zemský povrch. Částečné zatmění končí ve 21 h 58,4 min TT v bodě -36,77° šířky a -75,83° efemeridové délky, tedy -75,56° geografické délky. Je to okamžik a místo, kde měsíční polostín opouští zemský povrch.

Maximální velikost zatmění je 1,05804 (v jednotkách slunečního průměru), fáze úplného zatmění na určitém stanovišti trvá nejvýše 5 min 20,2 s a pás totality dosahuje maximální šířky 258,7 km. Zatmění patří do série saros č. 146 a jde o 27. zatmění této série, která zahrnuje 76 zatmění a nastává u sestupného uzlu měsíční dráhy.

ZATMĚNÍ MĚSÍCE

Částečné zatmění Měsíce 26. června

Celé toto zatmění včetně polostínové fáze proběhne hluboko pod naším obzorem. Zatmění v celém průběhu bude viditelné nad obzorem v oblasti Tichého oceánu a v Antarktidě, v Austrálii kromě západní čtvrtiny, a na Novém Zélandu. Částečně je viditelné z Číny a Indonésie a z většiny Severní i Jižní Ameriky. Vstup Měsíce do polostínu nastává v 9 h 57,5 min SEČ, začátek částečného zatmění v 11 h 17,1 min. Střed zatmění připadá na 12 h 38,5 min; tehdy se kotouč Měsíce ponoří do plného zemského stínu nejvíce, na 0,537 svého průměru. Částečné zatmění končí ve 13 h 59,9 min a výstup Měsíce z polostínu nastane v 15 h 19,5 min SEČ.

Zatmění patří do série saros č. 120 a jde o 58. zatmění z celkových 84 v rámci této série.

Úplné zatmění Měsíce 21. prosince

U nás probíhá poměrně vysoko nad obzorem pouze polostínová fáze. Na začátku částečného zatmění je Měsíc již jen 3° nad horizontem a Slunce 4° pod horizontem, takže pozorování úkazu již není prakticky možné. Měsíc zapadá v 7 h 58 min SEČ, když je do plného stínu ponořen asi na 0,4 svého průměru. V celém průběhu je zatmění viditelné z východní části Tichého oceánu, ze Severní Ameriky a z Arktidy. Zatmění má velikost 1,256; toto číslo vyjadřuje, jaký násobek průměru měsíčního kotouče (rovného jedné) je nejhluběji ponořen do plného zemského stínu. Úkaz patří do série saros č. 125 a jde o 48. zatmění z celkových 72 v rámci této série.

Protože toto zatmění je u nás prakticky nepozorovatelné, neuvádíme tabulky vstupů kráterů do stínu a výstupů ze stínu, ani mapku Měsíce s vyznačenými čísly útvarů. Pro úplnost však uvádíme jeho elementy a průběh.

ELEMENTY ZATMĚNÍ

geocentrická opozice Měsíce				
a Slunce v rektascenzi(TT)	2010	12	21	8 h 14 min 42 s
rektascenze Slunce				17 ^h 57 ^{min} 08,9 ^s
rektascenze Měsíce				5 ^h 57 ^{min} 08,9 ^s
hodinová změna rektascenze Slunce				11,09 ^s
hodinová změna rektascenze Měsíce				149,97 ^s
deklinace Slunce				-23°26'10"
deklinace Měsíce				+23°44'58"
hodinová změna deklinace Slunce				-1"
hodinová změna deklinace Měsíce				-180"
ekvatoreální horizontální paralaxa Slunce				9"
ekvatoreální horizontální paralaxa Měsíce				3494"

ELEMENTY ZATMĚNÍ *(dokončení)*

zdánlivý poloměr Slunce	975"
zdánlivý poloměr Měsíce	952"
poloměr stínu	2563"
poloměr polostínu	4514"

PRŮBĚH ZATMĚNÍ (SEČ)

vstup Měsíce do polostínu	2010 12 21	6 h 29,4 min	P = 107°
začátek částečného zatmění		7 h 32,6 min	P = 114°
začátek úplného zatmění		8 h 40,8 min	P = 320°
střed zatmění		9 h 16,9 min	
konec úplného zatmění		9 h 53,1 min	P = 51°
konec částečného zatmění		11 h 01,3 min	P = 257°
výstup Měsíce z polostínu		12 h 04,5 min	P = 264°

5. ZÁKRYTY HVĚZD A PLANET MĚSÍCEM

Předpovědi zákrytů hvězd a planet Měsícem jsou počítány pro dvě hvězdárny na území ČR (Praha, Valašské Meziříčí). Hvězdárny byly vybrány s ohledem na jejich aktivitu v pozorování zákrytů a vhodné geografické rozmístění na území České republiky. Pro výpočet byly použity hvězdy katalogu SAO do osmé magnitudy s dalším výběrem hvězd v závislosti na elongaci Měsíce od Slunce, na tom, jde-li o vstup nebo výstup ze zákrytu a zda jde o úkaz na osvětleném nebo temném okraji Měsíce. Výběr zákrytů byl dále proveden s ohledem na postavení Slunce a zakrývané hvězdy vůči obzoru dané observatoře tak, aby hvězda byla dostatečně vysoko a Slunce dostatečně nízko. Podrobný popis výpočetního postupu i všech použitých kritérií pro výběr zákrytů nalezne čtenář v Astronomické příručce (M. Wolf a kol., Academia Praha 1992), příp. v HR na r. 1987.

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

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

kde λ a φ značí východní délku a severní šířku stanoviště ve stupních, pro které okamžik zákrytu t počítáme z tabelovaného okamžiku t_0 ; tytéž symboly s indexem 0 jsou souřadnice tabelované hvězdárny. Vzorec je jen přibližný, a proto chyba výpočtu se vzrůstající vzdáleností od základní hvězdárny stoupá. Velice nespolehlivý je přepočet pro zákryty tečné nebo jim blízké; v takových případech jsou koeficienty a , b značně velké. Pro každou stanici je uveden poziční úhel zakrývané hvězdy PA , měřený od severní větve deklinační kružnice kladně na východ. Na přání pozorovatelů u každého zákrytu uvádíme též rohový úhel CA , který je dle vžitě konvence měřen vždy od bližšího rohu měsíčního srpku (severního – N , či jižního – S), a to kladně ve směru neosvětleného a záporně ve směru osvětleného okraje Měsíce. Pokud nejsou ve sloupcích SEČ, a , b , PA a CA uvedeny žádné údaje, jsou nahrazeny vysvětlujícím kódem 1, 2 nebo 3 (1 – Slunce je příliš vysoko, 2 – hvězda je příliš nízko, 3 – zákryt pro dané místo nenastává). V posledním případě jde zpravidla o tečný zákryt, jehož rozhraní probíhá kdesi mezi oběma uvedenými hvězdárnami. Zdánlivá deklinace zakrývané hvězdy slouží k jejímu snazšímu vyhledání pomocí deklinačního kruhu dalekohledu na paralaktické montáži. Datum se vztahuje zásadně vždy k první hvězdárně na téže straně, v naprosté většině případů je však pro obě hvězdárny stejné. V ojedinělých případech (nastává-li úkaz blízko půlnoci) může však dojít k rozdílu – tyto případy jsou označeny hvězdičkou u příslušného data. Zákryty jsou

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

V roce 2010 u nás nedojde k žádnému zákrytu hvězdy první velikosti. Pokud jde o zákryty hvězd čtvrté a jasnější velikosti, budeme moci pozorovat zákryty hvězd δ Gem – Wasat (SAO 79294) 28. ledna večer, o Leo – Subra (SAO 98709) 31. ledna ráno a 27. března ráno, λ Sgr – Kaus Borealis (SAO 186841) 9. března ráno, σ Sco (SAO 184336) 28. května ráno, a konečně μ Gem – Tejat Posterioris (SAO 78297) 28. října ráno a 21. prosince večer. Tentokrát nebude pozorovatelný žádný zákryt planet či jasnějších planetek.

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 Zákrytové zprávy. Tam najde případný zájemce mnoho praktických rad a informací.

lunace datum	*		f	E	Praha $\lambda_o = 14,40^\circ$ $\varphi_o = 50,08^\circ$					Val. Meziříčí $\lambda_o = 17,98^\circ$ $\varphi_o = 49,46^\circ$					deklinace °
	SAO	BD/CD	mag		SEČ h min	a min/°	b min/°	PA °	CA °	SEČ h min	a min/°	b min/°	PA °	CA °	
1076															
1. 1	79799	+20 1946	5.4	D	196	21 49.8	0.9	1.5	83	21 52.2	1.0	1.4	86	-72N	+19 51
1. 1	79799	+20 1946	5.4	R	196	22 51.2	1.1	-0.4	309	22 55.7	1.2	-0.5	308	+66N	+19 51
1. 2	97537	+19 1911	6.1	R	198	3 45.3	1.1	-1.2	279	3 49.7	1.0	-1.4	282	+85S	+18 49
1. 2	98168	+15 1917	6.3	R	209	20 27.8	0.3	0.6	301	20 28.5	0.3	0.7	297	+83N	+15 19
1. 4	118001	+9 2262	5.9	R	225	0 8.4	0.3	-3.3	0	0 11.5	0.3	-3.4	1	+22N	+8 53
1. 4	118023	+9 2269	6.3	R	225	1 46.7	1.4	0.3	281	1 51.8	1.5	0.0	284	+80S	+8 16
1. 4	118044	+8 2301	4.9	D	226	1 52.7	1.1	-0.7	133	1 57.1	1.1	-0.8	131	-73S	+7 60
1. 4	118044	+8 2301	4.9	R	226	3 2.2	1.4	-0.6	292	3 7.5	1.3	-0.8	295	+89N	+7 60
1. 5	118558	+2 2367	7.2	R	239	2 9.2	0.9	-0.6	319	2 12.9	0.9	-0.8	322	+63N	+2 3
1. 6	138445	-4 3152	5.8	R	254	6 43.2	1.2	-1.4	299	6 48.1	1.1	-1.5	302	+83N	-5 23
1077															
1. 20	128374	+2 4709	5.3	D	58	16 59.2	0.6	2.1	14	17 0.4	0.7	1.6	22	+48N	+3 33
1. 23	92801	+17 315	6.5	D	93	1)*****	*****	*****	***	16 47.6	0.3	3.4	12	+32N	+18 5
1. 23	92873	+17 339	7.3	D	95	22 30.2	0.3	-3.5	129	22 33.2	0.2	-3.5	129	+32S	+18 30
1. 24	75715	+20 496	7.4	D	105	17 38.4	2.0	-0.5	115	17 46.8	2.3	-1.4	123	+42S	+21 31
1. 24	75773	+21 416	7.3	D	107	21 28.3	1.2	-2.9	124	21 34.0	1.0	-3.1	126	+40S	+21 56
1. 24	75777	+21 419	7.8	D	107	21 46.6	1.2	-0.4	67	21 51.0	1.1	-0.5	68	+82N	+22 13
1. 25	76425	+23 609D	5.7	D	118	18 26.0	1.8	-0.5	117	18 33.3	2.0	-1.2	124	+47S	+24 8
1. 26	76929	+24 739	7.5	D	131	17 14.2	2.6	-3.3	155	3)*****	*****	*****	***	*****	+24 59
1. 27	78031	+24 1123	8.0	D	145	17 31.5	2.4	-4.2	166	3)*****	*****	*****	***	*****	+24 22
1. 27	78038	+24 1126	7.9	D	145	17 26.1	1.0	-0.1	136	17 30.5	1.3	-0.7	144	+38S	+24 26
1. 27	78079	+24 1151	5.9	D	145	18 25.5	1.3	-0.5	137	18 30.9	1.5	-1.2	144	+39S	+24 25
1. 28	78336	+24 1255	8.0	D	148	0 52.4	1.4	-0.2	62	0 57.6	1.4	-0.2	58	+54N	+24 18
1. 28	79294	+22 1645	3.5	D	160	19 55.1	1.0	0.9	97	19 58.4	1.1	0.7	100	+87S	+21 58

lunace datum	*		mag	f	E	Praha $\lambda_o = 14,40^\circ$ $\Phi_o = 50,08^\circ$						Val. Meziříčí $\lambda_o = 17,98^\circ$ $\Phi_o = 49,46^\circ$						deklinace ° ' ,
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA			
1. 28	79294	+22 1645	3.5	R	160	h min	min/°	min/°	°	°	h min	min/°	min/°	°	°	°	+21 58	
1. 28	79386	+21 1596	6.5	D	161	23 17.5	1.4	-0.5	101	+86S	23 23.0	1.4	-0.6	100	+87S	+21 31		
1. 28	79403	+21 1602D	5.3	D	162	23 46.0	1.4	-0.8	104	+83S	23 51.4	1.3	-0.9	102	+85S	+21 25		
1. 31	98709	+10 2044	3.8	D	193	5 38.6	0.4	-1.6	102	-67N	5 40.9	0.3	-1.5	100	-65N	+9 51		
1. 31	98709	+10 2044	3.8	R	193	6 31.4	0.0	-1.8	314	+81N	6 32.3	-0.1	-1.8	315	+80N	+9 51		
1. 31	118271	+6 2301	6.5	R	204	22 38.3	0.8	-0.1	312	+79N	22 41.3	0.8	-0.2	313	+78N	+5 38		
2. 2	138190	-1 2521	6.7	R	220	3 14.9	1.7	-0.4	273	+63S	3 21.1	1.6	-0.7	277	+67S	-2 16		
2. 2	138238	-2 3360	5.1	D	221	5 24.8	0.8	-1.7	137	-73S	5 28.6	0.7	-1.8	135	-75S	-3 4		
2. 2	138238	-2 3360	5.1	R	221	6 26.6	0.8	-1.6	283	+73S	6 30.2	0.7	-1.6	285	+75S	-3 4		
2. 4	157778	-13 3665	7.0	R	247	3 22.1	1.1	-0.3	310	+75N	3 26.2	1.1	-0.5	313	+72N	-14 1		
2. 5	158383	-18 3757	7.1	R	260	6 10.9	1.3	-1.0	308	+73N	6 16.4	1.3	-1.2	310	+71N	-19 18		
2. 7	183914	-24 12365	5.9	R	284	4 14.9	1.4	1.4	261	+70S	4 19.2	1.5	1.2	264	+73S	-25 16		
1078																		
2. 16	128281	+1 4744	5.6	D	28	17 37.1	0.8	-0.7	67	+81S	17 40.2	0.7	-0.9	71	+77S	+2 10		
2. 19	92732	+16 227	7.9	D	63	19 46.2	0.9	-1.1	80	+77S	19 49.9	0.8	-1.2	81	+76S	+17 5		
2. 21	75673	+20 484D	4.6	D	76	0 5.7	0.4	0.6	24	+41N	2)*****	*****	*****	***	****	+21 23		
2. 21	76189	+23 535	8.0	D	87	20 13.3	1.4	0.4	52	+65N	20 18.0	1.4	0.3	53	+66N	+23 46		
2. 21	76193	+23 537	8.0	D	87	20 26.3	1.6	1.8	30	+43N	20 30.8	1.6	1.7	31	+44N	+23 50		
2. 21	76215	+22 563	5.5	D	87	20 48.3	0.7	-3.1	130	+37S	20 52.6	0.6	-3.1	130	+37S	+23 27		
2. 21	76225	+23 556	6.6	D	87	21 20.7	1.7	2.4	22	+35N	21 25.3	1.8	2.6	20	+33N	+23 53		
2. 21	76244	+23 563	6.1	D	87	21 24.7	1.0	-0.7	69	+81N	21 28.5	0.9	-0.7	68	+80N	+23 45		
2. 21	76251	+23 569D	6.7	D	88	21 45.4	1.3	1.0	33	+45N	21 49.5	1.3	1.0	31	+43N	+23 53		
2. 23	76862	+24 717D	5.6	D	102	1 23.6	0.2	-0.6	52	+58N	1 24.7	0.2	-0.5	48	+54N	+25 4		
2. 23	77513	+25 961	7.7	D	112	18 22.8	1.4	1.2	75	+75N	18 27.5	1.5	0.9	78	+78N	+25 7		
2. 24	77769	+24 1039	7.4	D	114	0 21.9	0.4	-1.5	96	+84S	0 24.2	0.3	-1.4	93	+87S	+24 37		
2. 24	77776	+24 1043	7.8	D	114	0 31.7	0.4	-1.4	91	+89S	0 33.9	0.3	-1.4	88	+88N	+24 37		
2. 24	77790	+24 1045	7.6	D	115	1 1.6	1.7	1.1	30	+29N	3)*****	*****	*****	***	****	+24 48		

lunace datum	*		f	E	Praha $\lambda_0 = 14,40^\circ$ $\varphi_0 = 50,08^\circ$					Val. Mezirčí $\lambda_0 = 17,98^\circ$ $\varphi_0 = 49,46^\circ$				
	SAO	BD/CD	mag		SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA
				°	h min	min/°	min/°	°	°	h min	min/°	min/°	°	°
2. 24	78758	+23 1499	8.0	D 125	18 22.2	1.3	-0.6	130	+55S	18 27.6	1.4	-0.9	133	+52S
2. 24	78771	+23 1504	7.0	D 125	18 47.2	1.4	-0.7	128	+57S	18 52.7	1.4	-0.9	130	+55S
2. 24	78912	+23 1554	7.5	D 127	23 9.3	1.2	-0.9	84	+78N	23 14.2	1.2	-0.9	82	+76N
2. 24	78921	+22 1531	6.9	D 127	23 52.4	-0.6	-4.1	174	+12S	23 52.9	-0.4	-3.5	168	+18S
2. 25	79799	+20 1946	5.4	D 140	20 57.1	2.0	2.3	57	+47N	21 3.2	2.2	2.2	56	+46N
2. 26	97463	+19 1896	6.9	D 141	0 9.1	-1.0	-4.7	185	+4S	0 9.1	-0.5	-3.7	177	+12S
2. 26	97537	+19 1911	6.1	D 142	1 35.4	0.8	-1.2	82	+72N	1 39.0	0.8	-1.2	78	+68N
2. 26	98168	+15 1917	6.3	D 153	18 17.1	0.6	1.0	101	+90S	18 19.0	0.7	0.9	104	+87S
3. 2	138445	- 4 3152	5.8	R 199	1 50.9	2.0	0.1	256	+36S	1 58.0	1.9	-0.3	261	+41S
3. 4	158076	-15 3715	6.9	R 226	1 25.5	0.8	-0.3	318	+69N	1 28.7	0.8	-0.5	322	+65N
3. 6	183548	-23 12359	7.1	R 251	21*****	*****	*****	***	***	1 43.0	0.2	-0.3	332	+43N
3. 8	185474	-26 12152	6.0	R 276	6 19.0	1.8	-0.2	297	+65N	1)*****	*****	*****	***	***
3. 9	186841	-25 13149	2.9	D 288	6 23.7	1.7	0.3	107	-69S	1)*****	*****	*****	***	***
1079														
3. 19	93033	+19 394	7.1	D 44	19 57.5	0.3	-1.4	85	+73S	19 59.4	0.3	-1.4	85	+73S
3. 19	93062	+19 403D	5.7	D 45	21 45.1	0.0	-0.6	56	+78N	2)*****	*****	*****	***	***
3. 20	76043	+22 523	6.6	D 58	22 33.3	-0.5	-2.0	123	+42S	22 32.6	-0.6	-1.9	121	+44S
3. 22	77200	+25 839D	6.6	D 81	19 39.2	2.6	3.9	28	+31N	19 46.5	3.0	5.0	24	+27N
3. 22	77201	+25 839D	5.9	D 81	19 39.9	2.6	4.1	27	+30N	19 47.3	3.2	5.5	22	+25 10
3. 22	77252	+24 854	6.9	D 82	21 32.6	0.3	-2.2	126	+51S	21 34.9	0.2	-2.1	123	+54S
3. 23	77375	+24 913	7.1	D 83	0 18.2	-0.2	-1.3	90	+88S	0 18.2	-0.2	-1.2	88	+90S
3. 23	77390	+24 918	8.0	D 84	0 40.9	-0.5	-1.7	126	+52S	2)*****	*****	*****	***	***
3. 23	78545	+23 1425	6.8	D 95	22 54.2	-0.3	-2.8	154	+30S	22 55.0	-0.2	-2.6	150	+34S
3. 24	79443	+21 1614	7.7	D 107	19 33.9	0.4	-4.6	173	+16S	19 38.1	0.4	-4.2	170	+19S
3. 24	79553	+20 1856	6.8	D 109	23 10.8	-0.4	-3.2	170	+19S	23 11.4	-0.3	-2.9	165	+24S
3. 24	79583	+20 1866	7.8	D 109	23 51.1	0.3	-1.9	121	+68S	23 53.1	0.2	-1.8	118	+71S
3. 26	98629	+11 2055	8.0	D 136	22 39.3	0.9	-1.6	134	+61S	22 43.6	0.9	-1.6	130	+65S

lunace datum	*		mag	f	E	Praha $\lambda_0 = 14,40^\circ$ $\varphi_0 = 50,08^\circ$					Val. Meziříčí $\lambda_0 = 17,98^\circ$ $\varphi_0 = 49,46^\circ$				
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA
					°	h min	min/°	min/°	°	°	h min	min/°	min/°	°	°
3. 27	98709	+10 2044	3.8	D	138	3 7.2	0.2	-1.2	67	+52N	3 8.6	0.1	-1.1	66	+51N
3. 27	98709	+10 2044	3.8	R	138	3 42.2	-0.3	-2.0	344	-31N	2)*****	****	****	***	****
3. 27	118271	+ 6 2301	6.5	D	149	19 43.3	1.4	1.5	81	+66N	19 47.7	1.6	1.5	80	+65N
4. 2	183168	-21 4028	6.9	R	218	0 11.5	0.3	-0.4	334	+48N	0 13.0	0.3	-0.6	338	+44N
4. 5	186235	-25 1269	7.0	R	256	4 54.8	1.8	0.1	278	+82N	1)*****	****	****	***	****
1080															
4. 17	76512	+23 648	7.0	D	39	1)*****	****	****	***	****	19 7.6	-0.1	-2.9	137	+30S
4. 17	76552	+23 672D	7.5	D	40	21 16.2	-0.5	-1.9	124	+44S	21 15.6	-0.5	-1.8	122	+46S
4. 19	78168	+24 1182	6.1	D	64	19 56.5	1.6	0.2	49	+48N	20 2.2	1.7	0.4	44	+43N
4. 19	78176	+23 1275	6.3	D	64	20 7.6	0.7	-1.5	97	+85S	20 11.0	0.7	-1.5	94	+88S
4. 19	78210	+23 1293	6.6	D	65	21 1.6	0.4	-1.6	102	+80S	21 3.8	0.3	-1.6	100	+82S
4. 19	78222	+23 1300	7.0	D	65	21 17.7	0.0	-2.0	126	+56S	21 19.0	0.0	-1.9	123	+59S
4. 19	78349	+23 1347	6.0	D	66	23 43.2	-0.3	-1.1	83	+80N	2)*****	****	****	***	****
4. 20	79250	+21 1566	8.0	D	78	20 35.3	0.8	-1.6	106	+82S	20 39.0	0.7	-1.6	103	+85S
4. 21	79375	+20 1798D	6.9	D	79	0 14.4	-0.4	-1.7	134	+55S	2)*****	****	****	***	****
4. 21	97645	+18 1867D	5.1	D	90	19 14.4	-0.5	-5.1	183	+10S	19 16.1	-0.1	-4.1	177	+16S
4. 21	97646	+18 1867D	6.0	D	90	19 14.3	-0.5	-5.0	183	+10S	19 16.1	-0.1	-4.0	176	+17S
4. 21	97669	+18 1882D	6.4	D	90	19 46.7	1.1	-1.5	121	+72S	19 51.6	1.1	-1.6	118	+75S
4. 21	97680	+18 1892	7.8	D	91	20 33.5	0.1	-1.4	108	+85S	20 38.1	1.0	-1.5	105	+88S
4. 23	118151	+ 6 2268	7.8	D	119	23 52.2	1.4	-1.9	134	+64S	23 54.9	0.4	-1.9	132	+66S
4. 24	118634	+ 0 2729	6.1	D	133	23 55.1	0.4	-2.2	164	+34S	23 57.8	0.4	-2.2	161	+37S
4. 25	138431	- 4 3149	8.0	D	144	1)*****	****	****	***	****	19 24.5	1.1	0.2	113	+83S
4. 25	138445	- 4 3152	5.8	D	145	20 37.3	0.2	-1.9	174	+21S	20 39.4	0.4	-1.7	169	+26S
5. 4	188112	-22 5100	7.1	R	246	2)*****	****	****	***	****	1 30.2	1.3	2.0	224	+52S
1081															
5. 16	77851	+23 1150	7.9	D	35	20 15.9	-0.2	-1.7	117	+63S	20 16.2	-0.2	-1.7	115	+65S
5. 18	97468	+18 1816	7.1	D	61	20 7.9	0.4	-2.0	127	+66S	20 10.3	0.3	-1.9	124	+69S

lunace datum	*		f	E	Praha $\lambda_0 = 14,40^\circ$ $\Phi_0 = 50,08^\circ$					Val. Meziříčí $\lambda_0 = 17,98^\circ$ $\Phi_0 = 49,46^\circ$					deklinace ° ' "
	SAO	BD/CD	mag		SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	
5. 18	97518	+18 1831	8.0	D	62	22 4.7	-4.9	-9.0	198	-5S	22 0.2	-1.3	187	+6S	+17 42
5. 18	97545	+18 1839	7.7	D	62	22 31.5	-0.6	-2.2	165	+28S	22 30.9	-0.6	163	+30S	+17 36
5. 20	117979	+ 8 2285	7.1	D	88	21 37.5	0.9	-1.4	88	+68N	21 41.5	0.8	85	+65N	+ 8 1
5. 20	117997	+ 8 2289	6.7	D	89	22 39.2	0.3	-1.8	117	+83S	22 41.4	0.3	116	+84S	+ 7 38
5. 21	118473	+ 3 2408	6.6	D	101	20 56.4	2.2	-0.2	63	+42N	21 4.6	2.4	56	+35N	+ 2 26
5. 23	138822	- 9 3508	8.0	D	128	22 5.6	1.4	-1.0	104	+85N	22 11.3	1.4	101	+82N	- 9 53
5. 24	157905	-14 3709D	7.8	D	141	21 46.5	2.1	0.2	71	+56N	21 54.0	2.1	67	+52N	-14 59
5. 28	184336	-25 11485	0.1V	D	181	2 56.5	2.1	-3.1	158	-77N	21 54.0	2.1	***	***	-25 37
5. 31	187679	-23 15043	7.5	R	216	1 44.8	1.5	0.9	235	+61S	1 49.8	1.5	233	+59S	-23 14
5. 31	187728	-25 13770	6.8	R	216	2 59.7	1.1	0.7	214	+40S	3 3.0	1.0	209	+35S	-23 10
6. 3	164461	-12 6026	6.9	R	249	1 8.8	0.4	4.2	169	+ 8S	1 5.6	-0.6	161	+0S	-12 13
6. 5	146412	- 3 5539	6.2	R	271	2)*****	*****	*****	***	*****	0 50.2	0.4	264	+73N	- 2 20
1082															
6. 19	138706	- 8 3316	7.4	D	100	22 47.5	0.6	-2.0	143	+59S	2)*****	*****	***	*****	- 8 58
6. 20	157778	-13 3665	7.0	D	112	23 3.9	0.8	-1.0	59	+39N	2)*****	*****	***	*****	-14 1
6. 20	157775	-13 3663	8.0	D	113	23 1.1	0.8	-1.8	125	+75S	2)*****	*****	***	*****	-14 18
6. 22	183013	-21 3994	8.0	D	137	20 52.0	2.0	0.5	67	+56N	20 59.0	2.0	64	+53N	-22 2
6. 22	183041	-21 4000	8.0	D	137	21 25.6	1.7	-0.2	89	+78N	21 31.9	1.7	87	+76N	-22 12
6. 22	183060	-21 4004	7.8	D	137	22 17.9	1.4	-1.0	123	+68S	22 23.8	1.4	123	+68S	-22 27
6. 23	183900	-24 12354	5.4	D	149	21 23.7	1.9	0.7	63	+58N	21 30.3	1.9	61	+56N	-24 34
6. 24	183982	-24 12427	5.4	D	150	0 3.9	1.3	-1.1	95	+89S	0 9.3	1.3	97	+87S	-24 52
6. 28	163614	-18 5689	5.0	D	208	23 41.7	1.4	1.3	78	-86S	23 46.0	1.5	80	-84S	-17 47
6. 29	163614	-18 5689	5.0	R	208	1 1.2	1.5	1.0	236	+72S	1 5.8	1.4	232	+68S	-17 47
6. 29	163617	-18 5691	6.7	R	208	0 58.5	1.3	1.3	219	+55S	1 2.2	1.2	215	+51S	-17 50
6. 30	164279	-13 5897	6.2	R	220	2 14.7	1.8	0.5	264	+76N	2 20.9	1.8	259	+81N	-13 14
7. 3	128188	+ 0 4999	6.4	R	252	0 55.8	0.9	1.7	270	+65N	0 58.1	1.0	266	+69N	+ 1 11
1083															

lunace datum	*		mag	f	E	Praha $\lambda_0 = 14,40^\circ$ $\varphi_0 = 50,08^\circ$					Val. Mezirčí $\lambda_0 = 17,98^\circ$ $\varphi_0 = 49,46^\circ$					deklinace
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	
8. 1	109369	+ 8 94	6.5	R	245	h min	min/°	min/°	°	°	h min	min/°	min/°	°	°	+ 9 25
8. 5	76499	+23 642	7.1	R	293	0 22.9	0.9	1.7	266	+69N	0 25.1	0.9	1.7	261	+74N	+23 36
8. 6	76974	+24 755D	5.5	D	305	3 53.0	0.5	2.0	240	+69S	3 53.7	0.6	2.2	234	+63S	+24 17
8. 6	76974	+24 755D	5.5	R	305	1 17.9	-0.3	1.3	82	-86N	1 16.1	-0.2	1.3	86	-90S	+24 17
1084						2 11.1	-0.1	1.4	265	+89S	2 10.1	0.0	1.5	260	+84S	+24 17
8. 15	158556	-19 3879D	6.7	D	78	19 51.8	1.0	-0.9	62	+42N	19 55.8	0.9	-0.9	64	+44N	-20 1
8. 15	158558	-19 3880D	6.4	D	78	19 52.9	1.0	-0.9	63	+43N	19 56.9	0.9	-1.0	64	+44N	-20 1
8. 19	186484	-25 12889	7.7	D	126	21 26.8	2.1	-1.3	126	+51S	21 35.6	2.3	-1.8	131	+46S	-25 9
8. 20	187632	-23 15008D	6.9	D	137	3)*****	*****	*****	***	****	20 39.7	-0.8	4.8	354	+ 1N	-22 53
8. 20	187679	-23 15043	7.5	D	138	21 34.9	3.2	-2.2	143	+30S	3)*****	*****	*****	***	****	-23 14
8. 21	163171	-20 5784	7.8	D	149	23 35.6	1.8	-1.0	98	+72S	23 43.0	1.9	-1.5	104	+66S	-19 50
8. 27	128374	+ 2 4709	5.3	D	205	0 44.1	0.1	2.9	4	-37N	0 43.6	0.5	2.5	13	-46N	+ 3 33
8. 27	128374	+ 2 4709	5.3	R	205	1 34.8	2.6	-0.9	287	+40N	1 43.9	2.3	-0.7	278	+49N	+ 3 33
8. 27	109195	+ 6 43	7.2	R	215	21 49.2	2.1	-0.1	316	+14N	21 55.5	1.7	0.6	306	+24N	+ 7 45
8. 28	92310	+11 158	7.1	R	226	22 48.6	0.7	1.8	258	+76N	22 49.9	0.7	1.8	254	+80N	+12 20
8. 30	92810	+16 247	6.4	R	240	4 30.7	0.8	3.5	193	+35S	4 30.7	0.6	4.9	184	+26S	+17 17
8. 31	75633	+19 433	7.3	R	250	1 20.6	1.2	1.1	277	+65N	1 24.3	1.3	1.2	271	+71N	+20 25
8. 31	75662	+20 480	5.9	R	251	3 21.9	1.8	0.4	275	+67N	3 28.0	1.8	0.4	270	+72N	+20 43
9. 1	76242	+22 572	6.9	R	262	1 19.9	-0.6	3.9	191	+24S	1 12.8	-2.2	7.0	177	+10S	+22 34
9. 2	76727	+23 733	6.2	R	273	0 13.2	0.4	0.8	301	+52N	0 14.1	0.4	0.9	295	+58N	+24 7
9. 4	78742	+22 1473	7.0	R	300	2 16.2	-0.1	1.9	248	+64S	2 14.7	-0.1	2.1	243	+59S	+22 11
1085																
9. 18	163614	-18 5689	5.0	D	130	18 45.8	1.8	0.5	119	+48S	18 52.7	2.2	0.1	123	+44S	-17 47
9. 18	163616	-17 5992	6.8	D	130	19 6.5	1.2	1.6	32	+45N	19 10.0	1.3	1.5	35	+48N	-17 24
9. 19	163712	-17 6027	6.2	D	131	0 14.9	-1.1	3.2	354	+ 7N	0 11.0	-0.4	1.7	6	+19N	-16 29
9. 19	164265	-13 5891	6.5	D	141	19 47.7	0.3	2.7	359	+13N	19 47.7	0.6	2.3	6	+20N	-13 9
9. 19	164279	-13 5897	6.2	D	141	20 3.3	1.4	1.2	59	+74N	20 7.8	1.5	1.1	63	+78N	-13 14

lunace datum	*					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	mag	f	E °	SEČ h min	a min/°	b min/°	PA °	CA °	SEČ h min	a min/°	b min/°	PA °	CA °	
9. 19	164303	-13 5904	6.7	D	141	21 38.0	1.6	0.3	71	+86N	21 43.9	1.7	0.0	77	+88S	-12 60
9. 19	164322	-13 5912	8.0	D	142	22 43.3	1.7	-0.5	82	+83S	22 49.8	1.7	-0.9	89	+76S	-12 50
9. 20	145833	- 9 5901	7.6	D	152	20 55.9	1.2	1.5	43	+57N	20 59.5	1.3	1.3	48	+62N	- 8 27
9. 21	145906	- 8 5818	6.6	D	154	1 49.8	0.6	-0.5	58	+71N	1 52.4	0.6	-0.7	63	+76N	- 7 30
9. 29	76635	+23 701	7.1	R	244	1 17.7	0.9	2.0	244	+74S	1 19.7	0.9	2.1	238	+68S	+23 37
9. 30	77285	+23 954	5.3	D	258	4 10.6	1.6	0.6	86	-89N	4 16.1	1.7	0.4	88	-89S	+24 3
9. 30	77285	+23 954	5.3	R	258	5 29.9	1.6	-0.6	280	+77N	5 36.1	1.6	-0.8	280	+77N	+24 3
10. 1	78445	+22 1352D	6.8	R	269	2 50.2	-0.9	12.7	194	+11S	3)*****	*****	*****	***	*****	+22 32
10. 2	79328	+20 1775D	5.2	R	281	0 10.7	-0.1	1.1	281	+87N	0 9.7	-0.1	1.2	276	+88S	+20 25
10. 2	79375	+20 1798D	6.9	R	281	1 32.6	0.6	0.0	319	+49N	1 34.9	0.7	0.1	314	+54N	+20 28
10. 2	79391	+20 1805	5.9	R	282	2 20.0	0.6	1.3	276	+88S	2 21.3	0.6	1.3	272	+84S	+20 14
1086																
10. 14	188123	-21 5388	7.5	D	89	20 45.4	0.5	-0.1	39	+48N	2)*****	*****	*****	***	*****	-21 13
10. 15	163370	-18 5626	7.7	D	100	19 52.6	-0.7	2.8	356	+ 8N	19 50.2	0.0	1.7	7	+19N	-18 4
10. 16	164147	-14 5936D	7.2	D	112	22 53.6	1.4	-2.5	109	+55S	23 0.6	1.5	-3.3	118	+46S	-13 53
10. 17	145718	-10 5779	7.8	D	123	23 1.6	1.5	-1.9	100	+62S	23 8.4	1.5	-2.5	108	+54S	- 9 22
10. 18	146159	- 5 5815	7.9	D	133	21 6.8	1.4	0.6	59	+77N	21 11.8	1.5	0.4	65	+83N	- 4 50
10. 19	146210	- 4 5716	5.3	D	134	0 9.4	0.7	-0.2	52	+70N	0 12.2	0.7	-0.4	57	+75N	- 4 10
10. 20	128509	+ 3 4912	7.9	D	154	19 14.6	4.0	-1.7	137	+28S	3)*****	*****	*****	***	*****	+ 4 20
10. 24	75810	+20 527	5.0	D	201	20 45.3	0.1	2.3	45	-68N	20 44.6	0.2	2.2	50	-73N	+21 5
10. 24	75810	+20 527	5.0	R	201	21 45.1	1.1	1.2	276	+61N	21 48.2	1.1	1.3	271	+66N	+21 5
10. 26	76952	+23 837	7.3	R	224	21 0.4	0.4	0.8	301	+53N	21 1.3	0.4	0.9	296	+58N	+23 49
10. 27	77082	+23 888	6.9	R	227	3 25.0	1.6	-1.4	297	+58N	3 31.4	1.5	-1.5	296	+59N	+24 1
10. 27	77915	+23 1170	4.3	D	237	20 48.9	-0.7	2.1	45	-44N	20 45.4	-0.6	2.0	51	-50N	+23 16
10. 27	77915	+23 1170	4.3	R	237	21 28.2	0.4	0.4	313	+48N	21 29.1	0.4	0.6	307	+54N	+23 16
10. 28	78050	+23 1226D	5.8	R	238	0 7.4	0.8	1.2	274	+87N	0 9.7	0.9	1.3	270	+89S	+23 7
10. 28	78063	+23 1232D	6.7	R	238	0 28.3	0.8	2.0	250	+69S	0 29.9	0.9	2.1	245	+64S	+22 60

lunace datum	*		mag	f	E	Praha $\lambda_0 = 14,40^\circ$ $\varphi_0 = 50,08^\circ$						Val. Meziříčí $\lambda_0 = 17,98^\circ$ $\varphi_0 = 49,46^\circ$						deklinace
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA			
10. 28	78098	+22 1220	6.3	R	238	h min	min/°	min/°	°	°	h min	min/°	min/°	°	°	°		
10. 28	78297	+22 1304	3.2	D	241	1 19.5	1.0	2.8	231	+49S	1 21.3	1.0	3.2	226	+44S	+22 54		
10. 29	79197	+20 1743	7.5	R	252	6 27.8	0.5	-2.8	145	-38S	6 31.3	0.5	-2.7	142	-41S	+22 30		
10. 31	98278	+13 2021	6.8	R	276	3 43.8	1.8	2.7	233	+45S	3 48.9	2.0	2.7	232	+44S	+20 30		
11. 1	117997	+ 8 2289	6.7	R	290	0 16.4	-0.1	1.7	259	+63S	0 15.0	-0.1	1.9	255	+59S	+13 2		
11. 3	138445	- 4 3152	5.8	R	320	1 30.7	0.1	1.1	284	+86S	1 30.5	0.2	1.1	281	+83S	+ 7 38		
1087						5 46.5	1.2	1.9	257	+60S	5 49.7	1.3	1.8	259	+62S	- 5 24		
11. 9	186163	-24 13793	5.5	D	44	3)*****	*****	*****	***	****	16 34.3	-0.3	1.8	9	+8N	-24 17		
11. 9	186204	-24 13814	5.9	D	44	16 41.2	0.9	-0.1	46	+45N	16 44.7	0.9	-0.3	51	+50N	-24 22		
11. 9	186207	-24 13816	7.3	D	44	16 50.0	0.7	0.2	34	+34N	16 52.5	0.7	0.0	40	+40N	-24 19		
11. 9	186220	-24 13832	7.2	D	44	16 54.9	1.0	-0.4	59	+59N	16 58.8	1.0	-0.6	63	+63N	-24 23		
11. 9	186247	-24 13864	6.8	D	44	17 16.5	1.0	-0.7	70	+70N	17 20.7	1.0	-0.9	74	+74N	-24 24		
11. 10	187584	-22 4946	6.3	D	56	17 43.5	2.2	-2.1	126	+48S	17 53.8	2.7	-3.2	136	+38S	-22 41		
11. 11	163107	-19 5650	6.9	D	68	18 39.4	0.8	0.0	46	+58N	18 42.5	0.8	-0.2	52	+64N	-19 16		
11. 12	163848	-16 5690	6.9	D	79	19 6.1	2.8	-2.7	123	+41S	19 22.1	6.2	-9.3	142	+22S	-15 45		
11. 13	164415	-12 6005	6.5	D	90	16 49.1	0.8	1.9	18	+36N	16 51.1	0.9	1.7	23	+41N	-11 31		
11. 14	145968	- 7 5733	7.6	D	101	18 7.2	1.1	1.4	38	+58N	18 10.6	1.2	1.2	44	+64N	- 6 41		
11. 16	128374	+ 2 4709	5.3	D	124	21 9.2	1.7	-0.2	80	+80S	21 15.8	1.8	-0.7	86	+74S	+ 3 33		
11. 17	109195	+ 6 43	7.2	D	134	17 24.2	0.5	2.3	35	+54N	17 24.7	0.6	2.2	40	+59N	+ 7 45		
11. 18	92310	+11 158	7.1	D	145	17 40.4	0.4	2.2	43	+59N	17 40.6	0.5	2.1	48	+64N	+12 21		
11. 19	92810	+16 247	6.4	D	159	22 59.2	1.5	0.5	67	+77N	23 4.5	1.6	0.2	71	+81N	+17 17		
11. 23	77413	+23 1007	6.5	R	205	18 31.8	-0.2	1.1	280	+78N	18 30.4	-0.2	1.2	275	+83N	+23 20		
11. 23	77450	+23 1015	6.1	R	205	19 3.3	-0.3	1.6	249	+69S	19 1.1	-0.3	1.8	245	+65S	+23 13		
11. 23	77647	+23 1087	7.0	R	207	22 54.8	1.1	1.1	273	+87N	22 58.2	1.2	1.1	269	+89S	+23 23		
11. 24	77842	+23 1149	7.4	R	209	3 55.5	1.0	-2.1	306	+54N	4 0.1	0.8	-2.2	307	+53N	+23 18		
11. 24	77915	+23 1170	4.3	D	209	4 32.5	1.8	0.5	51	-50N	4 38.6	1.8	0.7	47	-46N	+23 16		
11. 24	77915	+23 1170	4.3	R	209	5 14.6	0.0	-3.4	335	+26N	5 16.4	-0.2	-3.6	339	+22N	+23 16		

lunace datum	*		mag	f	E	Praha $\lambda_0 = 14,40^\circ$ $\varphi_0 = 50,08^\circ$						Val. Mezirčí $\lambda_0 = 17,98^\circ$ $\varphi_0 = 49,46^\circ$				deklinace
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	
11. 24	78750	+21 1383	7.3	R	219	h min 21 30.8	min/° 0.4	1.3	278	° +88N	h min 21 31.4	min/° 0.4	1.3	273	° +87S	° +21 41
11. 24	78805	+21 1405D	5.2	D	220	22 15.7	0.3	2.5	59	-52N	22 15.5	0.4	2.3	64	-57N	+21 45
11. 24	78805	+21 1405D	5.2	R	220	23 8.3	1.1	-0.2	313	+54N	23 12.5	1.2	-0.1	309	+58N	+21 45
11. 25	78858	+21 1428D	6.8	R	220	1 2.0	1.4	-0.2	297	+70N	1 7.3	1.5	-0.3	295	+72N	+21 33
11. 25	97221	+18 1733	5.0	D	232	21 3.6	0.2	0.4	131	-61S	21 4.1	0.3	0.2	136	-56S	+18 29
11. 25	97221	+18 1733	5.0	R	232	21 51.7	0.0	2.0	249	+57S	21 50.3	0.0	2.3	244	+52S	+18 29
11. 26	97357	+18 1778	7.4	R	234	2 21.0	1.5	0.5	274	+81S	2 26.3	1.6	0.3	274	+81S	+18 4
11. 26	97472	+17 1731	5.8	R	235	3*****	*****	*****	****	*****	5 43.8	4.3	4.0	217	+23S	+17 17
11. 28	117851	+9 2226	6.8	R	259	0 39.9	0.5	1.2	280	+80S	0 41.1	0.6	1.2	278	+78S	+8 57
11. 28	117908	+9 2239	6.7	R	261	3 41.5	0.7	-1.8	340	+40N	3 45.2	0.7	-2.0	342	+38N	+8 31
11. 30	138238	-2 3360	5.1	D	287	2 10.1	0.3	0.3	131	-71S	2 10.9	0.3	0.2	131	-71S	-3 4
11. 30	138238	-2 3360	5.1	R	287	3 9.6	0.7	0.9	286	+84S	3 11.6	0.8	0.9	286	+84S	-3 4
12. 2	157885	-13 3692	7.0	R	315	5 36.7	0.4	-0.1	322	+55N	5 38.4	0.4	-0.2	325	+52N	-14 29
1088																
12. 8	188234	-21 5419	7.8	D	35	16 39.9	3.0	-3.7	136	+34S	3*****	*****	*****	***	****	-21 1
12. 10	164238	-13 5881	8.0	D	59	19 28.3	-0.4	2.2	2	+21N	19 26.4	-0.1	1.4	12	+31N	-12 25
12. 11	145768	-9 5876	6.6	D	69	17 16.3	1.8	-0.1	81	+78S	17 23.0	1.9	-0.5	87	+72S	-8 31
12. 12	146239	-4 5728	6.4	D	80	17 16.5	-0.2	3.0	357	+20N	17 15.2	0.3	2.4	7	+30N	-3 30
12. 12	146252	-4 5733	7.7	D	80	17 51.9	1.0	1.3	33	+56N	17 54.9	1.1	1.0	39	+62N	-3 25
12. 12	146307	-3 5505	7.5	D	82	21 37.5	0.4	0.1	39	+62N	21 38.7	0.3	0.0	43	+66N	-2 39
12. 13	128186	+0 4998	4.9	D	91	18 37.3	3.0	-2.1	116	+41S	18 52.5	4.9	-6.4	132	+25S	+1 19
12. 13	128194	+1 4725	8.0	D	92	19 58.6	0.1	3.1	1	+24N	19 57.8	0.4	2.2	10	+33N	+1 57
12. 13	128223	+1 4731	7.5	D	93	22 22.6	0.2	2.9	2	+25N	22 21.8	0.2	2.1	8	+31N	+2 26
12. 17	92977	+18 315	7.9	D	136	16 53.7	-0.1	2.8	22	+37N	16 51.9	0.1	2.6	28	+43N	+18 43
12. 17	93002	+18 325	6.8	D	136	18 29.3	0.7	2.2	47	+61N	18 30.9	0.9	2.0	53	+67N	+18 56
12. 18	75923	+20 558	8.0	D	148	17 21.4	1.1	0.7	122	+48S	17 25.7	1.5	0.1	130	+40S	+21 15
12. 20	76670	+23 715	6.0	D	163	1 21.3	0.6	-3.6	144	+32S	1 25.6	0.5	-3.5	143	+33S	+23 22

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	
12. 21	78297	+22 1304	3.2	D	186	h 18 min	min/° -0.1	min/° 1.4	88	-77N	h 18 min	min/° 0.1	min/° 1.3	93	-82N	+22 30
12. 21	78297	+22 1304	3.2	R	186	h 19 min	min/° 0.3	min/° 1.3	274	+83S	h 19 min	min/° 0.3	min/° 1.4	270	+79S	+22 30
12. 23	97221	+18 1733	5.0	D	204	h 6 min	min/° 0.7	min/° -1.1	71	-55N	h 6 min	min/° 0.7	min/° -1.0	68	-52N	+18 29
12. 23	97221	+18 1733	5.0	R	204	h 6 min	min/° -0.3	min/° -2.2	332	+44N	h 6 min	min/° -0.4	min/° -2.2	335	+41N	+18 29
12. 23	97773	+16 1704	6.7	R	212	h 20 min	min/° 0.2	min/° 0.3	313	+65N	h 20 min	min/° 0.2	min/° 0.4	308	+70N	+16 7
12. 25	117751	+10 2014D	5.3	D	229	h 2 min	min/° 1.1	min/° -0.8	132	-71S	h 2 min	min/° 1.2	min/° -0.9	130	-73S	+9 40
12. 25	117751	+10 2014D	5.3	R	229	h 3 min	min/° 1.5	min/° -0.6	288	+85S	h 3 min	min/° 1.4	min/° -0.9	291	+88S	+9 40
12. 26	118299	+4 2328D	6.6	R	243	h 3 min	min/° 1.6	min/° -0.2	281	+77S	h 3 min	min/° 1.6	min/° -0.4	284	+80S	+3 52
12. 26	118314	+4 2333D	7.2	R	243	h 4 min	min/° 2.5	min/° 0.9	245	+41S	h 4 min	min/° 2.3	min/° 0.3	251	+47S	+3 30
12. 27	138079	-0 2422	6.8	R	255	h 1 min	min/° 0.7	min/° 0.7	292	+87S	h 1 min	min/° 0.8	min/° 0.6	293	+88S	-1 20
12. 27	138130	-0 2428D	7.0	R	256	h 3 min	min/° -0.1	min/° -2.7	1	+24N	h 3 min	min/° -0.4	min/° -3.5	7	+18N	-1 43
12. 28	138625	-6 3518	6.5	R	269	h 3 min	min/° 19.1	min/° 2.1	240	+36S	h 3 min	min/° 2.1	min/° 2.4	245	+41S	-7 50
12. 31	183040	-20 4125	6.0	R	309	h 2 min	min/° *****	min/° *****	***	****	h 4 min	min/° 54.2	min/° 0.7	294	+79N	-21 28

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“.

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

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

³*Tam 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 B3 Planety a jejich měsíce; podobně zůstává Pluto v tabulkách Heliocentrické souřadnice planet.

PLUTO

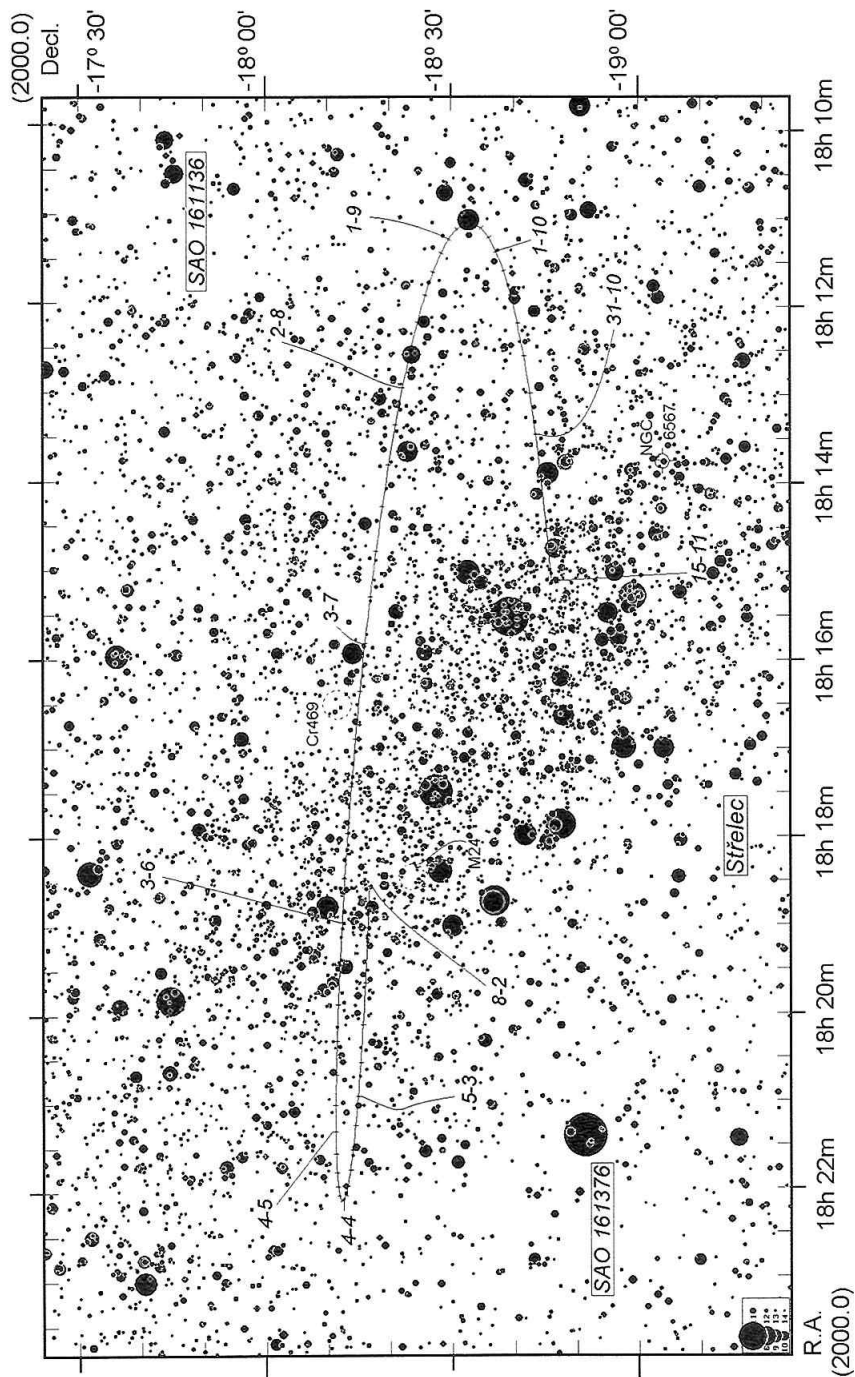
Přijatelné podmínky viditelnosti nastávají od dubna do konce srpna, nejpříznivější jsou na konci června. Trpasličí planeta Pluto se v době opozice pohybuje asi půl stupně jižně od hvězdy SAO 161 260 (6,0 mag, Sgr), a to nedaleko severozápadní hranice Střelce, poblíž Hada (Ocas) a Štítu.

Země se k Plutu nejtěsněji přiblíží den před jeho opozicí se Sluncem, 24. června ve 4 h SEČ (30,843 AU) a nejvíce se od něho vzdálí den po jeho konjunkci, 28. prosince v 19 h (32,934 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	7	2
Opozice se Sluncem	6	25	20
Stacionární	9	14	2
Konjunkce se Sluncem	12	27	2

Zdánlivá dráha Pluta v průběhu roku 2010 (protější stránka). Na mapce jsou zachyceny hvězdy do 15. mag. Rysky vyznačují polohy trpasličí 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	13.9	−18	18	32.735	14.1	7	0	11	30	16	1
21	18	16.8	−18	18	32.646	14.1	5	44	10	14	14	45
2. 10	18	19.4	−18	17	32.453	14.1	4	28	8	58	13	29
3. 2	18	21.3	−18	15	32.180	14.0	3	11	7	41	12	12
22	18	22.4	−18	13	31.860	14.0	1	53	6	24	10	55
4. 11	18	22.7	−18	12	31.533	14.0	0	35	5	6	9	37
5. 1	18	22.1	−18	11	31.236	14.0	23	11	3	46	8	17
21	18	20.8	−18	12	31.007	14.0	21	51	2	26	6	57
6. 10	18	18.9	−18	13	30.871	14.0	20	31	1	6	5	37
30	18	16.8	−18	16	30.848	14.0	19	11	23	41	4	16
7. 20	18	14.7	−18	19	30.939	14.0	17	50	22	20	2	55
8. 9	18	13.1	−18	24	31.135	14.0	16	30	21	0	1	34
29	18	12.0	−18	29	31.416	14.0	15	11	19	41	0	14
9. 18	18	11.7	−18	34	31.749	14.0	13	53	18	22	22	51
10. 8	18	12.3	−18	39	32.097	14.0	12	35	17	4	21	32
28	18	13.8	−18	43	32.423	14.1	11	18	15	46	20	15
11. 17	18	16.0	−18	46	32.689	14.1	10	2	14	30	18	58
12. 7	18	18.7	−18	49	32.866	14.1	8	47	13	14	17	42
27	18	21.7	−18	50	32.934	14.1	7	31	11	58	16	26
1. 16	18	24.7	−18	49	32.886	14.1	6	15	10	43	15	10

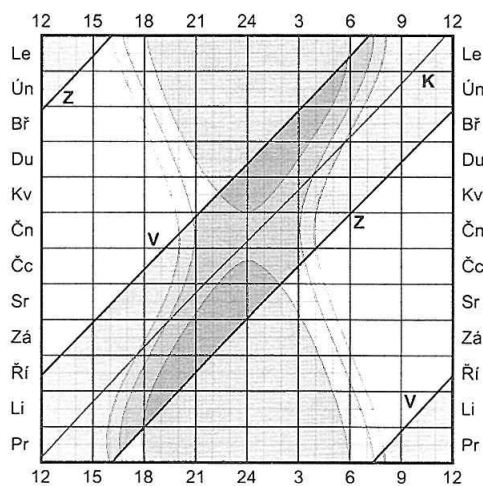


Diagram viditelnosti Pluta během roku.

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.

Na rozdíl od roku 2009, kdy byl na obloze vysoko, se v roce 2010 Ceres pohybuje ve velmi nízkých deklinacích a jeho viditelnost je celkově špatná. Do dubna je v noci nad obzorem ráno, během května je viditelný většinu noci kromě večera, v červnu v období kolem opozice zůstává nad obzorem celou noc, v červenci většinu noci kromě jitra. Od srpna do listopadu zůstává nad obzorem jen večer.

