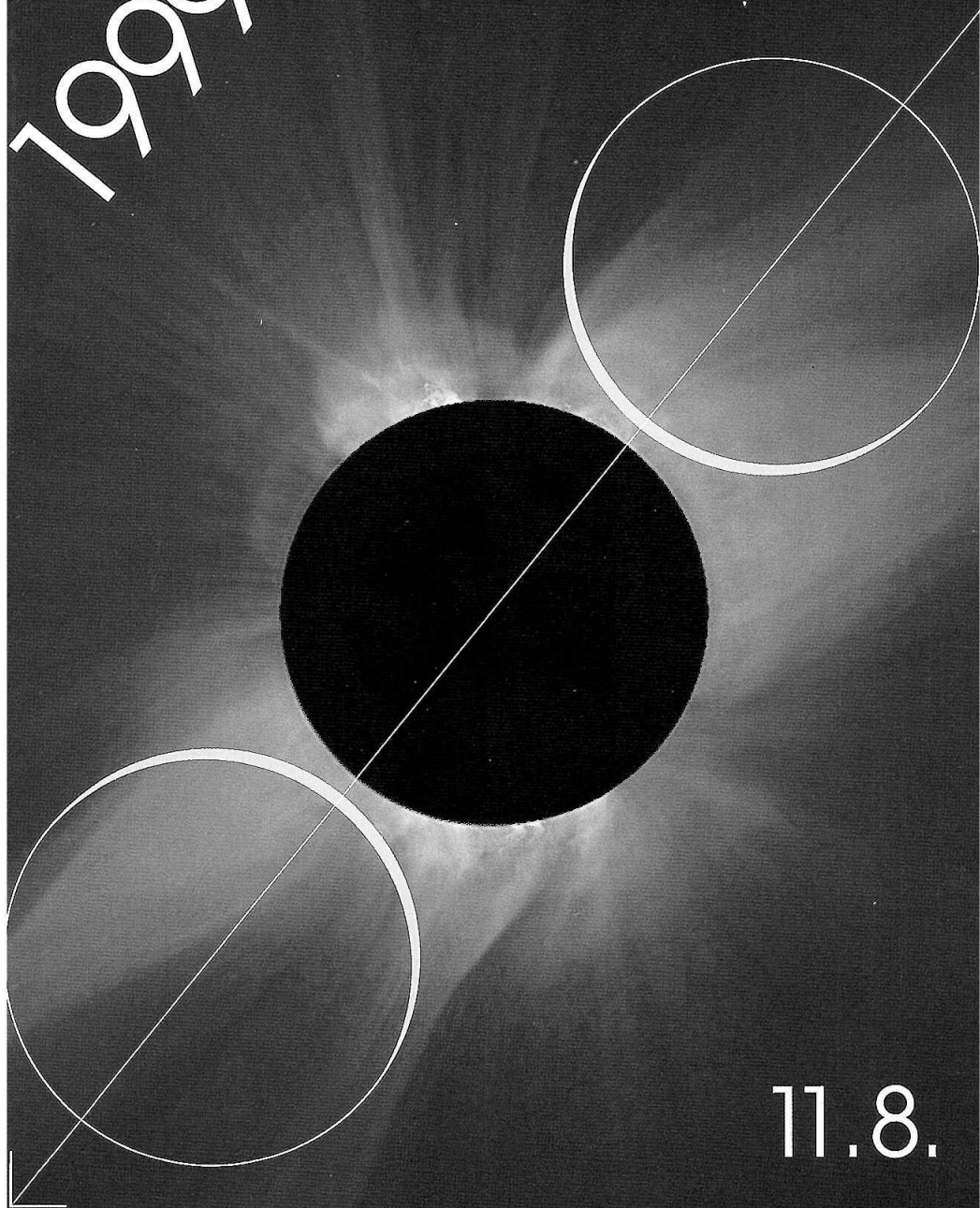


HVĚZDÁŘSKÁ ROČENKA

1999



11.8.

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy

**Hvězdářská
ročenka
1999**

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy

Hvězdářská ročenka 1999

Pod redakcí Pavla Příhody připravili

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

Ročník 75

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy
v koedici s Astronomickým ústavem AV ČR
a Petr Sojka, PRPEEZ know-how
Praha 1998

© Pavel Příhoda za kolektiv, 1998

ISBN 80 - 86017 - 12 - 5

ISSN 0373 - 8280

PŘEDMLUVA

Hvězdářská ročenka 1999 je 75. ročníkem a završuje tedy tři čtvrtiny století této publikační řady, kterou již sedmým rokem vydává Hvězdárna a planetárium hl.m. Prahy. Při tomto malém jubileu by bylo vhodné se trochu obrátit zpět a zmínit se o historii tohoto ročního periodika. Není to však zase tak dávno, kdy jsme se tomuto tématu aspoň v přehledu věnovali, a to na stránkách 70. ročníku (Hvězdářská ročenka 1994, str. 7 - 8).

Po organizační stránce se vydávání Ročenky věnuje ředitel Hvězdárny a planetária hl.m. Prahy, RNDr. Oldřich Hlad. Veškerý materiál zpracoval na tiskové předlohy Mgr. Petr Sojka. Jmenovaní jsou spolu s hlavním autorem pracovníky Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy.

Vydavatelé i autoři děkují Radě Fondu Akademie věd České republiky pro vydávání vědecké literatury za finanční příspěvek, který usnadnil vydání Hvězdářské ročenky 1999. Stejně tak náleží poděkování magistrátu hl. m. Prahy, který zřizuje Hvězdárnu a planetárium a přispívá na její činnost, do níž příprava Ročenky patří. Jmenovaným institucím jsme vděční za jejich podporu a pochopení.

Autorské podíly 75. ročníku jsou následující: část A (Kalendářní data roku 1999), B3 (Planety a jejich měsíce - průvodní texty, část obrázků a tabulek), B4 (Zatmění Slunce a Měsíce - texty a grafy zatmění), B6 (Planetky Ceres až Vesta - texty a některé tabulky) a textovou část C (Kalendář úkazů) zpracoval P. Příhoda. J. Vondrák je autorem oddílů B1 (Slunce), B2 (Měsíc), B3 (efemeridy planet a satelitů), B4 (Zatmění - výpočty), B5 (Zákryty hvězd a planet Měsícem), B6 (efemeridy planetek Ceres až Vesta) a B9 (redukční veličiny pro hvězdy, tabulky Polárky). Mapky poloh Merkura v části B3 připravil J. Bubeníček, autorem diagramů východů a západů planet a planetek v částech B3 a B6 je P. Sojka. Vyhledávací mapky Urana, Neptuna a Pluta, část statí B6 (další jasnější planetky) a mapky pro část C (Kalendář úkazů) zpracoval J. Mánek. Autorem oddílu B7 (Komety) je P. Pravec, s nímž spolupracoval V. Znojil. Posledně jmenovaný autor připravil také oddíl B8 (Meteory). Oddíl B9 (Proměnné hvězdy) vypracoval J. Šilhán a F. Vaclík, s kterými spolupracovali Luboš Brát a Petr Sobotka; autorem části D (Časové signály) je V. Ptáček.

Svazek má ve srovnání s předchozími ročníky téměř shodný rozsah a také sestava autorského kolektivu zůstala shodná, s výjimkou dvou nových mladých spolupracovníků. S náměty na zařazení některých změn se můžete obrátit na kteréhokoliv z autorů nebo na vydavatele. Pokud by šlo o speciálnější, ale užitečné údaje, mohou se stát součástí diskety.

Disketa ke Hvězdářské ročence 1999 je její samostatnou součástí a lze ji zvlášť objednat. Její obsah se nepřekrývá s tištěnou částí Ročenky, ale rozšiřuje ji. Uvádí efemeridy, které využívá užší okruh zájemců, a užitečné katalogy, jež by však byly pro tištěnou část Ročenky příliš rozsáhlé. V disketě pro rok 1999 uvádíme jako

obvykle efemeridovou část s tabulkami pravouhlých geocentrických souřadnic Slunce, geocentrické rovníkové souřadnice planet s jednodenním intervalem, geocentrické ekliptikální souřadnice planet a zdánlivé polohy vybraných jasných hvězd v desetidenních intervalech. V katalogové části najdete pokračování hvězdného katalogu HD (Henry Draper catalogue), jehož první část byla uveřejněna na disketě k ročníku 1998. Disketu připravili P. Sojka a J. Vondrák. Obsah disket z předchozích let je uveden v předmluvě Hvězdářské ročenky 1997. Diskety z předchozích ročníků jsou trvale dostupné na Hvězdárně a planetáriu hl. m. Prahy.

Budeme rádi, když vám, všem uživatelům, poslouží Hvězdářská ročenka 1999 ve vaší astronomické zájmové činnosti či práci a přejeme vám k tomu jasnou oblohu, co nejméně umělých světelných zdrojů a co nejklidnější atmosféru při nočním i denním pozorování.

Za autorský kolektiv
Ing. Pavel Příhoda

Asterion

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

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

Asterion
Ing. Martin Cholasta
Štefánikova 306
500 11 Hradec Králové

A. KALENDRÁRNÍ DATA ROKU 1999

Rok 1999 **řebořského (gregoriánského) kalendáře**, který v každodenním životě používáme, je rok obyčejný o 365 dnech. Začíná u nás 1. ledna v 0h 00min středoevropského času.

Rok 1999 **juliánského kalendáře**, tak řečeného starého stylu, je také rok obyčejný o 365 dnech. Začíná dnem 14. ledna řebořského kalendáře.

Základy roku 1999 v řebořském kalendáři jsou:

sluneční kruh (28letá perioda)...20	epakta 13
zlaté číslo (19letá perioda) 5	nedělní písmeno C
římský počet (15letá perioda)..... 7	velikonoční neděle ...4. IV.

Rok 1999 se shoduje:

- a) s roky 7507/7508 **éry řecké** neboli **byzantské**. Rok 7507 začal 14. září 1998; rok 7508 začne dnem 14. září 1999;
- b) s rokem 6712 **Scaligerovy juliánské periody**. Rok 6712 začíná 14. ledna 1999 gregoriánského kalendáře;
- c) s roky 5759/5760 **židovské éry**. Rok 5759 začal 21. září 1998 a končí 10. září 1999. Rok 5760 začíná 11. září 1999, je přestupný, nadpočetný, má 385 dnů a končí 29. září 2000.
- d) s rokem 2775 **olympiád**, a to s třetím rokem 694. olympiády. Začíná 14. července 1999 podle gregoriánského kalendáře;
- e) s rokem 2752 **ab Urbe condita** (A.U.C. - od založení Říma). Začíná dnem 14. ledna 1999;
- f) s roky 1419/1420 **muslimské éry Hidžry**. Rok 1419 je rokem obyčejným o 354 dnech, začal 28. dubna 1998 a skončí 16. dubna 1999. Ramadán v roce 1419 začíná 20. prosince 1998 a končí 18. ledna 1999. Rok 1420 je rokem přestupným o 355 dnech, začíná 17. dubna 1999 a skončí 5. dubna 2000. Ramadán v roce 1420 začíná 9. prosince 1999 a končí 7. ledna 2000 (všechny údaje se týkají arabské varianty muslimského kalendáře);
- g) s 11. rokem **japonské éry Heisei** - nastolení všeobecného míru. 11. rok éry Heisei začíná 1. ledna 1999. Éra začala 8. ledna 1989 s nástupem nového císaře;
- h) s rokem 1715/1716 **Diokleciánovy éry** (koptský kalendář). Rok 1715 je přestupný, trvá 366 dní a začal 11. září 1998 gregoriánského kalendáře; rok 1716 je obyčejný a začíná 12. září 1999. Tento starý, jednoduchý a na svou dobu přesný kalendář byl základem všech pozdějších dokonalejších slunečních kalendářů.

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

Juliánské dny:

datum 1999 I. 1. v 0h SČ (resp. 0h TČ) = 2 451 179.5 dne juliánské periody. Juliánské dny (JD) jsou uvedeny v denní sluneční efemeridě, začínají v poledne světového času, tedy o 12 hodin později než střední dny téhož data. Scaligerova juliánská perioda trvá 7980 let, což je součin period slunečního kruhu, zlatého čísla a římského počtu ($28 \times 19 \times 15$). Sluneční kruh je počet let juliánského kalendáře, po jejichž uplynutí připadá pořadí dnů v měsících na stejné dny týdne. 19 let trvá

Metonův cyklus - po devatenácti letech nastanou fáze Měsíce ve stejných dnech, třebaže zde dochází k odchylkám následkem změn měsíční dráhy. Počátek juliánské periody připadá na greenwichské střední poledne 1. ledna roku 4713 před naším letopočtem (= rok -4712 astronomického letopočtu). Toho roku byly hodnoty každé ze jmenovaných period rovny 1.

Modifikované juliánské datum je dáno vztahem

$MJD = JD - 2\,400\,000.5$. Pro 1. I. 1999 je tedy $MJD = 51\,179$.

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

Ke světovému času UT (značenému též UT1) je úzce vztažen **koordinovaný světový čas** UTC, z něhož vychází světový systém občanského času. Světový koordinovaný čas UTC se od TAI liší vždy o celý počet sekund tak, aby se UTC co nejvíce blížil času UT. Provádí se to vložením (případně vypuštěním) přestupné sekundy 30. června nebo 31. prosince. Tato přestupná sekunda se vkládá tehdy, jestliže se rozdíl $UT1 - UTC = \Delta UT1$ blíží hranici $\pm 0.7s$. Naposledy byla přestupná sekunda zařazena ve 24h UT 30. června 1997, resp. v 0h UT 1. července 1997, kdy $TAI - UTC = \Delta AT = +31s$. Proto k uvedenému datu byl přesně rozdíl $TT - UTC = 31s + 32.184s = 63.184s$.

SEČ je střední sluneční čas středoevropského poledníku, tedy poledníku 15 stupňů východně od Greenwiche ($= +15^\circ$). Tento čas užíváme v občanském životě a platí současně ve většině evropských států. V jarním a letním období je u nás zaváděn **letní čas** (SELČ, CEST). Stalo se tak v letech 1916 - 1918; 1940 - 1949 a poté každoročně od roku 1979. Jako důvod zavádění tohoto času uvádějí oficiální místa energetické úspory. V roce 1999 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 začíná poslední březnovou nedělí a končí poslední nedělí v září, od roku 1996 končí poslední říjnovou nedělí. Ke změně u nás dochází v témže datu jako ve většině ostatních evropských států.

Mezi uvedenými časy platí tyto vztahy:

středoevropský čas SEČ	= světový čas UT + 1h 00min 00s
středoevropský letní čas SELČ	= středoevropský čas SEČ + 1h 00min 00s
terestrický čas TT	= světový čas UT + ΔT
středoevropský čas SEČ	= terrestrický čas TT + 1h 00min 00s - ΔT

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

1. 1. 1989	+56.300s	1. 1. 1990	+56.855s	1. 1. 1991	+57.566s
1. 1. 1992	+58.309s	1. 1. 1993	+59.122s	1. 7. 1993	+59.585s
1. 1. 1994	+59.985s	1. 7. 1994	+60.400s	1. 1. 1995	+60.786s
1. 7. 1995	+61.245s	1. 1. 1996	+61.629s	1. 7. 1996	+61.997s
1. 1. 1997	+62.295s	1. 7. 1997	+62.657s	1. 1. 1998	+62.966s

Předběžně lze počítat s následujícími hodnotami ΔT :

1. 7. 1998 +63.285±0.006s 1. 1. 1999 +63.60±0.02s
1. 7. 1999 +64.4±0.3s 1. 1. 2000 +64.8±0.5s

Na základě rezoluce Mezinárodní astronomické unie byla Besselova epocha B1900.0 nahrazena standardní epochou juliánskou J2000.0. Nová epocha odpovídá datu 2000 ledna 1.5, které je totožné s JD 2 451 545.0. Časovou jednotkou používanou v základních rovnicích pro výpočet precese je juliánské století o 36 525 dnech. Okamžiky začátků roků se od nové standardní epochy odlišují o veličinu rovnou násobku roku, který se rovná 365.25 dne. Epocha 1999.0 odpovídá proto JD 2451179.75, tedy 1999 ledna 1 v 6h 00min SČ. Pro určité JD zjistíme juliánskou periodu podle vztahu

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

Astronomické roční doby (údaje v SEČ)

začátek jara, jarní rovnodennost	III. 21. v 2h 46min 07s
začátek léta, letní slunovrat	VI. 21. v 20h 49min 16s
začátek podzimu, podzimní rovnodennost	IX. 23. v 12h 31min 53s
začátek zimy, zimní slunovrat	XII. 22. v 8h 44min 16s

POLOHA NĚKTERÝCH NAŠICH HVĚZDÁREN

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

poznámka: Astronomický ústav UK přesídlil ze Smíchova do areálu MFF UK,
V Holešovičkách, Praha 8 - Libeň, kde nemá svou vlastní observatoř.

Česká firma bez zahraniční kapitálové účasti
zakladatel a majitel fy ATC p.a. Jaromír HOLUBEC

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

nabízí sortiment 100 druhů okulárů ATC f 3 ÷ 80 mm v ϕ 2"; 1 1/4"; 24,5mm; 23,2mm, s výtahem, konstrukce Kellner, Plössl 65°, Erfle, wide angle, super wide angle, ultra super wide angle 94°, korigované na komu pro Newton, Ronchi okuláry,

kvalitní okulár - polovina dalekohledu

zrcadlové soustavy ϕ 98 ÷ 600mm pro systém NEWTON, CASSEGRAIN, MAKSTOV - CASSEGRAIN, eliptická rovinná zrcátka, rovinná zrcadla, krycí rovinná skla, čočkové objektivy, přesné skleněné kotouče SIMAX s nízkou tepelnou roztažností pro výrobu astronomických zrcadel s možností vrtání otvorů a frézování poloměru zakřivení, fotografický objektiv ϕ 240/f 400 (1:1,67) pro 6x6 cm s rozlišením 100čar/1mm v kraji formátu plně nahrazující Schmidovu fotografickou komoru, chromové sluneční skleněné filtry f80 ÷ 350 mm v objímce i bez objímky, H- α protuberanční filtr, barevné a neutrální filtry, zenitální kostky, revolverové hlavy, okulárové výtahy, Barlow 1,5x;2x;3x, reduktor 0,66x, násobič 5x, koma korektor pro fotografování pro Newton od 1:4 výše do ϕ 600 mm, hledáčky, převrácení moduly pro Newton, dalekohledy aj. komponenty na stavbu dalekohledů. Výroba dalekohledu dle požadavku zákazníka.

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

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

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

ATC, p.a. - autorizovaný prodejce firem z USA:
Meade Instruments Corporation, Tele Vue, JMI

Prodej a dovoz astronomických dalekohledů od jednoduchých až po nejnáročnější provedení s naváděcími systémy s pohonem řízeným mikroprocesorem, CCD kamery, PC programy, elektronické hledáčky a různé příslušenství na základě objednávky. Dovoz výrobků i jiných zahraničních firem dle objednávky.

Na požádání je každému zájemci zaslána aktuální nabídka sortimentu výrobků.

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

B. EFEMERIDY

1. SLUNCE

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

1. Na str. 14-25 jsou pro každý den v roce publikovány základní efemeridy Slunce. Je uveden den v měsíci a týdnu, juliánské datum a pro 0h terestrického času zdánlivé rovníkové geocentrické souřadnice středu slunečního disku. Pro 0h světového času každého dne je dán zdánlivý hvězdný čas. Pro padesátou rovnoběžku a středoevropský poledník jsou pak pro každý den spočítány okamžiky východu, pravého poledne a západu Slunce a jeho přibližný azimut v okamžiku západu. Západy a východy jsou vztaženy k hornímu okraji Slunce, refrakce při obzoru je uvážena hodnotou 34'. Čas východu, pravého poledne a západu přepočteme pro místo o zeměpisné délce jiné nežli nominálních 15° na východ od základního poledníku tak, že přičteme opravu v minutách, rovnou $4 \times (15^\circ - \lambda)$. V případě východu a západu na jiné rovnoběžce než padesáté je třeba připojit ještě další opravu, vypočtenou ze vzorce $6,22 \times (\varphi - 50^\circ) \times \cotg A$, jestliže φ značí zeměpisnou šířku ve stupních a A je azimut Slunce v okamžiku jeho západu (je uveden pro každý den v posledním sloupci tabulky). Oprava je dána v časových minutách a k času východu se přičítá, od času západu se odečítá. Tak například pro Brno ($\lambda = 16,59^\circ$, $\varphi = 49,20^\circ$) je 1. července 1999 ($A = 129^\circ$) čas východu Slunce roven $3h55min - 6,4min + 4,0min = 3h53min$ a čas jeho západu $20h13min - 6,4min - 4,0min = 20h03min$. Časová rovnice je dána rozdílem hvězdný čas minus rektascenze Slunce plus (nebo minus) 12 hodin.

2. Na str. 26 - 28 jsou uvedeny efemeridy pro fyzikální pozorování Slunce, počítané podle elementů určených Carringtonem:

- L je heliografická délka středu slunečního disku,
- B je heliografická šířka středu slunečního disku,
- P je poziční úhel severního konce osy rotace Slunce.

Synodické otočky se počítají průběžně od 9.11.1853 a jsou v roce 1999 očíslovány následovně:

Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ	Otočka	Začíná v SČ
1945	I. 12.05	1950	V. 28.52	1955	X. 11.67
1946	II. 8.40	1951	VI. 24.72	1956	XI. 7.97
1947	III. 7.69	1952	VII. 21.92	1957	XII. 5.28
1948	IV. 4.04	1953	VIII. 18.14		
1949	V. 1.30	1954	IX. 14.39		

3. Tabulka desetidenních efemerid Slunce a Země na str. 29 obsahuje vždy pro 0h TČ geocentrickou délku Slunce λ pro střední ekvinokcium J1999.0, vzdálenost Země od Slunce v astronomických jednotkách Δ a zdánlivý geocentrický poloměr Slunce ρ . Pro každý pátý den je uvedena rovnice ekvinokcií (což je rozdíl mezi zdánlivým a středním hvězdným časem, a udává tedy vliv nutace zemské osy rotace na pohyb jarního bodu). Počátek a konec astronomického i občanského soumraku je počítán pro padesátou rovnoběžku a středoevropský poledník. Pro místo o jiných zeměpisných souřadnicích je třeba k nim připojit opravu, vypočítanou (podobně jako v případě východu a západu Slunce) ze vzorce

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

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 1.1.1999, 0h TČ

Střední délka	280.2123°,	změna za den 0.985647°
Střední délka perigea	282.9201°,	změna za den 0.000047°
Výstřednost dráhy	0.016709	
Střední sklon ekliptiky	23.439421° = 23°26'21.92"	

Precesní konstanty pro epochu J1999.0

Obecná precese	$p = 50.2907'' = 0.0139697^\circ$
Precese v rektascenzi	$m = 46.1241'' = 3.07494s$
Precese v deklinaci	$n = 20.0432'' = 1.33621s$

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 J1999.0 a naopak je možné provést pomocí transformačních vztahů (ve kterých jsou souřadnice bez indexu dány v soustavě J1999.0, s indexem $_o$ v soustavě J2000.0 a s indexem $_m$ v soustavě střední epochy, tj. J1999.5):

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

kde

$$M = -3.075s$$

$$N = -1.336s = -20.04''$$

$$a = -0' 50.29''$$

$$b = -0.47''$$

$$c = 5^{\circ} 07' 28''.$$

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

$$M = -153.726s$$

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

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

$$b = -23.51''$$

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

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

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	azi- mut
	2451	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 P	179.5	18 43 58.2	-23 3 9	6 40 48.963	7 59	12 3 22	16 8	54
2 S	180.5	18 48 23.0	-22 58 17	6 44 45.528	7 58	12 3 50	16 9	54
3 N	181.5	18 52 47.5	-22 52 58	6 48 42.092	7 58	12 4 18	16 10	54
4 P	182.5	18 57 11.6	-22 47 11	6 52 38.653	7 58	12 4 46	16 12	54
5 Ú	183.5	19 1 35.4	-22 40 57	6 56 35.211	7 58	12 5 13	16 13	54
6 S	184.5	19 5 58.7	-22 34 16	7 0 31.767	7 58	12 5 39	16 14	55
7 Č	185.5	19 10 21.7	-22 27 9	7 4 28.320	7 57	12 6 5	16 15	55
8 P	186.5	19 14 44.1	-22 19 34	7 8 24.872	7 57	12 6 31	16 16	55
9 S	187.5	19 19 6.1	-22 11 34	7 12 21.424	7 57	12 6 56	16 18	55
10 N	188.5	19 23 27.6	-22 3 7	7 16 17.976	7 56	12 7 21	16 19	56
11 P	189.5	19 27 48.5	-21 54 14	7 20 14.529	7 56	12 7 45	16 20	56
12 Ú	190.5	19 32 8.9	-21 44 56	7 24 11.084	7 55	12 8 9	16 22	56
13 S	191.5	19 36 28.7	-21 35 12	7 28 7.641	7 54	12 8 32	16 23	56
14 Č	192.5	19 40 47.9	-21 25 3	7 32 4.200	7 54	12 8 54	16 24	57
15 P	193.5	19 45 6.5	-21 14 30	7 36 0.760	7 53	12 9 16	16 26	57
16 S	194.5	19 49 24.5	-21 3 32	7 39 57.321	7 52	12 9 37	16 27	57
17 N	195.5	19 53 41.8	-20 52 10	7 43 53.882	7 51	12 9 57	16 29	58
18 P	196.5	19 57 58.3	-20 40 24	7 47 50.442	7 51	12 10 17	16 30	58
19 Ú	197.5	20 2 14.2	-20 28 14	7 51 47.001	7 50	12 10 36	16 32	58
20 S	198.5	20 6 29.4	-20 15 41	7 55 43.557	7 49	12 10 54	16 33	59
21 Č	199.5	20 10 43.7	-20 2 46	7 59 40.110	7 48	12 11 12	16 35	59
22 P	200.5	20 14 57.4	-19 49 28	8 3 36.661	7 47	12 11 28	16 37	60
23 S	201.5	20 19 10.2	-19 35 47	8 7 33.212	7 46	12 11 44	16 38	60
24 N	202.5	20 23 22.2	-19 21 45	8 11 29.762	7 45	12 11 59	16 40	60
25 P	203.5	20 27 33.5	-19 7 22	8 15 26.315	7 43	12 12 14	16 42	61
26 Ú	204.5	20 31 43.9	-18 52 37	8 19 22.870	7 42	12 12 27	16 43	61
27 S	205.5	20 35 53.5	-18 37 32	8 23 19.429	7 41	12 12 40	16 45	62
28 Č	206.5	20 40 2.3	-18 22 7	8 27 15.989	7 40	12 12 52	16 47	62
29 P	207.5	20 44 10.3	-18 6 22	8 31 12.552	7 38	12 13 3	16 48	63
30 S	208.5	20 48 17.4	-17 50 17	8 35 9.113	7 37	12 13 13	16 50	63
31 N	209.5	20 52 23.8	-17 33 53	8 39 5.673	7 36	12 13 22	16 52	63

Slunce vstupuje do znamení Vodnáře dne 20. 1. ve 13h 37min SEČ.

Dne 3. 1. ve 14h SEČ je Země Slunci nejbliže : 147.1 milionu km.

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	azi- mut
	2451	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 P	210.5	20 56 29.3	-17 17 11	8 43 2.231	7 34	12 13 31	16 53	64
2 Ú	211.5	21 0 34.0	-17 0 10	8 46 58.785	7 33	12 13 39	16 55	64
3 S	212.5	21 4 37.8	-16 42 51	8 50 55.337	7 31	12 13 46	16 57	65
4 Č	213.5	21 8 40.9	-16 25 15	8 54 51.887	7 30	12 13 52	16 58	65
5 P	214.5	21 12 43.1	-16 7 22	8 58 48.436	7 28	12 13 57	17 0	66
6 S	215.5	21 16 44.6	-15 49 12	9 2 44.985	7 27	12 14 2	17 2	66
7 N	216.5	21 20 45.3	-15 30 45	9 6 41.535	7 25	12 14 5	17 4	67
8 P	217.5	21 24 45.2	-15 12 3	9 10 38.087	7 24	12 14 8	17 5	67
9 Ú	218.5	21 28 44.3	-14 53 5	9 14 34.641	7 22	12 14 11	17 7	68
10 S	219.5	21 32 42.7	-14 33 52	9 18 31.196	7 20	12 14 12	17 9	68
11 Č	220.5	21 36 40.3	-14 14 24	9 22 27.753	7 19	12 14 13	17 11	69
12 P	221.5	21 40 37.1	-13 54 42	9 26 24.311	7 17	12 14 13	17 12	69
13 S	222.5	21 44 33.2	-13 34 47	9 30 20.870	7 15	12 14 12	17 14	70
14 N	223.5	21 48 28.6	-13 14 37	9 34 17.428	7 13	12 14 10	17 16	71
15 P	224.5	21 52 23.2	-12 54 15	9 38 13.984	7 12	12 14 8	17 17	71
16 Ú	225.5	21 56 17.1	-12 33 41	9 42 10.539	7 10	12 14 5	17 19	72
17 S	226.5	22 0 10.2	-12 12 54	9 46 7.090	7 8	12 14 1	17 21	72
18 Č	227.5	22 4 2.7	-11 51 55	9 50 3.639	7 6	12 13 57	17 23	73
19 P	228.5	22 7 54.4	-11 30 45	9 54 0.187	7 4	12 13 52	17 24	73
20 S	229.5	22 11 45.5	-11 9 25	9 57 56.735	7 2	12 13 46	17 26	74
21 N	230.5	22 15 35.9	-10 47 54	10 1 53.284	7 0	12 13 39	17 28	74
22 P	231.5	22 19 25.6	-10 26 13	10 5 49.836	6 58	12 13 32	17 29	75
23 Ú	232.5	22 23 14.6	-10 4 22	10 9 46.391	6 56	12 13 25	17 31	76
24 S	233.5	22 27 3.0	-9 42 22	10 13 42.949	6 55	12 13 16	17 33	76
25 Č	234.5	22 30 50.8	-9 20 14	10 17 39.508	6 53	12 13 7	17 34	77
26 P	235.5	22 34 38.0	-8 57 57	10 21 36.067	6 51	12 12 57	17 36	77
27 S	236.5	22 38 24.6	-8 35 32	10 25 32.624	6 49	12 12 47	17 38	78
28 N	237.5	22 42 10.6	-8 12 59	10 29 29.180	6 47	12 12 36	17 40	79

Slunce vstupuje do znamení Ryb dne 19. 2. ve 3h 46min SEČ.

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	prave poledne	západ	azi- mut
	2451	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 P	238.5	22 45 56.1	- 7 50 20	10 33 25.733	6 44	12 12 25	17 41	79
2 Ú	239.5	22 49 41.1	- 7 27 34	10 37 22.283	6 42	12 12 13	17 43	80
3 S	240.5	22 53 25.5	- 7 4 41	10 41 18.831	6 40	12 12 1	17 45	80
4 Č	241.5	22 57 9.5	- 6 41 42	10 45 15.378	6 38	12 11 48	17 46	81
5 P	242.5	23 0 53.0	- 6 18 38	10 49 11.924	6 36	12 11 35	17 48	82
6 S	243.5	23 4 36.1	- 5 55 28	10 53 8.472	6 34	12 11 21	17 49	82
7 N	244.5	23 8 18.7	- 5 32 14	10 57 5.021	6 32	12 11 7	17 51	83
8 P	245.5	23 12 1.0	- 5 8 55	11 1 1.572	6 30	12 10 53	17 53	83
9 Ú	246.5	23 15 42.9	- 4 45 31	11 4 58.125	6 28	12 10 38	17 54	84
10 S	247.5	23 19 24.4	- 4 22 4	11 8 54.679	6 26	12 10 23	17 56	85
11 Č	248.5	23 23 5.7	- 3 58 34	11 12 51.235	6 24	12 10 7	17 58	85
12 P	249.5	23 26 46.6	- 3 35 0	11 16 47.791	6 21	12 9 51	17 59	86
13 S	250.5	23 30 27.2	- 3 11 24	11 20 44.347	6 19	12 9 35	18 1	86
14 N	251.5	23 34 7.5	- 2 47 46	11 24 40.903	6 17	12 9 19	18 2	87
15 P	252.5	23 37 47.6	- 2 24 6	11 28 37.456	6 15	12 9 2	18 4	88
16 Ú	253.5	23 41 27.5	- 2 0 24	11 32 34.007	6 13	12 8 46	18 6	88
17 S	254.5	23 45 7.1	- 1 36 41	11 36 30.556	6 11	12 8 29	18 7	89
18 Č	255.5	23 48 46.6	- 1 12 57	11 40 27.102	6 8	12 8 11	18 9	90
19 P	256.5	23 52 25.8	- 0 49 14	11 44 23.648	6 6	12 7 54	18 10	90
20 S	257.5	23 56 4.9	- 0 25 30	11 48 20.196	6 4	12 7 37	18 12	91
21 N	258.5	23 59 43.8	- 0 1 46	11 52 16.746	6 2	12 7 19	18 14	91
22 P	259.5	0 3 22.5	+ 0 21 56	11 56 13.299	6 0	12 7 1	18 15	92
23 Ú	260.5	0 7 1.2	+ 0 45 38	12 0 9.855	5 58	12 6 43	18 17	93
24 S	261.5	0 10 39.8	+ 1 9 17	12 4 6.413	5 55	12 6 25	18 18	93
25 Č	262.5	0 14 18.2	+ 1 32 55	12 8 2.972	5 53	12 6 7	18 20	94
26 P	263.5	0 17 56.7	+ 1 56 31	12 11 59.529	5 51	12 5 49	18 22	94
27 S	264.5	0 21 35.0	+ 2 20 4	12 15 56.084	5 49	12 5 31	18 23	95
28 N	265.5	0 25 13.4	+ 2 43 34	12 19 52.637	5 47	12 5 12	18 25	96
29 P	266.5	0 28 51.7	+ 3 7 0	12 23 49.187	5 45	12 4 54	18 26	96
30 Ú	267.5	0 32 30.1	+ 3 30 23	12 27 45.735	5 42	12 4 36	18 28	97
31 S	268.5	0 36 8.5	+ 3 53 42	12 31 42.282	5 40	12 4 18	18 29	98

Slunce vstupuje do znamení Berana dne 21. 3. ve 2h 46min 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	právé poledne	západ	azi- mut
	2451	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 Č	269.5	0 39 47.0	+ 4 16 56	12 35 38.828	5 38	12 3 60	18 31	98
2 P	270.5	0 43 25.6	+ 4 40 6	12 39 35.375	5 36	12 3 42	18 33	99
3 S	271.5	0 47 4.3	+ 5 3 10	12 43 31.924	5 34	12 3 24	18 34	99
4 N	272.5	0 50 43.2	+ 5 26 10	12 47 28.474	5 32	12 3 7	18 36	100
5 P	273.5	0 54 22.2	+ 5 49 3	12 51 25.026	5 29	12 2 49	18 37	101
6 Ú	274.5	0 58 1.4	+ 6 11 51	12 55 21.580	5 27	12 2 32	18 39	101
7 S	275.5	1 1 40.8	+ 6 34 32	12 59 18.136	5 25	12 2 15	18 40	102
8 Č	276.5	1 5 20.5	+ 6 57 7	13 3 14.692	5 23	12 1 58	18 42	102
9 P	277.5	1 9 0.3	+ 7 19 34	13 7 11.249	5 21	12 1 42	18 44	103
10 S	278.5	1 12 40.5	+ 7 41 54	13 11 7.805	5 19	12 1 25	18 45	103
11 N	279.5	1 16 20.9	+ 8 4 7	13 15 4.360	5 17	12 1 9	18 47	104
12 P	280.5	1 20 1.6	+ 8 26 11	13 19 0.912	5 15	12 0 54	18 48	105
13 Ú	281.5	1 23 42.6	+ 8 48 7	13 22 57.462	5 13	12 0 38	18 50	105
14 S	282.5	1 27 23.9	+ 9 9 55	13 26 54.011	5 10	12 0 23	18 51	106
15 Č	283.5	1 31 5.6	+ 9 31 33	13 30 50.558	5 8	12 0 8	18 53	106
16 P	284.5	1 34 47.6	+ 9 53 2	13 34 47.105	5 6	11 59 54	18 55	107
17 S	285.5	1 38 30.0	+10 14 21	13 38 43.655	5 4	11 59 40	18 56	108
18 N	286.5	1 42 12.7	+10 35 30	13 42 40.209	5 2	11 59 26	18 58	108
19 P	287.5	1 45 55.9	+10 56 28	13 46 36.766	5 0	11 59 13	18 59	109
20 Ú	288.5	1 49 39.4	+11 17 16	13 50 33.325	4 58	11 59 0	19 1	109
21 S	289.5	1 53 23.3	+11 37 52	13 54 29.886	4 56	11 58 48	19 2	110
22 Č	290.5	1 57 7.6	+11 58 17	13 58 26.445	4 54	11 58 36	19 4	110
23 P	291.5	2 0 52.4	+12 18 30	14 2 23.003	4 52	11 58 24	19 5	111
24 S	292.5	2 4 37.6	+12 38 30	14 6 19.558	4 50	11 58 13	19 7	111
25 N	293.5	2 8 23.2	+12 58 18	14 10 16.110	4 49	11 58 2	19 9	112
26 P	294.5	2 12 9.2	+13 17 53	14 14 12.660	4 47	11 57 52	19 10	112
27 Ú	295.5	2 15 55.8	+13 37 15	14 18 9.209	4 45	11 57 42	19 12	113
28 S	296.5	2 19 42.8	+13 56 24	14 22 5.757	4 43	11 57 33	19 13	113
29 Č	297.5	2 23 30.4	+14 15 18	14 26 2.306	4 41	11 57 24	19 15	114
30 P	298.5	2 27 18.4	+14 33 58	14 29 58.856	4 39	11 57 16	19 16	115

Slunce vstupuje do znamení Býka dne 20. 4. ve 13h 46min SEČ.

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	právé poledne	západ	azi- mut
	2451	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 S	299.5	2 31 7.0	+14 52 24	14 33 55.407	4 37	11 57 8	19 18	115
2 N	300.5	2 34 56.1	+15 10 36	14 37 51.961	4 36	11 57 1	19 19	116
3 P	301.5	2 38 45.7	+15 28 32	14 41 48.516	4 34	11 56 54	19 21	116
4 Ú	302.5	2 42 35.9	+15 46 12	14 45 45.074	4 32	11 56 48	19 22	116
5 S	303.5	2 46 26.7	+16 3 38	14 49 41.632	4 30	11 56 43	19 24	117
6 Č	304.5	2 50 18.0	+16 20 47	14 53 38.191	4 29	11 56 38	19 25	117
7 P	305.5	2 54 9.9	+16 37 40	14 57 34.749	4 27	11 56 33	19 27	118
8 S	306.5	2 58 2.4	+16 54 16	15 1 31.306	4 26	11 56 29	19 28	118
9 N	307.5	3 1 55.5	+17 10 36	15 5 27.862	4 24	11 56 26	19 30	119
10 P	308.5	3 5 49.1	+17 26 38	15 9 24.415	4 22	11 56 24	19 31	119
11 Ú	309.5	3 9 43.4	+17 42 23	15 13 20.966	4 21	11 56 22	19 33	120
12 S	310.5	3 13 38.2	+17 57 51	15 17 17.516	4 19	11 56 20	19 34	120
13 Č	311.5	3 17 33.6	+18 12 60	15 21 14.065	4 18	11 56 19	19 36	121
14 P	312.5	3 21 29.7	+18 27 51	15 25 10.616	4 16	11 56 19	19 37	121
15 S	313.5	3 25 26.3	+18 42 23	15 29 7.170	4 15	11 56 19	19 39	121
16 N	314.5	3 29 23.4	+18 56 36	15 33 3.728	4 14	11 56 20	19 40	122
17 P	315.5	3 33 21.2	+19 10 31	15 37 0.290	4 12	11 56 22	19 41	122
18 Ú	316.5	3 37 19.4	+19 24 5	15 40 56.853	4 11	11 56 24	19 43	123
19 S	317.5	3 41 18.3	+19 37 20	15 44 53.416	4 10	11 56 26	19 44	123
20 Č	318.5	3 45 17.6	+19 50 15	15 48 49.977	4 8	11 56 29	19 46	123
21 P	319.5	3 49 17.5	+20 2 50	15 52 46.536	4 7	11 56 33	19 47	124
22 S	320.5	3 53 17.9	+20 15 3	15 56 43.091	4 6	11 56 37	19 48	124
23 N	321.5	3 57 18.8	+20 26 56	16 0 39.645	4 5	11 56 41	19 49	124
24 P	322.5	4 1 20.3	+20 38 28	16 4 36.196	4 4	11 56 46	19 51	125
25 Ú	323.5	4 5 22.2	+20 49 39	16 8 32.746	4 3	11 56 52	19 52	125
26 S	324.5	4 9 24.6	+21 0 28	16 12 29.297	4 2	11 56 58	19 53	125
27 Č	325.5	4 13 27.4	+21 10 55	16 16 25.849	4 1	11 57 5	19 54	126
28 P	326.5	4 17 30.8	+21 21 0	16 20 22.402	4 0	11 57 12	19 55	126
29 S	327.5	4 21 34.6	+21 30 43	16 24 18.957	3 59	11 57 19	19 57	126
30 N	328.5	4 25 38.8	+21 40 4	16 28 15.515	3 58	11 57 27	19 58	126
31 P	329.5	4 29 43.5	+21 49 2	16 32 12.074	3 57	11 57 35	19 59	127

Slunce vstupuje do znamení Blíženců dne 21. 5. ve 12h 52min SEČ.

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	azi- mut
	2451	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 Ú	330.5	4 33 48.6	+21 57 37	16 36 8.634	3 56	11 57 44	20 0	127
2 S	331.5	4 37 54.1	+22 5 49	16 40 5.195	3 56	11 57 53	20 1	127
3 Č	332.5	4 42 0.1	+22 13 39	16 44 1.755	3 55	11 58 3	20 2	127
4 P	333.5	4 46 6.4	+22 21 5	16 47 58.315	3 54	11 58 13	20 3	128
5 S	334.5	4 50 13.1	+22 28 7	16 51 54.873	3 54	11 58 23	20 4	128
6 N	335.5	4 54 20.1	+22 34 46	16 55 51.428	3 53	11 58 34	20 5	128
7 P	336.5	4 58 27.5	+22 41 2	16 59 47.982	3 53	11 58 45	20 5	128
8 Ú	337.5	5 2 35.2	+22 46 53	17 3 44.534	3 52	11 58 56	20 6	128
9 S	338.5	5 6 43.2	+22 52 21	17 7 41.085	3 52	11 59 7	20 7	129
10 Č	339.5	5 10 51.5	+22 57 24	17 11 37.637	3 51	11 59 19	20 8	129
11 P	340.5	5 14 60.0	+23 2 3	17 15 34.191	3 51	11 59 31	20 8	129
12 S	341.5	5 19 8.8	+23 6 18	17 19 30.749	3 51	11 59 44	20 9	129
13 N	342.5	5 23 17.8	+23 10 9	17 23 27.310	3 51	11 59 56	20 10	129
14 P	343.5	5 27 26.9	+23 13 35	17 27 23.875	3 50	12 0 9	20 10	129
15 Ú	344.5	5 31 36.2	+23 16 37	17 31 20.440	3 50	12 0 22	20 11	129
16 S	345.5	5 35 45.7	+23 19 14	17 35 17.004	3 50	12 0 35	20 11	129
17 Č	346.5	5 39 55.2	+23 21 26	17 39 13.565	3 50	12 0 48	20 12	129
18 P	347.5	5 44 4.8	+23 23 13	17 43 10.124	3 50	12 1 1	20 12	129
19 S	348.5	5 48 14.4	+23 24 36	17 47 6.679	3 50	12 1 14	20 12	129
20 N	349.5	5 52 24.1	+23 25 34	17 51 3.232	3 50	12 1 27	20 13	130
21 P	350.5	5 56 33.7	+23 26 7	17 54 59.783	3 51	12 1 40	20 13	130
22 Ú	351.5	6 0 43.3	+23 26 15	17 58 56.335	3 51	12 1 53	20 13	130
23 S	352.5	6 4 52.8	+23 25 58	18 2 52.887	3 51	12 2 6	20 13	129
24 Č	353.5	6 9 2.3	+23 25 17	18 6 49.441	3 51	12 2 19	20 13	129
25 P	354.5	6 13 11.7	+23 24 11	18 10 45.996	3 52	12 2 32	20 13	129
26 S	355.5	6 17 20.9	+23 22 40	18 14 42.554	3 52	12 2 44	20 13	129
27 N	356.5	6 21 30.1	+23 20 44	18 18 39.113	3 52	12 2 57	20 13	129
28 P	357.5	6 25 39.0	+23 18 24	18 22 35.674	3 53	12 3 9	20 13	129
29 Ú	358.5	6 29 47.8	+23 15 39	18 26 32.235	3 53	12 3 21	20 13	129
30 S	359.5	6 33 56.4	+23 12 30	18 30 28.796	3 54	12 3 33	20 13	129

Slunce vstupuje do znamení Raka dne 21. 6. ve 20h 49min 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	právé poledne	západ	azi- mut
	2451	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 Č	360.5	6 38 4.7	+23 8 56	18 34 25.357	3 55	12 3 45	20 13	129
2 P	361.5	6 42 12.9	+23 4 58	18 38 21.915	3 55	12 3 56	20 12	129
3 S	362.5	6 46 20.7	+23 0 36	18 42 18.472	3 56	12 4 7	20 12	129
4 N	363.5	6 50 28.3	+22 55 50	18 46 15.026	3 57	12 4 18	20 12	128
5 P	364.5	6 54 35.6	+22 50 40	18 50 11.578	3 57	12 4 29	20 11	128
6 Ů	365.5	6 58 42.6	+22 45 6	18 54 8.129	3 58	12 4 39	20 11	128
7 S	366.5	7 2 49.3	+22 39 8	18 58 4.681	3 59	12 4 49	20 10	128
8 Č	367.5	7 6 55.6	+22 32 46	19 2 1.234	4 0	12 4 59	20 10	128
9 P	368.5	7 11 1.6	+22 26 2	19 5 57.790	4 1	12 5 8	20 9	127
10 S	369.5	7 15 7.2	+22 18 54	19 9 54.349	4 2	12 5 17	20 8	127
11 N	370.5	7 19 12.4	+22 11 22	19 13 50.912	4 3	12 5 25	20 8	127
12 P	371.5	7 23 17.2	+22 3 28	19 17 47.476	4 4	12 5 33	20 7	127
13 Ů	372.5	7 27 21.5	+21 55 12	19 21 44.040	4 5	12 5 41	20 6	127
14 S	373.5	7 31 25.4	+21 46 32	19 25 40.602	4 6	12 5 48	20 5	126
15 Č	374.5	7 35 28.7	+21 37 31	19 29 37.161	4 7	12 5 55	20 4	126
16 P	375.5	7 39 31.6	+21 28 7	19 33 33.717	4 8	12 6 1	20 3	126
17 S	376.5	7 43 33.9	+21 18 22	19 37 30.270	4 9	12 6 6	20 2	125
18 N	377.5	7 47 35.7	+21 8 14	19 41 26.821	4 10	12 6 11	20 1	125
19 P	378.5	7 51 37.0	+20 57 46	19 45 23.372	4 11	12 6 16	20 0	125
20 Ů	379.5	7 55 37.7	+20 46 56	19 49 19.922	4 13	12 6 20	19 59	124
21 S	380.5	7 59 37.8	+20 35 45	19 53 16.475	4 14	12 6 23	19 58	124
22 Č	381.5	8 3 37.3	+20 24 13	19 57 13.028	4 15	12 6 26	19 57	124
23 P	382.5	8 7 36.3	+20 12 21	20 1 9.584	4 16	12 6 28	19 56	123
24 S	383.5	8 11 34.7	+20 0 8	20 5 6.141	4 18	12 6 29	19 54	123
25 N	384.5	8 15 32.4	+19 47 36	20 9 2.700	4 19	12 6 30	19 53	123
26 P	385.5	8 19 29.6	+19 34 44	20 12 59.260	4 20	12 6 30	19 52	122
27 Ů	386.5	8 23 26.2	+19 21 32	20 16 55.820	4 22	12 6 30	19 51	122
28 S	387.5	8 27 22.2	+19 8 1	20 20 52.379	4 23	12 6 29	19 49	122
29 Č	388.5	8 31 17.5	+18 54 12	20 24 48.937	4 24	12 6 28	19 48	121
30 P	389.5	8 35 12.3	+18 40 3	20 28 45.492	4 26	12 6 26	19 46	121
31 S	390.5	8 39 6.4	+18 25 37	20 32 42.045	4 27	12 6 23	19 45	120

Slunce vstupuje do znamení Lva dne 23. 7. v 7h 44min SEČ.

Dne 7. 7. v 0h SEČ je Země od Slunce nejdále: 152.1 milionu km.