Na začátku roku je ve Štíru a pohybuje se k východohojivýchodu, 7. ledna vstupuje do Hadonoše a 4. března do Střelce. 23. června se zpětným pohybem vrací do Hadonoše a 25. září se direktním pohybem ocitá znovu ve Střelci. Na samém sklonku roku, kdy již není Ceres pozorovatelná, přechází 31. prosince do Kozoroha.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Stacionární	4	29	6
Opozice se Sluncem	6	19	0
Stacionární	8	9	3

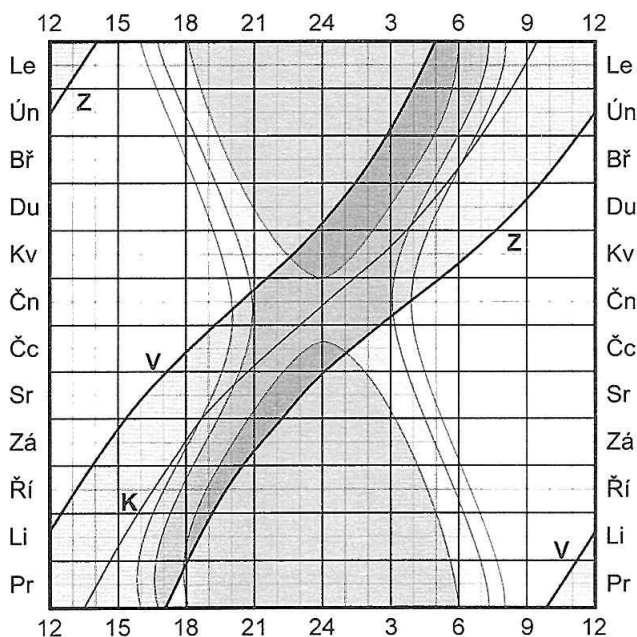


Diagram viditelnosti trpasličí planety Ceres během roku.

datum	RA		DE		paralaxa	jasnost	východ	průchod	západ			
	h	min	°	'	"	mag	h	min	h	min	h	min
1.	1	16 13.4	-17	8	2.56	8.2	4 53	9 30	14	7		
	11	16 29.7	-17	58	2.62	8.2	4 35	9 7	13	40		
	21	16 45.5	-18	42	2.69	8.1	4 15	8 44	13	12		
	31	17 0.7	-19	19	2.77	8.1	3 55	8 20	12	44		
2.	10	17 15.2	-19	50	2.87	8.0	3 33	7 55	12	16		
	20	17 28.9	-20	15	2.98	7.9	3 10	7 29	11	48		
3.	2	17 41.4	-20	37	3.11	7.8	2 45	7 2	11	19		
	12	17 52.5	-20	56	3.26	7.7	2 18	6 34	10	49		
	22	18 2.2	-21	13	3.42	7.6	1 50	6 4	10	17		
4.	1	18 10.0	-21	31	3.60	7.5	1 21	5 32	9	44		
	11	18 15.8	-21	50	3.79	7.4	0 49	4 59	9	8		
	21	18 19.2	-22	12	4.00	7.3	0 16	4 23	8	30		
5.	1	18 20.1	-22	39	4.20	7.2	23 36	3 44	7	49		
	11	18 18.2	-23	10	4.41	7.1	22 58	3 3	7	4		
	21	18 13.7	-23	44	4.58	7.0	22 18	2 19	6	16		
	31	18 6.7	-24	21	4.72	7.0	21 35	1 33	5	26		
6.	10	17 57.9	-24	57	4.80	7.0	20 51	0 45	4	34		
	20	17 48.2	-25	31	4.81	7.0	20 6	23 51	3	41		
	30	17 38.6	-26	0	4.75	7.0	19 21	23 2	2	49		
7.	10	17 30.1	-26	23	4.63	7.1	18 36	22 15	1	58		
	20	17 23.6	-26	43	4.45	7.1	17 52	21 29	1	10		
	30	17 19.5	-27	0	4.25	7.3	17 11	20 46	0	25		
8.	9	17 18.1	-27	15	4.03	7.4	16 33	20 5	23	38		
	19	17 19.4	-27	29	3.81	7.5	15 57	19 28	22	59		
	29	17 23.3	-27	43	3.60	7.6	15 23	18 52	22	22		
9.	8	17 29.4	-27	56	3.41	7.7	14 51	18 19	21	47		
	18	17 37.5	-28	7	3.23	7.9	14 22	17 48	21	14		
	28	17 47.4	-28	17	3.07	8.0	13 54	17 19	20	44		
10.	8	17 58.8	-28	24	2.93	8.1	13 27	16 51	20	15		
	18	18 11.5	-28	27	2.80	8.2	13 0	16 24	19	48		
	28	18 25.2	-28	26	2.69	8.3	12 35	15 59	19	23		
11.	7	18 39.9	-28	20	2.59	8.4	12 9	15 34	18	59		
	17	18 55.3	-28	8	2.51	8.4	11 44	15 10	18	37		
	27	19 11.3	-27	49	2.44	8.5	11 18	14 47	18	16		
12.	7	19 27.7	-27	25	2.38	8.6	10 52	14 24	17	56		
	17	19 44.4	-26	55	2.33	8.6	10 25	14 1	17	37		
	27	20 1.2	-26	18	2.29	8.7	9 58	13 39	17	19		
1.	6	20 18.2	-25	35	2.26	8.7	9 31	13 16	17	2		

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 vyřídil 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:

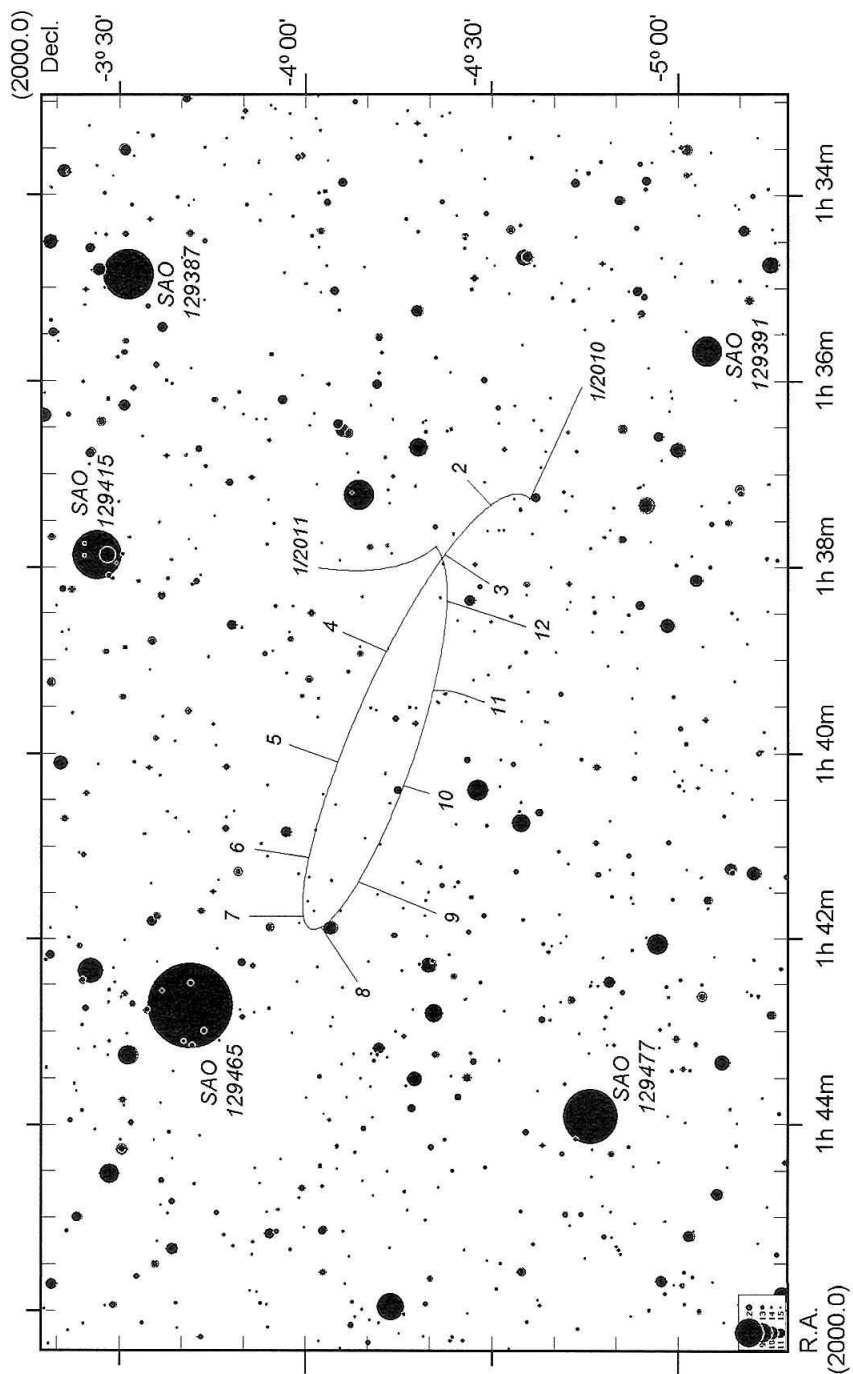
Velká poloosa:	67,8530155 AU
Excentricita:	0,4371734
Sklon:	44,06650°
Délka perihelia:	151,56417°
Délka výstupného uzlu:	35,93427°
Střední anomálie:	198,56723°
Siderická oběžná perioda:	203 330 dní (tj. 556,7 roků)

Fyzikální charakteristika:

Průměr:	asi 2400 km
Povrchová teplota:	max. 55 K, min. 30 K, střední 42,5 K
Průměrná hustota:	2300 kg.m ⁻³
Hmotnost:	1,66.10 ²² kg (= 1,27 hmotnosti Pluta)
Siderická perioda rotace:	>8 h?
Albedo:	0,86 (více 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.

Zdánlivá dráha Eris (str. 128) v průběhu roku 2010. Na mapce jsou zachyceny hvězdy do 15. mag. Rysky vyznačují polohy trpasličí planety na začátku kalendářních měsíců Ekvinokcium mapky je J2000.0.



MAKEMAKE

Toto těleso je nyní třetí největší známou trpasličí planetou sluneční soustavy. Patří do Kuiperova pásu, kde je druhým největším. Původně bylo označeno 2005 FY₉, 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 perihelmem projde v říjnu 2133.

Elementy platné pro epochu 30. listopadu 2008 (JD 245 4800,5)

Vzdálenost v afelu:	51,544 AU
Vzdálenost v perihelu:	34,721 AU
Velká poloosa:	43,132 AU
Excentricita:	0,195 10
Oběžná doba:	283,28 roku
Střední oběžná rychlost:	4,484 km/s
Střední anomálie:	202,67°
Sklon:	28,22°
Délka výstupného uzlu:	121,10°
Argument perihelia:	239,18°

Fyzikální charakteristika:

Délky os elipsoidu:	1960 x 1518 x 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 ± 0,1
Teplota:	<50 K
Zdánlivá magnituda	17,3 (při opozici)

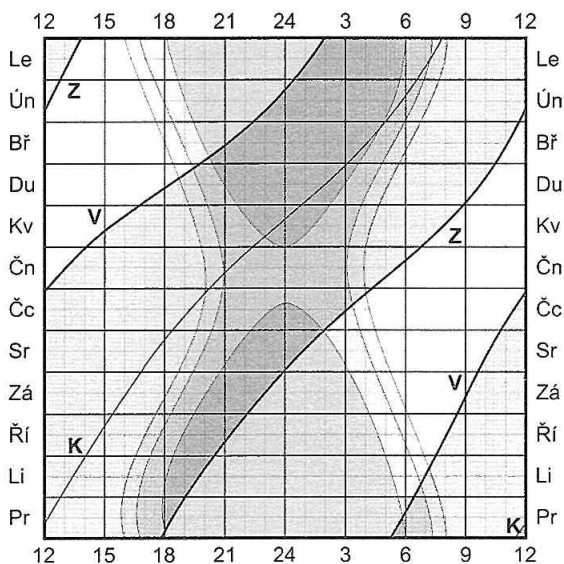
Střední hustota je typická pro křemičité minerály (olivín, pyroxen). Na povrchu ukázala spektra pořízená Keckovým teleskopem krystalický led (i albedo odpovídá bělosti sněhu), zatímco teplota 50 K by spíše odpovídala amorfni struktuře. Tento rozpor je zatím předmětem diskuse.

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 zůstává v noci nad obzorem po celý rok kromě prosince a po opozici dosahuje 31. května maximální deklinace $+26^{\circ}24'$. Na začátku roku se pohybuje přímým pohybem zhruba k východu souhvězdím Hada (Hlava) v ekliptikální šířce $+17^{\circ}51,3'$ a je blízko M5. 7. února vstupuje do Herkula, stáčí se k severovýchodu a při březnové zastávce k severu. V dubnu opisuje široký oblouk a stáčí se zpětným pohybem k severozápadu asi 2° od β Her (2,8 mag). Po opozici 4. května vstoupí 26. května do Severní koruny a koncem měsíce dosáhne maximální deklinace $+26^{\circ}24'$. V červnu se pohybuje zpětným pohybem k západu, 22. června se vrací do Hada. Během července sestupuje k jihu, přechází do přímého pohybu a prochází východně od trojúhelníku hvězd „hlavy“ Hada. 24. srpna projde výběžkem Herkula a vrací se do Hada. Na delší dobu se ocitne v Herkulu 6. září a viditelná je již jen večer. 6. října do Hadonoše, 26. listopadu prochází asi $0,5^{\circ}$ jižně od β Hadonoše a přesouvá se k východu. V Hadonoši setrvá do konce roku.

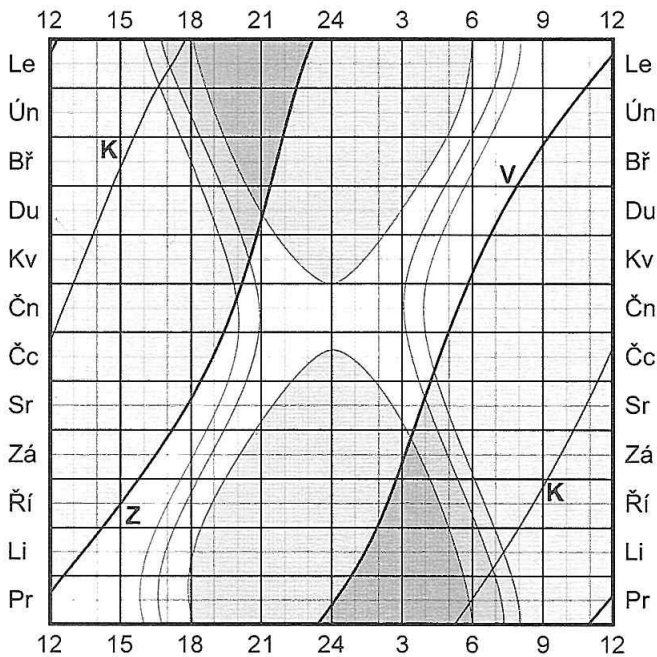


GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Stacionární	3	25	4
Opozice se Sluncem	5	4	5
Stacionární	7	3	12
Konjunkce se Sluncem	9	13	0

(3) Juno

Planetka je viditelná večer nejlépe v lednu a únoru. Koncem roku ji spatříme ráno, od října a v prosinci zůstává nad obzorem ve druhé polovině noci. Viditelnost však zůstává sotva průměrná. Po celý rok se pohybuje direktně a nedaleko od nebeského rovníku. Počátkem roku se přesouvá Velrybou téměř 10° jižně od ekliptiky. V období špatné viditelnosti během 10. – 22. března prochází obrazcem hlavy Velryby. Pak již není pozorovatelná – tehdy prochází Býkem, Orionem, Blíženci a Rakem, Lvem a Sextantem. Za ranní viditelnosti se od 6. listopadu přesouvá do jihovýchodního výběžku Lva a 16. listopadu do Panny, kde zůstává ještě do konce roku. Přitom 20. listopadu sestupuje na jih od rovníku.

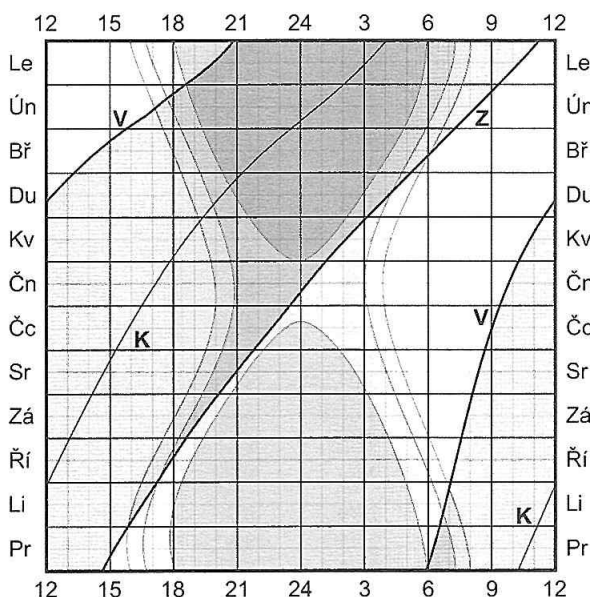


GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	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 v první polovině roku. Na začátku roku se pohybuje souhvězdím Lva, asi 4° severně od ekliptiky. Napřed se pohybuje přímo, již 7. ledna se zastavuje, přesouvá se k severu, pak se stáčí do zpětného pohybu na severozápad. 16. února nastává konjunkce s hvězdou γ^1 Lva, Vesta $0^\circ 15'$ jižně. Opozice se Sluncem připadá na 18. února. V březnu se pohybuje směrem k západu, při další zastávce sestupuje k jihu, pak k jihovýchodu, a přechází do zpětného pohybu. Při špatných podmínkách viditelnosti přechází 21. července do Panny. V době, kdy již není viditelná, vstupuje do Vah, Štíra a do Hadonoše, kde zůstává do konce roku.



GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Stacionární	1	7	22
Opozice se Sluncem	2	18	7
Stacionární	4	7	19
Konjunkce se Sluncem	11	10	0

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.

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	0 31.8	- 7 13	4.69	8.5	12 19	17 48	23 17
11	0 47.0	- 5 40	4.46	8.6	11 48	17 24	23 0
21	1 3.5	- 3 58	4.25	8.7	11 17	17 1	22 46
31	1 20.9	- 2 10	4.07	8.8	10 46	16 39	22 33
2. 10	1 39.3	- 0 18	3.91	8.8	10 16	16 18	22 20
20	1 58.6	+ 1 34	3.76	8.9	9 47	15 58	22 9
3. 2	2 18.5	+ 3 26	3.63	9.0	9 19	15 39	21 59
12	2 39.1	+ 5 15	3.51	9.1	8 51	15 20	21 49
22	3 0.3	+ 6 59	3.41	9.1	8 25	15 2	21 39
4. 1	3 22.0	+ 8 36	3.31	9.2	7 59	14 44	21 29
11	3 44.2	+10 5	3.23	9.3	7 35	14 27	21 20
21	4 6.8	+11 24	3.15	9.3	7 11	14 10	21 9
5. 1	4 29.7	+12 32	3.09	9.4	6 49	13 54	20 59
11	4 52.8	+13 28	3.03	9.4	6 28	13 37	20 47
21	5 16.1	+14 11	2.97	9.5	6 8	13 21	20 35
31	5 39.4	+14 41	2.93	9.5	5 49	13 5	20 21
6. 10	6 2.6	+14 58	2.89	9.6	5 31	12 49	20 7
20	6 25.7	+15 1	2.85	9.6	5 14	12 32	19 50
30	6 48.5	+14 52	2.82	9.7	4 59	12 16	19 33
7. 10	7 10.9	+14 31	2.80	9.7	4 44	11 59	19 14
20	7 33.0	+13 58	2.79	9.7	4 29	11 41	18 54
30	7 54.5	+13 16	2.78	9.8	4 15	11 24	18 32
8. 9	8 15.5	+12 24	2.78	9.8	4 1	11 5	18 9
19	8 35.9	+11 24	2.78	9.8	3 47	10 46	17 44
29	8 55.6	+10 17	2.80	9.8	3 33	10 26	17 19
9. 8	9 14.7	+ 9 6	2.82	9.8	3 19	10 6	16 53
18	9 33.2	+ 7 50	2.85	9.8	3 4	9 45	16 25
28	9 50.8	+ 6 32	2.89	9.8	2 49	9 23	15 57
10. 8	10 7.8	+ 5 13	2.94	9.8	2 33	9 1	15 28
18	10 23.9	+ 3 55	3.01	9.8	2 16	8 38	14 59
28	10 39.1	+ 2 39	3.09	9.8	1 58	8 13	14 29
11. 7	10 53.4	+ 1 26	3.18	9.7	1 39	7 48	13 58
17	11 6.7	+ 0 19	3.29	9.7	1 18	7 22	13 26
27	11 18.7	- 0 41	3.41	9.6	0 55	6 55	12 54
12. 7	11 29.4	- 1 31	3.55	9.6	0 30	6 26	12 21
17	11 38.4	- 2 10	3.71	9.5	0 3	5 56	11 48
27	11 45.7	- 2 35	3.89	9.4	23 30	5 24	11 14
1. 6	11 51.0	- 2 45	4.09	9.3	22 56	4 50	10 39

datum	RA		DE		paralaxa	jasnost	východ	průchod	západ	
	h	min	°	'	"	mag	h	min	h	min
1. 1	10	41.7	+14	7	5.01	6.7	20	43	3	59
11	10	42.3	+14	51	5.35	6.6	20	0	3	20
21	10	39.9	+15	53	5.67	6.4	19	12	2	39
31	10	34.5	+17	11	5.94	6.3	18	20	1	54
2. 10	10	26.8	+18	36	6.14	6.2	17	24	1	7
20	10	17.4	+19	59	6.23	6.2	16	27	0	18
3. 2	10	7.7	+21	10	6.19	6.2	15	31	23	24
12	9	59.0	+22	3	6.05	6.2	14	38	22	37
22	9	52.4	+22	32	5.83	6.3	13	49	21	51
4. 1	9	48.8	+22	39	5.55	6.4	13	6	21	8
11	9	48.2	+22	25	5.26	6.5	12	28	20	29
21	9	50.7	+21	54	4.96	6.6	11	55	19	52
5. 1	9	55.9	+21	7	4.68	6.8	11	26	19	18
11	10	3.5	+20	8	4.43	6.9	11	0	18	46
21	10	13.0	+18	58	4.19	7.0	10	37	18	17
31	10	24.1	+17	38	3.99	7.1	10	17	17	49
6. 10	10	36.6	+16	10	3.80	7.2	9	58	17	22
20	10	50.1	+14	33	3.64	7.3	9	41	16	56
30	11	4.5	+12	51	3.50	7.3	9	25	16	31
7. 10	11	19.6	+11	2	3.37	7.4	9	10	16	7
20	11	35.4	+ 9	8	3.26	7.5	8	56	15	43
30	11	51.7	+ 7	10	3.17	7.5	8	43	15	20
8. 9	12	8.4	+ 5	9	3.09	7.6	8	30	14	58
19	12	25.7	+ 3	6	3.02	7.6	8	18	14	35
29	12	43.3	+ 1	1	2.96	7.6	8	6	14	14
9. 8	13	1.3	- 1	4	2.91	7.7	7	55	13	52
18	13	19.8	- 3	8	2.86	7.7	7	44	13	31
28	13	38.7	- 5	10	2.83	7.7	7	33	13	11
10. 8	13	58.0	- 7	9	2.81	7.7	7	22	12	51
18	14	17.7	- 9	4	2.79	7.7	7	12	12	31
28	14	37.9	-10	54	2.78	7.7	7	2	12	12
11. 7	14	58.5	-12	37	2.78	7.7	6	52	11	53
17	15	19.5	-14	13	2.79	7.7	6	42	11	35
27	15	40.9	-15	40	2.81	7.7	6	32	11	17
12. 7	16	2.6	-16	57	2.83	7.7	6	21	10	59
17	16	24.6	-18	3	2.86	7.7	6	10	10	42
27	16	46.8	-18	59	2.90	7.6	5	58	10	25
1. 6	17	9.1	-19	43	2.95	7.6	5	45	10	8

planetka	datum konjunkce	datum opozice + mag	datum konjunkce
354 Eleonora	—	23. 1. 9.6	9.10. 2010
10 Hygiea	—	6. 2. 9.8	23. 9. 2010
532 Herculina	—	23. 3. 8.8	6. 12. 2010
9 Metis	—	13. 4. 9.5	5. 12. 2010
12 Victoria	—	11. 5. 9.1	
40 Harmonia	—	28. 5. 9.6	—
129 Antigone	—	4. 6. 9.8	—
15 Eunomia	—	27. 6. 9.0	—
63 Ausonia	—	29. 6. 9.7	—
29 Amphitrite	—	4. 7. 9.4	—
8 Flora	17. 12. 2009	14. 9. 8.2	—
39 Laetitia	8. 1. 2010	16. 9. 9.1	—
6 Hebe	24. 12. 2009	28. 9. 7.7	—
471 Papagena	20. 1. 2010	5. 10. 9.7	—
37 Fides	8. 3. 2010	27. 11. 9.6	—
16 Psyche	4. 4. 2010	9. 12. 9.4	—

DALŠÍ JASNĚJŠÍ PLANETKY

planetka	kdy ≥ 10.0	opozice + mag
7 Iris	od 5. 2. 2010	23. 1. 2011 7.9
18 Melpomene	do 14. 1. 2010	16. 10. 2009 7.9
23 Thalia	od 12. 12. 2010	25. 1. 2011 9.1
44 Nysa	od 23. 12. 2010	10. 2. 2011 8.9
324 Bamberga	do 8. 1. 2010	27. 12. 2009 9.8

V tabulce „Opozice planetek“ jsou uvedeny planetky, které jsou v opozici 2010 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 2010 přiblíží Zemi na méně než 0,2 AU. 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
3838 Epona	0.197	7.11.2010	14.4	12.11.2010
4486 Mithra	0.189	13. 3.2010	14.6	6. 3.2010
6239 Minos	0.099	11. 8.2010	14.9	8. 9.2010
24761 Ahau	0.182	12. 1.2010	15.5	20. 1.2010
65679 1989 UQ	0.153	21.10.2010	16.0	17.10.2010
66146 1998 TU3	0.177	17.10.2010	12.4	13.10.2010
85640 1998 OX4	0.189	1. 9.2010	20.2	24. 8.2010
85770 1998 UP1	0.188	7.10.2010	18.8	12.10.2010
85989 1999 JD6	0.139	27. 7.2010	15.0	21. 7.2010
88254 2001 FM129	0.106	14. 3.2010	15.3	19. 3.2010
100926 1998 MQ	0.200	24.10.2010	15.0	31.10.2010
137032 1998 UO1	0.082	1.10.2010	14.5	5.10.2010
138404 2000 HA24	0.158	3.11.2010	16.9	19. 8.2010
138852 2000 WN10	0.135	12.11.2010	17.0	21.11.2010
138893 2000 YH66	0.179	13. 1.2010	16.7	8. 1.2010
141495 2002 EZ11	0.199	24. 2.2010	16.8	11. 1.2010
141498 2002 EZ16	0.190	1.12.2010	16.3	7.12.2010
152563 1992 BF	0.180 *	13. 1.2011	17.3 *	13. 1.2011
152742 1998 XE12	0.113	29. 1.2010	16.7	25. 1.2010
152978 2000 GJ147	0.188	30. 5.2010	18.0	22.11.2010
153814 2001 WN5	0.107	10.10.2010	15.8	17.10.2010
154029 2002 CY46	0.164	2. 9.2010	14.5	5. 9.2010
154590 2003 MA3	0.074	28. 6.2010	18.9	22. 6.2010
162120 1998 SH36	0.153	13. 6.2010	19.5	20. 6.2010
162269 1999 VO6	0.088	14.10.2010	15.4	10.10.2010
162361 2000 AF6	0.182	17. 3.2010	19.4	7. 3.2010
162463 2000 JH5	0.121	8.12.2010	17.7	13. 7.2010
162882 2001 FD58	0.150	19. 2.2010	17.5	26. 2.2010
164207 2004 GU9	0.197	29. 4.2010	20.1	2. 4.2010
202683 2006 US216	0.057 *	18.11.2009	17.6 *	25.11.2009
207945 1991 JW	0.095	29.11.2010	17.4	9.12.2010
209215 2003 WP25	0.112	7. 3.2010	22.3	22. 2.2010

Ze zmíněných planetek prochází největším přiblížením planetka (202683) 2006 US216 ve vzdálenosti 0,057 AU, ale nebude pro naše zeměpisné šířky v příhodné poloze a patří vlastně do loňského přehledu – pokud by ovšem v době jeho sestavování byla očíslo-

vaná – i začátkem roku 2010 je ale stále ještě blíže než 0,2 AU. Ani další planety v pořadí vzdáleností na tom nejsou o mnoho lépe. (154590) 2003 MA3 má o něco příznivější podmínky, ale je slabá, teprve třetí planeta v pořadí (137032) 1998 UO1 bude v první dekádě října 2010 na večerní obloze s přijatelnou jasností, podobně jako (162269) 1999 VO6 v polovině října, kdy bude cirkumpolární. Dlouhé a celkem příznivé období bude mít v prosinci (207945) 1991 JW. Nejjasnější blízkozemní planetkou v přehledu je (66146) 1998 TU s jasností 12,4 mag, která prochází 16. října opozicí, příznivé období nastává už v druhé polovině září, protože později má již velmi nízkou deklinaci. Celkem napočteme v letošní tabulce 8 číslovaných blízkozemních planetek jasnějších 15,0 magnitudy.

Výběr byl proveden z vypočtených ročních efemerid pro 212999 planetek očíslovaných ke dni 9. 5. 2009.

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

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

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

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

6 Hebe

28. IX. 7.7 mag

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2010 6 18	23 34.3	-4 19			9.7	93 Z
2010 6 23	23 41.4	-4 12	1.683	2.073	9.6	96 Z
2010 6 28	23 48.2	-4 9			9.5	100 Z
2010 7 3	23 54.7	-4 12	1.561	2.055	9.4	103 Z
2010 7 8	0 0.9	-4 19			9.3	107 Z
2010 7 13	0 6.6	-4 32	1.445	2.038	9.2	110 Z
2010 7 18	0 12.0	-4 52			9.0	114 Z
2010 7 23	0 16.9	-5 18	1.336	2.022	8.9	118 Z
2010 7 28	0 21.2	-5 51			8.8	122 Z
2010 8 2	0 25.0	-6 32	1.237	2.008	8.7	126 Z

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2010 8 7	0 28.1	- 7 20			8.6	130 Z
2010 8 12	0 30.6	- 8 16	1.149	1.994	8.4	134 Z
2010 8 17	0 32.3	- 9 18			8.3	138 Z
2010 8 22	0 33.3	-10 28	1.077	1.982	8.2	142 Z
2010 8 27	0 33.6	-11 42			8.1	147 Z
2010 9 1	0 33.0	-13 1	1.022	1.971	7.9	152 Z
2010 9 6	0 31.8	-14 22			7.8	157 Z
2010 9 11	0 29.9	-15 43	0.988	1.961	7.7	162 Z
2010 9 16	0 27.4	-17 3			7.7	167 Z
2010 9 21	0 24.5	-18 17	0.976	1.953	7.7	172 Z
2010 9 26	0 21.3	-19 25			7.7	177 Z
2010 10 1	0 18.1	-20 25	0.986	1.946	7.8	178 V
2010 10 6	0 14.9	-21 14			7.8	172 V
2010 10 11	0 12.0	-21 52	1.017	1.940	7.9	167 V
2010 10 16	0 9.6	-22 19			8.1	162 V
2010 10 21	0 7.7	-22 34	1.067	1.937	8.2	157 V
2010 10 26	0 6.5	-22 37			8.3	151 V
2010 10 31	0 6.0	-22 30	1.132	1.935	8.4	147 V
2010 11 5	0 6.3	-22 14			8.5	142 V
2010 11 10	0 7.3	-21 48	1.210	1.934	8.6	137 V
2010 11 15	0 9.2	-21 15			8.7	132 V
2010 11 20	0 11.7	-20 35	1.298	1.935	8.8	128 V
2010 11 25	0 14.9	-19 48			8.9	123 V
2010 11 30	0 18.8	-18 57	1.393	1.938	9.0	119 V
2010 12 5	0 23.3	-18 0			9.1	115 V
2010 12 10	0 28.3	-17 0	1.493	1.942	9.2	110 V
2010 12 15	0 33.8	-15 57			9.3	106 V
2010 12 20	0 39.8	-14 50	1.597	1.948	9.3	102 V
2010 12 25	0 46.2	-13 41			9.4	98 V
2010 12 30	0 52.9	-12 31	1.705	1.955	9.5	95 V
2011 1 4	1 0.0	-11 18			9.6	91 V

Planetku můžeme sledovat prakticky půl roku, kdy je po celou dobu jasnější 10 mag. Je však po celou dobu pod rovníkem a nevystupuje proto příliš vysoko nad obzor. Zpočátku ji najdeme ve východní části Vodnáře, ale již 4. července přechází do malého výběžku Ryb a 31. července se přesune do Velryby, v jejíž západní části zůstane až do konce efemeridy. Kolem 5. července planetku najdeme 0,7° jižně od hvězdy 27 Psc (4,9 mag) a po půlnoci 8./9. srpna projde jen 1,6' západně od hvězdy SAO 128778 (9,0 mag). Kolem 14. srpna je planetka necelý 1° západně od galaxie NGC 157 (11,0 mag) a k ránu 23. srpna projde 2,9' východně od nepravidelně proměnné červené hvězdy CM Cet (9,5 mag). Kolem 27. září

prochází necelého 0,5° západně od polopravidelné proměnné T Cet (5,8 mag) a kolem půlnoci 19./20. října bude jen 2,2' jihovýchodně od SAO 166066 (5,9 mag). 25. října dosahuje nejjihnější části své letošní dráhy a pohyb se obrací k severu. Večer 21. prosince mine slabou galaxii NGC 210 (11,6 mag) ve vzdálenosti 39' jihovýchodně a s koncem efemeridy najdeme planetku 15' východně od hvězdy ϕ^4 Cet (5,6 mag).

8 Iris

(23. I) 7.9 mag

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2010 11 5	8 31.1	+16 57			9.3	92 Z
2010 11 10	8 36.3	+16 20	1.555	1.984	9.2	96 Z
2010 11 15	8 40.9	+15 44			9.2	100 Z
2010 11 20	8 44.6	+15 10	1.468	2.005	9.1	104 Z
2010 11 25	8 47.6	+14 37			9.0	108 Z
2010 11 30	8 49.7	+14 7	1.386	2.028	8.9	113 Z
2010 12 5	8 51.0	+13 40			8.8	118 Z
2010 12 10	8 51.3	+13 17	1.311	2.051	8.7	124 Z
2010 12 15	8 50.6	+12 56			8.6	129 Z
2010 12 20	8 49.0	+12 39	1.249	2.075	8.5	135 Z
2010 12 25	8 46.6	+12 26			8.4	142 Z
2010 12 30	8 43.2	+12 18	1.202	2.100	8.3	148 Z
2011 1 4	8 39.1	+12 12			8.2	154 Z
2011 1 9	8 34.4	+12 11	1.176	2.125	8.1	161 Z
2011 1 14	8 29.2	+12 13			8.0	168 Z
2011 1 19	8 23.7	+12 18	1.175	2.151	7.9	175 Z
2011 1 24	8 18.1	+12 26			7.9	179 V
2011 1 29	8 12.7	+12 35	1.199	2.177	8.0	172 V

Planetka má opozici až v roce 2011, ale značnou část dráhy této opozice můžeme sledovat již v roce 2010, kdy planetku najdeme v jižní části Raka, asi 3,5° jižně od známé otevřené hvězdokupy M 44 = Jesličky (3,1 mag). V noci 9./10. listopadu mine jen 14" severně hvězdu SAO 97956 (8,0 mag) přesně 2 hodiny po půlnoci SEČ, další hvězdu SAO 98096 (7,8 mag) mine jen 10" jižně 1 h 47 m SEČ v noci 20./21. listopadu. Zastávkou prochází 9. prosince a v noci 13./14. prosince 2 h 30 m SEČ projde 46" severozápadně od hvězdy SAO 98164 (8,9 mag). Kolem 19. prosince je planetka necelý 1° severozápadně od otevřené hvězdokupy M 67 (6,9 mag). Večer 20. prosince a v průběhu celé noci vytvoří pěkný trojúhelník s hvězdami SAO 98144 (7,9 mag) a SAO 98143 = FX Cnc (6,7 mag), první mine večer 78" severozápadně a druhou k ránu 3,5' stejným směrem. Ráno 24. ledna 2011 mine hvězdu TYC 0803-00226-1 (9,6 mag) pouze o 3,1" severně, stín planetky přitom těsně mine Zemi.

datum	RA		DE	R	r	mag	(E)
	h	min	° ' "	AU	AU		°
2010 6 8	23	2.6	− 9 9			10.4	90 Z
2010 6 13	23	9.1	− 8 47	1.710	2.091	10.3	94 Z
2010 6 18	23	15.3	− 8 27			10.2	97 Z
2010 6 23	23	21.1	− 8 11	1.586	2.073	10.1	101 Z
2010 6 28	23	26.6	− 7 58			10.0	105 Z
2010 7 3	23	31.6	− 7 49	1.467	2.055	9.9	109 Z
2010 7 8	23	36.1	− 7 44			9.8	113 Z
2010 7 13	23	40.0	− 7 45	1.353	2.038	9.7	117 Z
2010 7 18	23	43.4	− 7 50			9.6	121 Z
2010 7 23	23	46.2	− 8 1	1.248	2.021	9.4	126 Z
2010 7 28	23	48.2	− 8 17			9.3	130 Z
2010 8 2	23	49.5	− 8 40	1.154	2.004	9.2	135 Z
2010 8 7	23	50.1	− 9 7			9.0	139 Z
2010 8 12	23	49.8	− 9 40	1.074	1.988	8.9	144 Z
2010 8 17	23	48.7	−10 18			8.8	149 Z
2010 8 22	23	46.9	−11 1	1.010	1.972	8.6	154 Z
2010 8 27	23	44.2	−11 46			8.5	159 Z
2010 9 1	23	41.0	−12 32	0.966	1.957	8.3	165 Z
2010 9 6	23	37.1	−13 19			8.2	170 Z
2010 9 11	23	32.9	−14 4	0.944	1.943	8.2	176 Z
2010 9 16	23	28.5	−14 46			8.2	179 V
2010 9 21	23	24.2	−15 22	0.945	1.930	8.3	173 V
2010 9 26	23	20.0	−15 52			8.4	168 V
2010 10 1	23	16.3	−16 15	0.967	1.918	8.5	162 V
2010 10 6	23	13.1	−16 30			8.6	157 V
2010 10 11	23	10.7	−16 37	1.009	1.906	8.7	152 V
2010 10 16	23	9.0	−16 35			8.8	147 V
2010 10 21	23	8.3	−16 26	1.068	1.896	8.9	142 V
2010 10 26	23	8.4	−16 10			9.0	137 V
2010 10 31	23	9.4	−15 46	1.139	1.887	9.1	132 V
2010 11 5	23	11.2	−15 17			9.3	128 V
2010 11 10	23	13.9	−14 42	1.221	1.879	9.4	124 V
2010 11 15	23	17.3	−14 2			9.5	119 V
2010 11 20	23	21.5	−13 17	1.309	1.872	9.5	115 V
2010 11 25	23	26.3	−12 29			9.6	111 V
2010 11 30	23	31.7	−11 36	1.403	1.866	9.7	107 V
2010 12 5	23	37.6	−10 40			9.8	103 V
2010 12 10	23	44.0	− 9 41	1.500	1.862	9.9	99 V
2010 12 15	23	50.8	− 8 40			9.9	96 V
2010 12 20	23	58.1	− 7 36	1.599	1.858	10.0	92 V

Planetku opět můžeme sledovat celý půlrok a pohybuje se s výjimkou posledních 2 dnů efemeridy po celou dobu ve východní části Vodnáře. Ráno 20. června můžeme sledovat přiblížení ke hvězdě SAO 146618 (9,0 mag) na 68" severně a o den později planetka mine galaxii NGC 7606 (11,5 mag) jen 13' severně. Její pohyb se 10. července obrací k jihu a 8. srpna projde první zastávkou, začíná se pohybovat zpětným pohybem. Ráno 1. září najdeme planetku 22' jihovýchodně od galaxie NGC 7727 (11,5 mag) a večer 3. září můžeme sledovat jak se vzdaluje od galaxie NGC 7723 (11,8 mag) přes kterou několik hodin předtím přímo přecházela. Ráno 7. září ve 2 h 39 m SELČ mine planetka hvězdu SAO 165793 (8,6 mag) ve vzdálenosti 45" jihovýchodně. 12. října se pohyb planety obrací k severu a 22. října prochází druhou zastávkou, po které má opět přímý pohyb. Přitom míjí o půlnoci 22./23. října jen 26" východně hvězdu SAO 165506 (9,3 mag) a na několik hodin s ní vytvoří pěknou, pomalu se měnící dvojici. S koncem října planetka projde necelých 20' jihovýchodně od kulové hvězdokupy NGC 7492 (11,3 mag) a večer 19. listopadu mine 3' jihovýchodně hvězdu SAO 165643 (7,2 mag).

9 Metis

13. IV. 9.5 mag

datum	RA		DE		R	r	mag	(E)
	h	min	°	'	AU	AU		°
2010 2 18	13	57.1	-4	58			10.5	122 Z
2010 2 23	13	57.5	-4	52	1.775	2.476	10.4	127 Z
2010 2 28	13	57.1	-4	44			10.3	131 Z
2010 3 5	13	56.1	-4	32	1.686	2.489	10.3	136 Z
2010 3 10	13	54.3	-4	17			10.1	141 Z
2010 3 15	13	51.9	-3	59	1.613	2.501	10.0	147 Z
2010 3 20	13	48.7	-3	39			9.9	152 Z
2010 3 25	13	45.0	-3	18	1.563	2.513	9.8	158 Z
2010 3 30	13	40.8	-2	55			9.7	163 Z
2010 4 4	13	36.3	-2	33	1.537	2.524	9.6	169 Z
2010 4 9	13	31.5	-2	10			9.5	175 Z
2010 4 14	13	26.6	-1	50	1.538	2.535	9.5	180 V
2010 4 19	13	21.8	-1	31			9.6	174 V
2010 4 24	13	17.1	-1	15	1.566	2.546	9.8	168 V
2010 4 29	13	12.8	-1	3			9.9	162 V
2010 5 4	13	8.9	-0	53	1.621	2.557	10.0	156 V
2010 5 9	13	5.6	-0	48			10.1	151 V
2010 5 14	13	2.8	-0	48	1.698	2.567	10.3	145 V
2010 5 19	13	0.7	-0	51			10.4	140 V
2010 5 24	12	59.1	-0	59	1.794	2.577	10.5	134 V

Planetku najdeme po celou dobu v souhvězdí Panny. Krátce po začátku efemeridy projde 23. února zastávkou a začíná se pohybovat zpětně. Večer 24. března se potká

s dvojhvězdou BU 223 (8,2 + 10,8 mag), kolem jasnější složky projde 15" severně ve 20 h 19 m SEČ a slabší složku kolem 20 h 40 m SEČ na 20 sekund zakryje i pro naše pozorovatele. Zákryt ale nastane jen asi 8° nad obzorem a pokles jasnosti bude necelé 0,4 magnitudy a tudíž sledovatelný jen objektivní záznamovou technikou, vizuálně nebude prakticky postřehnutelný. V každém případě alespoň postupné vzdalování po zákrytu bude pěkné. V noci 4./5. dubna v 1 h 48 m SELČ mine 38" severně hvězdu SAO 139426 (9,5 mag) a vytvoří pěkný dynamický pár. Podobně v noci 13./14. května v 1 h 32 m SELČ pak mine 37" jižně hvězdu SAO 139116 (8,7 mag).

10 Hygiea

6.II. 9.8 mag

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2010 1 4	9 40.7	+11 17	2.376	3.189	10.5	139 Z
2010 1 9	9 38.5	+11 21			10.4	145 Z
2010 1 14	9 35.8	+11 27	2.282	3.178	10.3	151 Z
2010 1 19	9 32.7	+11 35			10.2	158 Z
2010 1 24	9 29.2	+11 46	2.214	3.167	10.1	164 Z
2010 1 29	9 25.3	+11 58			10.0	170 Z
2010 2 3	9 21.3	+12 12	2.174	3.156	9.8	176 Z
2010 2 8	9 17.2	+12 26			9.8	178 V
2010 2 13	9 13.1	+12 41	2.163	3.144	9.9	172 V
2010 2 18	9 9.1	+12 56			10.0	166 V
2010 2 23	9 5.3	+13 10	2.183	3.133	10.1	160 V
2010 2 28	9 1.8	+13 24			10.2	155 V
2010 3 5	8 58.7	+13 36	2.230	3.121	10.3	149 V
2010 3 10	8 56.0	+13 46			10.4	144 V
2010 3 15	8 53.9	+13 55	2.301	3.110	10.4	139 V
2010 3 20	8 52.3	+14 2			10.5	134 V

Planetka je zpočátku v západní části Lva a 2. února přechází do Raka, kde již zůstává. V noci 12./13. ledna v 1 h 47 m SEČ mine 30" jižně hvězdu SAO 98669 (8,1 mag) a 5. února ve 22 h 47 m SEČ mine 71" severně hvězdu SAO 98489 (8,6 mag). Ráno 25. února ve 4 h 56 m SEČ projde 37" severně od PPM 126054 (9,7 mag) a pak ještě večer 17. března v 18 h 34 m SEČ projde 28" severně od hvězdy SAO 98195 (8,7 mag).

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2010 4 4	15 35.0	-23 18	1.354	2.192	10.5	139 Z
2010 4 9	15 34.3	-23 1			10.3	144 Z
2010 4 14	15 32.7	-22 40	1.254	2.167	10.2	149 Z
2010 4 19	15 30.4	-22 13			10.0	154 Z
2010 4 24	15 27.3	-21 42	1.174	2.142	9.8	160 Z
2010 4 29	15 23.5	-21 5			9.7	165 Z
2010 5 4	15 19.3	-20 25	1.116	2.117	9.5	171 Z
2010 5 9	15 14.7	-19 40			9.3	177 Z
2010 5 14	15 9.9	-18 53	1.082	2.092	9.2	177 V
2010 5 19	15 5.1	-18 5			9.3	171 V
2010 5 24	15 0.6	-17 16	1.073	2.068	9.5	165 V
2010 5 29	14 56.5	-16 28			9.6	159 V
2010 6 3	14 52.9	-15 43	1.087	2.044	9.7	153 V
2010 6 8	14 50.0	-15 2			9.8	147 V
2010 6 13	14 47.9	-14 25	1.121	2.021	9.9	141 V
2010 6 18	14 46.6	-13 53			10.0	135 V
2010 6 23	14 46.2	-13 26	1.172	1.999	10.1	130 V
2010 6 28	14 46.7	-13 6			10.2	125 V
2010 7 3	14 48.0	-12 51	1.235	1.977	10.3	120 V
2010 7 8	14 50.1	-12 41			10.3	116 V
2010 7 13	14 53.1	-12 37	1.307	1.957	10.4	111 V
2010 7 18	14 56.8	-12 37			10.5	107 V

Planetka je po celou dobu v souhvězdí Vah, zpočátku nízko nad obzorem a postupně se podmínky s pohybem k severu o něco zlepšují. Ráno 9. dubna kolem 3 hodiny SELČ projde planetka 1,3' jihozápadně od dvojhvězdy DON 1112 (9,9+10,4 mag; 9,5" P = 115°). Kolem 4. května najdeme planetku asi 0,7° severovýchodně od kulové hvězdokupy NGC 5897 (8,5 mag) a zvečera 6. května ve 21 h 19 m SELČ projde 11" jižně od hvězdy SAO 159144 (8,7 mag). Kolem 3. června bude planetka asi 0,5° severovýchodně od dvojhvězdy α Lib (2,7+5,2 mag) a večer 17. června ve 21 h 35 m projde 23" východně od hvězdy PPM 229273 (9,9 mag). Během 22. června projde zastávkou a v noci 2./3. července v 0 h 01 m SELČ projde 52" jihovýchodně od hvězdy SAO 158808 (6,3 mag).

datum	RA		DE	R	r	mag	(E)
	h	min	° ' "	AU	AU		°
2010 4 14	18	49.4	-30 19	2.511	2.905	10.5	100 Z
2010 4 19	18	52.1	-30 17			10.4	104 Z
2010 4 24	18	54.2	-30 14	2.364	2.889	10.3	108 Z
2010 4 29	18	55.7	-30 12			10.2	112 Z
2010 5 4	18	56.5	-30 11	2.224	2.873	10.1	117 Z
2010 5 9	18	56.6	-30 9			10.0	122 Z
2010 5 14	18	56.1	-30 7	2.097	2.857	9.9	127 Z
2010 5 19	18	54.8	-30 5			9.8	132 Z
2010 5 24	18	52.8	-30 3	1.984	2.840	9.7	137 Z
2010 5 29	18	50.1	-29 59			9.6	143 Z
2010 6 3	18	46.7	-29 55	1.891	2.823	9.5	149 Z
2010 6 8	18	42.7	-29 49			9.4	155 Z
2010 6 13	18	38.2	-29 42	1.821	2.805	9.3	161 Z
2010 6 18	18	33.2	-29 32			9.1	168 Z
2010 6 23	18	28.0	-29 20	1.777	2.788	9.0	174 Z
2010 6 28	18	22.6	-29 6			9.0	179 V
2010 7 3	18	17.2	-28 49	1.760	2.769	9.0	173 V
2010 7 8	18	12.0	-28 31			9.1	166 V
2010 7 13	18	7.0	-28 10	1.771	2.751	9.2	160 V
2010 7 18	18	2.4	-27 48			9.3	154 V
2010 7 23	17	58.4	-27 25	1.808	2.732	9.4	148 V
2010 7 28	17	55.0	-27 2			9.4	142 V
2010 8 2	17	52.2	-26 39	1.867	2.713	9.5	136 V
2010 8 7	17	50.2	-26 16			9.6	131 V
2010 8 12	17	48.9	-25 53	1.944	2.694	9.7	126 V
2010 8 17	17	48.4	-25 31			9.8	121 V
2010 8 22	17	48.6	-25 10	2.036	2.674	9.8	116 V
2010 8 27	17	49.5	-24 51			9.9	112 V
2010 9 1	17	51.1	-24 32	2.139	2.654	10.0	108 V
2010 9 6	17	53.4	-24 14			10.0	104 V
2010 9 11	17	56.2	-23 57	2.248	2.634	10.1	100 V
2010 9 16	17	59.7	-23 40			10.2	96 V
2010 9 21	18	3.7	-23 24	2.360	2.614	10.2	93 V
2010 9 26	18	8.2	-23 8			10.3	90 V

Planetka se po celou dobu pohybuje v souhvězdí Střelce, i proto nevystupuje více než 17° nad obzor, a to až ke konci efemeridy. Zpočátku planetku najdeme asi 2° západně od ζ Sgr (2,6 mag). Kolem 26. dubna projde planetka 15' severně od kulové hvězdokupy M 54 (7,6 mag), po zastávce 7. května se nad M 54 projde znova kolem 17. května, tentokrát bude 23' severně. Kolem 28. června prochází 0,8° severně od hvěz-

dy δ Sgr (2,7 mag). V noci 29./30. června v 0 h 25 m SELČ mine 31" jižně hvězdu TYC 6856-01166-1 (9,9 mag). Kolem 14. července projde 20' jižně od kulové hvězdokupy NGC 6540 (9,3 mag) a zajímavá bude noc 16./17. července, kdy zvečera prochází středem otevřené hvězdokupy NGC 6520 (7,6 mag). Přitom kromě jiných těsných průchodů také ve 22 h 41 m SELČ mine její nejjasnější hvězdu TYC 6850-3214-1 (8,9 mag) pouhých 2,4" severně, stín planety přitom jen těsně mine Zemi a k zákrytu tak nedojde. Večer 15. září planeta projde necelých 9' severně od hvězdy 4 Sgr = SAO 186061 (4,7 mag), ve dnech 19. a 20. září planeta prochází mezi mlhovinami M 20 = Trifid a M 8 = Laguna a večer 24. září planetku najdeme na severním okraji řídké otevřené hvězdokupy NGC 6546 (8,0 mag).

16 Psyche

9. VII. 9.4 mag

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2010 10 6	5 28.4	+19 22			10.6	109 Z
2010 10 11	5 30.3	+19 17	2.037	2.613	10.5	113 Z
2010 10 16	5 31.6	+19 12			10.4	118 Z
2010 10 21	5 32.2	+19 6	1.935	2.623	10.3	122 Z
2010 10 26	5 32.1	+18 59			10.2	127 Z
2010 10 31	5 31.2	+18 53	1.845	2.634	10.1	132 Z
2010 11 5	5 29.6	+18 46			10.0	137 Z
2010 11 10	5 27.4	+18 39	1.773	2.644	10.0	143 Z
2010 11 15	5 24.4	+18 33			9.9	149 Z
2010 11 20	5 20.9	+18 27	1.721	2.656	9.8	155 Z
2010 11 25	5 17.0	+18 21			9.7	161 Z
2010 11 30	5 12.6	+18 15	1.695	2.667	9.5	168 Z
2010 12 5	5 8.0	+18 10			9.4	174 Z
2010 12 10	5 3.3	+18 5	1.697	2.679	9.4	179 V
2010 12 15	4 58.7	+18 1			9.5	173 V
2010 12 20	4 54.3	+17 59	1.727	2.692	9.6	166 V
2010 12 25	4 50.2	+17 57			9.8	159 V
2010 12 30	4 46.6	+17 57	1.785	2.704	9.9	153 V
2011 1 4	4 43.5	+17 59			10.0	147 V
2011 1 9	4 41.0	+18 2	1.868	2.717	10.1	141 V
2011 1 14	4 39.2	+18 6			10.2	135 V
2011 1 19	4 38.1	+18 12	1.971	2.730	10.4	129 V
2011 1 24	4 37.7	+18 20			10.5	124 V

Planetka po celou dobu najdeme ve východní části Býka. Krátce po začátku efemeridy projde 22. října zastávkou a pohybuje se zpětně. Večer 19. listopadu v 19 h 17 m projde planeta jen 2,5" severně od hvězdy TYC 1300-1523-1 (10,2 mag), stín planety jen těs-

ně mine Zemi a zákryt tak nebude na Zemi pozorovatelný. Kolem 5. prosince bude planетка procházet 0,5° jižně od hvězdy 104 Tau = SAO 94332 (4,9 mag). Na přelomu roku 2010/2011 bude planетка 1° jižně od otevřené hvězdokupy NGC 1647 (6,4 mag) a ráno 3. ledna 2011 ve 4 h 06 m SEČ projde 19" severně od hvězdy PPM 120187 (9,2 mag). Druhou zastávkou projde už po konci efemeridy 25. ledna a v té době je necelé 2° severně od α Tau = Aldebaran (1,0 mag).

18 Melpomene

(16. X.) 7.9 mag

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
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
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 53.6	-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

Planetku najdeme ve Velrybě, před začátkem efemeridy prochází 16. listopadu svou 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.

23 Thalia

(25. I.) 9.1 mag

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2010 11 20	8 34.4	+26 23	1.464	2.060	10.5	107 Z
2010 11 25	8 39.3	+26 47			10.4	111 Z
2010 11 30	8 43.4	+27 15	1.357	2.048	10.3	115 Z
2010 12 5	8 46.8	+27 48			10.2	119 Z
2010 12 10	8 49.4	+28 26	1.261	2.038	10.1	124 Z
2010 12 15	8 51.1	+29 7			9.9	129 Z
2010 12 20	8 51.8	+29 53	1.180	2.029	9.8	135 Z

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2010 12 25	8 51.6	+30 42			9.7	140 Z
2010 12 30	8 50.4	+31 34	1.115	2.022	9.5	146 Z
2011 1 4	8 48.3	+32 27			9.4	152 Z
2011 1 9	8 45.3	+33 19	1.071	2.017	9.3	158 Z
2011 1 14	8 41.5	+34 9			9.2	165 Z
2011 1 19	8 37.1	+34 55	1.050	2.013	9.1	171 Z
2011 1 24	8 32.4	+35 36			9.1	178 Z
2011 1 29	8 27.5	+36 9	1.052	2.011	9.2	176 V

Planetku najdeme zpočátku v severních partiích Raka, 7. ledna 2011 přechází do jižní části Rysa. Ráno 23. listopadu v 5 h 48 m SEČ projde 32" severně od hvězdy SAO 80295 (9,2 mag) a 21. prosince projde zastávkou, začíná se pohybovat zpětně. Zvečera 28. ledna v 16 h 54 m SEČ mine necelých 15" jižně hvězdu SAO 60829 (8,0 mag).

29 Amphitrite

4.VII. 9.4 mag

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2010 5 9	19 23.7	-30 8			10.5	115 Z
2010 5 14	19 24.4	-30 20	2.010	2.711	10.4	119 Z
2010 5 19	19 24.3	-30 33			10.3	124 Z
2010 5 24	19 23.5	-30 47	1.904	2.706	10.2	130 Z
2010 5 29	19 21.9	-31 1			10.1	135 Z
2010 6 3	19 19.6	-31 16	1.814	2.702	10.0	141 Z
2010 6 8	19 16.5	-31 31			9.9	147 Z
2010 6 13	19 12.8	-31 45	1.745	2.697	9.8	153 Z
2010 6 18	19 8.5	-31 58			9.7	159 Z
2010 6 23	19 3.7	-32 9	1.699	2.692	9.6	165 Z
2010 6 28	18 58.6	-32 17			9.5	172 Z
2010 7 3	18 53.2	-32 23	1.679	2.687	9.4	178 Z
2010 7 8	18 47.8	-32 26			9.5	175 V
2010 7 13	18 42.5	-32 25	1.686	2.682	9.5	169 V
2010 7 18	18 37.4	-32 21			9.6	162 V
2010 7 23	18 32.8	-32 14	1.719	2.676	9.7	156 V
2010 7 28	18 28.7	-32 5			9.8	150 V
2010 8 2	18 25.2	-31 53	1.775	2.670	9.9	144 V
2010 8 7	18 22.4	-31 40			10.0	139 V
2010 8 12	18 20.4	-31 26	1.852	2.664	10.1	134 V

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2010 8 17	18 19.2	-31 10			10.2	129 V
2010 8 22	18 18.7	-30 54	1.945	2.658	10.3	124 V
2010 8 27	18 19.0	-30 37			10.4	119 V
2010 9 1	18 20.0	-30 20	2.052	2.652	10.5	115 V
2010 9 6	18 21.8	-30 3			10.5	111 V

Planetka je po celou dobu ve středních partiích Štřelce a nevystupuje výše než 10° nad obzor, podmínky jsou nepříznivé. Kolem 12. července projde planetka 8' jižně od kulové hvězdokupy M 70 (7,9 mag) a kolem 24. července projde 9' severně od další kulové hvězdokupy M 69 (7,6 mag). Na konci efemeridy je planetka 17' jihovýchodně od hvězdy δ Sgr = SAO 186681 (2,7 mag).

29 Amphitrite

21. III. 9.1 mag

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2010 10 21	4 38.8	+25 42	1.373	2.197	10.5	136 Z
2010 10 26	4 37.8	+25 52			10.4	141 Z
2010 10 31	4 35.9	+26 0	1.298	2.192	10.3	146 Z
2010 11 5	4 33.1	+26 7			10.2	152 Z
2010 11 10	4 29.6	+26 10	1.242	2.188	10.0	157 Z
2010 11 15	4 25.4	+26 11			9.9	164 Z
2010 11 20	4 20.7	+26 9	1.208	2.186	9.8	170 Z
2010 11 25	4 15.8	+26 4			9.6	176 Z
2010 11 30	4 10.6	+25 57	1.200	2.184	9.6	177 V
2010 12 5	4 5.6	+25 48			9.7	170 V
2010 12 10	4 0.9	+25 37	1.218	2.184	9.9	164 V
2010 12 15	3 56.7	+25 25			10.0	157 V
2010 12 20	3 53.2	+25 13	1.260	2.184	10.1	151 V
2010 12 25	3 50.4	+25 2			10.2	144 V
2010 12 30	3 48.5	+24 52	1.324	2.186	10.4	138 V
2011 1 4	3 47.5	+24 44			10.5	133 V

Planetku najdeme v severozápadní části Býka. První den efemeridy leží 17' západně od slabé difuzní mlhoviny IC 2087 a pohybuje se zpětně. V noci 21./22. listopadu projde 94" jižně od hvězdy SAO 76543 (9,2 mag), večer 28. listopadu kolem 21 h SEČ projde 8" jižně od dvojhvězdy A 1298 (8,9+10,5 mag) a 1. prosince ve 23 h 44 m SEČ mine hvězdu

SAO 76472 (7,2 mag) ve vzdálenosti 54" severně. Konec efemeridy zastihuje planetku na severním okraji otevřené hvězdokupy M 45 = Plejády.

39 Laetitia

16. IX. 9.1 mag

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2010 7 13	23 46.9	− 0 46	1.899	2.488	10.5	115 Z
2010 7 18	23 49.2	− 0 51			10.4	120 Z
2010 7 23	23 51.0	− 1 1	1.785	2.482	10.3	124 Z
2010 7 28	23 52.2	− 1 16			10.2	129 Z
2010 8 2	23 52.8	− 1 35	1.682	2.476	10.1	134 Z
2010 8 7	23 52.8	− 2 0			10.0	139 Z
2010 8 12	23 52.2	− 2 30	1.594	2.471	9.9	143 Z
2010 8 17	23 51.0	− 3 5			9.8	148 Z
2010 8 22	23 49.2	− 3 45	1.525	2.467	9.7	154 Z
2010 8 27	23 46.9	− 4 28			9.5	159 Z
2010 9 1	23 44.1	− 5 14	1.478	2.463	9.4	164 Z
2010 9 6	23 41.0	− 6 3			9.3	169 Z
2010 9 11	23 37.6	− 6 52	1.455	2.459	9.1	175 Z
2010 9 16	23 34.1	− 7 41			9.1	180 Z
2010 9 21	23 30.6	− 8 28	1.460	2.456	9.2	175 V
2010 9 26	23 27.2	− 9 12			9.4	169 V
2010 10 1	23 24.1	− 9 53	1.491	2.454	9.5	164 V
2010 10 6	23 21.3	−10 29			9.6	159 V
2010 10 11	23 19.0	−10 59	1.546	2.452	9.7	154 V
2010 10 16	23 17.2	−11 24			9.8	149 V
2010 10 21	23 16.0	−11 43	1.622	2.451	10.0	144 V
2010 10 26	23 15.5	−11 57			10.1	139 V
2010 10 31	23 15.6	−12 4	1.716	2.450	10.2	134 V
2010 11 5	23 16.3	−12 6			10.3	129 V
2010 11 10	23 17.7	−12 3	1.824	2.450	10.4	125 V
2010 11 15	23 19.7	−11 55			10.5	120 V

Zpočátku v Rybách, 4. srpna prochází první zastávkou, kdy je necelého 2,5° západně od planety Uran, a 18. srpna přechází do Vodnáře, kde v jeho východní části již zůstane. Večer 18. srpna ve 22 h 58 m projde 45" západně od hvězdy od hvězdy PPM 208024 (10.2 mag) a ráno 7. září můžeme sledovat přiblížení ke hvězdě PPM 207822 (9,7 mag), kterou mine 57" jižně ale už za denního světla. O dva dny později 9. září mine galaxii NGC 7721 (12,3 mag) ve vzdálenosti 2,8' jižně, její jižní okraj mine ještě těsněji. Za večerního soumraku 6. října můžeme sledovat vzdalování od hvězdy SAO 165638 (7,7 mag), kterou v 17 h 48 m SEČ minula 1,6' jihovýchodně. Poslední těsnější prů-

chod můžeme vidět v noci 13./14. října v 1 h 34 m SEČ, kdy mine hvězdu SAO 165613 (8,3 mag) ve vzdálenosti 64" severozápadně. Druhou zastávkou projde 28. října a 4. listopadu se její dosud jižní pohyb obrací k severu.

40 Harmonia

28. V. 9.6 mag

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2010 4 24	16 50.6	-18 23	1.466	2.327	10.5	139 Z
2010 4 29	16 48.4	-18 21			10.4	144 Z
2010 5 4	16 45.4	-18 18	1.390	2.323	10.3	149 Z
2010 5 9	16 41.7	-18 15			10.1	155 Z
2010 5 14	16 37.4	-18 11	1.336	2.318	10.0	161 Z
2010 5 19	16 32.6	-18 8			9.9	167 Z
2010 5 24	16 27.4	-18 4	1.305	2.314	9.7	174 Z
2010 5 29	16 22.0	-18 1			9.6	180 V
2010 6 3	16 16.6	-17 58	1.300	2.309	9.7	173 V
2010 6 8	16 11.4	-17 55			9.9	167 V
2010 6 13	16 6.5	-17 54	1.320	2.304	10.0	161 V
2010 6 18	16 2.0	-17 55			10.1	154 V
2010 6 23	15 58.2	-17 57	1.364	2.299	10.2	148 V
2010 6 28	15 55.1	-18 1			10.4	142 V
2010 7 3	15 52.7	-18 7	1.428	2.294	10.5	136 V

Zpočátku je planetka v jižní části Hadonoše. Večer 12. května můžeme sledovat vzdalování od hvězdy SAO 160017 (6,7 mag), kterou minula ve 22 h 13 m SELČ ve vzdálenosti 57" severně. Kolem 24. května projde 24' severně od hvězdy χ Oph = SAO 159918 (4,3 mag) a 27. května přechází do severního výběžku Štíra a hned další den prochází asi 8' jižně od polohy rekurentní novy U Sco (8,7-19,3 mag). Již 17. června opouští Štíra a přechází do Vah, kde efemerida také končí.

4 Nysa

(10. II.) 8.9 mag

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2010 11 25	9 35.7	+12 50			10.5	96 Z
2010 11 30	9 41.0	+12 30	1.590	2.066	10.4	100 Z
2010 12 5	9 45.6	+12 12			10.4	105 Z
2010 12 10	9 49.6	+11 59	1.483	2.066	10.3	109 Z
2010 12 15	9 53.0	+11 49			10.2	114 Z
2010 12 20	9 55.6	+11 44	1.383	2.068	10.1	119 Z

datum	RA		DE	R	r	mag	(E)
	h	min	° ' "	AU	AU		°
2010 12 25	9	57.4	+11 44			10.0	124 Z
2010 12 30	9	58.4	+11 48	1.293	2.071	9.9	129 Z
2011 1 4	9	58.6	+11 58			9.7	135 Z
2011 1 9	9	57.9	+12 14	1.217	2.075	9.6	140 Z
2011 1 14	9	56.3	+12 34			9.5	146 Z
2011 1 19	9	54.0	+13 0	1.158	2.079	9.4	152 Z
2011 1 24	9	50.9	+13 29			9.3	158 Z
2011 1 29	9	47.2	+14 2	1.120	2.085	9.2	164 Z

Planetku najdeme v jihozápadní části Lva. Ráno 30. listopadu v 6 h 30 m SEČ mine pouhých 16" severně další planetku (379) Huenna (14,6 mag). Kolem 8. prosince najdeme planetku 39' severně od známé proměnné hvězdy R Leo = SAO 98769 (4,4-11,3 mag, mirida). Zastávkou prochází 2. ledna 2011, v té době je kolem 0,5° daleko od hvězdy v Leo = SAO 98876 (5,3 mag).

63 Ausonia

29. VI. 9.7 mag

datum	RA		DE	R	r	mag	(E)
	h	min	° ' "	AU	AU		°
2010 5 19	18	59.4	-32 7			10.6	131 Z
2010 5 24	18	59.0	-32 20	1.225	2.098	10.4	136 Z
2010 5 29	18	57.7	-32 32			10.3	141 Z
2010 6 3	18	55.4	-32 44	1.161	2.096	10.2	147 Z
2010 6 8	18	52.1	-32 54			10.1	153 Z
2010 6 13	18	48.1	-33 2	1.115	2.095	10.0	159 Z
2010 6 18	18	43.5	-33 7			9.8	165 Z
2010 6 23	18	38.3	-33 8	1.090	2.095	9.7	172 Z
2010 6 28	18	32.9	-33 5			9.7	178 Z
2010 7 3	18	27.4	-32 57	1.088	2.095	9.7	175 V
2010 7 8	18	22.2	-32 46			9.8	169 V
2010 7 13	18	17.3	-32 31	1.109	2.097	9.9	162 V
2010 7 18	18	13.0	-32 12			10.0	156 V
2010 7 23	18	9.5	-31 51	1.152	2.099	10.2	150 V
2010 7 28	18	6.9	-31 28			10.3	145 V
2010 8 2	18	5.2	-31 3	1.214	2.102	10.4	139 V
2010 8 7	18	4.4	-30 38			10.5	134 V

Po celou dobu ve střední části Střelce, díky nízké deklinaci nejsou podmínky příznivé, vystupuje nejvíce 9° nad obzor. Konec efemeridy zastihne planetku necelého 0,5° západně od hvězdy γ^2 Sgr = SAO 209696 (3,0 mag).

datum	RA		DE		R	r	mag	(E)
	h	min	°	'	AU	AU		°
2010 4 19	17	9.0	-4	23			10.5	129 Z
2010 4 24	17	9.3	-3	58	1.447	2.262	10.4	134 Z
2010 4 29	17	8.8	-3	34			10.3	139 Z
2010 5 4	17	7.6	-3	12	1.377	2.260	10.2	144 Z
2010 5 9	17	5.7	-2	53			10.1	149 Z
2010 5 14	17	3.2	-2	38	1.324	2.260	10.0	155 Z
2010 5 19	17	0.1	-2	27			10.0	161 Z
2010 5 24	16	56.6	-2	21	1.292	2.260	9.9	166 Z
2010 5 29	16	52.7	-2	21			9.9	172 Z
2010 6 3	16	48.7	-2	26	1.282	2.262	9.8	179 Z
2010 6 8	16	44.6	-2	37			9.9	175 V
2010 6 13	16	40.7	-2	53	1.295	2.265	9.9	169 V
2010 6 18	16	37.1	-3	16			10.0	163 V
2010 6 23	16	33.8	-3	44	1.330	2.269	10.1	157 V
2010 6 28	16	31.1	-4	16			10.2	151 V
2010 7 3	16	28.9	-4	52	1.385	2.275	10.2	145 V
2010 7 8	16	27.4	-5	32			10.3	140 V
2010 7 13	16	26.5	-6	15	1.459	2.281	10.4	135 V
2010 7 18	16	26.4	-6	59			10.5	130 V

Planetku najdeme po celou dobu v Hadonoši, v jeho středozápadní části. První zastávkou prochází 23. dubna a kolem 25. dubna planetku najdeme 5' východně od hvězdy SAO 141535 (6,4 mag). Večer 11. května ve 22 h 38 m mine hvězdu SAO 141505 (9,8 mag) ve vzdálenosti 77" jižně. Ráno 5. června ve 4 h 01 m SELČ mine hvězdu TYC 5054-00460-1 (10,5 mag) jen 24" jižně, v této době je 0,5° jižně od kulové hvězdokupy M 12 (6,7 mag). Večer 8. června ve 22 h 31 m SELČ mine 1,4' jižně hvězdu SAO 141333 (8,3 mag). Druhou zastávkou projde 16. července, těsně před koncem eferidy.

datum	RA		DE		R	r	mag	(E)
	h	min	°	'	AU	AU		°
2009 11 30	7	0.9	+39	1			10.1	141 Z
2009 12 5	6	56.3	+39	9	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

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
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 18.1	+38 5	1.360	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 50	1.523	2.392	10.5	144 V

Po celou dobu se planetka pohybuje ve vysokých deklinacích v souhvězdí Vozky. 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).

354 Eleonora

23. I. 9.6 mag

datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
2009 12 10	8 44.3	+ 5 43			10.5	126 Z
2009 12 15	8 44.1	+ 5 54	1.773	2.522	10.4	131 Z
2009 12 20	8 43.2	+ 6 11			10.3	137 Z
2009 12 25	8 41.7	+ 6 33	1.676	2.516	10.2	143 Z
2009 12 30	8 39.5	+ 7 1			10.1	149 Z
2010 1 4	8 36.8	+ 7 35	1.599	2.510	10.0	155 Z
2010 1 9	8 33.5	+ 8 15			9.9	162 Z
2010 1 14	8 29.8	+ 9 0	1.547	2.504	9.7	168 Z
2010 1 19	8 25.7	+ 9 49			9.7	174 Z
2010 1 24	8 21.5	+10 42	1.522	2.499	9.6	179 V
2010 1 29	8 17.2	+11 37			9.6	173 V
2010 2 3	8 13.0	+12 34	1.525	2.495	9.7	167 V
2010 2 8	8 9.1	+13 31			9.7	161 V
2010 2 13	8 5.6	+14 28	1.557	2.491	9.8	155 V

datum	RA		DE	R	r	mag	(E)
	h	min	° ' "	AU	AU		°
2010 2 18	8	2.5	+15 23			9.9	149 V
2010 2 23	8	0.1	+16 15	1.615	2.488	10.0	144 V
2010 2 28	7	58.4	+17 4			10.1	139 V
2010 3 5	7	57.4	+17 50	1.695	2.485	10.2	134 V
2010 3 10	7	57.1	+18 32			10.3	129 V
2010 3 15	7	57.5	+19 10	1.791	2.482	10.4	125 V
2010 3 20	7	58.8	+19 44			10.5	120 V

Začátek efemeridy zastihuje planetku těsně před zastávkou, kdy je 12' západně od hvězdy 10 Hya = SAO 117088 (6,1 mag) v hlavě Hydry. Z Hydry přejde 25. prosince do Raka, kde zůstane po celou zbývající dobu, s výjimkou posledního dne efemeridy, kdy už bude v Blížencích. Pěkná bude noc 4./5. ledna, kdy projde mezi dvojicí hvězd – první TYC 0797-00979-1 (9,7 mag) mine 42" severovýchodně ve 23 h 00 m SEČ a druhou SAO 116934 (7,9 mag) mine 41" jihozápadně v 1 h 36 m SEČ. Další těsný průchod nastane večer 19. ledna, kdy ve 21 h 20 m SEČ mine ve vzdálenosti 17" hvězdu SAO 97802 (8,8 mag) a vzápětí večer 22. ledna mine ve 20 h 15 m SEČ ve vzdálenosti 15" hvězdu TYC 0799-01669-1 (9,7 mag). Večer 29. ledna můžeme sledovat vzdalování planety od proměnné hvězdy R Cnc = SAO 97694 (6,0-11,8 mag, typ Mira), kterou minula v 16 h 52 m SEČ 1,5' severně a následně 31. ledna po setmění můžeme sledovat vzdalování planety od hvězdy TYC 0802-01684-1 (10,5 mag), kterou z našeho území minula o 4" jižně, 12sekundový zákryt bude viditelný v rovníkové Africe. V noci 18./19. února opět projde mezi dvojicí hvězd, první hvězdu TYC 1376-01817-1 (10,3 mag) mine ve 2 h 27 m SEČ ve vzdálenosti 44" jihozápadně a druhou hvězdu SAO 97489 (9,4 mag) mine ve 2 h 48 m ve vzdálenosti 48" severovýchodně. Ráno 3. března ve 3 h 53 m SEČ projde 24" západně od hvězdy TYC 1367-00455-1 (9,6 mag). Svojí druhou zastávkou projde 9. března a večer 12. března v 19 h 38 m SEČ mine 22" východně hvězdu TYC 1371-00929-1 (10,2 mag).

471 Papagena

5. X. 9.7 mag

datum	RA		DE	R	r	mag	(E)
	h	min	° ' "	AU	AU		°
2010 8 7	1	5.1	-16 25			10.5	120 Z
2010 8 12	1	7.1	-16 57	1.616	2.368	10.4	125 Z
2010 8 17	1	8.4	-17 32			10.3	129 Z
2010 8 22	1	9.1	-18 9	1.525	2.350	10.2	134 Z
2010 8 27	1	9.0	-18 48			10.1	138 Z
2010 9 1	1	8.1	-19 28	1.450	2.333	10.0	143 Z
2010 9 6	1	6.5	-20 8			9.9	148 Z

datum	RA		DE	R	r	mag	(E)
	h	min	° ' "	AU	AU		°
2010 9 11	1	4.3	-20 47	1.394	2.317	9.8	153 Z
2010 9 16	1	1.3	-21 23			9.8	158 Z
2010 9 21	0	57.9	-21 54	1.359	2.302	9.7	163 Z
2010 9 26	0	54.0	-22 20			9.7	169 Z
2010 10 1	0	49.8	-22 39	1.346	2.288	9.7	175 Z
2010 10 6	0	45.4	-22 50			9.7	180 V
2010 10 11	0	41.1	-22 53	1.356	2.275	9.7	174 V
2010 10 16	0	37.0	-22 46			9.8	169 V
2010 10 21	0	33.2	-22 31	1.387	2.263	9.8	163 V
2010 10 26	0	29.9	-22 7			9.9	157 V
2010 10 31	0	27.2	-21 36	1.438	2.252	10.0	152 V
2010 11 5	0	25.1	-20 56			10.1	146 V
2010 11 10	0	23.7	-20 10	1.506	2.243	10.1	141 V
2010 11 15	0	23.1	-19 18			10.2	136 V
2010 11 20	0	23.2	-18 21	1.587	2.234	10.3	131 V
2010 11 25	0	24.0	-17 19			10.4	126 V
2010 11 30	0	25.5	-16 14	1.679	2.228	10.5	121 V
2010 12 5	0	27.7	-15 5			10.5	116 V

Planetka je po celou dobu ve Velrybě, kde vykrouží pěkný oblouk kolem hvězdy β Cet = SAO 147420 (2,0 mag). První zastávkou projde 24. srpna, původně jižní pohyb se 10. října obrací k severu a druhou zastávkou projde 17. listopadu. Krátce předtím kolem 11. listopadu prochází 26' východně od poloprávní proměnné hvězdy T Cet = SAO 166210 (5,0-11,9 mag).

532 Herculina

23. III. 8.8 mag

datum	RA		DE	R	r	mag	(E)
	h	min	° ' "	AU	AU		°
2009 12 20	11	51.0	+14 17			10.2	90 Z
2009 12 25	11	57.0	+14 27	1.968	2.340	10.1	94 Z
2009 12 30	12	2.7	+14 42			10.0	98 Z
2010 1 4	12	7.9	+15 2	1.843	2.330	9.9	103 Z
2010 1 9	12	12.7	+15 28			9.9	107 Z
2010 1 14	12	16.9	+15 59	1.726	2.321	9.8	111 Z
2010 1 19	12	20.6	+16 36			9.7	116 Z
2010 1 24	12	23.7	+17 18	1.619	2.312	9.6	120 Z
2010 1 29	12	26.1	+18 5			9.5	125 Z

datum	RA		DE		R	r	mag	(E)
	h	min	°	'	AU	AU		°
2010 2 3	12	27.8	+18	57	1.526	2.305	9.4	129 Z
2010 2 8	12	28.8	+19	53			9.3	134 Z
2010 2 13	12	29.0	+20	53	1.450	2.298	9.2	139 Z
2010 2 18	12	28.4	+21	55			9.1	144 Z
2010 2 23	12	27.2	+22	57	1.393	2.292	9.0	149 Z
2010 2 28	12	25.2	+23	58			8.9	154 Z
2010 3 5	12	22.5	+24	57	1.359	2.288	8.9	160 Z
2010 3 10	12	19.4	+25	51			8.8	165 Z
2010 3 15	12	15.8	+26	39	1.348	2.284	8.8	171 Z
2010 3 20	12	12.0	+27	20			8.9	176 Z
2010 3 25	12	8.1	+27	52	1.360	2.281	8.9	178 V
2010 3 30	12	4.2	+28	15			9.0	173 V
2010 4 4	12	0.6	+28	28	1.394	2.279	9.0	167 V
2010 4 9	11	57.4	+28	31			9.1	162 V
2010 4 14	11	54.7	+28	25	1.447	2.278	9.2	157 V
2010 4 19	11	52.5	+28	10			9.3	151 V
2010 4 24	11	51.0	+27	47	1.517	2.279	9.4	146 V
2010 4 29	11	50.2	+27	17			9.5	141 V
2010 5 4	11	50.0	+26	40	1.600	2.280	9.6	137 V
2010 5 9	11	50.6	+25	57			9.6	132 V
2010 5 14	11	51.8	+25	9	1.693	2.282	9.7	127 V
2010 5 19	11	53.7	+24	17			9.8	123 V
2010 5 24	11	56.1	+23	22	1.794	2.285	9.9	119 V
2010 5 29	11	59.2	+22	23			10.0	114 V
2010 6 3	12	2.7	+21	21	1.900	2.290	10.0	110 V
2010 6 8	12	6.7	+20	17			10.1	106 V
2010 6 13	12	11.1	+19	11	2.010	2.295	10.2	102 V
2010 6 18	12	15.9	+18	4			10.2	98 V
2010 6 23	12	21.1	+16	55	2.123	2.301	10.3	94 V
2010 6 28	12	26.6	+15	45			10.3	90 V

Nejdéle sledovatelnou planetku roku najdeme postupně ve východní části Lva, od 26. prosince 2009 ve Vlasech Bereniky, od 31. března ve Velké Medvědici, od 16. dubna opět ve Lvu a na závěr od 27. května znovu ve Vlasech Bereniky. Efemeridu začíná 0.5° východně od hvězdy Denebola = β Leo = SAO 99809 (2,1 mag), kdy se pohybuje přímým pohybem. Kolem 9. ledna najdeme planetku $37'$ severozápadně od galaxie M 98 (10,9 mag) a v noci 15./16. ledna mine hvězdu PPM 128942 ve 1 h 15 m SEČ jen $26''$ severozápadně. Další jasnou galaxii M 100 (10,1 mag) mine 1° severozápadně kolem 19. ledna, dvojici galaxií M 85 (10,0 mag) a NGC 4394 (11,7 mag) mine $12'$ jihovýchodně 29. ledna. První zastávkou projde 12. února, pohyb se mění ve zpětný. Večer 27. února

ve 20 h 24 m SEČ nastane zákryt hvězdy SAO 82297 (6,0 mag) s délkou 24 sekund a pozorovatelný několik set kilometrů severně od našeho území; od nás můžeme sledovat postupné splynutí planety s mnohem jasnější hvězdou a posléze opětovné rozdělení dvojice. Další zákryt opět s délkou 24 sekund můžeme pozorovat i z našeho území, nastane 1. března ve 20 h 25 m SEČ kdy planeta zakryje hvězdu TYC 1989-00824-1 (9,9 mag); protože je ale v tomto případě planeta jasnější než hvězda bude pokles při zákrytu hluboký jen 0,3 magnitudy a tím pádem sledovatelný pouze objektivní záznamovou technikou. Takže bez ní může opět sledovat přiblížení, splynutí a rozdělení dvojice. Ranní přiblížení 3. března ke hvězdě SAO 82282 (7,4 mag) v 6 h 08 m SEČ na 39" už tak pro nás bude běžnou věcí. 8. dubna dosahuje planeta své nejvyšší deklinace a obrací se k jihu, druhou zastávkou projde 2. května. V noci 25./26. května projde ve 2 h 05 m SELČ ve vzdálenosti 37" jihozápadně od hvězdy SAO 82070 (9,0 mag) a kolem 26. června podruhé mine galaxii M 100 (10,1 mag), tentokrát ve vzdálenosti 32' severovýchodně.

8. KOMETY

* Věnováno památce doc. RNDr. Vladimíra Znojila, CSc. [26.10. 1941 – 29. 12. 2008], významné osobnosti české astronomie, pozorovatele s unikátními schopnostmi a dlouholetého autora této kapitoly Hvězdářské ročenky. *

Při srovnání celkového počtu známých krátkoperiodických komet procházejících přísluním v roce 2010 (32) s minulými rekordními lety (2008 – 43, 2009 – 42), jde o rok průměrný. Pokud jde o podmínky pro sledování jednotlivých těles, je situace spíše podprůměrná. Z výše uvedeného počtu 32 těles je kometa D/1978 R1 (Hanedá-Campos) dlouhodobě ztracena a její nalezení je, vzhledem k nejistotám současných dráhových elementů, otázkou spíše náhody nebo je vyloženo nepravděpodobně. Celkem 8 slabých krátkoperiodických komet má nepříznivé návraty, při kterých nejspíše nebudou vůbec pozorovány a nebo budou sledovány ojediněle, dlouho před či po přísluní. Nepříznivé geometrické podmínky pro sledování (obecně nebo ze severní polokoule) mají i jinak jasná tělesa jako 141P/Machholz, 43P/Wolf-Harrington či 2P/Encke. Nejjasnější předpovídanou kometou tak bude 103P/Hartley, jejíž návrat je mimořádně příznivý a kome-

No	Kometa-jméno	Kometa-označení	pozorované průchody		N	P (let)	a (AU) z (/AU)
			první	posl.			
A	Siding Spring	C/2007 Q3					0,00017
1	Shoemaker-Levy 4	118P	1999	2003	3	6,45	3,46387
2	Gehrels 3	82P	1977	2001	4	8,42	4,13777
3	LINEAR-NEAT	P/2003 XD10	2003		1	6,30	3,41142
4	Korlevic	203P	2000		+	10,02	4,64631
5	Mueller 4	149P	1992	2001	1	8,97	4,33570
6	Tritton	157P	1977	2003	2	6,30	3,41196
7	Wild 2	81P	1978	2003	5+	6,42	3,45445
8	IRAS	126P	1983	1996	1	13,4	5,64330
9	McNaught	P/2004 R1	2004			5,48	3,10773
10	Gunn	65P	1953	2003	7*	6,79	3,58658
11	LINEAR	P/2001 LZ11 (P/2009 H1)	2001		+	6,99	3,65577
12	Siding Spring	162P	1988	2004	3	5,33	3,05262
13	LINEAR-Skiff	P/2001 R6	2001			8,35	4,17215
14	Russell 4	94P	1984	2003	4+	6,6	3,51750
15	Reinmuth 1	30P	1928	2002	10	7,34	3,77405
16	Spacewatch	C/2007 VO53					0,00003
17	Kowal 2	104P	1972	2004	5	6,18	3,26366

ta je dosud jediným známým tělem, které by mohlo být v roce 2010 viditelné pouhým okem. V binokulárech by při jasnosti 9 – 10 mag mohly být sledovány 10P/Tempel, 81P/Wild a možná 157P/Tritton. Objekty pro malé či střední dalekohledy by měly být 118P/Shoemaker-Levy, 65P/Gunn či 30P/Reinmuth. Ostatní komety budou jen o málo jasnější 15. mag nebo naopak výrazně slabší.

Mimo krátkoperiodických projdou přísluním také dvě dlouhoperiodické komety objevené do poloviny dubna 2009 – C/2007 VO53 (Spacewatch) a C/2008 FK75 (Lemmon-Siding Spring). Přehled komet procházejících přísluním v roce 2010 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 2010, následuje jméno komety (objevitele/ů). U komet nově objevených nebo dosud sledovaných při jediném průchodu přísluním je uvedeno předběžné označení 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

T r	T m	T d.ddd(UT)	q (AU)	e	i °	ω °	Ω °	m ₀ mag	mocnina
2009	10	7,289	2,251609	1,00019	65,6504	2,10	149,4133	4,5	4
2010	1	2,317	1,984014	0,42723	8,5094	302,14	151,8073	8,2	15
2010	1	12,477	3,633291	0,12192	1,1264	226,32	239,5183	5,0	8
2010	1	31,825	1,989998	0,41667	13,4333	16,03	40,5400	15,7	10
2010	2	8,198	3,182125	0,31513	2,9758	154,54	290,5650	14,5	2
2010	2	19,281	2,650716	0,38863	29,7354	43,79	145,2662	8,0	8
2010	2	20,488	1,360651	0,60121	7,2782	148,70	300,1178	10,0	4
2010	2	22,721	1,598059	0,53739	3,2375	41,79	136,0970	7,0	6
2010	2	22,839	1,713300	0,69640	45,8278	356,75	357,7654	6,0	8
2010	2	23,644	0,985805	0,68279	4,8939	0,67	295,9709	18,5	15
2010	3	2,014	2,440529	0,31954	10,3857	196,60	68,3597	5,0	6
2010	3	5,732	2,364329	0,35326	11,5209	107,76	231,0513	11,0	4
2010	3	8,423	1,233070	0,59606	27,8168	356,31	31,2401	13,7	0,2
2010	3	26,243	2,177755	0,47803	17,391	308,46	67,3792	13,0	4
2010	3	29,745	2,240272	0,36311	6,1823	92,84	70,9157	9,0	6
2010	4	19,597	1,884042	0,50079	8,1225	13,22	119,7532	9,5	6
2010	4	26,388	4,842790	0,99972	86,9971	75,02	59,7467	7,0	4
2010	5	4,504	1,178977	0,63876	10,2706	200,43	235,6319	12,5	4

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 mohou být v označení dvě písmena za sebou. Periodické komety sledované při více návratech mají označení definitivními čísly a písmenem „P“ před lomítkem. Jména objevitelů píšeme 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 v závorkách a následují po mezeře. Ze starého označování dosud ponecháváme pořadová čísla u jmen objevitelů, většina starší literatury jimi rozlišuje „stejnomené“ komety a bez čísel může být identifikace komet ve starší literatuře obtížná.

Pro periodické komety jsou v tabulce uvedeny letopočty prvního a posledního pozorovaného průchodu přísluním a počet již sledovaných návratů; znak „*“ označuje tělesa sledovatelná i kolem odsluní, znak „+“ komety již sledované během současného návratu a „?“ tělesa, která při minulém návratu nebyla pozorována (do počtu pozorovaných návratů není právě probíhající započten, i když je kometa již sledována, jako například kometa 81P/Wild). První část tabulky končí přibližnou oběžnou dobou v letech (P) a délkou velké poloosy v AU nebo převrácenou hodnotou velké poloosy u dlouhoperiodických

No	Kometa-jméno	Kometa-označení	pozorované průchody		N	P (let)	a (AU) z (/AU)
			první	posl.			
18	Machholz 2	141P	1994	2003	3	5,25	3,01964
19	Ge-Wang	142P	1988	1999	1	11,17	4,96717
20	Haneda-Campos	D/1978 R1	1978		?	6,42	3,29027
21	NEAT	215P	2002		+	8,07	4,02128
22	Wolf-Harrington	43P	1925	2004	10	6,14	3,35196
23	Tempel 2	10P	1873	2005	21*	5,38	3,06887
24	LINEAR	P/1999 U3	1999			11,3	4,95469
25	Encke	2P	1786	2007	60*	3,3	2,21628
26	Skiff	P/2002 S1	2002			8,45	4,14880
27	Catalina-LINEAR	P/2004 EW38	2003			6,8	3,58834
28	LINEAR	P/2003 UY275	2003			7,2	3,72798
29	Schwassmann-Wachmann 2	31P	1929	2002	12	8,74	4,24224
30	Lemmon-Siding Spring	C/2008 FK75					-0,00058
31	NEAT	P/2002 X2	2003			7,61	3,87041
32	Hartley 2	103P	1986	2004	4		3,47256
33	LINEAR	P/2000 G1	2000		?	5,34	3,05514
34	LINEAR	P/2004 HC18	2004			6,53	3,49240
Z	Schwassmann-Wachmann 1	29P	1908	2004	7*	14,65	5,98807

komet (při hyperbolické dráze je toto číslo záporné). V druhé části tabulky jsou uvedeny elementy platné pro očekávaný návrat komety: doba průchodu přísluním T (v UT), a to pro rok, měsíc a den; vzdálenost přísluní od Slunce v AU (q); číselná výstřednost dráhy „e“; sklon dráhy „i“; argument přísluní „ω“ a délka výstupního uzlu „Ω“. V současné době jsou návraty většiny krátkoperiodických komet předpovídaný 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. V případě komet sledovaných dosud jen při objevovém návratu mají dráhové elementy menší přesnost.

V dalších tabulkách zařazených v textu najdete efemeridy vybraných jasnějších komet obsahující, pro dané datum a čas (uvedený v SEČ), rovníkové souřadnice komety (k ekvinokciu J2000.0, vzdálenosti tělesa od Slunce a od Země (v AU), úhlovou vzdálenost komety od Slunce (ve stupních), očekávanou jasnost komety a nejvhodnější lokální čas k jejímu pozorování daný dalšími geometrickými podmínkami (uveden je azimut „A“ objektu – 0° = jih, 90° = západ a výška „h“ objektu nad obzorem). Přesnost poloh v této tabulce je u dlouhodobě sledovaných periodických komet, případně komet objevených

T r	T m	T d.ddd(UT)	q (AU)	e	i °	ω °	Ω °	m ₀ mag	mocnina
2010	5	29,740	0,757683	0,74908	12,8042	149,35	246,0902	13,2	15
2010	5	31,032	2,487014	0,49931	12,3014	175,85	176,5414	8,5	6
1978	6	9,496	1,101411	0,66525	5,9464	240,48	132,2423	13,0	15
2010	6	7,6575	3,213847	0,20079	12,7907	222,37	75,4446	11,0	4
2010	7	1,547	1,357198	0,59510	15,9772	191,29	250,0422	8,0	6
2010	7	4,872	1,423146	0,53626	12,0227	195,62	117,8315	5,0	10
2010	7	18,163	1,918737	0,61274	20,919	110,14	306,0087	13,5	10
2010	8	6,617	0,337241	0,84784	11,7814	186,50	334,5674	11,5	6
2010	8	15,346	2,416683	0,41750	27,0453	38,08	346,8471	11,0	4
2010	9	3,767	1,795195	0,49972	6,5247	90,13	49,8866	13,4	15
2010	9	9,645	1,831097	0,50882	16,3329	119,36	245,6886	11,0	15
2010	9	29,491	3,424323	0,19280	4,5468	17,93	114,1901	5,0	8
2010	9	28,991	4,511767	1,00314	61,165	80,39	218,2565	5,0	4
2010	10	4,524	2,126990	0,45045	23,5513	351,65	75,1344	9,2	15
2010	10	28,279	1,058691	0,69513	13,6184	181,20	219,7602	8,5	15
2010	11	14,061	1,000537	0,67251	10,3889	343,31	190,9954	17,0	15
2010	12	29,515	1,713197	0,50945	23,4912	30,98	219,5089	14,5	10
2004	7	10,828	5,723578	0,04417	9,3921	48,96	312,7156	4,0	4

do poloviny roku 2008 kolem 10". Pozice jsou spočteny pro $\lambda = 15^\circ$ a $\phi = 50^\circ$. 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 a teprve 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 výrazně mění. Dost často jsou „standardní“ fotometrické parametry komet uváděny samostatně pro období před a po průchodu přísluním.

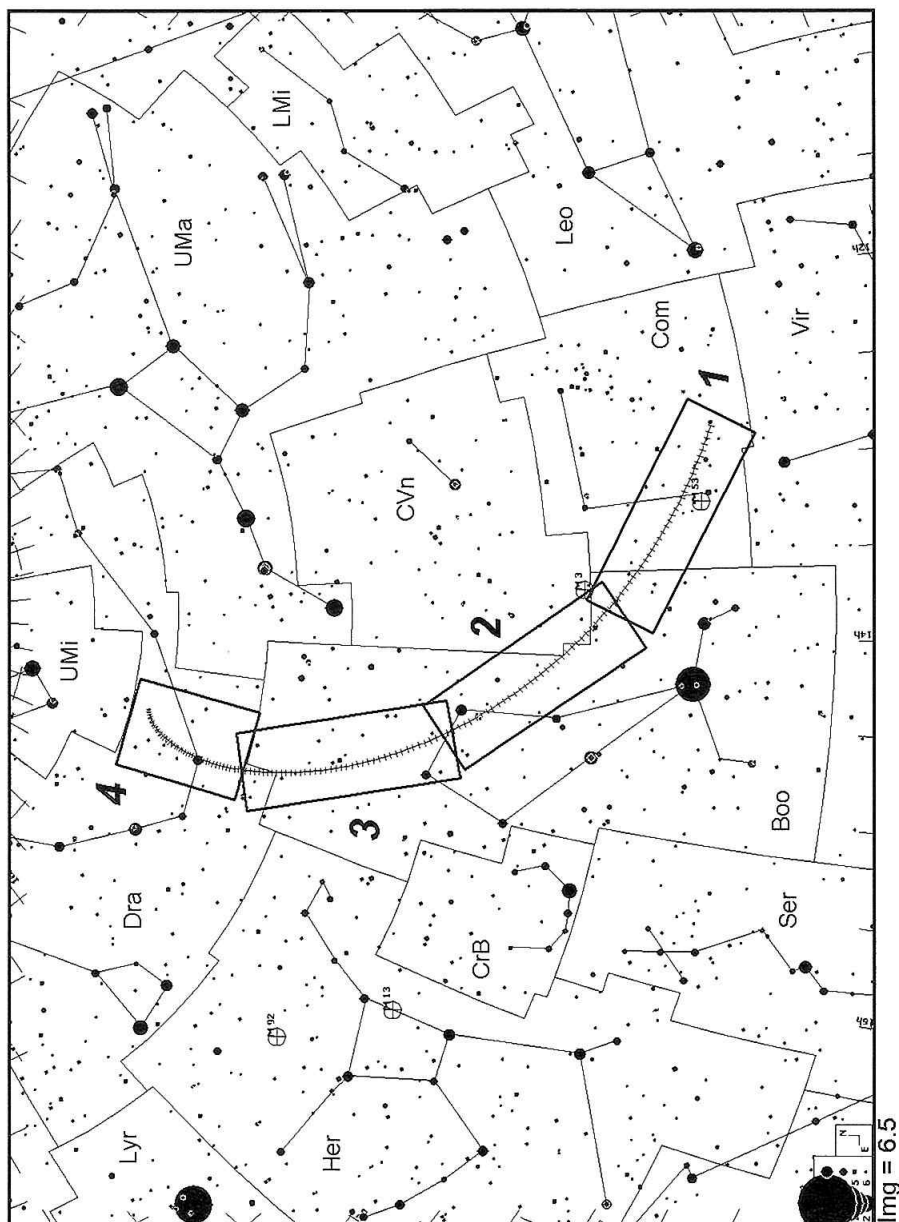
A) C/2007 Q3 (Siding Spring)

Možná trochu netypickou kometou zařazenou hned na začátku kapitoly je C/2007 Q3, objevená D. M. Burtonem 25. srpna 2007 jako planetkový objekt 17,8 mag během hlídky Siding Spring Survey pomocí 50cm teleskopu Uppsala. Po umístění zprávy o objevu na webové stránce „NEOCP“ zjistili Sarneczky a Kiss kometární charakter objektu. Na složeném snímku s expozicí 1800 s pořízeném pomocí reflektoru o průměru zrcadla 1 m ze Siding Spring 30. srpna 2007, zachytili 6" komu a ohon délky 12"

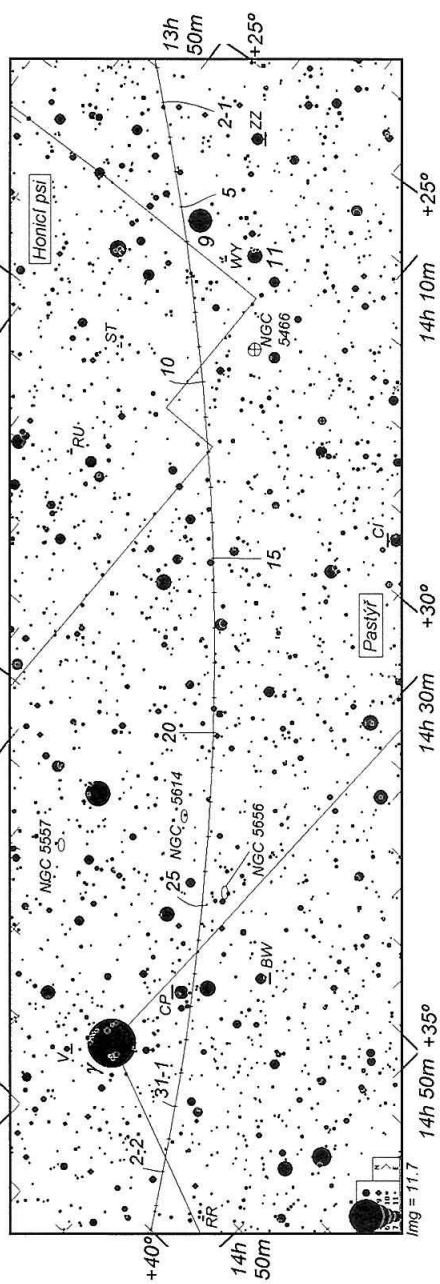
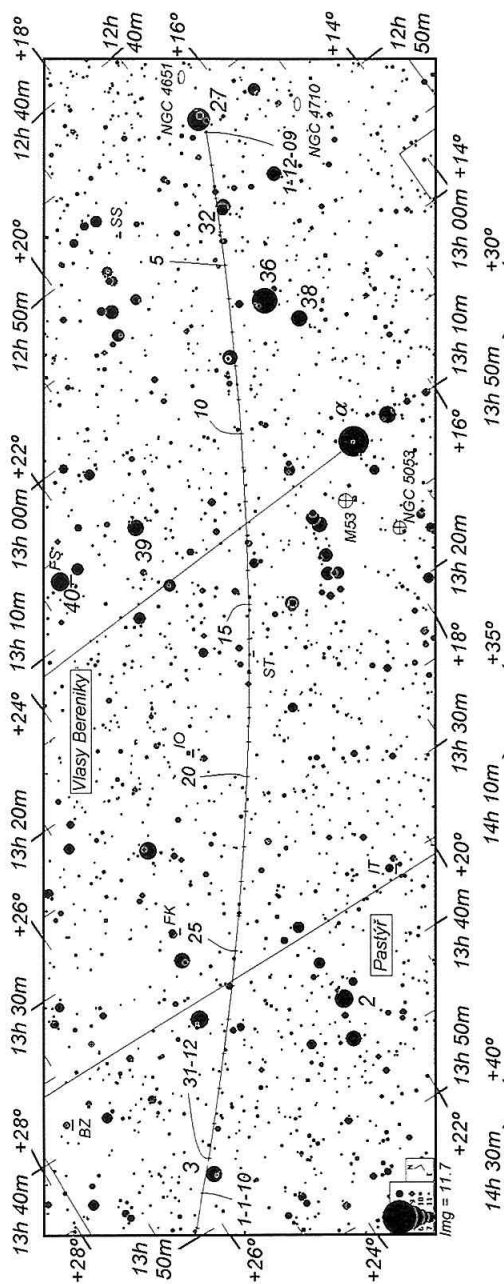
V době přípravy tohoto textu (duben 2009) byla kometa mírně jasnější oproti předpovědi. Přísluním projde 7. října 2009 a maxima jasnosti asi 10 mag by měla dosáhnout na přelomu let 2009/2010. Podmínky pro její pozorování budou v zimě a na jaře 2010 pro nás poměrně výhodné. Začátkem prosince 2009 ji naleznete ráno v souhvězdí Vlasu Bereniky (Com) v elongaci přes 60° . Bude se pohybovat směrem k severu přes souhvězdí Pastýře (Boo) do souhvězdí Draka (Dra), přičemž její elongace dále poroste – začátkem března 2010 bude v opozici. Přestože již bude přes 2 AU od Země a téměř 3 AU od

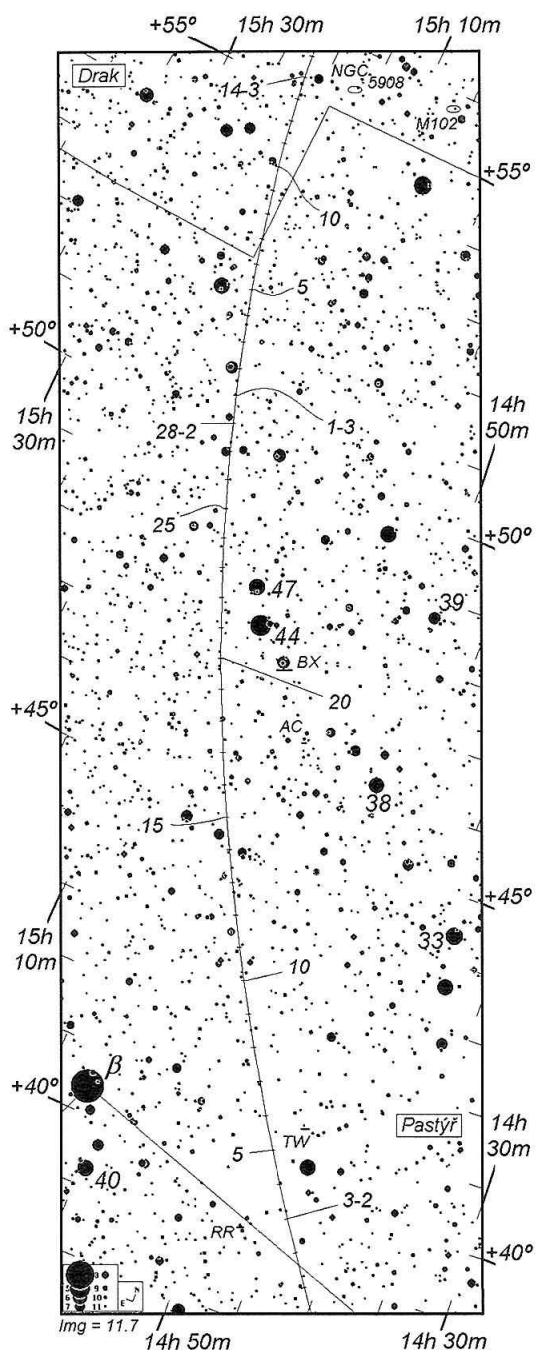
Slunce, mohla by kometa být jasnější 12. mag až do května 2010. Za vše může poměrně velké jádro s absolutní jasností 4,3 mag.

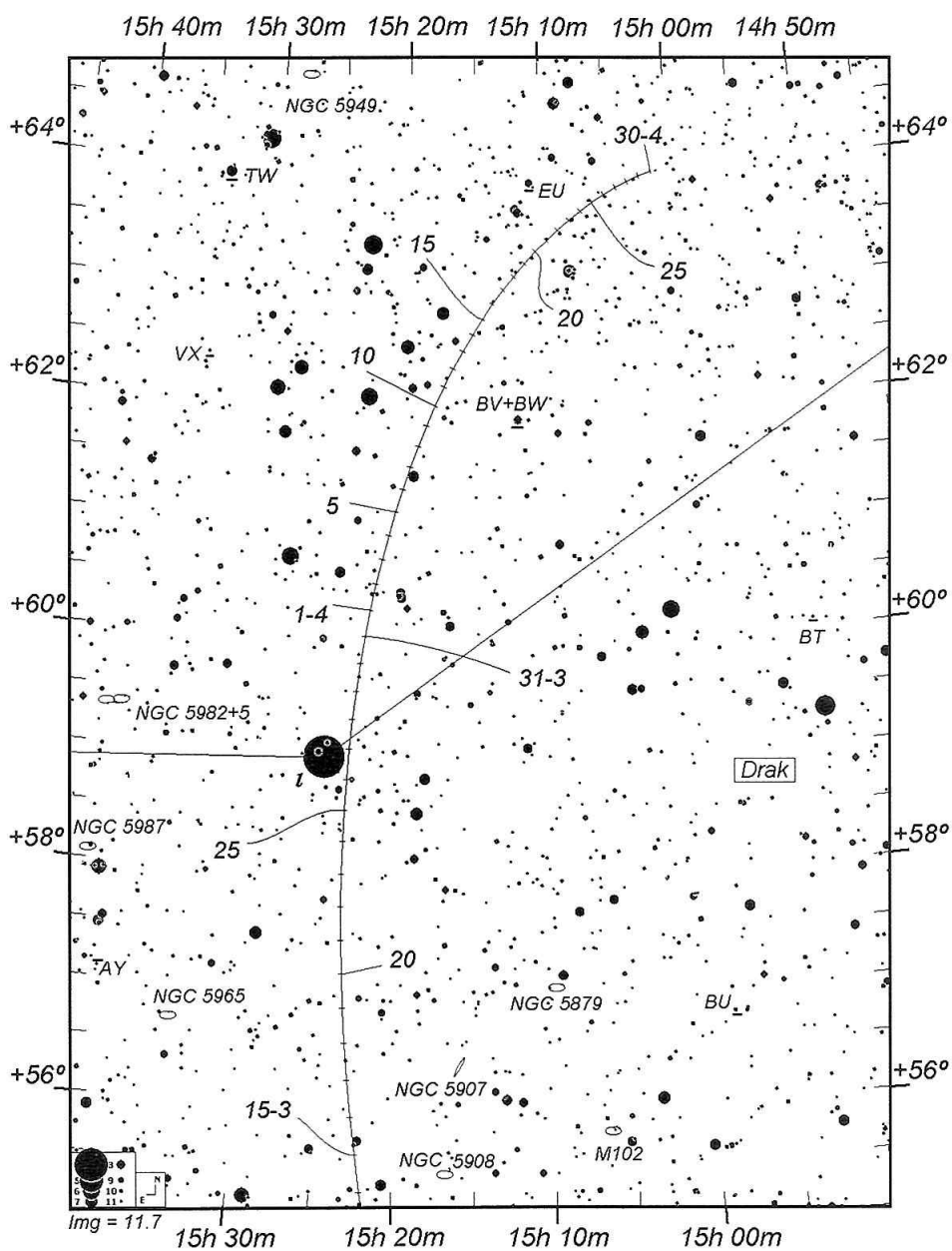
C/2007 Q3 (Siding Spring) [MPC 61437]												
datum			RA		DE		r	d	elong	m	viditelnost	
			h	min	°	'	AU	AU	°	mag	h min	A, h
2009	12	1.00	12	47.52	16	35.4	2.337	2.553	66	9.0	6.18	(317, 50)
2009	12	6.00	12	57.32	17	50.6	2.352	2.506	69	9.0	6.24	(321, 53)
2009	12	11.00	13	7.10	19	11.7	2.369	2.461	73	9.0	6.28	(326, 55)
2009	12	16.00	13	16.83	20	39.0	2.388	2.418	76	9.0	6.32	(330, 58)
2009	12	21.00	13	26.49	22	12.6	2.407	2.377	79	9.0	6.35	(335, 60)
2009	12	26.00	13	36.06	23	52.4	2.428	2.340	83	9.0	6.37	(340, 63)
2009	12	31.00	13	45.51	25	38.2	2.449	2.306	86	9.0	6.38	(345, 65)
2010	1	5.00	13	54.81	27	29.7	2.472	2.275	89	9.0	6.38	(350, 67)
2010	1	10.00	14	3.93	29	26.6	2.495	2.249	92	9.0	6.37	(355, 69)
2010	1	15.00	14	12.83	31	28.2	2.520	2.228	95	9.1	6.35	(0, 72)
2010	1	20.00	14	21.45	33	33.7	2.545	2.211	98	9.1	6.24	(0, 74)
2010	1	25.00	14	29.76	35	42.3	2.572	2.200	100	9.1	6.12	(0, 76)
2010	1	30.00	14	37.71	37	52.8	2.599	2.194	102	9.2	6.01	(0, 78)
2010	2	4.00	14	45.23	40	4.1	2.627	2.193	104	9.2	5.48	(0, 80)
2010	2	9.00	14	52.27	42	15.3	2.655	2.198	106	9.3	5.36	(0, 82)
2010	2	14.00	14	58.76	44	25.1	2.685	2.208	108	9.3	5.23	(0, 84)
2010	2	19.00	15	4.63	46	32.3	2.715	2.224	109	9.4	5.09	(0, 87)
2010	2	24.00	15	9.82	48	35.7	2.746	2.244	110	9.4	4.54	(0, 89)
2010	3	1.00	15	14.26	50	34.3	2.777	2.270	110	9.5	4.39	(180, 89)
2010	3	6.00	15	17.90	52	27.3	2.809	2.300	110	9.6	4.23	(180, 88)
2010	3	11.00	15	20.68	54	13.7	2.842	2.335	110	9.7	4.06	(180, 86)
2010	3	16.00	15	22.54	55	52.8	2.875	2.373	110	9.8	3.48	(180, 84)
2010	3	21.00	15	23.45	57	23.9	2.909	2.415	109	9.9	3.29	(180, 83)
2010	3	26.00	15	23.41	58	46.4	2.943	2.460	109	9.9	3.09	(180, 81)
2010	3	31.00	15	22.43	59	59.8	2.978	2.509	108	10.0	2.49	(180, 80)
2010	4	5.00	15	20.55	61	3.8	3.013	2.559	107	10.1	2.27	(180, 79)
2010	4	10.00	15	17.84	61	58.1	3.048	2.612	106	10.2	2.05	(180, 78)
2010	4	15.00	15	14.42	62	42.6	3.084	2.667	105	10.3	1.42	(180, 77)
2010	4	20.00	15	10.41	63	17.0	3.120	2.724	103	10.4	1.18	(180, 77)
2010	4	25.00	15	6.00	63	41.6	3.156	2.782	102	10.5	0.54	(180, 76)
2010	4	30.00	15	1.36	63	56.6	3.193	2.841	101	10.6	0.30	(180, 76)
2010	5	5.00	14	56.69	64	2.3	3.230	2.902	99	10.7	0.05	(180, 76)
2010	5	10.00	14	52.13	63	59.2	3.268	2.963	98	10.8	23.37	(180, 76)
2010	5	15.00	14	47.87	63	47.9	3.305	3.024	97	10.9	23.13	(180, 76)
2010	5	20.00	14	44.04	63	28.8	3.343	3.086	95	11.0	22.49	(180, 77)
2010	5	25.00	14	40.74	63	2.8	3.381	3.149	94	11.1	22.27	(180, 77)
2010	5	30.00	14	38.05	62	30.6	3.420	3.212	93	11.2	22.04	(180, 78)
2010	6	4.00	14	35.99	61	52.8	3.458	3.275	91	11.3	21.48	(177, 78)
2010	6	9.00	14	34.59	61	10.2	3.497	3.338	90	11.4	21.55	(160, 78)
2010	6	14.00	14	33.85	60	23.2	3.536	3.401	89	11.4	21.59	(147, 77)
2010	6	19.00	14	33.75	59	32.5	3.575	3.464	87	11.5	22.02	(137, 75)
2010	6	24.00	14	34.27	58	38.7	3.614	3.528	86	11.6	22.03	(130, 73)
2010	6	29.00	14	35.36	57	42.4	3.654	3.591	85	11.7	22.01	(125, 71)



Vyhledávací mapka komety C/2007 Q3 (Siding Spring). Podrobné mapky téže komety na str. 169, 170, 171.