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	azi- mut
	2451	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 N	391.5	8 42 60.0	+18 10 52	20 36 38.596	4 28	12 6 20	19 43	120
2 P	392.5	8 46 52.9	+17 55 49	20 40 35.146	4 30	12 6 16	19 42	119
3 Ů	393.5	8 50 45.3	+17 40 29	20 44 31.695	4 31	12 6 12	19 40	119
4 S	394.5	8 54 37.1	+17 24 51	20 48 28.246	4 33	12 6 6	19 39	119
5 Č	395.5	8 58 28.3	+17 8 57	20 52 24.799	4 34	12 6 1	19 37	118
6 P	396.5	9 2 18.9	+16 52 46	20 56 21.355	4 36	12 5 55	19 35	118
7 S	397.5	9 6 9.0	+16 36 18	21 0 17.914	4 37	12 5 48	19 34	117
8 N	398.5	9 9 58.4	+16 19 34	21 4 14.476	4 38	12 5 41	19 32	117
9 P	399.5	9 13 47.4	+16 2 34	21 8 11.038	4 40	12 5 33	19 30	116
10 Ů	400.5	9 17 35.7	+15 45 19	21 12 7.598	4 41	12 5 24	19 28	116
11 S	401.5	9 21 23.4	+15 27 49	21 16 4.156	4 43	12 5 15	19 27	115
12 Č	402.5	9 25 10.6	+15 10 4	21 20 0.711	4 44	12 5 5	19 25	115
13 P	403.5	9 28 57.2	+14 52 4	21 23 57.263	4 46	12 4 55	19 23	114
14 S	404.5	9 32 43.3	+14 33 51	21 27 53.812	4 47	12 4 44	19 21	114
15 N	405.5	9 36 28.8	+14 15 23	21 31 50.361	4 49	12 4 33	19 19	113
16 P	406.5	9 40 13.7	+13 56 42	21 35 46.909	4 50	12 4 21	19 17	113
17 Ů	407.5	9 43 58.1	+13 37 47	21 39 43.459	4 52	12 4 9	19 16	112
18 S	408.5	9 47 42.0	+13 18 40	21 43 40.009	4 53	12 3 56	19 14	112
19 Č	409.5	9 51 25.3	+12 59 20	21 47 36.562	4 55	12 3 43	19 12	111
20 P	410.5	9 55 8.2	+12 39 47	21 51 33.117	4 56	12 3 29	19 10	111
21 S	411.5	9 58 50.5	+12 20 3	21 55 29.673	4 58	12 3 14	19 8	110
22 N	412.5	10 2 32.3	+12 0 7	21 59 26.230	4 59	12 2 59	19 6	110
23 P	413.5	10 6 13.7	+11 39 60	22 3 22.788	5 1	12 2 44	19 4	109
24 Ů	414.5	10 9 54.6	+11 19 41	22 7 19.345	5 2	12 2 28	19 2	108
25 S	415.5	10 13 35.1	+10 59 12	22 11 15.901	5 4	12 2 12	19 0	108
26 Č	416.5	10 17 15.1	+10 38 33	22 15 12.455	5 5	12 1 55	18 58	107
27 P	417.5	10 20 54.7	+10 17 44	22 19 9.007	5 7	12 1 38	18 56	107
28 S	418.5	10 24 34.0	+ 9 56 44	22 23 5.556	5 8	12 1 20	18 54	106
29 N	419.5	10 28 12.8	+ 9 35 36	22 27 2.104	5 10	12 1 3	18 51	106
30 P	420.5	10 31 51.4	+ 9 14 18	22 30 58.651	5 11	12 0 44	18 49	105
31 Ů	421.5	10 35 29.6	+ 8 52 51	22 34 55.199	5 13	12 0 26	18 47	105

Slunce vstupuje do znamení Panny dne 23. 8. v 14h 51min SEČ.

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	azi- mut
	2451	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 S	422.5	10 39 7.4	+ 8 31 16	22 38 51.749	5 14	12 0 7	18 45	104
2 Č	423.5	10 42 45.0	+ 8 9 32	22 42 48.302	5 16	11 59 48	18 43	103
3 P	424.5	10 46 22.4	+ 7 47 41	22 46 44.859	5 17	11 59 29	18 41	103
4 S	425.5	10 49 59.4	+ 7 25 42	22 50 41.417	5 19	11 59 9	18 39	102
5 N	426.5	10 53 36.3	+ 7 3 35	22 54 37.977	5 20	11 58 49	18 37	102
6 P	427.5	10 57 12.9	+ 6 41 22	22 58 34.535	5 21	11 58 29	18 34	101
7 Ú	428.5	11 0 49.3	+ 6 19 2	23 2 31.092	5 23	11 58 9	18 32	100
8 S	429.5	11 4 25.5	+ 5 56 35	23 6 27.646	5 24	11 57 49	18 30	100
9 Č	430.5	11 8 1.5	+ 5 34 3	23 10 24.197	5 26	11 57 28	18 28	99
10 P	431.5	11 11 37.4	+ 5 11 25	23 14 20.745	5 27	11 57 7	18 26	99
11 S	432.5	11 15 13.1	+ 4 48 41	23 18 17.292	5 29	11 56 46	18 24	98
12 N	433.5	11 18 48.7	+ 4 25 53	23 22 13.838	5 30	11 56 25	18 21	97
13 P	434.5	11 22 24.2	+ 4 3 0	23 26 10.385	5 32	11 56 4	18 19	97
14 Ú	435.5	11 25 59.5	+ 3 40 3	23 30 6.934	5 33	11 55 43	18 17	96
15 S	436.5	11 29 34.8	+ 3 17 2	23 34 3.485	5 35	11 55 22	18 15	96
16 Č	437.5	11 33 10.0	+ 2 53 58	23 38 0.037	5 36	11 55 0	18 13	95
17 P	438.5	11 36 45.2	+ 2 30 50	23 41 56.591	5 38	11 54 39	18 10	94
18 S	439.5	11 40 20.3	+ 2 7 39	23 45 53.147	5 39	11 54 18	18 8	94
19 N	440.5	11 43 55.5	+ 1 44 26	23 49 49.703	5 41	11 53 56	18 6	93
20 P	441.5	11 47 30.6	+ 1 21 10	23 53 46.259	5 42	11 53 35	18 4	93
21 Ú	442.5	11 51 5.8	+ 0 57 53	23 57 42.815	5 44	11 53 13	18 2	92
22 S	443.5	11 54 41.1	+ 0 34 34	0 1 39.368	5 45	11 52 52	17 59	91
23 Č	444.5	11 58 16.4	+ 0 11 14	0 5 35.919	5 47	11 52 31	17 57	91
24 P	445.5	12 1 51.8	- 0 12 7	0 9 32.468	5 48	11 52 10	17 55	90
25 S	446.5	12 5 27.4	- 0 35 29	0 13 29.016	5 50	11 51 49	17 53	90
26 N	447.5	12 9 3.0	- 0 58 50	0 17 25.562	5 51	11 51 28	17 51	89
27 P	448.5	12 12 38.9	- 1 22 12	0 21 22.108	5 53	11 51 8	17 48	88
28 Ú	449.5	12 16 15.0	- 1 45 33	0 25 18.657	5 54	11 50 47	17 46	88
29 S	450.5	12 19 51.3	- 2 8 54	0 29 15.209	5 56	11 50 27	17 44	87
30 Č	451.5	12 23 27.8	- 2 32 13	0 33 11.765	5 57	11 50 7	17 42	87

Slunce vstupuje do znamení Vah dne 23. 9. ve 12h 31min SEČ.

Začátek astronomického podzimu. Podzimní rovnodennost.

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	azi- mut
	2451	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 P	452.5	12 27 4.7	- 2 55 31	0 37 8.322	5 59	11 49 48	17 40	86
2 S	453.5	12 30 41.8	- 3 18 48	0 41 4.881	6 1	11 49 28	17 37	85
3 N	454.5	12 34 19.2	- 3 42 2	0 45 1.440	6 2	11 49 9	17 35	85
4 P	455.5	12 37 57.0	- 4 5 14	0 48 57.997	6 4	11 48 51	17 33	84
5 Ů	456.5	12 41 35.1	- 4 28 23	0 52 54.551	6 5	11 48 32	17 31	84
6 S	457.5	12 45 13.6	- 4 51 29	0 56 51.103	6 7	11 48 15	17 29	83
7 Č	458.5	12 48 52.5	- 5 14 32	1 0 47.651	6 8	11 47 57	17 27	82
8 P	459.5	12 52 31.7	- 5 37 30	1 4 44.199	6 10	11 47 40	17 25	82
9 S	460.5	12 56 11.4	- 6 0 24	1 8 40.745	6 11	11 47 23	17 23	81
10 N	461.5	12 59 51.5	- 6 23 14	1 12 37.292	6 13	11 47 7	17 20	81
11 P	462.5	13 3 32.1	- 6 45 58	1 16 33.841	6 15	11 46 51	17 18	80
12 Ů	463.5	13 7 13.2	- 7 8 38	1 20 30.391	6 16	11 46 36	17 16	79
13 S	464.5	13 10 54.7	- 7 31 11	1 24 26.943	6 18	11 46 21	17 14	79
14 Č	465.5	13 14 36.7	- 7 53 38	1 28 23.498	6 19	11 46 7	17 12	78
15 P	466.5	13 18 19.3	- 8 15 58	1 32 20.054	6 21	11 45 53	17 10	78
16 S	467.5	13 22 2.4	- 8 38 12	1 36 16.610	6 23	11 45 40	17 8	77
17 N	468.5	13 25 46.0	- 9 0 18	1 40 13.167	6 24	11 45 27	17 6	77
18 P	469.5	13 29 30.2	- 9 22 16	1 44 9.724	6 26	11 45 15	17 4	76
19 Ů	470.5	13 33 15.0	- 9 44 6	1 48 6.279	6 27	11 45 4	17 2	75
20 S	471.5	13 37 0.4	-10 5 48	1 52 2.832	6 29	11 44 53	17 0	75
21 Č	472.5	13 40 46.3	-10 27 20	1 55 59.383	6 31	11 44 42	16 58	74
22 P	473.5	13 44 33.0	-10 48 43	1 59 55.932	6 32	11 44 33	16 56	74
23 S	474.5	13 48 20.2	-11 9 57	2 3 52.480	6 34	11 44 24	16 54	73
24 N	475.5	13 52 8.2	-11 31 0	2 7 49.028	6 35	11 44 16	16 52	73
25 P	476.5	13 55 56.8	-11 51 53	2 11 45.577	6 37	11 44 8	16 50	72
26 Ů	477.5	13 59 46.2	-12 12 35	2 15 42.129	6 39	11 44 1	16 49	71
27 S	478.5	14 3 36.2	-12 33 6	2 19 38.685	6 40	11 43 55	16 47	71
28 Č	479.5	14 7 27.1	-12 53 25	2 23 35.245	6 42	11 43 50	16 45	70
29 P	480.5	14 11 18.7	-13 13 32	2 27 31.806	6 44	11 43 45	16 43	70
30 S	481.5	14 15 11.0	-13 33 27	2 31 28.367	6 45	11 43 41	16 41	69
31 N	482.5	14 19 4.2	-13 53 9	2 35 24.927	6 47	11 43 38	16 40	69

Slunce vstupuje do znamení Štíra dne 23. 10. ve 21h 52min SEČ.

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	azi- mut
	2451	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 P	483.5	14 22 58.2	-14 12 38	2 39 21.484	6 49	11 43 36	16 38	68
2 Ů	484.5	14 26 52.9	-14 31 54	2 43 18.038	6 50	11 43 34	16 36	68
3 S	485.5	14 30 48.5	-14 50 55	2 47 14.590	6 52	11 43 34	16 34	67
4 Č	486.5	14 34 44.9	-15 9 42	2 51 11.139	6 54	11 43 34	16 33	67
5 P	487.5	14 38 42.2	-15 28 14	2 55 7.688	6 55	11 43 35	16 31	66
6 S	488.5	14 42 40.2	-15 46 31	2 59 4.237	6 57	11 43 37	16 30	66
7 N	489.5	14 46 39.1	-16 4 33	3 3 0.787	6 59	11 43 40	16 28	65
8 P	490.5	14 50 38.9	-16 22 18	3 6 57.339	7 0	11 43 43	16 26	65
9 Ů	491.5	14 54 39.5	-16 39 47	3 10 53.893	7 2	11 43 48	16 25	64
10 S	492.5	14 58 40.9	-16 56 59	3 14 50.450	7 4	11 43 53	16 24	64
11 Č	493.5	15 2 43.2	-17 13 54	3 18 47.008	7 5	11 43 59	16 22	63
12 P	494.5	15 6 46.3	-17 30 31	3 22 43.567	7 7	11 44 6	16 21	63
13 S	495.5	15 10 50.3	-17 46 50	3 26 40.126	7 9	11 44 14	16 19	62
14 N	496.5	15 14 55.1	-18 2 50	3 30 36.685	7 10	11 44 22	16 18	62
15 P	497.5	15 19 0.7	-18 18 32	3 34 33.243	7 12	11 44 32	16 17	62
16 Ů	498.5	15 23 7.2	-18 33 54	3 38 29.800	7 13	11 44 42	16 15	61
17 S	499.5	15 27 14.5	-18 48 56	3 42 26.354	7 15	11 44 53	16 14	61
18 Č	500.5	15 31 22.6	-19 3 39	3 46 22.906	7 17	11 45 5	16 13	60
19 P	501.5	15 35 31.5	-19 18 0	3 50 19.457	7 18	11 45 18	16 12	60
20 S	502.5	15 39 41.2	-19 32 1	3 54 16.007	7 20	11 45 31	16 11	60
21 N	503.5	15 43 51.7	-19 45 41	3 58 12.558	7 21	11 45 46	16 10	59
22 P	504.5	15 48 3.0	-19 58 59	4 2 9.112	7 23	11 46 1	16 9	59
23 Ů	505.5	15 52 15.1	-20 11 55	4 6 5.669	7 24	11 46 17	16 8	58
24 S	506.5	15 56 28.0	-20 24 29	4 10 2.230	7 26	11 46 33	16 7	58
25 Č	507.5	16 0 41.7	-20 36 40	4 13 58.794	7 27	11 46 51	16 6	58
26 P	508.5	16 4 56.2	-20 48 28	4 17 55.359	7 29	11 47 9	16 5	57
27 S	509.5	16 9 11.4	-20 59 53	4 21 51.923	7 30	11 47 28	16 4	57
28 N	510.5	16 13 27.4	-21 10 55	4 25 48.484	7 32	11 47 48	16 3	57
29 P	511.5	16 17 44.1	-21 21 32	4 29 45.042	7 33	11 48 8	16 3	56
30 Ů	512.5	16 22 1.6	-21 31 46	4 33 41.597	7 35	11 48 30	16 2	56

Slunce vstupuje do znamení Střelce dne 22. 11. v 19h 24min SEČ.

Den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	Poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	DE	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	azi- mut
	2451	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 S	513.5	16 26 19.7	-21 41 35	4 37 38.149	7 36	11 48 51	16 1	56
2 Č	514.5	16 30 38.5	-21 50 59	4 41 34.701	7 37	11 49 14	16 1	56
3 P	515.5	16 34 57.9	-21 59 58	4 45 31.252	7 39	11 49 37	16 0	55
4 S	516.5	16 39 18.0	-22 8 32	4 49 27.804	7 40	11 50 1	16 0	55
5 N	517.5	16 43 38.7	-22 16 40	4 53 24.358	7 41	11 50 25	15 59	55
6 P	518.5	16 48 0.0	-22 24 22	4 57 20.914	7 42	11 50 50	15 59	55
7 Ú	519.5	16 52 21.9	-22 31 38	5 1 17.472	7 43	11 51 16	15 59	55
8 S	520.5	16 56 44.2	-22 38 28	5 5 14.032	7 45	11 51 42	15 59	54
9 Č	521.5	17 1 7.1	-22 44 51	5 9 10.593	7 46	11 52 9	15 58	54
10 P	522.5	17 5 30.4	-22 50 48	5 13 7.155	7 47	11 52 36	15 58	54
11 S	523.5	17 9 54.2	-22 56 17	5 17 3.716	7 48	11 53 3	15 58	54
12 N	524.5	17 14 18.3	-23 1 19	5 21 0.277	7 49	11 53 31	15 58	54
13 P	525.5	17 18 42.8	-23 5 54	5 24 56.836	7 50	11 53 59	15 58	54
14 Ú	526.5	17 23 7.6	-23 10 2	5 28 53.393	7 51	11 54 27	15 58	53
15 S	527.5	17 27 32.7	-23 13 41	5 32 49.947	7 51	11 54 56	15 58	53
16 Č	528.5	17 31 58.1	-23 16 53	5 36 46.500	7 52	11 55 25	15 58	53
17 P	529.5	17 36 23.7	-23 19 37	5 40 43.052	7 53	11 55 54	15 59	53
18 S	530.5	17 40 49.5	-23 21 53	5 44 39.605	7 54	11 56 23	15 59	53
19 N	531.5	17 45 15.5	-23 23 40	5 48 36.158	7 54	11 56 53	15 59	53
20 P	532.5	17 49 41.6	-23 24 60	5 52 32.715	7 55	11 57 22	16 0	53
21 Ú	533.5	17 54 7.8	-23 25 51	5 56 29.276	7 56	11 57 52	16 0	53
22 S	534.5	17 58 34.0	-23 26 14	6 0 25.840	7 56	11 58 22	16 1	53
23 Č	535.5	18 3 0.4	-23 26 9	6 4 22.406	7 57	11 58 52	16 1	53
24 P	536.5	18 7 26.7	-23 25 36	6 8 18.973	7 57	11 59 21	16 2	53
25 S	537.5	18 11 53.0	-23 24 34	6 12 15.537	7 57	11 59 51	16 2	53
26 N	538.5	18 16 19.2	-23 23 4	6 16 12.097	7 58	12 0 21	16 3	53
27 P	539.5	18 20 45.4	-23 21 7	6 20 8.654	7 58	12 0 50	16 4	53
28 Ú	540.5	18 25 11.5	-23 18 40	6 24 5.208	7 58	12 1 20	16 5	53
29 S	541.5	18 29 37.4	-23 15 46	6 28 1.761	7 58	12 1 49	16 5	53
30 Č	542.5	18 34 3.2	-23 12 24	6 31 58.313	7 59	12 2 18	16 6	54
31 P	543.5	18 38 28.7	-23 8 34	6 35 54.865	7 59	12 2 47	16 7	54

Slunce vstupuje do znamení Kozoroha dne 22. 12. v 8h 43min SEČ.
Začátek astronomické zimy. Zimní slunovrat.

SLUNCE 1999 - 0h SČ, leden - duben

Den	leden			únor			březen			duben		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
1	145.6	-3.0	+ 2.3	97.4	-6.0	-12.0	88.7	-7.2	-21.4	40.1	-6.6	-26.2
2	132.4	-3.1	+ 1.8	84.2	-6.1	-12.4	75.5	-7.2	-21.7	26.9	-6.5	-26.2
3	119.3	-3.2	+ 1.3	71.1	-6.1	-12.8	62.3	-7.2	-21.9	13.7	-6.5	-26.2
4	106.1	-3.3	+ 0.8	57.9	-6.2	-13.2	49.2	-7.2	-22.2	0.5	-6.4	-26.3
5	92.9	-3.4	+ 0.3	44.7	-6.3	-13.6	36.0	-7.2	-22.4	347.3	-6.3	-26.3
6	79.8	-3.6	- 0.2	31.6	-6.3	-14.0	22.8	-7.2	-22.6	334.1	-6.3	-26.3
7	66.6	-3.7	- 0.6	18.4	-6.4	-14.4	9.6	-7.3	-22.8	320.9	-6.2	-26.3
8	53.4	-3.8	- 1.1	5.2	-6.5	-14.8	356.5	-7.2	-23.1	307.7	-6.1	-26.3
9	40.2	-3.9	- 1.6	352.1	-6.5	-15.1	343.3	-7.2	-23.3	294.5	-6.1	-26.3
10	27.1	-4.0	- 2.1	338.9	-6.6	-15.5	330.1	-7.2	-23.5	281.3	-6.0	-26.3
11	13.9	-4.1	- 2.6	325.7	-6.6	-15.9	316.9	-7.2	-23.7	268.1	-5.9	-26.2
12	0.7	-4.2	- 3.0	312.6	-6.7	-16.2	303.8	-7.2	-23.8	254.9	-5.9	-26.2
13	347.6	-4.3	- 3.5	299.4	-6.7	-16.6	290.6	-7.2	-24.0	241.7	-5.8	-26.2
14	334.4	-4.4	- 4.0	286.2	-6.8	-16.9	277.4	-7.2	-24.2	228.5	-5.7	-26.1
15	321.2	-4.5	- 4.5	273.1	-6.8	-17.3	264.2	-7.2	-24.4	215.3	-5.6	-26.1
16	308.1	-4.6	- 4.9	259.9	-6.9	-17.6	251.0	-7.2	-24.5	202.1	-5.6	-26.0
17	294.9	-4.7	- 5.4	246.7	-6.9	-17.9	237.9	-7.1	-24.7	188.9	-5.5	-25.9
18	281.7	-4.8	- 5.9	233.6	-6.9	-18.2	224.7	-7.1	-24.8	175.7	-5.4	-25.9
19	268.6	-4.9	- 6.3	220.4	-7.0	-18.6	211.5	-7.1	-25.0	162.5	-5.3	-25.8
20	255.4	-5.0	- 6.8	207.2	-7.0	-18.9	198.3	-7.1	-25.1	149.3	-5.2	-25.7
21	242.2	-5.1	- 7.2	194.1	-7.0	-19.2	185.1	-7.0	-25.2	136.1	-5.1	-25.6
22	229.1	-5.2	- 7.7	180.9	-7.1	-19.5	172.0	-7.0	-25.3	122.9	-5.1	-25.5
23	215.9	-5.3	- 8.1	167.7	-7.1	-19.8	158.8	-7.0	-25.5	109.7	-5.0	-25.4
24	202.7	-5.4	- 8.6	154.6	-7.1	-20.1	145.6	-6.9	-25.6	96.4	-4.9	-25.3
25	189.6	-5.4	- 9.0	141.4	-7.1	-20.4	132.4	-6.9	-25.7	83.2	-4.8	-25.1
26	176.4	-5.5	- 9.5	128.2	-7.2	-20.6	119.2	-6.8	-25.8	70.0	-4.7	-25.0
27	163.2	-5.6	- 9.9	115.0	-7.2	-20.9	106.0	-6.8	-25.8	56.8	-4.6	-24.9
28	150.1	-5.7	-10.3	101.9	-7.2	-21.2	92.8	-6.8	-25.9	43.6	-4.5	-24.7
29	136.9	-5.8	-10.7	*****	*****	*****	79.6	-6.7	-26.0	30.4	-4.4	-24.6
30	123.7	-5.9	-11.2	*****	*****	*****	66.5	-6.7	-26.0	17.2	-4.3	-24.4
31	110.6	-5.9	-11.6	*****	*****	*****	53.3	-6.6	-26.1	*****	*****	*****

SLUNCE 1999 - 0h SČ, květen - srpen

Den	květen			červen			červenec			srpen		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
1	4.0	-4.2	-24.2	314.0	-0.7	-15.6	276.9	+2.8	- 2.9	226.7	+5.8	+10.6
2	350.7	-4.1	-24.1	300.7	-0.6	-15.2	263.6	+2.9	- 2.5	213.5	+5.8	+11.0
3	337.5	-4.0	-23.9	287.5	-0.5	-14.9	250.4	+3.0	- 2.0	200.2	+5.9	+11.4
4	324.3	-3.9	-23.7	274.3	-0.4	-14.5	237.2	+3.2	- 1.5	187.0	+6.0	+11.8
5	311.1	-3.8	-23.5	261.0	-0.2	-14.1	223.9	+3.3	- 1.1	173.8	+6.0	+12.2
6	297.9	-3.7	-23.3	247.8	-0.1	-13.7	210.7	+3.4	- 0.6	160.6	+6.1	+12.6
7	284.6	-3.6	-23.1	234.5	+0.0	-13.3	197.5	+3.5	- 0.2	147.3	+6.2	+13.0
8	271.4	-3.5	-22.8	221.3	+0.1	-12.9	184.2	+3.6	+ 0.3	134.1	+6.2	+13.3
9	258.2	-3.4	-22.6	208.1	+0.3	-12.5	171.0	+3.7	+ 0.7	120.9	+6.3	+13.7
10	245.0	-3.3	-22.4	194.8	+0.4	-12.1	157.8	+3.8	+ 1.2	107.7	+6.3	+14.1
11	231.8	-3.2	-22.1	181.6	+0.5	-11.7	144.5	+3.9	+ 1.6	94.4	+6.4	+14.4
12	218.5	-3.0	-21.9	168.4	+0.6	-11.3	131.3	+4.0	+ 2.1	81.2	+6.5	+14.8
13	205.3	-2.9	-21.6	155.1	+0.7	-10.8	118.1	+4.1	+ 2.5	68.0	+6.5	+15.1
14	192.1	-2.8	-21.4	141.9	+0.9	-10.4	104.8	+4.2	+ 3.0	54.8	+6.6	+15.5
15	178.9	-2.7	-21.1	128.7	+1.0	-10.0	91.6	+4.3	+ 3.4	41.6	+6.6	+15.8
16	165.6	-2.6	-20.8	115.4	+1.1	- 9.6	78.4	+4.4	+ 3.9	28.4	+6.7	+16.2
17	152.4	-2.5	-20.6	102.2	+1.2	- 9.1	65.1	+4.5	+ 4.3	15.1	+6.7	+16.5
18	139.2	-2.4	-20.3	89.0	+1.3	- 8.7	51.9	+4.6	+ 4.7	1.9	+6.8	+16.8
19	126.0	-2.3	-20.0	75.7	+1.4	- 8.3	38.7	+4.7	+ 5.2	348.7	+6.8	+17.2
20	112.7	-2.1	-19.7	62.5	+1.6	- 7.8	25.4	+4.8	+ 5.6	335.5	+6.8	+17.5
21	99.5	-2.0	-19.4	49.2	+1.7	- 7.4	12.2	+4.9	+ 6.0	322.3	+6.9	+17.8
22	86.3	-1.9	-19.1	36.0	+1.8	- 7.0	359.0	+4.9	+ 6.5	309.1	+6.9	+18.1
23	73.0	-1.8	-18.7	22.8	+1.9	- 6.5	345.7	+5.0	+ 6.9	295.8	+7.0	+18.4
24	59.8	-1.7	-18.4	9.5	+2.0	- 6.1	332.5	+5.1	+ 7.3	282.6	+7.0	+18.7
25	46.6	-1.6	-18.1	356.3	+2.1	- 5.6	319.3	+5.2	+ 7.8	269.4	+7.0	+19.0
26	33.4	-1.4	-17.7	343.1	+2.3	- 5.2	306.0	+5.3	+ 8.2	256.2	+7.1	+19.3
27	20.1	-1.3	-17.4	329.8	+2.4	- 4.7	292.8	+5.4	+ 8.6	243.0	+7.1	+19.6
28	6.9	-1.2	-17.1	316.6	+2.5	- 4.3	279.6	+5.4	+ 9.0	229.8	+7.1	+19.9
29	353.7	-1.1	-16.7	303.3	+2.6	- 3.8	266.4	+5.5	+ 9.4	216.6	+7.1	+20.2
30	340.4	-1.0	-16.3	290.1	+2.7	- 3.4	253.1	+5.6	+ 9.8	203.3	+7.1	+20.4
31	327.2	-0.8	-16.0	*****	****	*****	239.9	+5.7	+10.2	190.1	+7.2	+20.7

SLUNCE 1999 - 0h SČ, září - prosinec

Den	září			říjen			listopad			prosinec		
	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P
1	176.9	+7.2	+20.9	140.9	+6.7	+25.9	91.9	+4.4	+24.6	56.5	+0.9	+16.3
2	163.7	+7.2	+21.2	127.7	+6.7	+26.0	78.8	+4.3	+24.4	43.3	+0.8	+15.9
3	150.5	+7.2	+21.5	114.5	+6.6	+26.1	65.6	+4.2	+24.2	30.1	+0.7	+15.5
4	137.3	+7.2	+21.7	101.3	+6.6	+26.1	52.4	+4.1	+24.1	16.9	+0.6	+15.1
5	124.1	+7.2	+21.9	88.1	+6.5	+26.2	39.2	+4.0	+23.9	3.7	+0.4	+14.7
6	110.9	+7.2	+22.2	74.9	+6.5	+26.2	26.0	+3.9	+23.7	350.6	+0.3	+14.3
7	97.7	+7.2	+22.4	61.7	+6.4	+26.2	12.8	+3.8	+23.5	337.4	+0.2	+13.9
8	84.5	+7.2	+22.6	48.5	+6.4	+26.3	359.6	+3.7	+23.3	324.2	+0.0	+13.5
9	71.3	+7.3	+22.8	35.3	+6.3	+26.3	346.5	+3.6	+23.0	311.0	-0.1	+13.1
10	58.1	+7.2	+23.0	22.1	+6.2	+26.3	333.3	+3.5	+22.8	297.9	-0.2	+12.6
11	44.9	+7.2	+23.2	8.9	+6.2	+26.3	320.1	+3.4	+22.6	284.7	-0.3	+12.2
12	31.7	+7.2	+23.4	355.7	+6.1	+26.3	306.9	+3.2	+22.3	271.5	-0.5	+11.8
13	18.4	+7.2	+23.6	342.5	+6.0	+26.3	293.7	+3.1	+22.1	258.3	-0.6	+11.3
14	5.2	+7.2	+23.8	329.3	+6.0	+26.3	280.5	+3.0	+21.8	245.2	-0.7	+10.9
15	352.0	+7.2	+24.0	316.2	+5.9	+26.2	267.4	+2.9	+21.5	232.0	-0.9	+10.4
16	338.8	+7.2	+24.1	303.0	+5.8	+26.2	254.2	+2.8	+21.3	218.8	-1.0	+10.0
17	325.6	+7.2	+24.3	289.8	+5.8	+26.1	241.0	+2.7	+21.0	205.6	-1.1	+ 9.5
18	312.4	+7.2	+24.5	276.6	+5.7	+26.1	227.8	+2.5	+20.7	192.5	-1.2	+ 9.0
19	299.2	+7.1	+24.6	263.4	+5.6	+26.0	214.6	+2.4	+20.4	179.3	-1.4	+ 8.6
20	286.0	+7.1	+24.8	250.2	+5.5	+26.0	201.4	+2.3	+20.1	166.1	-1.5	+ 8.1
21	272.8	+7.1	+24.9	237.0	+5.4	+25.9	188.3	+2.2	+19.8	152.9	-1.6	+ 7.7
22	259.6	+7.1	+25.0	223.8	+5.3	+25.8	175.1	+2.1	+19.5	139.8	-1.7	+ 7.2
23	246.4	+7.0	+25.2	210.6	+5.3	+25.7	161.9	+1.9	+19.1	126.6	-1.9	+ 6.7
24	233.2	+7.0	+25.3	197.4	+5.2	+25.6	148.7	+1.8	+18.8	113.4	-2.0	+ 6.2
25	220.0	+7.0	+25.4	184.3	+5.1	+25.5	135.5	+1.7	+18.5	100.2	-2.1	+ 5.8
26	206.8	+6.9	+25.5	171.1	+5.0	+25.4	122.4	+1.6	+18.1	87.1	-2.2	+ 5.3
27	193.6	+6.9	+25.6	157.9	+4.9	+25.3	109.2	+1.4	+17.8	73.9	-2.4	+ 4.8
28	180.4	+6.9	+25.7	144.7	+4.8	+25.2	96.0	+1.3	+17.4	60.7	-2.5	+ 4.3
29	167.2	+6.8	+25.8	131.5	+4.7	+25.0	82.8	+1.2	+17.0	47.6	-2.6	+ 3.8
30	154.1	+6.8	+25.9	118.3	+4.6	+24.9	69.6	+1.1	+16.7	34.4	-2.7	+ 3.3
31	*****	*****	*****	105.1	+4.5	+24.7	*****	*****	*****	21.2	-2.8	+ 2.9

Datum	0 h TČ			0 h SČ		Soumrak pro +50° rovnoběžku, poledník a čas středoevropský			
	λ°	Δ	ρ	rov. ekvinokcií +5 d		začátek		konec	
		AU	" "	s	s	astr.	obč.	obč.	astr.
				h min	h min	h min	h min	h min	h min
1 1.	280.114	0.98330	16 17.5	-0.598	-0.571	6 0	7 20	16 47	18 7
1 11.	290.303	0.98345	16 17.4	-0.586	-0.571	5 59	7 18	16 58	18 17
1 21.	300.489	0.98407	16 16.7	-0.559	-0.575	5 53	7 12	17 11	18 30
1 31.	310.655	0.98512	16 15.7	-0.549	-0.563	5 44	7 1	17 27	18 44
2 10.	320.792	0.98670	16 14.1	-0.580	-0.569	5 31	6 46	17 43	18 58
2 20.	330.898	0.98866	16 12.2	-0.595	-0.599	5 14	6 29	17 59	19 14
3 2.	340.956	0.99089	16 10.0	-0.601	-0.639	4 55	6 10	18 15	19 30
3 12.	350.965	0.99349	16 7.5	-0.646	-0.658	4 34	5 49	18 31	19 47
3 22.	0.926	0.99624	16 4.8	-0.692	-0.683	4 10	5 28	18 48	20 6
4 1.	10.826	0.99903	16 2.1	-0.716	-0.741	3 44	5 5	19 4	20 25
4 11.	20.669	1.00195	15 59.3	-0.739	-0.770	3 17	4 43	19 20	20 47
4 21.	30.461	1.00475	15 56.6	-0.766	-0.769	2 49	4 21	19 37	21 11
5 1.	40.196	1.00736	15 54.2	-0.798	-0.792	2 19	4 1	19 55	21 38
5 11.	49.881	1.00985	15 51.8	-0.793	-0.808	1 47	3 42	20 12	22 8
5 21.	59.527	1.01199	15 49.8	-0.777	-0.793	1 12	3 27	20 28	22 45
5 31.	69.130	1.01375	15 48.1	-0.793	-0.771	0 21	3 15	20 41	23 46
6 10.	78.704	1.01520	15 46.8	-0.783	-0.757	** **	3 7	20 52	** **
6 20.	88.259	1.01615	15 45.9	-0.742	-0.754	** **	3 6	20 57	** **
6 30.	97.796	1.01661	15 45.5	-0.731	-0.726	** **	3 10	20 57	** **
7 10.	107.329	1.01669	15 45.4	-0.732	-0.697	** **	3 19	20 51	** **
7 20.	116.869	1.01622	15 45.8	-0.713	-0.711	1 6	3 31	20 40	23 3
7 30.	126.417	1.01527	15 46.7	-0.696	-0.720	1 44	3 46	20 25	22 25
8 9.	135.989	1.01397	15 47.9	-0.705	-0.707	2 16	4 3	20 7	21 53
8 19.	145.593	1.01218	15 49.6	-0.734	-0.727	2 43	4 19	19 47	21 22
8 29.	155.229	1.01004	15 51.6	-0.746	-0.768	3 7	4 35	19 25	20 53
9 8.	164.911	1.00768	15 53.9	-0.758	-0.795	3 29	4 51	19 3	20 25
9 18.	174.645	1.00501	15 56.4	-0.810	-0.814	3 48	5 7	18 41	19 59
9 28.	184.426	1.00218	15 59.1	-0.854	-0.847	4 6	5 22	18 18	19 35
10 8.	194.266	0.99937	16 1.8	-0.866	-0.898	4 22	5 38	17 57	19 12
10 18.	204.164	0.99648	16 4.6	-0.894	-0.915	4 38	5 53	17 37	18 51
10 28.	214.114	0.99370	16 7.3	-0.927	-0.910	4 53	6 9	17 18	18 34
11 7.	224.121	0.99117	16 9.7	-0.938	-0.936	5 8	6 24	17 3	18 19
11 17.	234.179	0.98882	16 12.0	-0.925	-0.944	5 22	6 39	16 50	18 7
11 27.	244.275	0.98682	16 14.0	-0.910	-0.909	5 34	6 53	16 41	18 0
12 7.	254.413	0.98529	16 15.5	-0.914	-0.887	5 45	7 6	16 37	17 57
12 17.	264.579	0.98411	16 16.7	-0.888	-0.877	5 54	7 15	16 37	17 58
12 27.	274.759	0.98344	16 17.4	-0.840	-0.852	5 59	7 20	16 42	18 3

^o) Redukce délky z ep. J1999.0 na J2000.0 je 0.014°.

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

ŠTEFÁNIKOVA HVĚZDÁRNA

Petřín 205, 188 46 Praha 1

telefon: (02) *57 320 540 fax: (02) 538 280

e-mail: observat@ms.anet.cz

WWW: <http://www.mia.cz/planet>

Otvírací doba pro veřejnost:

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

Pondělí je zavírací den

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

Hvězdárna nabízí:

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

2. MĚSÍC

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

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

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

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

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

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

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

pro daný den.

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

Střední elementy dráhy Měsíce pro 1.I.1999, 0h TČ

Střední délka Měsíce	82.3438°	změna za den	+13.176396°
Střední délka výstupného uzlu dráhy	144.3990°	změna za den	- 0.052954°
Střední délka přízemí	42.6353°	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	5 38.7	+18 59	60 6	+5.6	+2.7	72.2	- 1.3	13.1	15 55	23 53.0	6 49
2	6 40.4	+19 34	59 41	+4.6	+4.1	84.4	+ 5.1	14.1	16 56	** *****	7 51
3	7 41.0	+18 53	59 5	+3.2	+5.2	96.5	+11.1	15.1	18 3	0 52.1	8 43
4	8 39.3	+17 2	58 19	+1.7	+5.9	108.6	+16.2	16.1	19 12	1 48.5	9 25
5	9 34.6	+14 17	57 29	+0.2	+6.3	120.8	+20.2	17.1	20 21	2 41.6	10 0
6	10 26.7	+10 53	56 39	-1.4	+6.2	132.9	+22.9	18.1	21 29	3 31.1	10 29
7	11 16.1	+ 7 4	55 53	-2.8	+5.7	145.0	+24.4	19.1	22 35	4 17.7	10 55
8	12 3.3	+ 3 3	55 13	-4.1	+4.9	157.2	+24.7	20.1	23 39	5 2.1	11 19
9	12 49.1	- 1 0	54 42	-5.1	+3.8	169.3	+24.0	21.1	** **	5 45.0	11 41
10	13 34.3	- 4 57	54 21	-5.9	+2.6	181.5	+22.2	22.1	0 42	6 27.4	12 4
11	14 19.6	- 8 40	54 11	-6.5	+1.4	193.6	+19.6	23.1	1 44	7 10.1	12 29
12	15 5.6	-12 2	54 11	-6.8	+0.1	205.8	+16.2	24.1	2 45	7 53.8	12 55
13	15 53.0	-14 57	54 21	-6.7	-1.1	218.0	+12.0	25.1	3 47	8 39.1	13 26
14	16 42.0	-17 15	54 39	-6.4	-2.2	230.2	+ 7.2	26.1	4 47	9 26.3	14 2
15	17 32.9	-18 49	55 3	-5.8	-3.2	242.3	+ 1.9	27.1	5 44	10 15.5	14 45
16	18 25.3	-19 32	55 33	-5.0	-3.9	254.5	- 3.6	28.1	6 38	11 6.3	15 35
17	19 19.0	-19 16	56 5	-3.8	-4.5	266.7	- 9.0	29.1	7 27	11 58.2	16 32
18	20 13.3	-18 1	56 37	-2.5	-4.8	278.9	-14.0	0.3	8 9	12 50.3	17 36
19	21 7.5	-15 47	57 9	-1.0	-4.9	291.1	-18.4	1.3	8 47	13 42.2	18 45
20	22 1.2	-12 41	57 38	+0.6	-4.8	303.3	-21.7	2.3	9 19	14 33.3	19 56
21	22 54.2	- 8 53	58 4	+2.2	-4.5	315.5	-23.9	3.3	9 49	15 23.8	21 9
22	23 46.7	- 4 33	58 26	+3.6	-4.0	327.6	-24.7	4.3	10 16	16 13.9	22 23
23	0 39.1	+ 0 2	58 45	+4.9	-3.3	339.8	-24.2	5.3	10 43	17 4.3	23 38
24	1 32.0	+ 4 41	59 1	+5.9	-2.5	352.0	-22.3	6.3	11 11	17 55.6	** **
25	2 25.9	+ 9 5	59 13	+6.5	-1.5	4.2	-19.2	7.3	11 41	18 48.6	0 53
26	3 21.4	+13 1	59 21	+6.8	-0.4	16.3	-14.8	8.3	12 15	19 43.6	2 9
27	4 18.7	+16 12	59 23	+6.6	+0.8	28.5	- 9.5	9.3	12 56	20 40.4	3 22
28	5 17.7	+18 24	59 19	+6.0	+1.9	40.6	- 3.5	10.3	13 44	21 38.6	4 32
29	6 17.6	+19 27	59 7	+5.0	+3.0	52.7	+ 2.8	11.3	14 40	22 36.7	5 36
30	7 17.4	+19 17	58 47	+3.8	+3.9	64.9	+ 8.9	12.3	15 42	23 33.6	6 31
31	8 15.9	+17 55	58 19	+2.3	+4.6	77.0	+14.3	13.3	16 50	** *****	7 18

Úplněk dne 2. I. v 3h 50min SEČ

Poslední čtvrt dne 9. I. v 15h 22min SEČ

Nov dne 17. I. v 16h 47min SEČ

(začátek lunace čís. 941)

První čtvrt dne 24. I. v 20h 15min SEČ

Úplněk dne 31. I. v 17h 7min SEČ

Odzemí dne 11. I. v 13h SEČ

Přízemí dne 26. I. v 22h SEČ

Selenografická šířka Slunce

1. I. +1.0°

11. I. +0.8°

21. I. +0.6°

31. 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	9 12.2	+15 33	57 44	+0.7	+5.0	89.1	+18.7	14.3	18 0	0 28.1	7 56
2	10 5.8	+12 23	57 5	-0.9	+5.1	101.3	+22.0	15.3	19 9	1 19.6	8 28
3	10 56.8	+ 8 41	56 24	-2.4	+4.9	113.4	+24.0	16.3	20 16	2 8.1	8 56
4	11 45.5	+ 4 41	55 45	-3.7	+4.4	125.5	+24.7	17.3	21 22	2 54.2	9 21
5	12 32.5	+ 0 34	55 10	-4.9	+3.6	137.7	+24.3	18.3	22 26	3 38.4	9 44
6	13 18.5	- 3 29	54 42	-5.8	+2.7	149.8	+22.9	19.3	23 29	4 21.6	10 7
7	14 4.0	- 7 20	54 23	-6.4	+1.5	162.0	+20.6	20.3	** **	5 4.5	10 31
8	14 49.9	-10 51	54 14	-6.8	+0.3	174.1	+17.4	21.3	0 32	5 47.8	10 57
9	15 36.7	-13 56	54 16	-6.9	-1.0	186.3	+13.4	22.3	1 33	6 32.2	11 25
10	16 24.8	-16 28	54 28	-6.6	-2.2	198.5	+ 8.9	23.3	2 33	7 18.2	11 59
11	17 14.6	-18 18	54 49	-6.1	-3.3	210.6	+ 3.8	24.3	3 32	8 6.1	12 38
12	18 6.1	-19 20	55 20	-5.3	-4.2	222.8	- 1.6	25.3	4 27	8 55.9	13 24
13	18 59.2	-19 27	55 57	-4.3	-4.9	235.0	- 7.0	26.3	5 18	9 47.2	14 18
14	19 53.4	-18 34	56 38	-3.0	-5.3	247.2	-12.3	27.3	6 3	10 39.5	15 20
15	20 48.1	-16 41	57 20	-1.5	-5.4	259.4	-16.9	28.3	6 43	11 32.3	16 28
16	21 42.9	-13 50	57 59	+0.1	-5.1	271.6	-20.7	29.3	7 19	12 24.8	17 39
17	22 37.3	-10 10	58 33	+1.7	-4.6	283.8	-23.3	0.7	7 50	13 16.8	18 54
18	23 31.3	- 5 53	59 0	+3.3	-3.8	296.0	-24.6	1.7	8 19	14 8.6	20 10
19	0 25.0	- 1 14	59 18	+4.6	-2.8	308.2	-24.5	2.7	8 47	15 0.2	21 26
20	1 18.9	+ 3 32	59 27	+5.7	-1.7	320.4	-22.9	3.7	9 15	15 52.2	22 43
21	2 13.4	+ 8 5	59 28	+6.4	-0.5	332.6	-20.0	4.7	9 44	16 45.2	23 59
22	3 8.9	+12 11	59 22	+6.8	+0.7	344.7	-15.8	5.7	10 18	17 39.6	** **
23	4 5.6	+15 33	59 11	+6.7	+1.7	356.9	-10.7	6.7	10 55	18 35.3	1 13
24	5 3.5	+17 58	58 56	+6.2	+2.7	9.1	- 4.9	7.7	11 40	19 31.9	2 24
25	6 2.0	+19 18	58 37	+5.3	+3.5	21.2	+ 1.2	8.7	12 32	20 28.7	3 28
26	7 0.5	+19 27	58 15	+4.1	+4.1	33.4	+ 7.2	9.7	13 31	21 24.6	4 25
27	7 58.1	+18 27	57 51	+2.7	+4.5	45.6	+12.7	10.7	14 35	22 18.7	5 13
28	8 53.9	+16 26	57 23	+1.2	+4.7	57.7	+17.4	11.7	15 43	23 10.4	5 53

Poslední čtvrt dne 8. II. v 12h 59min SEČ
 Nov dne 16. II. v 7h 39min SEČ
 (začátek lunace čís. 942)

První čtvrt dne 23. II. v 3h 43min SEČ
 Odzemí dne 8. II. v 10h SEČ
 Přízemí dne 20. II. v 16h SEČ

Selenografická šířka Slunce
 10. II. +0.0°
 20. II. -0.2°

Den	0 h TČ			0 h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	d	h min	h min	h min
1	9 47.5	+13 33	56 54	-0.3	+4.7	69.8	+21.0	12.7	16 51	23 59.6	6 27
2	10 38.9	+10 3	56 23	-1.9	+4.5	82.0	+23.4	13.7	17 59	** ****	6 56
3	11 28.1	+ 6 8	55 51	-3.3	+4.1	94.1	+24.6	14.7	19 6	0 46.5	7 22
4	12 15.8	+ 2 2	55 21	-4.5	+3.4	106.3	+24.6	15.7	20 11	1 31.5	7 46
5	13 2.3	- 2 6	54 54	-5.5	+2.6	118.4	+23.5	16.7	21 15	2 15.3	8 9
6	13 48.2	- 6 4	54 32	-6.2	+1.6	130.6	+21.4	17.7	22 18	2 58.6	8 33
7	14 34.2	- 9 45	54 17	-6.7	+0.4	142.7	+18.5	18.7	23 20	3 41.9	8 58
8	15 20.7	-13 0	54 11	-6.8	-0.8	154.9	+14.8	19.7	** **	4 25.9	9 25
9	16 8.2	-15 44	54 14	-6.7	-2.1	167.1	+10.5	20.7	0 21	5 11.1	9 56
10	16 57.1	-17 49	54 27	-6.3	-3.3	179.2	+ 5.6	21.7	1 20	5 57.7	10 32
11	17 47.4	-19 8	54 50	-5.6	-4.4	191.4	+ 0.3	22.7	2 16	6 46.0	11 15
12	18 39.1	-19 35	55 23	-4.6	-5.4	203.6	- 5.0	23.7	3 8	7 35.8	12 4
13	19 32.1	-19 5	56 5	-3.4	-6.1	215.8	-10.3	24.7	3 55	8 26.9	13 2
14	20 26.0	-17 37	56 53	-2.0	-6.4	228.0	-15.2	25.7	4 37	9 18.9	14 6
15	21 20.4	-15 9	57 44	-0.5	-6.4	240.2	-19.3	26.7	5 14	10 11.3	15 16
16	22 15.1	-11 47	58 34	+1.1	-6.0	252.4	-22.4	27.7	5 47	11 3.9	16 30
17	23 9.7	- 7 39	59 18	+2.7	-5.2	264.6	-24.3	28.7	6 17	11 56.5	17 47
18	0 4.6	- 3 0	59 53	+4.1	-4.0	276.8	-24.7	0.2	6 46	12 49.3	19 5
19	0 59.8	+ 1 55	60 14	+5.3	-2.5	289.0	-23.6	1.2	7 15	13 42.9	20 24
20	1 55.7	+ 6 44	60 22	+6.2	-0.9	301.2	-21.0	2.2	7 45	14 37.4	21 43
21	2 52.6	+11 10	60 15	+6.6	+0.8	313.5	-17.1	3.2	8 17	15 33.0	23 1
22	3 50.6	+14 52	59 57	+6.6	+2.3	325.7	-12.1	4.2	8 54	16 29.8	** **
23	4 49.5	+17 37	59 30	+6.2	+3.6	337.9	- 6.3	5.2	9 37	17 27.3	0 15
24	5 48.7	+19 13	58 57	+5.4	+4.6	350.1	- 0.2	6.2	10 27	18 24.5	1 23
25	6 47.5	+19 38	58 22	+4.3	+5.3	2.2	+ 5.9	7.2	11 24	19 20.6	2 22
26	7 45.0	+18 53	57 46	+2.9	+5.7	14.4	+11.5	8.2	12 27	20 14.7	3 13
27	8 40.6	+17 6	57 12	+1.5	+5.7	26.6	+16.4	9.2	13 33	21 6.2	3 54
28	9 33.9	+14 26	56 39	-0.0	+5.6	38.8	+20.2	10.2	14 40	21 55.3	4 29
29	10 25.0	+11 6	56 9	-1.5	+5.2	50.9	+22.8	11.2	15 47	22 42.1	4 59
30	11 14.0	+ 7 19	55 40	-2.9	+4.6	63.1	+24.3	12.2	16 54	23 27.1	5 25
31	12 1.5	+ 3 16	55 14	-4.2	+3.9	75.2	+24.7	13.2	17 59	** ****	5 49