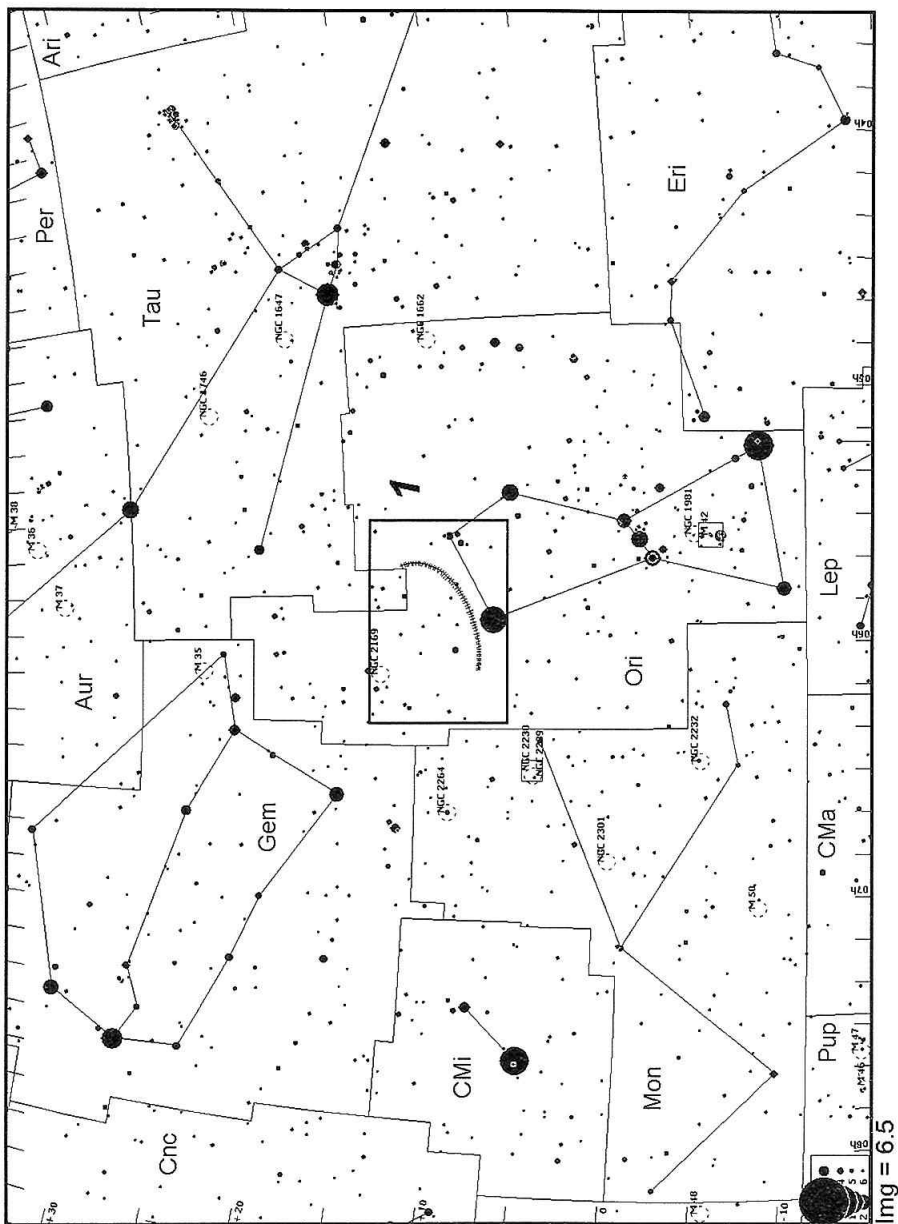
1) 118P/Shoemaker-Levy 4

První kometou, která v roce 2010 projde přísluním, bude 118P/Shoemaker-Levy. Byla objevena teprve 9. února 1991, společně ji našli C. S. Shoemaker(ová), E. M. Shoemaker a D. H. Levy (Palomar, Kalifornie, USA) na filmech exponovaných pomocí Schmidtova teleskopu o průměru objektivu 0,46m. Kometa byla difúzní s krátkým ohonem a dosahovala 17. magnitudy.

Těleso se pohybuje po dlouhodobě stabilní eliptické dráze bez těsných přiblížení k Jupiteru s periodou 6,53 roku. Kometa byla naposledy v přísluní 16. července 2003 a při dvojici zjasnění dva měsíce a rok po průchodu periheliem dosáhla 15. mag. Tento návrat však nebyl příliš příznivý. Jasnější byla v roce 1997, kdy dosáhla 13. mag. Průchod přísluním je u této komety výrazně aktivnější fází a její jasnost v jeho okolí velmi rychle stoupá i klesá.

V roce 2010 projde kometa 118P periheliem již 2. ledna a tento návrat je dost podobný příznivému z roku 1997. Kometa bude 21. prosince 2009 v opozici se Sluncem a ve vzdálenosti jen 1,02 AU od Země. Od prosince do ledna by mohla být jasnější 13. mag, na přelomu roku pak možná krátkodobě i kolem 12 mag. Podmínky pro její pozorování jsou příznivé, kometa bude v době největší jasnosti vysoko nad obzorem v severní části souhvězdí Oriona (Ori), kde opíše smyčku své zdánlivé dráhy.

118P/Shoemaker-Levy [MPC 59598]									
datum	RA		DE	r	d	elong	m	viditelnost	
	h	min						h min	A, h
2009 12 1.00	6	7.16	8 16.2	2.001	1.073	152	12.2	1.27	(0, 48)
2009 12 6.00	6	4.97	8 11.9	1.996	1.052	156	12.1	1.05	(0, 48)
2009 12 11.00	6	2.24	8 13.0	1.992	1.035	160	12.0	0.43	(0, 48)
2009 12 16.00	5	59.13	8 19.8	1.989	1.025	163	12.0	0.20	(0, 48)
2009 12 21.00	5	55.81	8 32.6	1.986	1.020	165	11.9	23.53	(0, 49)
2009 12 26.00	5	52.47	8 51.1	1.985	1.020	164	11.9	23.30	(0, 49)
2009 12 31.00	5	49.32	9 15.0	1.984	1.027	161	11.9	23.07	(0, 49)
2010 1 5.00	5	46.52	9 43.8	1.984	1.039	157	11.9	22.45	(0, 50)
2010 1 10.00	5	44.23	10 16.8	1.985	1.056	153	12.0	22.23	(0, 50)
2010 1 15.00	5	42.58	10 53.2	1.987	1.079	148	12.1	22.02	(0, 51)
2010 1 20.00	5	41.67	11 32.2	1.989	1.107	144	12.1	21.41	(0, 52)
2010 1 25.00	5	41.58	12 12.9	1.992	1.139	139	12.2	21.22	(0, 52)
2010 1 30.00	5	42.35	12 54.6	1.996	1.175	134	12.4	21.03	(0, 53)



Vyhledávací mapka komety 118P/Shoemaker-Levy 4. Podrobná mapka téže komety na str. 174.

2) 82P/Gehrels 3

Hned 12. ledna 2010 projde přísluním další krátkoperiodická kometa s definitivním označením – 82P/Gehrels. Kometa byla objevena na sérii snímků pořízených T. Gehrelsem a R. Adamsem koncem října 1975 pomocí Schmidtova teleskopu o průměru zrcadla 122cm hvězdárny na Mt. Palomaru (Kalifornie, USA). Na záběru z 27. října 1975 našli stopu neznámého pohyblivého se objektu, téměř stelárního jemně difúzního vzhledu s jádrem o jasnosti 17 mag.

Při druhém návratu v roce 1984 byla kometa nalezena již v srpnu 1984 jako objekt 20. mag (J. Gibson), a to za pomoci stejného teleskopu na Mt. Palomaru. Mezi lety 1965 až 1975 byla dočasně na oběžné dráze kolem Jupiteru a dostávala se ke Slunci nejbližší na 5,64 AU. V srpnu 1970 prodělala velmi těsné přiblížení k planetě na 0,0014 AU a k dalšímu setkání došlo v březnu 1973. Tato přiblížení vedla ke snížení vzdálenosti perihelia na přibližně současnou hodnotu 3,42 AU a ke zkrácení periody oběhu na necelou polovinu – z původních 17,16 roku na 8,11 roku. Díky této poměrně drastické změně byla kometa v roce 1975 objevena. Současná dráha je dlouhodobě stabilní jen s malými poruchami, k další její významné změně dojde teprve v květnu 2063, kdy kometa prolétne 0,076 AU od Jupiteru. Parametry dráhy se při tomto setkání změní mnohem méně, vzdálenost přísluní klesne na 3,16 AU a perioda oběhu bude 8,19 roku.

Od svého objevu je kometa pozorována pravidelně, naposledy prošla přísluním 3. září 2001. Její návrat v roce 2010 je poměrně příznivý. Ale nic slavného nečekejme, tato velmi slabá kometa s odhadovaným průměrem jádra kolem 1,5 km, se pohybuje po téměř kruhové dráze s výstředností jen 0,13, což znamená, že její aktivita kolísá s měnící se heliocentrickou vzdáleností jen málo. Patří k tělesům sledovaným po celou dobu oběhu, ale pro vizuální pozorovatele je to zpráva špatná. Kometa ani v nejpříznivějších návratech nebývá jasnější 18. mag. Nejbližší Země a zároveň v opozici se Sluncem se 82P ocitne deset dní před průchodem přísluním hned 2. ledna 2010, ale půjde o vzdálenost plných 2,65 AU a patrně nebude jasnější 20. mag. V době nejlepší viditelnosti počátkem ledna 2010 kometu naleznete v Blížencích (Gem), severně od hvězdy zéta Gem.

3) P/2003 XD10 (LINEAR-NEAT)

Na 31. ledna 2010 je předpovězen první návrat nové krátkoperiodické komety P/2003 XD10 (LINEAR-NEAT), která byla objevena na záběrech projektu LINEAR dne 4. prosince 2003 jako objekt 19 mag a byla sledována ještě následující den. Nezávisle těleso našel také systém NEAT, o deset dní později bylo asi 20. mag, mělo kometární vzhled a krátký ohon.

Tato velmi slabá kometa s absolutní jasností 15,7 mag nebude při tomto návratu (podle dostupných elementů a hrubých fotometrických parametrů) patrně jasnější 20. mag. Maxima jasnosti dosáhne již počátkem listopadu 2009, krátce po přiblížení k Zemi na 1,19 AU (15. října 2010). V době průchodu přísluním bude kometa již 2 AU od Země. Šance na její znovuoobjevení je tedy spíše na podzim 2009.

4) 203P/2008 R4 (Korlevic)

Další krátkoperiodická kometa je také nová, nese však již definitivní označení 203P/Korlevic. Objevena byla jako planetka 1999 WJ7 s jasností 19,7 mag, kterou 28. listopadu 1999 nalezl Korado Korlevic (Visnjan). Při svém druhém návratu kometa projde přísluním 8. února 2010 a již byla pozorována jako P/2008 R4. Návrat není příliš výhodný, kometa je nejbližší Zemi už na začátku prosince 2009 (2,2 AU), v době průchodu přísluním od ní bude již 2,7 AU daleko. Vzhledem k tomu, že samotné perihelium je 3,17 AU od Slunce, kometa nebude nejspíš jasnější 17. mag. Její fotometrické chování je však dost nepředvídatelné, při minulém průchodu přísluním byla nejjasnější po krátkodobém zvýšení aktivity – „outburstu“ – 300 dní po průchodu periheliem a dosáhla asi 16. mag.

5) 149P/Mueller 4

Kometu 149P nalezla Jean Mueller(ová) na deskách, které exponovala společně s C. Brewerem v rámci Druhé palomarské přehlídky oblohy (Oschin Schmidt Telescope – 1,2 m) dne 9. dubna 1992. Kometa zanechala na desce slabou rozmazanou stopu a její odhadovaná jasnost byla 17,5 mag. Kometární povahu objektu potvrdil 12. dubna 1992 R.H. McNaught (Siding Spring, Austrálie). První dráhu tělesa spočetl na základě poloh z 9. až 14. dubna 1992 B.G. Marsden a určil, že je krátkoperiodická, typická pro komety Jupiterovy rodiny. Na základě dalších pozorování bylo stanoveno datum průchodu komety přísluním na 16. února 1992 při periodě oběhu 8,97 roku.

V následujícím oběhu byla kometa poprvé pozorována 22. prosince 2000 (T. Oribe, Saji Observatory). Byla sledována do června 2001 a dosáhla maximální jasnosti cca 18 mag. Jedná se o velmi slabé těleso, které se nepřibližuje Zemi více než na 1,72 AU a při své nízké aktivitě je prakticky při každém návratu slabší 17. mag. Přísluním projde 19.3 února 2010. Od února do dubna 2010 bude dobře pozorovatelná v Pastýři (Boo). Její dráha s poměrně velkým sklonem 29,7° je dlouhodobě stabilní (k setkání s Jupiterem dochází jen zřídka) a neprošla v nedávné minulosti a neprojde ani v nejbližší budoucnosti významnými změnami.

6) 157P/Tritton

Kometu 157P/Tritton objevil 11. února 1978 Keith Tritton (U. K. Schmidt Telescope Unit, Coonabarabran, Austrálie) na dlouhé expozici v rámci Jižní přehlídky oblohy. Objekt měl celkovou jasnost 20 mag a na potvrzujících snímcích z 13. února 1978 bylo možné spatřit slabě difúzní komu a ohon. Na základě prvních pozorování byla vypočtena hrubá eliptická dráha s periodou 6 až 7 let a přísluním na konci října 1977. Díky měsíčnímu svitu v druhé polovině února 1978 nebylo možné objekt pravidelně sledovat, další a zároveň poslední pozorování tak bylo získáno až 14. března 1978. V cirkuláři IAU (č. 3194, 15. března 1978) B. G. Marsden poznamenal: „Je možné, že kometa prošla 15.3. 1978 náhlým zjasněním.“ Celkem bylo pořízeno jen několik pozorování a oblouk opsaný za 32 dní nebyl dostačující ke spočtení přesné dráhy. Mimo jiné z tohoto důvodu nebyla kometa pozorována v několika následujících předpověděných průchodech přísluním

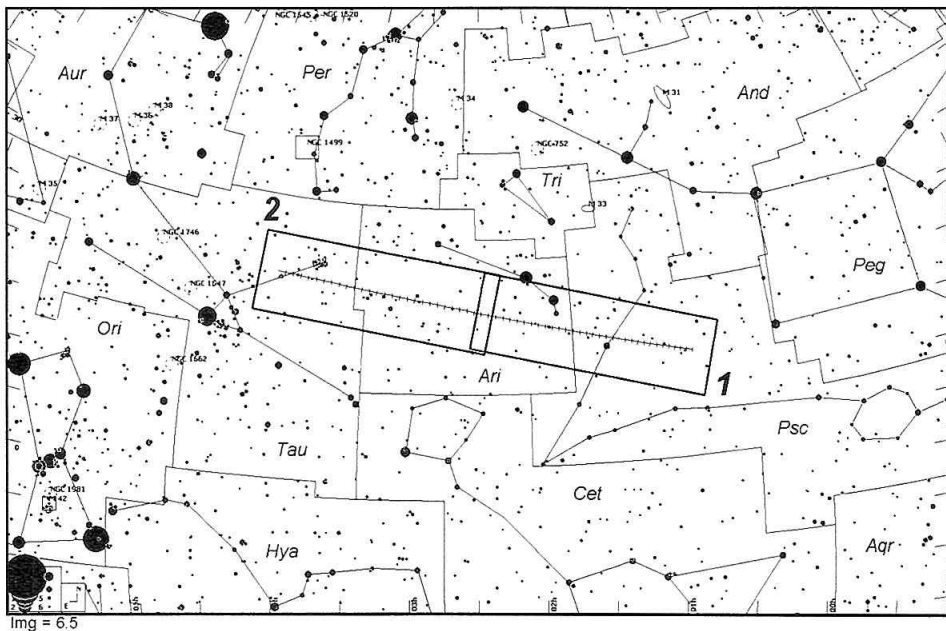
(1984, 1990 ani 1996). Po úpravě kódování nově objevených těles, které IAU provedla v roce 1994, dostala dokonce označení „D“ jako ztracená. Na základě stejných původních pozorování z roku 1978 provedl S. Nakano nový výpočet dráhy a předpověděl průchod přísluním na 4. března 2003 (Nakano Note No. 412R). Znovunalezení se však již neočekávalo. Až do října 2003 kometa pozorována nebyla, 6. října 2003 pořídil C. W. Juels (Fountain Hills, Arizona, USA) pomocí 0,12 m reflektoru a CCD kamery série snímků, na kterých zachytil rychle se pohybující objekt. Na složených snímcích našel jeho kolega P. Holvorcem (Campinas, Brazílie) komu o průměru 2' a slabý náznak ohonu o délce 1,5' v p. ú. 257°. Kometární povaha objektu byla potvrzena během následujících 24 hodin. První hrubou dráhu zveřejnil Maik Meyer (Německo) na základě poloh z 6. a 7. října 2003; S. Hoenig (Německo) následně upozornil na podobnost této dráhy se ztracenou kometou D/Tritton. Identitu těles potvrdil B. G. Marsden (Smithsonian Astrophysical Observatory). Předpověď průchodu přísluním se lišila o celých 6 měsíců od skutečnosti (3. 3. 2003 versus 24. 9. 2003).

Důvodem, proč kometa zůstala po několik návratů nepozorována, je patrně její chaotická dráha, která prožívá díky opakovaným blízkým přiblížením k Jupiteru (ale také k Zemi) poměrně dynamický vývoj. Podle prací Kazuo Kinoshity se jenom ve 20. století odehrálo 6 přiblížení k Zemi a dvě setkání s Jupiterem. A další budou následovat. Podstatné pro hrubý dráhový vývoj jsou průlety kolem Jupiteru: květen 1937, vzdálenost od Jupiteru 0,32 AU (změna perihelia 1,43 – 1,32 AU, změna periody 6,54 – 6,23 roku), duben 1948, 0,48 AU (1,32 – 1,40 AU, 6,23 – 6,39 roku), únor 2020, 0,28 AU (1,36 – 1,57 AU, 6,29 – 6,67 roku). K nejtěsnějšímu přiblížení k Zemi pak došlo 14. prosince 1951, kdy nás od komety dělilo 0,46 AU (minimální vzdálenost současných drah je 0,44 AU).

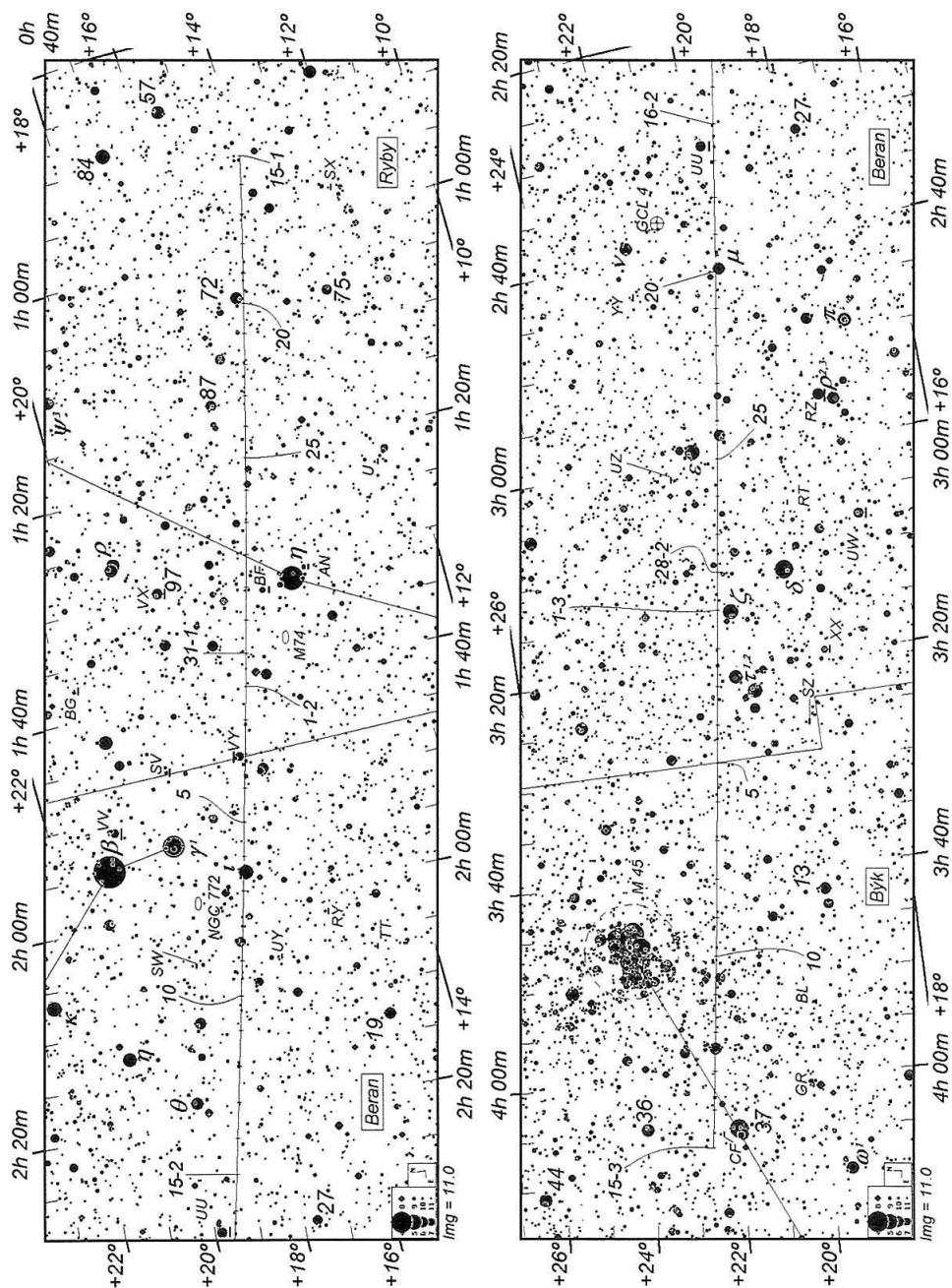
Při posledním návratu v roce 2003, kdy byla kometa znovuobjevena, se však zdaleka nejednalo o typický objev. Kometa byla nalezena patrně po výrazném a velmi rychlém zjasnění v době průchodu přísluním – vzhledem ke komentáři B. G. Marsdena z roku 1978 by se mohlo jednat o typické chování malého starého jádra, kdy jinak slabý víceméně neaktivní planetkový objekt obvykle 17-18 mag v době průchodu přísluním krátkodobě rychle zjasňuje. Již při objevu byla kometa 14 mag a nakonec dosáhla maxima kolem 11,5 mag asi 3 týdny po průchodu přísluním.

Předpovídat jasnost takového objektu je prakticky nemožné. Návrat v roce 2010 nelze považovat za nejpříznivější. Kometa bude v opozici se Sluncem 26. září 2009, nejbližší Zemi se přiblíží již 28. října 2009 (0,97 AU), tady prakticky 4 měsíce před průchodem přísluním 20. února 2010. Jasnost závisí na aktuální aktivitě, v klidovém stavu může být slabší 18. mag, v jižní části souhvězdí Pegasa (Peg) opíše smyčku na zdánlivé dráze. Poté se kometa přesune přes souhvězdí Ryb (Psc) do souhvězdí Berana (Ari), kde ji nalezneme v době maximální jasnosti (od poloviny ledna do poloviny února 2010) – při chování podobném roku 2003 by mohla být kolem 12 mag. Pozorovatelná bude ve večerních hodinách.

157P/Tritton [MPC 59598]										
datum	RA		DE		r	d	elong	m	viditelnost	
	h	min	°	'	AU	AU	°	mag	h min	A, h
2010 1 1.00	0	19.61	11	54.4	1.476	1.118	88	11.9	17.36	(0, 52)
2010 1 6.00	0	30.61	12	35.7	1.455	1.131	86	11.9	17.33	(2, 53)
2010 1 11.00	0	42.42	13	20.6	1.436	1.144	84	11.9	17.38	(8, 53)
2010 1 16.00	0	55.01	14	8.6	1.419	1.157	82	11.8	17.45	(13, 54)
2010 1 21.00	1	8.35	14	59.0	1.404	1.170	80	11.8	17.51	(19, 54)
2010 1 26.00	1	22.42	15	51.1	1.391	1.183	79	11.8	17.58	(24, 54)
2010 1 31.00	1	37.17	16	43.9	1.381	1.196	77	11.8	18.06	(29, 54)
2010 2 5.00	1	52.59	17	36.7	1.372	1.211	76	11.8	18.13	(34, 54)
2010 2 10.00	2	8.63	18	28.4	1.366	1.226	75	11.8	18.21	(39, 54)
2010 2 15.00	2	25.26	19	18.2	1.362	1.242	74	11.8	18.29	(43, 53)
2010 2 20.00	2	42.43	20	5.2	1.361	1.260	73	11.8	18.37	(47, 53)
2010 2 25.00	3	0.07	20	48.4	1.362	1.279	72	11.9	18.44	(51, 52)
2010 3 2.00	3	18.12	21	26.9	1.365	1.300	71	11.9	18.52	(55, 51)
2010 3 7.00	3	36.50	22	0.1	1.371	1.323	70	12.0	19.01	(58, 51)
2010 3 12.00	3	55.13	22	27.1	1.379	1.349	70	12.0	19.09	(61, 50)
2010 3 17.00	4	13.93	22	47.7	1.389	1.376	69	12.1	19.17	(64, 49)
2010 3 22.00	4	32.81	23	1.3	1.401	1.407	68	12.2	19.26	(67, 47)
2010 3 27.00	4	51.66	23	7.7	1.416	1.439	68	12.3	19.34	(69, 46)



Vyhledávací mapka komety 157P/Tritton [MPC 59598]. Podrobná mapka téže komety na str. 179.



7) 81P/Wild 2

Jedním z očekávaných návratů roku 2010 je bezesporu kometa 81P/Wild. Na fotografiích získaných 6. a 8. ledna 1978 ji objevil Paul Wild (Bernský Astronomický Institut, Zimmerwald, Švýcarsko), byla asi 14. mag se zjevnou kondenzací. Kometu opět pozoroval 25. ledna 1978 a objev byl oznámen o den později v cirkuláři IAUC 3166. Na základě těchto tří poloh spočetl B. G. Marsden krátkoperiodickou dráhu s dobou oběhu 6,15 roku. Ačkoliv již Marsden si povšiml těsného přiblížení k Jupiteru v roce 1974, až K. Kinoshita a S. Nakano zveřejnili v roce 1979 výpočty, podle kterých kometa prošla v roce 1974 jen 0,006 AU od Jupiteru, přičemž došlo k drastické změně dráhy – perioda oběhu se zkrátila ze 43,17 na 6,17 roku a vzdálenost přísluní poklesla z 4,95 AU na 1,49 AU. Při následujícím průchodu přísluním byla kometa nalezena.

Příští návrat byl velmi sledovaný a odehrál se v roce 1983. Kometa při něm byla pozorována pravidelně prakticky po celou dobu oběhu kolem Slunce, s krátkým přerušením v roce 1987 (v odsluní) až do dalšího – třetího – průchodu periheliem v roce 1992.

Poslední zatím pozorovaný průchod periheliem se odehrál v roce 2003. Kometa při něm byla poprvé spatřena již v září 2002, avšak jako objekt 19. až 20. mag. Počátkem ledna 2003 velmi rychle zjasnila a dosahovala 15 mag. Byla pozorována do května 2003, kdy již byla slabě jasnější 14. mag, ale začala se ztrácet v blízkosti Slunce, kde zůstala po zbytek roku.

V roce 2004 byla kometa navštívena v rámci kosmické mise „Stardust“ a její jádro se tak stalo jedním z mála dobře známých. Sonda, jejíž jméno v překladu znamená „Hvězdný prach“, byla vypuštěna 7. února 1999 z floridského mysu Canaveral jako součást programu „Discovery“. Úkolem mise byl sběr mezihvězdného a kometárního prachu spojený s návratem vzorků těchto materiálů zpět na Zemi. Průlet kolem jádra 81P se odehrál 2. ledna 2004 ve vzdálenosti pouhých 240 km. Předpokládalo se, že sonda projde oblakem prachu, jehož hustota bude více-méně rovnoměrně stoupat až do okamžiku největšího přiblížení a opět plynule poklesne během vzdalování. K tomu ale nedošlo, na základě údajů z vibroakustických detektorů je zřejmé, že sonda prošla několika ostře ohraničenými oblaky či roji materiálu, které byly od sebe odděleny mezerami prakticky bez prachových částic. Během průletu bylo získáno 72 fotografií jádra (průměr 4,2 km) a jeho těsného okolí – výtrysků materiálu z povrchu. Bylo tak možné určit polohu jednotlivých aktivních oblastí. Jádro má téměř sférický tvar a je rovnoměrně pokryto „krátery“ různé velikosti. Nejedná se zřejmě o klasické impaktní krátery. Kruhové struktury na povrchu jádra komety 81P/Wild byly s největší pravděpodobností formovány/vytvořeny díky prudké sublimaci podpovrchového vodního ledu a jsou tedy spíše výsledkem „eroze“. Tyto „erozní krátery“ pak zachycují jednak vývoj aktivity jádra v minulosti a kromě toho mohou být vodítkem pro odhad rozdělení vodního ledu v materiálu komety. Nejdůležitějším úkolem sondy Stardust byl odběr vzorků prachu. Speciální mřížka vyplněná mikroporézní látkou „Aerogel“, umožňující sběr malých částic s vysokou relativní rychlostí vůči sondě, byla vysunuta již během prosince 2003. Šest hodin po nejtěsnějším přiblížení k jádru byl sběr prachu ukončen a vzorky vsunuty do návratového pouzdra, které dopadlo zpět na Zemi v lednu 2006. Výzkum získaných vzorků stále pokračuje.

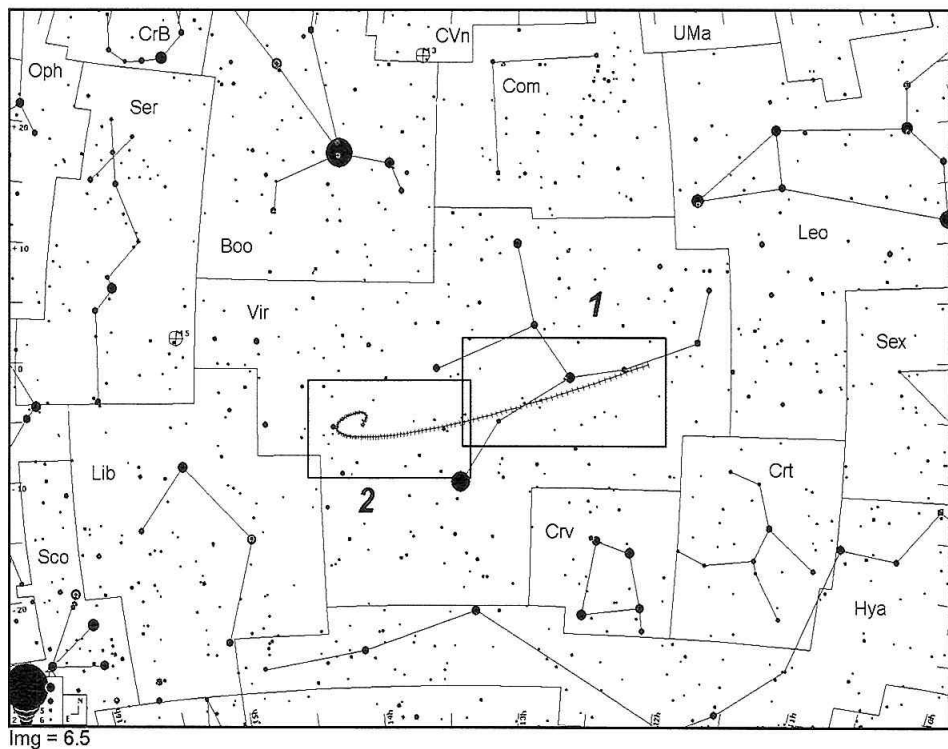
Heliocentrický vývoj jasnosti 81P analyzoval S. Yoshida na základě vizuálních fotometrických křivek (jasnost závislá jen na vzdálenosti od Slunce, normovaná na jednotkovou vzdálenost od Země i fázový úhel). Při trojici posledních dobře sledovaných návratů byl profil vždy prakticky stejný. Mírně asymetrická křivka rychleji stoupá do maxima na úrovni kolem 11 mag, které nastává před průchodem přísluním, a pomaleji klesá zpět do klidového stavu.

Geometrie návratu v roce 2010 je ve srovnání s předešlým velmi příznivá. Kometu projde přísluním 22. února 2010, 6. dubna bude nejbližší Zemi, a to jen 0,67 AU (minimální přiblížení současných drah je 0,6 AU), 22. dubna je v opozici se Sluncem. Jasnější 12. mag by měla být zhruba od začátku prosince 2009 do konce června 2010. Jasnější 10. mag pak bude od začátku února do začátku května 2010 s maximem v polovině března 2010. Do poloviny prosince 2009 kometu najdete v jižní části souhvězdí Lva (Leo). Po celé období maximální jasnosti bude pozorovatelná v druhé polovině noci v souhvězdí Panny (Vir) v deklinaci kolem -5° , kde také mezi březnem a červnem 2010 opíše smyčku svojí zdánlivé dráhy.

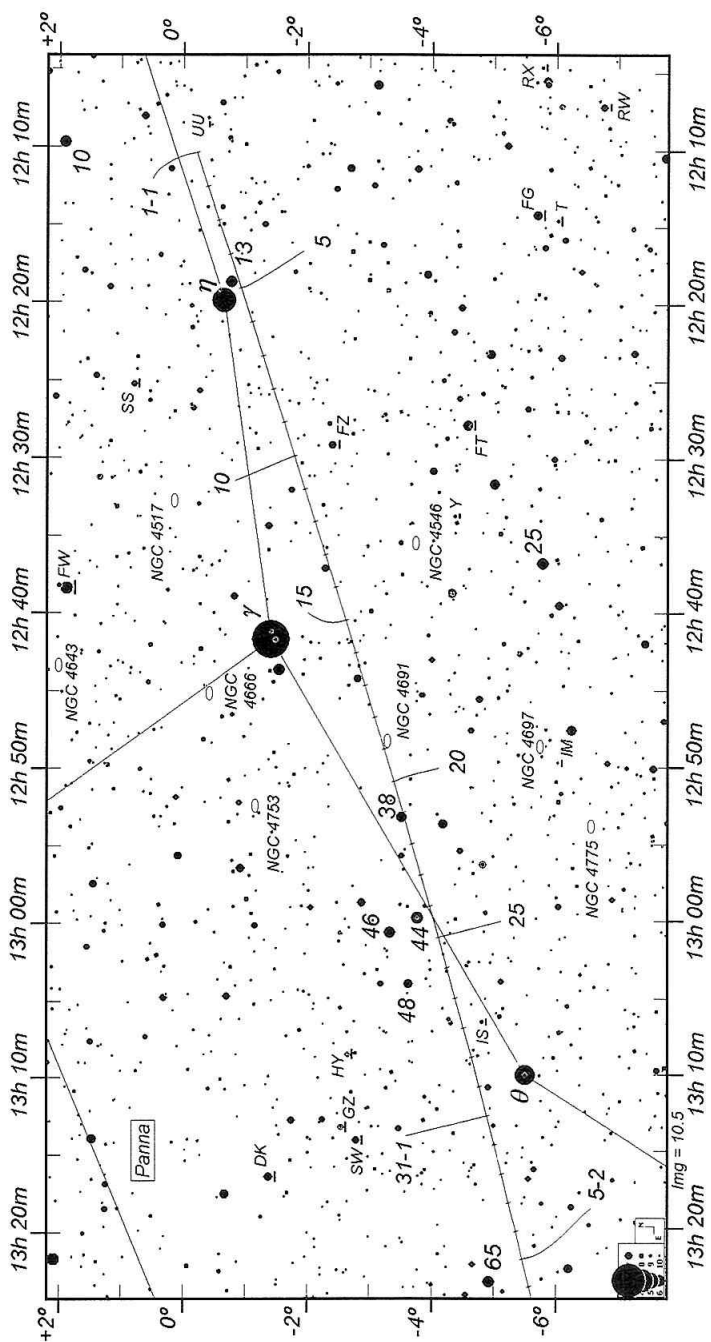
81P/Wild [MPC 59598]												
datum			RA		DE		r	d	elong	m	viditelnost	
			h	min	°	'	AU	AU	°	mag	h min	A, h
2010	1	1.00	12	10.29	−0	12.2	1.681	1.236	97	11.5	5.28	(0, 40)
2010	1	6.00	12	21.17	−1	6.9	1.667	1.185	100	11.3	5.19	(0, 39)
2010	1	11.00	12	31.91	−1	59.2	1.653	1.135	102	11.2	5.10	(0, 38)
2010	1	16.00	12	42.47	−2	48.5	1.641	1.088	104	11.1	5.01	(0, 37)
2010	1	21.00	12	52.80	−3	34.5	1.631	1.043	107	10.9	4.52	(0, 36)
2010	1	26.00	13	2.84	−4	16.7	1.622	1.000	109	10.8	4.42	(0, 36)
2010	1	31.00	13	12.53	−4	54.7	1.614	0.959	112	10.7	4.32	(0, 35)
2010	2	5.00	13	21.82	−5	28.2	1.608	0.921	114	10.6	4.21	(0, 34)
2010	2	10.00	13	30.60	−5	56.6	1.603	0.885	117	10.5	4.11	(0, 34)
2010	2	15.00	13	38.80	−6	19.8	1.600	0.851	120	10.4	3.59	(0, 34)
2010	2	20.00	13	46.33	−6	37.5	1.598	0.820	123	10.3	3.47	(0, 33)
2010	2	25.00	13	53.11	−6	49.7	1.598	0.791	127	10.2	3.34	(0, 33)
2010	3	2.00	13	59.06	−6	56.4	1.599	0.765	130	10.2	3.20	(0, 33)
2010	3	7.00	14	4.13	−6	57.8	1.602	0.742	134	10.1	3.06	(0, 33)
2010	3	12.00	14	8.23	−6	54.1	1.607	0.722	138	10.1	2.50	(0, 33)
2010	3	17.00	14	11.33	−6	45.7	1.613	0.705	142	10.0	2.33	(0, 33)
2010	3	22.00	14	13.42	−6	33.5	1.621	0.691	147	10.0	2.16	(0, 33)
2010	3	27.00	14	14.56	−6	18.4	1.630	0.681	151	10.0	1.57	(0, 34)
2010	4	1.00	14	14.82	−6	1.3	1.640	0.675	156	10.0	1.38	(0, 34)
2010	4	6.00	14	14.30	−5	43.4	1.652	0.673	161	10.1	1.18	(0, 34)
2010	4	11.00	14	13.14	−5	25.8	1.665	0.675	165	10.1	0.57	(0, 35)
2010	4	16.00	14	11.51	−5	9.9	1.679	0.682	169	10.2	0.35	(0, 35)
2010	4	21.00	14	9.64	−4	56.9	1.695	0.694	172	10.3	0.14	(0, 35)
2010	4	26.00	14	7.73	−4	47.7	1.712	0.710	171	10.4	23.48	(0, 35)
2010	5	1.00	14	5.96	−4	43.0	1.729	0.731	167	10.5	23.27	(0, 35)
2010	5	6.00	14	4.49	−4	43.2	1.748	0.757	163	10.6	23.06	(0, 35)
2010	5	11.00	14	3.44	−4	48.7	1.768	0.787	159	10.8	22.45	(0, 35)

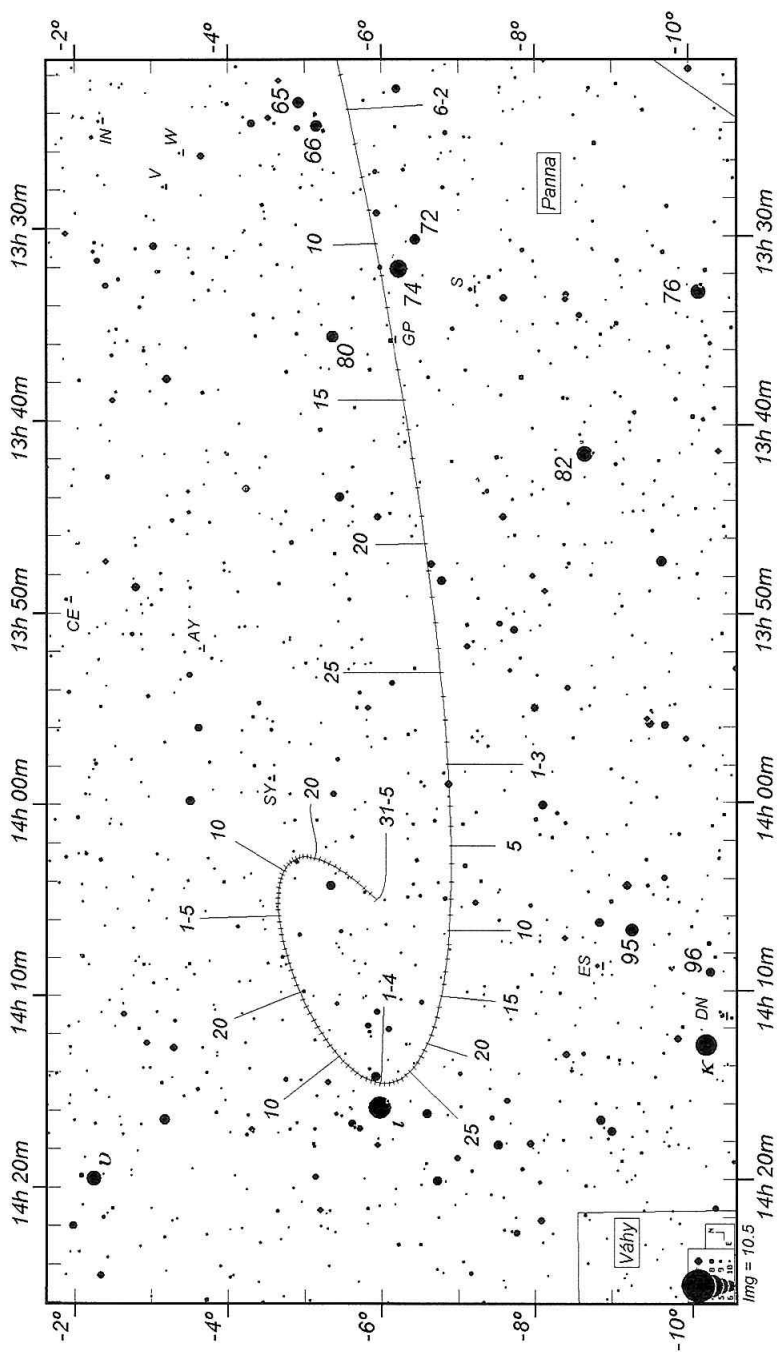
Pokračování tabulky z předchozí strany.

81P/Wild [MPC 59598]											
datum		RA		DE		r	d	elong	m	viditelnost	
		h	min	°	'	AU	AU	°	mag	h min	A, h
2010	5 16.00	14	2.93	−4	59.2	1.789	0.822	154	10.9	22.25	(0, 35)
2010	5 21.00	14	3.02	−5	14.8	1.811	0.862	150	11.1	22.06	(0, 35)
2010	5 26.00	14	3.75	−5	35.0	1.833	0.905	145	11.3	21.47	(0, 34)
2010	5 31.00	14	5.12	−5	59.3	1.856	0.952	141	11.5	21.42	(4, 34)



Vyhledávací mapka komety 81P/Wild 2. Podrobná mapka téže komety na str. 183 a 184.





8) 126P/IRAS

Kometa 126P/IRAS byla objevena na trojici snímků získaných pomocí družice IRAS (Infrared Astronomical Satellite) 28. června 1983. Polohu objektu změřil a objev oznámil J. Davies, potvrzující pozorování přišlo velmi rychle, 30. června 1983 jej pořídil J. Gibson (Palomar, Kalifornie, USA) pomocí Schmidtova teleskopu o průměru 1,2 m. Objekt se jevil spíše stelární, bez zjevné kondenzace či známek ohonu a měl celkovou jasnost kolem 15 mag.

Krátkoperiodická dráha s periodou 13,32 roku byla zveřejněna 26. července 1983 a publikoval ji B.G. Marsden. Při objevovém návratu kometa dosáhla maximální jasnosti asi 11 mag. Na základě 95 změřených poloh mezi 30. červnem 1983 a 22. únorem 1984 spočetl K. Muraoka příští průchod přísluním na 31. října 1996. V srpnu 1996 byla kometa znovunalezena (Q.A. Parker, Siding Spring, Austrálie) jako P/1996 P1 a následně dostala definitivní označení 126P. V maximu byla mírně jasnější 12. mag. Naposledy byla pozorována 1. března 1997 na Astronomické a geofyzikální observatoři v Modre (Slovensko).

Dráha komety má poměrně neobvyklý charakter a svými vlastnostmi patří do skupiny těles s blízkým vztahem k Saturnu. Afélium dráhy je ve vzdálenosti 9,5 AU, rušení Jupiterem je prakticky vyloučeno díky vysoké inklinaci 47° a téměř totožné přímce apsid ($356,9^\circ$) s přímkou uzlovou ($357,7^\circ$). Vliv na formování dráhy má tedy spíše Saturn a setkání s ním nejsou příliš častá, odehrávají se zhruba jednou za 300 – 400 let. Dráha je tedy v současnosti poměrně stabilní.

Poslední přiblížení (velmi těsné) k Saturnu se odehrálo v roce 1950. Přitom došlo ke snížení perihelové vzdálenosti z 2,04 AU na 1,7 AU, což nejspíše přispělo k objevu v roce 1983. Objevový návrat byl navíc geometricky prakticky nejlepší možný, v roce 2010 budou geometrické podmínky naopak velmi nepříznivé. Nejbližší Zemi se 126P přiblíží již koncem srpna 2009, ale půjde o vzdálenost plných 2,3 AU, v té době bude slabší 15. mag a navíc bude až do konce ledna 2010 kvůli nízké deklinaci ze severní polokoule nepozorovatelná. Kometa projde přísluním 22. února 2010, v té době však bude mít elongaci 14° (v elongaci menší než 30° je od poloviny ledna do konce května 2010) a bude 2,7 AU od Země. Mohla by být mírně jasnější 13. mag. Dne 23. března je kometa v konjunkci se Sluncem $6,4^\circ$ severně. Pozorovatelná bude až v květnu a to již bude opět slabší 14. mag.

9) P/2004 R1 (McNaught)

Kometu nalezl 2. září 2004 R. H. McNaught (Siding Spring) jako objekt 17,6 mag. V roce 2010 projde přísluním 23.6 února, ovšem ve vzdálenosti 1,9 AU od Země, a stěží bude jasnější 20. mag. Jedná se o velmi slabé těleso jupiterovy rodiny, jehož znovunalezení je při tomto nepříznivém návratu nepravděpodobné. Především proto, že elongace komety bude menší než 30° od podzimu 2009 do května 2010. Dne 24. března 2010 nastane konjunkce se Sluncem.

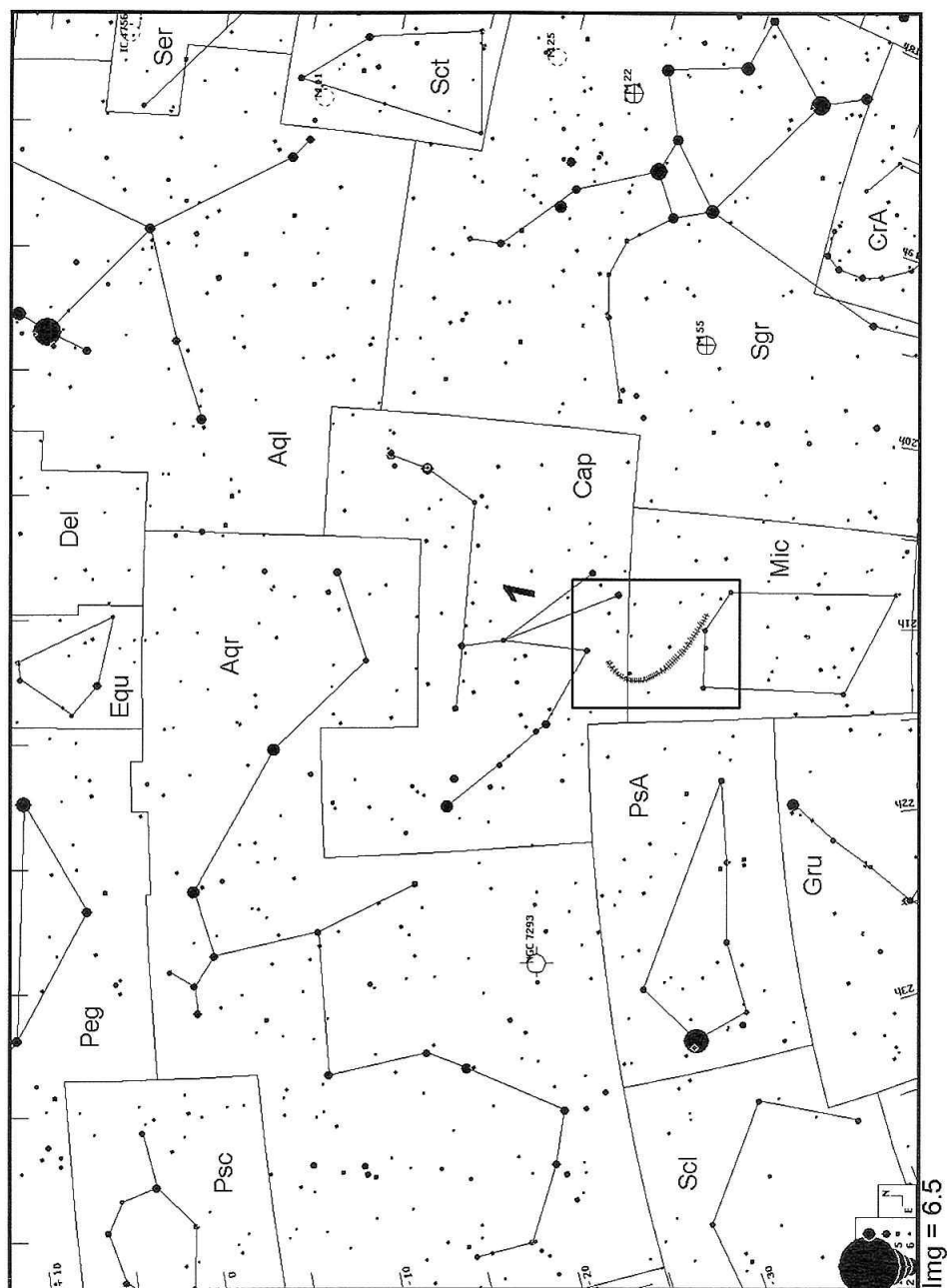
10) 65P/Gunn

Další krátkoperiodickou kometu s návratem v roce 2010 objevil James E. Gunn (Mt. Palomar, Kalifornie, USA) na deskách z 27. října 1970, exponovaných při studiu kupy galaxií Abell 194 pomocí 1,2 m Schmidtova teleskopu. Kometu byla asi 16. mag, difúzní s centrální kondenzací a krátkým ohonem. Objev se nepodařilo potvrdit pomocí 61 cm reflektoru na Table Mountain Observatory (Kalifornie, USA, J. W. Young) a teprve 22. listopadu kometu opět pozoroval J. N. Bahcall pomocí stejného dalekohledu, který použil J. E. Gunn. Z této dvojice poloh bylo možné usoudit, že dráha komety je krátkoperiodická. Z následných měření byly spočteny elementy dráhy – perioda 6,8 roku a průchod přísluním 19. dubna 1969.

O deset let později se podařilo v archivu Palomar Observatory Sky Survey (POSS) nalézt snímky neznámé komety z 8. srpna 1954 (J. Dengel, R. Weinberger, Astronomický institut Innsbruck, Rakousko), u které byl po 50 minut dlouhé expozici odhalen extrémně úzký ohon o délce 1' v pozičním úhlu 250°. Objev byl oznámen v cirkuláři IAUC 3540 (17. listopadu 1980). O pět měsíců později v cirkuláři číslo 3588 (31. března 1981) uveřejnil T. Nomura (Waseda University, Tokyo, Japonsko) poznámku, že by se mohlo jednat o předobjevový snímek komety P/Gunn.

Kometa je od svého objevu sledována pravidelně, v posledních návratech po celou dobu oběhu kolem Slunce. Zatím naposledy prošla přísluním 11. května 2003, kdy na přelomu května a června byla v maximu jasnější 12. mag, tento návrat však patřil k těm nej příznivějším. V roce 2010 budou podmínky následující: 17. listopadu 2009 bude kometa v konjunkci ze Sluncem, na ranní obloze se objeví na počátku ledna 2010 v souhvězdí Střelce (Sgr), v té době bude kolem 13,5 mag; průchod přísluním je předpovězen na 2. března 2010, kometa však bude vzdálená 2,8 AU od Země v elongaci 57° a deklinaci -25°; nejbližší Zemi se přiblíží na 1,7 AU a to 21. července 2010, kdy by měla být mírně jasnější 13. mag*, 30. července je v opozici. Podmínky pro její sledování jsou pro nás při tomto návratu špatné, kometa je velmi nízko nad jižním obzorem – v době maximální jasnosti od poloviny června do poloviny července 2010 se pohybuje v severní části souhvězdí Mikroskopu (Mic).

* Vzhledem k vývoji jasnosti, kdy v opozici na jaře 2009 byla kometa o 1 magnitudu jasnější oproti předpovědi (téměř 13 mag), může být v maximu možná kolem 12 mag.



Vyhledávací mapka komety 65P/Gunn. Podrobná mapka téže komety na str. 188.

11) P/2002 LZ11 (LINEAR) = P/2009 H1

Objekt byl objeven 5. června 2002 jako planetka 18. mag v rámci projektu LINEAR. Teprve v 28. října 2003 zaznamenal E. Christensen na CCD snímcích Catalina Sky Survey jeho kometární charakteristiky – slabou kómu a ohon.

Při současném návratu byla již pozorována, a to rok před průchodem přísluním v dubnu 2009. Kometu našli členové italského týmu E. Guido, G. Sostero, P. Camilleri a E. Prosperi, pracující s dálkově ovládanými robotickými dalekohledy sítě GRAS (Mayhill, Nové Mexiko) a Iowa Robotic Observatory. Kometka byla asi 19,5 mag, dostala nejprve provizorní označení P/2009 H1 (LINEAR) a následně definitivní číslo 219P (IAUC 9043).

Kometka se pohybuje po dráze s přísluním ve vzdálenosti 2,36 AU a periodou 6,98 roku. Koncem února 2010 je v konjunkci se Sluncem a v době průchodu periheliem (5. března 2010) se bude nacházet přes 3 AU od Země, čili bude pravděpodobně slabší 22 mag. Do konce dubna 2010 má mít nízkou elongaci pod 30° a opět pozorovatelná bude až v létě 2010.

12) 162P/Siding Spring

Tato velmi nezvyklá kometka byla objevena 10. října 2004 v rámci projektu Siding Spring Survey jako planetka 2004 TU12 s hvězdnou velikostí 14 mag. V průběhu prosince se u objektu objevil nápadný, dlouhý, úzký ohon, přestože známky komy byly zanedbatelné. Vývoj jasnosti objektu i nadále odpovídal spíše chování asteroidu a lze ho popsat parametry pro těleso s absolutní magnitudou 13,7 mag, s minimálními kometárními projevy, čili jasnost závisí na vzdálenosti od Slunce a na fázovém úhlu, nikoliv na tvorbě komy. Kometka byla zpětně nalezena na archivních snímcích z návratů v letech 1988 a 1999. Dostala tedy krátce po objevu rovnou definitivní označení 162P. Objekt byl opět pozorován v opozici v dubnu 2007 (téměř v afeliu, při periodě oběhu 5,32 roku).

Návrat v roce 2010 však nijak příznivý není, od konce ledna do září 2010 má kometka elongaci menší než 30°. Nejlépe pozorovatelná tak bude již v prosinci 2009, a bude jen málo jasnější 16 mag. Navíc ji bude možné – při deklinaci kolem -40° – sledovat jen z jižní polokoule.

13) P/2001 R6 (LINEAR-Skiff)

První návrat by v roce 2010 měla zaznamenat také kometka P/2001 R6 (LINEAR-Skiff), je však dost nepříznivý. Nejlepší podmínky pro její pozorování nastávají již v lednu 2010, začátkem února poklesne její elongace pod 30°. Přísluním kometka projde 26. března 2010 a tou dobou bude mírně jasnější 22. mag. V polovině dubna je v konjunkci se Sluncem a znovu pozorovatelná bude teprve v druhé polovině června, kdy již bude 23 mag. Je pravděpodobné, že při tomto návratu zůstane nepozorována.

14) 94P/Russell 4

Kometu 94P/Russell 4 objevil K. S. Russell (U.K. Schmidt Telescope Unit, Austrálie) na fotografické desce exponované M. Hawkinsem 7. března 1984. Odhadovaná jasnost objektu byla 13 mag. Později byla kometa nalezena také na starších záběrech z 2. a 4. března 1984. Přestože první dráha byla značně nejistá, předpokládalo se, že je krátkoperiodická. To se také potvrdilo po získání přesných pozic v průběhu března 1984. Podle zpřesněné dráhy kometa prošla přísluním 6. ledna 1984 při periodě oběhu 6,37 roku. Také se ukázalo, že se v roce 1975 přiblížila Jupiteru na 0,6 AU, její dráha se však v důsledku rušení Jupiterem dlouhodobě mění jen málo. V roce 1984 byla kometa pozorována dost dlouho, bylo tak možné udělat relevantní předpověď pro příští průchod přísluním v roce 1990, při kterém byla znovunalezena a dostala definitivní označení 94P. I v příznivých návratech (1997) kometa zůstává objektem 15. mag.

Při současném návratu byla již pozorována, patří totiž k tělesům, která jsou velkými přístroji sledována po větší část oběhu kolem Slunce. V roce 2010 projde přísluním 25. března, přičemž 18. února je v opozici se Sluncem a hned 23. února je nejbližší Zemi (1,27 AU). Od poloviny února do poloviny března by mohla být mírně jasnější 15. mag a naleznete ji v souhvězdí Lva (Leo).

15) 30P/Reinmuth 1

Kometu našel Karl Reimuth (Landessternwarte Königstuhl, Heidelberg, Německo) v průběhu rutinního fotografického sledování oblohy v rámci programu vyhledávání planetek. Na snímku z 22. února 1928 zachytil neznámý objekt 12. mag kometárního vzhledu. Krátce nato Reinmuth našel také předobjevový snímek stejného objektu z 29. ledna téhož roku. Již první dráha spočtená na základě pouze čtyřdenního oblouku dráhy byla jednoznačně eliptická, ale s předpokládanou periodou 25 let. Další pozorování již dávala přesnější hodnotu periody kolem 7 let. S tímto upřesněním se objevily spekulace, že nově pozorovaný objekt by ve skutečnosti mohl být návratem komety P/Taylor ztracené od roku 1916. V březnu 1928 však byla publikována nová dráha a výpočty G. van Biesbroecka i dalších tento předpoklad jednoznačně vyvrátily.

Při objevovém návratu kometa 6. února 1928 prolétla jen 0,88 AU od Země a dosáhla 12 mag. Od té doby při žádném dalším průchodu přísluním již tak jasná nebyla. Především proto, že v roce 1937 prolétla poblíž Jupiteru, přičemž se mírně zvedla vzdálenost přísluní z 1,9 na 2,0 AU a prodloužila perioda oběhu z 7,23 na 7,69 roku. Při návratu, který následoval v roce 1942, nebyla vůbec pozorována, neboť prošla přísluním o 14 dní dříve, než bylo předpovězeno. Od té doby je však sledována pravidelně. Přiblížení k Jupiteru i Zemi jsou poměrně častá, ale nikoliv blízká, dráhu komety proto ovlivňují jen málo.

Kometa 30P naposledy prošla přísluním 24. prosince 2002. Při tomto návratu prodělala v těsném okolí přísluní slabé zjasnění a v maximu byla oproti předpovědi asi o 1 mag jasnější – dosáhla 13. mag.

V roce 2010 projde přísluním 19. dubna a bude se nacházet 1,9 AU od Země (nejbližší Zemi bude již 27. prosince 2009 – 1,18 AU). Nejjasnější – kolem 14 mag – by měla být

od poloviny ledna do poloviny února 2010 a naleznete ji na rozhraní souhvězdí Oriona (Ori) a Býka (Tau).

16) C/2007 VO53 (Spacewatch)

Kometa C/2007 VO54 (Spacewatch) byla nalezena 1. listopadu 2007 v rámci stejnojmenné přehlídky oblohy jako planetkový objekt mírně jasnější 21. mag. Kometa se pohybuje po velmi zvláštní, pravděpodobně protáhlé eliptické dráze ($e \sim 0,99985$), která je téměř kolmá k ekliptice ($i \sim 87^\circ$), s přísluním vzdáleným 4,84 AU od Slunce. Také se zřejmě jedná o poměrně velké těleso s absolutní jasností 7,5 mag. Kometa projde přísluním 26. dubna 2010. Nejjasnější – asi 17 mag – by však měla být již na přelomu let 09/10, neboť nejbližší Zemi bude 25. listopadu 2009 (4,5 AU). Při elongaci 114° opíše smyčku na své zdánlivé dráze v severní části souhvězdí Kefta (Cep).

17) 104P/Kowal 2

Kometu objevil Charles T. Kowal (Mt. Palomar, Kalifornie, USA) na fotografických deskách exponovaných pomocí 1,2m Schmidtova teleskopu 27. ledna 1979 a ve dvou dnech následujících. Kometa byla 18. mag, měla slabou kondenzaci a ohon nebyl patrný. Na základě dalších pozic z konce ledna B. G. Marsden předpověděl krátkoperiodickou dráhu komety a po přesných měřeních provedených T. Sekim (Kochi Observatory, Japonsko) 1. února byla zveřejněna dráha s odhadovanou periodou 10,3 roku. V průběhu února a března 1979 byly pořízeny další přesné pozice a s novými výpočty perioda oběhu postupně klesala. Naposledy byla kometa sledována 28. března 1979. Na základě poměrně krátkého oblouku byla určena mírně nejistá dráha s periodou 6,51 roku.

Při dalším návratu v roce 1998 byla kometa pozorována a byla dokonce o 2 magnitudy jasnější, než se očekávalo, dosáhla 13. mag.

V roce 2003 objevil G. W. Kronk nepublikovaná pozorování neznámé komety, provedená Leo Boethinem v lednu 1973. Kometa byla, dle záznamů Boetina, 9,5 mag, měla komu o průměru až $7'$ a stelární jádro. Naposledy ji sledoval 13. ledna a její jasnost byla na hranici možností použitého přístroje – kolem 13 mag. Svůj objev Boetin oznámil poštou do CBAT, ale než dopis dorazil, začal rušit Měsíc a kometa již znovu spatřena nebyla. Podle polohy tohoto neznámého objektu se mohlo jednat o předobjevová pozorování komety 104P/Kowal. Podle známé dráhy komety 104P se totiž tato musela v době Boetinových pozorování nacházet na jím udaných pozicích pro neznámou kometu s chybou asi $2'$, a navíc se pohybovala stejnou rychlostí i směrem. Kometa pravděpodobně slábla po výrazném zjasnění. Pozice získané Boethinem bylo možné dobře spojit s dráhou komety 104P (B.G. Marsden). Podle jeho výpočtů prošla přísluním 4. srpna 1972 a v lednu 1973 prodělala „outburst“.

Podle K. Kinoshity dráha komety 104P v současnosti prodělává značný vývoj. Ačkoli byla dlouhodobě stabilní jen s malými změnami, v roce 1996 kometa prošla 0,98 AU od Jupiteru a toto setkání nastartovalo kaskádu změn. Snížila se vzdálenost přísluní z 1,5 AU na 1,4 AU a zkrátila perioda o 0,2 roku na 6,18 roku. V roce 2007 kometa prošla od

Jupiteru jen 0,28 AU. Přísluní opět kleslo, tentokrát výrazněji na 1,17 AU, a perioda se zkrátila na 5,9 roku. Další snížení vzdálenosti perihelu bude následovat v roce 2019.

Vývoj jasnosti komety je špatně předvídatelný, neboť heliocentrická hvězdná velikost (S. Yoshida) výrazně kolísá oběh od oběhu: v roce 1972 kometa jednoznačně prodělala zjasnění možná o 8 mag, v prvním předpověděném a sledovaném návratu v roce 1991 byla pozorována až po průchodu přísluním a prakticky půl roku byla stabilně na stejných hodnotách jasnosti kolem 15-16 mag. V posledních dvou nejlépe zdokumentovaných návratech 1998 a 2004 byl profil jasnosti stabilní, přičemž v roce 1998 byla kometa neobvykle jasná, v přísluní byla její heliocentrická hvězdná velikost kolem 12 mag.

Návrat v roce 2010 však bude velmi nepříznivý. Dne 3. května 2010 bude kometa nejbližší Zemi (2,1 AU) a přísluním projde hned 4. května, avšak při elongaci 17° . V té době bude asi 14. mag. Prakticky po celý rok 2010 má elongaci menší než 30° (od 10. února do 7. listopadu). Počátkem září 2010 bude v konjunkci se Sluncem.

18) 141P/Machholz 2

Kometu objevil vizuálně Donald E. Machholz (Colfax, Kalifornie, USA) 13. srpna 1994 pomocí reflektoru o průměru objektivu 0,25 m. Jasnost difúzní komy se slabou kondenzací odhadl na 10 mag a její průměr na $3' - 4'$. Potvrzení objevu přišlo záhy, T. Kojima (YGCO Chiyoda Observatory, Japonsko) novou kometu pozoroval jen o necelých deset hodin později. První parabolickou dráhu objektu spočetl S. Nakano a byla zveřejněna dva dny po objevu, udávala průchod přísluním 13. září 1994 ve vzdálenosti jen 0,76 AU. První eliptickou dráhu publikoval Daniel W. E. Green. Oběžná doba komety se nakonec ustálila na 5,23 roku.

Dne 28. srpna oznámil Michael Jäger (Vídeň, Rakousko) objev druhé komety jen $48'$ od centrální kondenzace P/1994 P1 (Machholz). Zdálo se, že má stejný směr a rychlost pohybu, její jasnost byla 11 mag.

Objev třetího úlomku nezávisle na sobě oznámili Petr Pravec (2. září 1994, Ondřejov, ČR) a Wayne Johnson (3. září 1994, Anza, Kalifornie, USA). Nacházel se $43'$ od úlomku č. 2 a byl o další magnitudu slabší. Postupně byla nalezena další dvě, ještě slabší jádérka, celkem dostaly jednotlivé úlomky označení A až E. Nejjasnější byla komponenta A, která začátkem září dosáhla 7 mag.

Návrat tělesa byl očekáván s velkým napětím. Kometu znovu objevil R. H. McNaught (Siding Spring Observatory, Austrálie) 3. srpna 1999, byla stelární asi 20. hvězdné velikosti. Podle pozdějších výpočtů se jednalo o jádro A. Další složky patrné nebyly. Teprve 17. října 1999 našel R.H. McNaught také komponentu D, zhruba o 1 mag slabší než A. Zatímco jádro A dále zjasňovalo do maxima kolem 10 mag, komponenta D začala již v průběhu prosince 1999 slábnout – v maximu byla asi 12. mag.

Při posledním návratu v roce 2005 byla pozorována již jen složka A, která dosáhla asi 12 mag. Její heliocentrická jasnost byla při objevovém návratu (zřejmě v důsledku štěpení jádra) výrazně vyšší, než v návratech následujících. Podobné jasnosti jako v roce 2005 by kometa mohla dosáhnout také letos, podmínky pro její sledování jsou však velmi

špatné, prakticky nebude pozorovatelná vůbec. V době vyšší jasnosti bude v elongaci menší než 30° . Přísluním projde 24. května 2010.

19) 142P/Ge-Wang

Tuto poměrně novou krátkoperiodickou kometu, která má dosud na kontě jen dva pozorované průchody přísluním, objevili Ge Yong-Liang a Wang Qi (Xinglong, Čína) v rámci projektu objevování blízkozemních planetek pomocí 0,60 m Schmidtova teleskopu. Na dvou 8 minutových expozicích ze 4. listopadu 1988 objevili pomalu se pohybující difúzní objekt asi 16. mag. Ihned po ohlášení objevu našli manželé Shoemakerovi (Mt. Palomar, Kalifornie, USA) předobjevové snímky z 11. října 1988. Na základě pozic objektu, změřených z těchto záběrů, spočetl Brian G. Marsden eliptickou dráhu komety s průchodem přísluním 22. června 1988 ve vzdálenosti 2,4 AU a periodou oběhu 9,91 roku, která se po doplnění dalších pozic postupně prodloužila až na 11,39 roku.

Podle předpovědi měla kometa při příštím návratu projít přísluním 26. nebo 27. června 1999 (S. Nakano, K. Muraoka). Kometu znovu objevil J. V. Scotti (Lunar and Planetary Laboratory, Arizona, USA) 15. září 1999 pomocí Spacewatch teleskopu (průměr objektivu 0,9 m). Byla asi 20,3 mag a při tomto návratu byla spatřena jen několikrát.

Návrat v roce 2010 bude příznivější. Kometa projde přísluním 31. května 2010, v té době bude od Země vzdálená ještě 2,9 AU a bude kolem 17. mag. Nejjasnější by mohla být v září a říjnu – kolem 16. mag v souhvězdí Ryb (Psc), 15. října bude nejbližší Zemi – 1,7 AU a 28. října je v opozici se Sluncem v souhvězdí Velryby (Cet).

20) D/1978 R1 (Hanedá-Campos)

Na rok 2010 je také předpovídán návrat dlouho ztracené komety D/1978 R1 (Hanedá-Campos). Udávané datum průchodu přísluním 8. června 2010 se v současnosti může lišit od skutečnosti i o týdny. Bližší informace o tomto objektu naleznete například v HR 2004. Podle uváděné dráhy je návrat této komety v roce 2010 podprůměrný, stejně jako všechny ostatní, kromě objevového. Krátce po průchodu přísluním je kometa nejbližší Zemi (v polovině června, 1,95 AU) a mohla by být možná slabě jasnější 16. mag. Při elongaci 36° a deklinaci $+12^\circ$ nevychází během astronomické noci a je pozorovatelná jen za svítání. Podmínky pro její pozorování se budou ale mírně zlepšovat, v období maximální jasnosti kometa přejde ze souhvězdí Ryb (Psc) přes souhvězdí Berana (Ari) do souhvězdí Býka (Tau).

21) 215P/NEAT (P/2002 O8, P/2009 B5)

Kometa byla objevena 29. července 2002 v rámci projektu NEAT (Near-Earth-Asteroid Tracking Team, Jet Propulsion Laboratory, USA) jako objekt 17,5 mag. Maximální jasnosti na úrovni 16,5 mag dosáhla v září 2002 (4 měsíce po průchodu přísluním 6. května 2002). Kometa se pohybuje po velmi zajímavé, téměř kruhové ($e = 0,2$) dráze s přísluním ve vzdálenosti 3,2 AU a s periodou 8,1 roku. Absolutní hvězdná velikost této komety je 0 mag, a patří tedy k velmi velkým tělesům.

V roce 2010 zaznamenáme první předpověděný průchod přísluním. Kometa již byla při tomto návratu pozorována. Dne 22. ledna 2009 ji sledoval G. Hug (Scranton, KS, U.S.A., MPEC 2009-C19) jako objekt 20,3 mag. Kometa tedy již nese definitivní označení 215P/NEAT. Přísluním projde 7. června 2010. Vzhledem k charakteru dráhy je tento návrat dosti podobný objevovému, maximální očekávaná jasnost je na úrovni kolem 17. mag. Po celé období nejvyšší jasnosti v červenci 2010 je její deklinace pod hodnotou -30° . Kometa opisuje část smyčky své zdánlivé dráhy na rozhraní souhvězdí Kozorožce (Cap), Mikroskopu (Mic) a Střelce (Sgr). Nejbliže Zemi (2,23 AU) bude 28. července.

22) 43P/Wolf-Harrington

Kometu 43P našel fotograficky Max Wolf (Königstuhl, Heidelberg, Německo) 22. prosince 1924 a svůj objev potvrdil o den později. Kometa se pomalu pohybovala souhvězdím Býka (Tau) a byla asi 16. mag. A. Kahrstedt (Berlin, Německo) byl schopen ze změřených poloh ještě do konce prosince 1924 spočítat krátkoperiodickou dráhu objektu, která byla dále upřesňována a ukázalo se, že při velké vzdálenosti perihelu 2,4 AU a dvouměsíčním oblouku nebude zdaleka tak přesná, jak se čekalo.

Podle výpočtů měl být příští návrat velmi nepříznivý a na nejistotě delších předpovědí se podepsal průchod kolem Jupiteru v roce 1936. Kometa nebyla nalezena v průběhu následujících třech oběhů.

V roce 1951, konkrétně 4. října, objevil Robert G. Harrington na fotografických deskách, exponovaných v rámci projektu National Geographic Society – Palomar Observatory Sky Survey, kometu, která byla nejprve pokládána za novou. Byla asi 16. mag, difúzní s viditelnou centrální kondenzací a ohonem o délce 2'. Na začátku listopadu spočetl L. E. Cunningham pro tento objekt krátkoperiodickou dráhu, která byla nápadně podobná dráze ztracené komety z roku 1924. Nesetkala se však se všeobecným kladným ohlasem, existovaly i jiné, odlišné varianty (A. Przybylski).

Kometa byla poměrně hojně pozorována a nebylo proto divu, že byla znovu nalezena při návratu v roce 1957. Teprve parametry dráhy, které po důkladném sledování při tomto návratu spočetl M. Kamienski, daly za pravdu Cunninghamovi a prokázaly totožnost objektů z let 1924 a 1951. Od roku 1951 je kometa sledována pravidelně. V nejpříznivějších návratech (1957, 1997) bývá mírně jasnější 12. mag. Další podrobnosti o vývoji dráhy komety naleznete v HR 1997.

Návrat v roce 2010 bude velmi nepříznivý. Od prosince 2009 do konce září 2010 má kometa elongaci menší než 30° . Přísluním projde 1. července 2010 a nejbliže Zemi (2,34 AU) bude o deset dní později (naneštěstí v elongaci 12°). Krátce pozorovatelná bude již slábnoucí (kolem 13. mag) v druhé polovině října 2010. V té době již ale poklesne její deklinace na záporné hodnoty (-10° koncem října) a naleznete ji v souhvězdí Sextantu (Sex) a později Poháru (Crt).

23) 10P/Tempel 2

Kometu 10P objevil Ernst Wilhelm Liebrecht Tempel (Osservatorio Astronomico di Brera, Miláno, Itálie) 4. července 1873. O den později ji pozoroval znovu, byla jasnější

a průměr její komy odhadl na 5'. Naposledy byla spatřena 20. října. Podle zjištěných poloh byla kometa rozeznána jako krátkoperiodická, s periodou 5 až 5,5 roku, což posléze finálními výpočty potvrdil Schulhof, když jeho definitivní dráha měla periodu 5,16 roku.

Na základě jeho výpočtů kometu při příštím návratu znovuobjevil sám Tempel, 19. července 1878.

Kometa je až na extrémně nepříznivé návraty v letech 1883, 1889, 1935 a 1941 pozorována pravidelně, také v důsledku rozvoje techniky (byla například pozorována při výjimečně nepříznivém návratu v roce 1957, jako těleso 19. mag). Od doby objevu zaznamenala, včetně nadcházejícího, 27 průchodů přísluním, přičemž ve 23 případech byla pozorována.

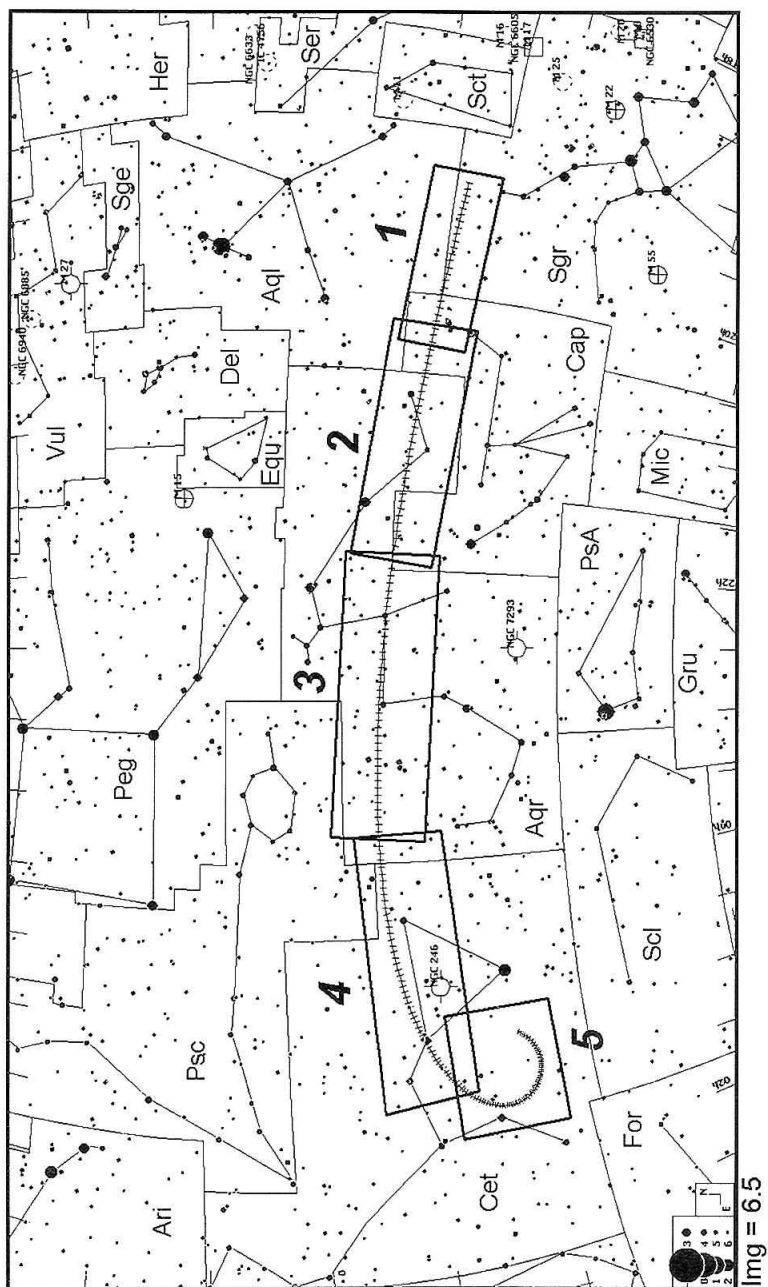
Nejpříznivější návrat v historii nastal v roce 1925, kdy byla prakticky zároveň v přísluní i v blízkosti Země (jen 0,35 AU) a dosáhla 6. mag. Na rozdíl od jiných těles projevuje 10P/Tempel dlouhodobě stabilní fotometrické chování, čili její jasnost je rámcově dobře předvídatelná. Občasným překvapením se však našťěstí nevyhneme. Již několikrát v historii byla u této komety zaznamenána krátká zjasnění o 2 – 3 magnitudy, krátce po průchodu přísluním 1873 a 1967, slabé zjasnění předcházelo průchodu periheliem v roce 1999.

Poslední návrat byl velmi nepříznivý a kometa byla sledována jen jako objekt 17 mag, dlouho před a po průchodu přísluním.

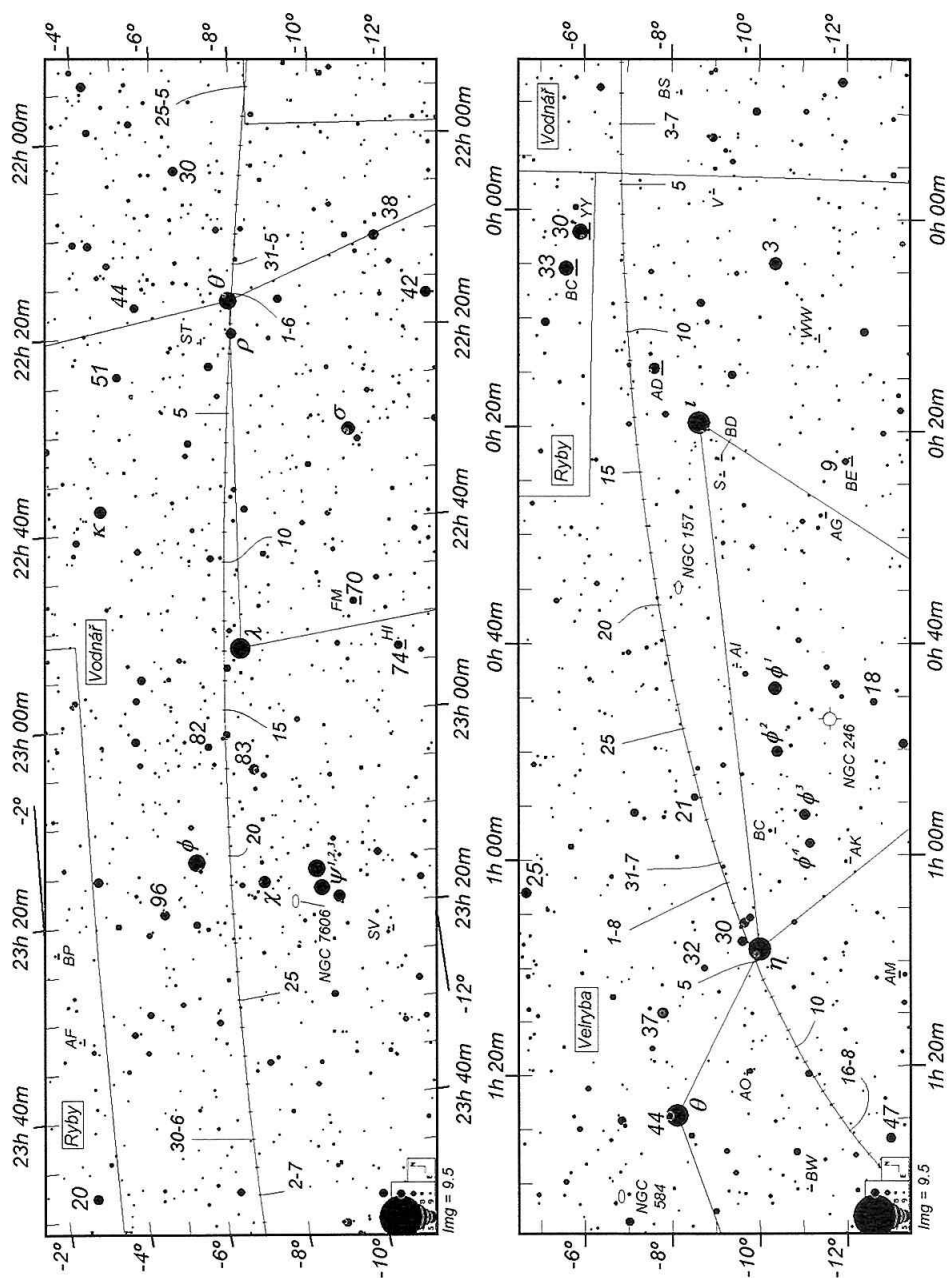
V roce 2010 prožije 10P/Tempel velmi příznivý návrat a bude patřit k nejjasnějším předpovídaným kometám roku. Od konce března 2010 bude jasnější 12. mag při deklinaci kolem -10° a přejde přes souhvězdí Střelce (Sgt) a Kozorožce (Cap) do souhvězdí Vodnáře (Aqr) v elongaci kolem 90° . Od poloviny května by měla být jasnější 10. mag. Přísluním projde 5. července 2010 ve vzdálenosti 1,42 AU, v tom okamžiku se bude nacházet jen 0,75 AU od Země a na obloze bude v elongaci 106° a deklinaci -7° (což je maximum deklinace tohoto návratu). Krátce po průchodu přísluním bude nejjasnější, pravděpodobně mírně jasnější 9. mag a naleznete ji v západní části souhvězdí Velryby (Cet). Od srpna začne výrazně klesat její deklinace, kometa bude opisovat smyčku na své zdánlivé dráze. Dne 25. srpna pak bude nejbližší Zemi a to jen 0,65 AU (maximální přiblížení současných drah je 0,41 AU). Minimum deklinace, kolem -20° , nastane v polovině října. Jasnější 12. mag by 10P měla být do listopadu 2010.

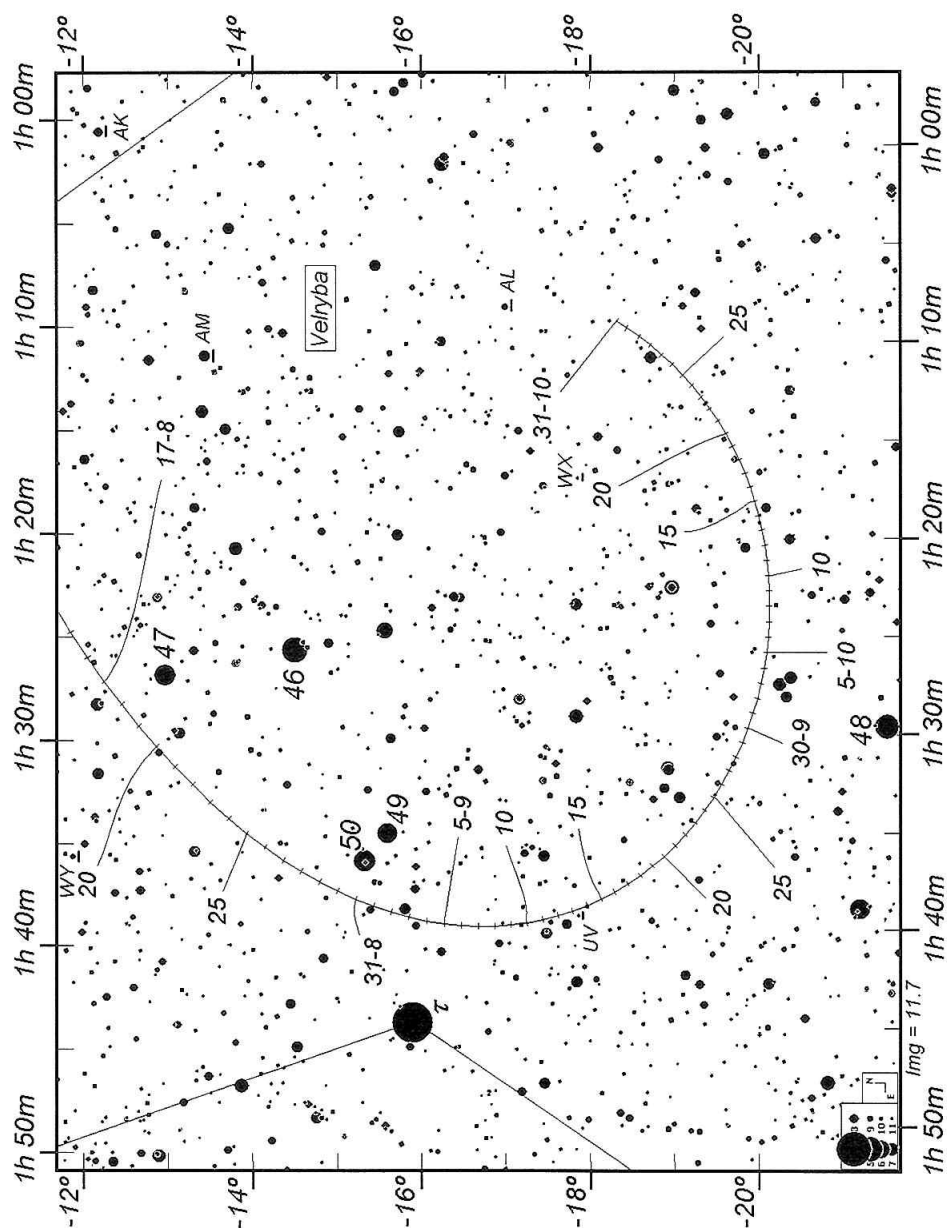
10P/Tempel 2 [MPC59600]									
datum		RA		DE		r	d	elong	m
		h	min	°	'	AU	AU	°	mag
2010	3 15.00	18	35.85	-13	33.8	1.817	1.790	75	12.9
2010	3 20.00	18	48.62	-13	24.7	1.788	1.720	77	12.7
2010	3 25.00	19	1.57	-13	12.9	1.760	1.652	79	12.5
2010	3 30.00	19	14.72	-12	58.5	1.732	1.586	80	12.3
2010	4 4.00	19	28.05	-12	41.7	1.705	1.522	82	12.1
2010	4 9.00	19	41.58	-12	22.4	1.679	1.460	83	11.8
2010	4 14.00	19	55.30	-12	1.1	1.654	1.399	85	11.6
2010	4 19.00	20	9.20	-11	37.8	1.629	1.341	86	11.4
								viditelnost	
								h min	A, h
								5.04	(328, 21)
								4.53	(327, 21)
								4.41	(326, 21)
								4.30	(324, 20)
								4.18	(323, 20)
								4.06	(322, 20)
								3.54	(320, 20)
								3.42	(318, 19)

10P/Tempel 2 [MPC59600]										
datum		RA		DE		r	d	elong	m	viditelnost
		h	min	°	'	AU	AU	°	mag	h min A, h
2010 4 24.00	20	23.30	-11	13.0	1.606	1.285	88	11.2	3.30	(317, 19)
2010 4 29.00	20	37.59	-10	46.9	1.583	1.232	89	11.0	3.18	(315, 19)
2010 5 4.00	20	52.07	-10	19.8	1.562	1.181	90	10.9	3.07	(313, 18)
2010 5 9.00	21	6.74	-9	52.3	1.542	1.132	91	10.7	2.55	(312, 18)
2010 5 14.00	21	21.57	-9	24.6	1.523	1.086	93	10.5	2.44	(310, 18)
2010 5 19.00	21	36.54	-8	57.5	1.505	1.042	94	10.3	2.34	(309, 17)
2010 5 24.00	21	51.65	-8	31.5	1.489	1.001	95	10.1	2.25	(307, 17)
2010 5 29.00	22	6.85	-8	7.0	1.475	0.963	96	10.0	2.17	(306, 17)
2010 6 3.00	22	22.13	-7	44.6	1.462	0.927	97	9.8	2.10	(306, 17)
2010 6 8.00	22	37.42	-7	25.2	1.451	0.894	98	9.7	2.05	(305, 17)
2010 6 13.00	22	52.66	-7	9.2	1.442	0.863	99	9.6	2.01	(305, 17)
2010 6 18.00	23	7.79	-6	57.5	1.434	0.834	101	9.5	2.00	(306, 18)
2010 6 23.00	23	22.73	-6	50.5	1.429	0.808	102	9.4	2.00	(307, 19)
2010 6 28.00	23	37.42	-6	48.8	1.425	0.784	103	9.3	2.03	(309, 20)
2010 7 3.00	23	51.74	-6	52.8	1.423	0.762	105	9.2	2.08	(311, 21)
2010 7 8.00	0	5.61	-7	3.2	1.424	0.743	106	9.2	2.14	(314, 22)
2010 7 13.00	0	18.90	-7	20.1	1.426	0.725	108	9.1	2.22	(318, 24)
2010 7 18.00	0	31.51	-7	43.9	1.430	0.710	110	9.1	2.31	(322, 25)
2010 7 23.00	0	43.33	-8	14.5	1.436	0.696	112	9.1	2.40	(326, 26)
2010 7 28.00	0	54.27	-8	51.7	1.444	0.684	114	9.1	2.50	(332, 27)
2010 8 2.00	1	4.21	-9	35.3	1.454	0.674	117	9.1	3.01	(337, 28)
2010 8 7.00	1	13.06	-10	25.0	1.465	0.665	120	9.1	3.11	(343, 28)
2010 8 12.00	1	20.72	-11	20.0	1.478	0.659	122	9.2	3.22	(350, 28)
2010 8 17.00	1	27.10	-12	19.4	1.493	0.654	125	9.2	3.31	(356, 28)
2010 8 22.00	1	32.18	-13	21.8	1.509	0.651	129	9.3	3.31	(0, 27)
2010 8 27.00	1	35.91	-14	25.8	1.527	0.651	132	9.4	3.15	(0, 26)
2010 9 1.00	1	38.29	-15	29.8	1.546	0.653	135	9.5	2.58	(0, 25)
2010 9 6.00	1	39.33	-16	31.9	1.567	0.658	139	9.6	2.39	(0, 23)
2010 9 11.00	1	39.12	-17	30.0	1.589	0.666	142	9.7	2.19	(0, 23)
2010 9 16.00	1	37.78	-18	21.8	1.611	0.677	145	9.9	1.58	(0, 22)
2010 9 21.00	1	35.49	-19	5.4	1.635	0.692	148	10.0	1.36	(0, 21)
2010 9 26.00	1	32.46	-19	39.2	1.660	0.710	151	10.2	1.14	(0, 20)
2010 10 1.00	1	28.90	-20	2.1	1.685	0.733	152	10.4	0.50	(0, 20)
2010 10 6.00	1	25.06	-20	13.3	1.712	0.759	153	10.6	0.27	(0, 20)
2010 10 11.00	1	21.17	-20	12.5	1.739	0.790	152	10.8	0.03	(0, 20)
2010 10 16.00	1	17.48	-19	60.0	1.766	0.826	151	11.0	23.35	(0, 20)
2010 10 21.00	1	14.17	-19	36.7	1.795	0.866	149	11.2	23.13	(0, 21)
2010 10 26.00	1	11.38	-19	3.8	1.823	0.910	146	11.4	22.50	(0, 21)
2010 10 31.00	1	9.20	-18	22.5	1.852	0.959	143	11.7	22.29	(0, 22)
2010 11 5.00	1	7.69	-17	34.1	1.882	1.012	139	11.9	22.08	(0, 23)
2010 11 10.00	1	6.88	-16	39.8	1.912	1.068	136	12.1	21.47	(0, 24)



Vyhledávací mapka komety 10P/Tempel 2. Podrobná mapka téže komety na str. 198 - 200.





24) P/1999 U3 (LINEAR)

První průchod přísluním od objevu 30. října 1999 by měla v roce 2010 absolvovat slabá krátkoperiodická kometa P/1999 U3 (LINEAR). Kometa byla nalezena 5. listopadu 1999 jako objekt 18. mag. Asi měsíc po průchodu přísluním (18. listopadu 1999) se objevila ojedinělá pozorování, udávající její jasnost kolem 15 mag. Toto chování naznačuje, že těleso bylo objeveno pravděpodobně při náhlém nastartování aktivity a to nedává dobré vyhlídky na jeho znovuobjevení. Přísluním by při tomto návratu měla kometa projít 18. července 2010 a v té době bude 2,6 AU od Země. I v maximu jasnosti na přelomu července a srpna 2010 bude patrně slabší 22. mag při elongaci jen 45°. Pravděpodobně nebude nalezena.

25) 2P/Encke

Dne 6. srpna 2010 projde přísluním jedna z nejčastěji sledovaných komet vůbec – 2P/Encke. Kometu poprvé objevil 17. ledna 1786 Pierre Méchain (Paříž, Francie), byla poměrně jasná a měla vytvořený krátký úzký ohon. O dva dny později byl objev potvrzen (P. Méchain a Ch. Messier). Další sledování znemožnila snižující se elongace a kometa již spatřena nebyla, což zkomplikovalo také výpočet dráhy tělesa.

Podruhé byla nalezena 7. listopadu 1795. Při rutinním vyhledávání komet ji zpozorovala Caroline Herschel(ová) (Slough, Velká Británie) a objev byl ihned potvrzen jejím bratrem Williamem Herschelem, který kometu spatřil i pouhým okem. Kometa prošla 9. listopadu 1795 blízko Země (0,26 AU) a byla hojně sledována až do 29. listopadu, kdy se díky nízké elongaci opět ztratila ve sluneční záři.

Třetí objev téhož tělesa zaznamenali nezávisle na sobě Jean Louis Pons (Marseille, Francie, 20. října 1805), Johann Sigismund Huth (Frankfurt nad Odrou, Německo, 21. října 1805) a Alexis Bouvard (23. října 1805). Kometa byla viditelná pouhým okem a velikostí i jasností připomínala galaxii M 31.

A konečně počtvrté kometu zpozoroval opět J. L. Pons (Marseille, Francie) 27.9 listopadu 1818. Tentokrát byla velmi slabá.

Kometa však nese jméno J. F. Enckeho, který si jako první uvědomil, že pozorování z let 1786, 1795, 1805 a 1818 by mohly být různé návraty jediného objektu. Při výpočtu dráhy komety objevené Ponsem, kterou publikoval jako parabolickou v únorovém čísle časopisu „Correspondance astronomique“ (1819), si povšiml určité podobnosti s dráhou komety z roku 1805. V témž čísle také navrhl první eliptickou dráhu s periodou 4,15 roku; při jejím srovnání s parabolickou dráhou Besselovou pro kometu z roku 1805 byly, dle jeho názoru, chyby pozic v pozorovaném oblouku statisticky v rámci poruch způsobovaných planetami. V březnovém čísle téhož periodika Encke publikoval výpočty eliptické dráhy pro kometu z roku 1805. Rozdíly byly ve srovnání s rokem 1818 velmi malé a Encke si byl jist identitou obou těles. V průběhu května 1819 se mu pak podařilo najít souvislost také s tělesem z roku 1795 a konečně v červnu téhož roku publikoval své výpočty zahrnující také pozice ze dvou nocí roku 1786.

Ačkoliv odhady jasnosti komety podle dnešních měřítek nebyly prováděny až do konce 19. století, lze z historických pozorování odhalit, že kometa neustále slábne, za-

tímco nejjasnější návrat byl zaznamenán v roce 1829 (3,5 mag), naposledy byla kometa jasnější 5. mag v roce 1964.

Vzhledem k tomu, že dráha se zdá být dlouhodobě stabilní, je poměrně udivující, že při vysoké jasnosti v minulosti nebyla kometa pozorována při některém z dřívějších návratů v 18. století (nebo se nepodařilo prokázat totožnost z některou sledovanou kometou). V současnosti se maximální jasnost 2P/Encke v příznivých návratech pohybuje kolem 6 mag.

Její letošní, již 61. návrat, je však velmi nepříznivý. Pozorovatelná bude prakticky pouze v lednu, kdy však bude ještě slabší 18. mag. Od poloviny února 2010 bude kometa v elongaci menší než 30°. Začátkem dubna a také 1. srpna bude v konjunkci se Sluncem (v srpnu jen 1,3° severně). Zároveň klesá její deklinace o 1° za den a 5. srpna překročí ekliptiku směrem k jihu při elongaci 6°. V druhé polovině srpna se kometa dostane do záporné deklinace, takže i když elongace znovu překročí 30°, bude kometa zapadat zároveň se Sluncem, nebo jen krátce po něm. Po průchodu přísluním již ze severní polokoule pozorovatelná nebude.

26) P/2002 S1 (Skiff)

Kometu objevil 17. srpna 2002 B. Skiff (projekt LONEOS) jako objekt 18. mag. V roce 2010 projde přísluním 15. srpna. V maximu jasnosti, začátkem října, bude ve vzdálenosti 1,7 AU od Země jen o málo jasnější 23. mag. Na začátku listopadu bude v opozici se Sluncem v souhvězdí Persea (Per).

27) P/2004 EW38 (Catalina-LINEAR)

Další slabá krátkoperiodická kometa by měla projít přísluním 3. září 2010. Dosud byla sledována jen při objevovém návratu v roce 2004, kdy ji nezávisle na sobě našli pozorovatelé v rámci projektů Catalina Sky Survey (14. března) a LINEAR (16. března). Kometa byla v maximu asi 18. mag. Návrat v roce 2010 bude velmi nepříznivý. V době průchodu přísluním bude kometa v elongaci jen 13° a navíc 2,76 AU od Země. Podle fotometrických parametrů odvozených z předchozího návratu se jedná o slabé těleso s absolutní hvězdnou velikostí 13,4 mag a fotometrickým exponentem 15. Pravděpodobně tak nebude jasnější 23 mag a téměř jistě zůstane nesledována.

28) P/2003 UY275 (LINEAR)

Další slabá krátkoperiodická kometa by měla projít přísluním 9. září 2010. Dosud byla pozorována jen při objevovém návratu v roce 2003, kdy ji našli pozorovatelé v rámci projektu LINEAR (29. října). Kometa byla v době objevu asi 20. mag a již jen slábla. Návrat v roce 2010 bude poměrně příznivý. V době průchodu přísluním bude kometa v elongaci 132°, jen 1 AU od Země a dále se přiblíží do minima 0,9 AU dne 12. října 2010. V druhé polovině září by mohla být mírně jasnější 21 mag. Při deklinaci +34° bude dobře pozorovatelná ze severní polokoule v souhvězdí Andromedy (And) a později severní části souhvězdí Ryb (Psc). Měla by být v dosahu vyhledávacích projektů.

29) 31P/Schwassmann-Wachmann 2

Kometu objevili němečtí pozorovatelé A. Schwassmann a A. A. Wachmann (Hamburg, Bergedorf, Německo) na fotografických deskách ze 17. ledna 1929. Komet byla asi 11 mag a krátce po zveřejnění objevu byly nalezeny její předobjevové snímky, nejstarší z 8. prosince 1928 (Tokyo Observatory, Japonsko). Komet pomalu slábla, neboť se zvětšovala její vzdálenost od Slunce. První krátkoperiodickou dráhu s dobou oběhu 6,83 roku publikovali G. van Biesbroeck a Y. C. Chang 21. ledna 1929.

První předpověděný návrat byl poměrně nepříznivý a připadl na rok 1935, komet při něm ale byla nalezena (van Biesbroeck). Od té doby je 31P pozorována při každém svém návratu, v příznivých případech bývá jasnější i 12. mag (1942 a 1981). V roce 1973 upozornil L. Kresák na možnost, že by komet mohla být pozorována podél celé dráhy. První pokus o její sledování v odsuní byl proveden neúspěšně v roce 1977 (komet byla nalezena teprve v prosinci 1979).

V průběhu 20. století komet prošla dvěma významnými průlety kolem Jupiteru (Kazuo Kinoshita). V březnu 1926 prolétla jen 0,18 AU od planety, přičemž byla významně snížena perihelová vzdálenost (z 3,56 AU na 2,09 AU) a zkrácena perioda (z 9,29 na 6,42). Toto setkání zcela jistě přispělo k jejímu objevu o tři roky později. Další průlet s opačným efektem se odehrál v březnu 1997 (0,25 AU), kdy se vzdálenost přísluní zvedlo zpátky na 3,41 a perioda prodloužila na 8,72 roku. Komet je od tohoto průletu významně méně aktivní a dosahuje maxima jen kolem 17 mag. Další příznivější podmínky pro pozorování této komety tak nastanou až po roce 2033, kdy přiblížení k Jupiteru na 0,84 AU opět zkrátí periodu oběhu na 8,72 let a sníží vzdálenost přísluní na 2,9 AU.

Komet již byla při tomto návratu pozorována, a to koncem roku 2008 jako objekt 20. mag. Přísluním projde 29. září 2010, ale v té době bude 4,1 AU od Země a tedy poměrně slabá, mírně jasnější 19. mag. Vzhledem k dlouhodobé aktivitě poměrně velkého jádra (absolutní hvězdná velikost 4,5 mag) však bude nejjasnější teprve v lednu a únoru 2011, kdy se 24. února přiblíží Zemi na 2,5 AU a hned 26. února je v opozici. Mohla by být jasnější 18. mag.

30) C/2008 FK75 (Lemmon-Siding Spring)

Jednou z mála předpovídaných dlouhoperiodických komet roku 2010 bude C/2008 FK75 (Lemmon-Siding Spring), nepůjde však o nijak jasný objekt, i když těleso samo není bez zajímavosti. Komet byla nezávisle nalezena 31. května a 1. června v rámci projektů Mt Lemmon Sky Survey respektive Siding Spring Sky Survey jako objekt asi 19. mag. Těleso se pohybuje po velmi zajímavé dráze, která je v současnosti hyperbolická s přísluním vzdáleným 4,5 AU od Slunce a komet jím projde 29. září 2010. Jedná se o poměrně velké těleso s absolutní jasností 5,5 mag, které naneštěstí uvidíme jen z velké dálky. Komet bude nejjasnější během května a června 2010, kdy bude v opozici (4. června 2010) v souhvězdí Herkula (Her), ve vzdálenosti přes 4,1 AU od Země. Nejblíže Zemi bude 17. června – 4,06 AU. Podle dostupných fotometrických parametrů (CCD) by mohla být mírně jasnější 15 mag, pro vizuální pozorovatele to znamená, že by v maximu mohla být v dosahu velkých přístrojů.

31) P/2002 X2 (NEAT)

Další novou krátkoperiodickou kometou s návratem v roce 2010 je P/2002 X2 (NEAT), která byla objevena v rámci projektu NEAT dne 7. prosince 2002 jako objekt 18. mag. Těleso se pohybuje po eliptické dráze s periodou 8,1 roku, a přisluním ve vzdálenosti 2,53 AU projde 4. října 2010. V té době bude téměř 1,8 AU od Země a bude stěží jasnější 23. mag, v maximu v průběhu listopadu možná 22 mag. Po průchodu přisluním začne slábnout a nejbližší Zemi (1,25 AU) bude až 17. prosince 2010. Na přelomu roku je v opozici v souhvězdí Vozky (Aur).

32) 103P/Hartley 2

Mimořádně příznivý návrat bude mít v roce 2010 poměrně nová krátkoperiodická kometa 103P/Hartley 2, která je jedinou kometou, jež by podle předpovědi mohla být v roce 2010 pozorovatelná pouhým okem.

Dne 15. března 1986 ji objevil Malcolm Hartley (U. K. Schmidt Telescope Unit, Siding Spring, Austrálie), byla asi 17.-18. mag a měla vytvořen slabý ohon. Po získání potvrzujících pozorování 17. a 20. března byl objev oznámen v CBAT. První spočtená parabolická dráha byla velmi nejistá a dávala stejná rezidua jako krátkoperiodická dráha (Daniel W. E. Green). Předpoklad eliptické dráhy potvrdil po získání dalších poloh B. G. Marsden, upozornil také, jako první, na průchod poblíž Jupiteru, který se odehrál v roce 1982 a byl pro dráhový vývoj tělesa velmi významný. Další výpočty, jež provedl S. Nakano v průběhu roku 1987, stanovily průchod přisluním nové komety na 5. června 1985 ve vzdálenosti 0,95 AU, což znamená, že kometa byla nalezena více než 9 měsíců po průchodu periheliem (příčinou byly nevhodné geometrické podmínky tohoto návratu). Perioda oběhu činila 6,27 roku. S. Nakano také předpověděl příští průchod přisluním v roce 1991.

Pokusy o znovunalezení komety v roce 1991 byly dlouho neúspěšné. Teprve 11. července 1991 G. R. Kastel' oznámil pozorování T. V. Kryachka, který 9. a 10. července 1991 pozoroval neznámou kometu asi 11. mag s komou o průměru 15'. S. Nakano následně upozornil, že by se mohlo jednat o kometu Hartley 2, s průchodem přisluním o 5,6 dne dříve, než udávala jeho předpověď. V polovině srpna kometa prošla jen 0,77 AU od Země a stabilně zjasňovala, v maximu byla 9. mag. Přisluním prošla kometa 11. září 1991. Stejně jasná byla také při příštím návratu v roce 1997. Dosud poslední návrat v roce 2004 byl velmi nepříznivý a kometa byla sledována teprve 100 dní po průchodu přisluním.

Dráhový vývoj komety 103P/Hartley je ovlivňován přiblíženími k Jupiteru. Až do konce 18. století byl kometa na dráze se vzdáleností perihelia kolem 2,8 AU, poté následovala kaskáda několika přiblížení k planetě Jupiter, která postupně snižovala periheliovou vzdálenost. Série vyvrcholila 2. listopadu 1982, kdy kometa prolétla jen 0,082 AU od planety, a vzdálenost přisluní se ustálila na víceméně současné hodnotě kolem 1 AU. Tím byla nastartována aktivita komety a při příštím průchodu přisluním bylo těleso objeveno. Tato dráha zůstane stabilní zřejmě až do poloviny 22. století.

Heliocentrický vývoj jasnosti komety 103P/Hartley 2 byl při minulých sledovaných návratech vždy prakticky totožný. Kometa je poprvé pozorována asi 200 dní před přisluním.

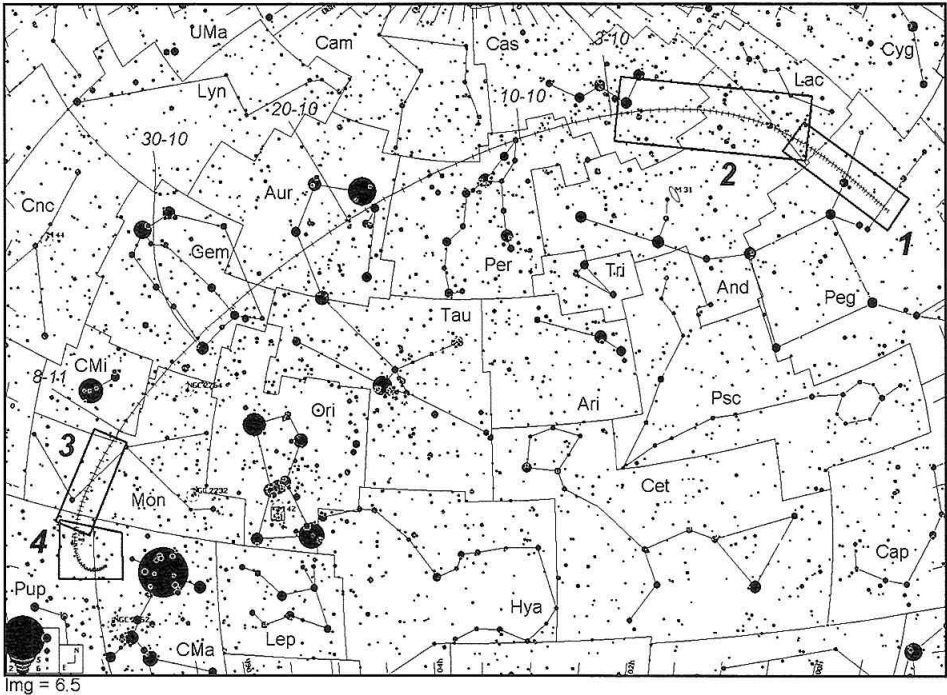
ním jako objekt 20 mag, následuje rychlý vzrůst jasnosti, který vrcholí měsíc po průchodu přísluním na hodnotě kolem 8 mag. Pokles jasnosti je pomalejší, kometa bývá pozorována na úrovni 20 mag ještě rok a půl po něm.

Jak již bylo řečeno, současný návrat je nejprůzračnější z dosud sledovaných.

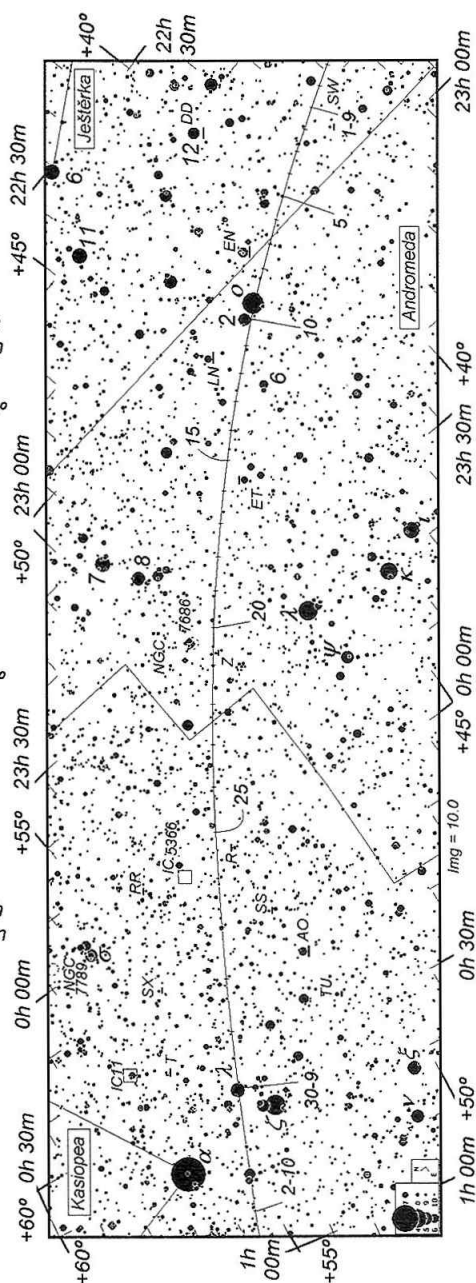
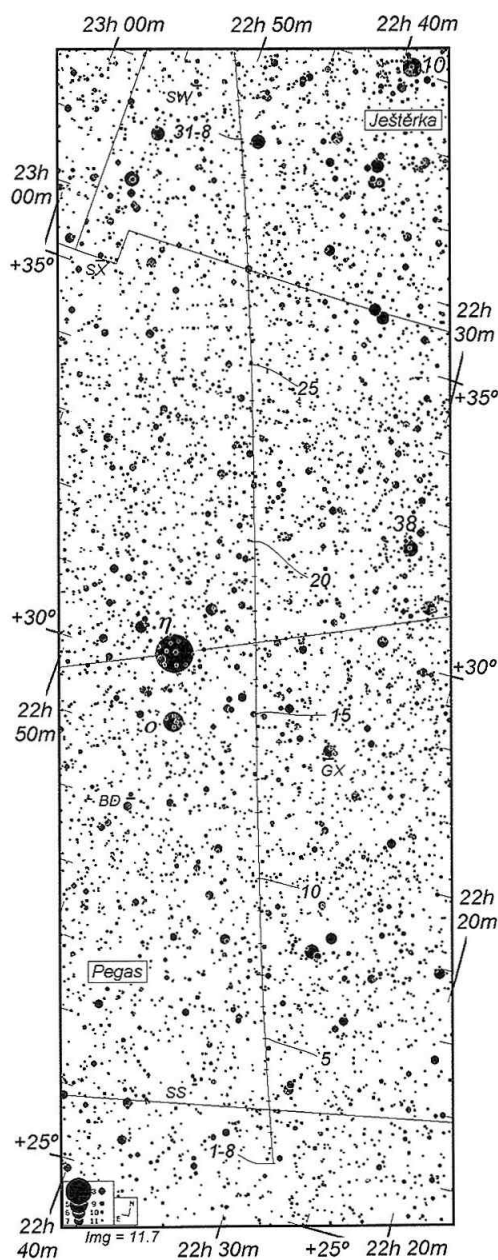
Kometa bude Zemi blíže než 1 AU od poloviny července 2010 do poloviny února 2011 a ve stejném období by měla také být jasnější 14 mag. Koncem srpna 2010 je v opozici se Sluncem v souhvězdí Pegasa (Peg) a přechází do souhvězdí Ještěrky (Lac), kde se začátkem září přehoupne přes 10 mag, v září kometu najdete v souhvězdí Andromedy (And) a později Kasiopeji (Cas). V průběhu října vstoupí do souhvězdí Persea (Per) a Vozky (Aur), kde se bude nacházet během přiblížení k Zemi na 0,12 AU dne 20. října (MOID současných drah je jen 0,07 AU). Přísluním projde 28. října 2010. V druhé polovině října bude nejjasnější, možná mírně jasnější 5 mag a mohla by tedy být viditelná pouhým okem. Při rychlém pohybu v druhé polovině října, v listopadu a prosinci začne klesat deklinace komety (zatímco v polovině října kometu při deklinaci +50° najdete v souhvězdí Persea (Per), v polovině prosince bude při deklinaci -18° v souhvězdí Velkého psa (CMa). Prakticky po celé období zmíněných 8 měsíců bude kometa od nás trvale pozorovatelná, i když od listopadu 2010 poměrně nízko nad jižním obzorem.