Úplněk dne 2. III. v 7h 59min SEČ

Poslední čtvrt dne 10. III. v 9h 41min SEČ

Nov dne 17. III. v 19h 48min SEČ

(začátek lunace čís. 943)

První čtvrt dne 24. III. v 11h 18min SEČ

Úplněk dne 31. III. v 23h 49min SEČ

Odzemí dne 8. III. v 6h SEČ

Selenografická šířka Slunce

2. III. -0.6°

12. III. -0.8°

22. III. -1.0°

Přizemí dne 20. III. v 1h SEČ

Den	0 h TČ			0 h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	d	h min	h min	h min
1	12 48.0	- 0 53	54 51	-5.2	+3.1	87.4	+23.9	14.2	19 3	0 10.9	6 12
2	13 33.9	- 4 56	54 32	-6.0	+2.1	99.6	+22.1	15.2	20 7	0 54.2	6 35
3	14 19.8	- 8 45	54 16	-6.4	+1.0	111.7	+19.5	16.2	21 9	1 37.4	6 59
4	15 6.2	-12 11	54 7	-6.7	-0.2	123.9	+16.0	17.2	22 11	2 21.2	7 26
5	15 53.4	-15 7	54 4	-6.6	-1.5	136.1	+11.8	18.2	23 11	3 5.9	7 55
6	16 41.7	-17 25	54 9	-6.2	-2.8	148.2	+ 7.1	19.2	** **	3 51.8	8 29
7	17 31.3	-18 59	54 23	-5.6	-4.0	160.4	+ 2.0	20.2	0 8	4 39.1	9 8
8	18 22.0	-19 43	54 46	-4.7	-5.2	172.6	- 3.3	21.2	1 1	5 27.6	9 54
9	19 13.7	-19 34	55 19	-3.6	-6.2	184.8	- 8.5	22.2	1 49	6 17.2	10 47
10	20 6.2	-18 27	56 1	-2.3	-7.0	197.0	-13.5	23.2	2 32	7 7.6	11 47
11	20 59.3	-16 23	56 51	-0.9	-7.4	209.2	-17.8	24.2	3 10	7 58.6	12 53
12	21 52.6	-13 24	57 46	+0.6	-7.5	221.4	-21.3	25.2	3 44	8 49.9	14 4
13	22 46.4	- 9 36	58 43	+2.2	-7.0	233.6	-23.6	26.2	4 15	9 41.6	15 19
14	23 40.6	- 5 9	59 36	+3.6	-6.1	245.8	-24.6	27.2	4 44	10 34.0	16 36
15	0 35.6	- 0 15	60 21	+4.9	-4.7	258.1	-24.2	28.2	5 12	11 27.4	17 56
16	1 31.8	+ 4 45	60 52	+5.8	-2.9	270.3	-22.2	29.2	5 41	12 22.3	19 17
17	2 29.5	+ 9 32	61 5	+6.4	-1.0	282.5	-18.8	0.8	6 13	13 19.0	20 39
18	3 28.8	+13 43	61 0	+6.5	+1.1	294.8	-14.0	1.8	6 49	14 17.5	21 58
19	4 29.5	+16 59	60 38	+6.2	+3.0	307.0	- 8.3	2.8	7 30	15 17.0	23 11
20	5 30.8	+19 4	60 3	+5.4	+4.6	319.2	- 2.0	3.8	8 19	16 16.6	** **
21	6 31.7	+19 52	59 19	+4.3	+5.8	331.4	+ 4.3	4.8	9 16	17 15.0	0 16
22	7 31.0	+19 24	58 31	+3.0	+6.6	343.6	+10.2	5.8	10 18	18 10.9	1 11
23	8 28.0	+17 49	57 42	+1.6	+6.9	355.8	+15.3	6.8	11 24	19 3.8	1 56
24	9 22.2	+15 18	56 57	+0.1	+6.9	8.0	+19.4	7.8	12 32	19 53.6	2 33
25	10 13.7	+12 5	56 16	-1.4	+6.5	20.2	+22.3	8.8	13 39	20 40.7	3 4
26	11 2.9	+ 8 22	55 40	-2.8	+5.9	32.4	+24.1	9.8	14 45	21 25.7	3 31
27	11 50.2	+ 4 22	55 10	-4.0	+5.1	44.6	+24.7	10.8	15 50	22 9.3	3 55
28	12 36.3	+ 0 14	54 46	-5.0	+4.2	56.8	+24.2	11.8	16 54	22 52.2	4 18
29	13 21.9	- 3 52	54 26	-5.8	+3.1	69.0	+22.7	12.8	17 58	23 35.0	4 40
30	14 7.4	- 7 47	54 12	-6.3	+2.0	81.1	+20.2	13.8	19 1	** *****	5 3

Poslední čtvrt dne 9. IV. v 3h 51min SEČ

Nov dne 16. IV. v 5h 22min SEČ

(začátek lunace čís. 944)

První čtvrt dne 22. IV. v 20h 2min SEČ

Úplněk dne 30. IV. v 15h 55min SEČ

Odzemí dne 4. IV. v 22h SEČ

Přízemí dne 17. IV. v 6h SEČ

Selenografická šířka Slunce

1. IV. -1.3°

11. IV. -1.3°

21. IV. -1.4°

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	14 53.5	-11 22	54 3	-6.6	+0.8	93.3	+17.0	14.8	20 3	0 18.4	5 28
2	15 40.4	-14 30	53 58	-6.5	-0.4	105.5	+13.0	15.8	21 4	1 2.7	5 56
3	16 28.5	-17 1	54 0	-6.2	-1.7	117.7	+ 8.4	16.8	22 2	1 48.2	6 28
4	17 17.7	-18 50	54 8	-5.6	-3.0	129.9	+ 3.4	17.8	22 56	2 35.1	7 5
5	18 8.0	-19 50	54 23	-4.7	-4.3	142.0	- 1.9	18.8	23 46	3 23.0	7 48
6	18 59.1	-19 57	54 45	-3.7	-5.4	154.2	- 7.1	19.8	** **	4 11.9	8 38
7	19 50.8	-19 8	55 16	-2.4	-6.5	166.4	-12.1	20.8	0 31	5 1.3	9 35
8	20 42.7	-17 23	55 56	-1.1	-7.3	178.6	-16.5	21.8	1 10	5 50.9	10 37
9	21 34.6	-14 45	56 43	+0.4	-7.8	190.8	-20.2	22.8	1 44	6 40.6	11 44
10	22 26.7	-11 19	57 36	+1.9	-7.9	203.1	-22.9	23.8	2 15	7 30.5	12 55
11	23 19.1	- 7 10	58 33	+3.3	-7.5	215.3	-24.4	24.8	2 43	8 20.8	14 9
12	0 12.4	- 2 30	59 29	+4.6	-6.7	227.5	-24.6	25.8	3 10	9 12.2	15 27
13	1 6.9	+ 2 27	60 19	+5.6	-5.3	239.7	-23.3	26.8	3 38	10 5.3	16 46
14	2 3.3	+ 7 24	60 58	+6.3	-3.6	252.0	-20.5	27.8	4 8	11 0.8	18 8
15	3 2.0	+11 58	61 20	+6.5	-1.5	264.2	-16.3	28.8	4 41	11 58.7	19 30
16	4 2.9	+15 47	61 23	+6.3	+0.7	276.5	-10.9	0.5	5 20	12 59.0	20 49
17	5 5.6	+18 30	61 6	+5.6	+2.8	288.7	- 4.6	1.5	6 6	14 0.7	22 1
18	6 8.7	+19 54	60 31	+4.6	+4.6	301.0	+ 2.0	2.5	7 1	15 2.1	23 3
19	7 10.9	+19 55	59 44	+3.2	+6.0	313.2	+ 8.3	3.5	8 3	16 1.4	23 54
20	8 10.8	+18 40	58 50	+1.7	+7.0	325.4	+13.9	4.5	9 10	16 57.5	** **
21	9 7.5	+16 20	57 54	+0.2	+7.4	337.6	+18.4	5.5	10 20	17 49.8	0 35
22	10 0.9	+13 13	57 0	-1.3	+7.4	349.9	+21.7	6.5	11 29	18 38.6	1 9
23	10 51.3	+ 9 33	56 12	-2.7	+7.1	2.1	+23.8	7.5	12 36	19 24.7	1 37
24	11 39.3	+ 5 32	55 30	-4.0	+6.4	14.3	+24.6	8.5	13 42	20 8.7	2 2
25	12 25.7	+ 1 23	54 57	-5.0	+5.5	26.5	+24.4	9.5	14 46	20 51.6	2 24
26	13 11.2	- 2 46	54 32	-5.8	+4.5	38.7	+23.1	10.5	15 50	21 34.1	2 47
27	13 56.4	- 6 46	54 14	-6.3	+3.3	50.9	+20.9	11.5	16 53	22 17.0	3 9
28	14 42.1	-10 28	54 3	-6.6	+2.1	63.1	+17.8	12.5	17 55	23 0.7	3 33
29	15 28.6	-13 46	53 58	-6.5	+0.8	75.3	+14.0	13.5	18 57	23 45.8	3 59
30	16 16.3	-16 30	53 58	-6.2	-0.5	87.5	+ 9.5	14.5	19 56	** ****	4 29
31	17 5.3	-18 33	54 5	-5.6	-1.7	99.6	+ 4.6	15.5	20 53	0 32.3	5 4

Poslední čtvrt dne 8. V. v 18h 28min SEČ

Nov dne 15. V. v 13h 5min SEČ

(začátek lunace čís. 945)

První čtvrt dne 22. V. v 6h 34min SEČ

Úplněk dne 30. V. v 7h 39min SEČ

Odzemí dne 2. V. v 7h SEČ

Přizemí dne 15. V. v 16h SEČ

Selenografická šířka Slunce

1. V. -1.6°

11. V. -1.5°

21. V. -1.5°

31. V. -1.5°

Odzemí dne 29. V. v 9h SEČ

Den	0 h TČ			0 h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	I	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	d	h min	h min	h min
1	17 55.5	-19 48	54 16	-4.8	-3.0	111.8	- 0.6	16.5	21 45	1 20.1	5 46
2	18 46.6	-20 10	54 33	-3.8	-4.1	124.0	- 5.9	17.5	22 31	2 8.9	6 33
3	19 38.2	-19 37	54 56	-2.5	-5.2	136.2	-10.9	18.5	23 12	2 58.2	7 28
4	20 29.9	-18 8	55 24	-1.2	-6.2	148.4	-15.5	19.5	23 47	3 47.5	8 28
5	21 21.3	-15 46	55 59	+0.3	-6.9	160.6	-19.4	20.5	** **	4 36.5	9 32
6	22 12.4	-12 35	56 41	+1.7	-7.4	172.8	-22.3	21.5	0 18	5 25.2	10 41
7	23 3.4	- 8 44	57 27	+3.1	-7.5	185.1	-24.1	22.5	0 46	6 13.9	11 52
8	23 54.7	- 4 20	58 17	+4.4	-7.2	197.3	-24.6	23.5	1 13	7 3.1	13 5
9	0 46.9	+ 0 26	59 8	+5.5	-6.5	209.5	-23.9	24.5	1 39	7 53.4	14 21
10	1 40.8	+ 5 18	59 56	+6.2	-5.3	221.7	-21.7	25.5	2 6	8 45.8	15 39
11	2 36.9	+10 0	60 36	+6.6	-3.7	234.0	-18.2	26.5	2 36	9 41.0	17 0
12	3 35.8	+14 10	61 3	+6.5	-1.8	246.2	-13.3	27.5	3 11	10 39.2	18 20
13	4 37.3	+17 27	61 13	+5.9	+0.2	258.5	- 7.5	28.5	3 52	11 40.2	19 37
14	5 40.7	+19 31	61 4	+5.0	+2.2	270.7	- 0.9	0.2	4 43	12 42.5	20 45
15	6 44.5	+20 12	60 37	+3.7	+4.1	283.0	+ 5.7	1.2	5 42	13 44.6	21 43
16	7 47.0	+19 29	59 54	+2.2	+5.5	295.2	+11.7	2.2	6 49	14 44.1	22 31
17	8 46.8	+17 31	59 2	+0.5	+6.6	307.5	+16.9	3.2	8 0	15 40.0	23 9
18	9 43.1	+14 35	58 5	-1.1	+7.2	319.7	+20.7	4.2	9 12	16 32.0	23 40
19	10 35.9	+10 58	57 9	-2.6	+7.3	332.0	+23.2	5.2	10 22	17 20.4	** **
20	11 25.8	+ 6 57	56 17	-3.9	+7.0	344.2	+24.5	6.2	11 30	18 6.0	0 7
21	12 13.3	+ 2 44	55 32	-5.0	+6.4	356.4	+24.5	7.2	12 36	18 49.8	0 30
22	12 59.4	- 1 29	54 56	-5.8	+5.5	8.6	+23.5	8.2	13 41	19 32.6	0 53
23	13 44.9	- 5 35	54 30	-6.4	+4.4	20.9	+21.5	9.2	14 44	20 15.3	1 15
24	14 30.4	- 9 25	54 12	-6.7	+3.2	33.1	+18.6	10.2	15 47	20 58.7	1 38
25	15 16.6	-12 51	54 3	-6.7	+2.0	45.3	+15.0	11.2	16 48	21 43.2	2 3
26	16 3.9	-15 46	54 2	-6.4	+0.7	57.5	+10.7	12.2	17 49	22 29.1	2 32
27	16 52.5	-18 3	54 8	-5.8	-0.6	69.7	+ 5.9	13.2	18 47	23 16.7	3 5
28	17 42.6	-19 34	54 19	-5.0	-1.8	81.9	+ 0.7	14.2	19 41	** ****	3 44
29	18 33.8	-20 12	54 36	-4.0	-2.9	94.1	- 4.6	15.2	20 30	0 5.5	4 29
30	19 25.7	-19 55	54 56	-2.7	-3.9	106.3	- 9.8	16.2	21 13	0 55.1	5 22

Poslední čtvrt dne 7. VI. v 5h 20min SEČ

Nov dne 13. VI. v 20h 2min SEČ

(začátek lunace čís. 946)

První čtvrt dne 20. VI. v 19h 13min SEČ

Úplněk dne 28. VI. v 22h 37min SEČ

Prízemí dne 13. VI. ve 2h SEČ

Odzemí dne 25. VI. v 17h SEČ

Selenografická šířka Slunce

10. VI. -1.3°

20. VI. -1.1°

30. VI. -1.0°

Den	0 h TČ			0 h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	<i>b</i>	<i>l</i>	col	<i>P</i>	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	d	h min	h min	h min
1	20 17.8	-18 40	55 21	-1.3	-4.8	118.4	-14.5	17.2	21 50	1 44.9	6 21
2	21 9.5	-16 31	55 48	+0.1	-5.6	130.6	-18.6	18.2	22 23	2 34.4	7 24
3	22 0.8	-13 32	56 20	+1.6	-6.1	142.8	-21.7	19.2	22 52	3 23.2	8 31
4	22 51.5	- 9 52	56 54	+3.0	-6.4	155.1	-23.8	20.2	23 18	4 11.5	9 41
5	23 42.1	- 5 38	57 32	+4.3	-6.4	167.3	-24.6	21.2	23 43	4 59.7	10 52
6	0 32.9	- 1 3	58 11	+5.4	-6.1	179.5	-24.2	22.2	** **	5 48.3	12 5
7	1 24.7	+ 3 42	58 51	+6.2	-5.4	191.7	-22.5	23.2	0 9	6 38.2	13 20
8	2 18.3	+ 8 21	59 29	+6.7	-4.4	203.9	-19.5	24.2	0 37	7 30.2	14 37
9	3 14.3	+12 38	60 1	+6.7	-3.1	216.2	-15.2	25.2	1 8	8 25.1	15 55
10	4 13.0	+16 13	60 25	+6.3	-1.5	228.4	- 9.8	26.2	1 44	9 23.0	17 12
11	5 14.3	+18 47	60 36	+5.5	+0.2	240.7	- 3.7	27.2	2 29	10 23.5	18 24
12	6 17.2	+20 5	60 32	+4.3	+1.9	252.9	+ 2.9	28.2	3 23	11 25.3	19 27
13	7 20.2	+19 59	60 13	+2.8	+3.5	265.2	+ 9.2	29.2	4 26	12 26.2	20 20
14	8 21.7	+18 33	59 39	+1.1	+4.8	277.4	+14.8	0.9	5 36	13 24.8	21 4
15	9 20.4	+15 59	58 55	-0.5	+5.8	289.7	+19.3	1.9	6 49	14 19.8	21 39
16	10 15.8	+12 33	58 4	-2.2	+6.4	301.9	+22.4	2.9	8 2	15 11.2	22 8
17	11 8.0	+ 8 35	57 11	-3.6	+6.5	314.2	+24.1	3.9	9 13	15 59.2	22 34
18	11 57.4	+ 4 19	56 21	-4.8	+6.3	326.4	+24.6	4.9	10 21	16 44.7	22 57
19	12 44.9	- 0 1	55 36	-5.8	+5.8	338.7	+23.9	5.9	11 28	17 28.7	23 19
20	13 31.2	- 4 14	55 0	-6.4	+5.0	350.9	+22.1	6.9	12 32	18 11.9	23 42
21	14 17.0	- 8 12	54 33	-6.8	+3.9	3	+19.5	7.9	13 36	18 55.2	** **
22	15 3.1	-11 47	54 16	-6.8	+2.8	15.3	+16.1	8.9	14 38	19 39.3	0 7
23	15 50.1	-14 54	54 9	-6.6	+1.5	27.5	+12.0	9.9	15 39	20 24.7	0 34
24	16 38.3	-17 23	54 12	-6.1	+0.2	39.7	+ 7.3	10.9	16 38	21 11.6	1 5
25	17 27.9	-19 9	54 22	-5.3	-1.0	51.9	+ 2.2	11.9	17 34	22 0.0	1 42
26	18 18.9	-20 5	54 39	-4.3	-2.1	64.1	- 3.1	12.9	18 25	22 49.6	2 25
27	19 10.9	-20 5	55 2	-3.1	-3.1	76.3	- 8.3	13.9	19 11	23 39.9	3 15
28	20 3.4	-19 7	55 29	-1.7	-4.0	88.5	-13.3	14.9	19 51	** ****	4 12
29	20 56.0	-17 12	55 58	-0.2	-4.6	100.7	-17.6	15.9	20 25	0 30.2	5 15
30	21 48.1	-14 24	56 28	+1.3	-5.1	112.9	-21.0	16.9	20 56	1 20.0	6 22
31	22 39.6	-10 50	56 58	+2.8	-5.2	125.1	-23.4	17.9	21 23	2 9.2	7 32

Poslední čtvrt dne 6. VII. v 12h 56min SEČ

Nov dne 13. VII. ve 3h 24min SEČ

(začátek lunace čís. 947)

První čtvrt dne 20. VII. v 10h 0min SEČ

Úplněk dne 28. VII. v 12h 24min SEČ

Přízemí dne 11. VII. v 7h SEČ

Odzemí dne 23. VII. v 7h SEČ

Selenografická šířka Slunce

10. VII. -0.7°

20. VII. -0.5°

30. VII. -0.2°

Den	0 h TČ			0 h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	° ' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	23 30.6	- 6 42	57 27	+4.1	-5.2	137.3	-24.5	18.9	21 49	2 57.8	8 43
2	0 21.5	- 2 10	57 56	+5.3	-4.9	149.5	-24.4	19.9	22 14	3 46.4	9 56
3	1 12.8	+ 2 32	58 24	+6.1	-4.4	161.7	-22.9	20.9	22 41	4 35.5	11 10
4	2 5.2	+ 7 11	58 49	+6.7	-3.6	173.9	-20.3	21.9	23 10	5 25.9	12 24
5	2 59.4	+11 30	59 12	+6.8	-2.7	186.1	-16.4	22.9	23 43	6 18.4	13 40
6	3 55.8	+15 13	59 31	+6.5	-1.5	198.4	-11.4	23.9	** **	7 13.5	14 55
7	4 54.5	+18 3	59 43	+5.8	-0.3	210.6	- 5.7	24.9	0 23	8 11.1	16 7
8	5 55.2	+19 45	59 48	+4.7	+1.0	222.8	+ 0.6	25.9	1 11	9 10.6	17 13
9	6 56.7	+20 10	59 42	+3.3	+2.2	235.1	+ 6.9	26.9	2 9	10 10.6	18 9
10	7 57.8	+19 15	59 26	+1.8	+3.4	247.3	+12.8	27.9	3 15	11 9.5	18 56
11	8 57.1	+17 8	59 0	+0.1	+4.4	259.6	+17.6	28.9	4 26	12 5.8	19 35
12	9 53.8	+14 2	58 24	-1.6	+5.1	271.8	+21.3	0.5	5 39	12 59.0	20 7
13	10 47.5	+10 13	57 42	-3.1	+5.5	284.1	+23.6	1.5	6 52	13 49.1	20 34
14	11 38.6	+ 6 0	56 57	-4.4	+5.6	296.3	+24.5	2.5	8 2	14 36.5	20 59
15	12 27.5	+ 1 36	56 13	-5.5	+5.4	308.5	+24.2	3.5	9 11	15 21.8	21 22
16	13 14.9	- 2 44	55 33	-6.2	+4.9	320.8	+22.8	4.5	10 17	16 6.0	21 45
17	14 1.5	- 6 52	55 0	-6.7	+4.1	333.0	+20.5	5.5	11 22	16 49.8	22 9
18	14 47.9	-10 39	54 35	-6.8	+3.1	345.2	+17.2	6.5	12 25	17 33.9	22 35
19	15 34.8	-13 57	54 19	-6.7	+1.9	357.5	+13.3	7.5	13 27	18 18.8	23 4
20	16 22.7	-16 40	54 14	-6.3	+0.6	9.7	+ 8.8	8.5	14 27	19 5.0	23 39
21	17 11.7	-18 40	54 20	-5.6	-0.6	21.9	+ 3.9	9.5	15 25	19 52.7	** **
22	18 2.1	-19 53	54 35	-4.6	-1.8	34.1	- 1.4	10.5	16 18	20 41.7	0 19
23	18 53.7	-20 11	54 58	-3.5	-2.9	46.3	- 6.7	11.5	17 5	21 31.7	1 6
24	19 46.1	-19 32	55 28	-2.1	-3.8	58.5	-11.7	12.5	17 48	22 22.2	2 0
25	20 38.8	-17 55	56 2	-0.7	-4.5	70.6	-16.3	13.5	18 25	23 12.7	3 1
26	21 31.6	-15 22	56 38	+0.9	-4.9	82.8	-20.0	14.5	18 57	** *****	4 8
27	22 24.0	-11 58	57 15	+2.4	-5.0	95.0	-22.8	15.5	19 26	0 3.0	5 18
28	23 16.0	- 7 54	57 48	+3.8	-4.8	107.2	-24.3	16.5	19 52	0 52.8	6 30
29	0 7.9	- 3 22	58 17	+5.0	-4.3	119.4	-24.5	17.5	20 18	1 42.4	7 44
30	1 0.0	+ 1 25	58 41	+5.9	-3.5	131.6	-23.4	18.5	20 45	2 32.2	8 59
31	1 52.9	+ 6 10	58 58	+6.5	-2.6	143.7	-21.0	19.5	21 13	3 22.9	10 14

Poslední čtvrt dne 4.VIII. v 18h 26min SEČ
 Nov dne 11.VIII. ve 12h 8min SEČ
 (začátek lunace čís. 948)

První čtvrt dne 19.VIII. ve 2h 46min SEČ
 Úplněk dne 27.VIII. v 0h 48min SEČ
 Prízemí dne 8.VIII. v 1h SEČ
 Odzemí dne 20.VIII. v 0h SEČ

Selenografická šířka Slunce
 9.VIII. +0.1°
 19.VIII. +0.3°
 29.VIII. +0.6°

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	2 47.0	+10 37	59 10	+6.7	-1.6	155.9	-17.3	20.5	21 45	4 15.1	11 31
2	3 42.8	+14 30	59 16	+6.5	-0.5	168.1	-12.6	21.5	22 22	5 9.2	12 45
3	4 40.4	+17 32	59 17	+5.9	+0.5	180.3	- 7.1	22.5	23 6	6 5.3	13 58
4	5 39.6	+19 30	59 14	+4.9	+1.5	192.5	- 1.0	23.5	24 0	7 3.1	15 4
5	6 39.6	+20 14	59 5	+3.7	+2.5	204.8	+ 5.2	24.5	** **	8 1.5	16 2
6	7 39.4	+19 43	58 51	+2.2	+3.3	217.0	+11.1	25.5	1 1	8 59.3	16 51
7	8 38.0	+17 59	58 32	+0.6	+4.0	229.2	+16.2	26.5	2 9	9 55.3	17 32
8	9 34.4	+15 13	58 7	-1.0	+4.5	241.5	+20.2	27.5	3 20	10 48.9	18 6
9	10 28.4	+11 39	57 37	-2.6	+4.9	253.7	+22.9	28.5	4 32	11 39.5	18 34
10	11 20.0	+ 7 34	57 3	-4.0	+5.0	265.9	+24.3	0.1	5 43	12 27.7	19 0
11	12 9.6	+ 3 11	56 27	-5.1	+4.9	278.2	+24.5	1.1	6 53	13 13.9	19 24
12	12 57.6	- 1 14	55 52	-5.9	+4.6	290.4	+23.4	2.1	8 1	13 58.9	19 47
13	13 44.8	- 5 31	55 18	-6.5	+4.0	302.6	+21.4	3.1	9 7	14 43.2	20 10
14	14 31.7	- 9 29	54 50	-6.7	+3.1	314.8	+18.4	4.1	10 12	15 27.5	20 35
15	15 18.7	-13 0	54 29	-6.7	+2.1	327.1	+14.7	5.1	11 15	16 12.3	21 3
16	16 6.4	-15 57	54 17	-6.3	+0.9	339.3	+10.4	6.1	12 16	16 58.1	21 35
17	16 55.1	-18 12	54 14	-5.7	-0.4	351.5	+ 5.5	7.1	13 14	17 45.0	22 13
18	17 44.8	-19 41	54 21	-4.8	-1.7	37	+ 0.4	8.1	14 9	18 33.1	22 56
19	18 35.6	-20 18	54 39	-3.7	-2.9	15.9	- 4.8	9.1	14 58	19 22.2	23 47
20	19 27.2	-20 0	55 7	-2.5	-4.0	28.1	-10.0	10.1	15 43	20 12.0	** **
21	20 19.4	-18 43	55 42	-1.1	-4.9	40.3	-14.7	11.1	16 21	21 2.2	0 45
22	21 11.9	-16 30	56 25	+0.4	-5.5	52.4	-18.7	12.1	16 55	21 52.5	1 49
23	22 4.4	-13 23	57 10	+1.9	-5.7	64.6	-21.9	13.1	17 25	22 42.7	2 58
24	22 56.8	- 9 29	57 56	+3.3	-5.5	76.8	-23.8	14.1	17 53	23 33.0	4 10
25	23 49.4	- 5 0	58 37	+4.6	-4.9	88.9	-24.6	15.1	18 19	** ****	5 24
26	0 42.4	- 0 9	59 12	+5.6	-4.0	101.1	-23.9	16.1	18 46	0 23.8	6 41
27	1 36.2	+ 4 48	59 36	+6.3	-2.8	113.3	-21.8	17.1	19 14	1 15.5	7 59
28	2 31.4	+ 9 32	59 50	+6.6	-1.4	125.4	-18.4	18.1	19 45	2 8.6	9 17
29	3 28.1	+13 43	59 52	+6.5	+0.0	137.6	-13.9	19.1	20 21	3 3.5	10 35
30	4 26.4	+17 4	59 44	+5.9	+1.4	149.8	- 8.4	20.1	21 4	4 0.2	11 50

Poslední čtvrt dne 2. IX. v 23h 17min SEČ

Nov dne 9. IX. v 23h 2min SEČ

(začátek lunace čís. 949)

První čtvrt dne 17. IX. v 21h 6min SEČ

Úplněk dne 25. IX. v 11h 51min SEČ

Přízemí dne 2. IX. v 19h SEČ

Odzemí dne 16. IX. ve 20h SEČ

Přízemí dne 28. IX. v 18h SEČ

Selenografická šířka Slunce

8. IX. +0.9°

18. IX. +1.1°

28. IX. +1.2°

Den	0 h TČ			0 h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	d	h min	h min	h min
1	5 26.1	+19 20	59 28	+5.0	+2.6	162.0	- 2.4	21.1	21 54	4 58.3	12 59
2	6 26.2	+20 21	59 7	+3.8	+3.6	174.2	+ 3.9	22.1	22 53	5 56.8	13 59
3	7 25.8	+20 6	58 42	+2.3	+4.3	186.3	+ 9.8	23.1	23 59	6 54.4	14 51
4	8 24.0	+18 39	58 15	+0.8	+4.9	198.5	+15.0	24.1	** **	7 50.2	15 33
5	9 20.0	+16 8	57 46	-0.8	+5.2	210.8	+19.3	25.1	1 8	8 43.4	16 8
6	10 13.6	+12 48	57 17	-2.3	+5.3	223.0	+22.3	26.1	2 19	9 33.9	16 37
7	11 4.9	+ 8 52	56 47	-3.6	+5.3	235.2	+24.0	27.1	3 29	10 22.1	17 3
8	11 54.2	+ 4 35	56 17	-4.8	+5.1	247.4	+24.5	28.1	4 38	11 8.3	17 26
9	12 42.2	+ 0 9	55 48	-5.7	+4.7	259.6	+23.8	29.1	5 46	11 53.2	17 49
10	13 29.3	- 4 13	55 20	-6.3	+4.1	271.8	+22.1	0.5	6 53	12 37.5	18 12
11	14 16.1	- 8 20	54 55	-6.6	+3.3	284.1	+19.4	1.5	7 59	13 21.7	18 36
12	15 3.2	-12 3	54 33	-6.6	+2.4	296.3	+16.0	2.5	9 3	14 6.5	19 3
13	15 50.8	-15 14	54 17	-6.3	+1.3	308.5	+11.8	3.5	10 5	14 52.0	19 33
14	16 39.2	-17 46	54 8	-5.7	+0.1	320.7	+ 7.1	4.5	11 5	15 38.5	20 8
15	17 28.6	-19 31	54 7	-4.9	-1.3	332.9	+ 2.1	5.5	12 1	16 25.9	20 49
16	18 18.8	-20 26	54 16	-3.8	-2.6	345.1	- 3.1	6.5	12 52	17 14.2	21 36
17	19 9.6	-20 26	54 35	-2.7	-4.0	357.3	- 8.3	7.5	13 38	18 3.0	22 30
18	20 0.9	-19 30	55 4	-1.3	-5.1	9.5	-13.1	8.5	14 18	18 52.1	23 31
19	20 52.3	-17 39	55 43	+0.1	-6.0	21.6	-17.3	9.5	14 53	19 41.3	** **
20	21 43.9	-14 53	56 29	+1.5	-6.6	33.8	-20.8	10.5	15 24	20 30.6	0 36
21	22 35.5	-11 18	57 22	+2.9	-6.8	46.0	-23.2	11.5	15 52	21 20.2	1 46
22	23 27.4	- 7 2	58 16	+4.2	-6.5	58.1	-24.4	12.5	16 19	22 10.4	2 59
23	0 20.1	- 2 16	59 8	+5.3	-5.7	70.3	-24.3	13.5	16 45	23 1.9	4 14
24	1 13.9	+ 2 46	59 53	+6.1	-4.5	82.4	-22.8	14.5	17 12	23 55.2	5 33
25	2 9.3	+ 7 46	60 25	+6.5	-2.9	94.6	-19.9	15.5	17 42	** ****	6 53
26	3 6.9	+12 22	60 43	+6.4	-1.1	106.7	-15.7	16.5	18 17	0 50.9	8 14
27	4 6.5	+16 13	60 43	+6.0	+0.8	118.9	-10.3	17.5	18 58	1 48.9	9 33
28	5 7.9	+18 58	60 28	+5.1	+2.5	131.0	- 4.2	18.5	19 47	2 48.8	10 48
29	6 9.9	+20 26	60 1	+3.9	+4.0	143.2	+ 2.2	19.5	20 44	3 49.3	11 54
30	7 11.3	+20 32	59 25	+2.4	+5.1	155.3	+ 8.4	20.5	21 49	4 49.0	12 50
31	8 11.0	+19 20	58 44	+0.9	+5.9	167.5	+13.9	21.5	22 58	5 46.4	13 35

Poslední čtvrt dne 2. X. v 5h 2min SEČ

Nov dne 9. X. v 12h 35min SEČ

(začátek lunace čís. 950)

První čtvrt dne 17. X. v 16h 0min SEČ

Úplněk dne 24. X. v 22h 2min SEČ

Poslední čtvrt dne 31. X. v 13h 4min SEČ

Odzemí dne 14. X. v 15h SEČ

Selenografická šířka Slunce

8. X. +1.4°

18. X. +1.5°

28. X. +1.5°

Prizemí dne 26. X. v 14h SEČ

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	9 7.9	+17 1	58 2	-0.7	+6.4	179.7	+18.4	22.5	** **	6 40.8	14 12
2	10 2.0	+13 49	57 21	-2.2	+6.6	191.9	+21.7	23.5	0 9	7 31.9	14 42
3	10 53.3	+10 0	56 43	-3.6	+6.4	204.0	+23.7	24.5	1 19	8 20.1	15 9
4	11 42.4	+ 5 47	56 9	-4.7	+6.1	216.2	+24.5	25.5	2 28	9 6.1	15 32
5	12 30.0	+ 1 24	55 38	-5.6	+5.6	228.4	+24.1	26.5	3 36	9 50.7	15 54
6	13 16.6	- 3 0	55 12	-6.2	+4.9	240.6	+22.6	27.5	4 42	10 34.6	16 17
7	14 2.9	- 7 13	54 48	-6.5	+4.1	252.8	+20.2	28.5	5 48	11 18.3	16 40
8	14 49.6	-11 5	54 29	-6.5	+3.2	265.0	+17.0	29.5	6 52	12 2.5	17 5
9	15 36.8	-14 29	54 14	-6.3	+2.1	277.2	+13.0	0.8	7 56	12 47.6	17 33
10	16 25.0	-17 15	54 4	-5.7	+0.9	289.4	+ 8.5	1.8	8 57	13 33.8	18 6
11	17 14.2	-19 17	53 59	-4.9	-0.5	301.6	+ 3.5	2.8	9 55	14 21.0	18 44
12	18 4.2	-20 29	54 1	-3.9	-1.8	313.8	- 1.7	3.8	10 48	15 8.9	19 29
13	18 54.7	-20 47	54 11	-2.7	-3.2	326.0	- 6.8	4.8	11 36	15 57.2	20 20
14	19 45.4	-20 9	54 29	-1.4	-4.6	338.2	-11.7	5.8	12 18	16 45.5	21 17
15	20 36.1	-18 36	54 56	-0.1	-5.8	350.4	-16.1	6.8	12 54	17 33.7	22 19
16	21 26.5	-16 11	55 33	+1.3	-6.8	2.6	-19.7	7.8	13 25	18 21.6	23 26
17	22 16.8	-12 58	56 19	+2.7	-7.4	14.7	-22.4	8.8	13 53	19 9.4	** **
18	23 7.1	- 9 1	57 13	+4.0	-7.7	26.9	-24.1	9.8	14 19	19 57.7	0 35
19	23 58.0	- 4 31	58 11	+5.1	-7.5	39.0	-24.5	10.8	14 44	20 47.2	1 48
20	0 50.0	+ 0 23	59 9	+5.9	-6.7	51.2	-23.6	11.8	15 10	21 38.5	3 3
21	1 43.8	+ 5 26	60 3	+6.4	-5.5	63.3	-21.3	12.8	15 38	22 32.6	4 21
22	2 40.2	+10 18	60 46	+6.5	-3.8	75.5	-17.7	13.8	16 9	23 29.8	5 42
23	3 39.4	+14 39	61 14	+6.2	-1.8	87.6	-12.8	14.8	16 47	** ****	7 5
24	4 41.4	+18 3	61 22	+5.4	+0.4	99.7	- 6.8	15.8	17 33	0 30.3	8 25
25	5 45.3	+20 11	61 11	+4.2	+2.4	111.9	- 0.3	16.8	18 29	1 32.8	9 38
26	6 49.4	+20 52	60 41	+2.7	+4.2	124.0	+ 6.3	17.8	19 33	2 35.6	10 42
27	7 52.2	+20 5	59 58	+1.1	+5.7	136.1	+12.3	18.8	20 44	3 36.6	11 33
28	8 52.1	+18 2	59 7	-0.6	+6.7	148.3	+17.3	19.8	21 56	4 34.4	12 14
29	9 48.5	+14 59	58 13	-2.1	+7.3	160.4	+21.0	20.8	23 9	5 28.2	12 47
30	10 41.5	+11 13	57 21	-3.5	+7.5	172.6	+23.3	21.8	** **	6 18.3	13 15

Nov dne 8. XI. ve 4h 54min SEČ
(začátek lunace čís. 951)

První čtvrt dne 16. XI. v 10h 3min SEČ

Úplněk dne 23. XI. v 8h 5min SEČ

Poslední čtvrt dne 30. XI. v 0h 19min SEČ

Odzemí dne 11. XI. v 7h SEČ

Přízemí dne 23. XI. ve 23h SEČ

Selenografická šířka Slunce

7. XI. +1.5°

17. XI. +1.5°

27. XI. +1.3°

Den	0 h TČ			0 h SČ					Poledník a čas středoevropský, obzor +50° rovnoběžky		
	RA	DE	prlx	<i>b</i>	<i>l</i>	col	<i>P</i>	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	° ' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	11 31.5	+ 7 1	56 33	-4.7	+7.4	184.8	+24.4	22.8	0 19	7 5.3	13 39
2	12 19.4	+ 2 36	55 51	-5.6	+6.9	196.9	+24.2	23.8	1 27	7 50.1	14 1
3	13 5.9	- 1 49	55 16	-6.3	+6.2	209.1	+23.0	24.8	2 34	8 33.7	14 23
4	13 51.9	- 6 6	54 48	-6.6	+5.4	221.3	+20.9	25.8	3 39	9 17.0	14 45
5	14 38.0	-10 5	54 27	-6.6	+4.4	233.5	+17.8	26.8	4 44	10 0.6	15 9
6	15 24.7	-13 38	54 11	-6.4	+3.2	245.7	+14.1	27.8	5 47	10 45.1	15 36
7	16 12.4	-16 37	54 1	-5.8	+2.0	257.8	+ 9.7	28.8	6 49	11 30.7	16 7
8	17 1.3	-18 53	53 56	-5.1	+0.7	270.0	+ 4.8	0.1	7 49	12 17.5	16 43
9	17 51.1	-20 21	53 56	-4.0	-0.7	282.2	- 0.3	1.1	8 44	13 5.3	17 25
10	18 41.7	-20 56	54 2	-2.9	-2.0	294.4	- 5.5	2.1	9 34	13 53.8	18 14
11	19 32.5	-20 34	54 13	-1.6	-3.4	306.6	-10.5	3.1	10 18	14 42.2	19 9
12	20 23.1	-19 18	54 31	-0.2	-4.7	318.8	-15.0	4.1	10 56	15 30.1	20 9
13	21 13.2	-17 8	54 56	+1.2	-5.9	331.0	-18.8	5.1	11 29	16 17.4	21 13
14	22 2.8	-14 11	55 29	+2.6	-6.8	343.1	-21.7	6.1	11 57	17 4.2	22 20
15	22 51.9	-10 32	56 9	+3.9	-7.5	355.3	-23.7	7.1	12 23	17 50.8	23 29
16	23 41.0	- 6 18	56 57	+5.0	-7.8	7.5	-24.5	8.1	12 47	18 37.8	** **
17	0 30.7	- 1 40	57 50	+5.9	-7.7	19.6	-24.1	9.1	13 11	19 26.2	0 40
18	1 21.9	+ 3 12	58 47	+6.5	-7.2	31.8	-22.4	10.1	13 36	20 16.8	1 55
19	2 15.3	+ 8 4	59 42	+6.7	-6.1	43.9	-19.4	11.1	14 4	21 10.6	3 12
20	3 11.7	+12 38	60 31	+6.5	-4.6	56.0	-15.2	12.1	14 37	22 8.2	4 31
21	4 11.5	+16 31	61 7	+5.8	-2.7	68.2	- 9.8	13.1	15 18	23 9.4	5 52
22	5 14.4	+19 21	61 27	+4.8	-0.6	80.3	- 3.5	14.1	16 8	** ****	7 10
23	6 19.3	+20 48	61 26	+3.3	+1.5	92.4	+ 3.2	15.1	17 9	0 13.1	8 21
24	7 24.5	+20 43	61 4	+1.7	+3.4	104.5	+ 9.7	16.1	18 19	1 17.0	9 21
25	8 27.8	+19 10	60 26	-0.1	+5.1	116.7	+15.4	17.1	19 34	2 18.8	10 9
26	9 27.8	+16 24	59 34	-1.8	+6.4	128.8	+19.7	18.1	20 50	3 16.8	10 47
27	10 24.0	+12 44	58 36	-3.3	+7.2	140.9	+22.7	19.1	22 4	4 10.6	11 18
28	11 16.7	+ 8 31	57 38	-4.6	+7.6	153.1	+24.2	20.1	23 15	5 0.5	11 44
29	12 6.4	+ 4 2	56 42	-5.6	+7.6	165.2	+24.4	21.1	** **	5 47.3	12 7
30	12 54.1	- 0 29	55 53	-6.3	+7.2	177.4	+23.4	22.1	0 24	6 32.0	12 29
31	13 40.5	- 4 53	55 13	-6.7	+6.5	189.5	+21.4	23.1	1 30	7 15.7	12 51

Nov dne 7. XII. v 23h 32min SEČ
(začátek lunace čís. 952)

První čtvrt dne 16. XII. v 1h 50min SEČ

Úplněk dne 22. XII. v 18h 31min SEČ

Poslední čtvrt dne 29. XII. v 15h 5min SEČ

Odzemí dne 8. XII. v 12h SEČ

Přízemí dne 22. XII. v 12h SEČ

Selenografická šířka Slunce

7. XII. +1.2°

17. XII. +1.0°

27. XII. +0.7°

Vývojová optická dílna AV ČR

Skálava 89, 511 01 Turnov, Česká republika

Vývoj a malosériová výroba následujících optických prvků a přístrojů:

klasické optické prvky

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

prvky krystalové optiky

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

astronomické a jiné optické přístroje

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

tenkovrstvá optika

- dielektrická a kovová zrcadla
- antireflexní vrstvy
- úzkopásmové filtry
- polopropustné vrstvy

laserová optika

- zrcadla
- děliče svazku
- rozšiřovače svazku

rentgenová optika

- objektivy přístrojů pracujících přímo s rtg. svazky

servisní služby

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

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

Ing. Milan Šonský, RNDr. Zbyněk Melich

tel.: +420-436-22622, fax: +420-436-22913, E-mail: cas-tur@falco.vslib.cz

3. PLANETY A JEJICH MĚSÍCE

V tabulkách na str. 46 - 47 najdeme nejdůležitější údaje o planetách. Pro MJD 51360 (1. července 1999) vzhledem k ekliptice a jarnímu bodu J2000.0 jsou uváděny následující oskulační dráhové elementy planet: velká poloosa dráhy (a), střední anomálie (M), excentricita (e), délka perihelia (ϖ - součet délky výstupného uzlu Ω a argumentu perihelia ω), sklon dráhy (i), délka výstupného uzlu (Ω), siderický střední denní pohyb (n). Elementy se mění a uvádíme je každoročně pro určité zaokrouhlené MJD zhruba uprostřed roku. Ostatní hodnoty veličin jsou kompilací z různých pramenů, nepředstavují proto zcela homogenní soubor.

V tabulkách na str. 53- 103 jsou uvedeny:

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

Údaje 1. až 5. jsou uváděny pro 0h terestrického času daného dne; východy, průchody poledníkem a západy jsou v čase středoevropském. U Marsu a Jupitera je uvedena na zvláštních tabulkách také **planetografická délka středu osvětlené části kotoučku** (centrální meridián), u Marsu navíc ještě **poziční úhel rotační osy a planetografická šířka středu kotoučku**. U Saturna nalezneme **rozměry velké a malé osy prstence A a planetocentrickou šířku středu kotoučku**. Poslední řádka v tabulkách efemerid planet se vztahuje k roku 2000.

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

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

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

V tabulce na str. 104 jsou uvedeny **elongace** planet. V značí úhlovou vzdálenost planety od Slunce na východ, Z na západ. První řádka se vztahuje k roku 1998.

Na str. 105 - 108 nalezneme **heliocentrické souřadnice** planet: heliocentrickou délku (l), heliocentrickou šířku (b) a vzdálenost planety od Slunce v AU (r). Tyto údaje poslouží k přehlednému sledování pohybu planet kolem Slunce. V těchto tabulkách jsou kromě údajů pro rok 1999 též údaje vztahující se ke konci roku 1998 a začátku 2000.

OSKULAČNÍ DRÁHOVÉ ELEMENTY PRO MJD = 51360 vzhledem k ekliptice a jarnímu bodu J2000.0

Planeta	Velká poloosa dráhy a	Střední anomálie M	Excentricita e	Délka perihelia ϖ	Sklon dráhy i	Délka výstup. uzlu Ω
	AU	°		°	°	°
Merkur	0.38710	139.765	0.20562	77.452	7.0050	48.331
Venuše	0.72333	114.941	0.00678	131.447	3.3946	76.683
Země	1.00000	175.524	0.01672	103.094	0.0001	30.712
Mars	1.52371	282.709	0.09329	336.055	1.8499	49.562
Jupiter	5.20375	3.472	0.04867	15.583	1.3046	100.484
Saturn	9.58157	314.718	0.05514	89.063	2.4852	113.642
Uran	19.25144	139.632	0.04360	171.674	0.7728	74.021
Neptun	30.14990	274.564	0.01112	29.534	1.7676	131.796
Pluto	39.31445	14.124	0.24541	224.272	17.1432	110.311

Planeta	Siderická perioda	Sider. střední denní pohyb n	Synodická perioda	Hmotnost (Slunce = 1)	Hustota
	r	°	d		kg.m ⁻³
Merkur	0.24085	4.092322	115.88	1/6023600	5432
Venuše	0.61521	1.602136	583.92	1/408525.1	5248
Země	1.00004	0.985613	- -	1/332946.043	5515
Mars	1.88089	0.524023	779.94	1/3098710	3930
Jupiter	11.86223	0.083069	398.88	1/1047.3492	1330
Saturn	29.45772	0.033236	378.09	1/3497.91	710
Uran	84.01312	0.011669	369.66	1/22902.94	1240
Neptun	164.79395	0.005954	367.48	1/19434	1670
Pluto	248.4302	0.003998	366.70	1/130000000	≈ 2000

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

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

^{b)} rotační systém I - rovníkové oblasti

rotační systém II - střední šířky...9.928h

^{c)} systém III - magnetické pole

^{d)} na rovníku

^{e)} magnetické pole

^{f)} oblačné útvary různých planetografických šířek

Gravitační zrychlení je udáno pro rovník tělesa

Údaje označené ≈ známe s chybou ≥5%

MERKUR

V roce 1999 nastává 6 největších elongací Merkura od Slunce. Tři jsou východní (v březnu, červnu a v říjnu), tři západní (v dubnu, srpnu a prosinci). 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 1999 bude Merkur při východních elongacích nejlépe viditelný večer po západu Slunce 25. února - 15. března a 10. - 30. června. Při západních elongacích je planeta viditelná ráno před východem Slunce. Přitom nastanou období nejpriznivější k nalezení ve dnech 5. - 25. srpna a 20. listopadu - 15. prosince. Z hlediska viditelnosti jsou nejvýhodnější elongace v březnu, v srpnu a v prosinci, poněkud méně výhodná je elongace červnová, málo výhodná je elongace dubnová a říjnová, kdy je ráno na začátku občanského soumraku, resp. večer na konci občanského soumraku Merkur těsně u obzoru a tedy prakticky nepozorovatelný.

Merkur se nejvíce přiblíží Zemi 23. března v 5h SEČ (0.603 AU), 23. července ve 12h (0.582 AU) a 15. listopadu v 5h (0.676 AU). Největší vzdálenosti od Země dosahuje 27. ledna v 15h (1.418 AU), 24. května ve 22h (1.322 AU) a 15. září v 17h SEČ (1.393 AU).

V období dobré viditelnosti dojde na večerní obloze ke kvazikonjunkci (přiblížení, aniž nastane konjunkce) s Jupiterem, a to 6. března na vzdálenost 4° . Při červnové elongaci bude zářit v blízkosti Merkura Venuše a 15. června se k planetě přiblíží Měsíc, třebaže samotná konjunkce Merkura s Měsícem nastane už v 8h ráno. Také 10. srpna vytvoří Měsíc s Merkurem těsné seskupení, i když samotná konjunkce obou těles včetně zákrytu nastane už ve 3h, a tedy ještě pod naším obzorem. V konjunkci s Venuší bude Merkur 26. srpna. Na ranní obloze bude možné spatřit přiblížení Měsíce 6. prosince, třebaže i v tomto případě samotná konjunkce s Merkurem nastane ještě pod obzorem, v 1h.

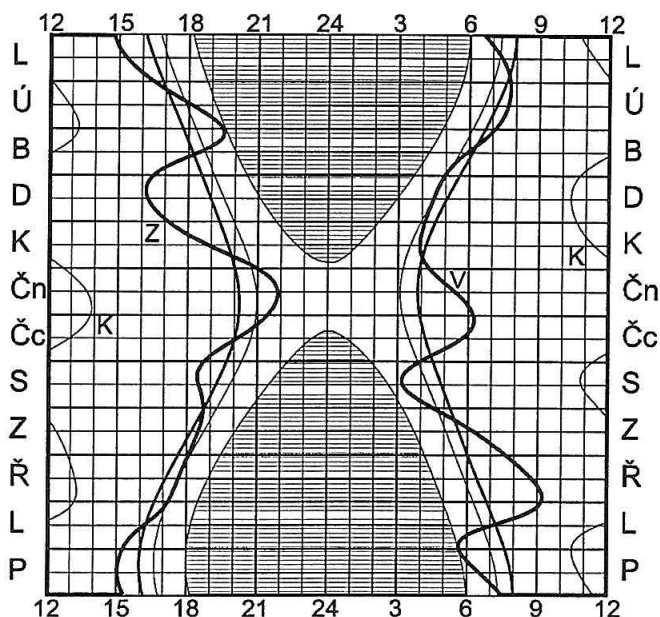
GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h	m d h	m d h
Největší západní elongace	- - -	4 16 17	8 14 15
Horní konjunkce se Sluncem	2 4 6	5 25 19	9 8 16
Největší východní elongace	3 3 14	6 28 24	10 24 23
Stacionární	3 9 23	7 12 4	11 5 9
Dolní konjunkce se Sluncem	3 19 20	7 26 17	11 15 23
Stacionární	4 1 7	8 5 17	11 25 2
Největší západní elongace	4 16 17	8 14 15	12 3 2

HELIOCENTRICKÉ ÚKAZY (SČ)

Přisluní	Odsluní	Průchod sest. uzlem	Největší již. šířka	Průchod výst. uzlem	Největší sev. šířka
m d	m d	m d	m d	m d	m d
--	1 15.9	1 5.6	2 5.2	2 24.3	3 11.1
2 28.9	4 13.9	4 3.6	5 4.2	5 23.2	6 7.1
5 27.9	7 10.9	6 30.5	7 31.2	8 19.2	9 3.1
8 23.9	10 6.8	9 26.5	10 27.1	11 15.2	11 30.0
11 19.8	1 2.9*	12 23.5	--	--	--

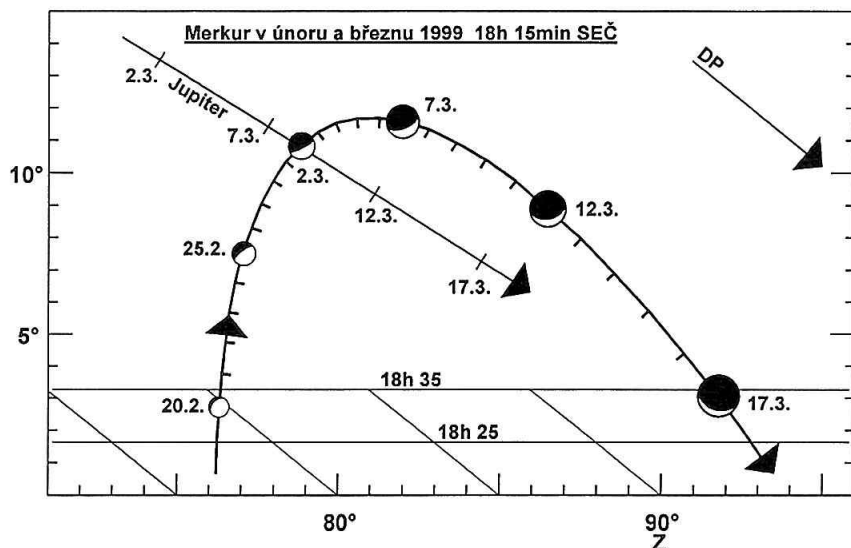
*2000



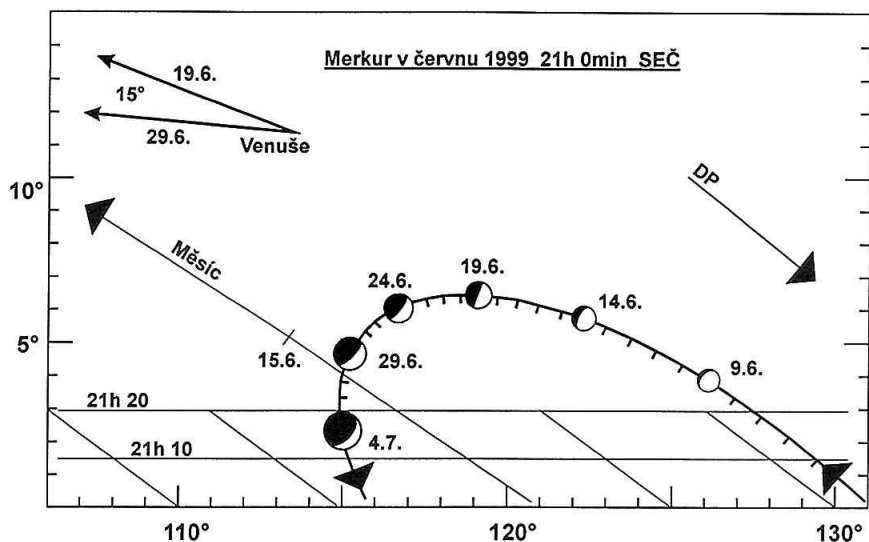
Obr. 1 Diagram viditelnosti planety Merkur v průběhu roku.

Obr. 2 - 5 Příznivé elongace Merkura v roce 1999. Pro uvedená data a časy jsou vyneseny polohy v obzorníkových souřadnicích. Na vodorovné ose je astronomický azimut (jih = $0^\circ = 360^\circ$, západ = 90° , sever = 180° , východ = 270°), na svislé ose je vynesena výška nad obzorem. Základna grafu představuje obzor. Rovnoběžkami se základnou je vyznačena poloha obzoru vzhledem k planetě v jiných okamžicích. Na tyto rovnoběžky jsou vyneseny azimuty po 5° . Šipka s označením DP ukazuje směr denního pohybu a tedy současně východozápadní směr. Její délka odpovídá dennímu pohybu za 20 minut. U jednotlivých poloh Merkura jsou schematicky zakresleny fáze a průměr kotoučku, který je vzhledem k

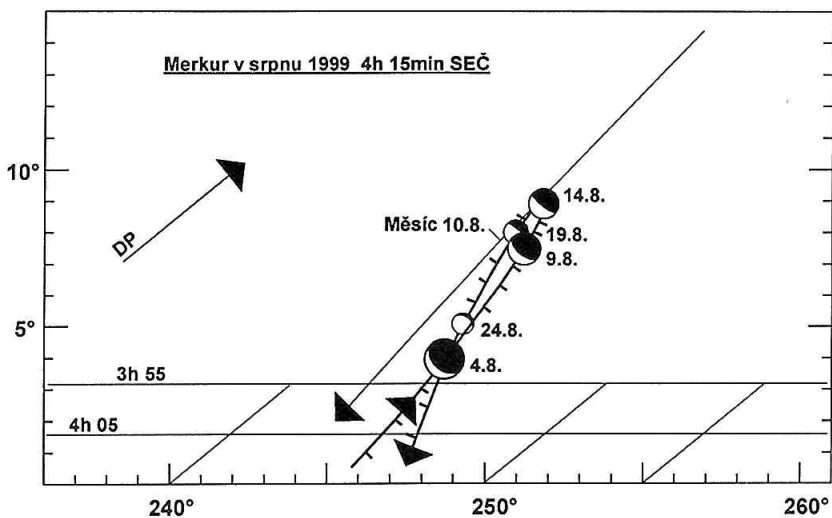
měřítka azimutu zvětšený 360krát (1° na stupnici azimutu = $10''$ průměru kotoučku). Rysky na dráze planety značí polohy po dnech vždy pro uvedený okamžik, kotoučky s fázemi jsou zakresleny po pěti dnech. Vyneseny jsou též polohy dalších blízkých jasnějších těles a dvojitou čarou spojeny pozice Merkura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



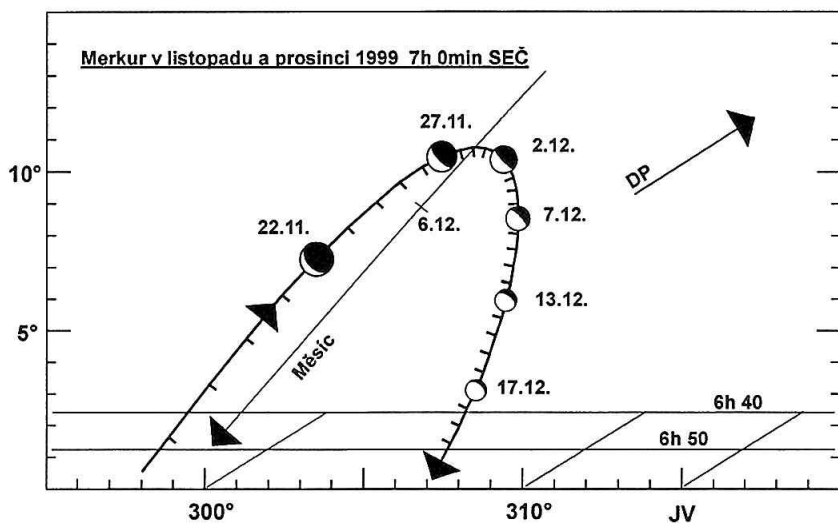
Obr. 2 Merkur na únorové a březnové večerní obloze. Největší elongace připadá na 3. března. Polohy Merkura a Jupitera jsou vyneseny vždy pro 18h 15min SEČ. Současně jsou zakresleny polohy Jupitera, s nímž je Merkur v kvazikonjunkci 6. března (Jupiter 4° východně).



Obr. 3 Merkur na večerní obloze v červnu. Největší elongace nastává 28. června. Polohy Merkura a Měsíce jsou vyneseny vždy pro 21h 00min SEČ, šipky ukazují směry k Venuši pro stejný okamžik.



Obr. 4 Merkur na ranní obloze v srpnu. Největší elongace připadá na 14. srpen. Pozice Merkura a Měsíce jsou zakresleny vždy pro 4h 15min SEČ.



Obr. 5 Merkur na ranní obloze v listopadu a prosinci. Planeta dosahuje největší elongace 3. prosince. Pozice Merkura a Měsíce jsou vyneseny vždy pro 7h 00min SEČ. Dvojitou čarou jsou spojeny polohy Merkura s Měsícem za konjunkce 6. prosince.

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	17 22.2	-22 33	2.7	1.230	0.84	-0.4	6 36	10 42	14 47
6	17 53.1	-23 29	2.6	1.295	0.89	-0.4	6 54	10 54	14 53
11	18 25.5	-23 57	2.5	1.345	0.92	-0.4	7 9	11 6	15 3
16	18 58.9	-23 55	2.4	1.382	0.95	-0.5	7 23	11 20	15 18
21	19 33.1	-23 19	2.4	1.406	0.97	-0.7	7 33	11 35	15 37
26	20 7.7	-22 8	2.4	1.417	0.98	-0.9	7 40	11 50	16 0
31	20 42.6	-20 20	2.4	1.414	0.99	-1.2	7 44	12 5	16 26
2 5	21 17.6	-17 55	2.4	1.396	1.00	-1.4	7 45	12 20	16 56
10	21 52.5	-14 54	2.5	1.360	0.99	-1.4	7 44	12 35	17 28
15	22 26.9	-11 18	2.6	1.301	0.96	-1.3	7 40	12 50	18 2
20	23 0.1	- 7 15	2.8	1.216	0.88	-1.2	7 33	13 3	18 36
25	23 30.2	- 3 3	3.0	1.102	0.74	-1.0	7 23	13 13	19 6
3 2	23 54.0	+ 0 47	3.5	0.967	0.54	-0.6	7 9	13 17	19 26
7	0 7.8	+ 3 32	4.0	0.830	0.32	+0.3	6 49	13 9	19 31
12	0 8.9	+ 4 36	4.7	0.713	0.13	+1.8	6 25	12 50	19 14
17	23 58.6	+ 3 45	5.3	0.636	0.02	+4.0	6 0	12 19	18 37
22	23 43.1	+ 1 29	5.6	0.604	0.01	+4.5	5 35	11 44	17 51
27	23 30.6	- 1 5	5.5	0.614	0.08	+2.7	5 16	11 12	17 8
4 1	23 25.8	- 3 0	5.1	0.654	0.18	+1.6	5 1	10 49	16 36
6	23 29.5	- 3 54	4.7	0.711	0.28	+1.0	4 49	10 33	16 17
11	23 40.3	- 3 47	4.3	0.778	0.37	+0.6	4 39	10 25	16 10
16	23 56.4	- 2 47	4.0	0.851	0.46	+0.4	4 31	10 22	16 13
21	0 16.7	- 1 3	3.6	0.925	0.53	+0.2	4 23	10 22	16 22
26	0 40.3	+ 1 18	3.4	1.001	0.61	+0.1	4 16	10 27	16 38
5 1	1 6.8	+ 4 9	3.1	1.076	0.68	-0.1	4 9	10 34	16 59
6	1 36.2	+ 7 25	2.9	1.149	0.75	-0.4	4 3	10 44	17 26
11	2 9.0	+10 59	2.8	1.217	0.83	-0.7	3 58	10 57	17 58
16	2 45.4	+14 42	2.6	1.274	0.91	-1.1	3 56	11 14	18 35
21	3 25.9	+18 20	2.6	1.312	0.97	-1.7	3 56	11 35	19 17
26	4 10.3	+21 32	2.5	1.321	1.00	-2.3	4 1	12 0	20 1
31	4 56.7	+23 55	2.6	1.295	0.96	-1.7	4 13	12 27	20 43
6 5	5 42.4	+25 11	2.7	1.238	0.88	-1.1	4 30	12 53	21 16
10	6 24.9	+25 22	2.9	1.160	0.77	-0.7	4 52	13 15	21 39
15	7 2.7	+24 39	3.1	1.072	0.66	-0.3	5 15	13 33	21 50
20	7 35.1	+23 17	3.4	0.982	0.56	+0.0	5 37	13 45	21 52
25	8 1.9	+21 29	3.8	0.894	0.47	+0.3	5 56	13 51	21 46
30	8 22.5	+19 31	4.1	0.812	0.38	+0.6	6 8	13 52	21 34

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	8 36.8	+17 33	4.6	0.737	0.30	+1.0	6 14	13 46	21 16
10	8 43.9	+15 51	5.0	0.672	0.21	+1.5	6 11	13 32	20 53
15	8 43.3	+14 38	5.4	0.621	0.12	+2.2	5 57	13 11	20 25
20	8 35.3	+14 6	5.7	0.589	0.05	+3.3	5 31	12 43	19 54
25	8 22.1	+14 21	5.8	0.583	0.01	+4.6	4 57	12 10	19 23
30	8 8.5	+15 16	5.5	0.610	0.02	+4.1	4 19	11 37	18 56
8 4	8 0.5	+16 32	5.0	0.671	0.09	+2.5	3 45	11 10	18 37
9	8 2.4	+17 43	4.4	0.765	0.22	+1.1	3 20	10 53	18 27
14	8 16.0	+18 26	3.8	0.884	0.39	+0.1	3 10	10 48	18 26
19	8 40.6	+18 18	3.3	1.016	0.58	-0.6	3 16	10 54	18 31
24	9 13.5	+17 3	2.9	1.144	0.77	-1.0	3 37	11 8	18 37
29	9 50.8	+14 41	2.7	1.250	0.91	-1.3	4 8	11 25	18 41
9 3	10 28.6	+11 28	2.5	1.325	0.98	-1.6	4 43	11 43	18 41
8	11 4.9	+ 7 44	2.5	1.370	1.00	-1.7	5 19	12 0	18 39
13	11 38.9	+ 3 48	2.4	1.390	0.99	-1.4	5 52	12 14	18 34
18	12 10.9	- 0 9	2.4	1.391	0.97	-0.9	6 24	12 26	18 27
23	12 41.1	- 3 59	2.4	1.376	0.95	-0.6	6 52	12 36	18 19
28	13 10.0	- 7 38	2.5	1.349	0.92	-0.4	7 19	12 46	18 10
10 3	13 38.0	-11 2	2.6	1.310	0.88	-0.3	7 44	12 54	18 2
8	14 5.2	-14 10	2.7	1.261	0.84	-0.2	8 8	13 1	17 53
13	14 31.5	-16 57	2.8	1.201	0.80	-0.1	8 30	13 8	17 45
18	14 56.8	-19 21	3.0	1.130	0.74	-0.1	8 49	13 13	17 37
23	15 20.1	-21 16	3.2	1.047	0.66	-0.1	9 3	13 16	17 29
28	15 39.9	-22 36	3.5	0.955	0.56	-0.0	9 11	13 16	17 21
11 2	15 53.3	-23 11	3.9	0.856	0.42	+0.2	9 7	13 9	17 10
7	15 55.4	-22 41	4.4	0.760	0.24	+0.9	8 45	12 50	16 55
12	15 42.1	-20 44	4.9	0.691	0.06	+2.8	7 59	12 15	16 33
17	15 17.6	-17 34	4.9	0.681	0.01	+4.8	6 57	11 31	16 7
22	14 58.8	-14 54	4.5	0.745	0.15	+1.5	6 5	10 54	15 44
27	14 56.8	-14 11	3.9	0.858	0.38	+0.0	5 41	10 34	15 27
12 2	15 9.5	-15 10	3.4	0.983	0.58	-0.4	5 40	10 28	15 15
7	15 31.2	-16 59	3.1	1.098	0.73	-0.5	5 52	10 30	15 8
12	15 57.8	-19 1	2.8	1.195	0.82	-0.5	6 11	10 37	15 3
17	16 27.2	-20 55	2.6	1.274	0.88	-0.5	6 32	10 47	15 2
22	16 58.5	-22 31	2.5	1.336	0.93	-0.5	6 53	10 59	15 5
27	17 31.2	-23 41	2.4	1.382	0.95	-0.6	7 14	11 12	15 10
1 1	18 4.9	-24 23	2.4	1.413	0.97	-0.7	7 32	11 26	15 20

VENUŠE

Zatímco z hlediska viditelnosti Venuše patřil rok 1998 mezi podprůměrné, je rok 1999 naopak ideální. Od začátku ledna planetu spatříme na večerní obloze, na které se objevila v prosinci předchozího roku. Od začátku února zapadá již za astronomické noci a její večerní viditelnost se prodlužuje až do května, poté se začíná zkracovat. Ještě v červnu a v první polovině července zůstává však Venuše dominujícím objektem večerní oblohy. 11. června dosahuje největší východní elongace od Slunce, 14. července svítí v největším lesku. V zastávce se ocitá 27. července a začíná se pohybovat zpětně, vstříc Slunci; v té době je však již prakticky nepozorovatelná, zejména proto, že je jižně od ekliptiky. 20. srpna nastává dolní konjunkce Venuše se Sluncem a v září se znova objeví, tentokrát na ranní obloze. V den dolní konjunkce, a to ve 20h SEČ, se také Venuše nejvíce přiblíží k Zemi (na 0.288 AU, tedy 43.08 milionu km). Její ranní viditelnost se prodlužuje tak rychle, že již v závěru první zářijové dekády vychází na konci astronomické noci. 9. září prochází znovu zastávkou a začíná se pohybovat přímo, 26. září dosahuje opět maximální jasnosti. Optimální podmínky viditelnosti Venuše jako jitřenky nastanou začátkem října, kdy vychází nedlouho po druhé hodině ráno. Nápadným objektem ranní oblohy zůstává planeta ještě po zbytek roku, protože i koncem prosince vychází ještě za temné noci, déle než hodinu před začátkem astronomického soumraku.

Kupodivu žádná z konjunkcí Venuše s Měsícem nenastává v noci nad obzorem; pouze jediná, 18. května, proběhne ve dne nad obzorem. Měsíc poblíž Venuše je však možné pozorovat večer 19. ledna, 17. a 18. února, 19. března, 18. dubna, 18. května, 16. června a 15. července, ráno pak 7. září, 5. října, 4. listopadu a 3. prosince. Těsná konjunkce Venuše s Jupiterem je pozorovatelná 23. února, konjunkce se Saturnem je viditelná 20. března, s Merkurem 26. srpna. Pohyb planety mezi hvězdami probíhá zpočátku nezajímavou oblastí ekliptiky; v lednu se Venuše přesouvá Kozorohem, v únoru Vodnářem, v březnu Rybami a Beranem. V dubnu, za ideální viditelnosti, můžeme Venuši sledovat v zajímavém úseku ekliptiky, protože z Berana vstupuje do Byka a 11. dubna se přesouvá jižně od Plejád, 14. dubna prochází "zlatou bránou ekliptiky", která se otevírá mezi Plejádami a Aldebaranem. V konjunkci s Aldebaranem je 21. dubna, kdy prochází 7° severně od hvězdy a můžeme porovnávat rozdílné zbarvení obou těles. V květnu se Venuše pohybuje hlavně souhvězdím Blíženců severně od ekliptiky a 30. května prochází konjunkcí s Polluxem, 4° jižně od hvězdy. V červnu a červenci prochází Rakem a Lvem, 13. června prochází severním okrajem Praesepe a 13. července nastává její těsná konjunkce s Regulem, kdy je planeta 0.4° jižně od Regula. Protože je nedlouho nato, 27. července, v zastávce, můžeme sledovat, jak se planeta stáčí a blíží se znovu k Regulu retrográdním pohybem od východu. Druhou konjunkci s Regulem pravděpodobně nevidíme, protože se odehraje 10. srpna, jen 10 dní před dolní konjunkcí se Sluncem. Zato na ranní obloze budeme moci sledovat druhou zastávku, následující přímý pohyb Venuše směrem k východu, její opětné přibližování k Regulu a třetí konjunkci Venuše s Regulem 8. října, kdy je planeta 3° jižně od hvězdy. Pokračuje pak dál k souhvězdí

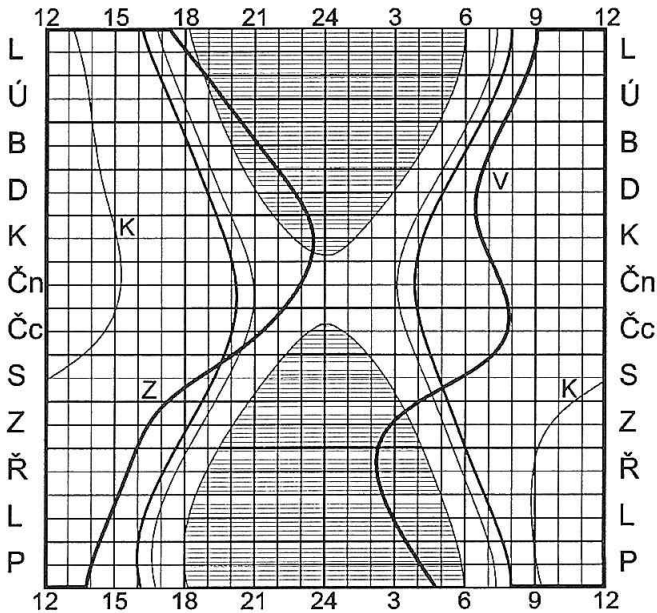
Panny a konjunkce se Spikou dosáhne 29. listopadu 4° severně od Spiky. Koncem prosince se Venuše promítá do souhvězdí Vah.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Největší východní elongace	6 11 13
Největší jasnost (-4.5 mag)	7 14 20
Stacionární	7 27 21
Dolní konjunkce se Sluncem	8 20 13
Stacionární	9 9 21
Největší jasnost (-4.6 mag)	9 26 16
Největší západní elongace	10 31 1

HELIOCENTRICKÉ ÚKAZY (SČ)

Přisluní	Odsluní	Největší sev. šířka	Průchod sest. uzlem	Největší již. šířka	Průchod výst. uzlem
m d	m d	m d	m d	m d	m d
4 20.2	8 10.7	- -	- -	1 20.2	3 17.5
12 1.2	- -	5 12.0	7 7.1	9 1.9	10 28.2
		12 22.7	- -	- -	



Obr. 6 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	19 50.4	-22 21	5.1	1.628	0.97	-3.9	9 3	13 10	17 18
11	20 42.9	-19 44	5.2	1.601	0.96	-3.9	9 0	13 23	17 48
21	21 33.3	-16 10	5.3	1.569	0.94	-3.9	8 50	13 34	18 19
31	22 21.6	-11 52	5.4	1.534	0.93	-3.9	8 36	13 43	18 51
2 10	23 8.1	- 7 3	5.6	1.495	0.91	-3.9	8 19	13 50	19 22
20	23 53.3	- 1 56	5.7	1.452	0.89	-3.9	8 0	13 56	19 52
3 2	0 37.9	+ 3 17	5.9	1.405	0.87	-4.0	7 41	14 1	20 22
12	1 22.6	+ 8 23	6.2	1.353	0.85	-4.0	7 21	14 6	20 52
22	2 8.0	+13 11	6.4	1.298	0.82	-4.0	7 3	14 12	21 23
4 1	2 54.5	+17 28	6.7	1.238	0.80	-4.0	6 46	14 19	21 54
11	3 42.4	+21 3	7.1	1.174	0.76	-4.0	6 34	14 28	22 23
21	4 31.7	+23 44	7.5	1.106	0.73	-4.1	6 26	14 38	22 50
5 1	5 21.7	+25 24	8.1	1.034	0.69	-4.1	6 25	14 48	23 12
11	6 11.4	+25 57	8.7	0.959	0.65	-4.1	6 32	14 59	23 26
21	6 59.9	+25 25	9.5	0.881	0.61	-4.2	6 45	15 8	23 30
31	7 45.7	+23 53	10.4	0.801	0.56	-4.2	7 2	15 14	23 25
6 10	8 27.8	+21 30	11.6	0.720	0.51	-4.3	7 20	15 16	23 11
20	9 5.3	+18 30	13.0	0.639	0.45	-4.4	7 37	15 14	22 50
30	9 37.2	+15 6	14.9	0.560	0.38	-4.4	7 48	15 6	22 23
7 10	10 2.0	+11 36	17.3	0.483	0.31	-4.5	7 52	14 51	21 49
20	10 17.8	+ 8 20	20.2	0.412	0.22	-4.5	7 44	14 27	21 9
30	10 21.7	+ 5 45	23.7	0.352	0.13	-4.4	7 21	13 51	20 20
8 9	10 11.4	+ 4 24	27.1	0.308	0.05	-4.2	6 37	13 0	19 23
19	9 49.6	+ 4 41	28.9	0.288	0.01	-4.0	5 35	11 59	18 24
29	9 27.2	+ 6 18	28.0	0.298	0.04	-4.2	4 25	10 58	17 31
9 8	9 16.4	+ 8 10	25.1	0.333	0.11	-4.4	3 26	10 8	16 51
18	9 21.1	+ 9 25	21.6	0.386	0.20	-4.5	2 46	9 34	16 23
28	9 38.8	+ 9 44	18.5	0.450	0.29	-4.6	2 23	9 13	16 3
10 8	10 5.6	+ 9 1	16.0	0.520	0.36	-4.5	2 14	9 1	15 47
18	10 38.2	+ 7 21	14.1	0.594	0.43	-4.5	2 15	8 54	15 32
28	11 14.6	+ 4 52	12.5	0.669	0.49	-4.4	2 24	8 51	15 17
11 7	11 53.3	+ 1 42	11.2	0.744	0.54	-4.3	2 39	8 50	15 1
17	12 33.8	- 1 56	10.2	0.819	0.59	-4.3	2 57	8 51	14 45
27	13 15.9	- 5 49	9.3	0.892	0.63	-4.2	3 19	8 54	14 29
12 7	13 59.6	- 9 46	8.6	0.964	0.67	-4.2	3 42	8 58	14 14
17	14 45.1	-13 31	8.1	1.034	0.71	-4.1	4 8	9 5	14 1
27	15 32.6	-16 52	7.6	1.102	0.74	-4.1	4 34	9 13	13 51
1 6	16 22.1	-19 35	7.1	1.167	0.77	-4.1	4 59	9 23	13 46

MARS

Planeta je dobře viditelná po celý rok, ale nejvhodnější situace nastává v březnu až červnu, protože na 24. duben připadá její opozice se Sluncem a tedy i celonoční viditelnost. Vždy kolem opozice se Mars nejvíce přiblíží Zemi. V roce 1999 to bude 1. května, kdy v 19h SEČ dosáhne nejmenší vzdálenosti 0.57846 AU, tj. 86.54 milionu km od Země, a průměr jeho kotoučku bude 16.2". Pokud jde o vzdálenost, patří dubnová opozice mezi méně příznivé, protože nastává při průměrné vzdálenosti Marsu od Slunce: v odsluní byla planeta 17. prosince 1998, přísluním projde 25. listopadu 1999 a v době opozice má vzdálenost o málo větší než střední. Nepříjemná je také dosti nízká deklinace. Stejně tak opozice v letech 2001 a 2003 budou pro pozorovatele na severní polokouli nepříznivé; Mars bude sice blízko Zemi - nejbližší bude krátce před periheliovou opozicí, a sice 27. srpna 2003 (0.37271 AU), tato výhoda bude však potlačena nevýhodnou nízkou deklinací. Teprve tři následující opozice, roku 2005, 2007 a 2010, budou pro naše stanoviště příznivé, protože se při nich bude příhodně kombinovat přijatelná vzdálenost s vyšší deklinací planety.

Zdánlivý průměr Marsova kotoučku bude větší než při minulé opozici v roce 1997 a větší než 10" bude od 26. února do 20. července. To je také nejvhodnější období pro pozorování planety dalekohledem. Pozorování menším přístrojem nám mimo toto období obvykle neukáže žádné, a to ani velké povrchové útvary. 16. ledna a 7. srpna nastává kvadratura planety se Sluncem a tehdy je obrys kotoučku nejvíce deformován vlivem fáze. K pozorování tohoto úkazu je ovšem vhodný větší přístroj.

V lednu Mars vychází krátce po půlnoci a vrcholí na začátku astronomického soumraku. V únoru je planeta viditelná ve druhé polovině noci, během března již vychází pozdě večer a vrcholí časně ráno za astronomické noci. V dubnu je Mars viditelný prakticky celou noc, protože koncem měsíce nastává jeho opozice se Sluncem. V květnu se viditelnost zkracuje v ranních hodinách a Mars vrcholí v první polovině noci, v průběhu června již zapadá krátce po půlnoci a vrcholí za soumraku. Od července do konce roku je viditelný ve večerních hodinách, koncem roku se doba jeho viditelnosti dokonce prodlužuje, protože se zvětšuje úhel, který svírá ekliptika s obzorem.

Počátek roku zastihne Mars v souhvězdí Panny. 15. února vstupuje do Vah, kde se zastavuje a začíná se pohybovat zpětně, takže se 16. dubna vrací do Panny; přitom se 1. června přiblíží ke hvězdě Spika (Mars 2° severovýchodně od Spiky), nedojde však ke konjunkci. Při této příležitosti můžeme dobře sledovat pohyb Marsu kolem této druhé zastávky a dokončování kličky. Mars se po této další zastávce počátkem června začíná pohybovat přímo a 25. července znovu vstoupí do Vah. 1. září se Mars přesouvá do Štíra, 15. září do Hadonoše, 11. října do Střelce, 25. listopadu do Kozoroha a na samém konci roku, 31. prosince, ještě vstoupí do Vodnáře.

V noci nad obzorem nastávají konjukce Marsu s Měsícem 7. února, 7. března, 29. dubna, 22. června a 13. listopadu. 28. listopadu dochází ke konjunkci s Neptunem a 14. prosince s Uranem. 8. ledna nastává konjukce Marsu se Spikou a 17. září s Antarem.

Na severní polokouli Marsu nastává letní slunovrat 29. ledna, podzimní rovnodennost 31. července a zimní slunovrat 25. prosince.

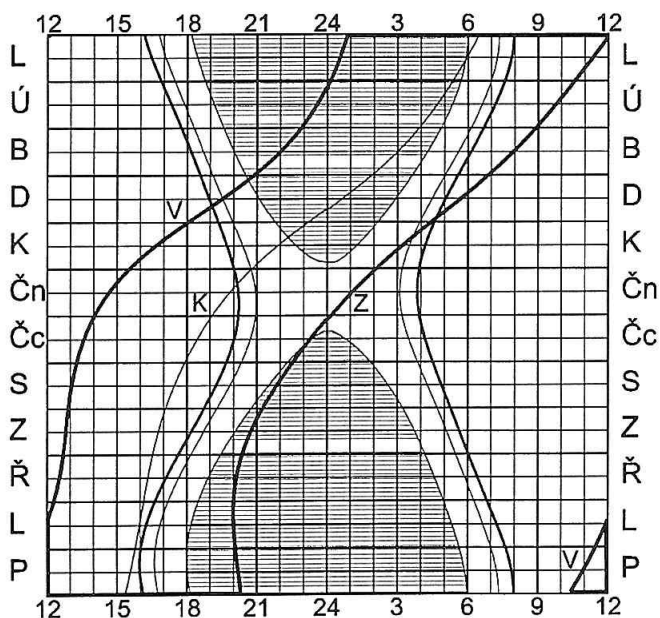
Pro výpočet středního poledníku použijeme tabulky na str. 61 - 62 a počítáme s hodinovým přírůstkem areografické délky 14.62°.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Stacionární	3 18 11
Opozice se Sluncem	4 24 19
Stacionární	6 5 8

HELIOCENTRICKÉ ÚKAZY (SČ)

	m d
Přisluní	11 25.6
Průchod sestupným uzlem	5 26.2
Největší jižní šířka	10 30.5



Obr. 7 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	13 10.7	- 5 27	3.1	1.492	0.91	+1.0	0 52	6 29	12 6
11	13 28.8	- 7 11	3.4	1.391	0.90	+0.8	0 40	6 8	11 36
21	13 45.8	- 8 46	3.6	1.290	0.90	+0.7	0 25	5 46	11 6
31	14 1.4	-10 9	3.9	1.188	0.90	+0.5	0 8	5 22	10 36
2 10	14 15.3	-11 19	4.3	1.088	0.91	+0.3	23 46	4 56	10 4
20	14 27.0	-12 15	4.7	0.990	0.92	+0.0	23 23	4 29	9 32
3 2	14 35.7	-12 56	5.2	0.898	0.93	-0.2	22 55	3 58	8 57
12	14 40.8	-13 21	5.8	0.811	0.94	-0.5	22 23	3 24	8 21
22	14 41.4	-13 27	6.4	0.735	0.96	-0.8	21 44	2 45	7 42
4 1	14 37.1	-13 15	7.0	0.670	0.97	-1.1	20 59	2 1	6 59
11	14 27.9	-12 44	7.5	0.621	0.99	-1.4	20 7	1 13	6 13
21	14 14.7	-11 57	7.9	0.590	1.00	-1.6	19 11	0 20	5 25
5 1	13 59.9	-11 4	8.1	0.579	1.00	-1.6	18 12	23 21	4 35
11	13 46.2	-10 16	8.0	0.586	0.99	-1.5	17 15	22 28	3 46
21	13 36.0	- 9 46	7.7	0.611	0.97	-1.3	16 24	21 39	2 59
31	13 30.7	- 9 42	7.2	0.650	0.94	-1.1	15 39	20 55	2 15
6 10	13 30.6	-10 3	6.7	0.698	0.92	-0.9	15 2	20 16	1 34
20	13 35.2	-10 48	6.2	0.752	0.90	-0.7	14 31	19 42	0 55
30	13 44.0	-11 54	5.8	0.810	0.89	-0.5	14 7	19 11	0 19
7 10	13 56.3	-13 15	5.4	0.871	0.88	-0.3	13 47	18 45	23 42
20	14 11.7	-14 46	5.0	0.932	0.87	-0.2	13 31	18 21	23 10
30	14 29.8	-16 24	4.7	0.993	0.86	-0.1	13 19	18 0	22 40
8 9	14 50.2	-18 4	4.4	1.053	0.86	+0.1	13 9	17 41	22 12
19	15 12.7	-19 41	4.2	1.113	0.86	+0.2	13 2	17 24	21 46
29	15 37.2	-21 13	4.0	1.171	0.86	+0.3	12 56	17 9	21 22
9 8	16 3.5	-22 35	3.8	1.228	0.86	+0.3	12 51	16 56	21 1
18	16 31.4	-23 43	3.6	1.284	0.86	+0.4	12 47	16 45	20 42
28	17 0.8	-24 34	3.5	1.339	0.87	+0.5	12 43	16 35	20 27
10 8	17 31.4	-25 5	3.4	1.393	0.87	+0.6	12 37	16 26	20 15
18	18 3.0	-25 12	3.2	1.447	0.88	+0.6	12 30	16 18	20 7
28	18 35.2	-24 54	3.1	1.500	0.88	+0.7	12 21	16 11	20 2
11 7	19 7.7	-24 11	3.0	1.553	0.89	+0.7	12 9	16 4	20 0
17	19 40.1	-23 2	2.9	1.606	0.90	+0.8	11 54	15 57	20 1
27	20 12.4	-21 28	2.8	1.659	0.90	+0.8	11 37	15 50	20 3
12 7	20 44.1	-19 32	2.7	1.712	0.91	+0.9	11 18	15 42	20 7
17	21 15.2	-17 15	2.7	1.766	0.92	+0.9	10 56	15 34	20 12
27	21 45.6	-14 41	2.6	1.820	0.92	+1.0	10 34	15 25	20 17
1 6	22 15.4	-11 54	2.5	1.874	0.93	+1.0	10 9	15 15	20 22

**PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU KOTOUČKU MARSU A POSIČNÍ
ÚHEL JEHO OSY ROTACE (0h SČ) 1999 I. - VI.**

Den	I.		II.		III.		IV.		V.		VI.	
	l	P	l	P	l	P	l	P	l	P	l	P
1	104.4	34	168.5	37	265.9	38	343.3	38	79.2	38	163.8	36
2	94.8	34	159.0	38	256.6	38	334.4	38	70.5	38	154.7	36
3	85.2	35	149.6	38	247.3	38	325.5	38	61.7	37	145.6	36
4	75.6	35	140.1	38	238.1	38	316.6	38	52.9	37	136.5	36
5	66.0	35	130.7	38	228.8	38	307.7	38	44.2	37	127.3	36
6	56.4	35	121.2	38	219.6	38	298.8	38	35.4	37	118.2	36
7	46.8	35	111.8	38	210.4	38	289.9	38	26.6	37	109.0	36
8	37.2	35	102.3	38	201.2	38	281.1	38	17.9	37	99.9	36
9	27.6	35	92.9	38	192.0	38	272.2	38	9.1	37	90.7	36
10	18.0	36	83.5	38	182.8	38	263.4	38	0.3	37	81.5	36
11	8.5	36	74.1	38	173.6	38	254.5	38	351.5	37	72.3	36
12	358.9	36	64.7	38	164.4	38	245.7	38	342.7	37	63.0	36
13	349.3	36	55.3	38	155.3	38	236.9	38	333.8	37	53.8	37
14	339.8	36	45.9	38	146.1	38	228.1	38	325.0	37	44.5	37
15	330.2	36	36.5	38	137.0	38	219.3	38	316.2	37	35.3	37
16	320.7	36	27.1	38	127.8	38	210.5	38	307.3	37	26.0	37
17	311.1	36	17.7	38	118.7	38	201.7	38	298.4	37	16.7	37
18	301.6	36	8.4	38	109.6	38	193.0	38	289.5	37	7.4	37
19	292.0	37	359.0	38	100.5	38	184.2	38	280.6	37	358.1	37
20	282.5	37	349.7	38	91.4	38	175.4	38	271.7	37	348.8	37
21	273.0	37	340.3	38	82.4	38	166.7	38	262.8	37	339.5	37
22	263.5	37	331.0	38	73.3	38	157.9	38	253.9	37	330.1	37
23	253.9	37	321.7	38	64.3	38	149.2	38	244.9	37	320.8	37
24	244.4	37	312.3	38	55.2	38	140.4	38	236.0	36	311.4	37
25	234.9	37	303.0	38	46.2	38	131.7	38	227.0	36	302.0	37
26	225.4	37	293.7	38	37.2	38	122.9	38	218.0	36	292.7	37
27	215.9	37	284.4	38	28.2	38	114.2	38	209.0	36	283.3	37
28	206.4	37	275.1	38	19.2	38	105.4	38	200.0	36	273.9	37
29	196.9	37			10.2	38	96.7	38	191.0	36	264.4	37
30	187.4	37			1.2	38	88.0	38	181.9	36	255.0	37
31	178.0	37			352.3	38			172.8	36		

**PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU KOTOUČKU MARSU A POSIČNÍ
ÚHEL JEHO OSY ROTACE (0h SČ) 1999 VII. - XII.**

Den	VII.		VIII.		IX.		X.		XI.		XII.	
	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	245.6	37	309.9	39	10.3	38	78.8	32	136.2	21	201.5	7
2	236.2	37	300.3	39	0.6	38	69.1	31	126.4	20	191.6	7
3	226.7	38	290.6	39	350.9	37	59.3	31	116.6	20	181.8	6
4	217.3	38	281.0	39	341.2	37	49.6	31	106.8	19	171.9	6
5	207.8	38	271.4	39	331.5	37	39.8	30	97.0	19	162.0	5
6	198.3	38	261.7	39	321.8	37	30.1	30	87.2	19	152.2	5
7	188.8	38	252.1	39	312.1	37	20.4	30	77.4	18	142.3	4
8	179.4	38	242.5	39	302.4	37	10.6	30	67.6	18	132.4	4
9	169.9	38	232.8	39	292.7	37	0.9	29	57.8	17	122.5	3
10	160.4	38	223.2	39	283.0	36	351.1	29	48.0	17	112.6	3
11	150.9	38	213.5	39	273.3	36	341.4	29	38.2	16	102.8	2
12	141.3	38	203.9	39	263.6	36	331.6	28	28.4	16	92.9	2
13	131.8	38	194.2	39	253.9	36	321.8	28	18.6	16	83.0	1
14	122.3	38	184.6	39	244.2	36	312.1	28	8.7	15	73.1	1
15	112.8	38	174.9	39	234.4	35	302.3	27	358.9	15	63.2	0
16	103.2	38	165.2	39	224.7	35	292.6	27	349.1	14	53.3	360
17	93.7	38	155.6	39	215.0	35	282.8	27	339.3	14	43.4	359
18	84.1	38	145.9	39	205.3	35	273.0	26	329.5	13	33.5	359
19	74.6	39	136.2	39	195.6	35	263.3	26	319.6	13	23.6	358
20	65.0	39	126.6	39	185.8	34	253.5	25	309.8	12	13.7	358
21	55.4	39	116.9	39	176.1	34	243.7	25	300.0	12	3.7	357
22	45.9	39	107.2	39	166.4	34	234.0	25	290.1	11	353.8	357
23	36.3	39	97.5	38	156.7	34	224.2	24	280.3	11	343.9	356
24	26.7	39	87.8	38	146.9	33	214.4	24	270.4	10	334.0	356
25	17.1	39	78.2	38	137.2	33	204.7	24	260.6	10	324.1	355
26	7.5	39	68.5	38	127.5	33	194.9	23	250.8	10	314.1	355
27	357.9	39	58.8	38	117.7	33	185.1	23	240.9	9	304.2	354
28	348.3	39	49.1	38	108.0	32	175.3	22	231.1	9	294.3	354
29	338.7	39	39.4	38	98.3	32	165.5	22	221.2	8	284.4	353
30	329.1	39	29.7	38	88.5	32	155.8	22	211.3	8	274.4	353
31	319.5	39	20.0	38			146.0	21			264.5	352

PLANETOGRAFICKÁ ŠÍŘKA STŘEDU KOTOUČKU MARSU (0h SČ) 1999

Datum	b	Datum	b	Datum	b	Datum	b
	*		*		*		*
1 1	22.1	4 1	15.6	6 30	22.5	9 28	4.5
1 11	20.9	4 11	16.6	7 10	21.7	10 8	1.3
1 21	19.7	4 21	17.9	7 20	20.6	10 18	-1.9
1 31	18.5	5 1	19.5	7 30	19.1	10 28	-5.2
2 10	17.3	5 11	20.9	8 9	17.4	11 7	-8.4
2 20	16.3	5 21	22.0	8 19	15.3	11 17	-11.6
3 2	15.5	5 31	22.7	8 29	12.9	11 27	-14.6
3 12	15.1	6 10	23.0	9 8	10.3	12 7	-17.4
3 22	15.1	6 20	22.9	9 18	7.5	12 17	-19.9
4 1	15.6	6 30	22.5	9 28	4.5	12 27	-22.0

Miroslav Matoušek - DALEKOHLEDY

Kompletní zrcadlové, čočkové a katadioptrické dalekohledy Meade, TeleVue, Bausch & Lomb, Bushnell a další, za velmi příznivé ceny a ihned k dodání.

Okuláry TeleVue, Meade, Lumicon aj. (i s křížem), barevné filtry, širokopásmové, úzkopásmové i čárové filtry Lumicon, Meade. Fotografické adaptéry Meade, Bausch & Lomb aj., pointační hlavice Meade, Lumicon (i pro Newtony), Barlowovy čočky, zenitové a převraccí hranoly, zenitová zrcátka, hledáčky. Na požádání zašleme podrobnější nabídku.

Osobní výběr možný, zasíláme i na dobírku.

Široký sortiment triedrů a monokulárních dalekohledů.

Miroslav Matoušek - DALEKOHLEDY

Nad lesem 38/148, 147 00 Praha 4

tel: 02/4024844 fax.:02/4024087

JUPITER

Nejlepší podmínky viditelnosti začínají v srpnu a trvají do konce roku. Večer můžeme planetu pozorovat také v lednu. Během února svítí Jupiter večer už jen nevysoko nad západním obzorem. V březnu se ztrácí ve slunečním světle a 1. dubna nastává jeho konjunkce se Sluncem. Ranní viditelnost se prodlužuje zpočátku jen zvolna a prakticky teprve v průběhu května bychom Jupitera mohli spatřit nad východním obzorem za svítání. Během června je zpočátku viditelný na ranní obloze a koncem měsíce už vychází krátce po půlnoci. V červenci ho můžeme spatřit ve druhé polovině noci, v srpnu vychází ve večerních hodinách a vrcholí ráno. V září je viditelný celou noc s výjimkou večera a v říjnu nastává období celonoční viditelnosti, protože Jupiter je 23. října v opozici se Sluncem. Během listopadu a prosince se viditelnost zkracuje v ranních hodinách a planeta vrcholí večer.

Začátkem roku zastihneme Jupitera v souhvězdí Vodnáře. Do Ryb vstupuje 16. ledna; od 14. března prochází severozápadním výběžkem Velryby, kterou opouští už 24. března a vstupuje opět do Ryb. Při dalším pohybu k východu se přesouvá 2. července do Berana; zde jeho přímý pohyb končí a po zastávce se začíná pohybovat zpětně. Zpětným pohybem se Jupiter vrací 12. října do Ryb, kde se koncem roku znovu zastavuje, dokončuje kličku a začíná se opět pohybovat přímo; do konce roku však zůstává ještě v Rybách. Deklinace planety během roku výrazně roste, Jupiter překračuje 24. února nebeský rovník směrem k severu a doba jeho viditelnosti se významně prodlužuje.

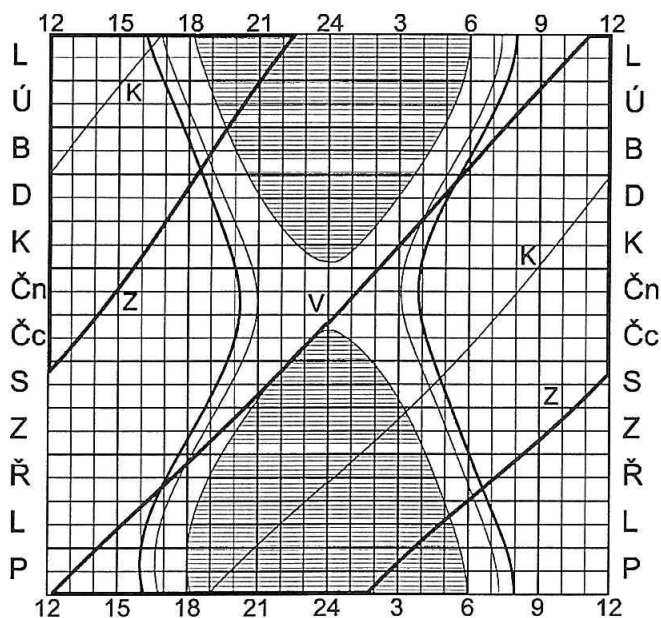
V noci nad obzorem dochází ke konjunkcím s Měsícem 18. února, 4. srpna, 24. října a 21. listopadu, ve dne nad obzorem nastává konjukce s Měsícem 13. května. Ke konjunkci s Venuší dochází 23. února a s Merkurem 1. května. Zdánlivý pohyb můžeme sledovat podle blízkých hvězd, Jupiter se však pohybuje poměrně chudou oblastí, takže jich mnoho nebude. Hodí se například *omikron* Psc (4.50 mag), s níž má Jupiter konjunkci 15. června (planeta 30' severně od hvězdy) a 9. září (Jupiter jen 10' severně od hvězdy).

Jupiter se od Země nejvíce vzdálí 2. dubna ve 14h SEČ, tedy nedlouho po konjunkci se Sluncem, a to 5.950 AU. Nejvíce se Zemi přiblíží krátce před opozicí, 22. října v 15h, na 3.963 AU. Z heliocentrických úkazů nastává průchod největší jižní šířkou kolem poledne 25. března; přisluním Jupiter prochází 20. května v dopoledních hodinách.