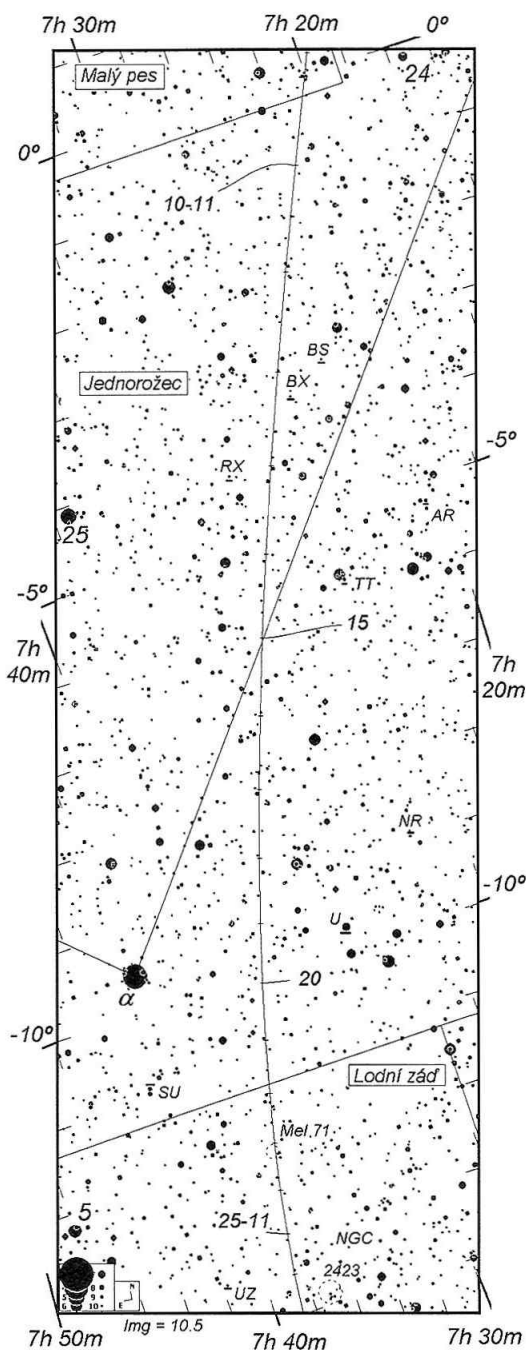
103P/Hartley 2 [MPC 59600]												
datum			RA		DE		r AU	d AU	elong °	m mag	viditelnost	
			h	min	°	'					h min	A, h
2010	8	1.00	22	27.91	23	43.3	1.569	0.703	131	11.7	1.50	(0, 64)
2010	8	6.00	22	31.10	25	48.6	1.525	0.646	132	11.4	1.33	(0, 66)
2010	8	11.00	22	34.23	27	58.0	1.483	0.591	133	11.1	1.17	(0, 68)
2010	8	16.00	22	37.41	30	11.7	1.440	0.540	133	10.7	1.00	(0, 70)
2010	8	21.00	22	40.80	32	29.7	1.399	0.491	134	10.4	0.44	(0, 73)
2010	8	26.00	22	44.66	34	52.7	1.359	0.446	134	10.1	0.28	(0, 75)
2010	8	31.00	22	49.31	37	21.0	1.320	0.402	133	9.7	0.13	(0, 77)
2010	9	5.00	22	55.22	39	55.4	1.283	0.361	133	9.4	0.01	(0, 81)
2010	9	10.00	23	3.14	42	36.9	1.247	0.323	132	9.0	23.46	(0, 83)
2010	9	15.00	23	14.24	45	26.7	1.214	0.286	131	8.6	23.38	(0, 86)
2010	9	20.00	23	30.36	48	25.4	1.182	0.252	130	8.2	23.36	(0, 89)
2010	9	25.00	23	54.46	51	30.3	1.154	0.220	129	7.8	23.42	(180, 88)
2010	9	30.00	0	31.23	54	27.1	1.129	0.190	128	7.4	0.06	(180, 85)
2010	10	5.00	1	26.93	56	32.1	1.107	0.164	127	7.0	0.33	(180, 83)
2010	10	10.00	2	44.08	56	7.1	1.089	0.142	126	6.6	1.31	(180, 84)
2010	10	15.00	4	9.51	51	6.0	1.075	0.127	124	6.3	2.38	(180, 89)
2010	10	20.00	5	20.95	41	11.1	1.065	0.121	122	6.2	3.29	(0, 81)
2010	10	25.00	6	10.76	28	52.7	1.060	0.124	118	6.2	3.59	(0, 68)
2010	10	30.00	6	43.56	17	11.9	1.059	0.136	115	6.4	4.11	(0, 57)
2010	11	4.00	7	5.15	7	37.9	1.063	0.153	113	6.7	4.13	(0, 47)
2010	11	9.00	7	19.43	0	17.3	1.071	0.175	112	7.0	4.07	(0, 40)
2010	11	14.00	7	28.77	− 5	14.2	1.084	0.199	113	7.3	3.57	(0, 35)
2010	11	19.00	7	34.60	− 9	23.1	1.101	0.224	114	7.7	3.43	(0, 30)
2010	11	24.00	7	37.77	−12	29.6	1.121	0.249	116	8.0	3.26	(0, 27)

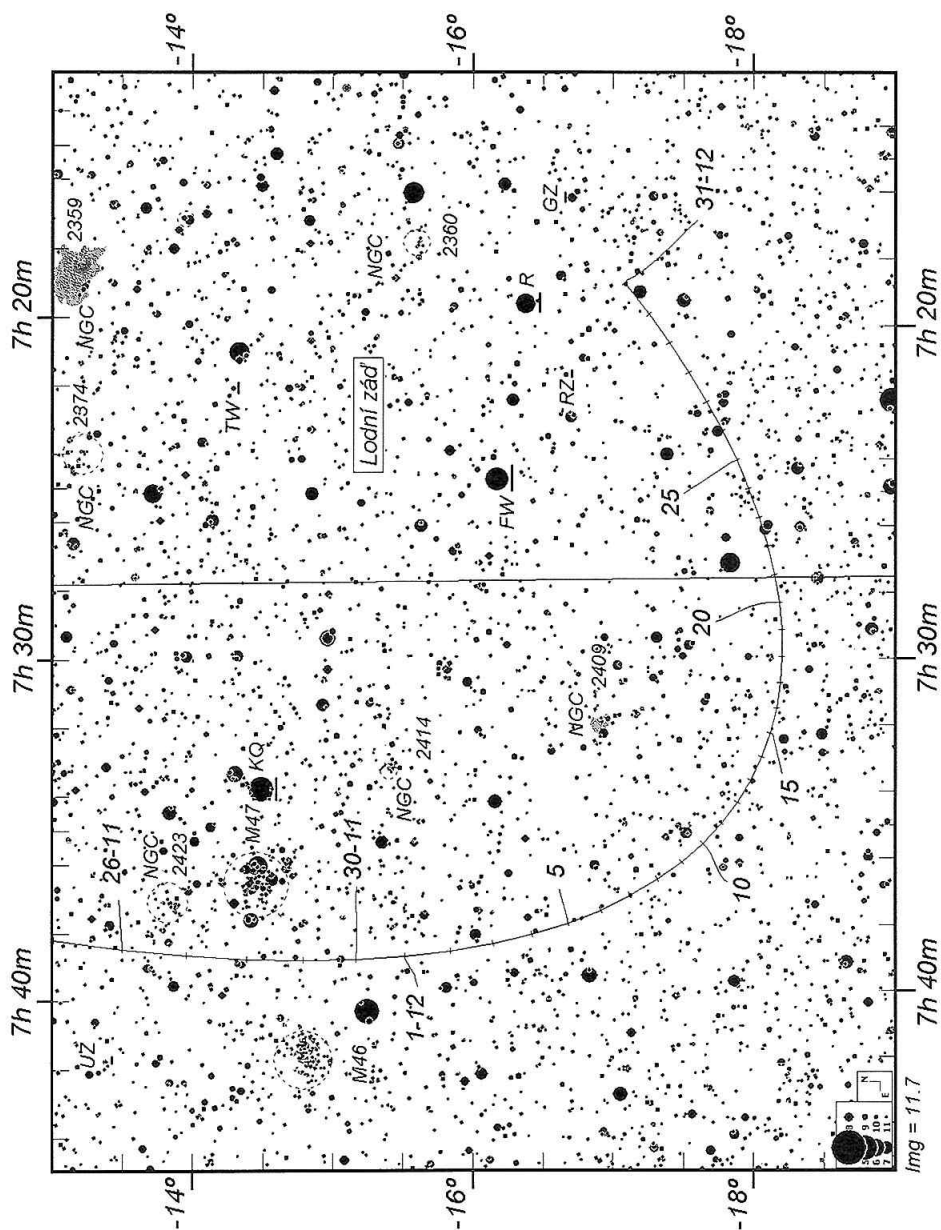
103P/Hartley 2 [MPC 59600]										
datum	RA		DE		r	d	elong	m	viditelnost	
	h	min	°	'	AU	AU	°	mag	h min	A, h
2010 11 29.00	7	38.82	−14	47.7	1.145	0.275	118	8.3	3.07	(0, 25)
2010 12 4.00	7	38.13	−16	26.1	1.173	0.302	121	8.6	2.47	(0, 24)
2010 12 9.00	7	36.05	−17	30.6	1.203	0.328	124	8.9	2.25	(0, 22)
2010 12 14.00	7	32.94	−18	5.5	1.236	0.356	128	9.2	2.02	(0, 22)
2010 12 19.00	7	29.13	−18	14.3	1.271	0.384	131	9.5	1.39	(0, 22)
2010 12 24.00	7	24.92	−18	0.2	1.308	0.414	134	9.7	1.15	(0, 22)
2010 12 29.00	7	20.59	−17	26.0	1.346	0.446	137	10.0	0.51	(0, 23)



Vyhledávací mapka komety 103P/Hartley 2. Podrobné mapky téže komety na str. 207 - 209.







33) P/2000 G1 (LINEAR)

Kometa P/2000 G1 (LINEAR), která by měla projít přísluním 14. listopadu 2010, pravděpodobně nebude nalezena ani při tomto – již druhém předpověděném – návratu. Objevena byla 7. dubna 2000 jako objekt asi 18. mag necelý měsíc po průchodu přísluním, ve vzdálenosti jen 0,31 AU od Země (po přiblížení na 0,24 AU). Hlášena byla ojedinělá pozorování udávající jasnost kolem 15 mag, ale kometa byla sledována jen dva měsíce. Podle fotometrických parametrů odhadnutých z tohoto návratu se jedná o velmi slabé těleso absolutní jasnosti kolem 17 mag.

Návrat v roce 2005 byl velmi nepříznivý a kometa dle očekávání nebyla nalezena. Návrat v roce 2010 bude podobný. Maximální elongaci 35° bude mít dlouho před průchodem přísluním již v polovině září 2010 a v té době bude stěží jasnější 23 mag. Přísluním projde 14. listopadu 2010 při elongaci 28,6°, to by mohla být asi 18 mag. Elongace bude opět větší než 30° teprve v druhé polovině ledna 2011 a to už kometa bude opět slabší 23 mag.

34) P/2004 HC18 (LINEAR)

Poslední kometou v pořadí, která by v roce 2010 měla projít přísluním, je P/2004 HC18 (LINEAR). Byla objevena jako planetka 17. dubna 2004 v rámci projektu LINEAR jako objekt 19 mag. Její kometární charakter odhalili teprve 25. dubna 2004 A. Gleason a J. Scotti (Spacewatch).

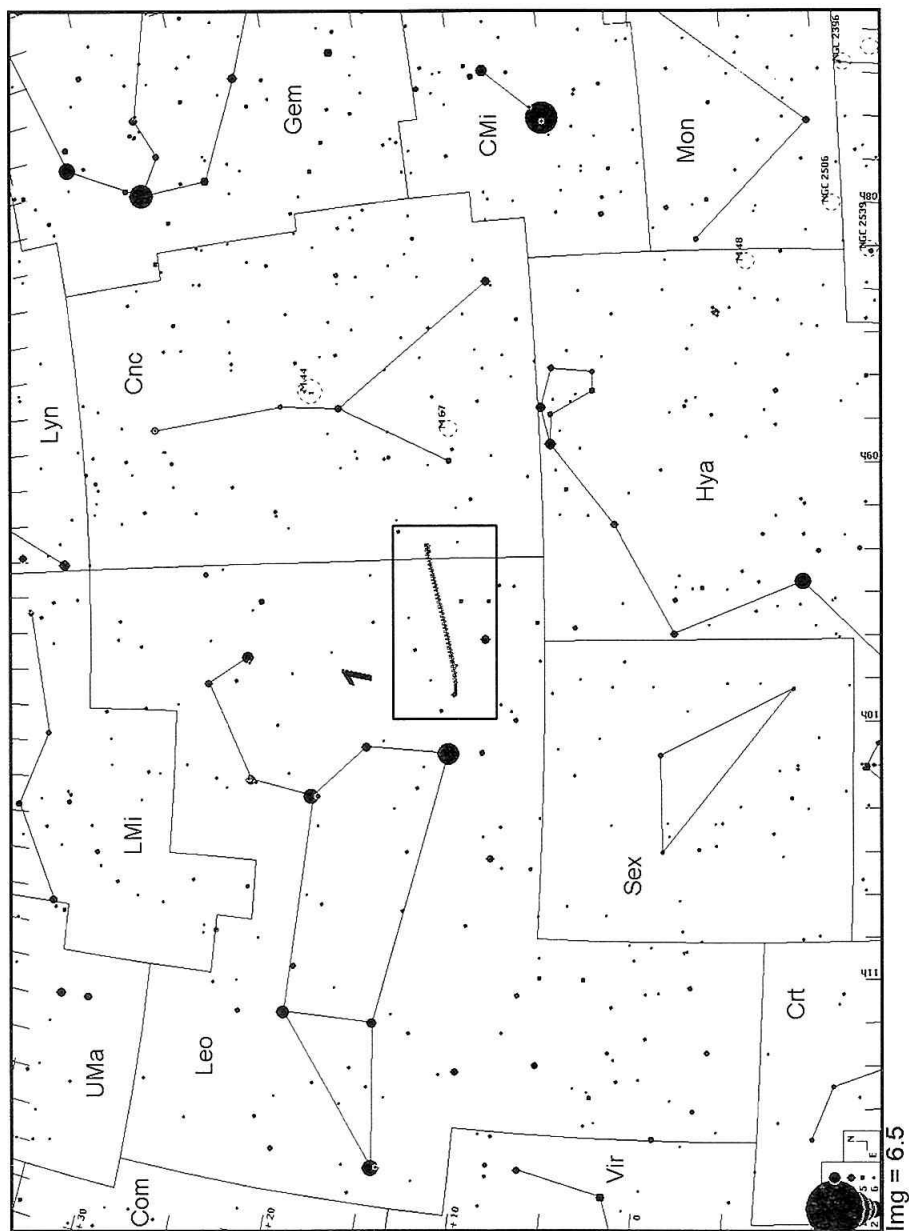
Od srpna 2010 do února 2011 bude kometa v elongaci menší než 30°. Na začátku listopadu je v konjunkci se Sluncem. Maximální jasnosti kolem 22 mag by při tomto návratu mohla dosáhnout kolem průchodu přísluním 29. prosince 2010. V té době bude 2,6 AU od nás. Nalezení tohoto tělesa je při tomto průchodu přísluním nepravděpodobné.

z) 29P/Schwassmann-Wachmann 1

Těžko očekávatelné změny jasnosti se vyskytují nejen u dlouhoperiodických komet, ale i u komet krátkoperiodických, některé jsou tím přímo proslulé: především 29P/Schwassmann-Wachmann 1, která je pozorovatelná každoročně a několikrát do roka prochází zjasněními, při nichž může být i objektem 11 mag. Proto zde uveřejňujeme také vyhledávací mapku a desetidenní efemeridu od prosince 2009 do května 2010, přestože kometa prošla přísluním již v roce 2004 a znovu se do perihelia přiblíží až v roce 2019.

29P/Schwassmann-Wachmann 1 (MPC 42666)									
datum	RA		DE		r	d	elong	m	viditelnost
	h	min	°	'	AU	AU	°	mag	
2009 12 1.00	9	53.78	11	52.9	6.178	5.893	102	13.8	5.13 (0, 52)
2009 12 11.00	9	54.09	11	42.7	6.180	5.740	112	13.7	4.34 (0, 52)
2009 12 21.00	9	53.31	11	38.0	6.182	5.597	122	13.7	3.54 (0, 52)
2009 12 31.00	9	51.47	11	38.7	6.184	5.470	133	13.6	3.13 (0, 52)
2010 1 10.00	9	48.65	11	44.3	6.187	5.363	144	13.6	2.31 (0, 52)
2010 1 20.00	9	44.99	11	54.3	6.189	5.282	155	13.6	1.48 (0, 52)

29P/Schwassmann-Wachmann 1 (MPC 42666)										
datum	RA		DE		r	d	elong	m	viditelnost	
	h	min	°	'	AU	AU	°	mag	h min	A, h
2010 1 30.00	9	40.70	12	7.5	6.191	5.229	166	13.5	1.04	(0, 52)
2010 2 9.00	9	36.05	12	22.7	6.193	5.207	177	13.5	0.20	(0, 52)
2010 2 19.00	9	31.34	12	38.6	6.195	5.217	170	13.5	23.32	(0, 53)
2010 3 1.00	9	26.88	12	53.6	6.197	5.258	159	13.5	22.48	(0, 53)
2010 3 11.00	9	22.95	13	6.6	6.199	5.327	148	13.6	22.05	(0, 53)
2010 3 21.00	9	19.78	13	16.6	6.200	5.424	138	13.6	21.23	(0, 53)
2010 3 31.00	9	17.54	13	22.9	6.202	5.542	127	13.7	20.41	(0, 53)
2010 4 10.00	9	16.34	13	25.0	6.204	5.678	117	13.7	20.01	(0, 53)
2010 4 20.00	9	16.20	13	22.6	6.206	5.826	107	13.8	20.19	(23, 51)
2010 4 30.00	9	17.11	13	15.8	6.208	5.983	98	13.8	20.39	(43, 46)
2010 5 10.00	9	19.02	13	4.6	6.209	6.144	89	13.9	21.01	(60, 39)
2010 5 20.00	9	21.86	12	49.1	6.211	6.304	80	13.9	21.21	(73, 30)
2010 5 30.00	9	25.53	12	29.4	6.213	6.460	71	14.0	21.40	(84, 21)
2010 6 9.00	9	29.93	12	5.9	6.215	6.608	63	14.1	21.55	(93, 13)
2010 6 19.00	9	34.96	11	38.6	6.216	6.746	54	14.1	22.02	(101, 6)
2010 6 29.00	9	40.52	11	8.0	6.218	6.870	46	14.1	22.01	(107, 0)
2010 7 9.00	9	46.53	10	34.2	6.219	6.979	38	14.2	21.53	(111, -4)
2010 7 19.00	9	52.88	9	57.6	6.221	7.070	31	14.2	21.37	(114, -7)
—										
2010 10 7.00	10	46.78	4	4.5	6.232	7.057	32	14.2	4.59	(282, 15)
2010 10 17.00	10	52.76	3	19.2	6.234	6.961	40	14.2	5.14	(293, 22)
2010 10 27.00	10	58.31	2	35.5	6.235	6.848	48	14.1	5.29	(304, 28)
2010 11 6.00	11	3.33	1	53.9	6.236	6.718	57	14.1	5.44	(317, 34)
2010 11 16.00	11	7.74	1	15.0	6.237	6.575	65	14.1	5.59	(332, 38)
2010 11 26.00	11	11.43	0	39.7	6.238	6.423	74	14.0	6.12	(347, 40)
2010 12 6.00	11	14.32	0	8.4	6.239	6.263	84	13.9	6.15	(0, 40)
2010 12 16.00	11	16.32	-0	17.9	6.241	6.101	93	13.9	5.38	(0, 40)
2010 12 26.00	11	17.35	-0	38.8	6.242	5.940	103	13.8	4.59	(0, 39)



Vyhledávací mapka komety 29P/Schwassmann-Wachmann 1. Podrobná mapka téže komety na protější straně.

Závěrem

Na 12. prosince 2010 je „předpovězen“ průchod přísluním ztracené komety 3D/Biela, snad nejslavnější vlasatice s tak trochu i českými kořeny. Vzhledem k tomu, že kometa je ztracena již 150 let a rozpadla se před zraky pozorovatelů, berte prosím tuto stat' spíše jako historickou vsuvku než návod k pozorování.

Poprvé byla kometa objevena již v 8. března 1772, kdy ji na hranici viditelnosti pouhým okem zpozoroval Jacques Leibax Montaigne (Límoges, Francie). Kometa byla sledována jen 29 dní a nebylo možné určit její dráhu. Napodruhé kometu objevil 10. listopadu 1805 Jean Louis Pons (Marseille, Francie), byla asi 4 – 5 mag, měla slabou komu bez ohonu. Postupně zjasňovala a podle později provedených výpočtů prošla 9. prosince 1805 jen 0,04 AU od Země.

Potřetí kometu objevil Wilhelm von Biela (Josephstadt, Rakousko-Uhersko; dnes Josefov, Východní Čechy) 27. února 1826. Při tomto návratu dosáhla asi 8 – 9 mag. Byla sledována 72 dní, což stačilo k vypočtení krátkoperiodické dráhy a jejímu ztotožnění s pozorováními z let 1772 a 1805.

V roce 1832 byla kometa, již na základě předpovědi, úspěšně znovu nalezena. Jako slabou ji 24. září objevil John Frederick William Herschel (Velká Británie). Návrat v roce 1839 byl velmi nepříznivý a kometu se nalézt nepodařilo. Znovu byla pozorována až v roce 1846, kdy ji 26. listopadu sledoval de Vico (Itálie). Kometa byla oproti očekávání slabší, ale v polovině ledna 1847 překvapila pozorovatele svým rozdělením na dvě části.

Návrat v roce 1852 byl s napětím očekáván, nejprve bylo 26. srpna odhaleno jasnější jádro (Secchi, Itálie) a teprve 15. září se podařilo pozorovat také sekundární komponentu. Jednalo se o poslední návrat, při kterém byla kometa sledována. Průchod přísluním v roce 1859 byl pro pozorovatele velmi nevýhodný, ale předpokládalo se, že by kometa mohla být nalezena při naopak neobvykle příznivém návratu mezi lety 1865–1866. Přes značné úsilí se ji najít nepodařilo a objevily se spekulace o úplném rozpadu komety.

Nečekané potvrzení této teorie přišlo v roce 1872, když byl 27. listopadu pozorován meteorický déšť s frekvencemi až 3 000 meteorů za hodinu, u kterého se podařilo prokázat podobnost dráhy se ztracenou kometou. Roj byl sledován ještě v letech 1885 (15 000 met./h), 1892 (6 000 met./h) a 1899 (150 met./h). V následujících letech již byla aktivita roje mizivá a přes veškeré úsilí se dodnes nepodařilo najít ani zbytky jádra původní komety 3D/Biela.

Příběh má (možná) pokračování v podobě komety P/2001 J1 (NEAT), která byla nalezena 11. května 2001 pozorovateli projektu NEAT. Na základě další astrometrie této komety publikované v MPEC 2001-K43 upozornil S. Nakano, že těleso se pohybuje po dráze, která „se v hrubých rysech podobá“ dráze slavné komety 3D/Biela. Kometa byla při svém návratu v roce 2008 pozorována a získala označení P/2008 T5, respektive již

207P/NEAT. Její vztah ke kometě 3D/Biela je nejasný a podobnost dráhových elementů je spíše náhodná.

Stále platí, že značná část jasných komet bývá i přes rozvoj hlídkových systémů objevena až relativně krátce před obdobím své nevyšší jasnosti, a to mnohdy i amatérskými pozorovateli – buď vizuálně nebo v rámci různých přehlídkových projektů s obyčejnými digitálními zrcadlovkami a objektivy s relativně širokým zorným polem. Z roku 2009 vzpomeňme na C/2009 E1 (Itagaki), C/2009 F6 (Yi-SWAN). Amatéři, 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 o. s. (SMPH), podrobnější informace si můžete vyžádat u členů jejího výboru, kometami je pověřen: Kamil Hornoch, Vohančice 73, 666 01, Tišnov.

Studium meziplanetární hmoty zůstává oborem, ve kterém se v mezinárodním měřítku mohou dosud poměrně široce uplatnit amatéři, jak odhady nebo měřeními jejich jasností, tak také určováním jejich přesných poloh. O vizuální pozorování i CCD měření v různých oborech mají v současnosti zájem především tři projekty, jednak International Comet Quarterly (ICQ), který systematicky data shromažďuje, vyhláší speciální pozorovací projekty dle požadavků profesionálů a získaná data publikuje v časopise ICQ [1]; za druhé to je projekt argentinské skupiny Rastreadores de Cometas pod vedením Luise Mansilly [6]; a nakonec italský tým projektu CARA [7], který pro účely dlouhodobého studia vývoje obsahu prachu v kometárních atmosférách shromažďuje amatérská CCD pozorování v oboru R a z nich odvozená měření veličiny $Af[\rho]$.

V textu byly v některých případech použity úryvky ze starších hvězdářských ročenek dle předchozích návratů zmiňovaných komet. Další informace o historických pozorování byly získány a přeloženy na základě podkladů ze stránek cometography.com, jejichž autorem je Gary W. Kronk.

Odkazy:

- [1] International Comet Quarterly; <http://www.cfa.harvard.edu/icq/icq.html>
- [2] Weekly Information about Bright Comets; www.aerith.net
- [3] BAA&Society for Popular Astronomy-Comet Section; ; www.ast.cam.ac.uk/~jds/
- [4] VdS-Fachgruppe Kometen; http://kometen.fg-vds.de/fgk_hpe.htm
- [5] Associazione Friulanda di Astronomia e Meteorologia; <http://remanzacco.blogspot.com/>
- [6] Rastreadores de Cometas, <http://cometas.astronomiaonline.com/>
- [7] CARA project; <http://www.cara-project.org/index.php>
- [8] S.Yoshida, Comet for Windows, <http://www.aerith.net/project/comet.html>
- [9] Společnost pro MeziPlanetární Hmotu (SMPH), <http://smph.astro.cz>

9. METEORY

V této části ročenky uvádíme seznam významnějších meteorických rojů a charakteristiku jejich pozorovacích podmínek v roce 2010. Seznam a vysvětlivky jsou založeny na předchozích ročenkách a práci Vladimíra Znojila. Pro letošní ročenku byl opět upraven seznam rojů, tvar tabulek zůstal zachován. Meteorických katalogů je velké množství, pro náš seznam byl použit především vizuální katalog IMO 2006 a TV katalog Sirka Molaua 2008. Oba katalogy jsou spíše konzervativní – obsahují pouze ověřené a aktivní roje. 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 doplňkovým zdrojem je nová verze „Meteor Shower Calendar“ na stránkách <http://meteorshowersonline.com/>, sestavená Garym W. Kronkem.

V roce 2006 byl na XXVI. kongresu Mezinárodní astronomické unie (IAU) v Praze vypracován dokument upravující názvosloví meteorických rojů. Znění pravidel lze nalézt na <http://www.springerlink.com/content/h621000530161214/>. V dokumentu je mnoho nejasností a chyb. Protože je pravděpodobné, že nomenklatura pravidla budou v blízké době změněna, tato ročenka stále používá staré nomenklatury.

Jména rojů v tabulce jsou uvedena v mezinárodně používaném tvaru, tedy označením blízké hvězdy (u známějších rojů chybí) a latinskou zkratkou souhvězdí s koncovkou -ids. Pokud má roj více větví, je použito značky N pro severní a S pro jižní větev roje. Po názvu roje následuje jeho IMO kód, třípísmenná zkratka odvozena od jména souhvězdí. Prvé a někdy i druhé písmeno mohou specifikovat roj v rámci souhvězdí: DCA = δ Cancrids, ETA = η Aquarids, JLY = June Lyrids, SDA = Southern δ Aquarids; pro roje mající více větví (např. Tauridy) je možné výjimečně při pozorování obě větve sloučit: TAU. Pouze roje, které jsou v pracovním seznamu IMO, mají uvedený IMO kód. Tyto roje lze pozorovat a zaznamenávat metodou počítání. Pro ostatní roje je nutné zvolit metodu zakreslování.

Další sloupec identifikuje ty roje, které katalog IMO označuje jako antihelionové (zkratka ANT). Řada slabších rojů a již rozptýlených proudů protíná dráhu Země buď ze směru ke Slunci (po průchodu tělíska přísluním, tyto nejsou v noci prakticky pozorovatelné), nebo ze směru od Slunce (před průchodem). Vlivem toho vznikají na obloze dvě 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 první skupiny jsou denní roje (jejich radianty jsou nad obzorem jen ve dne), nejsou tedy kromě příležitostných meteorů za svítání pozorovatelné. Rojům druhé skupiny říkáme ekliptikální roje antihelionu. Rozlišit jednotlivé roje prakticky splývajících radiantů antihelionu je velmi obtížné a značně subjektivní. K odstranění těchto zmatků zavedla IMO pro statistická zpracování sloučenou kategorii – roje antihelionové (ANT); místo problematického hlášení jednotlivých zdrojů je zpracováván souhrnný zdroj ANT, 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

roj	zkr. zdr.	období aktivity			poloha a pohyb radiantu			
		zač.	max.	kon.	RA		DE	
Comds	CBE	12: 5	12:20	2: 5	162	+0,9	31	-0,4
1 Quads	QUA	12:31	1: 3	1: 5	230	+0,8	49	-0,2
2 α -Hyads		12:31	1: 7	1:10	129	+0,6	- 9	-0,1
3 β -Boods		1: 5	1:13	1:19	226		44	
4 Aurds		12:27	1:13	1:27	88		53	
5 δ -Cncds		1: 2	1:17	1:29	130	+0,9	19	-0,2
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	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 -Virsd		2:24	2:24	3:27	185	+0,9	2	-0,3
11 α -Virsd		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	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 -Virsd		4:10	4:25	5:13	227	+0,6	- 7	+0,3
16 α -Boods		4:15	4:27	5:12	219	+0,7	18	+0,2
17 SHW 10		4:19	4:27	5: 5	317	+1,5	43	+0,4
18 α -Scods		3:26	5: 6	6: 4	240	+1,0	-23	+0,2
19 η -Aqrds	ETA	4:20	5: 6	5:26	338	+0,9	- 1	+0,4
20 η -Lyrds	ELY	5: 3	5: 9	5:13	287	+1,0	44	+0,1
21 ε -Arids *		4:24	5: 9	5:27	44		21	
22 γ -Arids *		5: 5	5:16	6: 6	37		18	
23 Ophds N		4:26	5:17	6: 2	256	+0,9	-13	-0,1
24 Ophds S		4:24	5:18	6: 5	253	+0,9	-23	-0,1
25 o-Cetds *		5: 5	5:20	6: 1	28		- 4	
26 τ -Herds		5:19	5:31	6:15	232	+0,9	39	-0,1
27 ω -Scods		5:23	6: 2	6:15	239	+0,9	-21	-0,1
28 Arids *		5:28	6: 7	6:20	45	+0,7	23	+0,6
29 ζ -Perds *		5:31	6: 9	6:20	62	+1,1	23	+0,4
30 γ -Delds		6:11	6:11	6:12	312		17	
31 β -Lyrds		6:10	6:16	6:22	279	+0,8	35	0,0
32 γ -Sgrds		5:29	6:20	7:11	271	+1,1	-26	+0,1
33 červ. Boods	JBO	6:15	6:27	7: 6	224		48	
34 β -Tauds *		6:22	6:28	7: 6	87	+0,8	19	+0,4
35 τ -Aqrds		6:28	6:29	7: 1	342	+1,0	-13	+0,4
36 SHW 25		6:20	7: 6	7:23	312	+0,7	- 5	+0,1
37 Pegds		7: 7	7:11	7:11	340	+0,8	20	+0,0
38 o-Cygds		7: 8	7:19	7:29	305	+0,6	47	+0,2
39 β -Casds		7:14	7:28	8:15	8	+1,1	56	+0,2
40 PsAds	PAU	7:14	7:29	8:13	341	+1,0	-29	+0,2

roj	charakter			v km/s	dráha roje			poznámky	
	max.	F	typ		e	q	i		
Comds		6	C	65	0,97	0,57	134	C	32
1 Quads	0,3	130	B	42	0,68	0,98	72	C	6
2 α -Hyads		<2	B	40	1,00	0,31	56		33
3 β -Boods		<2	B	21	0,51	0,90	11	7	
4 Aurds		var	C	31	0,09	0,92	60		11
5 δ -Cncds		3	C	28	0,78	0,40	2	A	
6 ω -Sgrds *		15							
7 χ -Capds *		5							
8 δ -Leods	6	3	C	24	0,73	0,60	3		39
9 α -CVnds		<2	B?	18	0,20	0,85	10	7	
10 η -Virids		2	C	29	0,82	0,46	1	A	3
11 α -Virids		4		21	0,69	0,84	2	C	A 3
12 ω -Pscds *		3							
13 Lyrds	0,7	12	A	49	0,97	0,92	79	C	12
14 δ -Pscds *		5		25					
15 μ -Virids	6	2	C	26	0,72	0,71	0	A	3
16 α -Boods		2	C?	25	0,71	0,77	18		
17 SHW 10		2		44				3	4
18 α -Scods		3	B?	36	0,90	0,25	6	A	4
19 η -Aqrds	5	40	C?	66	0,92	0,58	163	C	2
20 η -Lyrds	1,5	4	C	44	0,84	0,99	79	C	8 13
21 ε -Arids *		5							
22 γ -Arids *									
23 Ophds N	4	2	B?	38	0,93	0,14	16	A	4
24 Ophds S	1,8	2	B	39	0,93	0,13	15	A	4
25 o-Cetds *		15							
26 τ -Herds		var	C	19	0,63	0,99	20	C	S 5
27 ω -Scods	2	8	B?	23	0,78	0,68	1	A	4
28 Arids *	6	54	C?	39	0,94	0,09	21		
29 ζ -Perds *	11	40	B?	29	0,79	0,34	0	1	
30 γ -Delds		var		~60				C	S 37
31 β -Lyrds	2	4	B	31	0,75	0,84	47		14
32 γ -Sgrds	6	3	B	29	0,42	0,80	4	A	4
33 červ. Boods	var	1	C	18	0,62	1,01	20	C	S 5
34 β -Tauds *	6	25	B?	32	0,85	0,34	6	C	1
35 τ -Aqrds	1	7	A?	63	0,44	1,00	176	C	15
36 SHW 25		2		43					34
37 Pegds	1	2	B	70	0,21	1,00	80		16
38 o-Cygds	2	3	C	37	0,90	1,00	56	8	
39 β -Casds	6	<3	A	60	1,00	1,00	108	8	
40 PsAds	6	6	C	42	0,96	0,17	45		17

roj	zkr. zdr.	období aktivity			poloha a pohyb radiantu			
		zač.	max.	kon.	RA		DE	
41	δ-Aqrds S	SDA	7:12	7:28	8:19	340 +0,8	-16	+0,2
42	α-Capds	CAP	7: 6	7:30	8:28	306 +0,9	- 9	+0,3
43	β-Lacds		7:23	8: 1	8: 5	338 +0,6	53	+0,2
44	κ-Casds		7:23	8: 1	8:11	10 +1,2	65	+0,1
45	ι-Aqrds S		7: 4	8: 5	8:29	336 +1,1	-13	+0,2
46	δ-Aqrds N		7:14	8:11	8:26	340 +1,0	- 5	+0,2
47	Perds	PER	7:17	8:13	8:24	46 +1,4	58	+0,2
48	ζ-Drads		8: 7	8: 7	8:22	271	66	
49	κ-Cygds	KCG	8: 4	8:18	8:27	286 +0,6	59	+0,1
50	ι-Aqrds N		8:10	8:21	9: 8	327 +1,0	- 6	+0,1
51	π-Erids		8:20	8:25	9: 3	52 +0,8	-15	+0,3
52	γ-Leods *		8:13	8:25	9:12	155	20	
53	α-Aurds	AUR	8:24	9: 1	9: 5	84 +1,1	42	0,0
54	zář. Perds	SPE	9: 4	9: 9	9:16	60 +1,0	47	+0,2
55	ε-Erids		9: 9	9:11	9:12	56	-14	
56	β-Perds		9:12	9:12	9:26	45	44	
57	Pscds		8:30	9:20	9:30	6 +0,9	- 1	+0,2
58	κ-Aqrds		9: 8	9:21	9:30	339 +1,0	- 3	+0,2
59	Sexds *		9:22	9:27	10: 3	153	0	
60	Capds		9:20	10: 3	10:13	303 +0,8	-10	+0 2
61	δ-Aurds	DAU	9:18	10: 3	10:10	88 +1,0	49	0,0
62	říj. Camds		10: 1	10: 5	10:10	164	79	
63	Drads	DRA	10: 5	10: 8	10:10	262	54	
64	ξ-Arids		10: 1	10:10	10:20	28 +0,9	11	+0,3
65	SHW 95		10:10	10:14	11: 4	131 +0,7	29	0,0
66	τ-Umads		10:15	10:16	10:22	144 +1,6	65	-1,1
67	ε-Gemds	EGE	10:14	10:20	10:27	103 +0,8	27	0,0
68	Orids	ORI	10: 2	10:21	11: 7	95 +0,8	16	+0,1
69	LMids	LMI	10:18	10:24	10:28	162 +1,0	37	+0,4
70	Tauds S	STA	9:16	11: 4	11:26	51 +0,8	13	+0,2
71	Tauds N	NTA	9:18	11:11	11:31	59 +0,8	23	+0,2
72	μ-Pegds		11:10	11:13	11:14	340	22	
73	δ-Erids		11: 6	11:16	11:27	58	- 7	
74	Leods	LEO	11:11	11:18	11:20	153 +0,7	22	+0,4
75	α-Monds	AMO	11:14	11:21	11:25	112 +1,1	-6	+0,1
76	δ-Arids N		11: 7	11:27	12:15	43 +0,8	26	+0 2
77	χ-Orids N		11:16	12: 2	12:16	85 +1,2	26	0,0
78	δ-Arids S		11:17	12: 4	12:15	58 +0,8	11	+0,2
79	SHW 118		11:19	11:28	12: 9	91 +0,9	16	+0,1
80	Monds	MON	11:28	12:10	12:17	102 +1,2	11	0,0
81	χ-Orids S		12: 6	12:11	12:15	86 +1,0	16	0,0

roj		charakter			v	dráha roje			poznámky
		max.	F	typ	km/s	e	q	i	
41	δ -Aqrds S	5	28	B	43	0,97	0,09	28	C 6 10
42	α -Capds	10	4	A	25	0,77	0,59	6	8
43	β -Lacds	3	var	C	45				18
44	κ -Casds		<5	C	42	0,49	0,87	27	18
45	ι -Aqrds S		2	A	36	0,91	0,23	4	A 10
46	δ -Aqrds N	6	7	C	42	0,97	0,08	21	C A 6 10
47	Perds	1,8	100	A	60	0,97	0,95	113	C 19
48	ζ -Drads		<2	B	26	0,63	1,01	37	18
49	κ -Cygds		3	B?	26	0,77	0,98	38	C? 20
50	ι -Aqrds N		3	B	32	0,80	0,28	6	A 10
51	π -Erids		<5	B?	58	0,61	0,98	125	
52	γ -Leods *		4						
53	α -Aurds	2	7	A	66	1,00	0,80	148	C S 21
54	zář. Perds		4		64				S 22
55	ε -Erids	1?	var	B	57				C? S 36
56	β -Perds		6		61	1,00	0,50	120	2 2
57	Pscds	4	3	B?	27	0,82	0,42	2	A 1 8
58	κ -Aqrds	4	3	B?	19	0,74	0,81	1	
59	Sexds *		30		34	0,87	0,16	22	
60	Capds		<4	C	16	0,82	0,98	2	C 35
61	δ -Aurds		2	B?	64	0,80	0,85	131	C 22
62	řij. Camds	0,1	<2	A	47	1,00	0,99	79	C? S 23
63	Drads	0,1	var	C	23	0,72	0,99	31	C S 24
64	ξ -Arids		<3	B?	31	0,84	0,28	3	C 1 25
65	SHW 95		4		67				34
66	τ -Umads		2		54				34
67	ε -Gemds		4	B	70	0,97	0,78	173	C ?
68	Orids	3	25	C	67	0,97	0,58	163	C 2
69	LMids		2	B	61	0,65	0,98	124	C
70	Tauds S	4	10	A	30	0,83	0,34	5	C 1
71	Tauds N	6	8	B?	33	0,87	0,30	3	C 1
72	μ -Pegds	var	var		16	0,68	0,97	7	C S 26
73	δ -Erids		<3		32	0,96	0,52	24	9
74	Leods	var	var	A	71	0,90	0,98	162	C S 27
75	α -Monds	var	var	C?	60	0,49	1,0?	110	S 28
76	δ -Arids N		<4		20	0,69	0,75	4	A 9
77	χ -Orids N		3	C?	28	0,80	0,46	2	C A 1
78	δ -Arids S		<3		18	0,69	0,80	3	A 9
79	SHW 118		3		45				34
80	Monds		3	B?	44	1,00	0,18	33	C 29
81	χ -Orids S		<2	A?	28	0,80	0,46	7	C A 1 7

roj	zkr. zdr.	období aktivity			poloha a pohyb radiantu			
		zač.	max.	kon.	RA		DE	
82 σ -Hyads	HYD	12: 4	12:11	12:16	127	+0,8	2	-0,2
83 SHW 135		12:11	12:12	12:23	189	+0,7	-10	-0,3
84 Gemds	GEM	12: 4	12:14	12:17	112	+1,0	32	+0,1
85 α -Lynds		12:20	12:20	12:22	138		44	
86 Umids	URS	12:17	12:22	12:26	217		76	
87 Comds	CBE	12: 5	12:20	2: 5	162	+0,9	31	-0,4

(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, videokamer nebo fotografie, případně radarů. 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 5denních intervalech v příslušném měsíci shrnuty do pomocné tabulky (poslední údaj pro únor se vztahuje k 28. únoru). Aktivita ANT kolísá mezi 2–4 meteory/h, s maximem v červnu a minimem v lednu.

Dalším souhrnným zdrojem meteorů je apexový zdroj. Dělí se na severní a jižní větev (APX N a APX S). Organizace IMO doporučuje zahrnout tyto meteory mezi sporadické. Aktivita obou větví kolísá mezi 1–3 meteory/h. Maximum dosahuje přes letní prázdniny. Je třeba dávat pozor, zejména při pozorování Perseid na okraji jejich aktivity. Apexový zdroj se v tom čase nachází mezi souhvězdími Berana a Býka. V případě, že je střed pozorování v souhvězdí Malé Medvědice nebo Draka, může méně zkušený pozorovatel přiřazovat tyto meteory k Perseidám.

Ostatní roje jsou uvedeny v první tabulce. Tabulka začíná označením roje (viz dříve), znak * za jménem znamená, že radiant roje je blízko Slunce a roj je denním rojem – dá se sledovat obvykle jen radarem. V rubrikách *zač.*, *max.*, *kon.*, je uvedeno datum začátku, maxima (u pravidelných rojů s dobře definovaným maximem na 0,1 dne, i tak je tento údaj často s nepřesností až cca 0,3 dne) a konce aktivity roje. Datum je uvedeno ve tvaru *měsíc:den*. V další skupině údajů je obsažena poloha radiantu roje v rektascenzi a v deklinaci, za oběma souřadnicemi jsou uvedeny jejich denní změny. Polohy radiantu se vztahují k okamžiku maxima roje.

Údaje druhé části tabulky charakterizují roj blíže. V rubrice *max.* je uvedeno trvání maxima roje ve dnech (údaj je většinou jen orientační), *F* je průměrná zenitová 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 u sporadických meteorů (většina meteorických rojů mívá totiž jen málo velmi slabých meteorů). Další údaje charakterizují dráhu roje: geocentrická rychlost meteoroidů *v*, excentricita jejich dráhy *e*, vzdálenost přísluní od Slunce *q* a sklon dráhy *i*. Tyto údaje jsou

roj	charakter			v km/s	dráha roje			poznámky	
	max.	F	typ		e	q	i		
82 σ -Hyads		2	B?	58	0,99	0,25	125	C	A
83 SHW 135		3		69					34
84 Gemds	1,2	120	B	36	0,90	0,14	24		30
85 α -Lynds		var		52				C? S	38
86 Umids	0,5	var	B?	35	0,85	0,94	54	C	31
87 Comds		6	C	65	0,97	0,57	134	C	32

jen orientační, některé z rojů mají značný rozptyl drah, pro jiné nebyly dost přesné dráhy dosud určeny. Čísla v rubrice *poznámky* jsou odkazy na doplňující textové poznámky, C znamená, že příslušný roj je kometárního původu.

Z hlediska pozorovacích podmínek hlavních meteorických rojů patří rok 2010 mezi nepříznivé roky. U Kvadrantid nastává maximum večer, Měsíc vychází 2 hodiny po soumraku. Večer bude možno pozorovat hezké velice dlouhé meteory. Lyridy mají maximum odpoledne s Měsícem v úplňku. Roj η Akvarid vychází těsně před svítáním, s Měsícem pouze 20 stupňů od radiantu. Měsíc v úplňku bude rušit i červnové Bootidy, Jižní δ Akvaridy, Orionidy a Ursidy. Pouze u Orionid má význam pozorovat i přes velice nepříznivý Měsíc. U α Aurigid je sice Měsíc už po úplňku, ale pouze 20 stupňů od radiantu. Leonidy bude rušit Měsíc před úplňkem, ale k ránu je možné pozorovat do dvou hodin bez rušení měsíčním svitem. Geminidy mají maximum v poledne a Měsíc v první čtvrti zapadá po půlnoci. V porovnání s ostatními roji mají ale nadprůměrné podmínky.

Velice dobré pozorovací podmínky budou mít Perseidy, jejichž maximum nastane po půlnoci. Tři dny starý Měsíc zapadá za soumraku. Lze tedy sledovat celý nástup aktivity až do maxima. Dobré podmínky budou mít i Tauridy, kdy široké maximum obou složek nastává mezi poslední a první čtvrtí, tedy v okolí novu.

Ani pozorovací podmínky zajímavějších slabých rojů nejsou v roce 2010 většinou příznivé. U roje ϵ Lyrid lze pozorovat maximum a sestupnou část aktivity. Roj κ Cygnid má naopak vhodně položené maximum a vzestup aktivity před maximem. Kromě těchto dvou rojů nastává v období novu maximum velice slabých červencových Pegasid a zářijových Perseid. U zářijových Perseid je vhodné kontrolovat aktivitu, protože v roce 2008 překvapily zvýšenou aktivitou trvající půl dne.

Sledování meteorů patří dosud k těm málo oborům astronomie, ve kterých se mohou uplatnit i amatéři. Důvodem je jak jednoduchost pozorování, tak široká a dobře podchytená mezinárodní spolupráce. Jevy jako spršky a bolidy nelze dopředu předpovědět a nelze se tedy na ně připravit. Jejich pozorování jsou tedy stále velice cenná.

Údaje o velmi jasných bolidech (meteor jasnější než -6 mag) shromažďuje:

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

Na webu je umístěn formulář hlášení bolidů <http://www.asu.cas.cz/hlaseni-bolidu>, kde můžete vaše pozorování nahlásit. Aby hlášení nebyla ovlivněna, jsou podrobnosti pozorování zveřejněny s odstupem dvou týdnů. Podívejte se, kolik meteorů nahlásili pozorovatelé za minulý rok. Můžete se k nim připojit i vy.

Nejdůležitějším údajem při pozorování takového mimořádného jevu je přesný čas přeletu (s max. chybou několika sekund). Nacvičte si: jestliže na obloze zpozorujete takovýto úkaz, okamžitě se podívejte na hodinky (doma pak podle časového etalonu určíte, jak moc se vám rozcházejí s přesným časem) a zapamatujte si především sekundy. Důležitá je také poloha meteoru na obloze (nejlépe vzhledem ke hvězdám) a průběh přeletu.

Mezinárodní organizace IMO uveřejňuje každoročně na svých stránkách <http://www.imo.net/calendar/> podrobný kalendář meteorických rojů. Systematicky se průběžným pozorováním meteorů a kometami zabývá Společnost pro meziplanetární hmotu (další informace jsou v oddílu Komety). Rovněž internet je zdrojem cenných informací. Na obou těchto místech můžete získat rady, informace a navázat potřebné kontakty. Vaše pozorování meteorů a žádosti o radu posílejte na adresu:

Ing. Jakub Koukal
Albertova 3983/6
767 01 Kroměříž
hvezdarna.kromeriz@post.cz

Poznámky k jednotlivým rojům:

1. Roj komplexu vývojově spojeného s kometou 2P/Encke (a pravděpodobně i s 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) – s aktivitou 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 sklony drah. Roj Taurid a hlavně jeho severní větev je známým „producentem“ bolidů. Jejich množství se zvýší až 4násobně, když se Země nachází blízko oblaku větších částic zachycených rezonancí 7 : 2 s Jupiterem. Nejbližší předpovězený střet nastane v roce 2011.
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, u obou rojů se projevuje zajímavá „vláknitá“ struktura, vytvářející vedlejší maxima frekvencí nápadná zvláště u Orionid. Detaily této struktury se projevují i po více let, přičemž se rok od roku poněkud opoždějí. V roce 1993 ve výrazném vlákne dosáhla frekvence Orionid asi 35 meteorů za hodinu a v letech 2005–2008 kolem 22. října přesahovala dokonce 50 meteorů za hodinu. Sprška byla bohatá na jasné meteory a trvala několik dní. Ještě tento rok bude zvýšená aktivita, další spršku budeme vidět až kolem roku 2040. Ve frekvencích η Akvarid byla nedávno nalezena dvanáctiletá periodicitu asi způsobená gravitačními poruchami od Jupiteru, 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 reálnost 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 snad 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 Scorpio-Sagittarid, navazujícím po určitém poklesu aktivity na Leonidy-Virginidy. Tento komplex lze efektivně pozorovat jen z jižní polokoule, u nás mají radianty příliš nízkou výšku nad obzorem. Dle nepříliš velkého počtu fotograficky zachycených meteorů rojů této soustavy se zdá, že Scorpio-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 Scorpionidy.

5. Roj ze skupiny rojů souvisejících s kometami možná společného původu 7P/Pons-Winnecke (k níž náleží červnové 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 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 červnových Bootid byly pozorovány v letech 1916, 1921, 1927; k poslední větší spršce (asi 100 meteorů za hodinu) došlo v roce 1998, v roce 2004 byla pozorována slabší sprška; roj τ Herkulid byl aktivní v roce 1930, v současné době jsou jeho frekvence velmi nízké, méně než 1 meteor za hodinu. V roce 2006 byla zaznamenána silná radarová aktivita, vizuální nikoliv. Další spršky jsou předpovězeny na rok 2022 a 2049. Všechna tělesa této skupiny jsou pod silným vlivem poruch ze strany Jupiteru.
6. Roje o velmi rozdílných drahách, ale vesměs dosti zajímavé a pravděpodobně se společným původem. O souvislosti Kvadrantid s kometou 96P/Machholz 1 se nyní pochybuje, spíše se za mateřské těleso považuje planetka 2003 EH1. Roj je pod vlivem mimořádně silných gravitačních poruch, způsobujících „přeskoky“ mezi vzájemně značně rozdílnými drahami. Kvadrantidy patří ke trojici nejsilnějších rojů roku (jeho maximální frekvence rok od roku kolísají mezi 60 a 200 meteorů za hodinu) a tělíska ve vlákně roje jsou výrazně diferencována dle hmotností: maximum slabých meteorů nastává dříve než maximum jasných (změna o 4 mag/h). 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 Kasiopeid (u tohoto roje nastává navíc maximum slabých meteorů později než jasných) a snad i o Cygnid. Dle radarových a fotografických pozorování jde dokonce 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 větev (u δ Akvarid i u ι Akvarid). Oproti 80. a 90. letům se zdá, že severní větev 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 Saturnu, 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 zachytila 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 hodiny 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. Aktivita roje κ -Cygnid kolísá, některé roky je silným rojem (80. léta minulého století) a některé není téměř detekovatelný. Je známý svými jasnými bolidy. V roce 1993 u něj byla pozorována sprška. V roce 2008 bylo nalezeno i mateřské těleso – je jím planetka 2008 ED69. V blízkosti radiantu tohoto roje bývá uváděn další radiant (asi 9° k východu).
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). Dle předpovědi nastala další sprška, bohatá na jasné meteory, v roce 2007. Poloha stálého a sprškového radiantu se liší o 9° (90° ; $+39^\circ$) – jedná se tedy o dva různé roje. Autoři, kteří oba radianty rozlišují, značí druhý roj θ -Aurigidy. Za mateřskou kometu alespoň jednoho z rojů je pokládána kometa C/1911 NI (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, dřívější z nich je způsobena rojem zářijových 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. Dne 9. 9. 2008 nastala u zářijových Perseid neočekávaná sprška trvající půl dne. Radiant se od běžného lišil o několik stupňů (49° ; $+39^\circ$).
23. V roce 2005 bylo zaznamenáno mnoho jasných meteorů. Ukazuje se, že z velice slabého pozadí lze pozorovat spršky s délkou trvání 2–4 hodiny. Je možné, že se ve skutečnosti jedná o pravidelný roj se slabým pozadím a velice krátkou dobou aktivity hlavního maxima. Skutečnou aktivitu je potřeba zkoumat nejlépe TV kamerami. Možná souvisí se sprškami v letech 1902, 1942 a 1976.
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

nepravidelné roje. Dle své dráhy by mohl souviset s kometou D/1819 W1 (Blanpain) s oběžnou dobou 5,1 let.

27. Roj produkuje 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 mohli pozorovatelé u nás vidět frekvence roje asi 350 meteorů v hodině (hlavně velmi jasných meteorů a bolidů), v roce 2002 pak 2 800 meteorů/h (většinou ale slabších), další meteorické deště byly pozorovány z jiných oblastí Země. V roce 2009 je šance, že frekvence vzrostou nad 100 meteorů/h.
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 za minutu. Další sprška je očekávána v roce 2019. Poloha radiantu roje vyžaduje zpřesnění, pravděpodobně se liší polohy běžného a sprškového radiantu.
29. Za mateřské těleso roje je považována kometa C/1917 Melish s oběžnou dobou 145 let.
30. Jeden z hlavních rojů roku, v roji je výrazná diferenciacie částic dle hmotnosti. Slabé meteory mají plošší maximum než jasné, a pro meteory 6 mag nastává maximum až o den dříve než pro meteory 1 mag. Frekvenční křivka jasných meteorů je velmi asymetrická a po maximu frekvence prudce klesá. Jako mateřské těleso roje byla identifikována planetka (3200) Phaeton, která je možná vyhaslou kometou. 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 souvisí s kometou 8P/Tuttle, jeho spršky nastávají poněkud nezvykle v letech, kdy je kometa v aféliu (1945, 1986 a 2000); 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 a 1994, kdy frekvence roje dosáhly asi 30 meteorů za hodinu.
32. Málo prostudovaný roj, spolehlivě není znám ani okamžik 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 měl také v době maxima Kvadrantid v roce 1992. Je možné, že se jedná o dva roje nebo dva proudy jednoho roje různého stáří.

33. Charakteristiky meteorického roje jsou nejisté, roj byl vizuálně pozorován a analyzován Jenniskensem v 90. letech a také Molauem (TV pozorování) v roce 2008. Je možné, že aktivita trvá až do konce ledna.
34. Roj nalezen při analýze IMO databáze videometeorů. Protože roje nejsou ještě v současné době pojmenované, jsou v tabulce předběžně značeny číslem. Číslo značí pořadové číslo roje v katalogu Molau 2008, získaném analýzou více než 350 000 meteorů.
35. Pravděpodobně případ tranzientního roje, který už není v činnosti. Mateřskou kometou je D/1978 R1 (Haneda-Campos). Její dráha je silně rušena Jupiterem a periheliová vzdálenost se mění průměrnou rychlostí více než 0,5 AU/století. Roj byl prokazatelně aktivní v 70. a 80. letech minulého století.
36. Sprška roje byla zaznamenána v roce 1981, kdy aktivita přesáhla 150 meteorů/h. Jestliže je mateřským tělesem dlouhoperiodická kometa, pak další návrat je dobře předpovězen na roky 2038–2040.
37. V roce 1930 byla zaznamenána frekvence nad 200 meteorů/h. Spršky jsou předpovězeny na rok 2013 (nebo 2012) a 2027.
38. V roce 1971 pozorována sprška. V roce 2007 předpovězena, frekvence dosáhly méně než 10 met./h.

10. PROMĚNNÉ HVĚZDY

Občas se objevují námitky, že se dvojhvězdám a zejména zákrytovým, věnuje zbytečně mnoho pozornosti. Na stránkách ročenky jsme se zákrytovým dvojhvězdám věnovali v roce 2003 a zákrytům hvězd jejich planetou pak v roce 2008. Podívejme se, k čemu jsou nám dvojhvězdy a jejich zákryty dobré. Běžné tvrzení, které najdete v řadě astronomických učebnic, říká, že dvojhvězdy (a zejména ty zákrytové) na sebe prozradí mnohem více než osamělé hvězdy. Z fotometrických pozorování můžeme určit poměr velikostí, svítivosti složek dvojhvězdy, dobu oběhu, sklon jejich oběžné trajektorie, ale i například rozložení jasu na povrchu jednotlivých složek, existenci přetoku hmoty mezi složkami apod. Když přidáme i spektroskopická pozorování, můžeme zjistit i absolutní rozměry, hmotnosti a zářivé výkony složek s velkou přesností. To nám pak umožní testovat například teorie hvězdné stavby nebo určovat pomocí dvojhvězd vzdálenosti s vysokou přesností. Samozřejmě, občas se stane složkou dvojhvězdy i exotický objekt – nova, černá díra a my máme zcela jedinečnou možnost získat unikátní informace, ke kterým bychom se jinak nedostali. Ale i u těch běžných „tuctových“ zákrytových dvojhvězd je řada dosud nevyřešených problémů a nezodpovězených otázek. Chybí například jednoznačně akceptovaná teorie vzniku a vývoje hvězd typu W UMa. Astrofyzika si zatím neví rady ani s odchylkami od teorií u dvojhvězd s málo hmotnými složkami. A právě na ně se letos zaměříme.