Tabulky na str. 67 - 68 udávají planetografickou délku středu osvětlené části Jupiterova kotoučku (velmi přibližně jde o střední poledník). Při výpočtu středního poledníku rotačního systému I (rovníková zóna) počítáme s přírůstkem délky 36.58° za hodinu, pro systém II (střední planetografické šířky) s přírůstkem délky 36.26° za hodinu. Planetografická šířka středu kotoučku Jupitera není velká a mění se jen málo; pro začátek roku 1999 počítáme s její hodnotou +1.78°, o opozici 23. října +3.30° a na konci roku +2.90°.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Konjunkce se Sluncem	4 1 7
Stacionární	8 25 14
Opozice se Sluncem	10 23 20
Stacionární	12 21 6



Obr. 8 Diagram viditelnosti Jupitera během roku.

Měsíc den	0 h TČ					SEČ		
	RA	DE	ρ	Δ	mag	východ	průchod	západ
	h min	° ' "	"	AU		h min	h min	h min
1 1	23 32.4	- 4 20	17.8	5.174	-2.4	11 7	16 49	22 32
11	23 38.1	- 3 41	17.3	5.320	-2.3	10 30	16 16	22 1
21	23 44.6	- 2 57	16.9	5.456	-2.2	9 54	15 43	21 32
31	23 51.7	- 2 9	16.5	5.579	-2.2	9 18	15 11	21 4
2 10	23 59.4	- 1 18	16.2	5.687	-2.2	8 42	14 39	20 36
20	0 7.4	- 0 25	15.9	5.777	-2.1	8 7	14 8	20 9
3 2	0 15.8	+ 0 31	15.7	5.850	-2.1	7 32	13 37	19 42
12	0 24.5	+ 1 27	15.6	5.903	-2.1	6 56	13 6	19 16
22	0 33.3	+ 2 25	15.5	5.937	-2.1	6 21	12 36	18 50
4 1	0 42.2	+ 3 22	15.5	5.950	-2.1	5 46	12 5	18 24
11	0 51.1	+ 4 18	15.5	5.943	-2.1	5 11	11 35	17 58
21	1 0.0	+ 5 13	15.6	5.916	-2.1	4 36	11 4	17 32
5 1	1 8.8	+ 6 7	15.7	5.870	-2.1	4 1	10 34	17 6
11	1 17.3	+ 6 58	15.9	5.805	-2.1	3 27	10 3	16 39
21	1 25.6	+ 7 47	16.1	5.723	-2.1	2 51	9 32	16 12
31	1 33.5	+ 8 32	16.4	5.624	-2.2	2 16	9 0	15 44
6 10	1 41.1	+ 9 14	16.7	5.512	-2.2	1 41	8 28	15 16
20	1 48.0	+ 9 52	17.1	5.386	-2.3	1 5	7 56	14 47
30	1 54.3	+10 25	17.5	5.249	-2.3	0 30	7 23	14 16
7 10	1 59.9	+10 54	18.0	5.105	-2.4	23 50	6 49	13 45
20	2 4.7	+11 17	18.6	4.955	-2.5	23 13	6 15	13 12
30	2 8.4	+11 34	19.2	4.802	-2.5	22 36	5 39	12 38
8 9	2 11.0	+11 46	19.8	4.651	-2.6	21 58	5 2	12 2
19	2 12.5	+11 51	20.4	4.504	-2.7	21 20	4 24	11 25
29	2 12.7	+11 49	21.1	4.367	-2.7	20 41	3 45	10 46
9 8	2 11.6	+11 42	21.7	4.243	-2.8	20 1	3 5	10 4
18	2 9.3	+11 27	22.3	4.137	-2.8	19 21	2 23	9 21
28	2 5.8	+11 8	22.7	4.053	-2.9	18 40	1 40	8 37
10 8	2 1.5	+10 44	23.0	3.995	-2.9	17 58	0 57	7 51
18	1 56.6	+10 17	23.2	3.966	-2.9	17 16	0 13	7 5
28	1 51.4	+ 9 49	23.2	3.967	-2.9	16 34	23 24	6 18
11 7	1 46.4	+ 9 22	23.0	3.999	-2.9	15 52	22 39	5 32
17	1 42.0	+ 8 59	22.7	4.061	-2.9	15 10	21 56	4 46
27	1 38.4	+ 8 41	22.2	4.149	-2.8	14 29	21 13	4 2
12 7	1 36.0	+ 8 30	21.6	4.261	-2.8	13 48	20 31	3 19
17	1 34.8	+ 8 26	21.0	4.392	-2.7	13 8	19 51	2 38
27	1 34.9	+ 8 30	20.3	4.537	-2.6	12 28	19 12	1 59
1 6	1 36.3	+ 8 42	19.6	4.692	-2.6	11 49	18 34	1 22

PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI KOTOUČKU JUPITERA 1999

(Systém I - ekvatoreální zóna, 0 h SČ)

Den	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	114.9	322.4	56.3	263.4	313.7	163.3	217.0	70.7	286.8	347.1	206.2	265.0
2	272.6	120.0	214.0	61.1	111.4	321.1	14.9	228.6	84.8	145.1	4.2	62.9
3	70.3	277.7	11.6	218.7	269.1	118.8	172.7	26.5	242.8	303.2	162.2	220.8
4	227.9	75.3	169.3	16.4	66.8	276.6	330.5	184.4	40.8	101.2	320.2	18.7
5	25.6	233.0	326.9	174.0	224.5	74.4	128.4	342.3	198.8	259.3	118.2	176.6
6	183.3	30.6	124.6	331.7	22.2	232.1	286.2	140.3	356.8	57.3	276.2	334.4
7	341.0	188.3	282.2	129.4	180.0	29.9	84.0	298.2	154.7	215.3	74.2	132.3
8	138.6	345.9	79.8	287.0	337.7	187.7	241.9	96.1	312.7	13.4	232.2	290.2
9	296.3	143.5	237.5	84.7	135.4	345.5	39.7	254.0	110.7	171.4	30.2	88.1
10	94.0	301.2	35.1	242.4	293.1	143.2	197.6	51.9	268.7	329.4	188.2	245.9
11	251.6	98.8	192.8	40.0	90.8	301.0	355.4	209.9	66.7	127.5	346.2	43.8
12	49.3	256.5	350.4	197.7	248.5	98.8	153.2	7.8	224.7	285.5	144.1	201.6
13	207.0	54.1	148.1	355.4	46.3	256.6	311.1	165.7	22.7	83.6	302.1	359.5
14	4.6	211.7	305.7	153.0	204.0	54.4	109.0	323.6	180.7	241.6	100.1	157.3
15	162.3	9.4	103.3	310.7	1.7	212.1	266.8	121.6	338.7	39.6	258.1	315.2
16	320.0	167.0	261.0	108.4	159.4	9.9	64.7	279.5	136.8	197.7	56.0	113.0
17	117.6	324.7	58.6	266.1	317.2	167.7	222.5	77.4	294.8	355.7	214.0	270.9
18	275.3	122.3	216.3	63.7	114.9	325.5	20.4	235.4	92.8	153.8	11.9	68.7
19	72.9	280.0	13.9	221.4	272.6	123.3	178.3	33.3	250.8	311.8	169.9	226.5
20	230.6	77.6	171.6	19.1	70.4	281.1	336.1	191.3	48.8	109.8	327.8	24.3
21	28.2	235.2	329.2	176.8	228.1	78.9	134.0	349.2	206.8	267.9	125.8	182.2
22	185.9	32.9	126.9	334.5	25.8	236.7	291.9	147.2	4.9	65.9	283.7	340.0
23	343.5	190.5	284.5	132.2	183.6	34.5	89.7	305.1	162.9	224.0	81.7	137.8
24	141.2	348.1	82.2	289.8	341.3	192.3	247.6	103.1	320.9	22.0	239.6	295.6
25	298.9	145.8	239.8	87.5	139.1	350.1	45.5	261.1	118.9	180.0	37.5	93.4
26	96.5	303.4	37.5	245.2	296.8	148.0	203.4	59.0	277.0	338.0	195.4	251.2
27	254.2	101.1	195.1	42.9	94.5	305.8	1.3	217.0	75.0	136.1	353.4	49.0
28	51.8	258.7	352.8	200.6	252.3	103.6	159.2	14.9	233.0	294.1	151.3	206.8
29	209.4		150.4	358.3	50.0	261.4	317.0	172.9	31.0	92.1	309.2	4.6
30	7.1		308.1	156.0	207.8	59.2	114.9	330.9	189.1	250.1	107.1	162.4
31	164.7		105.7		5.6		272.8	128.9		48.2		320.1

PLANETOGRAFICKÁ DÉLKA STŘEDU OSVĚTLENÉ ČÁSTI KOTOUČKU JUPITERA 1999

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

Den	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	0.1	331.1	211.4	181.9	3.3	336.4	161.2	138.3	117.9	309.3	291.8	121.7
2	150.1	121.1	1.4	331.9	153.4	126.5	311.4	288.6	268.2	99.7	82.2	272.0
3	300.2	271.1	151.4	122.0	303.5	276.7	101.6	78.9	58.6	250.1	232.6	62.2
4	90.2	61.1	301.4	272.0	93.6	66.8	251.8	229.2	208.9	40.5	22.9	212.5
5	240.3	211.1	91.4	62.0	243.6	216.9	42.0	19.4	359.3	190.9	173.3	2.8
6	30.3	1.1	241.5	212.1	33.7	7.1	192.2	169.7	149.7	341.3	323.7	153.0
7	180.4	151.2	31.5	2.1	183.8	157.2	342.4	320.0	300.0	131.7	114.0	303.3
8	330.4	301.2	181.5	152.1	333.9	307.3	132.6	110.3	90.4	282.1	264.4	93.5
9	120.5	91.2	331.5	302.2	124.0	97.5	282.8	260.6	240.7	72.5	54.8	243.7
10	270.5	241.2	121.5	92.2	274.0	247.6	73.0	50.9	31.1	222.9	205.1	34.0
11	60.5	31.2	271.5	242.2	64.1	37.8	223.3	201.2	181.5	13.3	355.5	184.2
12	210.6	181.2	61.5	32.3	214.2	187.9	13.5	351.4	331.9	163.7	145.8	334.4
13	0.6	331.2	211.5	182.3	4.3	338.1	163.7	141.7	122.2	314.2	296.2	124.7
14	150.6	121.2	1.6	332.4	154.4	128.2	313.9	292.0	272.6	104.6	86.5	274.9
15	300.7	271.3	151.6	122.4	304.5	278.4	104.1	82.4	63.0	255.0	236.8	65.1
16	90.7	61.3	301.6	272.5	94.6	68.6	254.4	232.7	213.4	45.4	27.2	215.3
17	240.7	211.3	91.6	62.5	244.7	218.7	44.6	23.0	3.7	195.8	177.5	5.5
18	30.8	1.3	241.6	212.6	34.8	8.9	194.8	173.3	154.1	346.2	327.8	155.7
19	180.8	151.3	31.6	2.6	184.9	159.0	345.1	323.6	304.5	136.6	118.2	305.9
20	330.8	301.3	181.7	152.7	335.0	309.2	135.3	113.9	94.9	287.0	268.5	96.1
21	120.8	91.3	331.7	302.7	125.1	99.4	285.5	264.2	245.3	77.4	58.8	246.3
22	270.9	241.3	121.7	92.8	275.2	249.6	75.8	54.5	35.7	227.8	209.1	36.5
23	60.9	31.3	271.7	242.8	65.3	39.7	226.0	204.9	186.1	18.2	359.4	186.7
24	210.9	181.3	61.7	32.9	215.4	189.9	16.3	355.2	336.5	168.6	149.7	336.8
25	0.9	331.4	211.7	182.9	5.5	340.1	166.5	145.5	126.9	319.0	300.0	127.0
26	151.0	121.4	1.8	333.0	155.7	130.3	316.8	295.9	277.3	109.4	90.3	277.2
27	301.0	271.4	151.8	123.1	305.8	280.4	107.0	86.2	67.7	259.8	240.6	67.4
28	91.0	61.4	301.8	273.1	95.9	70.6	257.3	236.5	218.1	50.2	30.9	217.5
29	241.0		91.8	63.2	246.0	220.8	47.5	26.9	8.5	200.6	181.2	7.7
30	31.0		241.9	213.3	36.1	11.0	197.8	177.2	158.9	351.0	331.4	157.8
31	181.0		31.9		186.3		348.1	327.5		141.4		308.0

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

I - Io

II - Europa

III - Ganymed

IV - Kallisto

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

Vyrobím optiku

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

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

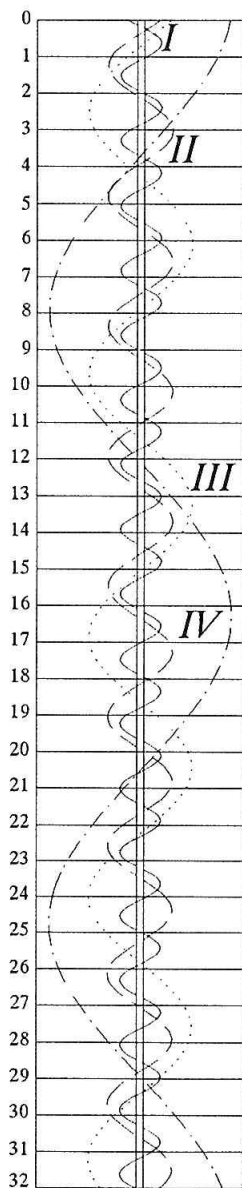
Jiří Drbohlav

tel : 0439 / 936384

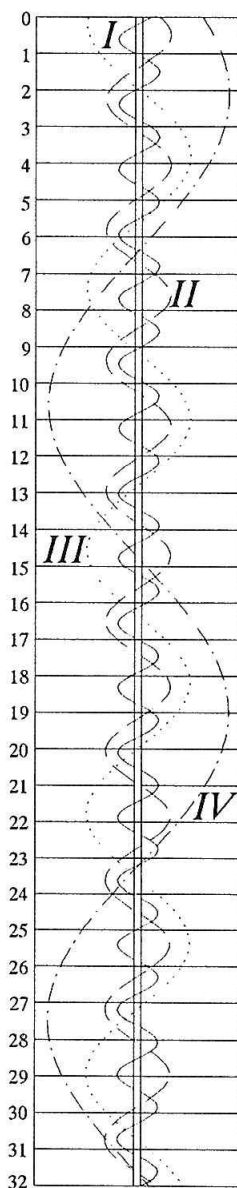
Rtyně v Podkrkonoší 143
542 33

Upozornění - po uzavěrce tisku dojde ke změně telefonního čísla. Ověřte si prosím aktuální telefonní číslo u SPT Telecom.

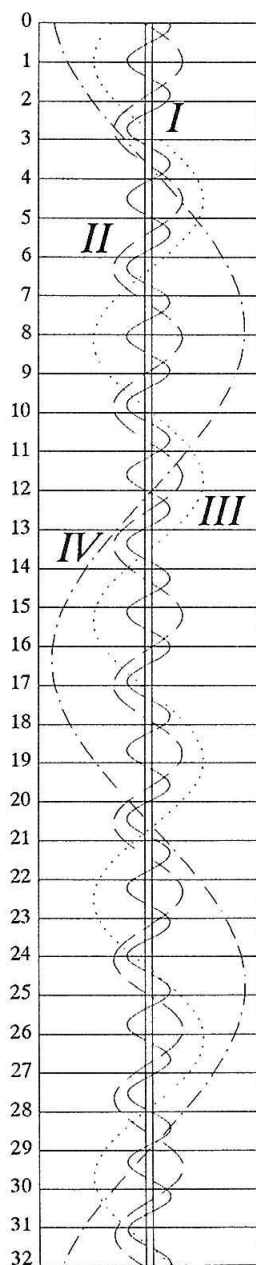
LEDEN 1999



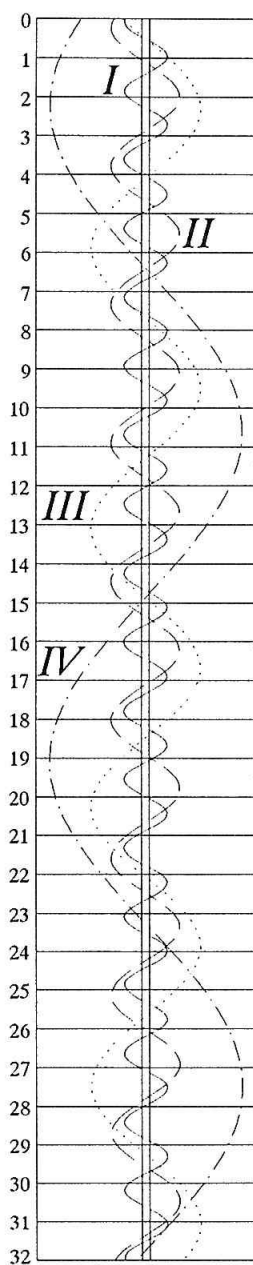
ÚNOR 1999



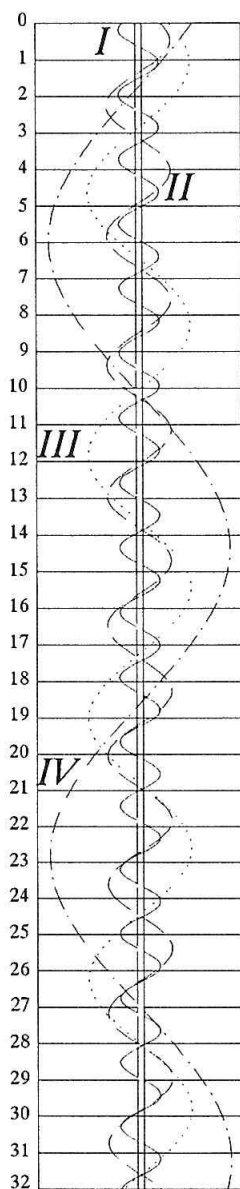
BŘEZEN 1999



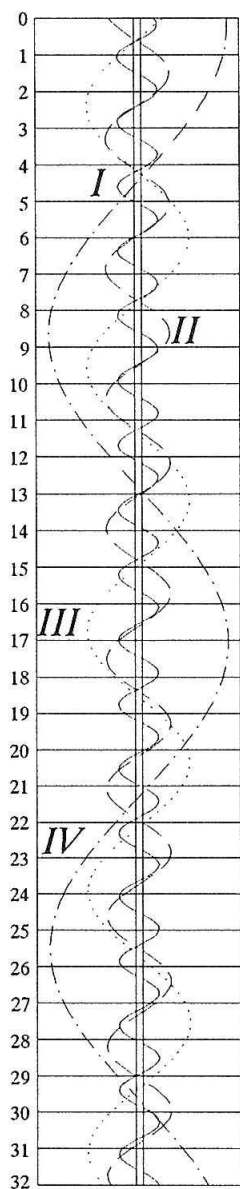
DUBEN 1999



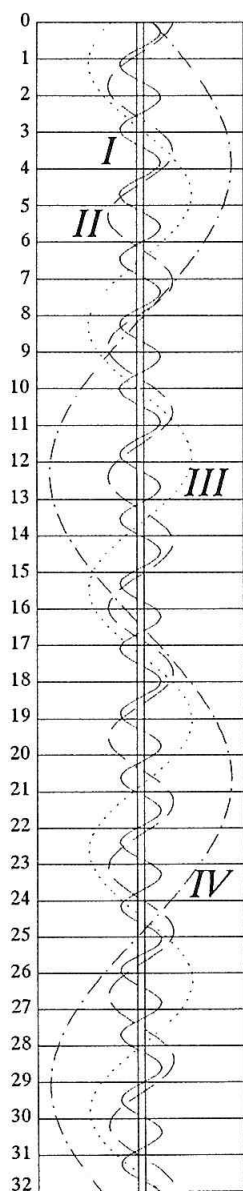
KVĚTEN 1999



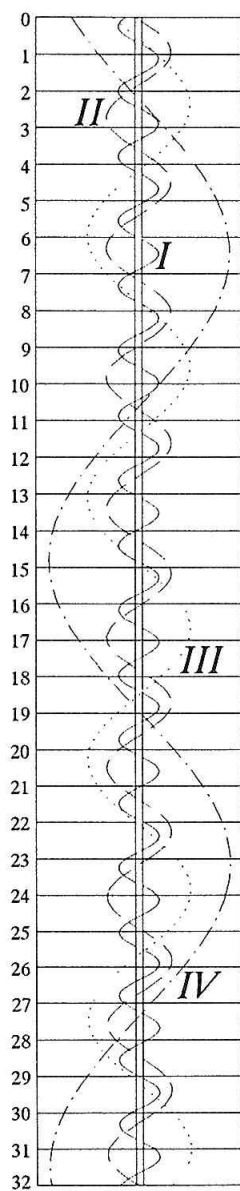
ČERVEN 1999



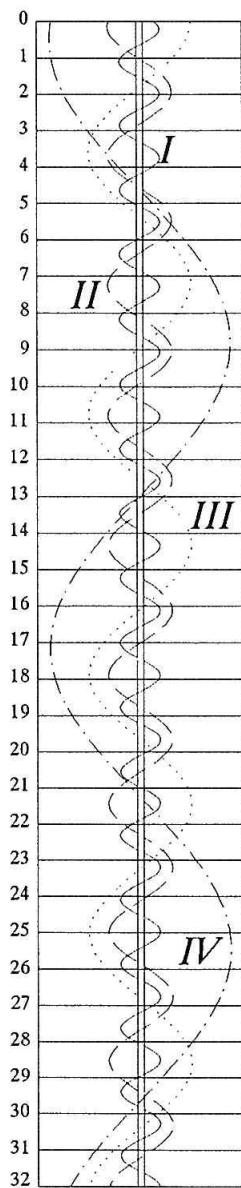
ČERVENEC 1999



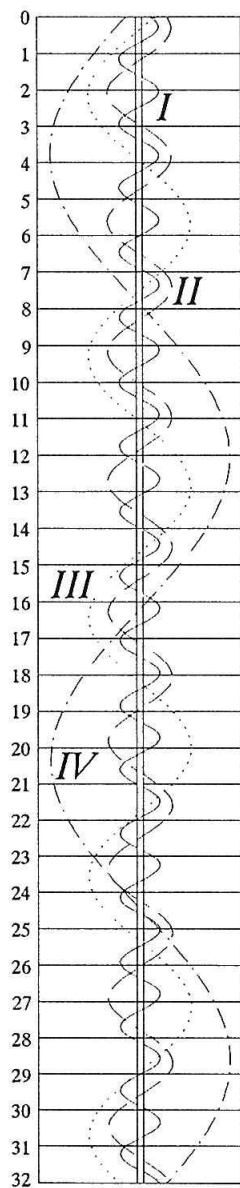
SRPEN 1999



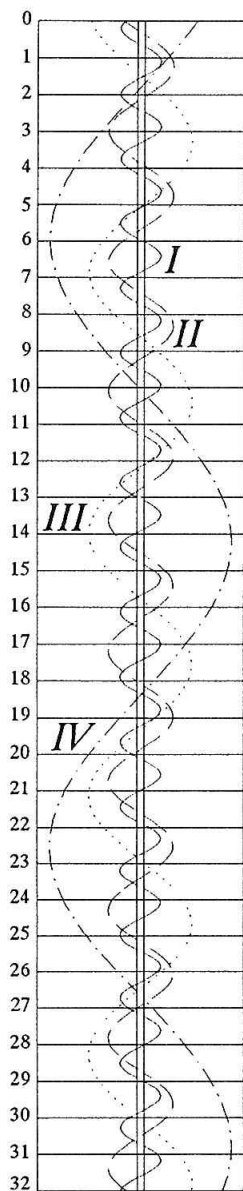
ZÁŘÍ 1999



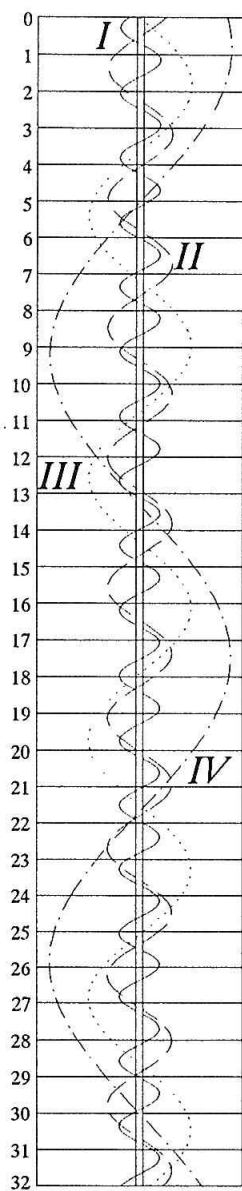
ŘÍJEN 1999



LISTOPAD 1999



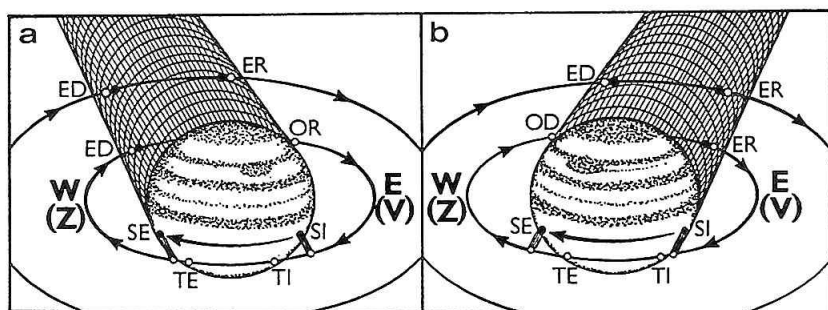
PROSINEC 1999



ÚKAZY JUPITEROVÝCH MĚSÍCŮ

V tabulkách uvádíme úkazy čtyř nejjasnějších Jupiterových měsíců: zatmění (E - eclipses), zákryty (O - occultations), přechody měsíců před Jupiterovým kotoučem (T - transits) a přechody stínů měsíců přes kotouč Jupitera (S - shadow-transits). V tabulkách jsou jednotlivé měsíce označeny svými čísly, stejně jako v grafech poloh satelitů. Zatmění měsíců nastávají při pozorování v převracejícím dalekohledu od konjunkce 1. dubna do opozice 23. října u levého (západního) okraje planety (obr. 21a). Od začátku roku do konjunkce a dále od opozice do konce roku k zatměním měsíců dochází u pravého (východního) okraje Jupitera (obr. 21b). Směr východní a západní tu chápeme z hlediska světové sféry, ne ve smyslu jovigrafických souřadnic.

Začátek zatmění nebo zákrytu, při němž měsíc zmizí, je označen D (disappearance - vstup, zmizení), konec zákrytu, při němž se měsíc objeví, označujeme R (reappearance - výstup, opětné objevení). U přechodu měsíce nebo stínu měsíce přes Jupiterův kotouč znamená I začátek (ingress - vstup, ponoření) a E konec úkazu (egress - výstup, konec zatmění). Jsou uvedeny pouze ty úkazy, v jejichž okamžiku se pro pozorovatele o souřadnicích 15° východní délky a 50° severní šířky Jupiter nachází nejméně 5° nad obzorem a Slunce nejméně 1° pod obzorem. Horní geocentrické konjunkce Jupiterových měsíců nejsou uvedeny v období patnácti dnů před a patnácti dnů po konjunkci Jupitera se Sluncem. Všechny časové údaje jsou v SEČ.



Úkazy Jupiterových měsíců - vysvětlení v textu.

ÚKAZY JUPITEROVÝCH MĚSÍCŮ (SEČ)

1999

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

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

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

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

HORNÍ GEOCENTRICKÉ KONJUNKCE JUPITEROVÝCH MĚSÍCŮ (SEČ) 1999

I. Io

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

m d h min	m d h min	m d h min	m d h min
15 14 40	8 17 23	10. 1 15 27	25 12 37
4. 16 11 51	10 11 52	3 9 53	27 7 5
18 6 22	12 6 21	5 4 19	29 1 33
20 0 52	14 0 50	6 22 45	30 20 1
21 19 23	15 19 19	8 17 11	*****
23 13 54	17 13 48	10 11 36	*****
25 8 24	19 8 17	12 6 2	*****

II. Europa

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

III. Ganymed

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

IV. Kallisto

m d h min	m d h min	m d h min	m d h min
1. 12 3 20	5. 10 4 18	8. 2 6 4	10. 24 11 54
28 23 19	27 0 52	18 23 26	11. 10 2 5
2. 14 19 46	6. 12 21 3	9. 4 15 48	26 16 47
3. 3 16 33	29 16 44	21 7 12	12. 13 8 22
4. 23 7 29	7. 16 11 47	10. 7 21 46	30 1 1

SATURN

Planetu nejlépe pozorujeme v lednu a únoru poté od srpna do prosince. Na začátku ledna zapadá nedlouho po půlnoci a vrcholí ve večerních hodinách, v únoru zapadá před půlnocí, v březnu je ještě viditelný na večerní obloze, ale jeho viditelnost se významně zkracuje. Na začátku dubna se již Saturn ztrácí ve světle soumraku a 27. dubna nastává jeho konjunkce se Sluncem. Téhož dne ve 14h SEČ dosáhne planeta největší vzdálenosti od Země, 10.246 AU. Během června se planeta objeví ráno nad východním obzorem a doba její viditelnosti se prodlužuje, takže koncem měsíce je dobře viditelná na ranní obloze. V červenci můžeme Saturna pozorovat ve druhé polovině noci. V srpnu již vychází v pozdních večerních hodinách, nad obzorem je viditelný většinu noci a za svítání vrcholí na jihu. V září vystoupí nad obzor na začátku astronomické noci. V říjnu planeta zůstává nad obzorem téměř celou noc s výjimkou večera. Celonoční viditelnost připadá na listopad, kdy nastává opozice planety se Sluncem, a to 6. listopadu. Téhož dne ve 13h SEČ se také Saturn nejvíce přiblíží k Zemi, na 8.206 AU. Koncem listopadu zapadá za ranního soumraku. V prosinci zůstává ještě nad obzorem většinu noci a zapadá v časných ranních hodinách.

Na počátku roku se Saturn pohybuje souhvězdím Ryb. 29. března přechází do severozápadního výběžku souhvězdí Velryby blízko hlavy Velryby a trojmezí Ryb, Velryby a Berana. Do Berana se přesouvá 30. března, vykreslí zde část kličky a zůstává do konce roku.

V noci nad obzorem dojde ke konjunkcím s Měsícem 5. srpna, 25. října a 22. listopadu. V období večerní viditelnosti, 20. března, dochází ke konjunkci s Venuší.

Z heliocentrických úkazů nenastává žádný; Saturn má však stále po minimu v roce 1998 jižní ekliptikální šířku menší než -2° . Proto se také ze Země promítá jižně od ekliptiky a prochází oblastí Velryby. Planetocentrickou šířku středu kotoučku Saturna uvádíme v tabulce Saturnův prstenec A. Prstény planety vidíme nyní z jižní strany a jsou již dosti rozevřeny. Postupně se budou rozevírat až do roku 2002.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Konjunkce se Sluncem	4 27 12
Stacionární	8 30 18
Opozice se Sluncem	11 6 15

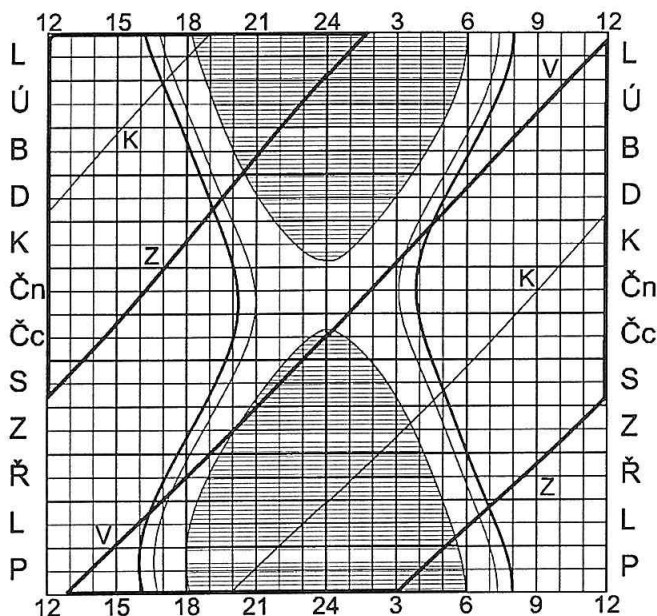
SATURNŮV PRSTENEC A

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

Měs. den	a	b	D_z	Měs. den	a	b	D_z
1 1	42.2	-10.4	-14.21	7 20	39.7	-14.1	-20.80
21	40.7	-10.2	-14.47	8 9	41.1	-14.7	-21.02
2 10	39.3	-10.2	-14.99	29	42.6	-15.3	-21.05
3 2	38.2	-10.3	-15.70	9 18	44.1	-15.7	-20.89
22	37.4	-10.6	-16.54	10 8	45.2	-15.9	-20.58
4 11	36.9	-11.1	-17.43	28	45.9	-15.8	-20.15
5 1	36.8	-11.6	-18.31	11 17	45.9	-15.5	-19.69
21	37.1	-12.1	-19.12	12 7	45.2	-14.9	-19.31
6 10	37.6	-12.8	-19.83	27	44.0	-14.4	-19.11
30	38.5	-13.4	-20.40	1 16*)	45.2	-13.9	-19.13

*) 2000

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

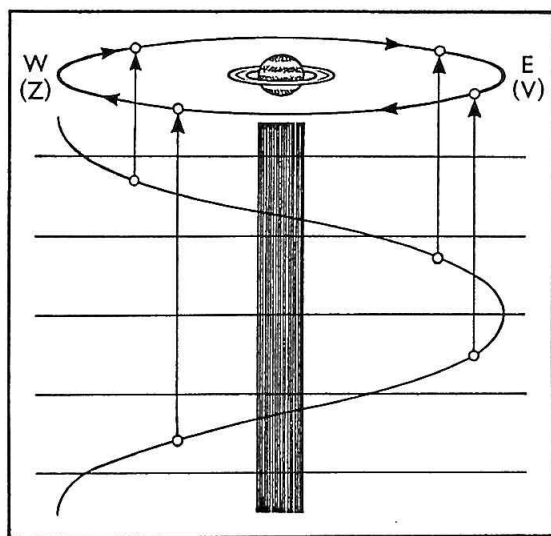


Obr. 22 Diagram viditelnosti Saturna během roku.

Měsíc den	0 h TČ					SEČ		
	RA	DE	ρ	Δ	mag	východ	průchod	západ
	h min	° ' "	"	AU		h min	h min	h min
1 1	1 43.1	+ 7 57	8.3	8.940	+0.4	12 18	18 59	1 44
11	1 43.5	+ 8 2	8.1	9.102	+0.5	11 39	18 20	1 6
21	1 44.6	+ 8 12	8.0	9.268	+0.5	11 0	17 42	0 28
31	1 46.4	+ 8 25	7.8	9.432	+0.5	10 22	17 5	23 48
2 10	1 48.8	+ 8 41	7.7	9.590	+0.5	9 43	16 28	23 13
20	1 51.8	+ 9 0	7.6	9.738	+0.5	9 5	15 52	22 38
3 2	1 55.3	+ 9 22	7.5	9.872	+0.5	8 28	15 16	22 4
12	1 59.1	+ 9 45	7.4	9.989	+0.5	7 50	14 40	21 30
22	2 3.4	+10 9	7.3	10.086	+0.5	7 13	14 5	20 57
4 1	2 7.9	+10 35	7.3	10.161	+0.4	6 36	13 30	20 25
11	2 12.6	+11 0	7.2	10.213	+0.4	5 59	12 56	19 52
21	2 17.4	+11 26	7.2	10.241	+0.3	5 23	12 21	19 20
5 1	2 22.4	+11 51	7.2	10.245	+0.3	4 46	11 47	18 48
11	2 27.3	+12 16	7.2	10.225	+0.3	4 10	11 12	18 15
21	2 32.1	+12 39	7.3	10.180	+0.4	3 33	10 38	17 43
31	2 36.8	+13 1	7.3	10.113	+0.4	2 57	10 3	17 10
6 10	2 41.3	+13 21	7.4	10.025	+0.4	2 20	9 28	16 37
20	2 45.6	+13 39	7.4	9.916	+0.4	1 43	8 53	16 4
30	2 49.4	+13 55	7.5	9.791	+0.4	1 6	8 18	15 29
7 10	2 52.9	+14 9	7.6	9.651	+0.4	0 29	7 42	14 55
20	2 55.9	+14 20	7.8	9.499	+0.3	23 48	7 6	14 19
30	2 58.3	+14 28	7.9	9.339	+0.3	23 11	6 29	13 43
8 9	3 0.1	+14 34	8.0	9.175	+0.3	22 33	5 51	13 6
19	3 1.3	+14 36	8.2	9.010	+0.2	21 54	5 13	12 28
29	3 1.7	+14 36	8.3	8.849	+0.2	21 15	4 34	11 49
9 8	3 1.5	+14 32	8.5	8.697	+0.1	20 36	3 55	11 9
18	3 0.6	+14 26	8.6	8.558	+0.1	19 56	3 14	10 28
28	2 59.0	+14 18	8.7	8.437	-0.0	19 16	2 33	9 47
10 8	2 56.8	+14 7	8.9	8.338	-0.1	18 36	1 52	9 4
18	2 54.2	+13 54	8.9	8.264	-0.1	17 55	1 10	8 21
28	2 51.2	+13 41	9.0	8.220	-0.2	17 14	0 28	7 38
11 7	2 48.1	+13 27	9.0	8.206	-0.2	16 32	23 41	6 54
17	2 44.9	+13 13	9.0	8.223	-0.2	15 51	22 59	6 10
27	2 41.9	+13 1	8.9	8.271	-0.1	15 10	22 16	5 27
12 7	2 39.3	+12 50	8.8	8.348	-0.0	14 29	21 34	4 44
17	2 37.2	+12 43	8.7	8.451	+0.0	13 48	20 53	4 2
27	2 35.6	+12 38	8.6	8.576	+0.1	13 8	20 12	3 21
1 6	2 34.8	+12 37	8.5	8.719	+0.2	12 28	19 32	2 41

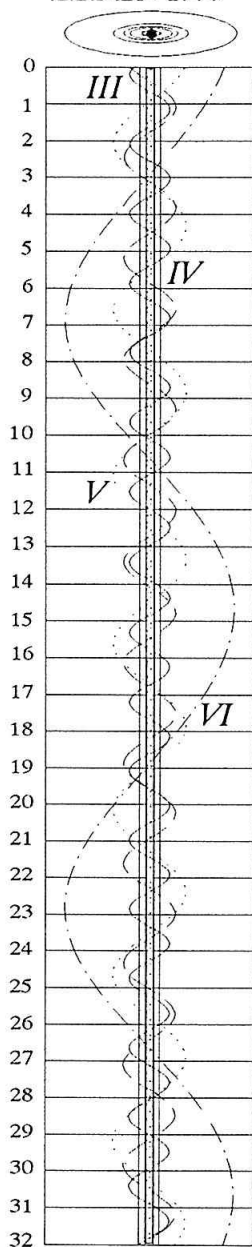
Obr. 24 - 31 Na následujících stranách jsou graficky znázorněny polohy jasnějších Saturnových měsíců
 S III - Tethys
 S IV - Dione
 S V - Rhea
 S VI - Titan

vzhledem k planetě při pozorování v převracejícím dalekohledu (západ na sféře vlevo, východ vpravo, sever dole). Grafy uvádíme pro období alespoň průměrné viditelnosti Saturna. Uspořádání je podobné jako u grafů poloh Jupiterových satelitů. Průsečíky křivek s vodorovnými úsečkami vyznačují elongace satelitů pro 0h TČ každého dne. Dvě svislé čáry uprostřed znázorňují zdánlivý rovníkový průměr kotoučku planety, dvě svislé rovnoběžky po stranách vymezují zdánlivý vnější rozměr velké osy prstenu A; vzdálenost měsíců od planety je ve stejném měřítku. Roviny drah Jupiterových měsíců procházejí v blízkosti Země, naproti tomu roviny drah Saturnových satelitů jsou více skloněny - podobně jako rovina prstenů. Poziční úhel satelitu vůči planetě zjistíme pomocí elips nahoře na grafu tak, že pro daný okamžik přeneseme ze sinusovky polohu na elipsu, a to svislou přímkou - viz obr. 23 na této straně. Pohybuje-li se satelit doprava (k východu), přeneseme polohu na horní část elipsy, pohybuje-li se satelit doleva (k západu), přeneseme polohu na spodní část elipsy. Satelity od Atlasu po Hyperion obíhají velmi blízko roviny Saturnova rovníku po drahách s excentricitou blízkou nule. Proto jejich zdánlivé dráhy vidíme přibližně jako elipsy s poměrem os 1 : 0.34 (pro dobu kolem opozice 1999), jejichž velká osa leží v téměř pozičním úhlu jako velká osa prstenu (89.8° - 269.8° pro dobu kolem opozice, 91.7° - 271.7° pro 1. ledna, 90.2° - 270.2° pro 31. prosince).

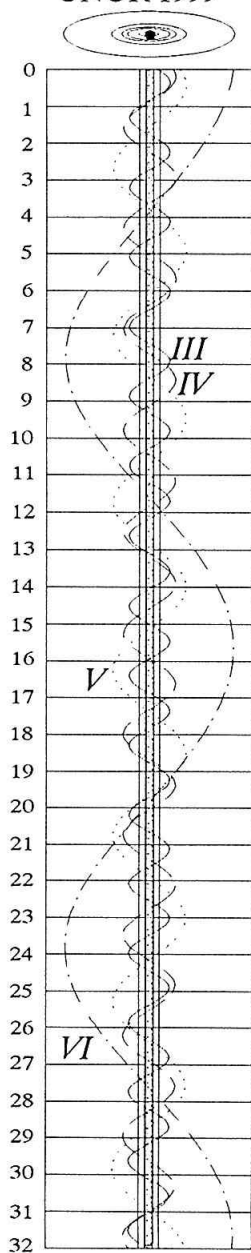


Obr. 23 Polohy Saturnových měsíců - vysvětlení viz v horním textu.

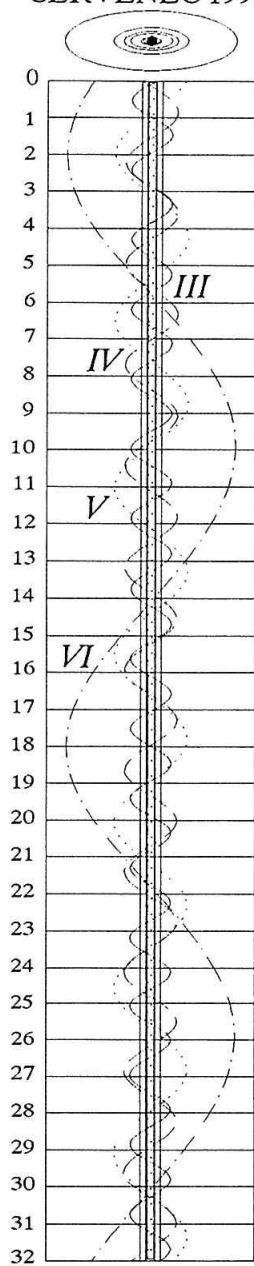
LEDEN 1999



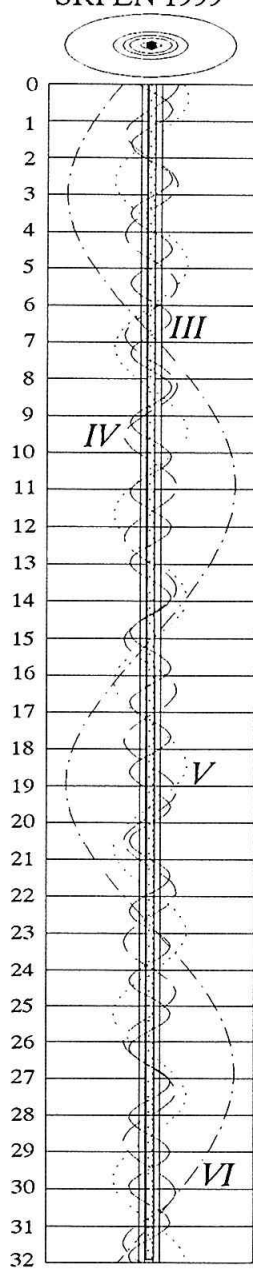
ÚNOR 1999



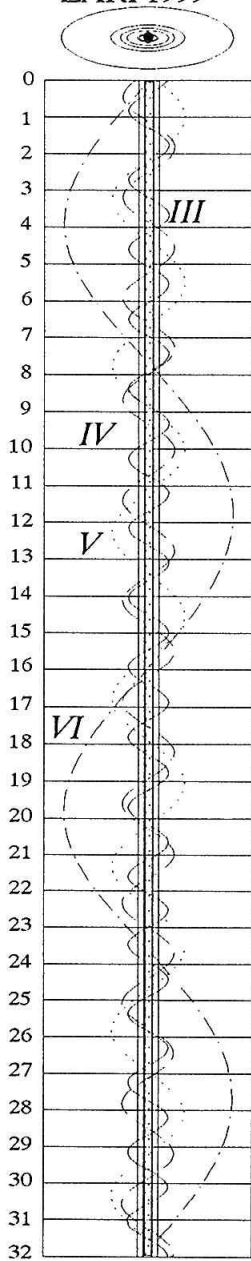
ČERVENEC 1999



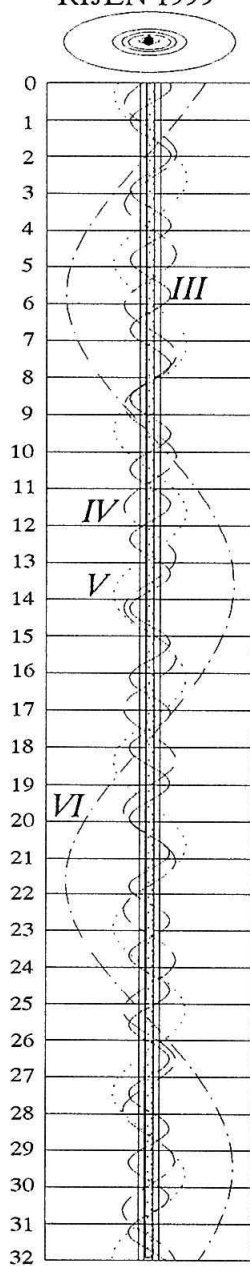
SRPEN 1999



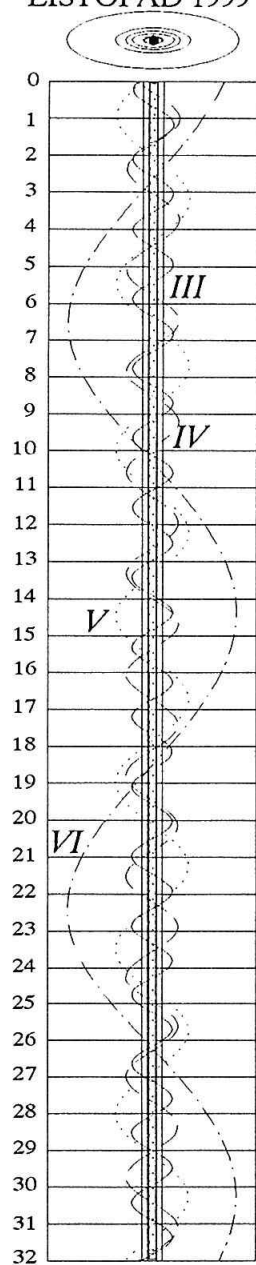
ZÁŘÍ 1999



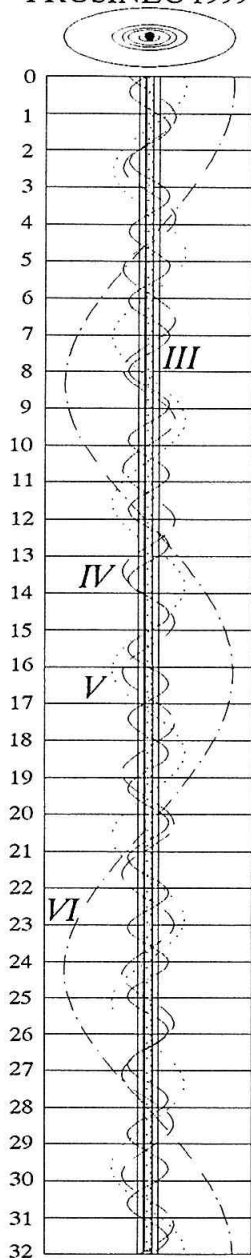
ŘÍJEN 1999



LISTOPAD 1999



PROSINEC 1999



NEJVĚTŠÍ ELONGACE SATURNOVÝCH MĚSÍCŮ (SEČ) 1999

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

III. TETHYS (Největší východní elongace)

d h	d h	d h	d h	d h
1. 1 4.5	3. 2 14.8	7. 5 6.9	9. 3 16.9	11. 3 2.3
3 1.8	4 12.2	7 4.2	5 14.2	4 23.6
4 23.1	6 9.5	9 1.6	7 11.5	6 20.9
6 20.4	8 6.8	10 22.9	9 8.8	8 18.1
8 17.7	10 4.2	12 20.2	11 6.1	10 15.4
10 15.1	12 1.5	14 17.5	13 3.4	12 12.7
12 12.4	13 22.8	16 14.8	15 0.7	14 10.0
14 9.7	15 20.2	18 12.2	16 22.0	16 7.3
16 7.0	17 17.5	20 9.5	18 19.3	18 4.6
18 4.3	19 14.9	22 6.8	20 16.6	20 1.9
20 1.7	21 12.2	24 4.1	22 13.9	21 23.2
21 23.0	23 9.5	26 1.4	24 11.2	23 20.5
23 20.3	*****	27 22.8	26 8.5	25 17.8
25 17.6	*****	29 20.1	28 5.8	27 15.0
27 14.9	6. 1 7.0	31 17.4	30 3.1	29 12.3
29 12.3	3 4.3	8. 2 14.7	10. 2 0.4	12. 1 9.6
31 9.6	5 1.6	4 12.0	3 21.7	3 6.9
2. 2 6.9	6 23.0	6 9.3	5 19.0	5 4.2
4 4.2	8 20.3	8 6.6	7 16.3	7 1.5
6 1.6	10 17.6	10 4.0	9 13.5	8 22.8
7 22.9	12 15.0	12 1.3	11 10.8	10 20.1
9 20.2	14 12.3	13 22.6	13 8.1	12 17.4
11 17.5	16 9.6	15 19.9	15 5.4	14 14.7
13 14.9	18 7.0	17 17.2	17 2.7	16 12.0
15 12.2	20 4.3	19 14.5	18 24.0	18 9.3
17 9.5	22 1.6	21 11.8	20 21.3	20 6.6
19 6.9	23 22.9	23 9.1	22 18.6	22 3.9
21 4.2	25 20.3	25 6.4	24 15.8	24 1.2
23 1.5	27 17.6	27 3.7	26 13.1	25 22.5
24 22.9	29 14.9	29 1.0	28 10.4	27 19.8
26 20.2	7. 1 12.3	30 22.3	30 7.7	29 17.1
28 17.5	3 9.6	9. 1 19.6	11. 1 5.0	31 14.4

IV. DIONE (Největší východní elongace)

d h	d h	d h	d h	d h
1. 1 2.9	3. 2 8.7	7. 6 8.9	9. 4 14.3	11. 3 18.7
3 20.6	5 2.4	9 2.6	7 8.0	6 12.4
6 14.3	7 20.2	11 20.3	10 1.6	9 6.0
9 8.0	10 13.9	14 14.0	12 19.3	11 23.7
12 1.7	13 7.7	17 7.8	15 13.0	14 17.3
14 19.4	16 1.4	20 1.5	18 6.7	17 10.9
17 13.1	18 19.1	22 19.2	21 0.3	20 4.6
20 6.8	21 12.9	25 12.9	23 18.0	22 22.2
23 0.5	*****	28 6.6	26 11.6	25 15.9
25 18.2	*****	31 0.3	29 5.3	28 9.5
28 12.0	6. 3 12.1	8. 2 18.0	10. 1 22.9	12. 1 3.2
31 5.7	6 5.8	5 11.7	4 16.6	3 20.8
2. 2 23.4	8 23.5	8 5.4	7 10.3	6 14.5
5 17.1	11 17.3	10 23.1	10 3.9	9 8.2
8 10.8	14 11.0	13 16.8	12 21.6	12 1.8
11 4.6	17 4.8	16 10.5	15 15.2	14 19.5
13 22.3	19 22.5	19 4.2	18 8.8	17 13.2
16 16.0	22 16.2	21 21.9	21 2.5	20 6.8
19 9.8	25 10.0	24 15.6	23 20.1	23 0.5
22 3.5	28 3.7	27 9.3	26 13.8	25 18.2
24 21.2	30 21.4	30 2.9	29 7.4	28 11.8
27 15.0	7. 3 15.1	9. 1 20.6	11. 1 1.1	31 5.5

V. RHEA (Největší východní elongace)

d h	d h	d h	d h	d h
1. 4 8.3	3. 8 15.4	6.29 17.9	9. 1 0.6	11. 3 5.4
8 20.7	13 4.0	7. 4 6.4	5 13.0	7 17.7
13 9.2	17 16.6	8 19.0	10 1.4	12 6.0
17 21.7	22 5.1	13 7.5	14 13.8	16 18.4
22 10.1	*****	17 20.0	19 2.2	21 6.7
26 22.6	*****	22 8.5	23 14.5	25 19.0
31 11.1	*****	26 21.0	28 2.9	30 7.3
2. 4 23.6	*****	31 9.5	10. 2 15.2	12. 4 19.7
9 12.2	6. 2 14.5	8. 4 22.0	7 3.5	9 8.0
14 0.7	7 3.1	9 10.4	11 15.9	13 20.3
18 13.2	11 15.7	13 22.9	16 4.2	18 8.7

d h	d h	d h	d h	d h
23 1.8	16 4.2	18 11.3	20 16.5	22 21.1
27 14.3	20 16.8	22 23.8	25 4.8	27 9.5
3. 4 2.9	25 5.4	27 12.2	29 17.1	31 21.8

VI. TITAN (Všechny největší elongace)

d h	d h	d h	d h	d h
1. 6 21.8 Z	3.11 20.8 Z	6.23 22.1 V	8.26 20.9 V	10.29 12.4 V
14 17.0 V	19 17.1 V	7. 2 0.9 Z	9. 3 22.5 Z	11. 6 13.7 Z
22 21.0 Z	*****	9 22.4 V	11 19.4 V	14 9.6 V
30 16.4 V	*****	18 0.9 Z	19 20.8 Z	22 11.1 Z
2. 7 20.6 Z	*****	25 22.4 V	27 17.5 V	30 7.0 V
15 16.3 V	*****	8. 3 0.5 Z	10. 5 18.7 Z	12. 8 8.7 Z
23 20.5 Z	6. 7 21.4 V	10 21.9 V	13 15.1 V	16 4.6 V
3. 3 16.5 V	16 0.6 Z	18 23.8 Z	21 16.3 Z	24 6.6 Z

VIII. JAPETUS (Všechny největší elongace)

d h	d h	d h	d h	d h
1.26 9.2 V	*****	*****	8.18 9.6 Z	11. 5 0.4 Z
3. 9 3.7 Z	*****	7. 8 1.8 V	9.25 19.4 V	12.12 20.6 V

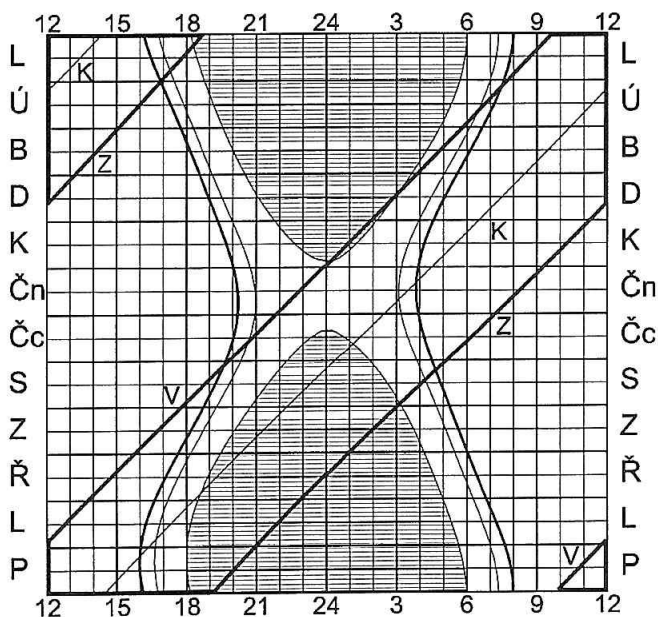
URAN

Období dobré viditelnosti začíná v červnu a končí v listopadu, nejlepší podmínky připadají na červenec a srpen. Deklinace planety je stále ještě poměrně nízká, Uran není daleko od nejnižnějšího úseku ekliptiky a podmínky jeho viditelnosti jsou dosud podprůměrné. Planeta se po celý rok pohybuje souhvězdím Kozoroha, kde také vykreslí kličku své zdánlivé dráhy.

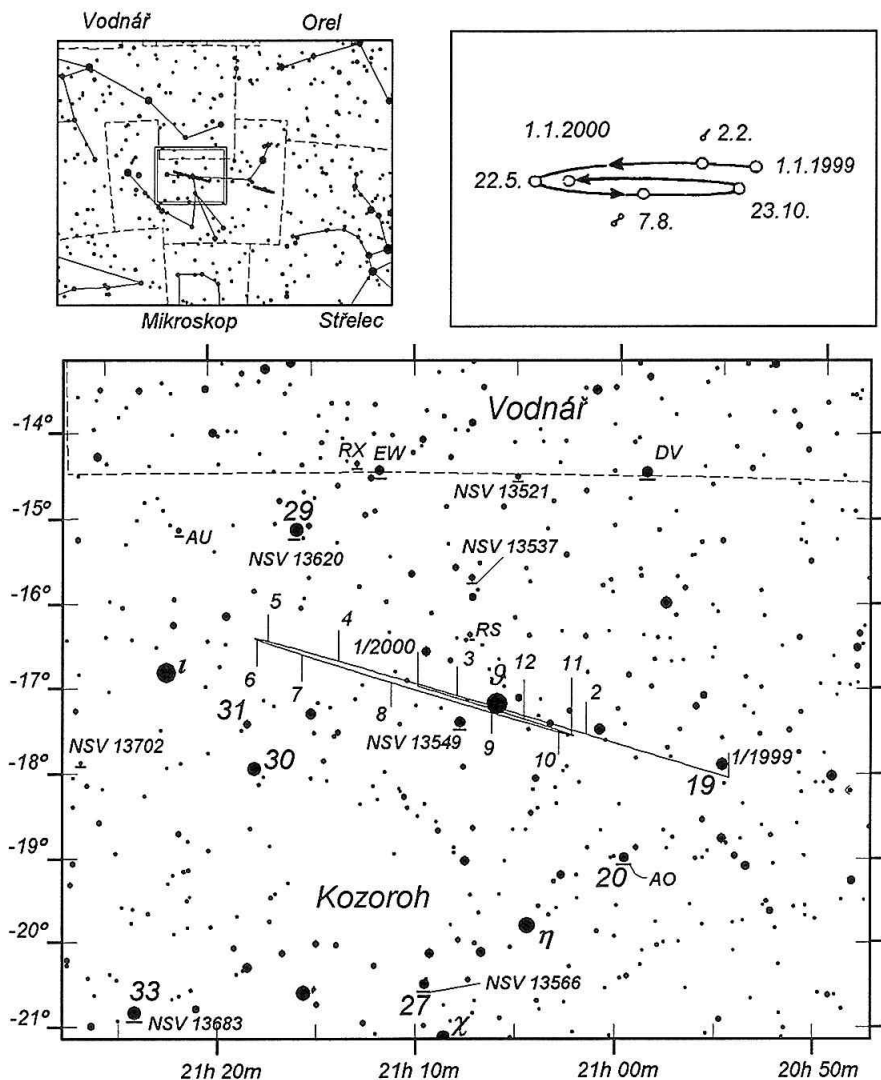
Planetu můžeme dobře pozorovat i malým triedrem. 3. února v 0h SEČ, tedy krátce po konjunkci se Sluncem, dosáhne Uran největší vzdálenosti od Země (20.875 AU). Nejtěsněji se přiblíží Zemi den před opozicí se Sluncem, 6. srpna ve 23h, na 18.895 AU. Nedaleko Urana se na obloze pohybuje i Neptun.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Konjunkce se Sluncem	2 2 3
Stacionární	5 22 6
Opozice se Sluncem	8 7 20
Stacionární	10 23 11



Obr. 32 Diagram viditelnosti Urana během roku.



Obr. 33 Zdánlivá dráha Urana v průběhu roku 1999. Horní mapa slouží k celkové orientaci a je na ní dvojitou čarou vymezena oblast, kterou zobrazuje podrobná mapa dole. Na této podrobné mapce jsou vyneseny polohy Urana během roku a hvězdy do 11. mag, vše pro ekvinokcium J2000.0. Rysky na zdánlivé dráze vyznačují polohy Urana na začátku jednotlivých měsíců. Protože je klička velmi plochá a část poloh na mapce se překrývá, je dráha planety schematicky zakreslena zvlášť nad podrobnou mapkou se zvětšenou stupnicí deklinace, s vyznačením směru pohybu a poloh v zastávkách, v opozici a konjunkci se Sluncem a na začátku roku 1999 a 2000.

Měsíc den	0 h TČ					SEČ		
	RA	DE	ρ	Δ	mag	východ	průchod	západ
	h min	° ' "	"	AU		h min	h min	h min
1 1	20 54.4	-18 5	1.7	20.724	+5.9	9 40	14 12	18 43
21	20 58.8	-17 47	1.7	20.851	+5.9	8 24	12 57	17 31
2 10	21 3.5	-17 27	1.7	20.868	+5.9	7 8	11 43	16 19
3 2	21 8.0	-17 8	1.7	20.774	+5.9	5 52	10 29	15 6
22	21 12.0	-16 51	1.7	20.579	+5.9	4 36	9 14	13 53
4 11	21 15.1	-16 38	1.7	20.307	+5.8	3 19	7 59	12 39
5 1	21 17.1	-16 29	1.8	19.987	+5.8	2 2	6 42	11 23
21	21 17.8	-16 27	1.8	19.654	+5.8	0 44	5 24	10 5
6 10	21 17.3	-16 30	1.8	19.346	+5.7	23 21	4 5	8 46
30	21 15.5	-16 39	1.8	19.099	+5.7	22 1	2 45	7 24
7 20	21 12.9	-16 51	1.8	18.942	+5.7	20 41	1 24	6 2
8 9	21 9.8	-17 5	1.9	18.896	+5.7	19 21	0 2	4 39
29	21 6.7	-17 18	1.8	18.967	+5.7	18 0	22 36	3 16
9 18	21 4.1	-17 29	1.8	19.148	+5.7	16 40	21 15	1 54
10 8	21 2.5	-17 35	1.8	19.417	+5.7	15 20	19 55	0 33
28	21 2.2	-17 36	1.8	19.742	+5.8	14 1	18 36	23 10
11 17	21 3.2	-17 31	1.7	20.086	+5.8	12 43	17 18	21 53
12 7	21 5.5	-17 21	1.7	20.407	+5.9	11 26	16 2	20 38
27	21 8.8	-17 6	1.7	20.669	+5.9	10 9	14 47	19 24
1 16	21 13.0	-16 47	1.7	20.844	+5.9	8 53	13 32	18 11

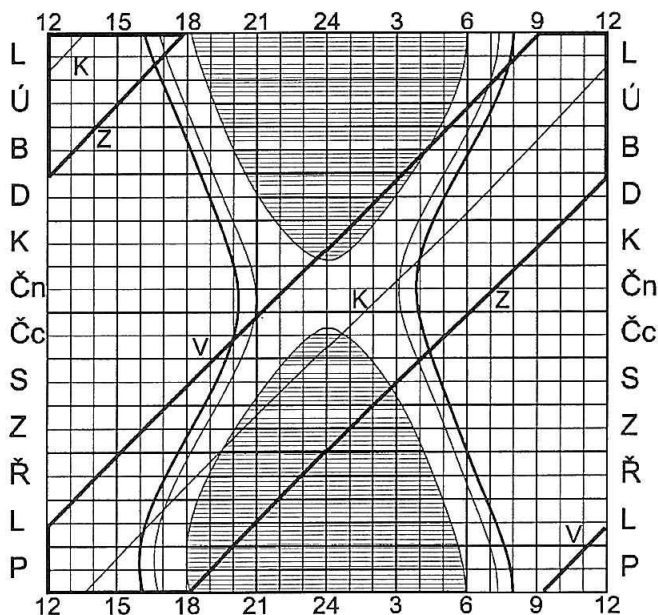
NEPTUN

Příjatelné podmínky viditelnosti začínají v červnu a končí v září, nejvhodnější období pro pozorování připadá na červenec a srpen. Planetu můžeme dobře sledovat v téměř stejném období, kdy je vidět i Uran. Nalezení je sice poněkud znesnadněno menší jasností Neptuna, triedrem ho však bezpečně spatříme. Po celý rok se planeta promítá do západní oblasti souhvězdí Kozoroha, kde také vykreslí kličku své zdánlivé dráhy. Protože vidíme Uran na nebeské sféře tak blízko Neptuna, jsou grafy viditelnosti pro obě planety velmi podobné.

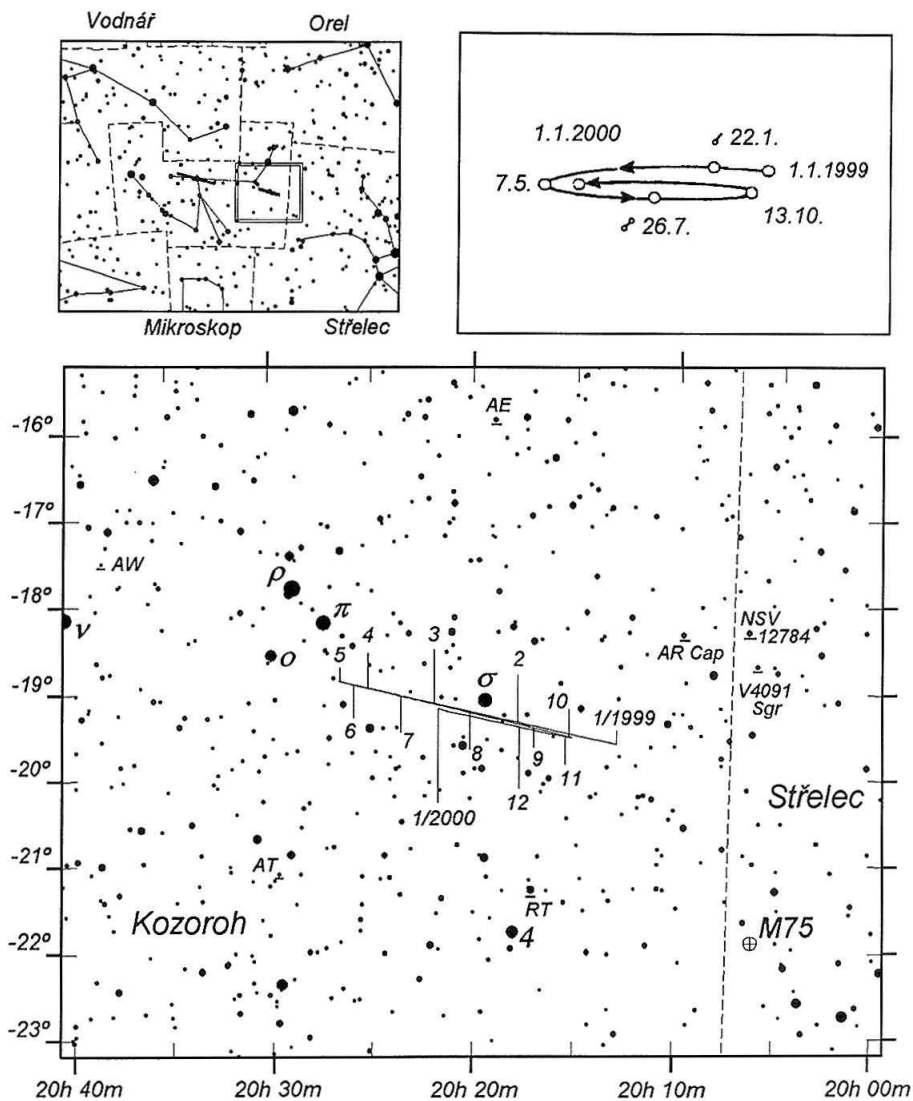
Země se od Neptuna nejvíce vzdálí 22. ledna ve 14h SEČ (31.116 AU), nejtěsněji se Neptunu přiblíží 26. července v 5h (29.110 AU).

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Konjunkce se Sluncem	1 22 9
Stacionární	5 7 2
Opozice se Sluncem	7 26 11
Stacionární	10 13 24



Obr. 34 Diagram viditelnosti Neptuna během roku.



Obr. 35 Zdánlivá dráha Neptuna v roce 1999. Uspořádání je podobné jako u mapky pro planetu Uran, ekvinokcium je rovněž J2000.0

Měsíc den	0 h TČ					SEČ		
	RA	DE	ρ	Δ	mag	východ	průchod	západ
	h min	° '	''	AU		h min	h min	h min
1 1	20 12.9	-19 38	1.1	31.049	+8.0	9 7	13 30	17 53
21	20 15.9	-19 28	1.1	31.116	+8.0	7 51	12 14	16 38
2 10	20 19.0	-19 18	1.1	31.067	+8.0	6 34	10 59	15 24
3 2	20 21.9	-19 9	1.1	30.909	+8.0	5 18	9 43	14 9
22	20 24.2	-19 1	1.1	30.659	+8.0	4 0	8 27	12 53
4 11	20 25.8	-18 56	1.1	30.348	+7.9	2 43	7 10	11 37
5 1	20 26.5	-18 53	1.1	30.009	+7.9	1 25	5 52	10 19
21	20 26.3	-18 54	1.1	29.683	+7.9	0 6	4 33	9 0
6 10	20 25.3	-18 58	1.1	29.405	+7.9	22 43	3 13	7 40
30	20 23.6	-19 3	1.1	29.208	+7.9	21 23	1 53	6 19
7 20	20 21.5	-19 11	1.2	29.116	+7.8	20 3	0 32	4 58
8 9	20 19.3	-19 18	1.1	29.138	+7.8	18 43	23 7	3 36
29	20 17.3	-19 25	1.1	29.273	+7.9	17 23	21 47	2 15
9 18	20 15.8	-19 30	1.1	29.507	+7.9	16 3	20 27	0 54
10 8	20 15.1	-19 33	1.1	29.810	+7.9	14 44	19 7	23 31
28	20 15.3	-19 33	1.1	30.149	+7.9	13 26	17 49	22 12
11 17	20 16.4	-19 30	1.1	30.483	+7.9	12 8	16 31	20 55
12 7	20 18.4	-19 24	1.1	30.772	+8.0	10 51	15 15	19 39
27	20 20.9	-19 15	1.1	30.983	+8.0	9 34	13 59	18 24
1 16	20 23.9	-19 6	1.1	31.092	+8.0	8 17	12 43	17 9

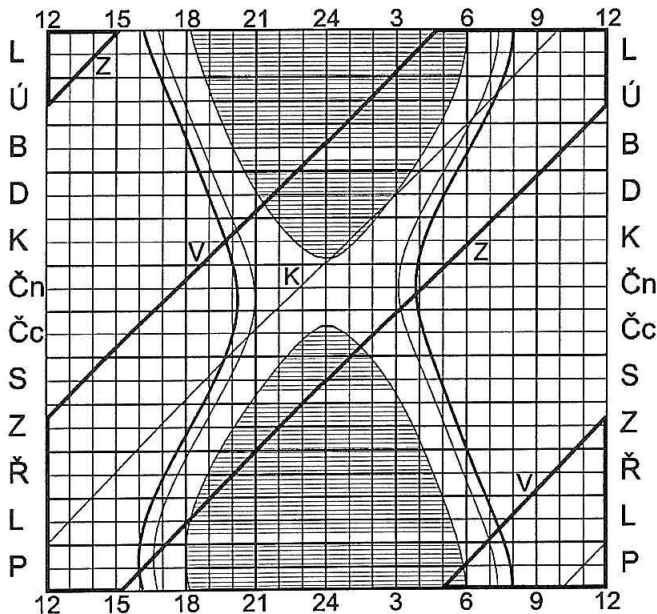
PLUTO

Příjatelné podmínky viditelnosti nastávají od dubna do června, nejpříznivější jsou v květnu. Pluto se po celý rok pohybuje západní oblastí Hadonoše, kde také vykreslí kličku své zdánlivé dráhy. Z jasných hvězd je mu nejbližší *dzeta* Hadonoše (2.70 mag).

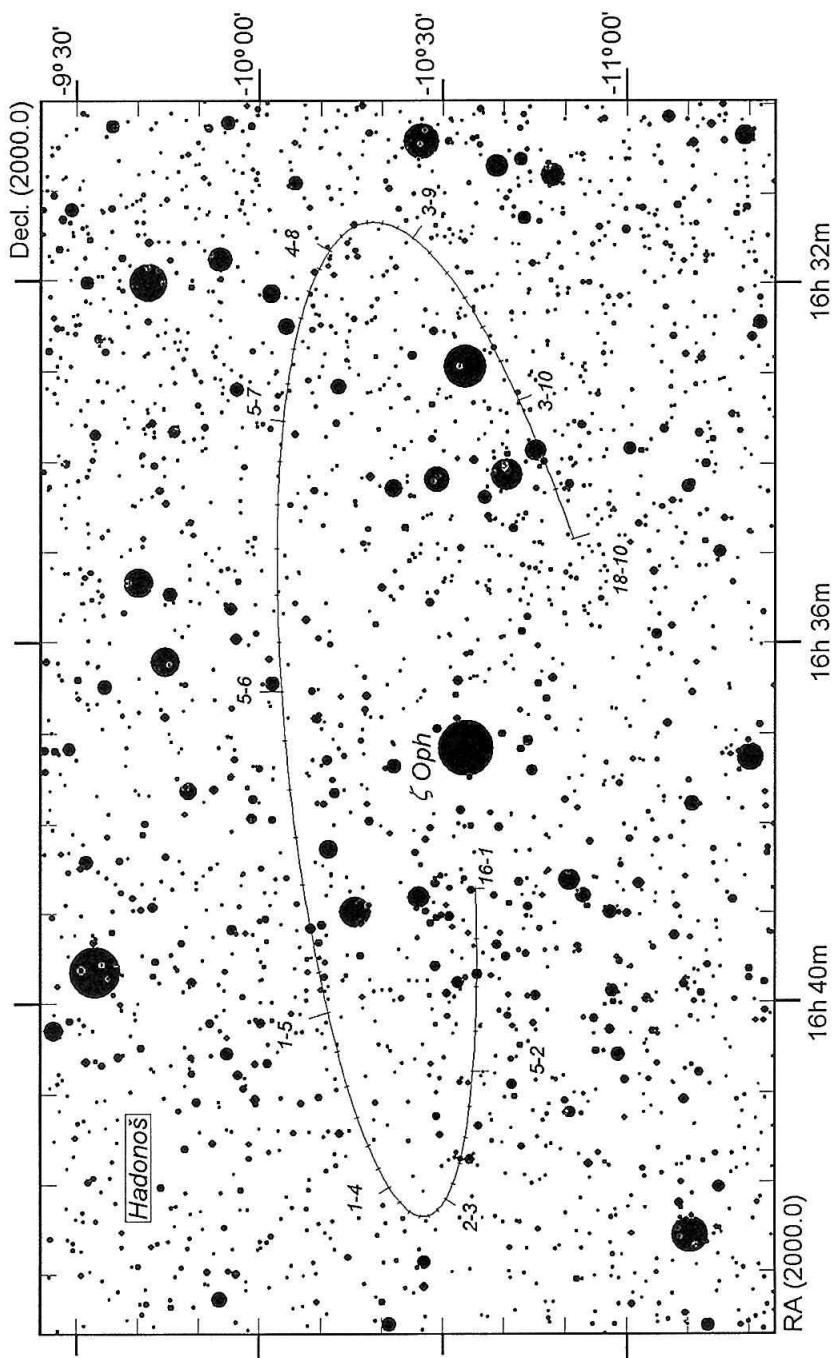
Země se k Plutu nejtěsněji přiblíží den před jeho opozicí se Sluncem, 30. května ve 15h SEČ (29.169 AU) a nejvíce se od něho vzdálí v den konjunkce, 3. prosince ve 13h (31.183 AU). Podmínky k nalezení Pluta se rok od roku zhoršují, planeta se vzdaluje od Slunce, její jasnost klesá a současně sestupuje ke stále jižnějším deklinacím. Na začátku roku je Pluto ještě ke Slunci blíže než Neptun; to se změní 14. března 1999, kdy se Pluto opět stane od Slunce nejvzdálenější planetou sluneční soustavy.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m	d	h
Stacionární	3	15	5
Opozice se Sluncem	5	31	1
Stacionární	8	21	8
Konjunkce se Sluncem	12	3	1



Obr. 36 Diagram viditelnosti Pluta během roku.



Měsíc den	0 h TČ				SEČ		
	RA	DE	Δ	mag	východ	průchod	západ
	h min	° ' "	AU		h min	h min	h min
1 1	16 36.7	-10 33	30.943	+13.8	4 43	9 54	15 6
21	16 39.2	-10 36	30.727	+13.8	3 27	8 38	13 50
2 10	16 41.1	-10 34	30.439	+13.8	2 10	7 22	12 33
3 2	16 42.1	-10 30	30.113	+13.8	0 52	6 4	11 16
22	16 42.3	-10 25	29.787	+13.8	23 29	4 45	9 58
4 11	16 41.5	-10 18	29.503	+13.7	22 9	3 26	8 39
5 1	16 40.1	-10 11	29.293	+13.7	20 49	2 6	7 19
21	16 38.1	-10 6	29.182	+13.7	19 28	0 45	5 59
6 10	16 36.0	-10 3	29.185	+13.7	18 7	23 21	4 39
30	16 34.0	-10 3	29.299	+13.7	16 46	22 0	3 18
7 20	16 32.4	-10 7	29.512	+13.7	15 26	20 40	1 57
8 9	16 31.5	-10 13	29.798	+13.8	14 7	19 20	0 37
29	16 31.4	-10 22	30.127	+13.8	12 49	18 2	23 14
9 18	16 32.1	-10 33	30.460	+13.8	11 32	16 44	21 55
10 8	16 33.7	-10 45	30.762	+13.8	10 16	15 27	20 37
28	16 36.0	-10 57	30.999	+13.8	9 1	14 10	19 20
11 17	16 38.8	-11 8	31.144	+13.9	7 46	12 55	18 3
12 7	16 41.9	-11 17	31.181	+13.9	6 31	11 39	16 47
27	16 44.9	-11 23	31.105	+13.9	5 16	10 23	15 31
1 16	16 47.6	-11 25	30.924	+13.8	4 0	9 7	14 14

Obr. 37 - na předchozí straně: Zdánlivá dráha Pluta v průběhu roku 1999. Na mapce jsou zachyceny hvězdy do 15. mag. Rysky vyznačují polohy planety po pěti dnech, delší rysky s uvedeným datem (den - měsíc) znamenají první zakreslenou polohu v měsíci, a to v období přijatelné viditelnosti. Ekvinokcium mapky je J2000.0.

Měsíc, den	Merkur	Venuše	Mars	Jupiter	Saturn	Uran	Neptun	Pluto
	*	*	*	*	*	*	*	*
12. 23	21 Z	13 V	77 Z	80 V	116 V	40 V	30 V	25 Z
1. 2	18 Z	16 V	82 Z	71 V	106 V	30 V	20 V	34 Z
12	14 Z	18 V	88 Z	62 V	96 V	20 V	10 V	43 Z
22	9 Z	20 V	93 Z	54 V	86 V	11 V	0 V	53 Z
2. 1	3 Z	23 V	100 Z	46 V	76 V	1 V	9 Z	62 Z
11	6 V	25 V	106 Z	38 V	67 V	9 Z	19 Z	72 Z
21	13 V	27 V	113 Z	30 V	57 V	18 Z	29 Z	82 Z
3. 3	18 V	29 V	121 Z	22 V	48 V	28 Z	39 Z	91 Z
13	12 V	31 V	130 Z	15 V	39 V	37 Z	48 Z	101 Z
23	7 Z	34 V	140 Z	7 V	31 V	47 Z	58 Z	111 Z
4. 2	21 Z	36 V	151 Z	1 Z	22 V	56 Z	68 Z	121 Z
12	27 Z	38 V	163 Z	8 Z	13 V	66 Z	77 Z	130 Z
22	27 Z	40 V	176 Z	15 Z	5 V	75 Z	87 Z	140 Z
5. 2	23 Z	41 V	170 V	23 Z	4 Z	85 Z	97 Z	149 Z
12	15 Z	43 V	157 V	30 Z	12 Z	94 Z	106 Z	158 Z
22	5 Z	44 V	145 V	38 Z	21 Z	104 Z	116 Z	165 Z
6. 1	8 V	45 V	134 V	45 Z	29 Z	113 Z	126 Z	168 V
11	18 V	45 V	125 V	53 Z	38 Z	123 Z	136 Z	164 V
21	24 V	45 V	117 V	60 Z	46 Z	133 Z	145 Z	156 V
7. 1	25 V	44 V	110 V	68 Z	55 Z	143 Z	155 Z	148 V
11	21 V	41 V	104 V	76 Z	63 Z	152 Z	165 Z	138 V
21	10 V	36 V	98 V	85 Z	72 Z	162 Z	175 Z	129 V
31	8 Z	28 V	93 V	93 Z	81 Z	172 Z	175 V	120 V
8. 10	18 Z	17 V	89 V	102 Z	90 Z	178 V	166 V	110 V
20	17 Z	8 V	85 V	112 Z	99 Z	168 V	156 V	101 V
30	10 Z	17 Z	81 V	121 Z	109 Z	158 V	146 V	92 V
9. 9	2 V	28 Z	78 V	131 Z	119 Z	148 V	136 V	82 V
19	9 V	36 Z	75 V	142 Z	129 Z	138 V	126 V	73 V
29	15 V	41 Z	72 V	152 Z	139 Z	128 V	116 V	63 V
10. 9	20 V	44 Z	69 V	163 Z	149 Z	118 V	106 V	54 V
19	24 V	46 Z	66 V	174 Z	160 Z	108 V	96 V	45 V
29	24 V	46 Z	64 V	174 V	170 Z	98 V	87 V	35 V
11. 8	16 V	46 Z	61 V	163 V	177 V	88 V	77 V	26 V
18	5 Z	46 Z	58 V	152 V	167 V	78 V	67 V	18 V
28	19 Z	44 Z	56 V	141 V	157 V	68 V	57 V	12 V
12. 8	20 Z	43 Z	54 V	130 V	146 V	58 V	47 V	12 Z
18	16 Z	41 Z	51 V	119 V	135 V	49 V	37 V	18 Z
28	11 Z	40 Z	49 V	109 V	125 V	39 V	27 V	27 Z

HELIOCENTRICKÉ SOUŘADNICE PLANET 1999

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

MERKUR

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	<i>r</i>
	°	°	AU		°	°	AU
12. 28	201.57	+ 3.17	0.419	7. 6	243.96	- 1.90	0.463
1. 2	217.71	+ 1.30	0.440	11	257.73	- 3.45	0.467
7	232.52	- 0.51	0.456	16	271.55	- 4.81	0.463
12	246.56	- 2.20	0.465	21	285.86	- 5.92	0.452
17	260.31	- 3.72	0.467	26	301.14	- 6.69	0.435
22	274.19	- 5.04	0.462	31	317.93	- 7.00	0.413
27	288.64	- 6.09	0.450	8. 5	336.91	- 6.64	0.385
2. 1	304.16	- 6.79	0.431	10	358.83	- 5.34	0.357
6	321.30	- 7.00	0.408	15	24.33	- 2.86	0.330
11	340.78	- 6.48	0.380	20	53.43	+ 0.63	0.312
16	3.33	- 4.97	0.351	25	84.75	+ 4.17	0.308
21	29.54	- 2.27	0.326	30	115.56	+ 6.46	0.319
26	59.21	+ 1.33	0.310	9. 4	143.36	+ 6.98	0.342
3. 3	90.66	+ 4.73	0.309	9	167.23	+ 6.14	0.370
8	121.06	+ 6.69	0.323	14	187.58	+ 4.59	0.399
13	148.14	+ 6.90	0.347	19	205.24	+ 2.76	0.424
18	171.30	+ 5.89	0.376	24	221.04	+ 0.89	0.444
23	191.07	+ 4.25	0.404	29	235.64	- 0.90	0.458
28	208.33	+ 2.41	0.428	10. 4	249.58	- 2.55	0.466
4. 2	223.86	+ 0.55	0.447	9	263.31	- 4.03	0.466
7	238.29	- 1.22	0.460	14	277.28	- 5.29	0.459
12	252.16	- 2.84	0.466	19	291.92	- 6.28	0.446
17	265.91	- 4.28	0.465	24	307.74	- 6.89	0.427
22	279.96	- 5.50	0.458	29	325.33	- 6.95	0.402
27	294.79	- 6.43	0.443	11. 3	345.41	- 6.24	0.374
5. 2	310.89	- 6.95	0.422	8	8.73	- 4.48	0.345
7	328.89	- 6.89	0.397	13	35.75	- 1.53	0.321
12	349.52	- 6.00	0.368	18	66.01	+ 2.14	0.309
17	13.52	- 4.01	0.340	23	97.49	+ 5.31	0.311
22	41.23	- 0.87	0.318	28	127.30	+ 6.88	0.327
27	71.92	+ 2.81	0.308	12. 3	153.52	+ 6.76	0.353
6. 1	103.30	+ 5.75	0.313	8	175.87	+ 5.56	0.382
6	132.53	+ 6.97	0.332	13	195.03	+ 3.86	0.409
11	158.00	+ 6.60	0.358	18	211.84	+ 2.00	0.433
16	179.69	+ 5.27	0.387	23	227.08	+ 0.15	0.451
21	198.34	+ 3.52	0.414	28	241.35	- 1.59	0.462
26	214.80	+ 1.65	0.437	1. 2	255.16	- 3.17	0.467
7. 1	229.82	- 0.18	0.453	7	268.93	- 4.57	0.464

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. 23	302.06	- 2.42	0.728	7. 11	262.98	- 0.37	0.727
1. 2	317.87	- 2.98	0.728	21	278.82	- 1.28	0.727
12	333.70	- 3.31	0.728	31	294.63	- 2.09	0.728
22	349.57	- 3.39	0.727	8. 10	310.44	- 2.74	0.728
2. 1	5.47	- 3.21	0.726	20	326.26	- 3.18	0.728
11	21.40	- 2.79	0.725	30	342.11	- 3.38	0.728
21	37.38	- 2.15	0.724	9. 9	357.99	- 3.33	0.727
3. 3	53.41	- 1.34	0.722	19	13.91	- 3.02	0.726
13	69.48	- 0.43	0.721	29	29.87	- 2.48	0.724
23	85.60	+ 0.53	0.720	10. 9	45.87	- 1.74	0.723
4. 2	101.78	+ 1.44	0.719	19	61.92	- 0.87	0.722
12	117.99	+ 2.24	0.719	29	78.02	+ 0.08	0.720
22	134.23	+ 2.87	0.718	11. 8	94.16	+ 1.02	0.719
5. 2	150.49	+ 3.26	0.719	18	110.36	+ 1.88	0.719
12	166.73	+ 3.39	0.719	28	126.59	+ 2.60	0.718
22	182.94	+ 3.26	0.720	12. 8	142.84	+ 3.11	0.719
6. 1	199.09	+ 2.87	0.721	18	159.09	+ 3.36	0.719
11	215.17	+ 2.25	0.723	28	175.31	+ 3.36	0.720
21	231.17	+ 1.46	0.724	1. 7	191.50	+ 3.08	0.721
7. 1	247.11	+ 0.57	0.725	17	207.61	+ 2.57	0.722

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. 13	154.32	+ 1.79	1.666	7. 21	258.99	- 0.91	1.480
1. 2	163.05	+ 1.70	1.665	8. 10	270.25	- 1.21	1.455
22	171.82	+ 1.56	1.659	30	281.88	- 1.46	1.432
2. 11	180.67	+ 1.39	1.650	9. 19	293.86	- 1.67	1.413
3. 3	189.63	+ 1.19	1.638	10. 9	306.14	- 1.80	1.397
23	198.74	+ 0.95	1.622	29	318.65	- 1.85	1.387
4. 12	208.06	+ 0.68	1.602	11. 18	331.31	- 1.81	1.382
5. 2	217.62	+ 0.38	1.581	12. 8	344.00	- 1.68	1.383
22	227.46	+ 0.07	1.557	28	356.63	- 1.48	1.389
6. 11	237.61	- 0.26	1.531	1. 17	9.09	- 1.20	1.401
7. 1	248.12	- 0.59	1.505	2. 6	21.29	- 0.88	1.417

JUPITER

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	r	Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	r
	.	.	AU		.	.	AU
12. 13	1.09	- 1.29	4.958	7. 21	21.25	- 1.28	4.952
1. 2	2.92	- 1.29	4.956	8. 10	23.08	- 1.27	4.952
22	4.75	- 1.30	4.955	30	24.92	- 1.26	4.954
2. 11	6.58	- 1.30	4.953	9. 19	26.75	- 1.25	4.955
3. 3	8.42	- 1.30	4.952	10. 9	28.58	- 1.24	4.956
23	10.25	- 1.30	4.952	29	30.41	- 1.23	4.958
4. 12	12.08	- 1.30	4.951	11. 18	32.24	- 1.21	4.960
5. 2	13.92	- 1.30	4.951	12. 8	34.06	- 1.20	4.962
22	15.75	- 1.30	4.951	28	35.89	- 1.18	4.965
6. 11	17.58	- 1.29	4.951	1. 17	37.71	- 1.16	4.968
7. 1	19.42	- 1.29	4.951	2. 6	39.53	- 1.14	4.970

SATURN

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	r	Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	r
	.	.	AU		.	.	AU
12. 13	31.95	- 2.46	9.274	7. 21	39.80	- 2.39	9.221
1. 2	32.66	- 2.45	9.269	8. 10	40.52	- 2.38	9.216
22	33.37	- 2.45	9.264	30	41.23	- 2.37	9.211
2. 11	34.08	- 2.44	9.259	9. 19	41.95	- 2.36	9.207
3. 3	34.80	- 2.44	9.254	10. 9	42.67	- 2.35	9.202
23	35.51	- 2.43	9.249	29	43.39	- 2.34	9.198
4. 12	36.22	- 2.43	9.245	11. 18	44.12	- 2.33	9.194
5. 2	36.94	- 2.42	9.240	12. 8	44.84	- 2.32	9.189
22	37.65	- 2.41	9.235	28	45.56	- 2.31	9.185
6. 11	38.37	- 2.40	9.230	1. 17	46.28	- 2.29	9.181
7. 1	39.08	- 2.40	9.225	2. 6	47.01	- 2.28	9.176

URAN

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	r	Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	r
	*	*	AU		*	*	AU
12. 13	312.23	- 0.66	19.884	8. 10	314.85	- 0.68	19.910
1. 22	312.66	- 0.66	19.889	9. 19	315.28	- 0.68	19.914
3. 3	313.10	- 0.66	19.893	10. 29	315.72	- 0.68	19.918
4. 12	313.54	- 0.67	19.897	12. 8	316.15	- 0.68	19.922
5. 22	313.97	- 0.67	19.901	1. 17	316.59	- 0.69	19.926
7. 1	314.41	- 0.67	19.906	2. 26	317.02	- 0.69	19.929

NEPTUN

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	r	Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	r
	*	*	AU		*	*	AU
12. 13	301.64	+ 0.31	30.133	8. 10	303.07	+ 0.27	30.125
1. 22	301.88	+ 0.30	30.132	9. 19	303.31	+ 0.26	30.124
3. 3	302.11	+ 0.30	30.131	10. 29	303.54	+ 0.25	30.122
4. 12	302.35	+ 0.29	30.129	12. 8	303.78	+ 0.25	30.121
5. 22	302.59	+ 0.28	30.128	1. 17	304.02	+ 0.24	30.120
7. 1	302.83	+ 0.28	30.127	2. 26	304.26	+ 0.23	30.118

PLUTO

Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	r	Měsíc, den	<i>l</i>	<i>b</i>	r
	*	*	AU		*	*	AU
12. 13	248.03	+11.72	30.116	8. 10	249.60	+11.38	30.182
1. 22	248.29	+11.67	30.127	9. 19	249.86	+11.32	30.193
3. 3	248.55	+11.61	30.138	10. 29	250.13	+11.26	30.205
4. 12	248.82	+11.55	30.149	12. 8	250.39	+11.20	30.217
5. 22	249.08	+11.49	30.160	1. 17	250.65	+11.14	30.228
7. 1	249.34	+11.43	30.171	2. 26	250.91	+11.08	30.240

4. ZATMĚNÍ SLUNCE A MĚSÍCE

V roce 1999 nastávají dvě zatmění Slunce a jedno částečné zatmění Měsíce. Kromě toho dochází k polostínovému zatmění Měsíce. V chronologickém pořadí tedy nastávají následující úkazy:

- 31. ledna - polostínové zatmění Měsíce, jehož větší část proběhne nad naším obzorem
- 16. února - prstencové zatmění Slunce, u nás neviditelné ani jako částečné,
- 28. července - částečné zatmění Měsíce, u nás neviditelné,
- 11. srpna - úplné zatmění Slunce, u nás viditelné jako částečné

ZATMĚNÍ SLUNCE

Prstencové zatmění Slunce 16. února

Prstencová fáze zatmění začíná při východu Slunce v Atlantském oceánu asi 1400 km jihozápadně od mysu Dobré naděje; stín Měsíce prochází jižní částí Indického oceánu, přes Austrálii od jihozápadu k severovýchodu a končí východně od Austrálie v Korálovém moři. Jako částečné je toto zatmění viditelné převážně na jižní polokouli; a to z jižní Afriky, Madagaskaru, jižní a střední části Indického oceánu, části Indonésie, Nové Guineje, Austrálie a Antarktidy, západní části Tichého oceánu, Korálového moře a Tasmanova moře.

Geocentrická konjunkce Slunce a Měsíce připadá na 16. únor v 6h 21min 25s TČ. Maximální fázi zatmění je okamžik, kdy osa měsíčního stínu má od středu Země minimální vzdálenost; připadá na 6h 34min 37s TČ. První kontakt měsíčního polostínu se zemským povrchem nastává 16. února ve 3h 53.0min TČ v zeměpisné šířce -31.37° a efemeridové (východní) délce $+27.50^\circ$. Začátek středového zatmění (střed měsíčního kotouče se ztotožní se středem slunečního kotouče) připadne na 16. únor ve 4h 58.3min TČ v bodě o zeměpisné šířce -41.47° a efemeridové délce $+7.62^\circ$. Středové zatmění za místního pravého poledne nastane v 6h 21.4min TČ v poloze -41.91° zeměpisné šířky a $+88.17^\circ$ efemeridové délky. Konec středového zatmění se odehraje v 8h 11.0min TČ v bodě o -13.52° zeměpisné šířky a $+153.83^\circ$ efemeridové délky. Poslední kontakt měsíčního polostínu se zemským povrchem připadá na 16. únor v 9h 16.2min TČ v zeměpisné šířce -3.30° a efemeridové délce $+135.19^\circ$.

Maximální trvání prstencové fáze zatmění je krátké, jen 0min 40s. Zatmění patří do série saros č. 140. Předcházející zatmění této série nastalo 4. února 1981, příští připadá na 26. únor 2017. Obě jsou prstencová, nastávají na jižní polokouli Země a trvání prstencové fáze zatmění se v této fázi série při následujících zatměních prodlužuje.

Číslování sérií saros zavedl G. van den Bergh (1955). Sudé číslo série znamená, že zatmění Slunce nastávají u sestupného uzlu měsíční dráhy, zatímco zatmění Měsíce u výstupného uzlu.

Úplné zatmění Slunce 11. srpna

Pás totality začíná při východu Slunce u západního pobřeží Atlantského oceánu a Severní Ameriky, 350 km jižně od Nového Skotska. Od tohoto místa směřuje k východoseverovýchodu a později k východu přes Atlantský oceán. Jižně od Britských ostrovů vstupuje ve Francii na evropskou pevninu. Zasahuje Le Havre, Reims (Remeš), Strasbourg, Karlsruhe, Stuttgart, Augsburg, München (Mnichov), Salzburg, okrajově i Linz (Linec) a Graz (Štýrský Hradec); postupuje pak střední částí Maďarska, Rumunskem, Černým mořem, severovýchodním územím Turecka a v této části se již stáčí k jihozápadu. Probíhá dále Íránem, Irákem, Pákistánem, Indií a končí při západu Slunce v Bengálském zálivu. Jako částečné je toto zatmění viditelné převážně na severní polokouli: ve východní části Severní Ameriky, v Grónsku a severní polovině Atlantského oceánu, v Evropě a severní polovině Afriky, na Arabském poloostrově, ze západní poloviny Asie a severní oblasti Indického oceánu.

Maximální fázi zatmění je okamžik, kdy osa měsíčního stínu má od středu Země minimální vzdálenost; připadá na 11h 04min 09s TČ. První kontakt měsíčního polostínu se zemským povrchem je také začátkem částečného zatmění (viz následující tabulku). Začátek středového zatmění nastává, když střed měsíčního kotouče se na určitém stanovišti ztotožní se středem slunečního kotouče. Tabulka dále uvádí, na jakém místě nastává centrální (středové) zatmění za místního pravého poledne a konečně kdy a na jakém stanovišti končí středové a částečné zatmění (poslední kontakt měsíčního stínu, resp. polostínu se zemským povrchem). Efemeridová délka je záporná pro západní zemskou polokouli a kladná na východní polokouli.

Maximální trvání úplného zatmění je 2min 23s. Zatmění patří do série saros č. 145. Předcházející zatmění této série nastalo 31. července 1981, příští připadá na 21. srpen 2017 a v obou případech jde o úplná zatmění, jejichž trvání v této sérii se při následujících zatměních prodlužují.