1. Dvojhvězdy nízké hmotnosti

Nižší hmotnost než naše Slunce má většina hvězd v naší Galaxii. Přesto o nich víme méně než o jejich hmotnějších sestřích. Důvod je zřejmý – tyto objekty jsou relativně slabé. V poslední době se však situace mění. Pozorovatelská technika se zlepšuje a zvýšený zájem přichází také kvůli exoplanetám. Málo hmotné hvězdy, hnědí trpaslíci či obří planety mají řadu společných charakteristik a jejich výzkum často úzce souvisí.

Nejvýhodnější je zkoumat tyto objekty ve společnosti jiné hvězdy. Nejzajímavější pro nás budou v této chvíli dvojhvězdy s malou hmotností. Takových je dnes známo několik desítek. Nicméně jen u přibližně dvacítky z nich známe jejich parametry s přesností menší než 3%. Srovnáním jejich parametrů s teoretickými hodnotami z modelů hvězdného vývoje však dostáváme zjevný nesoulad. Zatímco pozorovaný celkový zářivý výkon souhlasí s teorií, teoretické rozměry složek jsou o 10% menší a efektivní teploty o 5% větší než pozorujeme! Samozřejmě už jsou na světě i hypotézy, které tyto odchylky vysvětlují. První vysvětluje rozdíly magnetickým polem, které brání přenosu energie konvekci. Bohužel je schopna dobře vysvětlit odchylky jen pro hvězdy o hmotnosti větší než 0,6 Mo. Druhá hypotéza rozdíly mezi pozorováním a teorií interpretuje jako důsledek masivního pokrytí přibližně poloviny povrchu hvězd skvrnami s teplotou nižší o 15% (nebo 500 K) než okolí (viz Ribas et al, 2008, Mem.SAI 79, 1). Ke konečnému vyřešení problému můžete přispět i vy!

Pozorování zákrytových dvojhvězd s nízkou hmotností probíhá stejně jako u ostatních zákrytových dvojhvězd. Je vhodné zde ale připomenout, že tentokrát nejde jen o okamžiky minim. Mnohem cennější jsou přesná fotometrická pozorování alespoň ve dvou barvách, která pokryjí celou světelnou křivku a bude možné je využít pro výpočet modelů těchto soustav.

V tabulce 1 je uvedeno 23 zákrytových dvojhvězd s nízkou hmotností jasnějších v maximu než 14 mag, která jsou dosahu přístrojů řady hvězdáren a amatérských astronomů. 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, poloprávně 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 třetí 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 závěkových 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 proměnných hvězd a exoplanet 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 ϵ Aur, k němuž dojde opět po 27 letech!

Před lety jsme na stránkách ročenky představili projekt Prosper (<http://prosper.ss-ph-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 k jednotlivým hvězdám pozorovatel nalezne na [www stránkách projektu Prosper](http://www.stránkách projektu Prosper). Výsledky (a to i jednotlivé odhady) prosím zasílejte na adresy uvedené na konci příspěvku o proměnných hvězdách.

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 proměnných hvězd a exoplanet v projektu TRESKA](http://www.stránkách Sekce proměnných hvězd a exoplanet v projektu TRESKA) <http://var.astro.cz>.

Poznámky k tabulce 2.

U několika hvězd uvedených 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 periodu 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.
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 M2epl a (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 nejvýznamnějších 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 pulzuje, což může způsobovat změny charakteristik zákrytu.
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. 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. Od té doby 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 polovině roku 2008 se zjasnila o téměř 2 mag, od té doby zvolna slábne.
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. Spektrům a přítomností husté plynné obálky se řadí k symbiotickým hvězdám. Na podzim 2007 dosáhla posledního minima (<14 mag) od té doby se zjasňuje.
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 polopravidelné pulzace s periodou 239,2 dne. Ze zákrytů Měsícem byl určen průměr obra na 12,57 miliard sekc. Spektrální typ M3III.
HP Lyr	Hvězdná velikost v sekundárním minimu je 11,0 mag. Spektrální typ se mění od A2-3 v maximum po A7-F2 v minimum, 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. Od konce roku 2008 do května 2009 zjasnila na 10,5 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 pulzujících 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 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 poloprávní 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 pro-

duktem. 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 obří 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 povšechné tvary světelných křivek. Tabulka 9 přináší údaje o 27 nejjasnějších miridách dobře pozorovatelných z našich zeměpisných šířek. Uvedené předpovědi pokrývají časový úsek od prosince 2009 do ledna 2011. Autorem je pan Ladislav Šmelcer (Hvězdárna Valašské Meziříčí).

2.5 Poloprávidelné proměnné hvězdy

Poloprávidelné 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 poloprávidelné 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 proměnných hvězd a exoplanet ČAS. Tabulka 10 obsahuje výběr poloprávidelných 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 pestrhou 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 10.

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 poté nadále zvolna klesá k 15 mag ve V (květen 2009).
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. Od počátku roku 2008 je přibližně konstantní (10 mag).
YY Her	Mezi odborníky se vedou spory o vysvětlení světelných změn. Trvá mnohaletá slovensko-česká pozorovací kampaň.
XX Oph	Říká se jí „železná hvězda“. Většinu doby tráví v maximu jasnosti a nepředvídatelně se zeslabuje. Naposledy na konci roku 2008.
FG Sge	Nedaří se ji zařadit do nějaké skupiny proměnných hvězd. Je kolem ní mlhovi- na 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 proměnných hvězd a exoplanet 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, Ph.D., 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. MÁLO HMOTNÉ DVOJHVĚZDY

hvězda	RA ₂₀₀₀			DE ₂₀₀₀			Mo	P	M	m	ms	Obor	Poznámky
NSVS 1425 6825 Aql	h	m	s	°	'	"	2400 000+	d	mag	mag	mag	V	=UCAC2 33483055
NSVS 0650 7557 Ari	20 20 00.46			+04 37 56.5			54818.90414	0.11037410	13.22	14.03	13.34	V	
GSC 1874 0399 Tau	01 58 24.00			+25 21 19.0			54433.20300	0.5150960	13.06	(0.7)	(0.15)	V	
GU Boo	05 48 03.80			+28 30 47.8			52963.74445	0.250816	13.5	14.5		R1	
NSVS 0103 1772 Cam	15 21 54.80			+33 56 10.0			52723.981	0.48873	13.1	13.7	13.7:	V	
	13 45 35.00			+79 23 48.0			53456.6796	0.3681414	13.5	(0.75)			
GSC 4045 0687 Cas	02 13 50.76			+65 46 26.4			51541.2091	2.2143307	13.2	14.6		V	složka A vizuální dvojhvězdy
CU Cnc	08 31 37.58			+19 23 39.5			50207.8140	2.771468	11.68	11.80		R1	
NSVS 0739 4765 Cnc	08 25 51.90			+24 27 02.0			53730.7303	2.26560	12.75	(0.8)	(0.4)	V	zákryty 30 min
DE CVn	13 26 53.29			+45 32 47.0			52784.5533	0.3641394	12.91	(0.30)		V	M4+M4, A složka vizuální dvojhvězdy
CM Dra	16 34 20.20			+57 09 44.0			50241.71700	1.2683890	12.87	13.63			
EX Dra	18 04 14.10			+67 54 12.0			52474.8070	0.2099372	13.5	17.2		B	trpasličí nova
SWASP J224355.18+293647.6 Dra	22 43 55.18			+29 36 47.6			54364.5314	0.4443	12.54			V	SWASP J224355.18+293647.6
GSC 4428 1574 Dra	17 45 24.43			+69 18 22.4			54272.4600	0.493734	12.28	13.33		V	
NSVS 0128 6630 Dra	18 47 09.10			+78 42 34.1			54272.7515	0.383930	13.087	14.030	13.718	R1	=NSVS 1135262
GSC 2211 1309 Peg	22 00 41.59			+27 15 13.5				0.5235	11.37			V	SWASP J220041.59+271513.5
HAT-P-1 Lac	22 57 46.85			+38 40 30.3			53984.3967	4.46529	9.535	9.550		Ic	G0V; s transitující exoplanetou
NSVS 0745 3183 Lyn	09 16 12.38			+36 15 32.0			53456.6763	0.366971	13.012	13.836	13.455	R1	= NSVS 7446320

Tabulka 1. MÁLO HMOTNÉ DVOJHVĚZDY – dokončení

hvězda	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ' "	Mo	P	M	m	ms	Obor	Poznámky
GSC 0458 0434 Oph	18 30 52.30	+07 09 27.0	2400 000+	d	mag 13.9	mag (0.14)	mag	V	K7V+K7V
ASAS 164755-0844.5 Oph	16 47 55.00	-08 44 30.0	51938.3500	0.503264	12.9	(0.66)		V	
GSC 0143 1246 Ori	06 11 07.09	+06 17 10.6	54534.344	0.45950	12.7	13.2		R	=CzeV151
NSVS 1065 3195 Ser	16 07 27.84	+12 13 58.4	53274.1680	0.5607269	12.501	13.584	13.148	R1	
NSVS 0250 2726 UMa	08 44 11.03	+54 23 47.3	54497.5502	0.559755	13.378	14.262	13.746	V	=NSVS 2447058
GSC 0898 0003 Vir	13 30 25.00	+13 49 36.0	51274.6180	0.516645	13.06	13.89		V	=NSVS 10441882

Vysvětlivky k tabulce 1.

1. Název proměnné hvězdy. 2. a 3. Rovníkové souřadnice RA a DE vztažené k ekvinokciu 2000.0. 4. Základní minimum M₀. 5. Perioda P ve dnech. 6., 7. a 8. Hvězdná velikost v maximu (M), hlavním minimu (m) a vedlejším minimu (ms). 9. Obor, jehož se údaje o jasnosti týkají (V – vizuální, R, R1 – červený, Ic – infračervený). 10. Poznámky.

Tabulka 2. KRÁTKOPERIODICKÉ ZÁKRYTOVÉ DVOJHVĚZDY

hvězda	RA ₂₀₀₀		DE ₂₀₀₀		typ	M ₀	P	M	m	obor	D	d
	h	m	°	'			d	mag	mag		h	h
CX Aqr	22	35	44	-0	EA	2 400 000+	0.559894	10.55	11.75	V	2.3	0
V346 Aql	20	09	59	10	EA	52500.4293	1.10636139	9.0	10.1	P	5.0	0
UW Boo	14	20	59	47	EA	52500.7369	1.0047085	10.4	11.4	P	3.4	
TU Cnc	8	52	17	9	EA	52500.0435	5.561406	9.9	12.4	P	12	0
WW Cnc	9	09	47	30	EA	52500.619	1.1159515	10.5	11.6	P	3.7	
AK CMi	7	40	16	3	EA	52500.451	0.5658971	10.1	11.5	P	4.1	0
RZ Cas	2	48	56	69	EA	52500.0824	1.1952598	6.18	7.72	V	4.9	0-0.5
AB Cas	2	37	32	71	EA	52500.5676	1.3668887	10.10	11.85	V	5.9	0
U Cep	1	02	18	81	EA	52501.3479	2.493096	6.75	9.24	V	9.0	<2.4
EG Cep	20	15	56	76	EB	52502.028	0.5446220	9.31	10.21	V	2.0	0
EK Cep	21	41	21	69	EA	52500.5221	4.4277959	7.99	9.32	B	6.4	
SS Cet	2	48	36	1	EA	52503.0718	2.973979	9.4	13.0	V	9.3	1.8
V456 Cyg	20	28	50	39	EA	52500.404	0.8911956	10.8	11.9	P	1.7	0
V687 Cyg	19	26	12	29	EA	52500.7818	1.707227	10.2	11.4	P	4.1	0
TY Del	21	04	22	13	EA	52500.209	1.191124	9.7	10.9	V	5.7	0
FZ Del	20	53	33	4	EA	52500.4195	0.783211	10.2	11.3	P	2.8	0
RZ Dra	18	23	06	58	EB	52500.7928	0.55087645	10.11	11.01	V	B	-
TW Dra	15	33	51	63	EA	52500.1944	2.80683211	8.0	10.5	P	11.5	1.3
AI Dra	16	56	18	52	EA	53558.91888	1.1988188	7.05	8.09	V	5.2	0
WX Eri	3	24	23	-0	EA	52500.9384	0.8232720	9.38	10.28	V	3.8	0
RW Gem	6	01	28	23	EA	52500.6696	2.865505	9.53	11.76	V	10.3	1.4
AF Gem	6	50	34	21	EA	52502.366	1.2434989	10.54	11.83	V	6.0	0
SZ Her	17	39	37	32	EA	52501.118	0.8181013	9.86	11.87	V	3.5	
CM Lac	22	00	04	44	EA	52500.3773	1.60469143	8.18	9.15	V	4.2	0
SX Lyn	8	13	58	57	EA	52500.7920	2.022475	10.0	11.4	P	4.9	0
						52501.887						

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
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	52501.5252	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	0.3336347	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 maximum (M) a minimum (m). 9. Obor, jehož se údaje o jasnosti týkají (V – vizuální, B – modrý, P – fotografický). 10. Doba zákrytu 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	h
SY And	0	13 16	43	42.7	EA	2 400 000+	34.9089	10.7	12.2	V	2.1	0.9
WW And	23	44 54	45	41.2	EA	52530.4	23.28505	10.3	11.4	V	1.6	0.3
AM Aur	4	56 37	32	12.2	EA	52501.10	13.61892	10.9	12.0	P	1.9	0
XZ Cam	5	17 13	75	50.1	EA	52506.97	11.01463	11.4	14.4	P	0.9	0
RU Cnc	8	37 30	23	33.8	EA	52504.16	10.172937	10.10	11.25	V	0.8	0.4
RZ Cnc	8	39 9	31	47.8	EA	52508.303	21.64313	8.67	10.03	V	3.2	0.3
ZZ Cnc	7	57 7	10	59.2	EA	52509.00	25.595	9.4	10.9	P	2.0	0.5
SX Cas	0	10 42	54	53.5	EA	52518.7	36.5656	8.96	9.83	V	3.7	1.3
AQ Cas	1	19 6	62	22.8	EA	52502.1	11.72077	10.06	11.0	V	2.1	
RS Cep	5	6 4	80	14.9	EA	52502.49	12.419996	10.2	11.9	V	1.0	0.5
UZ Cyg	21	59 15	44	21.6	EA	52500.15	31.30584	10.23	12.11	V	2.5	1.0
KU Cyg	20	12 45	47	23.7	EA	52528.08	38.4396	10.73	12.38	V	3.1	1.8
V 367 Cyg	20	47 59	39	17.3	EB	52528.1	18.5977	6.67	7.60	V		
V 393 Cyg	19	58 48	43	17.7	EA	52510.72	13.6333	9.0	10.0	P	1.2	0.3
V 474 Cyg	19	14 2	49	5.6	EA	52502.2	23.65881	11.3	12.7	P	1.9	0.3
V 788 Cyg	20	27 35	31	51.4	EA	26631.148	47.8487	10.0	10.9	P	1.9	0
V 1068 Cyg	21	20 33	42	16.6	EA	26620.54	42.54	10.5	12.1	P	32.0	3.0
RX Gem	6	50 12	33	14.5	EA	52539.0	12.20870	9.20	10.81	V	1.1	0.0
β Lyr	18	50 5	33	21.7	EB	52508.11	12.9421	3.25	4.36	V		
AR Mon	7	20 49	-05	15.5	EA	52510.25	21.20784	8.62	9.47	V	1.7	0.2
AU Mon	6	54 55	-01	22.5	EA	52522.53	11.1130371	8.11	9.06	V	1.1	0
DN Ori	6	0 29	10	13.2	EA	42801.3752	12.96643	9.8	11.1	P	1.0	0.3
FM Ori	5	8 57	10	33.3	EA	52511.43	22.145125	11.3	12.9	P	1.6	
V 1016 Ori	5	35 15	-05	23.1	EA	25859.588	65.4328	6.72	7.65	V	0.7	0.1
AW Peg	21	52 21	24	0.7	EA	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	°	'				mag	mag		h	h
RW Per	4	20	17	42	18.9	EA	2 400 000+	13.198941	9.68	11.36	V	1.1	0 . 4
HU Per	3	42	33	39	6.1	EA	16 739.43	17.2544	10.9	13.9	P	1.0	

Vysvětlivky k tabulce 3.

1. Název proměnné hvězdy. 2. a 3. Rovníkové souřadnice RA a DE vztažené k ekvinokciu 2000.0. 4. Typ proměnnosti. EA – aligolida, EB – typ β Lyrae. 5. Základní minimum M₀. 6. Perioda P ve dnech. 7. a 8. Hvězdná velikost v maximum (M) a minimum (m). 9. Obor, jehož se údaje o jasnosti týkají (V – vizuální, P – fotografický). 10. Doba zákrutu 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	°	'				mag	mag		h	h	
V 413 Aql	19	24	51	2	29.7	EA/GS	37930	426.6	13.7	15.8	P	60		12.8.
V 1413 Aql	19	03	47	16	26.3	ZAND+EB	46650	434.1	12	<13	V	B		15.5.
ε Aur	5	01	58	43	49.4	EA/GS	35629	9892	2.92	3.83	V	790	366	4.8.
BM Cas	0	54	46	64	05.1	EB/GS	52603.3	197.33	8.78	9.31	V	B		18.6.,(1.1.)
VV Cep	21	56	39	63	37.5	EA/GS+SRC	43360	7430	4.80	5.36	V	580	450	0.593 - 0.642
EE Cep	22	09	23	55	45.4	EA	34346.0	2049.53	10.72	12.15	V	27	0	0.174 - 0.352
KL Cep	22	10	23	54	09.2	EA	34724.7	256.1	11.3	12.5;	P	7	5	16.1.,29.9.
BF Cyg	19	23	53	29	40.4	ZAND+EB	14625.2	757.5	11.5	>11.8	V	B		29.11.
CH Cyg	19	24	33	50	14.5	ZAND+SR+E	46346	5298	7	8	V			0.671 - 0.740
CH Cyg							45888	756	7	?	V			0.314 - 0.797

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

hvězda	RA ₂₀₀₀		DE ₂₀₀₀	typ	M ₀	P	M	m	obor	D	d	předpověď
	h	m s	° ' "			d	mag	mag		h	h	
CI Cyg	19 50 12		35 41.0	EA/GS+ZAND	2 400 000+	855.25	11.5	12.1	V	140	70	19.11.
V1329 Cyg	20 51 02		35 34.8	E+NC	11902	963.2	14.2	18	B	95		3.10.
OW Gem	6 31 42		17 05.0	EA/GS:	15779.0	1258.59	8.36	9.64	V	13	3	0.320 - 0.610
η Gem	6 14 53		22 30.5	SRA+EA	29355	2984	3.15	3.9	V	150:		0.660 - 0.783
HP Lyr	19 21 39		39 56.1	EB/GS	52586.7	138.64	10.5	11.0	P	B		24.1., 12.6., 28.10.
RZ Oph	18 45 46		7 13.1	EA/GS	52681.4	261.93	9.65:	10.42	V	18	10	14.4., (1.1.)
V2291 Oph	18 25 38		8 01.8	EA/GS	47403.2	385.0	5.65	6.75	V	8	4	18.10.
AX Per	1 36 17		54 15.4	ZAND+EA	52999.1	680.6	11.5	>12.0	V	84	40	0.230 - 0.766
FG Ser	18 15 07		-0 19.0	ZAND+E	48492	650	11	>12	V			0.316 - 0.878

Vysvětlivky k tabulce 4.

1. Název proměnné hvězdy. 2. a 3. Rovníkové souřadnice RA a DE vztahžené k ekvinokciu 2000.0. 4. Typ proměnnosti. EA – algrida, 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 (blíže 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 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. Předpovědi minim jasnosti spadající do intervalu listopad 2009 až únor 2011. Pokud v uvedeném období minimum nenastane, je uveden rozsah fází, kterými soustava během roku 2010 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	12.9	EA	2.521693	7	0	2775 1188
GSC 2779 0288 And	23	48	23	+36	18	39	9.9	10.4	V	2.58830712	6.5	0	2779 0288
GSC 1040 0399 Aql	19	07	23	+08	43	33	10.33	11.00	V	1.2742740	5.5	0	1040 0399
GSC 1077 0828 Aql	20	13	10	+10	20	39	8.75	9.34	V	0.8527686	6	0	1077 0828
V 355 Aur	05	39	42	+42	07	15	11.1	12.2	V	17.6374333	24	0	2918 1961
XY Cnc	08	25	14	+15	57	00	12.1	13.0	P	EA			1379 0609
NSV 14559 Cas	23	26	07	+52	16	30	10.7	11.8	P	EB;			3648 0443
TASS J0246 Cet	02	46	45	+01	07	54	10.7	11.3	V	EA	6	0	0047 0482
NSV 13204 Cyg	20	38	25	+52	45	38	10.8	12.0	P	E;M?			3950 0483
HD 226957 Cyg	19	59	16	+36	32	08	10.1	10.6	V	EA	10	0	2682 2870
GSC 4420 1984 Dra	16	55	57	+68	12	00	11.52	12.16	V	EW			4420 1984
V 840 Her	16	32	50	+06	54	44	11.2	12.2	V	E			0394 1916
V 1011 Her	18	29	32	+22	34	24	11.2	13.0	V	EA	11	0	2106 2463
GSC 2083 1870 Her	17	33	28	+26	55	48	10.90	11.47	V	EW			2083 1870
GSC 2978 0366 Lyn	08	37	16	+41	22	22	9.9	10.6	V	EA	11	0	2978 0366
NSV 2470 Ori	05	37	52	+08	51	32	12.1	13.2	V	EA	13	0	0714 0391
HadV26 Peg	21	49	00	+12	16	00	12.6	13.5	V	EA	7	0	1129 1457
GSC 2750 0854 Peg	23	01	31	+30	44	27	10.7	11.1	V	EA/EB	5	0	2750 0854
GSC 2774 1779 Peg	23	34	09	+34	18	54	12.1	13.2	V	EA	19	0	2774 1779
MisV1275 Per	02	17	07	+56	09	17	12.2	12.9	C	EA	5.5	0	3690 2012
GSC 0244 0434 Sex	10	03	46	+01	25	10	11.6	11.9	V	EA	7	0	0244 0434

Výsvětlivky k tabulce 5.

1. Název proměnné hvězdy. 2. a 3. Rovnikové souřadnice RA a DE vztažené k ekvinokciu 2000.0. 4. a 5. Hvězdná velikost v maximum (M) a minimum (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 – zakrytová, M – mirida; dvoječka 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 minimum („zastávka v minimu“) d v hodinách. 12. Číslo hvězdy dle Guide Star Catalogue (GSC).

Tabulka 6. EXOPLANETOU

Název exoplanety	GSC	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ' "	M ₀	P d	m (obor V) mag	Δm mag	D min
CoRoT-1	4804 2268	06 48 19	-03 06 08	2 400 000+	1.5089557	13.6	0.025	139
CoRoT-2	0465 1282	19 27 07	+01 23 02	54159.4532	1.7429964	12.57	0.032	136.8
CoRoT-4	4800 2187	06 48 47	-00 40 22	54237.53562	9.20205	13.7	0.013	265
HAT-P-1	PPM 88382	22 57 47	+38 40 30	54141.36416	4.46529	10.4	0.017	159.8
HAT-P-3	3466 0819	13 44 23	+48 01 43	53984.397	2.899738	11.86	0.014	123.5
HAT-P-5	2634 1087	18 17 37	+36 37 17	54218.7594	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
HAT-P-9	2463 0281	07 20 40	+37 08 26	54035.67575	3.92289	12.3	0.013	206
HAT-P-10/WASP-11	2340 1714	03 09 29	+30 40 26	54417.9077	3.722469	11.89	0.025	159
HAT-P-12	3033 0706	13 57 34	+43 29 37	54729.90631	3.2130598	12.8	0.020	140.3
HD80606	3431 0046	09 22 38	+50 36 13	54419.19556	111.436	9.06	0.011	1032
HD189733	2141 0972	20 00 44	+22 42 39	54876.307	2.2185733	7.67	0.028	109.6
HD209458	1688 1821	22 03 10	+18 53 04	52826.628521	3.52474859	7.65	0.016	184.2
TrES-1	2652 1324	19 04 10	+36 37 58	53898.87342	3.0300737	11.79	0.021	149.8
TrES-2	3549 2811	19 07 14	+49 18 59	53957.6358	2.470621	11.41	0.018	90
TrES-3	3089 0929	17 52 07	+37 32 46	54185.9101	1.30619	12.4	0.029	77.4
TrES-4	2620 0648	17 53 13	+37 12 43	54230.9053	3.553945	11.3	0.011	216
WASP-1	2265 0107	00 20 40	+31 59 24	53151.486	2.51996	11.79	0.017	226.4
WASP-2	0522 1199	20 30 54	+06 25 46	53991.5146	2.152226	11.98	0.022	107.9
WASP-3	2636 0195	18 34 32	+35 39 42	54143.8504	1.846835	10.64	0.012	137
WASP-10	2752 0114	23 15 58	+31 27 47	54357.85803	3.0927616	12.7	0.039	127.8
WASP-12	1891 1178	06 30 33	+29 40 20	54508.9761	1.091423	11.69	0.015	175.68
WASP-14	1482 0882	14 33 06	+21 53 41	54463.57583	2.243752	9.75	0.011	183.6
XO-1	2041 1657	16 02 12	+28 10 11	53887.74679	3.941534	11.3	0.017	179.5
XO-2	3413 0005	07 48 07	+50 13 33	54147.74902	2.615857	11.18	0.012	162
XO-4	3793 1994	07 21 33	+58 16 06	54485.9322	4.12502	10.7	0.011	264
XO-5	2959 0729	07 46 52	+39 05 40	54485.6664	4.187732	12.13	0.014	193

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 vztahené k ekvinokciu 2000.0. 5. Základní minimum M_0 . 6. Perioda P ve dnech. 7. Hvězdná velikost v maximu v oboru V. 8. Pokles hvězdné velikosti při zákrytu Am. 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	°	'		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	52754.451	0.62229437	10.49	11.41	V	0.19	A7-F7	x +
TW Boo	14	45	06	+41	01.7	52730.502	0.53227235	10.63	11.68	V	0.13	F0-F8	+
UY Boo	13	58	46	+12	57.1	52746.398	0.6509021	10.25	11.35	p	0.14	A8-F0	+
RW Cnc	9	19	06	+29	03.9	52749.530	0.54720663	10.7	12.6	p	0.13	A5	+
TT Cnc	8	32	55	+13	11.5	52742.3586	0.56345264	10.72	11.78	V	0.18	A9-F4	x +
W CVn	14	06	28	+37	49.7	52722.351	0.55175667	10.03	10.96	V	0.15	F0-F7	+
RZ CVn	13	45	03	+32	39.3	51956.5355	0.56739890	10.88	11.92	V	0.17	A8	+
RR Cet	1	32	08	+1	20.5	52358.591	0.55302814	9.10	10.10	V	0.12	A7-F5	+
S Com	12	32	46	+27	01.7	51469.4925	0.58658631	10.89	12.13	V	0.14	A6-F7	
ST Com	13	17	51	+20	46.9	52000.401	0.5989275	10.91	11.84	V	0.19	F2-F8	
TV CrB	15	22	21	+26	52.6	52420.433	0.58461536	10.6	12.2	p	0.15	A8	
XZ Cyg	19	32	28	+56	23.3	52308.651	0.4665941	8.9	10.16	V	0.00	A5-F5	x +

Tabulka 7. PROMĚNNÉ HVĚZDY TYPU RR LYRAE – pokračování

hvězda	RA ₂₀₀₀			DE ₂₀₀₀	M ₀	P	M	m	obor	Q	spektr. třída	poznámky
	h	m	s	°	'	d	mag	mag				
DM Cyg	21	21	12	+32	11.5	0.4198643	10.93	11.99	V	0.13	A9-F6	x +
SU Dra	11	37	57	+67	19.8	0.66042153	9.18	10.27	V	0.15	F2-F7	+
SW Dra	12	17	47	+69	30.6	0.56967066	9.94	10.94	V	0.17	A7-F8	
XZ Dra	19	09	42	+64	51.6	0.4764960	9.59	10.65	V	0.20	A6-F6	x +
BK Dra	19	18	21	+66	24.8	0.59207512	10.59	11.87	V	0.12	A8	+
RR Gem	7	21	34	+30	53.0	0.39729155	10.62	11.99	V	0.13	A9-F6	x +
SZ Gem	7	53	44	+19	16.4	0.50113547	10.98	12.25	V	0.12	A0	
TW Her	17	54	31	+30	24.6	0.399600104	10.52	11.83	V	0.13	A4-F6	
VX Her	16	30	41	+18	21.6	0.4553656	9.89	11.21	V	0.14	A4-F4	+
VZ Her	17	13	04	+35	58.7	0.4403302	10.72	12.04	V	0.13	A6-F4	+
AR Her	16	00	33	+46	55.4	0.4699845	10.59	11.63	V	0.20	A7-F3	x +
RR Leo	10	07	44	+23	59.5	0.45239634	9.94	11.27	V	0.13	A7-F5	+
SS Leo	11	33	55	-00	02.0	0.6263443	10.38	11.56	V	0.12	A7-F6	+
ST Leo	11	38	33	+10	33.8	0.477984	10.74	12.02	V	0.15	A6-F8	
RR Lyr	19	25	28	+42	47.2	0.5668173	7.06	8.12	V	0.19	A5-F7	x +
RZ Lyr	18	43	37	+32	47.9	0.5112424	10.6	12.03	V	0.14	A9-F4	x +
EZ Lyr	18	47	41	+35	59.5	0.52526296	10.8	11.8	V	0.10	A7-F4	+
KX Lyr	18	33	23	+40	10.4	0.44090347	10.38	11.47	V	0.21	A7-F5	
AV Peg	21	52	06	+22	33.4	0.3903800	9.88	10.92	V	0.17	A7-F6	+
CG Peg	21	41	18	+24	46.7	0.46713826	10.64	11.58	V	0.17	A7-F6	+?
AR Per	4	17	17	+47	24.1	0.42554984	9.92	10.83	V	0.16	A8-F6	+
AN Ser	15	53	32	+12	58.3	0.5220712	10.40	11.44	V	0.18	A7-F5	x +?
AV Ser	16	03	52	+00	35.8	0.48755691	10.84	12.00	V	0.14	F2	
RV UMa	13	33	19	+53	59.3	0.46806641	9.81	11.30	V	0.20	A6-F5	x +
TU UMa	11	29	49	+30	04.1	0.55765860	9.26	10.24	V	0.16	A8-F8	+

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				
AB UMa	12	11	15	+47	49.7	2 400 000+	0.599577	10.3	11.7	p	0.30	F2	x ⁷ +
ST Vir	14	27	39	-00	54.0	51274.725	0.4108189	10.84	12.08	V	0.12	A6-A8	
UU Vir	12	08	35	-00	29.2	52040.3910	0.47560652	9.89	11.07	V	0.17	A9-F5	+
AF Vir	14	28	10	+06	32.7	51654.3929	0.4837315	10.94	12.01	V	0.30	A2	
AT Vir	12	55	10	-05	27.3	51308.398	0.5257878	10.63	11.82	V	0.12	A7	+

Výsvětlivky k tabulce 7.

1. Název proměnné hvězdy. 2. a 3. Rovníkové souřadnice RA a DE vztážené k ekvinokciu 2000.0. 4. Základní minimum M₀. 5. Perioda P ve dnech. 6. a 7. Hvězdná velikost v maximum (M) a minimum (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 M₀. 5. Perioda P ve dnech. 6. a 7. Hvězdná velikost v maximum (M) a minimum (m), vše ve vizuálním oboru V. 8. Parametr asymetrie $Q = (T_{\max} - T_{\min})/P$.

Tabulka 9. HVĚZDY TYPU MIRA CETI

hvězda		RA ₂₀₀₀	DE ₂₀₀₀	M	m	P	datum maxima
		h m s	° '	mag	mag	d	
R	And	0 24 02	38 34.7	5.8	14.9	409.16	30.9.
W	And	2 17 33	44 18.4	6.7	14.6	395.93	4.8.
R	Aql	19 06 22	8 13.8	5.5	12.0	276	25.5., (25.2.11)
R	Boo	14 37 11	26 44.2	6.2	13.1	223.40	7.3., (16.10.)
R	Cam	14 17 51	83 49.9	7.0	14.4	270.22	2.5., 27.1.11
R	CVn	13 48 57	39 32.5	6.5	12.9	328.53	5.8.
R	Cas	23 58 25	51 23.3	4.7	13.5	430.46	23.2.11
V	Cas	23 11 40	59 42.0	7.3	12.8	227.95	28.5., 10.1.11
T	Cep	21 09 32	68 29.5	5.2	11.3	388.14	25.1., 16.2.11
o	Cet	2 19 21	-2 58.4	2.0	10.1	331.96	16.10.
S	CrB	15 21 24	31 22.0	5.8	14.1	360.26	27.9.
R	Cyg	19 36 50	50 12.0	6.1	14.4	426.45	(11.2.)
RT	Cyg	19 43 38	48 46.6	6.4	12.7	190.24	(29.1.), 6.8.
χ	Cyg	19 50 33	32 54.8	3.3	14.2	408.05	(9.2.)
R	Dra	16 32 40	66 45.3	6.7	13.2	245.60	17.6., 17.2.11
W	Dra	18 05 35	65 57.3	8.9	15.4	278.00	23.7.
S	Her	16 51 54	14 56.4	6.4	13.8	307.28	3.10.
T	Her	18 09 07	31 01.1	6.7	13.6	165.00	13.5., 25.10.
R	Leo	9 47 33	11 25.8	4.4	11.3	309.95	(20.7.)
U	Ori	5 55 49	20 10.6	4.8	13.0	368.30	25.2.11
R	Ser	15 50 41	15 07.9	5.2	14.4	356.41	21.9.
R	Tri	2 37 02	34 15.9	5.4	12.6	266.9	(30.5.), 21.2.11
R	UMa	10 44 39	68 46.5	6.7	13.4	301.68	1.2., 29.11.
S	UMa	12 43 57	61 05.6	7.4	12.3	225.89	15.2., 28.9.
T	UMa	12 36 23	59 29.2	6.6	13.5	256.6	18.6.
T	UMi	13 34 42	73 25.9	7.8	15.0	301.00	20.6., 6.1.11
R	Vul	21 04 22	23 49.2	7.0	13.6	136.96	14.4., 29.8., (13.1.11)

Vysvětlivky k tabulce 9.

1. Název proměnné hvězdy. 2. a 3. Rovníkové souřadnice RA a DE vztažené k ekvinokciu 2000.0. 4. a 5. Hvězdná velikost v maximu (M) a minimu (m), vše v oboru V. 6. Perioda P ve dnech. 7. 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	333;181
Z Aur	06 01 46	53 18.3	SRd	9.3	11.7	112
AG Aur	06 27 35	47 01.9	SRd	8.9	11.6	92
V Boo	14 29 45	38 51.7	SRa	7.0	12.0	263;137
S Cam	05 41 02	68 47.9	SRa	8.0	11.5	323
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;132
RS Cyg	20 13 24	38 43.7	SRa	6.5	10.0	417;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	294
AO Dra	17 36 40	54 51.7	SRa	10.2	12.2	151
AY Dra	15 38 39	57 01.5	SRa	10.5	15.8	232
RY Leo	16 23 13	44 08.5	SRa	10.5	14.1	128
KP Lyr	10 04 16	13 58.9	SRa	9.2	11.5	159
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	244
SY Per	04 16 34	50 37.7	SRa	9.5	12.5	476
Z UMa	11 56 30	57 52.3	SRb	6.1	9.4	189;100
R UMi	16 29 58	72 16.8	SRb	8.8	10.9	323

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	400
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	1250;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 52	6 30	-1.8
	31	18 06	6 20	-1.4
2	10	18 21	6 07	-0.9
	20	18 37	5 50	-0.3
3	1	18 51	5 34	0.3
	11	19 07	5 13	1.0
	21	19 23	4 51	1.7
	31	19 40	4 28	2.5
4	10	19 58	4 05	3.3
	20	20 17	3 41	4.3
	30	20 37	3 18	5.4
5	10	20 57	2 56	6.6
	20	21 17	2 36	8.0
	30	21 35	2 20	9.4
6	10	21 50	2 08	10.6
	20	21 57	2 05	11.1
	30	21 55	2 10	10.8

den		T_K	T_Z	c
		h min	h min	
7	10	21 46	2 22	9.7
	20	21 31	2 39	8.3
	30	21 12	2 58	7.0
8	10	20 48	3 20	5.7
	20	20 25	3 39	4.6
	30	20 02	3 57	3.6
9	10	19 35	4 16	2.7
	20	19 12	4 33	1.9
	30	18 50	4 48	1.2
10	10	18 29	5 04	0.5
	20	18 09	5 18	-0.1
	30	17 52	5 33	-0.7
11	10	17 37	5 49	-1.2
	20	17 27	6 03	-1.7
	30	17 20	6 16	-2.1
12	10	17 18	6 26	-2.3
	20	17 21	6 33	-2.5
	30	17 27	6 37	-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 soulase s běžnými zvyklostmi konec resp. začátek světlejší části dne, takže období, které zajímá pozorovatele, začíná časem T_K a končí T_Z . Tyto časy platí přesně pro stanoviště uvedené v záhlaví. Pro místa v jeho okolí lze pomocí parametru c počítat opravy. V bodě o zeměpisných souřadnicích λ' , φ' tyto opravy činí:

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

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

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

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

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

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

Vysvětlivky k tabulkám REDUKČNÍ VELIČINY PRO HVĚZDY a POLÁRKA

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

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

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

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

Zdánlivé polohy Polárky jsou uvedeny pro každý desátý den, pomocná tabulka pro její snadné vyhledání slouží k jednoduchému určení jejího azimutu a výšky nad obzorem. Azimut je tabelován přímo, jakožto funkce zeměpisné šířky pozorovatele φ a hodinového úhlu Polárky H – počítá se od severu na západ (pro H v intervalu 0 – 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 2010 (0 h TČ)

měsíc, den	t	f	g	G	h	H	i
	a	s	”	h min	”	h min	”
1. 1	-0.500	-0.532	4.48	14 36	20.78	23 21	-1.51
11	-0.473	-0.432	4.02	15 1	20.64	22 44	-2.91
21	-0.445	-0.326	3.79	15 42	20.40	22 6	-4.22
31	-0.418	-0.203	3.45	16 29	20.09	21 27	-5.38
2. 10	-0.390	-0.123	3.27	17 2	19.77	20 48	-6.38
20	-0.363	-0.073	3.42	17 27	19.45	20 6	-7.18
3. 2	-0.336	0.018	3.55	18 6	19.17	19 24	-7.75
12	-0.308	0.095	3.50	18 40	18.99	18 42	-8.09
22	-0.281	0.129	3.41	18 56	18.88	17 58	-8.18
4. 1	-0.254	0.189	3.51	19 21	18.87	17 16	-8.03
11	-0.226	0.270	3.63	19 55	18.98	16 33	-7.65
21	-0.199	0.343	3.57	20 34	19.15	15 52	-7.03
5. 1	-0.171	0.407	3.64	21 6	19.36	15 12	-6.23
11	-0.144	0.485	3.96	21 30	19.61	14 33	-5.25
21	-0.117	0.604	4.47	22 6	19.83	13 55	-4.12
31	-0.089	0.705	4.90	22 36	20.00	13 18	-2.90
6. 10	-0.062	0.783	5.34	22 49	20.13	12 42	-1.59
20	-0.035	0.908	6.12	22 59	20.16	12 6	-0.23
30	-0.007	1.037	6.91	23 10	20.11	11 31	1.12
7. 10	0.020	1.127	7.45	23 18	20.01	10 55	2.44
20	0.048	1.225	8.11	23 18	19.82	10 18	3.69
30	0.075	1.333	8.83	23 16	19.58	9 41	4.84
8. 9	0.102	1.433	9.47	23 20	19.34	9 3	5.86
19	0.130	1.503	9.92	23 21	19.09	8 23	6.72
29	0.157	1.556	10.31	23 17	18.88	7 42	7.39
9. 8	0.184	1.645	10.89	23 17	18.76	7 0	7.85
18	0.212	1.712	11.29	23 22	18.71	6 18	8.09
28	0.239	1.738	11.45	23 24	18.77	5 35	8.09
10. 8	0.267	1.805	11.88	23 26	18.94	4 52	7.86
18	0.294	1.891	12.40	23 32	19.18	4 10	7.38
28	0.321	1.949	12.74	23 40	19.50	3 29	6.69
11. 7	0.349	2.019	13.18	23 45	19.85	2 49	5.79
17	0.376	2.117	13.80	23 48	20.17	2 10	4.69
27	0.403	2.233	14.54	23 54	20.47	1 32	3.46
12. 7	0.431	2.333	15.19	23 59	20.70	0 54	2.11
17	0.458	2.425	15.79	23 59	20.80	0 17	0.69
27	0.486	2.560	16.67	24 0	20.82	23 41	-0.76

VÝŠKA A AZIMUT POLÁRKY
(počítaný od severního bodu)

α UMi Polárka **2010**
zdánlivé polohy

φ H	f	45°	50°	55°	φ H
h min	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	h min
0 0	+0 41	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 37	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 37	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 48	0 53	1 0	20 20
4 0	+0 21	0 51	0 56	1 3	20 0
4 20	+0 17	0 53	0 59	1 6	19 40
4 40	+0 14	0 55	1 1	1 8	19 20
5 0	+0 11	0 57	1 2	1 10	19 0
5 20	+0 7	0 58	1 3	1 11	18 40
5 40	+0 4	0 58	1 4	1 12	18 20
6 0	+0 0	0 58	1 4	1 12	18 0
6 20	-0 4	0 58	1 4	1 12	17 40
6 40	-0 7	0 57	1 3	1 11	17 20
7 0	-0 11	0 56	1 2	1 9	17 0
7 20	-0 14	0 55	1 0	1 7	16 40
7 40	-0 17	0 53	0 58	1 5	16 20
8 0	-0 21	0 50	0 55	1 2	16 0
8 20	-0 24	0 47	0 52	0 58	15 40
8 40	-0 27	0 44	0 49	0 54	15 20
9 0	-0 29	0 41	0 45	0 50	15 0
9 20	-0 32	0 37	0 41	0 46	14 40
9 40	-0 34	0 33	0 36	0 41	14 20
10 0	-0 36	0 29	0 32	0 35	14 0
10 20	-0 37	0 24	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 41	0 0	0 0	0 0	12 0

datum	0 h SČ	
	RA	DE
	2 h	89°
	min s	' "
1. 1.0	44 56.7	18 49.8
11.0	44 42.0	18 51.7
21.0	44 25.0	18 53.2
31.0	44 8.8	18 54.0
2. 10.0	43 51.6	18 53.9
20.0	43 33.1	18 53.2
3. 2.0	43 17.2	18 52.1
12.0	43 3.6	18 50.3
22.0	42 51.2	18 47.8
4. 1.0	42 41.6	18 45.2
11.0	42 35.5	18 42.4
21.0	42 33.4	18 39.2
5. 1.0	42 34.0	18 36.0
11.0	42 36.9	18 33.0
21.0	42 44.8	18 30.3
31.0	42 55.5	18 27.6
6. 10.0	43 7.1	18 25.2
20.0	43 22.0	18 23.5
30.0	43 39.3	18 22.2
7. 10.0	43 57.5	18 21.1
20.0	44 16.2	18 20.8
30.0	44 35.4	18 21.1
8. 9.0	44 56.0	18 21.7
19.0	45 15.5	18 22.8
29.0	45 33.1	18 24.5
9. 8.0	45 51.3	18 26.7
18.0	46 8.4	18 29.2
28.0	46 22.2	18 31.8
10. 8.0	46 34.5	18 35.1
18.0	46 45.3	18 38.6
28.0	46 53.2	18 41.9
11. 7.0	46 57.6	18 45.6
17.0	46 58.8	18 49.4
27.0	46 58.1	18 52.9
12. 7.0	46 53.7	18 56.2
17.0	46 44.8	18 59.3
27.0	46 34.3	19 2.1

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. 99). 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. 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.

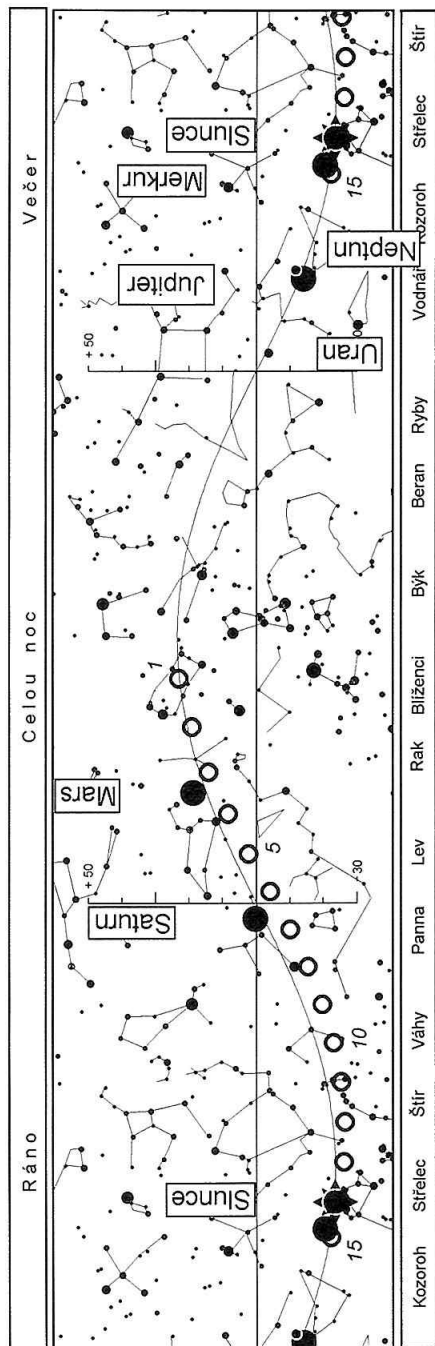
LEDEN

Merkur	na ranní obloze na jihovýchodě
Venuše	nepozorovatelná
Mars	kromě večera celou noc
Jupiter	na večerní obloze
Saturn	většinu noci kromě večera
Uran	na večerní obloze
Neptun	nízko na večerní obloze

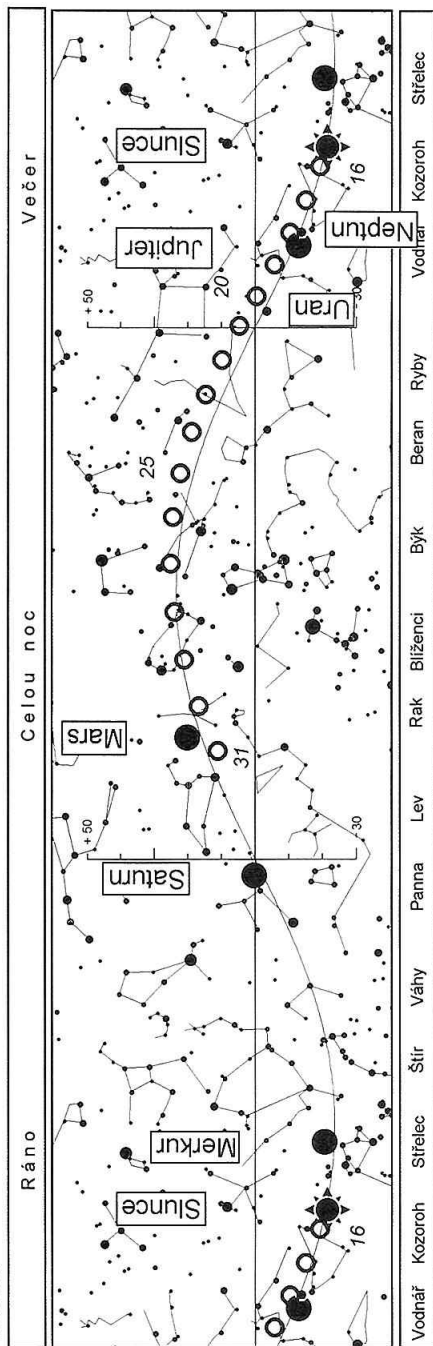
Úkazy

1	18	Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux $7,73^\circ$ severně; ++)
3		večer maximum meteorického roje Kvadrantid
3	1	Země v přísluní (0,983290 AU, tj. 147 098 100 km)
3	13	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars $7,9^\circ$ severně)
4	7	Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus $5,14^\circ$; ++)
4	20	Merkur v dolní konjunkci
6	19	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn $8,8^\circ$ severně)
7	12	Měsíc v poslední čtvrti
7	22	Vesta v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
11	22	Venuše v horní konjunkci se Sluncem
13	18	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur $5,1^\circ$ severně)
14	20	Saturn v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
15	8	Měsíc v novu (prstenové zatmění Slunce, z něhož je u nás při východu Slunce na Moravě a ve Slezsku viditelný 4. kontakt)
15	17	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
18	0	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun $3,3^\circ$ jižně)
18	10	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter $3,7^\circ$ jižně; +)
20	11	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran $5,1^\circ$ jižně)
23	12	Měsíc v první čtvrti
27	7	Merkur v největší západní elongaci ($24^\circ 45'$ od Slunce)
29	21	Mars v opozici se Sluncem
30	7	Měsíc v úplňku
30	10	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars $7,7^\circ$ severně)

1.ledna



16.ledna



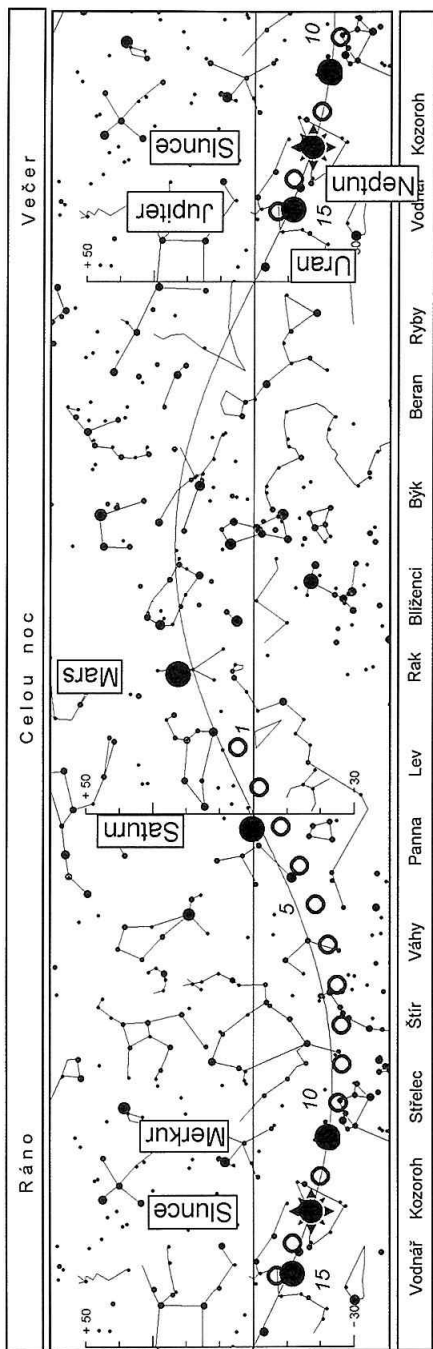
ÚNOR

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

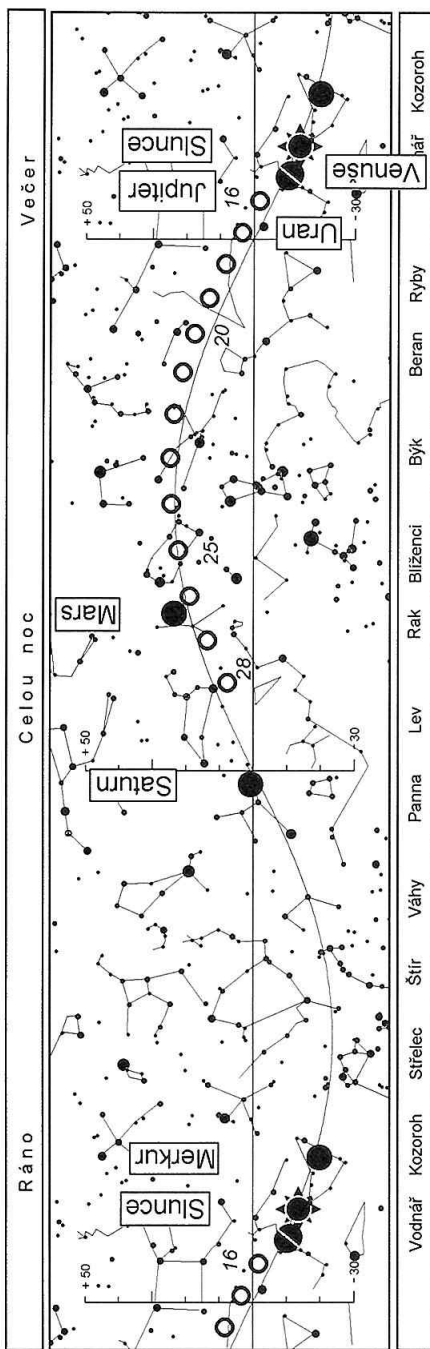
Úkazy

3	3	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 9,0° severně; ++)
6	1	Měsíc v poslední čtvrti
7		Mars v konjunkci s hvězdokupou M44 Praesepe (Mars 3° severně)
12	6	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 1,4° jižně)
14	4	Měsíc v novu
15	0	Neptun v konjunkci se Sluncem
16	21	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5,6° jižně)
18	7	Vesta v opozici se Sluncem
22	2	Měsíc v první čtvrti
22	15	Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 8,27° jižně; +)
25	16	Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 7,70° severně; +)
26	7	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 6,4° severně)
28	5	Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 5,19° severně; ++)
28	12	Jupiter v konjunkci se Sluncem
28	18	Měsíc v úplňku

1. února



16. února



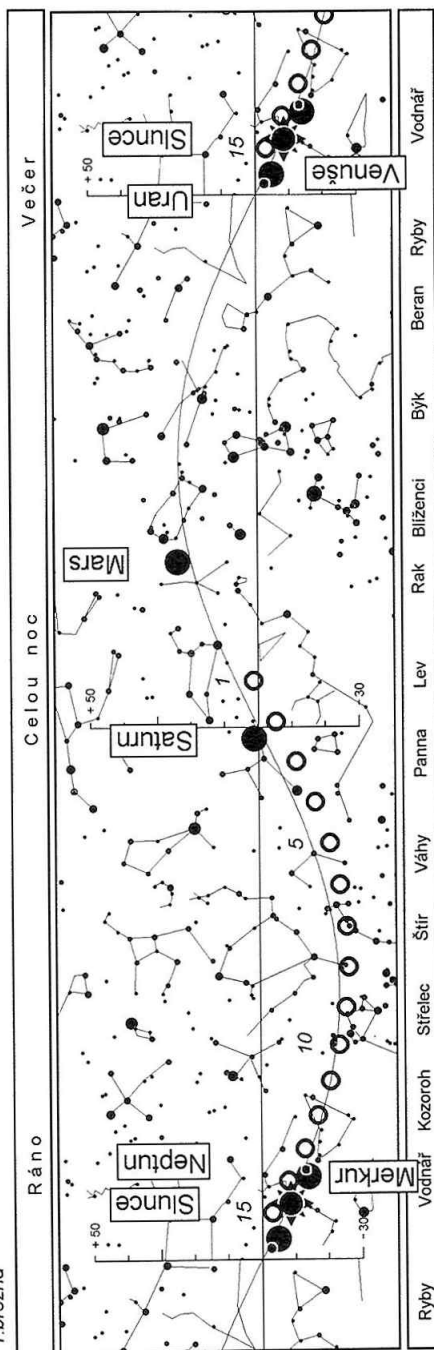
BŘEZEN

Merkur	koncem měsíce na večerní obloze na západě
Venuše	na večerní obloze na západě
Mars	kromě jitra celou noc
Jupiter	nepozorovatelný
Saturn	celou noc
Uran	nepozorovatelný
Neptun	nepozorovatelný

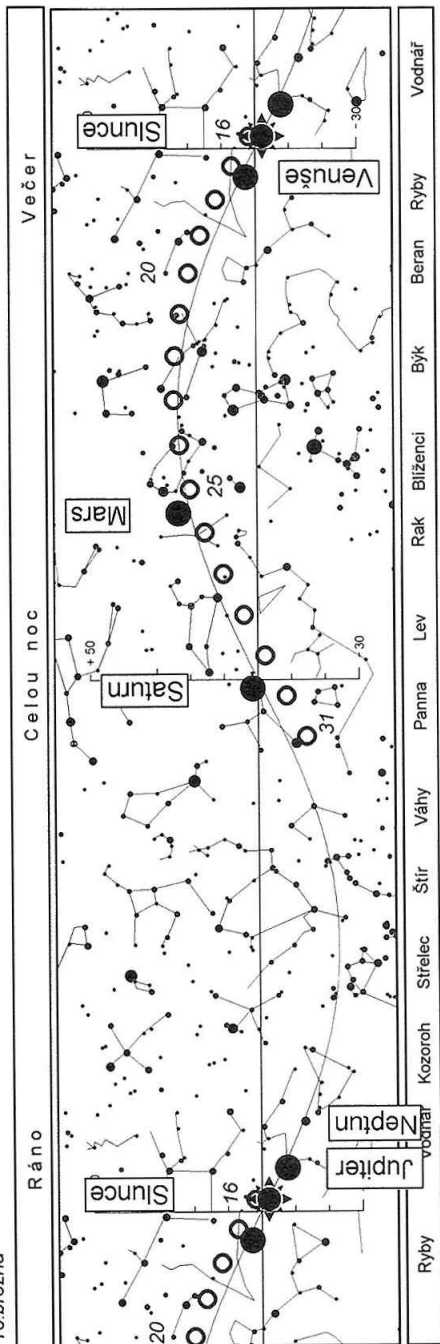
Úkazy

2	12	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 9,2° severně)
7	17	Měsíc v poslední čtvrti
11	10	Mars v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
13	18	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 3,5° jižně)
14	14	Merkur v horní konjunkci se Sluncem
15	22	Měsíc v novu
17	8	Uran v konjunkci se Sluncem
17	12	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 5,9° jižně; +)
21	23	Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 7,94° jižně; ++)
22	2	Saturn v opozici se Sluncem
23	12	Měsíc v první čtvrti
25	3	Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 8,35° severně; ++)
25	4	Pallas v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
25	14	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 5,0° severně; +)
29	18	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 8,6° severně; +)
30	3	Měsíc v úplňku