Obecná viditelnost zatmění na Zemi:

fáze	TČ			Šířka °	Ef.délka °
	m	d	h min		
Začátek částečného zatmění	VIII.	11.	8 27.3	30.34	-44.75
Začátek středového zatmění		9	31.3	40.99	-65.35
Centrální zatmění v poledne		10	52.3	46.80	+18.24
Konec středového zatmění		12	37.1	17.50	+87.00
Konec částečného zatmění		13	41.2	6.66	+67.86

Elementy zatmění:

geocentrická konjunkce Slunce

a Měsíce v rektascenzi (TČ) VIII. 11. 10h 52min 18s

rektascenze Slunce a Měsíce $9^{\text{h}}23^{\text{m}}6.5^{\text{s}}$

hodinová změna rektascenze Slunce 9.47^{s}

hodinová změna rektascenze Měsíce 142.08^{s}

deklinace Slunce $+15^{\circ}19'48''$

deklinace Měsíce $+15^{\circ}50'11''$

hodinová změna deklinace Slunce $-44''$

hodinová změna deklinace Měsíce $-462''$

ekvatoreální horizontální paralaxa Slunce $9''$

ekvatoreální horizontální paralaxa Měsíce $3521''$

zdánlivý poloměr Slunce $947''$

zdánlivý poloměr Měsíce $959''$

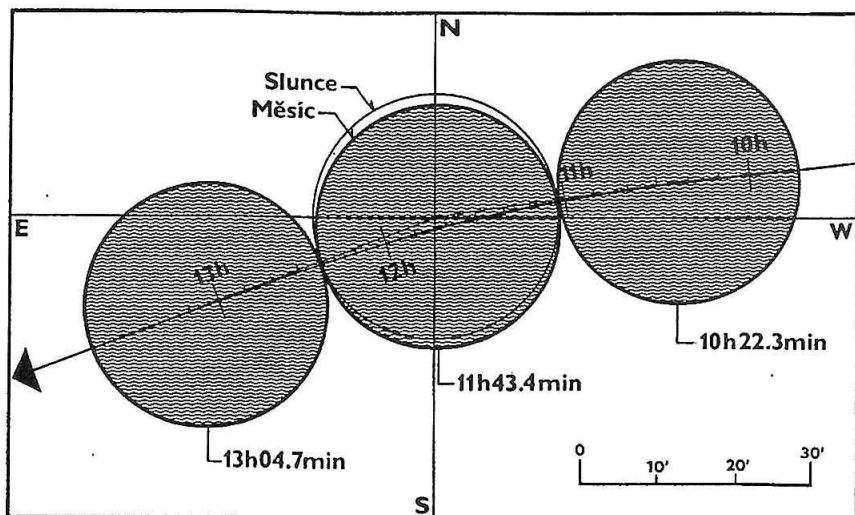
U nás bude zatmění viditelné jako částečné. Pro 1. a 4. kontakt (začátek a konec zatmění) je v posledním sloupci tabulky udán poziční úhel, pro maximální fázi její velikost v průměrech slunečního kotouče.

Místo	Šířka °	Délka °	SEČ h min	Poz. úhel/velikost °
	50.00	15.00	1. kontakt 10 22.3 max. fáze 11 43.4 4. kontakt 13 04.7	282.0 0.951 111.5
Plzeň	49.75	13.37	1. kontakt 10 19.8 max. fáze 11 40.8 4. kontakt 13 02.6	282.6 0.967 110.5
Praha	50.08	14.42	1. kontakt 10 21.5 max. fáze 11 42.4 4. kontakt 13 03.8	281.9 0.953 111.4
Čes. Budějovice	48.98	14.48	1. kontakt 10 21.1 max. fáze 11 43.0 4. kontakt 13 05.2	283.7 0.982 110.0
Ústí n/L	50.65	14.03	1. kontakt 10 21.2 max. fáze 11 41.6 4. kontakt 13 02.5	281.1 0.939 112.0
Hr. Králové	50.22	15.83	1. kontakt 10 23.7 max. fáze 11 44.7 4. kontakt 13 05.7	281.5 0.941 112.2
Brno	49.20	16.62	1. kontakt 10 24.5 max. fáze 11 46.5 4. kontakt 13 08.1	283.0 0.963 111.2

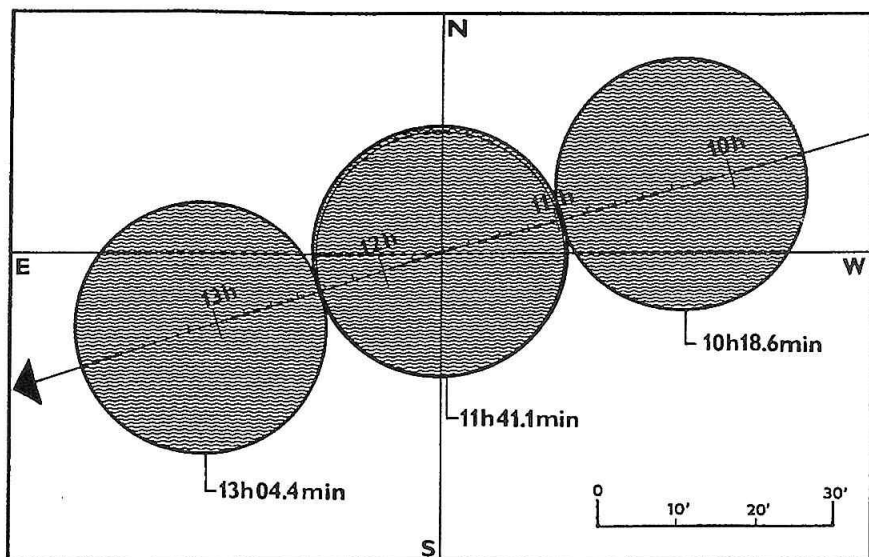
Místo	Šířka °	Délka °	SEČ h min	Poz. úhel/velikost °
Ostrava	49.83	18.28	1. kontakt 10 27.3 max. fáze 11 48.8 4. kontakt 13 09.7	281.8 0.936 112.8

Dále uvádíme tabulku průběhu zatmění na vybraných místech v Rakousku. 2. kontakt znamená začátek úplného zatmění, 3. kontakt konec úplného zatmění, jinak je tabulka uspořádána stejně jako předchozí. Je-li maximální fáze větší než 1, jde o zatmění úplné.

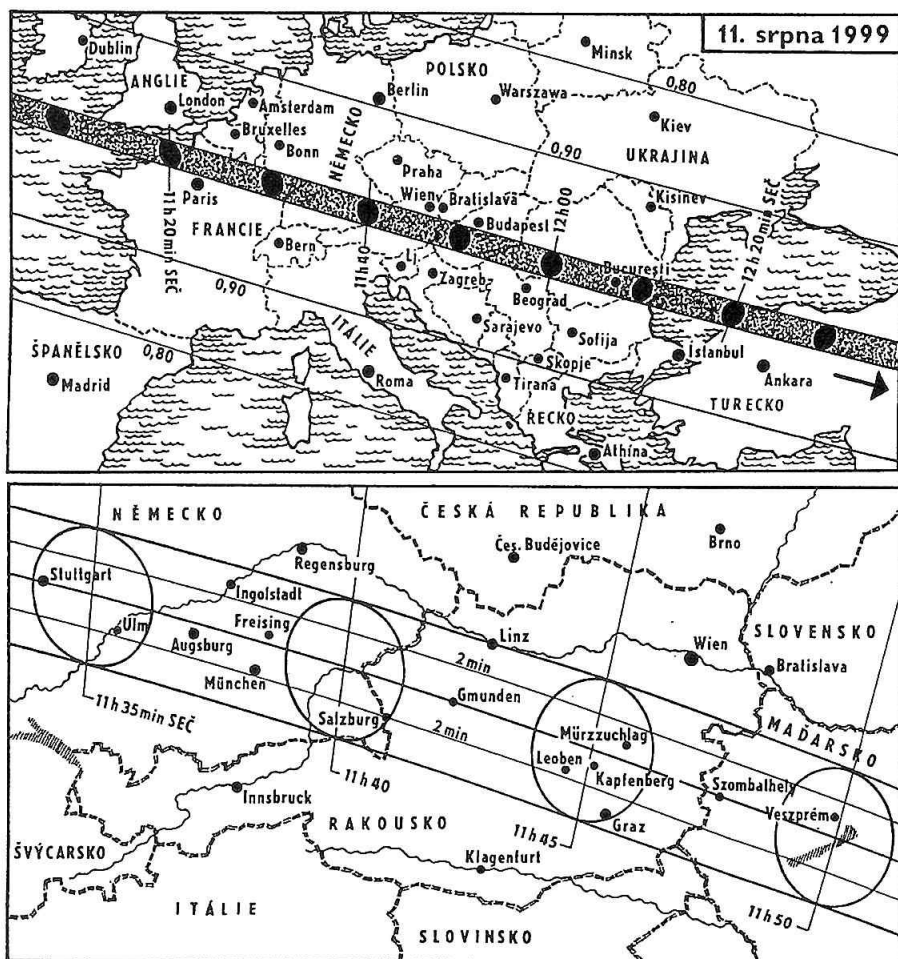
Místo	Šířka °	Délka °	SEČ h min	Poz. úhel/velikost °
Linz	48.30	14.30	1. kontakt 10 20.6 2. kontakt 11 42.5 max. fáze 11 43.0 3. kontakt 11 43.4 4. kontakt 13 05.7	284.8 354.6 1.001 39.4 109.0
Salzburg	47.80	13.10	1. kontakt 10 18.6 2. kontakt 11 40.1 max. fáze 11 41.1 3. kontakt 11 42.2 4. kontakt 13 04.4	285.8 258.4 1.008 135.3 107.7
Graz	47.10	15.50	1. kontakt 10 22.3 2. kontakt 11 45.0 max. fáze 11 45.7 3. kontakt 11 46.4 4. kontakt 13 09.1	286.6 233.5 1.003 161.3 107.9
Wien	48.20	16.40	1. kontakt 10 23.9 max. fáze 11 46.6 4. kontakt 13 09.1	284.7 0.991 109.8



Obr. 38 Průběh částečného zatmění Slunce 11. srpna na 15° východní délky a 50° severní šířky. Sluneční kotouč má střed na průsečíku deklinační kružnice NS a rovnoběžky EW. Kotouč Měsíce je vyznačen šrafováním a zakreslen v okamžicích začátku, maximální fáze a konce zatmění. Šipka určuje směr pohybu Měsíce vzhledem ke slunečnímu kotouči. Časové údaje jsou v SEČ.



Obr. 39 Průběh úplného zatmění Slunce 11. srpna v Salzburku. Uspořádání je podobné jako na obr. 38.



Obr. 40 Mapka části pásu totality zatmění Slunce 11. srpna. Časové údaje poloh plného stínu Měsíce jsou v SEČ.

ZATMĚNÍ MĚSÍCE

Polostínové zatmění Měsíce 31. ledna

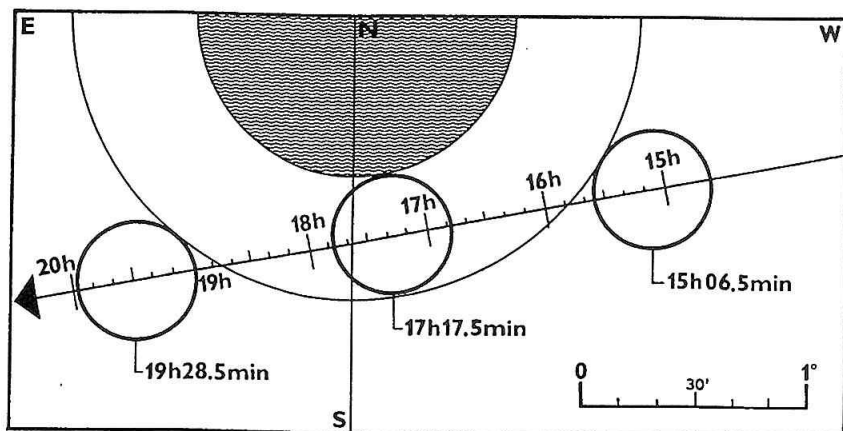
Patří do série saros č. 114, která prochází sestupnou etapou - vznikají přitom polostínová zatmění stále menší fáze: předchozí zatmění této série nastalo 20. ledna 1981, příští bude 11. února 2017. Ve středu zatmění 31. ledna 1999 se Měsíc ponoří do polostínu na 1.003 svého průměru, takže v největší fázi zatmění by již mělo být patrné ztemnění horního okraje měsíčního kotouče blízko meze zemského plného

stínu, který je severně od Měsíce. Toto pozorování bude bohužel znesnadněno malou výškou Měsíce nad obzorem.

PRŮBĚH ZATMĚNÍ (SEČ)

vstup Měsíce do polostínu	1999 I. 31. 15h 06.5min
střed zatmění (největší fáze)	17h 17.5min
výstup Měsíce z polostínu	19h 28.5min

Měsíc u nás 31. ledna vychází v 16h 50min; většina úkazu proto proběhne nad našim obzorem, ale jen v nevelké výšce.

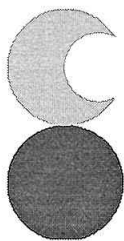


Obr. 41 Polostínové zatmění Měsíce 31. ledna. Šedý půlkruh znamená část zemského plného stínu, větší soustředná půlkružnice mez zemského polostínu. Vyznačena je orientace světových stran na nebeské sféře a dráha Měsíce vzhledem k zemskému polostínu. Značky na dráze jsou polohy středu měsíčního kotouče pro každých 10 minut. Kruhy ohraničené silnou čarou značí polohy měsíčního kotouče v důležitých okamžicích průběhu zatmění. Všechny časové údaje jsou v SEČ.

Částečné zatmění Měsíce 28. července

Začátek částečného zatmění je viditelný z oblasti Tichého oceánu, západní části Severní Ameriky, východního pobřeží Asie, většiny Indonésie, Austrálie, Nové Guineje, Nového Zélandu a části Antarktidy. Konec částečného zatmění je viditelný z Tichého oceánu kromě východní části, z východní poloviny Indického oceánu a východní poloviny Asie, z Austrálie, Indonésie, Nové Guineje, Nového Zélandu a části Antarktidy.

Velikost zatmění - největší fáze - dosáhne 0.397 (v jednotkách měsíčního průměru). Zatmění není u nás viditelné v žádné fázi, ani polostínové.



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

Vás zve za krásou a poučením

DO VELKÉHO PLANETÁRIA na

astronomické pohádky pro děti
zajímavé pořady pro dospělé
přednášky z astronomie a příbuzných oborů
výukové pořady pro základní a střední školy
koncerty alternativní a vážné hudby
cizojazyčné pořady

NA HVĚZDÁRNU na

pozorování Slunce dalekohledem a heliostatem
pozorování hvězdné oblohy, planet, Měsíce a jiných objektů
dalekohledy
soubory pokusů z geometrické a vlnové optiky pro základní a střední
školy

Veškeré informace a objednávky pořadů:

tel., fax: (05) 41 32 12 87
e-mail: hvezdarn@sci.muni.cz
<http://www.sci.muni.cz/obsbrno/>

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 rozmištnění 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 snažšímu vyhledání pomocí deklinačního kruhu dalekohledu na paralaktické montáži. Datum se vztahuje zásadně vždy k první hvězdárně na téže straně, v naprosté většině případů je však pro obě

hvězdárny stejné. V ojedinělých případech (nastává-li úkaz blízko 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 1999 dojde, podobně jako v minulém roce, opět k řadě zákrytů hvězd první velikosti α Tau – Aldebarana (SAO 94027). U nás z nich budou pozorovatelné tři z nich – 22. března večer, 10. července dopoledne a 2. září večer, kdy půjde o zákryt velmi blízký tečnému. V tomto roce budou pozorovatelné též tři zákryty další hvězdy první velikosti – α Leo – Regula (SAO 98967) 28. března odpoledne, 24. dubna večer a 8. září odpoledne. Ze zákrytů dalších jasných hvězd (jasnějších nežli 4,0 mag) budou u nás pozorovatelné tři zákryty γ Tau (SAO 93868) 27. ledna po půlnoci, 10. července k ránu a 29. září večer, zákryt γ Lib – Zuben Elakrab (SAO 159370) 1. května večer, μ Sgr (SAO 186497) 25. července před půlnocí, π Sgr (SAO 187756) 27. července po půlnoci, ξ Sgr (SAO 187504) 16. října večer a δ Cap – Deneb Algiedi (SAO 164644) 13. prosince v podvečer. Ze zákrytů těles sluneční soustavy uvádíme zákryt Urana 11. dubna ráno a 21. září večer a zákryty Neptuna 1. července k ránu a 20. září těsně před půlnocí.

Pozorování zákrytů patří k těm astronomickým disciplinám, 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 sekci ČAS, která všem zájemcům poskytne odborné rady a pokyny.

ZÁKRYTY V ROCE 1999

datum	*			f	E	Praha $\lambda_0=14.40^\circ$ $\varphi_0=50.08^\circ$						Val. Meziříčí $\lambda_0=17.98^\circ$ $\varphi_0=49.46^\circ$						Deklinace
	SAO	BD/CD	mag			SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA			
					°	h min	min/°	min/°	°	°	h min	min/°	min/°	°	°	°	°	
940							*****	*****	***	****								
12. 31	94628	+18 875	4.7	D	163	3*****					22 14.4	0.6	6.7	9	+27N	+18 35		
12. 31	94649	+18 877	5.5	D	164	22 32.8	1.3	2.2	41	+59N	22 36.3	1.4	1.9	45	+63N	+18 32		
1. 4	98169	+16 1833	7.2	R	207	7 8.3	-0.7	-3.6	353	+26N	7 7.6	-1.0	-4.1	358	+21N	+16 0		
1. 4	98574	+14 2095	7.1	R	215	20 46.4	0.3	0.2	314	+65N	20 47.4	0.4	0.3	310	+69N	+14 18		
1. 5	98696	+13 2131	6.9	R	218	3 53.3	1.6	-0.5	267	+67S	3 59.4	1.6	-0.7	269	+69S	+13 19		
1. 5	98704	+13 2136	6.8	R	219	4 30.5	2.5	1.6	226	+26S	4 38.3	2.2	0.9	231	+31S	+13 3		
1. 5	99098	+11 2217	6.8	R	229	23 14.1	0.7	0.7	294	+87N	23 16.2	0.8	0.7	292	+89N	+10 35		
1. 7	118804	+ 6 2437	4.1	D	242	2 29.4	1.3	-0.2	122	-80S	2 34.3	1.4	-0.3	121	-81S	+ 6 2		
1. 7	118804	+ 6 2437	4.1	R	242	3 48.3	1.6	-0.3	287	+85S	3 54.3	1.6	-0.6	290	+88S	+ 6 2		
1. 8	119245	+ 2 2517	6.1	R	254	4 32.3	1.4	-0.7	303	+80N	4 37.9	1.4	-1.0	305	+78N	+ 1 54		
1. 11	139953	- 9 3945	6.7	R	287	5 37.5	1.3	0.0	300	+80N	5 42.3	1.3	-0.2	302	+78N	- 9 60		
941																		
1. 21	146748	- 7 6036	6.4	D	50	18 27.2	0.1	1.8	11	+32N	18 27.0	0.3	1.2	18	+39N	- 6 18		
1. 23	109775	+ 1 238	7.6	D	76	17 47.3	1.3	0.7	56	+77N	17 51.6	1.3	0.4	61	+82N	+ 2 44		
1. 23	109873	+ 2 204	7.7	D	78	22 25.7	0.3	-2.4	113	+46S	2*****	*****	*****	***	****	+ 3 20		
1. 24	110464	+ 7 362	7.1	D	91	22 33.2	0.5	0.5	33	+52N	22 34.8	0.5	0.3	36	+55N	+ 8 10		
1. 25	93275	+11 434	7.9	D	102	18 22.9	-0.4	5.7	357	+14N	18 20.6	0.4	3.7	9	+26N	+11 40		
1. 25	93320	+11 445	5.9	D	103	20 25.0	1.2	0.6	53	+70N	20 29.2	1.3	0.3	56	+73N	+11 52		
1. 26	93775	+14 657D	5.9	D	116	20 2.2	1.5	0.6	68	+82N	20 7.2	1.5	0.4	72	+86N	+15 9		
1. 27	93836	+15 603	6.4	D	118	0 17.2	0.5	-1.9	105	+62S	0 19.8	0.4	-1.9	105	+62S	+15 24		

datum	*	Praba $\lambda_0=14.40^\circ$ $\varphi_0=50.08^\circ$					Val. Meziričič $\lambda_0=17.98^\circ$ $\varphi_0=49.46^\circ$					Deklinace
		SAO	BD/CD	mag	f	E	SEČ	a	b	PA	CA	
						°	h min	min"	min"	°	°	
1. 27		93868	+15 612	3.9	D	119	2 1.8	0.0	-1.2	84	+83S	
1. 28		95252	+18 1095	7.9	D	143	19 56.2	1.4	0.7	94	+81S	+15 37
1. 28		95258	+18 1098	7.7	D	143	20 7.8	1.3	1.4	71	+76N	+18 48
1. 28		95390	+19 1259	7.5	D	145	23 10.2	1.5	0.2	67	+72N	+18 55
1. 28		95397	+18 1129	6.2	D	145	23 34.5	1.0	-3.5	144	+31S	+19 0
1. 29		95432	+19 1270D	5.2	D	145	0 26.0	2.4	5.8	16	+21N	+18 41
1. 29		95461	+19 1281	7.8	D	145	0 47.0	1.3	0.2	52	+57N	+19 9
1. 29		95475	+19 1285D	7.3	D	145	0 54.8	1.2	-0.3	62	+67N	+19 3
1. 29		95485	+18 1157	7.3	D	145	1 9.5	0.9	-1.1	83	+88N	+19 1
1. 29		95487	+18 1159	8.0	D	145	1 21.5	0.4	-2.8	135	+40S	+18 55
2. 3		118648	+ 8 2455	4.7	D	211	5 15.6	1.1	-1.3	89	-69N	+18 41
2. 3		118648	+ 8 2455	4.7	R	211	6 17.6	0.4	-2.2	318	+62N	+ 7 20
2. 5		138889	- 0 2595	7.2	R	233	5 18.1	1.6	-1.0	276	+75S	+ 7 20
2. 8		158887	-11 3827	5.8	R	266	2 57.5	1.3	1.4	269	+73S	- 0 51
2. 9		159461	-14 4266	6.4	R	277	4 8.5	1.2	0.8	283	+89S	-11 54
942												-15 2
2. 19		109643	+ 0 174	6.2	D	45	18 55.3	2.0	-10.0	147	+16S	+ 1 22
2. 21		93232	+10 401	6.2	D	73	22 9.9	0.1	-2.8	125	+40S	+10 52
2. 22		93648	+13 613D	7.9	D	86	19 43.9	1.3	-0.3	72	+84N	+14 23
2. 23		94158	+16 657	7.2	D	99	19 32.7	1.3	1.9	36	+44N	+17 12
2. 23		94187	+16 664	7.1	D	99	21 19.0	1.1	-1.7	106	+67S	+17 1
2. 23		94227	+16 672	5.7	D	100	22 57.3	0.6	-1.6	96	+77S	+17 9

datum	*		mag	f	E	Praha $\lambda_0=14.40^\circ$ $\varphi_0=50.08^\circ$					Val. Mezříč $\lambda_0=17.98^\circ$ $\varphi_0=49.46^\circ$					Deklinace	
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	°	°
2. 24	94839	+18 957	7.6	D	111	3*****	*****	*****	***	****	17 58.4	-2.6	21.1	357	+0N	+18 47	
2. 24	94857	+18 966	7.8	D	111	18 19.7	1.1	2.4	43	+46N	18 22.6	1.3	2.1	48	+51N	+18 44	
2. 24	94883	+18 973	7.9	D	112	19 14.3	1.6	0.5	82	+85N	19 19.8	1.6	0.2	85	+88N	+18 37	
2. 24	94920	+18 987	7.0	D	112	20 11.4	1.6	-0.9	105	+72S	20 17.7	1.6	-1.1	107	+70S	+18 33	
2. 24	94927	+18 990	7.1	D	112	20 33.9	1.5	-2.6	134	+43S	20 40.8	1.4	-2.9	136	+41S	+18 26	
2. 25	95070	+18 1040	7.1	D	114	0 20.7	0.8	-0.2	49	+51N	0 23.6	0.7	-0.2	48	+50N	+18 49	
2. 25	95090	+18 1046	8.0	D	114	0 41.8	0.9	0.3	37	+39N	0 44.7	0.8	0.4	35	+37N	+18 51	
2. 25	96089	+18 1338	6.8	D	124	18 6.2	1.5	-0.3	125	+57S	18 12.0	1.6	-0.8	130	+52S	+18 50	
2. 25	96283	+18 1408	8.0	D	126	23 30.1	0.8	-2.0	117	+66S	23 34.2	0.8	-2.0	116	+67S	+18 48	
2. 26	96439	+18 1464	7.2	D	128	3 4.7	-0.1	-1.4	95	+88S	3 5.0	-0.2	-1.3	93	+90S	+18 40	
2. 26	97221	+18 1733	5.0	D	137	19 8.7	0.6	7.5	20	+13N	19 8.0	1.0	5.2	28	+21N	+18 31	
2. 26	97260	+18 1744D	7.7	D	138	20 2.8	1.5	1.6	67	+60N	20 7.3	1.6	1.4	69	+62N	+18 20	
2. 26	97268	+18 1745	7.6	D	138	20 17.8	1.5	0.3	97	+90S	20 23.2	1.6	0.1	99	+88S	+18 11	
2. 26	97357	+18 1778	7.4	D	139	23 45.8	1.5	-0.2	66	+58N	23 51.4	1.5	-0.2	64	+56N	+18 6	
2. 27	98062	+16 1802	7.8	D	150	18 48.3	0.9	1.4	89	+77N	18 50.8	1.0	1.2	92	+80N	+16 27	
2. 27	98169	+16 1833	7.2	D	152	23 39.7	1.5	-0.8	95	+82N	23 45.5	1.5	-0.9	94	+81N	+16 0	
2. 28	98247	+15 1945	5.2	D	153	3 14.2	-0.1	-2.5	147	+45S	3 15.5	-0.1	-2.4	145	+47S	+15 19	
2. 28	98250	+16 1864	5.6	D	153	3 9.9	0.5	-1.4	84	+71N	3 12.3	0.4	-1.3	82	+69N	+15 35	
3. 2	118804	+6 2437	4.1	D	187	20 10.0	0.5	-0.8	153	+36S	20 12.3	0.5	-1.1	156	+33S	+6 2	
3. 2	118804	+6 2437	4.1	R	187	20 58.1	0.9	2.7	246	+57S	21 0.1	1.1	2.7	244	+55S	+6 2	
3. 3	119245	+2 2517	6.1	R	199	21 17.3	0.8	2.2	255	+60S	21 18.8	0.9	2.3	254	+59S	+1 54	
3. 5	139130	-2 3621	7.5	R	212	3*****	*****	*****	***	****	2 12.3	4.7	4.8	221	+24S	-3 13	
3. 6	139548	-5 3762	6.9	R	222	0 16.6	1.3	1.4	268	+72S	0 20.7	1.4	1.2	270	+74S	-6 42	

datum	*		mag	f	E	Praha $\lambda_0=14.40^\circ$ $\varphi_0=50.08^\circ$					Val. Mezříč $\lambda_0=17.98^\circ$ $\varphi_0=49.46^\circ$					Deklinace
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	
					°	h min	min"	min"	°	°	h min	min"	min"	°	°	°
3. 6	139559	- 6 3887	6.6	R	223	0 53.2	1.7	1.4	262	+66S	0 58.5	1.7	1.1	265	+69S	- 6 50
3. 10	160231	-18 4381	6.4	R	267	2 46.8	1.8	3.0	230	+44S	2 51.6	1.8	2.6	234	+48S	-18 53
3. 11	160891	-19 4733	7.3	R	278	2*****	*****	*****	***	****	3 33.5	0.8	0.6	302	+59N	-19 53
3. 12	187294	-20 5268	6.9	R	290	4 34.4	0.9	0.8	295	+61N	4 37.4	1.0	0.7	296	+60N	-20 16
3. 12	187324	-20 5277D	5.4	D	290	4 26.2	1.1	1.5	78	-82N	4 29.5	1.3	1.5	77	-81N	-20 19
3. 12	187324	-20 5277D	5.4	R	290	5 40.1	1.3	0.6	289	+67N	5 44.7	1.4	0.4	290	+66N	-20 19
3. 13	162964	-20 5698	5.1	D	303	6 13.0	1.3	0.8	105	-66S	1*****	*****	*****	***	****	-19 46
3. 14	163779	-18 5738	5.3	D	314	5 51.9	0.7	0.7	124	-41S	5 54.3	0.9	0.6	124	-41S	-18 9
943																
3. 21	93532	+13 579	6.9	D	55	21 13.8	0.7	1.5	18	+28N	21 15.2	0.6	1.4	18	+28N	+13 53
3. 22	94004	+16 621	6.5	D	68	18 37.6	1.3	-1.8	111	+63S	18 43.3	1.2	-2.0	113	+61S	+16 19
3. 22	94027	+16 629	1.1	D	68	19 46.2	1.0	-1.2	90	+84S	19 50.3	0.9	-1.3	91	+83S	+16 30
3. 22	94027	+16 629	1.1	R	68	20 51.1	0.7	-1.0	255	-81S	20 54.0	0.6	-1.0	255	-81S	+16 30
3. 23	94628	+18 875	4.7	D	81	1*****	*****	*****	***	****	18 14.5	1.5	1.9	39	+41N	+18 35
3. 23	94649	+18 877	5.5	D	81	18 43.7	1.5	0.7	58	+60N	18 48.7	1.5	0.4	60	+62N	+18 32
3. 24	95873	+19 1394	7.7	D	95	20 59	1.3	-1.8	120	+63S	20 11.4	1.2	-1.9	120	+63S	+19 0
3. 24	95902	+19 1406	7.8	D	95	20 48.0	1.3	-0.7	81	+78N	20 53.0	1.2	-0.8	81	+78N	+19 10
3. 25	96089	+18 1338	6.8	D	97	1 7.1	-0.2	-1.6	106	+78S	2*****	*****	*****	***	****	+18 50
3. 25	97018	+18 1661	8.0	D	108	3*****	*****	*****	***	****	20 39.9	-2.2	-1.7	182	+6S	+18 20
3. 27	98007	+16 1789	7.8	D	122	1 29.8	-0.4	-3.1	164	+29S	1 30.1	-0.4	-2.9	161	+32S	+16 9
3. 27	98033	+17 1903	7.8	D	122	1 48.6	0.6	-0.7	55	+41N	1 50.9	0.5	-0.6	52	+38N	+16 30
3. 27	98571	+15 2049	7.9	D	133	21 21.6	2.3	2.1	53	+35N	21 29.0	2.5	2.1	50	+32N	+14 30

*						Praha $\lambda_0=14.40^\circ$ $\varphi_0=50.08^\circ$						Val. Meziříčí $\lambda_0=17.98^\circ$ $\varphi_0=49.46^\circ$							
datum	SAO	BD/CD	mag	f	E	SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	Deklince			
					°	h min	min/°	min/°	°	°	h min	min/°	min/°	°	°	°			
3. 27	98574	+14 2095	7.1	D	133	21 18.8	1.6	-0.4	98	+80N	21 25.0	1.7	-0.5	97	+79N	+14 18			
3. 28	98967	+12 2149	1.3	D	142	15 33.0	-0.5	3.7	40	+19N	15 29.4	-0.3	3.2	47	+26N	+11 58			
3. 28	98967	+12 2149	1.3	R	142	16 0.3	0.5	-1.6	344	-37N	16 3.0	0.5	-1.1	338	-43N	+11 58			
3. 29	99098	+11 2217	6.8	D	146	1 1.3	1.5	-0.6	64	+42N	1 7.1	1.5	-0.5	60	+38N	+10 35			
3. 29	99153	+10 2160D	7.6	D	147	3 46.4	0.4	-0.6	50	+28N	2*****	*****	*****	***	****	+10 9			
3. 29	118648	+ 8 2455	4.7	D	156	19 23.9	0.7	-1.6	159	+47S	19 27.6	0.8	-1.8	160	+46S	+ 7 20			
4. 4	159027	-12 4198	7.3	R	214	1 16.7	1.4	-0.1	298	+71N	1 21.9	1.4	-0.3	301	+68N	-12 54			
4. 5	159598	-15 4221D	6.8	R	226	3 15.2	1.5	-0.8	308	+60N	3 21.2	1.5	-1.0	309	+59N	-16 2			
4. 5	159625	-16 4196	5.5	D	226	4 37.1	1.4	-1.9	150	-38S	4 43.3	1.4	-2.1	149	-39S	-16 32			
4. 6	160044	-17 4616	6.6	R	235	0 17.6	0.8	1.0	286	+79N	0 19.8	0.9	0.9	288	+77N	-18 3			
4. 8	186794	-20 5134	5.0	R	258	2 9.1	1.0	1.4	267	+90N	2 12.2	1.1	1.3	268	+89N	-20 32			
4. 11	URAN		5.8	R	296	8 34.0	1.1	0.9	213	+51S	8 36.9	0.9	1.0	207	+45S	-16 38			
944																			
4. 20	95461	+19 1281	7.8	D	64	1*****	*****	*****	***	****	19 13.7	0.7	-2.5	130	+54S	+19 3			
4. 20	95475	+19 1285D	7.3	D	64	19 25.4	0.6	-3.2	141	+43S	19 29.2	0.5	-3.1	141	+43S	+19 1			
4. 20	95495	+19 1291	7.5	D	64	20 10.0	1.7	2.3	25	+21N	20 14.9	1.9	2.8	22	+18N	+19 27			
4. 21	96864	+19 1717	7.9	D	79	22 53.0	0.4	-1.0	69	+60N	22 54.7	0.3	-0.9	67	+58N	+18 55			
4. 21	96872	+19 1720	7.7	D	79	23 26.9	1.3	1.7	24	+15N	23 31.6	2.7	5.2	16	+7N	+19 0			
4. 21	96897	+18 1616D	7.7	D	79	23 52.1	-0.4	-2.1	141	+48S	2*****	*****	*****	***	****	+18 31			
4. 22	97680	+18 1892	7.8	D	90	19 39.6	1.2	-1.8	125	+68S	19 44.9	1.1	-1.9	124	+69S	+17 34			
4. 22	97753	+17 1825	7.1V	D	91	22 49.2	0.4	-1.8	108	+85S	22 51.5	0.3	-1.7	106	+87S	+17 17			
4. 23	97797	+17 1836	7.0	D	92	0 11.6	0.1	-1.4	91	+77N	0 12.5	0.0	-1.4	90	+76N	+17 11			

*		Praha $\lambda_0=14.40^\circ$ $\eta_0=50.08^\circ$					Val. Meziříčí $\lambda_0=17.98^\circ$ $\eta_0=49.46^\circ$										
daum	SAO	BD/CD	mag	f	E	SEC	a	b	PA	CA	SEC	a	b	PA	CA	Dekl	line
					°	h min	min"	min"	°	°	h min	min"	min"	°	°	°	°
4. 23	97806	+17 1842	6.2	D	92	0 40.6	-0.2	-1.6	107	+87S	0 40.9	-0.2	-1.5	106	+88S	+17 3	
4. 23	98427	+15 2003	6.4	D	103	20 45.7	0.5	-3.3	160	+37S	20 49.6	0.5	-3.2	157	+40S	+14 60	
4. 23	98456	+15 2009	5.6	D	103	22 8.3	0.8	-1.8	114	+83S	22 12.3	0.8	-1.8	112	+85S	+14 57	
4. 23	98461	+15 2011	8.0	D	103	22 27.2	1.0	-1.3	89	+72N	22 31.4	0.9	-1.3	86	+69N	+15 1	
4. 24	98966	+12 2147D	7.6	D	115	22 54.0	6.3	8.1	29	+8N	3*****	*****	*****	***	****	+11 60	
4. 24	98967	+12 2149	1.3	D	116	22 52.5	2.7	1.5	41	+20N	23 2.5	4.3	4.5	32	+11N	+11 58	
4. 24	98967	+12 2149	1.3	R	116	23 15.3	-0.9	-4.8	4	-17N	23 13.6	-3.3	-9.1	14	-7N	+11 58	
4. 26	118636	+ 8 2452	7.6	D	129	2 3.9	0.4	-1.3	73	+49N	2 5.8	0.3	-1.2	72	+48N	+ 7 35	
4. 26	118648	+ 8 2455	4.7	D	129	2 44.3	0.0	-1.6	101	+77N	2*****	*****	*****	***	****	+ 7 20	
4. 26	118995	+ 5 2528	8.0	D	138	1*****	*****	*****	***	****	19 32.7	1.5	0.5	100	+74N	+ 4 36	
4. 27	119461	+ 0 2952	8.0	D	150	23 2.4	1.4	-1.2	122	+87S	23 8.2	1.4	-1.3	120	+89S	- 0 16	
4. 28	138889	- 0 2595	7.2	D	152	2 59.1	0.5	-1.7	98	+69N	3 1.7	0.4	-1.7	98	+69N	- 0 51	
4. 29	139308	- 4 3469	5.9	D	163	2 11.5	0.9	-1.9	120	+87N	2 15.9	0.9	-1.9	119	+86N	- 4 55	
4. 29	139324	- 4 3472	5.8	D	163	3 11.2	0.6	-2.4	146	+67S	3 14.6	0.5	-2.4	146	+67S	- 5 10	
5. 1	159370	-14 4237	4.0	D	194	20 54.7	0.6	1.2	101	-76S	20 56.3	0.7	1.2	99	-78S	-14 47	
5. 1	159370	-14 4237	4.0	R	194	22 4.3	0.8	0.5	302	+55N	22 7.1	0.9	0.3	304	+53N	-14 47	
5. 2	159466	-15 4171	5.5	D	196	2 56.1	1.4	-1.5	126	-54S	3 2.2	1.4	-1.6	126	-54S	-15 40	
5. 2	159466	-15 4171	5.5	R	196	4 10.3	1.1	-1.3	263	+83S	4 14.9	1.0	-1.3	262	+82S	-15 40	
5. 3	159919	-17 4572	7.2	R	206	0 17.7	1.6	0.7	272	+89N	0 23.2	1.7	0.5	275	+86N	-17 46	
5. 5	186543	-20 5054	5.4	D	229	4 3.8	1.7	-0.3	85	-89N	4 10.2	1.7	-0.5	87	-89S	-20 44	
5. 8	163895	-18 5779D	6.7	R	262	3 12.1	1.4	2.1	218	+53S	3 15.8	1.4	2.0	218	+53S	-18 12	
5. 8	163910	-18 5783	6.4	R	263	3 58.2	1.5	1.2	250	+86S	1*****	*****	*****	***	****	-18 2	

	*						Praha $\lambda_0=14.40^\circ$ $\varphi_0=50.08^\circ$						Val. Mezříčči $\lambda_0=17.98^\circ$ $\varphi_0=49.46^\circ$							
datum	SAO	BD/CD	mag	f	E	SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	Deklinace				
					°	h min	min/°	min/°	°	°	h min	min/°	min/°	°	°	°				
945																				
5. 18	96335	+19 1559	7.7	D	46	20 45.3	0.0	-1.8	113	+76S	20 46.3	-0.1	-1.7	111	+78S	+19 13				
5. 18	96382	+19 1576	7.9	D	47	21 45.0	-0.2	-1.4	99	+90S	2*****	*****	*****	***	****	+19 13				
5. 19	97468	+18 1816	7.1	D	60	21 25.6	0.3	-1.4	91	+78N	21 27.2	0.2	-1.4	89	+76N	+18 15				
5. 21	98809	+13 2164	6.7	D	85	20 46.1	0.8	-1.9	122	+78S	20 50.1	0.7	-1.9	120	+80S	+13 4				
5. 24	119313	+ 2 2526	7.9	D	120	20 33.7	2.6	1.1	63	+38N	20 42.7	2.8	1.2	58	+33N	+ 1 35				
5. 26	139582	- 6 3893	8.0	D	143	21 34.9	1.1	-1.3	144	+62S	21 39.9	1.2	-1.4	141	+65S	- 7 10				
5. 26	139592	- 6 3897	7.9	D	143	22 11.9	1.5	-0.9	115	+89N	22 18.0	1.6	-1.0	112	+86N	- 7 10				
6. 2	187234	-21 5131	6.4	R	210	0 18.3	1.5	0.9	271	+81N	0 23.2	1.6	0.7	272	+80N	-21 0				
6. 5	164346	-17 6245	4.3	R	244	2*****	*****	*****	***	****	0 32.3	1.4	3.7	192	+29S	-16 50				
6. 6	164996	-14 6255	6.1	R	257	3 23.6	-0.6	6.9	169	+9S	3*****	*****	*****	***	****	-13 18				
946																				
6. 18	99111	+11 2222	8.0	D	67	1*****	*****	*****	***	****	20 46.9	1.4	0.0	45	+24N	+11 10				
6. 24	139953	- 9 3945	6.7	D	126	0 36.0	0.7	-1.3	72	+50N	2*****	*****	*****	***	****	-10 0				
6. 25	159598	-15 4221D	6.8	D	147	20 48.4	2.1	1.2	68	+50N	20 55.6	2.3	1.1	65	+47N	-16 2				
6. 25	159625	-16 4196	5.5	D	147	23 13.2	1.5	-1.3	125	+73S	23 19.5	1.5	-1.5	124	+74S	-16 32				
7. 1	NEPTUN		7.9	R	205	4 53.2	1.5	-2.2	299	+47N	4 59.5	1.3	-2.0	293	+53N	-19 4				
7. 1	164156	-18 5862	6.0	R	215	23 52.9	1.2	1.2	269	+75N	23 56.7	1.3	1.1	268	+76N	-17 27				
7. 3	164861	-14 6209	4.4	D	228	3 14.2	1.2	1.0	42	-61N	3 18.1	1.3	0.8	46	-65N	-13 52				
7. 8	110493	+ 7 371	7.4	R	290	1 43.3	0.1	1.4	270	+69N	1 42.9	0.2	1.5	268	+71N	+ 7 45				
7. 8	110543	+ 7 388	4.3	D	292	4 5.8	0.5	2.2	38	-59N	1*****	*****	*****	***	****	+ 8 27				
7. 10	93868	+15 612	3.9	R	318	3 0.2	-0.2	1.5	250	+86S	2 58.8	-0.1	1.6	247	+83S	+15 37				

* SAO BD/CD		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		
datum	SAO	BD/CD	mag	f	E	SEČ	a	b	PA	CA	h min	SEČ	a	b	PA	CA	Deklinace
7. 10	94027	+16 629	1.1	D	322	9 57.2	2.6	-7.3	152	-13S	3*****	3*****	*****	*****	***	****	+16 30
7. 10	94027	+16 629	1.1	R	322	10 15.7	0.5	7.8	181	+16S	3*****	3*****	*****	*****	***	****	+16 30
947																	
7. 19	139322	- 3 3462	7.1	D	84	22 11.8	0.7	-0.7	51	+30N	2*****	2*****	*****	*****	***	****	- 4 18
7. 19	139316	- 3 3459	8.0	D	84	21 56.3	0.6	-1.9	116	+85S	21 59.5	21 59.5	0.5	-2.0	117	+84S	- 4 32
7. 20	139739	- 7 3770	7.9	D	95	1*****	*****	*****	***	****	20 19.2	20 19.2	0.9	-2.4	160	+40S	- 8 26
7. 21	158887	-11 3827	5.8	D	106	20 20.6	1.8	-0.6	84	+66N	20 27.4	20 27.4	1.7	-0.8	83	+65N	-11 54
7. 21	158929	-11 3841	7.6	D	107	22 55.1	0.9	-2.3	142	+56S	2*****	2*****	*****	*****	***	****	-12 26
7. 24	160464	-19 4602D	8.0	D	139	20 51.7	1.2	-1.3	155	+33S	20 57.0	20 57.0	1.3	-1.4	153	+35S	-19 59
7. 24	160504	-19 4615	7.9	D	140	3*****	*****	*****	***	****	22 46.7	22 46.7	1.1	3.3	18	+10N	-19 37
7. 25	186497	-21 4908	4.0	D	151	22 18.0	1.7	-1.0	136	+47S	22 24.9	22 24.9	1.8	-1.3	137	+46S	-21 3
7. 25	186497	-21 4908	4.0	R	151	23 18.4	1.5	0.2	228	-45S	23 23.3	23 23.3	1.3	0.1	226	-43S	-21 3
7. 25	186543	-20 5054	5.4	D	151	23 12.6	1.5	0.2	49	+46N	23 17.8	23 17.8	1.4	0.0	51	+48N	-20 44
7. 27	187756	-21 5275	3.0	D	163	0 25.3	1.7	-1.1	110	+68S	0 32.2	0 32.2	1.7	-1.4	113	+65S	-21 1
7. 27	187756	-21 5275	3.0	R	163	1 35.1	0.9	-0.5	236	-58S	1 38.3	1 38.3	0.7	-0.4	231	-53S	-21 1
8. 2	128707	- 3 38	7.0	R	234	0 17.5	1.3	0.6	303	+37N	0 21.9	0 21.9	1.4	0.7	298	+42N	- 2 55
8. 3	109783	+ 1 241	6.9	R	248	2 51.9	1.0	1.7	229	+69S	2 54.6	2 54.6	1.0	1.7	224	+64S	+ 2 1
8. 5	93232	+10 401	6.2	R	274	0 53.3	0.4	1.1	293	+50N	0 54.1	0 54.1	0.5	1.1	289	+54N	+10 52
8. 7	94227	+16 672	5.7	R	301	1 23.2	-0.4	1.8	229	+58S	1 20.8	1 20.8	-0.4	1.9	226	+55S	+17 9
948																	
8. 22	187214	-21 5127	8.0	D	131	20 10.4	1.8	0.7	69	+72N	20 16.5	20 16.5	1.8	0.5	69	+72N	-20 58
8. 22	187234	-21 5131	6.4	D	131	20 35.4	1.8	0.3	75	+78N	20 41.6	20 41.6	1.8	0.1	76	+79N	-20 60

datum	*		mag	f	E	Praha $\lambda_0=14.40^\circ$ $\varphi_0=50.08^\circ$						Val. Meziříčí $\lambda_0=17.98^\circ$ $\varphi_0=49.46^\circ$						Deklinace
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA			
					°	h min	min°	min°	°	°	h min	min°	min°	°	°	°		
8. 23	188317	-21 5444	6.7	D	142	1*****	*****	*****	***	****	19 13.9	1.2	0.2	130	+42S	-20 47		
8. 23	188421	-20 5644D	7.9	D	143	21 53.4	1.7	-0.2	90	+81S	21 59.7	1.7	-0.4	92	+79S	-20 33		
8. 25	164346	-17 6245	4.3	D	166	19 15.5	0.7	1.4	90	+67S	19 17.5	0.9	1.4	90	+67S	-16 50		
8. 25	164346	-17 6245	4.3	R	166	20 25.2	1.2	1.5	248	-89N	20 28.7	1.3	1.4	247	-90N	-16 50		
8. 29	128642	- 4 11	7.2	R	206	4 31.9	1.3	-1.7	281	+64N	4 37.3	1.1	-1.5	275	+70N	- 3 23		
8. 30	109643	+ 0 174	6.2	R	219	3*****	*****	*****	***	****	3 20.7	4.1	-6.2	319	+25N	+ 1 22		
8. 31	110264	+ 5 274	7.1	R	233	4 54.0	1.0	1.0	219	+55S	1*****	*****	*****	***	****	+ 6 2		
9. 2	94027	+16 629	1.1	R	270	3*****	*****	*****	***	****	22 31.6	-0.3	1.2	272	+80N	+16 30		
9. 4	94787	+18 920	7.5	R	285	1 25.9	0.5	0.7	304	+53N	1 27.2	0.5	0.8	299	+58N	+18 59		
9. 4	94793	+18 923	6.7	R	285	1 38.2	0.5	0.9	297	+60N	1 39.4	0.5	0.9	292	+65N	+18 59		
9. 4	94814	+18 938	7.5	R	285	2 15.6	0.3	1.7	251	+74S	2 15.6	0.3	1.8	246	+69S	+18 50		
9. 4	94830	+18 950	6.9	R	285	2 26.2	-0.1	2.9	209	+32S	2 23.6	-0.3	3.3	202	+25S	+18 42		
9. 8	98967	+12 2149	1.3	D	344	16 53.0	-0.3	-2.4	158	-44S	16 53.3	-0.3	-2.3	157	-45S	+11 58		
9. 8	98967	+12 2149	1.3	R	344	17 28.2	0.0	-0.9	239	+37S	17 28.6	-0.1	-0.8	240	+38S	+11 58		
949																		
9. 14	159027	-12 4198	7.3	D	56	19 17.9	0.9	-1.3	75	+62N	19 21.6	0.7	-1.3	76	+63N	-12 54		
9. 16	160069	-18 4315	7.2	D	78	19 54.0	1.2	-1.1	80	+73N	19 58.7	1.1	-1.2	82	+75N	-18 32		
9. 19	187920	-21 5326	7.4	D	112	20 5.7	1.8	-0.7	108	+65S	20 12.7	1.8	-0.9	110	+63S	-21 4		
9. 20	NEPTUN		7.9	D	125	23 42.2	0.7	-0.9	68	+81N	23 45.3	0.7	-1.0	73	+86N	-19 31		
9. 21	URAN		5.7	D	135	21 15.3	0.5	2.4	7	+24N	21 16.2	0.7	1.8	15	+32N	-17 31		
9. 21	164156	-18 5862	6.0	D	136	23 12.9	1.2	-0.6	73	+89S	23 17.6	1.2	-0.8	78	+84S	-17 27		
9. 22	164808	-14 6187	8.0	D	148	23 38.7	0.3	1.4	15	+38N	23 39.4	0.5	1.0	23	+46N	-14 10		