1.březena



16.březena



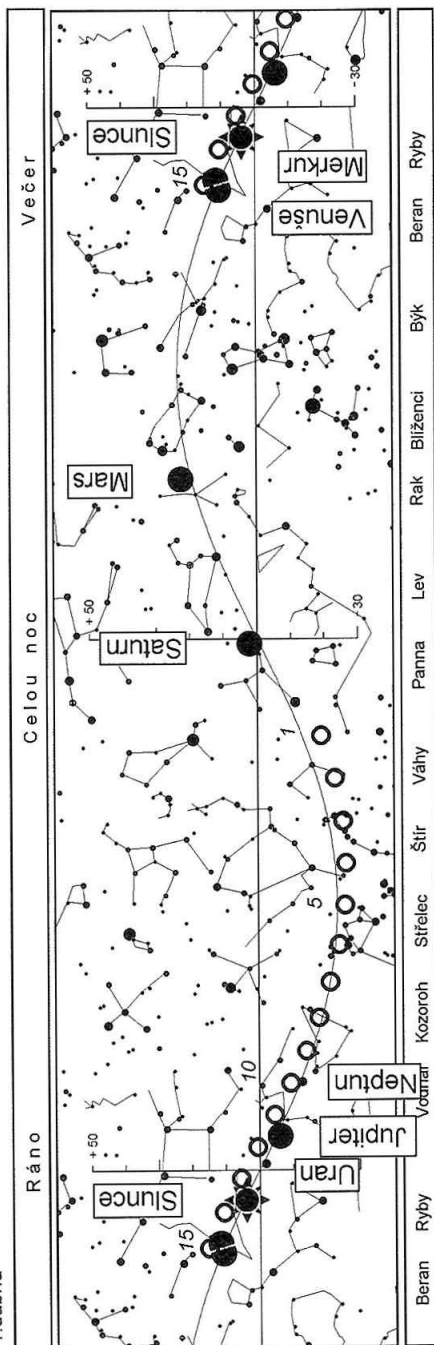
DUBEN

Merkur	počátkem měsíce na večerní obloze u severozápadu
Venuše	na večerní obloze u severozápadu
Mars	většinu noci kromě jitra
Jupiter	nízko na ranní obloze
Saturn	celou noc kromě jitra
Uran	nízko na ranní obloze
Neptun	nepozorovatelný

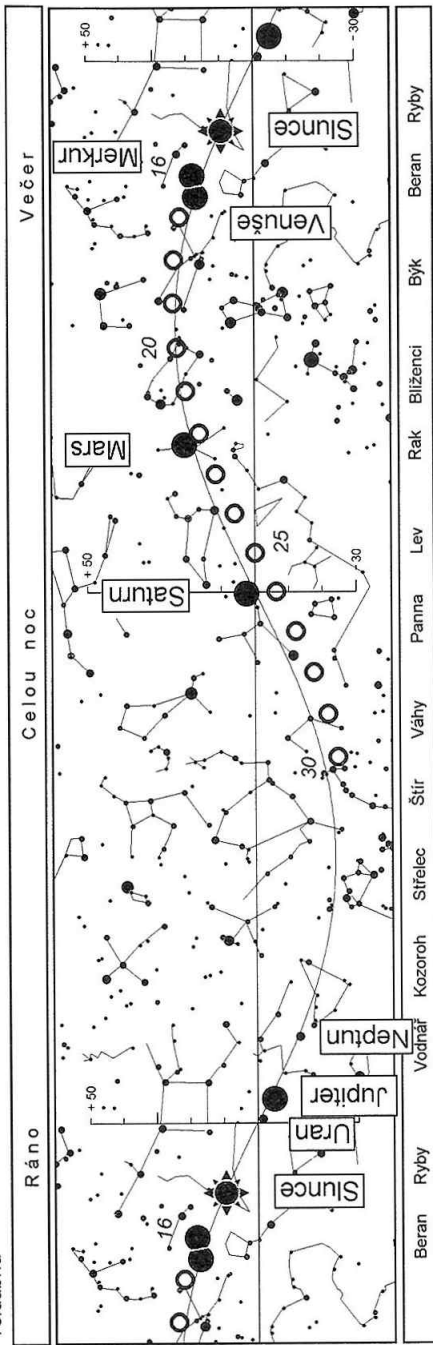
Úkazy

4	9	Merkur v kvazikonjunkci s Venuší (planety jsou vzdáleny 3°)
6	11	Měsíc v poslední čtvrti
7	2	Pluto v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
7	19	Vesta v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
9	0	Merkur v největší východní elongaci (19°21' od Slunce)
10	1	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 3,3° jižně)
11	23	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 5,4° jižně)
12	17	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5,6° jižně)
14	13	Měsíc v novu
14	14	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 3,6° jižně; +)
16	0	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 0,7° jižně)
17		Mars v konjunkci s hvězdokupou M44 Praesepe (Mars 1° severně)
18	11	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
21	19	Měsíc v první čtvrti
22	10	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 5,4° severně)
23	23	Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 5,31° severně; ++)
24	17	Venuše v konjunkci s hvězdou Alcyone v Plejádách (Venuše 3°34' jižně)
26	2	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 9,2° severně; ++)
28	13	Měsíc v úplňku
28	18	Merkur v dolní konjunkci
28		Venuše ve „zlaté bráně ekliptiky“ mezi Aldebaranem a Plejádami
29	6	Ceres v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)

1. dubna



16. dubna



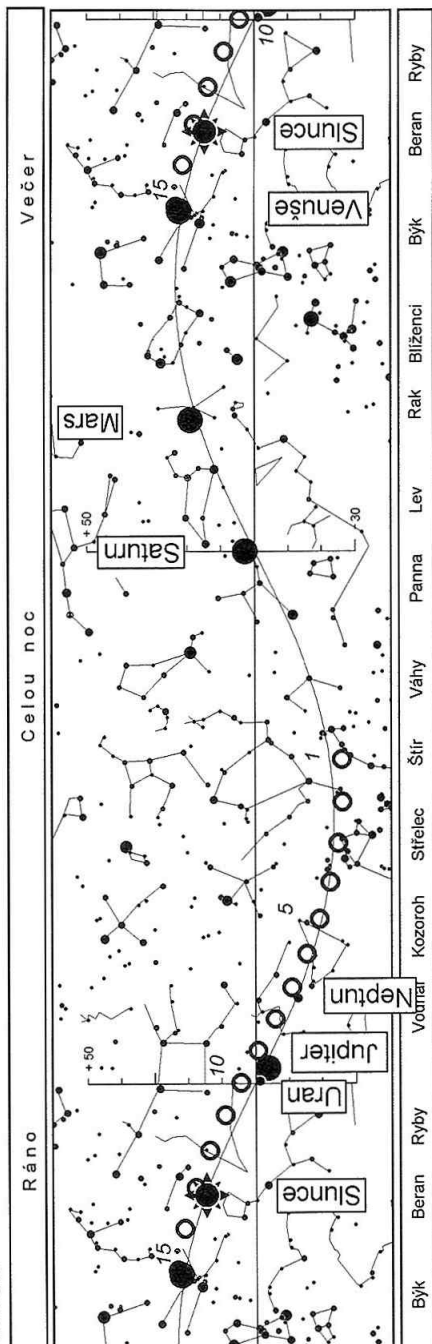
KVĚTEN

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	vysoko na večerní obloze
Mars	většinu noci kromě jitra
Jupiter	na ranní obloze
Saturn	většinu noci kromě jitra
Uran	na ranní obloze
Neptun	na ranní obloze

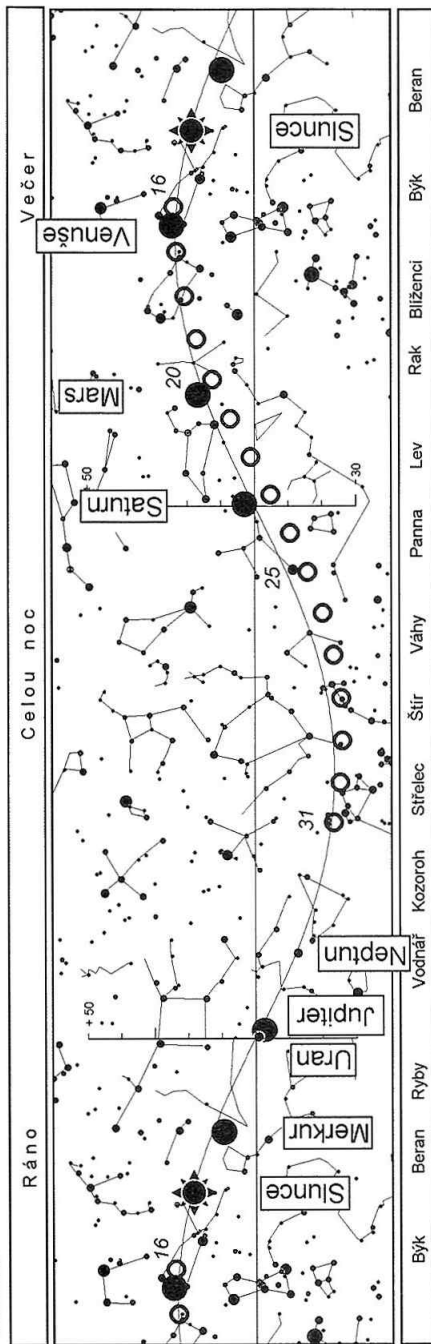
Úkazy

4		Venuše v konjunkci s hvězdou Aldebaran v Býku (Venuše 6°29' severně)
4	5	Pallas v opozici se Sluncem
6	5	Měsíc v poslední čtvrti
7	12	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4,0° jižně)
9	19	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 6,0° jižně)
10	1	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5,3° jižně)
11	1	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
14	2	Měsíc v novu
15	9	Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 7,66° jižně; +)
16	10	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 0,4° severně; +; zákryt mimo naše území)
18	12	Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 8,34° severně; +)
20	12	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 5,7° severně; +)
21	1	Měsíc v první čtvrti
23	6	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 9,2° severně)
25	0	Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika 4,20° severně; ++)
26	3	Merkur v největší západní elongaci (25°08' od Slunce)
28	0	Měsíc v úplňku
29	22	Ceres v konjunkci s Měsícem (Ceres 0,9° severně; zákryt mimo naše území)
31	17	Saturn v zastávce (začíná se pohybovat přímo)

1. května



16. května



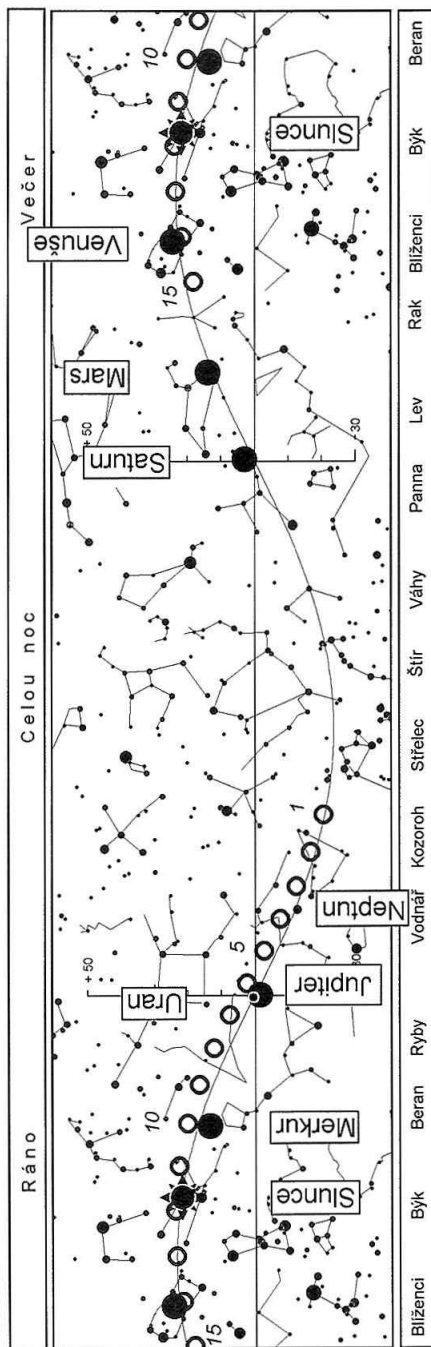
ČERVEN

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

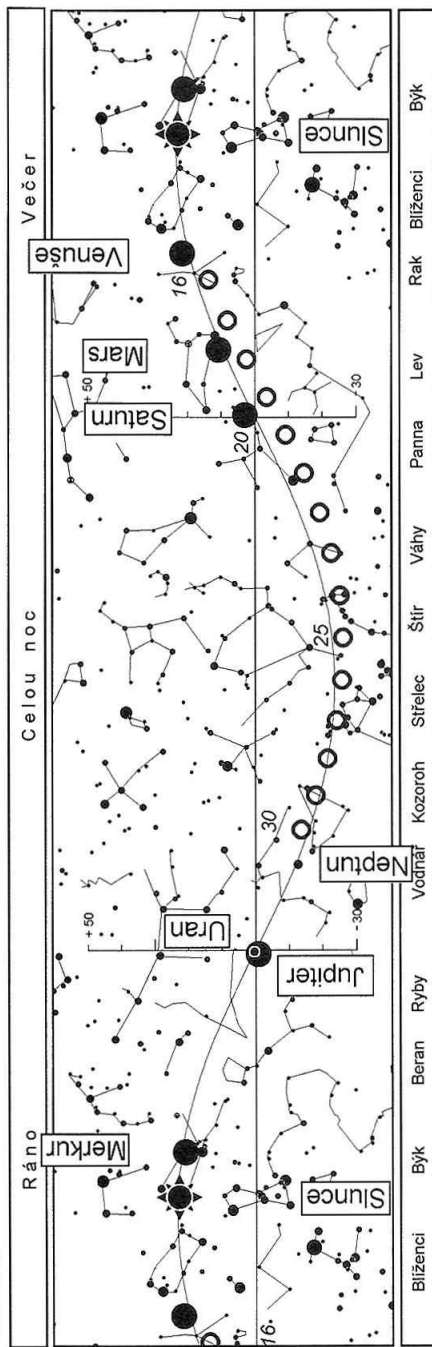
Úkazy

1	3	Neptun v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
3	19	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4,0° jižně)
4	23	Měsíc v poslední čtvrti
6		Mars v konjunkci s hvězdou Regulus ve Lvu (Mars 0°54' severně)
6	14	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 6,0° jižně)
6	14	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 6,5° jižně)
19	0	Ceres v konjunkci se Sluncem
6	20	Jupiter v konjunkci s Uranem (Jupiter 0°28' jižně)
9		Venuše v konjunkci s hvězdou Pollux v Blížencích (Venuše 4°47' jižně)
11	3	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 4,4° jižně)
12	12	Měsíc v novu
14	21	Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 8,94° severně; ++)
15	7	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 4,5° severně; +)
17	21	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 6,8° severně; ++)
19	5	Měsíc v první čtvrti
19	11	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 8,8° severně)
20		Venuše prochází hvězdokupou Praesepe (M44)
25	19	Ceres v konjunkci s Měsícem (Ceres 0,2° jižně; zákryt mimo naše území)
25	20	Pluto v opozici se Sluncem
26	12	Měsíc v úplňku (částečné zatmění Měsíce, u nás neviditelné)
28	13	Merkur v horní konjunkci

1. června



16. června



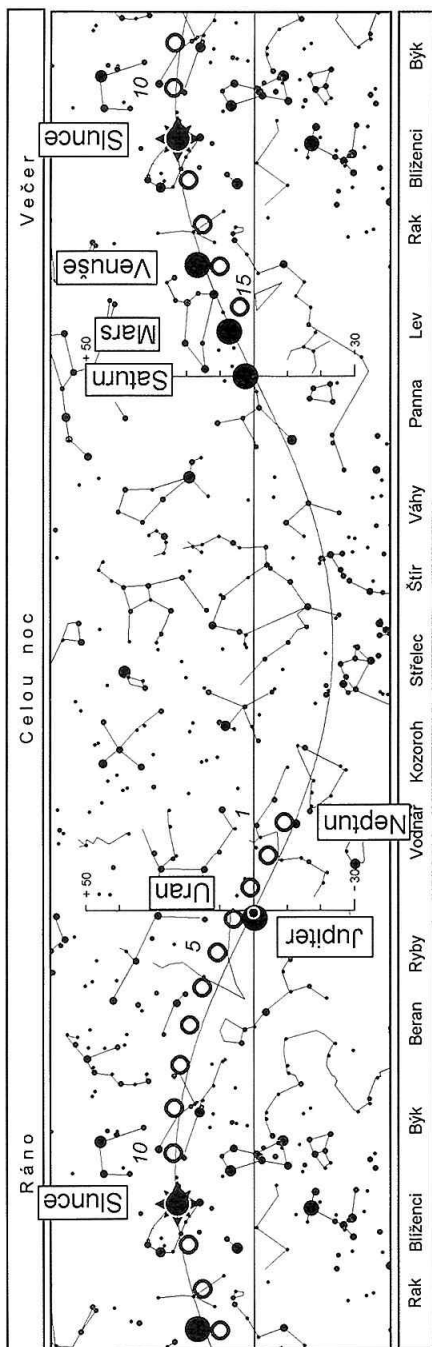
ČERVENEC

Merkur	nepozorovatelný, koncem měsíce nízko na ranní obloze
Venuše	na večerní obloze
Mars	na večerní obloze
Jupiter	většinu noci kromě večera
Saturn	na večerní obloze
Uran	většinu noci kromě večera
Neptun	většinu noci kromě večera

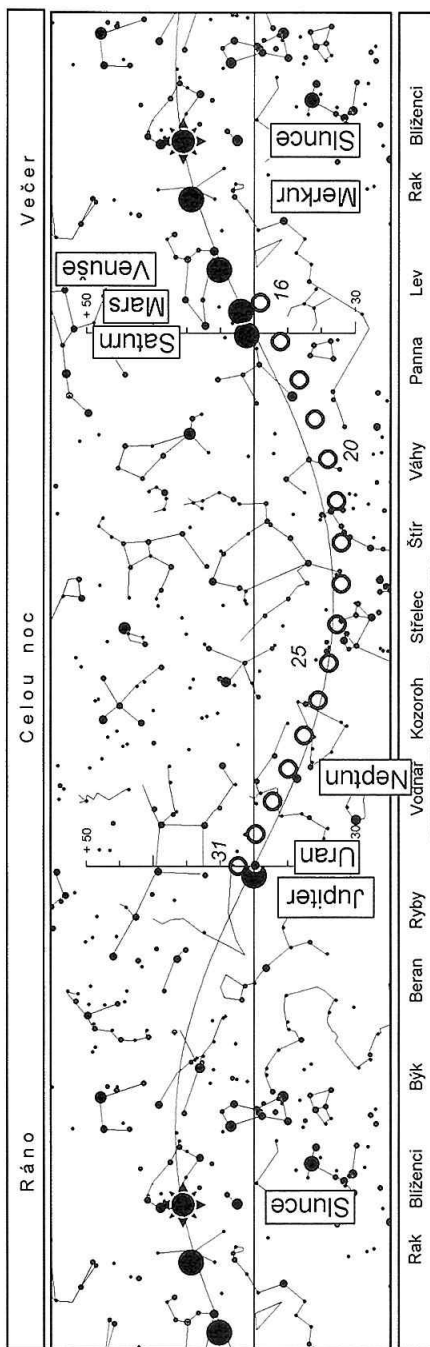
Úkazy

1	2	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 3,8° jižně)
3	12	Pallas v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
3	20	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5,7° jižně)
4	1	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 6,2° jižně; ++)
4	16	Měsíc v poslední čtvrti
6	2	Uran v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
6	12	Země v odsluní (1,016 702 AU, tj. 152 096 400 km od Slunce)
9	3	Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 7,54° jižně; ++)
9	4	Juno v konjunkci se Sluncem
10		Venuše v konjunkci s hvězdou Regulus ve Lvu (Venuše 1°05' severně)
11	21	Měsíc v novu (úplné sluneční zatmění, u nás neviditelné)
13	2	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 5,1° severně)
14	18	Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 5,73° severně; +)
15	2	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 7,0° severně)
16	5	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 6,9° severně)
16	21	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 9,3° severně; ++)
18	11	Měsíc v první čtvrti
21	18	Měsíc v konjunkci se Antarem (Antares 0,94° jižně; +)
24	5	Jupiter v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
26	3	Měsíc v úplňku
28	9	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4,3° jižně)
31	4	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5,8° jižně)
31	11	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 6,8° jižně)

1. července



16. července



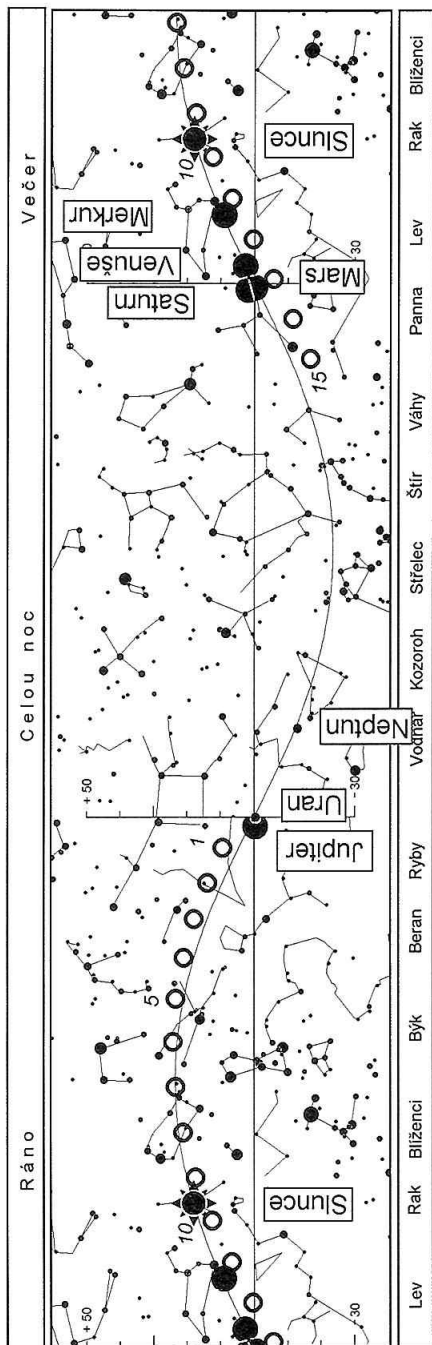
SRPEN

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

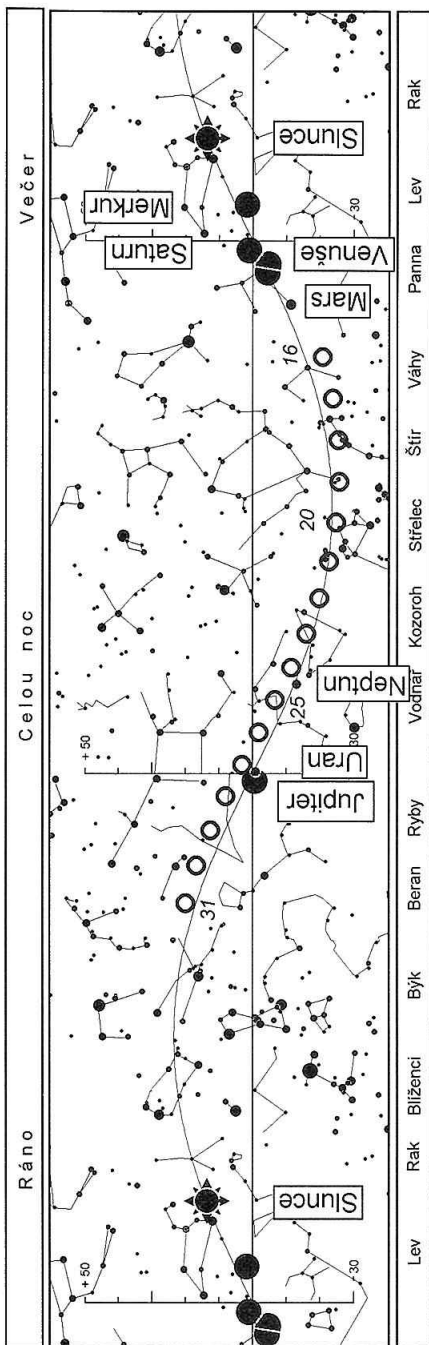
Úkazy

3	6	Měsíc v poslední čtvrti
4		dlouhoperiodická zákrytová proměnná ϵ Aur v minimu
5	15	Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran $7,48^\circ$ jižně; +)
6		seskupení Venuše, Marsu a Saturna (večer nízko nad západním obzorem)
7	2	Merkur v největší východní elongaci ($27^\circ 22'$ od Slunce)
8	17	Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux $8,93^\circ$ severně; +)
10	4	Měsíc v novu
12	2	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur $3,1^\circ$ severně)
13		po půlnoci maximum meteorického roje Perseid
13	7	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn $8,6^\circ$ severně)
13	12	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše $5,2^\circ$ severně; +)
13	19	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars $7,0^\circ$ severně; ++)
14	18	Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika $4,17^\circ$ severně; +)
16	19	Měsíc v první čtvrti
20	4	Venuše v největší východní elongaci ($45^\circ 58'$ od Slunce)
20	5	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
20	11	Neptun v opozici se Sluncem
24	12	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun $4,0^\circ$ jižně)
24	18	Měsíc v úplňku
27	9	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran $5,9^\circ$ jižně)
27	13	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter $6,6^\circ$ jižně)

1.srpna



16.srpna



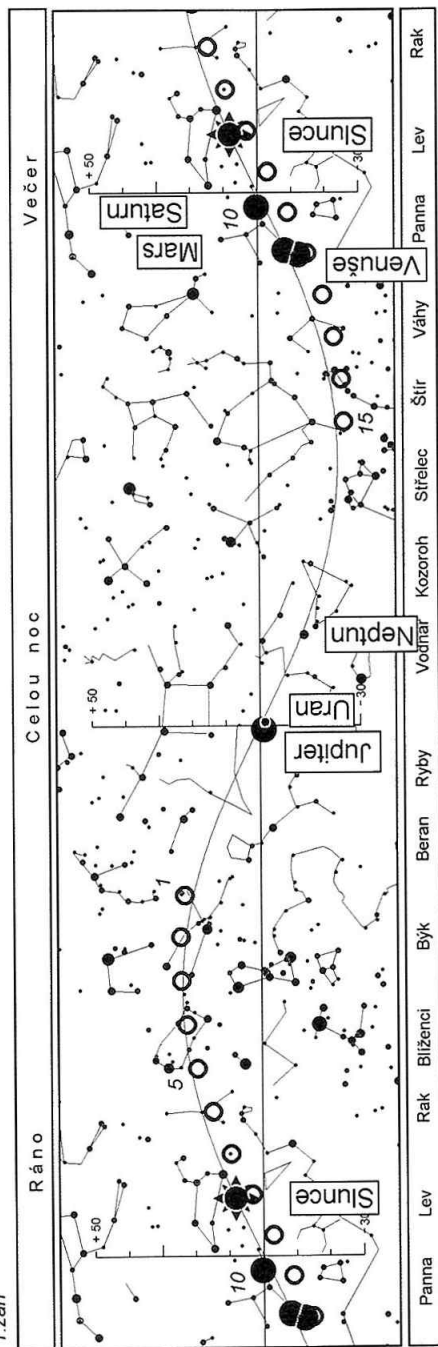
ZÁŘÍ

Merkur	ve druhé polovině měsíce na ranní obloze na východě
Venuše	nepozorovatelná
Mars	nepozorovatelný
Jupiter	celou noc
Saturn	nepozorovatelný
Uran	celou noc
Neptun	většinu noci kromě jitra

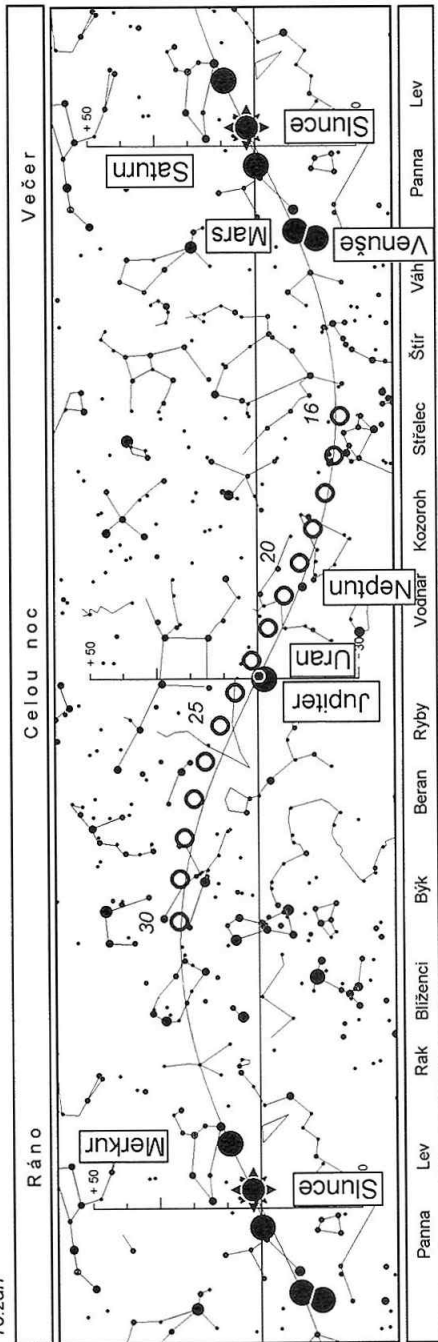
Úkazy

1	18	Měsíc v poslední čtvrti
3	14	Merkur v dolní konjunkci
7	14	Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 5,70° severně; +)
8	11	Měsíc v novu
10	0	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 8,8° severně)
11	8	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 5,6° severně)
11	14	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 1,2° severně; +; zákryt mimo naše území)
12	4	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
14	2	Pluto v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
15	7	Měsíc v první čtvrti
19	18	Merkur v největší západní elongaci (17°52' od Slunce)
20	16	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 3,7° jižně)
21	13	Jupiter v opozici se Sluncem
21	18	Uran v opozici se Sluncem
22	20	Jupiter v konjunkci s Uranem (Jupiter 0°53' jižně)
23	10	Měsíc v úplňku
23	12	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 6,5° jižně)
23	12	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5,6° jižně)
24	0	Venuše dosahuje nejvyšší jasnosti (-4,6 mag)
29	4	Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 7,35° jižně; ++)

1.září



16.září



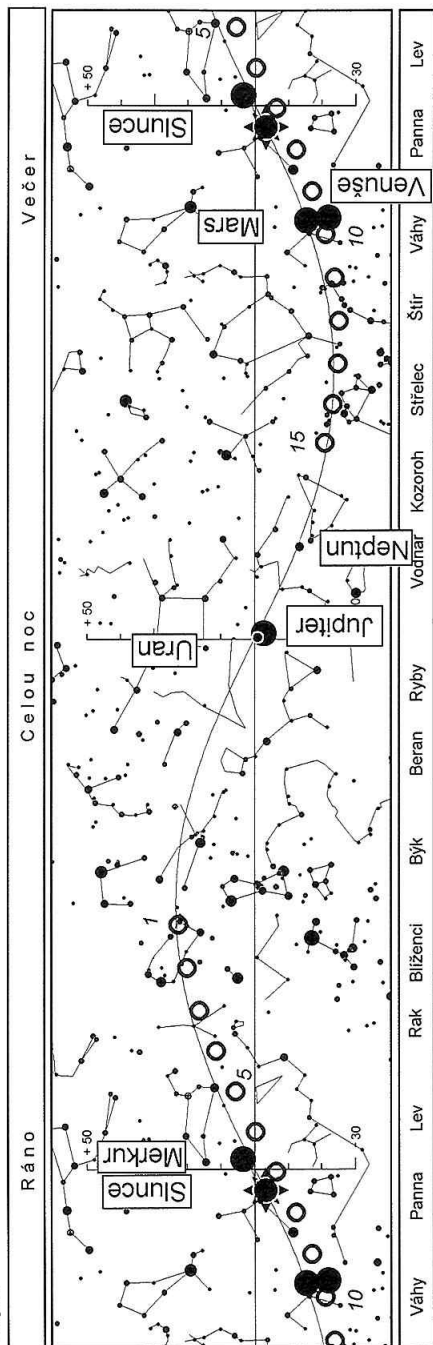
ŘÍJEN

Merkur	počátkem měsíce nízko na ranní obloze
Venuše	nepozorovatelná
Mars	nepozorovatelný
Jupiter	většinu noci kromě jitra
Saturn	nízko na ranní obloze
Uran	většinu noci kromě jitra
Neptun	většinu noci kromě jitra

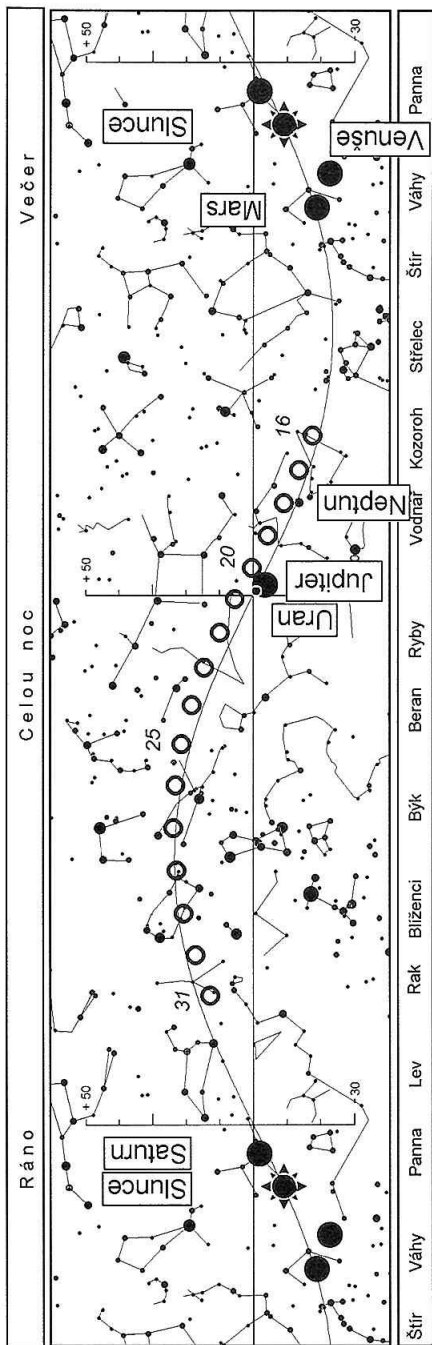
Úkazy

1	2	Saturn v konjunkci se Sluncem
1	6	Měsíc v poslední čtvrti
2	12	Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux $9,14^\circ$ severně; +)
7	2	Merkur v největší východní elongaci ($27^\circ 22'$ od Slunce)
7	20	Měsíc v novu
7	20	Venuše v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
9	18	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše $2,4^\circ$ jižně)
10	3	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars $4,0^\circ$ severně)
11	16	Měsíc v konjunkci se Antarem (Antares $1,42^\circ$ jižně; +)
14	22	Měsíc v první čtvrti
16		proměnná Mira Ceti v maximu (asi 2 mag)
17	2	Merkur v horní konjunkci
18	0	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun $4,2^\circ$ jižně)
20	11	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter $6,4^\circ$ jižně)
20	15	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran $5,4^\circ$ jižně)
22		maximum meteorického roje Orionid; ruší Měsíc
23	3	Měsíc v úplňku
29	2	Venuše v dolní konjunkci se Sluncem ($5^\circ 59'$ jižně od ekliptiky)
30	14	Měsíc v poslední čtvrti

1. října



16. října



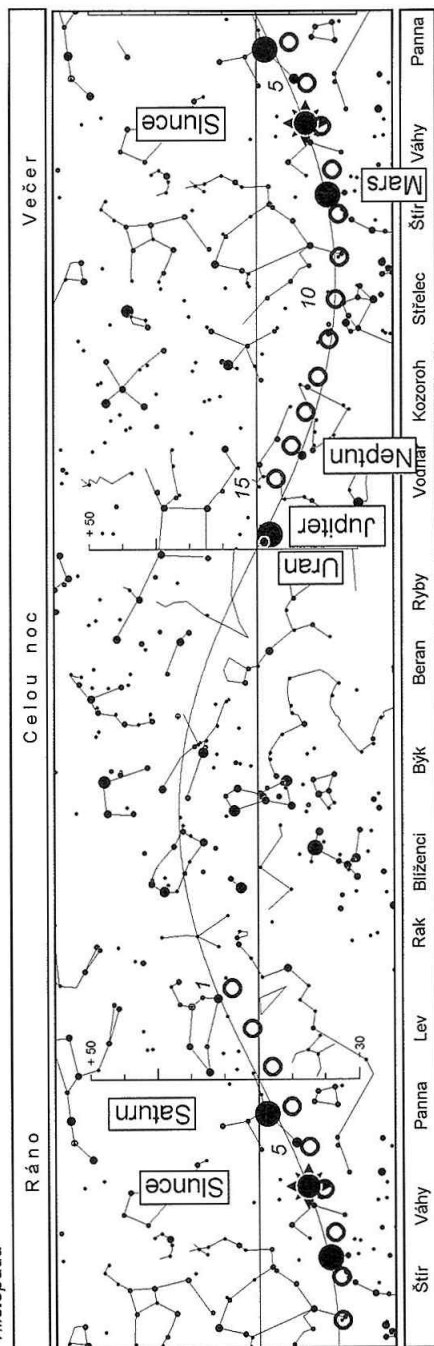
LISTOPAD

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	na ranní obloze
Mars	nepozorovatelný
Jupiter	většinu noci kromě jitra
Saturn	na ranní obloze
Uran	většinu noci kromě jitra
Neptun	v první polovině noci

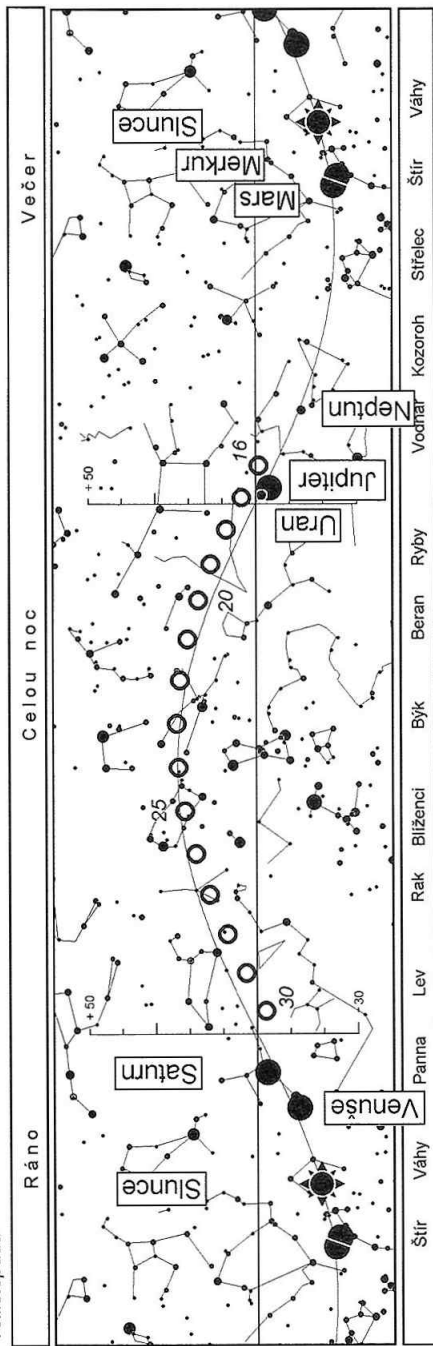
Úkazy

1	8	Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 5,81° severně; +)
2	0	Juno v konjunkci s Měsícem (Juno 0,1° jižně; zákryt mimo naše území)
4	6	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 8,4° severně; ++)
6	6	Měsíc v novu
7	9	Neptun v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
8	0	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2,1° severně)
10	0	Vesta v konjunkci se Sluncem
13	18	Měsíc v první čtvrti
14	6	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4,4° jižně)
16	15	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 6,3° jižně; +)
16	15	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 6,3° jižně)
16	17	Venuše v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
17	0	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 6,0° jižně)
19	7	Jupiter v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
21	18	Měsíc v úplňku
25	21	Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 9,34° severně; ++)
28	22	Měsíc v poslední čtvrti
29	23	Juno v konjunkci s Měsícem (Juno 1,0° severně; zákryt mimo naše území)

1. listopadu



16. listopadu



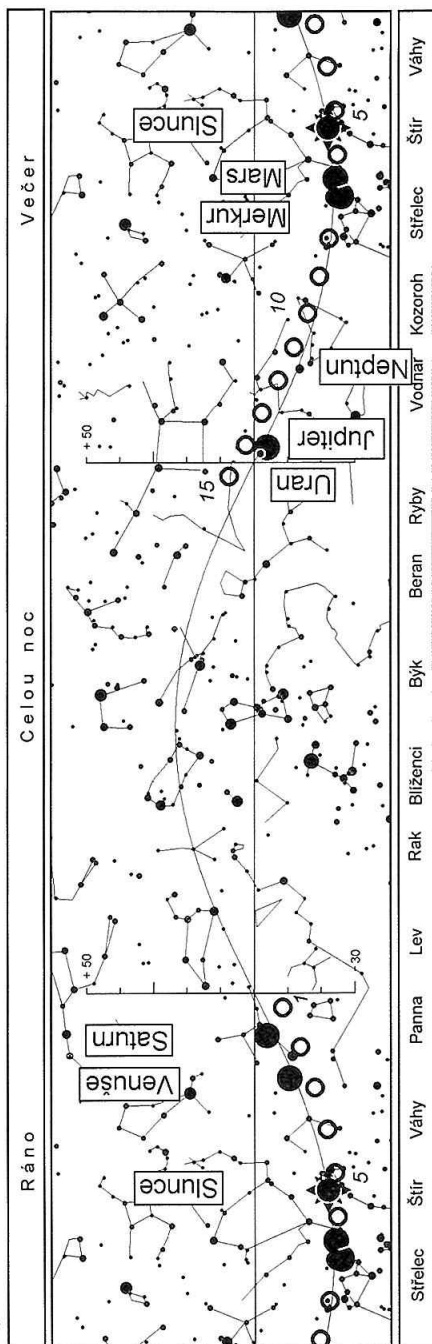
PROSINEC

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

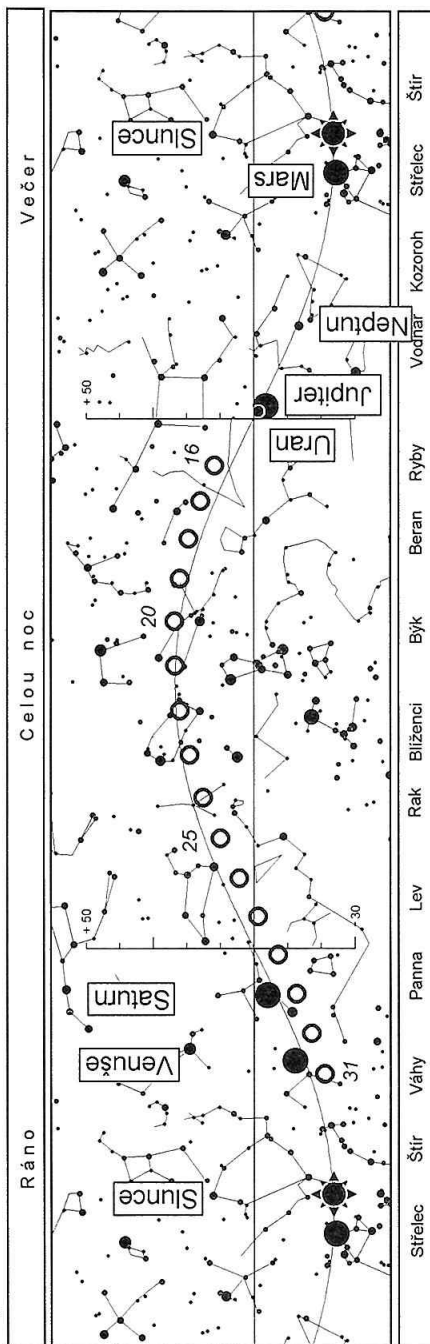
Úkazy

1	16	Merkur v největší východní elongaci (21°27' od Slunce)
1	19	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 8,8° severně)
2	7	Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika 3,79° severně; ++)
2	21	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 7,1° severně)
4	16	Venuše dosahuje nejvyšší jasnosti (-4,6 mag)
5	19	Měsíc v novu
6	11	Uran v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
6	23	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 0,1° jižně; zákryt mimo naše území)
7	9	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 1,0° jižně)
10	11	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
11	15	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 4,3° jižně)
13	15	Měsíc v první čtvrti
14	4	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 6,7° jižně)
14	7	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 5,9° jižně)
20	1	Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 7,04° jižně; ++)
20	2	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
21	9	Měsíc v úplňku (úplné zatmění Měsíce; u nás je zčásti viditelná jen částečná v fázi zatmění, a to nízko nad obzorem u severozápadu a za svítání)
22	18	Pallas v konjunkci se Sluncem
23	6	Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 9,64° severně; ++)
27	2	Pluto v konjunkci se Sluncem
28	5	Měsíc v poslední čtvrti
29	3	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 8,7° severně; ++)
30	9	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
31	18	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 7,6° severně)

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

So 20. 3. 2010 18.32 SEČ jarní rovnodennost

Ne 28. 3. 2010 2.00 SEČ $\Rightarrow$ 3.00 SELČ

Po 23. 9. 2010 4.08 SEČ podzimní rovnodennost

Ne 31. 10. 2010 3.00 SELČ $\Rightarrow$ 2.00 SEČ

OBSAH

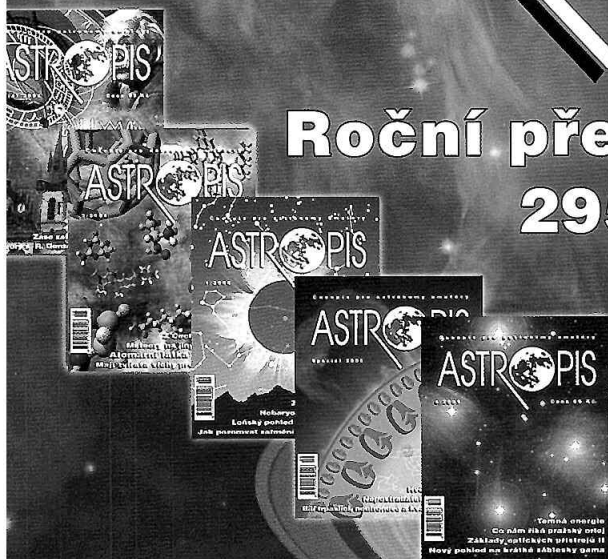
PŘEDMLUVA	5
A. KALENDÁRNÍ DATA ROKU 2010	7
B. EFEMERIDY	11
1. SLUNCE	11
2. MĚSÍC.....	31
3. PLANETY A JEJICH MĚSÍCE	45
MERKUR	48
VENUŠE	54
MARS.....	57
JUPITER.....	63
SATURN.....	82
URAN.....	93
NEPTUN	96
4. ZATMĚNÍ SLUNCE A MĚSÍCE.....	105
5. ZÁKRYTY HVĚZD A PLANET MĚSÍCEM.....	109
6. TRPASLIČÍ PLANETY	121
7. PLANETKY.....	133
8. KOMETY.....	162
9. METEORY	217
10. PROMĚNNÉ HVĚZDY.....	231
C. KALENDÁŘ ÚKAZŮ	260

POZNÁMKY:

Společnost Astropis
Stefánikova hvězdárna
Čestmířova 205, 118 46 Praha 1
email: info@astropis.cz
http://www.astropis.cz
tel.: 723 858 717
603 759 280

původní články
s aktuální tematikou,
popularizaci astronomie a
astrofyziky, rady, tipy
a náměty k pozorování,
celostránkové mapky,
barevné fotografie,
názorné ilustrace,
to vše přináší 5× ročně

ASTROPIS



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
- planparalelní 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 UVRI pro fotometrii, koule heliografu

■ výrobky krystalové optiky

obecné dvouzrcadlové systémy pro dalekohledy Newton, Dall-Kirham, Ritchey-Chretien

■ 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.

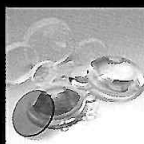
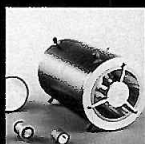
Vývojová optická dílna

Škálova 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

PRA	HA
PRA	GUE
PRA	GA
G	

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

COSMORAMA

PROGRAMY POD HVĚZDNOU OBLOHOU PRO DĚTI I DOSPĚLÉ,
PRO ŠKOLNÍ MLÁDEŽ, PŘEDNÁŠKY A KURZY
Jedno z největších opticko-mechanických planetárií na světě
promítá na kopuli o průměru 23m.

SKYSCAN DEFINITY

NOVÝ DIGITÁLNÍ CELOOBLOHOVÝ SYSTÉM
Unikátní systém promítá na kopuli o průměru 23metrů.

STARVID/DIGISTAR

KOSMONAUTICKÉ AUDIOVIZUÁLNÍ PROGRAMY
PROGRAMY PRO ŠKOLNÍ MLÁDEŽ
AKTUÁLNÍ KOSMONAUTICKÉ A ASTRONOMICKÉ PŘEDNÁŠKY A BESEDY
PŘÍRODOVĚDNÉ, GEOGRAFICKÉ A CESTOPISNÉ PŘEDNÁŠKY
Sál Starvid je vybaven digitálním planetáriem Digistar3,
projekce na širokoúhlé plátno.

FOYER

ASTRONOMICKÁ A KOSMONAUTICKÁ VÝSTAVA S INTERAKTIVNÍMI EXPONÁTY
MALÉ PLANETÁRIUM S AUTOOMATICKÝM 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 8,30 - 12,00 13,00 - 18,00
úterý - čtvrtek 8,30 - 12,00 13,00 - 20,00
sobota 9,30 - 12 13,00 - 20,00
neděle 9,30 - 12 13,00 - 18,00

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



Decibel Production

Ofsetová tiskárna - knihařská výroba - DTP

decibel@decibelproduction.cz

www.decibelproduction.cz

Tiskárna Decibel production, společnost s ručením omezeným vznikla v roce 1994 a hlavním oborem jejího podnikání je polygrafie a obory blíže související.

Dnes je jedním z nejvybavenějších polygrafických provozů v ČR.

Kontakty:

Sídlo společnosti

Francouzská 549/54

101 00 Praha 10

Výroba

Chotouchov 5

281 44 Zámuky

tel./fax: 321 790 330

321 790 301

Zabýváme se :

- ofsetovým tiskem letáků, brožur a knih, kalendářů, časopisů, samolepek, etiket, bloků, vysekávaných desek, dopisních papírů, obálek, vizitek ...
- CTP osvitom kovolistů a osvitom filmů
- knihařským zpracováním - šitě a lepené vazby
- kroužkovou vazbou - twin wire - (kalendářová vazba)
- hromadnou rozesílkou - direct mailem (+ personifikace)
- dalšími dokončovacími pracemi jako laminace, výsek ...

Hvězdárna

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



Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy

HVĚZDÁRNA ĎÁBLICE

Pod hvězdárnou 768, 182 00 Praha 8

tel.: 28 39 10 644, e-mail: dabliceobs@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.



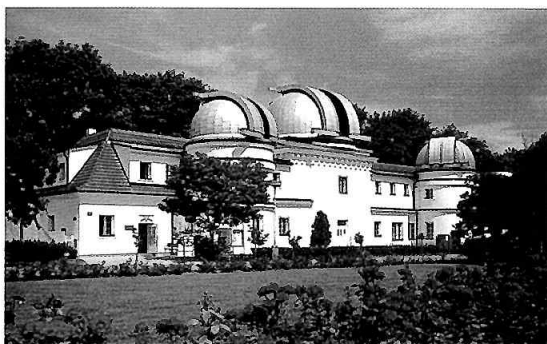
Po setmění se za jasného počasí pozoruje obloha dalekohledy, v případě nepříznivých podmínek následuje dle přání pokračování besedy či promítání filmů s astronomickou tematikou.

**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

VÝHODNÁ NABÍDKA



ELEKTRO
partner • cz

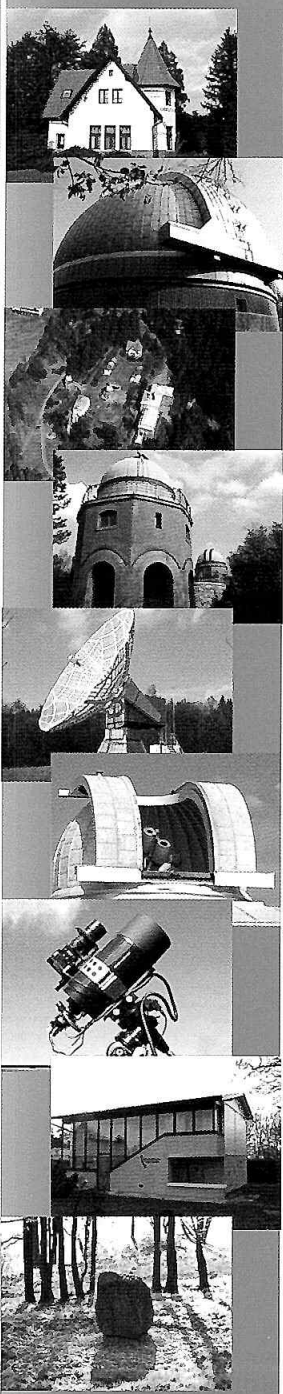
www.Elektro-partner.cz

Velký výběr teleskopů,
dalekohledů a mikroskopů

Bresser, Sky-Watcher,
Celestron, Meade, Vixen a další



Prohlédnout si je můžete na naší prodej
PENNY ELEKTRO v OD OVUS v Praze
Makovského 1392, P6 - Ře
nebo na [www.Elektro-partner](http://www.Elektro-partner.cz)



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 14:00 16:00 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



HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM ČESKÉ BUDĚJOVICE

Zátkovo nábreží 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>

**Hvězdářská
ročenka
2010**

vydala Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy
v koedici s Astronomickým ústavem AV ČR
Praha 2009

Zlom a grafická úprava M. Houžvička

Vydání 1., 286 stran
Výtiskla TISKÁRNA DECIBEL production s r.o.
Náklad 1 500 výtisků

ISBN 978-80-86017-51-8 (Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, Praha)
ISBN 978-80-903441-7-4 (Astronomický ústav AV ČR, Ondřejov)
ISSN 0373-8280

VÝROČÍ PRAŽSKÉHO PLANETÁRIA

Budovu Planetária v pražské Stromovce navrhl v novofunkcionalistickém slohu architekt Jaroslav Fragner. Provoz Planetária byl zahájen 20. listopadu 1960. Ústředním prostorem Planetária je astronomický sál Cosmorama o průměru 23,5 m, s promítací kopulí klenoucí se do výšky 15 metrů – plochou 843 metrů čtverečních představuje největší projekční plochu v České republice.

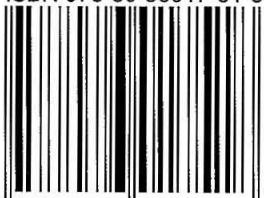
Přístrojové vybavení astronomického sálu bylo od roku 1960 třikrát modernizováno. Původní Zeissovo projekční planetárium o hmotnosti přes 2 000 kg mělo 110 projektorů rozmístěných na činkovitém tělese o délce 3 m, 32 z nich promítalo celkem přes 9 000 hvězd.

V květnu 1991 zde bylo do provozu uvedeno jedno z největších světových elektromechanických planetárií typu Cosmorama. Ukazuje hvězdy a planety tak, jak jsou vidět při pohledu ze Země. Hvězdy jsou promítány klasickou optikou, přičemž projekce planetária může být doprovázena základní širokoúhlou, panoramatickou a celoblohovou projekcí soustavou několika desítek diaprojektorů případně i laserem.

V září 2009 byly dosavadní projekční možnosti rozšířeny instalací moderního digitálního planetárního systému SkyScan Definity. Umožňuje na rozdíl od klasického optického planetária sledovat hvězdy nejen tak, jak jsou vidět ze Země, ale i v prostoru a čase. Systém SkyScan Definity řídí 11 počítačů, které přepočítávají polohy všech hvězd v reálném čase, vlastní projekci zajišťují dva datové projektory. Programy promítané elektromechanickým planetáriem Cosmorama nebo digitálním planetáriem SkyScan Definity jsou k vidění v pražském Planetáriu každý den s výjimkou pátku.

Objednávejte na: prodej@planetarium.cz

ISBN 978-80-86017-51-8



9 788086 017518

www.planetarium.cz