		*					Praha $\lambda_0=14.40^\circ$ $\varphi_0=50.08^\circ$						Val. Meziříčí $\lambda_0=17.98^\circ$ $\varphi_0=49.46^\circ$							
datum	SAO	BD/CD	mag	f	E	SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	Deklinace				
					°	h min	min ^f	min ^f	°	°	h min	min ^f	min ^f	°	°	°				
9. 22	164817	-15 6119	7.8	D	148	23 40.9	1.3	-0.4	71	+85S	23 45.7	1.3	-0.6	76	+80S	-14 20				
9. 27	110493	+ 7 371	7.4	R	211	2*****	*****	*****	***	****	20 3.4	0.0	1.6	248	+77S	+ 7 45				
9. 27	110543	+ 7 388	4.3	D	213	22 15.6	0.5	1.8	58	-68N	22 16.4	0.6	1.8	61	-71N	+ 8 28				
9. 27	110543	+ 7 388	4.3	R	213	23 18.9	1.0	1.5	254	+84S	23 21.5	1.0	1.5	250	+80S	+ 8 28				
9. 28	93416	+12 473	6.2	R	227	22 49.4	0.5	1.6	257	+86S	22 50.4	0.6	1.6	253	+82S	+12 38				
9. 28	93422	+11 469	7.5	R	227	23 1.3	0.1	2.5	206	+35S	22 60.0	0.0	2.7	200	+29S	+12 29				
9. 29	93439	+12 477	6.2	R	227	0 11.7	0.5	2.3	217	+46S	0 12.1	0.5	2.4	211	+40S	+12 44				
9. 29	93868	+15 612	3.9	D	240	2*****	*****	*****	***	****	20 49.9	0.0	0.6	129	-45S	+15 38				
9. 29	93868	+15 612	3.9	R	240	21 23.1	-0.5	2.2	205	+31S	21 19.9	-0.5	2.4	200	+26S	+15 38				
9. 30	93950	+16 605	5.3	D	242	0 28.0	0.9	1.2	95	-79S	0 30.8	1.1	1.0	100	-74S	+16 21				
9. 30	93950	+16 605	5.3	R	242	1 28.8	0.8	2.0	229	+55S	1 30.2	0.8	2.2	224	+50S	+16 21				
9. 30	94018	+16 624	7.4	R	243	5 13.4	1.5	-0.5	269	+85N	5 19.0	1.4	-0.5	266	+88N	+16 60				
9. 30	94019	+16 625	7.1	R	243	4 59.5	2.0	-5.0	325	+29N	5 8.8	1.7	-3.8	318	+36N	+17 12				
9. 30	94510	+18 839	7.5	R	254	23 18.9	0.3	1.1	288	+70N	23 19.3	0.3	1.2	283	+75N	+18 36				
10. 3	96945	+19 1743	6.8	R	282	1 40.9	0.8	-0.2	322	+46N	1 43.9	0.8	0.0	315	+53N	+19 38				
10. 4	97881	+18 1963	5.6	R	295	3*****	*****	*****	***	****	3 15.3	1.6	-3.7	347	+27N	+18 6				
950																				
10. 16	187422	-21 5176	5.8	D	80	1*****	*****	*****	***	****	17 10.4	1.8	0.1	83	+89N	-21 22				
10. 16	187504	-21 5201	3.6	D	80	19 52.5	0.5	0.5	28	+34N	19 54.1	0.5	0.2	34	+40N	-21 6				
10. 16	187504	-21 5201	3.6	R	80	20 35.9	1.7	-2.9	318	-36N	20 43.3	1.5	-2.7	311	-43N	-21 6				
10. 19	164476	-16 5885D	7.1	D	114	19 56.9	1.2	0.8	43	+62N	20 1.0	1.3	0.6	47	+66N	-16 12				
10. 21	146598	- 9 6156	4.5	D	138	18 21.7	1.1	1.3	92	+60S	18 25.2	1.3	1.1	95	+57S	- 9 5				

datum	*	BD/CD	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	SEČ	a	b	PA	CA	h min	min"	min"	SEČ	a	b	
					°		h min	min"	min"	°	°	h min	min"	min"	°	°	°	
10. 21		146598	- 9 6156	4.5	R	138	19 26.9	1.1	1.6	222	-70S	19 29.8	1.1	1.6	219	-67S	- 9 5	
10. 22		128648	- 4 12	7.8	D	153	21 47.1	3.8	-3.2	137	+10S	3*****	*****	*****	***	****	- 3 55	
10. 26		93320	+11 445	5.9	R	196	3 17.5	0.9	2.2	198	+15S	3 19.0	0.8	2.7	192	+9S	+11 52	
10. 28		95166	+19 1186	5.2	D	236	21 3.2	-0.4	1.7	57	-54N	21 1.0	-0.3	1.7	61	-58N	+19 41	
10. 28		95166	+19 1186	5.2	R	236	21 51.3	0.2	1.1	285	+78N	21 51.3	0.2	1.2	281	+82N	+19 41	
10. 29		95359	+19 1253	5.7	R	238	1 37.2	1.0	1.9	240	+57S	1 39.8	1.1	2.0	236	+53S	+19 47	
10. 30		96697	+20 1751	7.2	R	252	2 31.0	1.1	1.8	245	+57S	2 33.9	1.2	1.9	241	+53S	+19 51	
11. 2		98949	+13 2206	7.2	R	290	2 21.2	0.1	3.0	234	+33S	2 19.7	0.2	3.5	229	+28S	+12 47	
951																		
11. 10		160180	-19 4471D	6.1	D	27	17 5.3	1.1	-1.7	104	+76S	2*****	*****	*****	***	****	-19 32	
11. 11		185760	-20 4874	7.1	D	38	17 27.1	0.8	-0.5	51	+53N	2*****	*****	*****	***	****	-20 50	
11. 12		187071	-21 5076	5.8	D	49	17 22.4	0.8	0.4	32	+37N	17 25.1	0.8	0.1	37	+42N	-21 24	
11. 13		188191	-21 5405	8.0	D	60	17 29.3	1.7	-1.0	102	+69S	17 36.1	1.7	-1.2	105	+66S	-21 20	
11. 13		188219	-21 5410	6.0	D	60	18 15.6	1.6	-1.4	106	+65S	18 22.1	1.5	-1.7	111	+60S	-21 19	
11. 13		188234	-21 5419	7.8	D	60	18 44.1	0.7	-0.2	46	+55N	18 47.0	0.7	-0.4	51	+60N	-21 2	
11. 15		164249	-17 6216	6.2	D	83	20 0.3	0.4	0.7	24	+41N	20 1.5	0.5	0.4	31	+48N	-17 21	
11. 16		164868	-15 6143	6.6	D	95	20 47.8	1.8	-2.0	113	+46S	20 55.9	1.9	-2.7	121	+38S	-14 30	
11. 18		146919	- 7 6086	6.3	D	119	20 9.8	2.4	-1.2	117	+37S	20 20.6	3.1	-2.6	128	+26S	- 6 23	
11. 20		128965	- 1 102	8.0	D	134	0 43.3	0.9	-2.0	103	+49S	0 47.6	0.8	-2.3	108	+44S	- 0 29	
11. 20		128974	- 1 104	6.8	D	134	1 32.3	0.5	-1.3	83	+69S	1 34.7	0.4	-1.4	87	+65S	- 0 13	
11. 20		109952	+ 2 227	7.7	D	145	18 58.1	0.5	2.3	25	+54N	18 58.8	0.6	2.1	30	+59N	+ 3 41	
11. 20		110004	+ 3 218D	7.7	D	146	21 47.1	-0.9	5.4	350	+19N	21 43.8	0.2	3.2	3	+32N	+ 4 19	

datum	*	BD/CD	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
						SEČ	a	b	PA	CA	h min	SEČ	a	b	PA	CA		
						h min	min°	min°	°	°	h min	min°	min°	°	°	°	°	
11. 21		110543 + 7 388	4.3	D	159	18 35.3	0.5	1.7	62	+85S	18 36.3	0.6	1.7	66	+81S	+ 8 28		
11. 21		110543 + 7 388	4.3	R	159	19 37.9	0.9	1.5	249	-78N	19 40.2	0.9	1.6	244	-83N	+ 8 28		
11. 22		110723 + 9 359	4.4	D	163	3 31.5	0.4	-1.2	82	+63S	3 33.5	0.3	-1.2	83	+62S	+10 7		
11. 22		110723 + 9 359	4.4	R	163	4 27.7	0.2	-0.8	246	-79N	4 28.6	0.1	-0.7	245	-80N	+10 7		
11. 25		94942 +19 1110	6.0	R	206	4 50.8	0.8	-1.5	281	+86N	4 54.6	0.7	-1.5	281	+86N	+19 52		
11. 25		94986 +19 1126	5.9	R	206	5 57.5	0.6	-1.0	256	+69S	6 0.2	0.6	-1.0	257	+70S	+19 45		
11. 27		97318 +19 1854	6.1	R	232	0 21.5	0.5	3.8	215	+23S	0 20.3	0.4	5.0	207	+15S	+19 19		
11. 27		98133 +17 1941	7.5	R	245	22 35.1	-0.3	2.7	227	+31S	22 32.1	-0.4	3.2	220	+24S	+17 24		
11. 28		98196 +17 1966	6.8	R	246	1 1.6	0.8	1.7	257	+61S	1 3.6	0.9	1.8	254	+58S	+17 22		
11. 28		98204 +18 2075	7.1	R	246	1 17.4	1.0	0.3	300	+76N	1 21.1	1.1	0.3	297	+79N	+17 33		
11. 28		98230 +17 1973	5.9V	R	246	2 6.8	1.2	2.1	245	+49S	2 10.0	1.3	2.2	243	+47S	+17 14		
11. 28		98245 +17 1979	6.3	R	246	3 4.4	1.5	1.9	245	+49S	3 9.0	1.7	1.8	243	+47S	+17 9		
11. 28		98302 +17 1990	7.1	R	247	5 42.2	1.3	-1.3	296	+80N	5 47.6	1.2	-1.5	297	+79N	+17 5		
12. 1		118946 + 6 2470	7.0	R	284	2 50.5	0.6	0.6	297	+87N	2 52.6	0.7	0.6	296	+88N	+ 6 7		
12. 1		118952 + 7 2465	7.0	R	284	2 42.3	0.3	-4.7	2	+22N	2 46.2	0.4	-3.7	359	+25N	+ 6 16		
952																		
12. 13		164644 -16 5943	3.0	D	62	17 2.5	2.0	-0.7	102	+60S	17 10.2	2.1	-1.1	108	+54S	-16 8		
12. 13		164644 -16 5943	3.0	R	62	18 8.5	0.8	0.5	214	-52S	18 10.5	0.6	0.7	207	-45S	-16 8		
12. 14		165179 -13 6222	7.8	D	74	16 32.4	2.9	-1.4	132	+27S	16 47.4	5.9	-6.3	146	+13S	-12 53		
12. 14		165233 -12 6327	6.8	D	75	20 22.1	2.3	-4.5	132	+27S	3*****	*****	*****	***	****	****	-12 14	
12. 16		128710 - 4 31	8.0	D	99	20 25.7	1.5	-0.7	85	+71S	20 31.6	1.5	-1.1	91	+65S	- 3 19		
12. 16		128707 - 3 38	7.0	D	99	3*****	*****	*****	***	****	21 11.8	-0.6	4.5	353	+17N	- 2 55		

datum	*		mag	f	E	Praha $\lambda_0=14.40^\circ$ $\varphi_0=50.08^\circ$						Val. Mezirůči $\lambda_0=17.98^\circ$ $\varphi_0=49.46^\circ$						Deklinace ° , ' , ''
	SAO	BD/CD				SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA			
					°	h min	min''	min''	°	°	h min	min''	min''	°	°	°	°	
12. 16	128734	- 3 48	8.0	D	100	21 58.6	1.1	-1.7	99	+57S	22 3.7	1.1	-2.1	104	+52S	- 3 4		
12. 17	109783	+ 1 241	6.9	D	113	23 18.3	1.0	-2.8	116	+39S	23 23.6	0.9	-3.2	121	+34S	+ 2 1		
12. 18	109795	+ 1 243	7.9	D	114	0 10.7	0.3	0.9	24	+48N	0 11.4	0.3	0.7	27	+51N	+ 2 33		
12. 18	110264	+ 5 274	7.1	D	124	17 8.8	0.4	2.3	28	+52N	17 9.2	0.6	2.2	33	+57N	+ 6 2		
12. 18	110334	+ 5 280	7.9	D	125	20 31.4	1.2	1.0	51	+75N	20 35.3	1.3	0.8	56	+80N	+ 6 41		
12. 19	93232	+10 401	6.2	D	138	19 32.9	2.0	-0.4	119	+38S	19 41.6	2.6	-1.6	129	+28S	+10 52		
12. 19	93275	+11 434	7.9	D	140	22 40.8	1.4	-0.1	74	+83S	22 45.8	1.3	-0.4	78	+79S	+11 40		
12. 20	93320	+11 445	5.9	D	141	0 59.9	0.8	-2.1	109	+48S	1 3.9	0.7	-2.2	111	+46S	+11 52		
12. 23	78423	+20 1441	4.1	D	186	5 2.5	0.4	-1.5	96	-66N	5 4.7	0.3	-1.4	94	-64N	+20 13		
12. 23	78423	+20 1441	4.1	R	186	5 58.6	0.1	-1.3	271	+61S	5 59.7	0.0	-1.3	273	+63S	+20 13		
12. 23	79328	+20 1775D	5.2	D	198	23 12.1	1.0	2.8	44	-31N	23 14.3	1.1	2.5	49	-36N	+20 27		
12. 24	79328	+20 1775D	5.2	R	198	0 0.6	1.5	-1.5	317	+56N	0 7.0	1.5	-1.5	314	+59N	+20 27		
12. 24	79391	+20 1805	5.9	R	199	2 39.4	1.2	-1.4	295	+78N	2 44.7	1.2	-1.5	295	+78N	+20 15		
12. 25	97918	+18 1978	7.5	R	213	4 32.2	1.0	-1.6	296	+79N	4 36.7	0.9	-1.7	298	+77N	+18 24		
12. 26	98625	+16 1984	7.5	R	226	2 47.0	1.3	-1.2	310	+67N	2 52.5	1.3	-1.3	311	+66N	+15 46		
12. 26	99049	+13 2237	7.1	R	237	2*****	*****	*****	***	****	21 47.4	0.1	1.0	287	+87S	+12 37		
12. 27	118735	+ 8 2476	5.9	R	251	23 1.3	0.0	2.2	249	+47S	22 59.9	0.0	2.4	245	+43S	+ 8 4		
12. 31	139528	- 5 3758	7.5	R	288	2*****	*****	*****	***	****	2 35.7	0.9	3.0	243	+41S	- 5 60		



HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM ČESKÉ BUDĚJOVICE S POBOČKOU NA KLETI

HVĚZDÁRNA A PLANETÁRIUM ČESKÉ BUDĚJOVICE

Zátkovo nábreží 4, 370 01 České Budějovice

tel: 038-6352044, fax: 038-6352239, e-mail: hap@ipex.cz

WWW: <http://www.ipex.cz/HaP>

- **pořady pro školy v planetáriu, kinosále a kopuli hvězdárny**
(termíny je nutno objednat předem telefonicky)
- **pořady pro veřejnost**
 - **hvězdná obloha v planetáriu**

úterý večer	leden-duben a listopad-prosinec	od 19:00
	květen-červen a září-říjen	od 20:00
čtvrtek odpoledne	leden-červen a září-prosinec	od 16:30
 - **letní prázdniny od pondělí do pátku** od 10:00 a od 13:30
 - **pozorování dalekohledem v kopuli hvězdárny (za jasného počasí)**

Slunce	od pondělí do pátku	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
- **přednášky, filmová pásma, výstavy, Klub mladých astronomů**
- **prodej astronomických publikací, map, pohlednic a pomůcek**

HVĚZDÁRNA KLETĚ

tel.: 0337-711242, fax: 038-6352239, e-mail: klet@klet.cz

WWW: <http://www.ipex.cz/klet>

- **exkurze pro veřejnost**
 - vždy v sobotu a v neděli, o letních prázdninách od úterý do neděle
 - jednotlivé prohlídky od 10:30, 11:30, 12:30, 13:30, 14:30 a 15:30
 - pozorování Slunce (za jasného počasí)
 - seznámení s výzkumným programem observatoře (objevy planetek, sledování asteroidů v blízkosti Země a komet)
 - výstava fotografií a CCD snímků
- **skupinové návštěvy škol, zájezdů aj.** jsou možné po telefonické domluvě

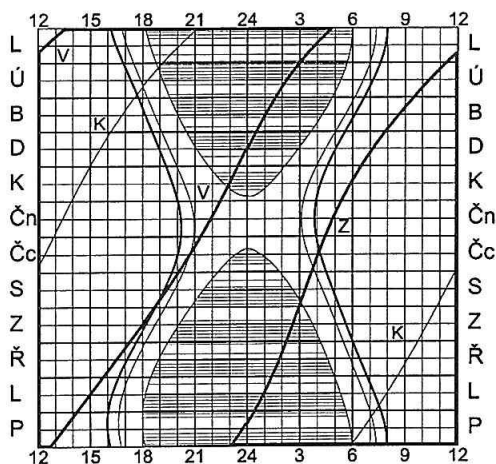
6. PLANETKY

(1) Ceres

Planetka má příznivé podmínky viditelnosti počátkem a koncem roku. Na začátku roku vrcholí pozdě večer a zapadá v časných ranních hodinách. Pohybuje se přitom zpětně souhvězdím Býka západně od "zlaté brány ekliptiky" v dosti vysoké deklinaci, dokončuje kličku, 18. ledna prochází zastávkou, přesouvá se k severu a poté se stáčí k východu. 29. ledna křížuje ekliptiku směrem k severu. 15. února prochází "zlatou branou" mezi Plejádami a Aldebaranem a přitom je asi 1° severně od ekliptiky. V této době vrcholí za večerního soumraku a zapadá v časných ranních hodinách. V březnu stále stoupá do větších ekliptikálních šířek, ale viditelnost planetky se již omezuje na první polovinu noci. 21. března prochází 7° severně od Aldebaranu. V dubnu Ceres zapadá kolem půlnoci, viditelná je jen večer a období vhodné k vyhledání prakticky končí. V době již nevhodné pro sledování planetka přechází 13. května z Býka do Blíženců, a to stále severně od ekliptiky, takže koncem května dosahuje rekordní deklinace téměř $+27^\circ$. 15. července přechází do Raka, 27. srpna do Lva a její ranní viditelnost se prodlužuje. Období přiměřené viditelnosti nastává však až v listopadu, kdy Ceres vychází po půlnoci a vrcholí v ranních hodinách. Ze souhvězdí Lva do Panny přechází 29. listopadu a zůstává zde do konce roku. Tehdy je viditelná ve druhé polovině noci a vrcholí za ranního soumraku. Na obr. 42 je diagram viditelnosti Ceres během roku.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Stacionární	1 18 14
Konjunkce se Sluncem	7 24 5

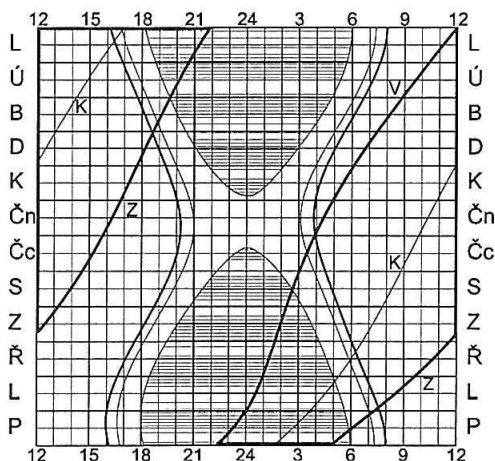


(2) Pallas

Podmínky viditelnosti této planety zůstávají v roce 1999 hluboce podprůměrné. V lednu je viditelná na večerní obloze a vrcholí zhruba při západu Slunce. Tehdy se pohybuje Vodnářem v ekliptikální šířce kolem -10° . Od února je již prakticky nepozorovatelná, a to až do října. Mezitím se od 16. ledna pohybuje Velrybou, od 7. května Eridanem, od 10. července Orionem. 3. srpna se přesouvá 3° jižně od Mintaky (západní hvězdy Orionova pásu), 5. srpna 3° jižně od Alnilam (prostřední v pásu), 7. srpna 2° jižně od Alnitak (východní hvězdy pásu), je však málo pravděpodobné, že bychom ji přitom mohli pozorovat, protože v této době vychází až za ranního soumraku. 15. srpna vstupuje do Jednorozce, v září se její pohyb stáčí k jihovýchodu a Pallas sestupuje do nízkých deklinací. Od 22. září se přesouvá Velkým psem, 25. je 6° severovýchodně od Síria a její ústup pokračuje 8. října vstupem do Lodní zádi. V říjnu u nás vystupuje nad obzor po půlnoci a vrcholí za ranního soumraku. Přesouvá se pak tak hluboko na jih, že se stává opět prakticky nepozorovatelnou: koncem prosince sice vrcholí krátce po půlnoci, ale v rekordně nízké deklinaci téměř -30° . Do konce roku zůstává stále v souhvězdí Lodní zádi. Na obr. 43 je diagram viditelnosti Pallas v průběhu roku.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Konjunkce se Sluncem	4 21 0
Stacionární	12 10 7

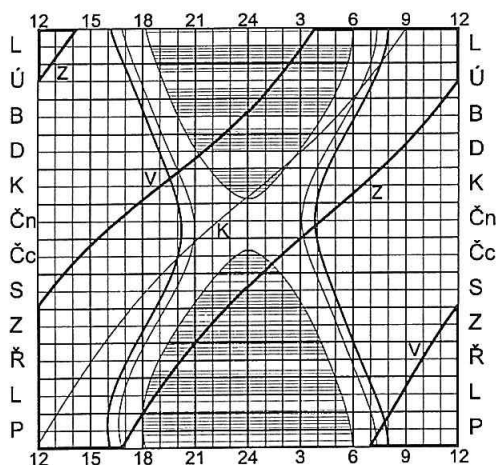


(3) Juno

Při pozorování této planety je na závalu její malá jasnost, daná hlavně její velkou vzdáleností od Země i při opozici se Sluncem: v průběhu roku nepřekročí 10 mag. Na začátku roku je nad obzorem ráno, pohybuje se souhvězdím Vah, 17. ledna přechází do Štíra, 7. února do Hadonoše, kde zůstává i v březnu, kdy je viditelná ve druhé polovině noci. Během dubna se v okolí zastávky přesouvá stále Hadonošem, a to zpočátku k severu, poté se zpětným pohybem stáčí k severozápadu. V květnu a červnu je nad obzorem celou noc, 25. května nastává její opozice se Sluncem a téhož dne přechází do Hada (hlavy). Při retrográdním pohybu k západu se znovu vrací 13. července do Vah, směřuje k jihu a po další zastávce 25. července se její pohyb mění v přímý. Juno však sestupuje také k jižnějším deklinacím, takže výsledný pohyb směřuje k jihovýchodu. 29. srpna přechází opět do Hadonoše; v této době se sice pohybuje nad obzorem v první polovině noci, ale pro její nízkou jasnost je možnost spatření už malá. Později je planeta prakticky nepozorovatelná, takže její přechod 10. listopadu do Hada (ocas) a 25. prosince do Štíru již můžeme sledovat nanejvýš na monitoru počítače. Koncem roku nastává konjunkce planety se Sluncem. Diagram viditelnosti Juno je na obr. 44.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Stacionární	4 1 20
Opozice se Sluncem	5 25 20
Stacionární	7 25 6
Konjunkce se Sluncem	12 28 21

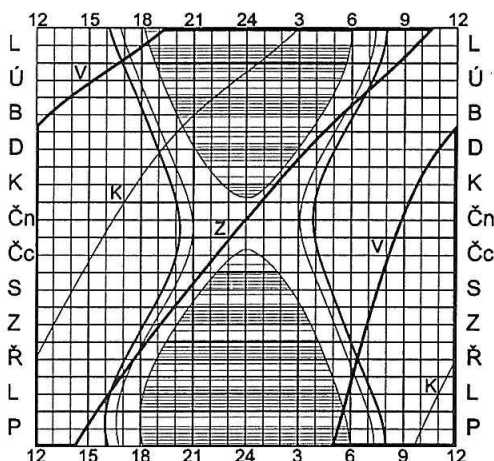


(4) Vesta

Je nejlépe viditelná od začátku roku do konce dubna. V lednu zůstává kromě večera nad obzorem celou noc, vrcholí v časných ranních hodinách a přesouvá se souhvězdím Lva severozápadně od Regula. Před opozicí se Sluncem se pohybuje zpětně, k severozápadu. 1. února vstupuje do Raka a mezi hvězdami směřuje k západoseverozápadu přibližně rovnoběžně s ekliptikou, v ekliptikální šířce zhruba $+7^{\circ}$; kolem opozice se Sluncem v únoru je viditelná celou noc a vrcholí nedlouho před půlnocí. Během března zůstává Vesta nad obzorem ještě většinu noci, kulminuje večer a zapadá před východem Slunce; v této době dosahuje také vysoké deklinace, přes $+25^{\circ}$. Koncem března se zastavuje asi 5° severovýchodně od Praesepe a přímým pohybem se přesouvá na východ. V dubnu se viditelnost planety zkracuje zejména ráno, Vesta vrcholí za večerního soumraku a zapadá za ranního soumraku; v květnu sestoupí pod obzor už nedlouho po půlnoci. 15. května se přímým pohybem vrací do Lva, 16. června se pohybuje 1° severně od *éta* Leo, to však již období její viditelnosti končí. Do konce roku, kdy není viditelná, vstupuje 10. srpna do souhvězdí Panny, v listopadu do Vah a na samém sklonku roku, 23. prosince, se ocitne ve Štíru, kde zůstává do konce roku. Diagram viditelnosti Vesty je na obr. 45.

GEOCENTRICKÉ ÚKAZY (SEČ)

	m d h
Opozice se Sluncem	2 4 9
Stacionární	3 24 12
Konjunkce se Sluncem	10 24 12



V následujících tabulkách jsou uvedeny efemeridy čtyř nejjasnějších planetek pro 0 h TČ, rovník a ekvinokcium data. Východy, průchody a západy jsou v SEČ.

Datum	RA	DE	Paralaxa	Jasnost	východ	průchod	západ
	h min	° ' "	"	mag	h min	h min	h min
1. 1	3 53.7	+18 23	4.66	6.9	13 33	21 9	4 50
11	3 50.1	+18 52	4.45	7.0	12 47	20 26	4 10
21	3 49.3	+19 26	4.22	7.1	12 4	19 47	3 33
31	3 51.4	+20 6	4.00	7.2	11 23	19 10	3 0
2. 10	3 56.1	+20 49	3.79	7.4	10 44	18 35	2 29
20	4 3.2	+21 36	3.59	7.5	10 7	18 3	2 2
3. 2	4 12.3	+22 24	3.41	7.6	9 32	17 33	1 37
12	4 23.2	+23 12	3.25	7.7	8 58	17 5	1 14
22	4 35.8	+23 58	3.11	7.8	8 26	16 38	0 52
4. 1	4 49.6	+24 41	2.99	7.8	7 56	16 12	0 32
11	5 4.7	+25 20	2.88	7.9	7 27	15 48	0 12
21	5 20.8	+25 53	2.79	8.0	6 59	15 25	23 51
5. 1	5 37.7	+26 20	2.71	8.0	6 34	15 2	23 31
11	5 55.3	+26 40	2.65	8.1	6 9	14 41	23 12
21	6 13.6	+26 52	2.59	8.1	5 47	14 20	22 53
31	6 32.3	+26 56	2.54	8.2	5 26	13 59	22 32
6. 10	6 51.3	+26 51	2.51	8.2	5 6	13 39	22 11
20	7 10.6	+26 38	2.48	8.2	4 48	13 19	21 49
30	7 30.1	+26 15	2.46	8.2	4 30	12 59	21 27
7. 10	7 49.5	+25 45	2.45	8.2	4 14	12 39	21 3
20	8 9.0	+25 6	2.45	8.2	3 59	12 19	20 38
30	8 28.3	+24 20	2.45	8.2	3 44	11 59	20 13
8. 9	8 47.5	+23 27	2.47	8.2	3 30	11 38	19 46
19	9 6.4	+22 28	2.49	8.2	3 16	11 18	19 19
29	9 25.0	+21 23	2.51	8.1	3 2	10 57	18 52
9. 8	9 43.4	+20 14	2.55	8.1	2 48	10 36	18 23
18	10 1.4	+19 3	2.60	8.1	2 34	10 15	17 55
28	10 19.0	+17 49	2.65	8.0	2 19	9 53	17 26
10. 8	10 36.2	+16 34	2.72	8.0	2 4	9 31	16 56
18	10 52.9	+15 20	2.80	7.9	1 48	9 8	16 27
28	11 9.1	+14 9	2.89	7.8	1 32	8 45	15 57
11. 7	11 24.7	+13 1	2.99	7.8	1 14	8 21	15 28
17	11 39.6	+11 58	3.11	7.7	0 55	7 56	14 58
27	11 53.7	+11 2	3.25	7.6	0 34	7 31	14 28
12. 7	12 7.0	+10 14	3.41	7.5	0 12	7 5	13 57
17	12 19.1	+ 9 38	3.58	7.4	23 46	6 38	13 27
27	12 29.9	+ 9 13	3.78	7.2	23 19	6 9	12 57
1. 6	12 39.2	+ 9 2	4.00	7.1	22 49	5 39	12 26

Datum	RA	DE	Paralaxa	Jasnost	východ	průchod	západ
	h min	° ' "	"	mag	h min	h min	h min
1. 1	23 39.5	-13 19	2.89	9.2	11 59	16 57	21 55
11	23 49.9	-12 47	2.79	9.3	11 27	16 28	21 29
21	0 1.5	-12 6	2.71	9.3	10 56	16 0	21 4
31	0 13.9	-11 19	2.64	9.4	10 25	15 33	20 42
2. 10	0 27.1	-10 26	2.58	9.4	9 55	15 7	20 20
20	0 41.1	- 9 30	2.53	9.4	9 25	14 42	19 59
3. 2	0 55.7	- 8 32	2.50	9.4	8 55	14 17	19 39
12	1 10.8	- 7 34	2.48	9.4	8 26	13 53	19 20
22	1 26.4	- 6 35	2.46	9.4	7 57	13 29	19 1
4. 1	1 42.6	- 5 38	2.46	9.4	7 30	13 6	18 42
11	1 59.2	- 4 44	2.46	9.4	7 3	12 43	18 24
21	2 16.2	- 3 54	2.48	9.3	6 36	12 21	18 5
5. 1	2 33.6	- 3 9	2.50	9.3	6 11	11 59	17 47
11	2 51.4	- 2 30	2.53	9.2	5 46	11 37	17 28
21	3 9.6	- 1 58	2.57	9.2	5 22	11 16	17 10
31	3 28.1	- 1 35	2.62	9.1	5 0	10 55	16 51
6. 10	3 46.8	- 1 22	2.68	9.1	4 38	10 34	16 31
20	4 5.8	- 1 19	2.74	9.0	4 17	10 14	16 11
30	4 25.0	- 1 28	2.82	8.9	3 58	9 54	15 50
7. 10	4 44.2	- 1 48	2.90	8.8	3 39	9 34	15 28
20	5 3.5	- 2 22	2.99	8.7	3 22	9 13	15 5
30	5 22.7	- 3 9	3.09	8.7	3 5	8 53	14 41
8. 9	5 41.7	- 4 10	3.19	8.6	2 50	8 33	14 16
19	6 0.4	- 5 24	3.31	8.5	2 35	8 12	13 49
29	6 18.7	- 6 52	3.44	8.4	2 21	7 51	13 21
9. 8	6 36.4	- 8 32	3.58	8.3	2 7	7 29	12 51
18	6 53.4	-10 24	3.73	8.2	1 54	7 7	12 19
28	7 9.4	-12 25	3.89	8.0	1 41	6 43	11 45
10. 8	7 24.3	-14 36	4.07	7.9	1 28	6 19	11 9
18	7 37.8	-16 52	4.26	7.8	1 14	5 53	10 31
28	7 49.8	-19 12	4.46	7.7	1 0	5 26	9 51
11. 7	7 59.9	-21 31	4.68	7.6	0 45	4 56	9 7
17	8 7.7	-23 46	4.92	7.5	0 27	4 25	8 22
27	8 13.1	-25 50	5.17	7.3	0 7	3 51	7 34
12. 7	8 15.6	-27 36	5.44	7.2	23 41	3 14	6 44
17	8 15.0	-28 55	5.71	7.1	23 11	2 34	5 54
27	8 11.6	-29 38	5.98	7.0	22 33	1 51	5 5
1. 6	8 5.6	-29 34	6.23	6.9	21 46	1 6	4 21

Datum	RA	DE	Paralaxa	Jasnost	východ	průchod	západ
	h min	° ' "	"	mag	h min	h min	h min
1. 1	15 42.5	-10 38	2.23	11.2	3 49	9 1	14 12
11	15 54.3	-10 51	2.29	11.1	3 23	8 33	13 43
21	16 5.4	-10 56	2.36	11.1	2 55	8 5	13 15
31	16 15.7	-10 53	2.44	11.0	2 26	7 36	12 46
2. 10	16 24.9	-10 42	2.54	10.9	1 55	7 6	12 17
20	16 32.9	-10 22	2.64	10.8	1 22	6 34	11 47
3. 2	16 39.6	- 9 55	2.76	10.7	0 47	6 2	11 16
12	16 44.6	- 9 20	2.89	10.6	0 9	5 27	10 45
22	16 47.8	- 8 39	3.03	10.5	23 26	4 51	10 12
4. 1	16 49.0	- 7 51	3.17	10.4	22 44	4 13	9 38
11	16 48.1	- 6 60	3.32	10.3	21 59	3 33	9 2
21	16 45.1	- 6 7	3.45	10.2	21 12	2 50	8 24
5. 1	16 40.1	- 5 14	3.56	10.2	20 24	2 6	7 43
11	16 33.4	- 4 26	3.65	10.1	19 34	1 20	7 1
21	16 25.6	- 3 45	3.70	10.1	18 43	0 33	6 17
31	16 17.2	- 3 15	3.71	10.1	17 53	23 40	5 32
6. 10	16 9.1	- 2 57	3.67	10.1	17 5	22 53	4 46
20	16 1.8	- 2 53	3.59	10.1	16 18	22 7	4 0
30	15 56.0	- 3 3	3.49	10.2	15 34	21 22	3 14
7. 10	15 52.0	- 3 25	3.37	10.3	14 53	20 39	2 29
20	15 49.9	- 3 57	3.23	10.4	14 14	19 57	1 45
30	15 49.9	- 4 38	3.10	10.5	13 38	19 18	1 3
8. 9	15 51.8	- 5 24	2.96	10.5	13 4	18 41	0 21
19	15 55.5	- 6 15	2.84	10.6	12 33	18 5	23 38
29	16 0.8	- 7 9	2.72	10.7	12 3	17 32	23 0
9. 8	16 7.7	- 8 2	2.62	10.8	11 35	16 59	22 23
18	16 15.9	- 8 56	2.52	10.9	11 8	16 28	21 47
28	16 25.3	- 9 47	2.44	10.9	10 43	15 58	21 13
10. 8	16 35.8	-10 36	2.37	11.0	10 18	15 29	20 41
18	16 47.2	-11 21	2.31	11.0	9 54	15 1	20 9
28	16 59.4	-12 1	2.26	11.1	9 30	14 34	19 38
11. 7	17 12.4	-12 35	2.22	11.1	9 7	14 8	19 9
17	17 25.9	-13 4	2.19	11.1	8 43	13 42	18 41
27	17 40.0	-13 26	2.16	11.1	8 20	13 17	18 14
12. 7	17 54.4	-13 41	2.15	11.1	7 56	12 52	17 48
17	18 9.2	-13 49	2.14	11.1	7 32	12 27	17 22
27	18 24.2	-13 49	2.15	11.1	7 8	12 3	16 58
1. 6	18 39.3	-13 41	2.16	11.1	6 43	11 39	16 34

Datum	RA	DE	Paralaxa	Jasnost	východ	průchod	západ
	h min	° ' "	"	mag	h min	h min	h min
1. 1	9 42.7	+18 6	5.31	6.6	19 22	3 1	10 36
11	9 38.4	+19 8	5.60	6.5	18 33	2 18	9 59
21	9 31.4	+20 22	5.83	6.4	17 39	1 32	9 20
31	9 22.2	+21 41	5.98	6.3	16 42	0 43	8 39
2. 10	9 12.0	+22 55	6.01	6.3	15 45	23 49	7 58
20	9 2.1	+23 56	5.93	6.3	14 49	23 0	7 15
3. 2	8 53.9	+24 40	5.75	6.4	13 56	22 12	6 33
12	8 48.3	+25 6	5.51	6.5	13 9	21 28	5 51
22	8 45.8	+25 13	5.23	6.6	12 26	20 46	5 10
4. 1	8 46.6	+25 4	4.95	6.7	11 49	20 8	4 31
11	8 50.4	+24 42	4.67	6.8	11 16	19 33	3 52
21	8 56.9	+24 7	4.41	6.9	10 48	19 0	3 16
5. 1	9 5.7	+23 22	4.17	7.0	10 22	18 30	2 40
11	9 16.3	+22 27	3.96	7.1	10 0	18 1	2 5
21	9 28.5	+21 23	3.77	7.2	9 39	17 34	1 31
31	9 41.8	+20 10	3.61	7.3	9 21	17 8	0 58
6. 10	9 56.2	+18 50	3.46	7.4	9 4	16 43	0 25
20	10 11.3	+17 22	3.33	7.5	8 48	16 19	23 49
30	10 27.1	+15 47	3.22	7.5	8 34	15 55	23 16
7. 10	10 43.4	+14 6	3.13	7.6	8 20	15 32	22 44
20	11 0.1	+12 19	3.04	7.6	8 6	15 9	22 12
30	11 17.1	+10 27	2.97	7.7	7 53	14 47	21 40
8. 9	11 34.5	+ 8 32	2.91	7.7	7 41	14 25	21 8
19	11 52.1	+ 6 32	2.86	7.8	7 29	14 3	20 37
29	12 10.0	+ 4 31	2.82	7.8	7 17	13 42	20 6
9. 8	12 28.2	+ 2 28	2.79	7.8	7 6	13 21	19 35
18	12 46.6	+ 0 25	2.77	7.8	6 55	13 0	19 4
28	13 5.4	- 1 37	2.76	7.8	6 44	12 39	18 34
10. 8	13 24.4	- 3 38	2.75	7.8	6 33	12 19	18 4
18	13 43.8	- 5 36	2.75	7.8	6 23	11 59	17 34
28	14 3.5	- 7 31	2.76	7.8	6 12	11 39	17 5
11. 7	14 23.5	- 9 20	2.78	7.8	6 2	11 20	16 37
17	14 43.8	-11 3	2.80	7.7	5 51	11 1	16 10
27	15 4.4	-12 39	2.84	7.7	5 41	10 42	15 43
12. 7	15 25.3	-14 6	2.88	7.7	5 30	10 23	15 17
17	15 46.4	-15 25	2.93	7.6	5 18	10 5	14 51
27	16 7.7	-16 33	2.99	7.6	5 6	9 47	14 27
1. 6	16 29.0	-17 32	3.07	7.5	4 54	9 29	14 4

OPOZICE PLANETEK

Planetka	Datum konjunkce	Datum opozice + mag	Datum konjunkce
10 Hygiea	–	14. 2. 9.7	4.10.1999
11 Parthenope	–	16. 2. 10.0	15.10.1999
40 Harmonia	–	16. 2. 9.8	28.10.1999
8 Flora	–	31. 3. 9.6	26.11.1999
9 Metis	–	20. 4. 9.6	11.12.1999
41 Daphne	–	1. 6. 9.7	–
63 Ausonia	–	26. 7. 9.7	–
16 Psyche	17.12.1998	3. 8. 9.3	–
13 Egeria	21. 3.1999	10.11. 9.8	–
216 Kleopatra	8. 2.1999	24.11. 9.6	–
6 Hebe	10. 2.1999	10.12. 8.3	–
29 Amphitrite	27. 3.1999	10.12. 8.8	–
532 Herculina	3. 5.1999	10.12. 9.8	–
14 Irene	9. 5.1999	29.12. 9.3	–

DALŠÍ JASNĚJŠÍ PLANETKY

Planetka	kdy ≥ 10.0	opozice + mag
7 Iris	od 3. 2.1999	1. 2.2000 8.1
15 Eunomia	do 8. 3.1999	5.11.1998 7.9
18 Melpomene	od 25.11.1999	16. 1.2000 9.1

V tabulce "OPOZICE PLANETEK" jsou uvedeny planety, které jsou v opozici 1999 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 následující tabulce je pak přehled číslovaných planetek, které se v roce 1999 přiblíží Zemi na méně než 1/3 AU.

PLANETKY V BLÍZKOSTI ZEMĚ

Planetka	Minimální vzdálenost	Maximální jasnost
1863 Antinous	0.189 2. 4.1999	14.0 25. 3.1999
3362 Khufu	0.292 25. 1.2000	17.7 2.12.1999

3753 1986 TO	0.317	22.11.1999	15.5	4.11.1999
5590 1990 VA	0.322	12. 2.1999	20.1	25. 1.1999
6047 1991 TB1	0.163	19. 3.1999	15.0	23. 3.1999
6239 Minos	0.303	6. 4.1999		
6489 Golevka	0.050	3. 6.1999	14.4	29. 5.1999
6491 1991 OA	0.244	5. 5.1999	17.8	26. 4.1999

Tento rok prochází velmi blízko (0.050 AU) planetka (6489) Golevka, v maximu jasnosti dosahuje 14.4 mag a celý měsíc je k Zemi blíže než 0.1 AU. Planetka (6047) 1991 TB1 bude trochu slabší, ale po celý březen bude ve výhodné poloze, v noci 5./6.března prochází dokonce jen necelých 5 stupňů od severního pólu. O něco jasnější naopak bude planetka (1863) Antinous, ale v maximu jasnosti bude bohužel hluboko na jižní obloze, stejně jako planety (3753), (5590) a (6491). Planetka (6239) Minos nemá uvedenou maximální jasnost, protože v době největšího přiblížení je zároveň v konjunkci se Sluncem. Planetka (3362) Khufu prochází sice největším přiblížením až příští rok, ale již koncem roku 1999 je blíže než 1/3 AU.

Výběr byl proveden z vypočtených ročních efemerid pro 8319 planetek očíslovaných ke dni 3.IV.1998.

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.

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

10.XII. 8.3

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
1999 9 9	4 59.7	+5 10	1.659	1.965	9.5	92 Z
1999 9 14	5 6.6	+4 45			9.4	95 Z
1999 9 19	5 13.1	+4 17	1.573	1.975	9.3	98 Z

1999 9 24	5 18.9	+3 48			9.3	101 Z
1999 9 29	5 24.1	+3 16	1.489	1.986	9.2	104 Z
1999 10 4	5 28.6	+2 43			9.1	107 Z
1999 10 9	5 32.4	+2 9	1.409	1.999	9.1	111 Z
1999 10 14	5 35.3	+1 34			9.0	115 Z
1999 10 19	5 37.4	+0 59	1.335	2.013	8.9	119 Z
1999 10 24	5 38.6	+0 26			8.8	123 Z
1999 10 29	5 38.9	-0 5	1.270	2.028	8.7	128 Z
1999 11 3	5 38.3	-0 34			8.7	133 Z
1999 11 8	5 36.8	-0 59	1.216	2.045	8.6	138 Z
1999 11 13	5 34.4	-1 21			8.5	144 Z
1999 11 18	5 31.2	-1 36	1.178	2.062	8.4	150 Z
1999 11 23	5 27.4	-1 44			8.4	156 Z
1999 11 28	5 22.9	-1 45	1.159	2.080	8.3	163 Z
1999 12 3	5 18.0	-1 39			8.3	169 Z
1999 12 8	5 12.9	-1 24	1.162	2.099	8.3	176 Z
1999 12 13	5 7.8	-1 1			8.3	177 V
1999 12 18	5 2.9	-0 30	1.188	2.118	8.3	170 V
1999 12 23	4 58.3	+0 6			8.4	164 V
1999 12 28	4 54.2	+0 50	1.238	2.139	8.5	157 V
2000 1 2	4 50.7	+1 39			8.6	151 V
2000 1 7	4 48.0	+2 31	1.309	2.160	8.8	145 V
2000 1 12	4 46.1	+3 27			8.9	139 V
2000 1 17	4 45.0	+4 24	1.400	2.181	9.0	133 V
2000 1 22	4 44.7	+5 23			9.1	128 V
2000 1 27	4 45.2	+6 22	1.507	2.203	9.3	123 V

Po celou dobu v souhvězdí Oriona, kde vykreslí pěknou smyčku. Zpočátku asi 6 stupňů západně od γ Ori (1.7 mag). Přímý, mírně na jih směřující pohyb ji vede do středu Oriona. 1.října projde asi 8' jižně od ψ_2 Ori (4.6 mag). Její pohyb se začíná stále více stáčet k jihu a koncem října se po zastávce obrací k jihozápadu. V té době je nad Orionovým pásem, 9.listopadu zvečera projde necelých 5' severozápadně od ϵ Ori (1.7 mag), prostřední hvězdy jeho pasu. Její jižní pohyb se koncem listopadu, krátce před opozicí, obrací zpět k severu. Konec roku planetku zastihne asi stupeň jihozápadně od π_3 Ori (3.7 mag). Koncem první poloviny ledna příštího roku je její pohyb výhradně severním směrem a krátce nato prochází zastávkou a pohyb je opět přímý.

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
1999 11 13	9 7.4	+13 26			9.5	91 Z
1999 11 18	9 12.2	+12 46	1.650	2.046	9.4	95 Z
1999 11 23	9 16.4	+12 8			9.3	99 Z
1999 11 28	9 19.8	+11 32	1.561	2.070	9.3	103 Z
1999 12 3	9 22.5	+10 59			9.2	108 Z
1999 12 8	9 24.4	+10 29	1.476	2.095	9.1	113 Z
1999 12 13	9 25.4	+10 2			9.0	118 Z
1999 12 18	9 25.6	+9 39	1.398	2.120	8.9	124 Z
1999 12 23	9 24.9	+9 20			8.9	130 Z
1999 12 28	9 23.3	+9 5	1.333	2.145	8.8	135 Z
2000 1 2	9 20.8	+8 55			8.7	142 Z
2000 1 7	9 17.5	+8 50	1.283	2.171	8.6	148 Z
2000 1 12	9 13.5	+8 48			8.4	154 Z
2000 1 17	9 8.9	+8 52	1.254	2.197	8.3	161 Z
2000 1 22	9 3.9	+8 59			8.2	168 Z
2000 1 27	8 58.5	+9 10	1.249	2.223	8.1	174 Z

Opozice nastává až příští rok, nicméně již v polovině listopadu letošního roku ji můžeme začít sledovat v jihovýchodní části Raka. Přímý, mírně jižní pohyb ji přivede začátkem prosince na měsíc do Lva, kde v polovině prosince projde zastávkou a zpětným pohybem se 1.ledna vrací do Raka.

8 Flora

31.III. 9.6

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
1999 2 16	13 9.2	+1 10			10.3	132 Z
1999 2 21	13 8.1	+1 36	1.643	2.454	10.3	137 Z
1999 2 26	13 6.2	+2 6			10.2	142 Z
1999 3 3	13 3.7	+2 39	1.572	2.465	10.1	147 Z
1999 3 8	13 0.5	+3 15			10.0	153 Z
1999 3 13	12 56.7	+3 52	1.523	2.475	9.9	158 Z
1999 3 18	12 52.4	+4 30			9.8	164 Z
1999 3 23	12 47.8	+5 8	1.500	2.484	9.7	170 Z

1999 3 28	12 42.9	+5 44			9.6	176 Z
1999 4 2	12 38.0	+6 18	1.505	2.493	9.7	179 V
1999 4 7	12 33.1	+6 48			9.8	173 V
1999 4 12	12 28.5	+7 13	1.537	2.501	9.9	167 V
1999 4 17	12 24.1	+7 34			10.0	161 V
1999 4 22	12 20.3	+7 50	1.594	2.509	10.1	156 V
1999 4 27	12 17.0	+7 59			10.2	150 V
1999 5 2	12 14.3	+8 4	1.674	2.516	10.3	145 V

Po celé období se zpětným, mírně severním pohybem přesunuje souhvězdím Panny. 13.března krátce před opozicí mine ve vzdálenosti asi půl stupně hvězdu δ Vir (3.4 mag). Po opozici, v dubnu, prochází známou kupou galaxií v Panně.

9 Metis

20.IV. 9.6

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
1999 3 13	14 20.2	-7 21	1.712	2.526	10.3	138 Z
1999 3 18	14 18.2	-7 7			10.2	143 Z
1999 3 23	14 15.5	-6 52	1.640	2.537	10.1	148 Z
1999 3 28	14 12.1	-6 34			10.0	153 Z
1999 4 2	14 8.3	-6 15	1.590	2.548	9.9	159 Z
1999 4 7	14 3.9	-5 55			9.8	164 Z
1999 4 12	13 59.3	-5 35	1.565	2.558	9.6	170 Z
1999 4 17	13 54.4	-5 16			9.6	176 Z
1999 4 22	13 49.5	-4 57	1.568	2.568	9.6	178 V
1999 4 27	13 44.6	-4 41			9.7	172 V
1999 5 2	13 40.0	-4 27	1.598	2.578	9.8	166 V
1999 5 7	13 35.8	-4 16			10.0	160 V
1999 5 12	13 31.9	-4 8	1.654	2.587	10.1	155 V
1999 5 17	13 28.7	-4 4			10.2	149 V
1999 5 22	13 26.0	-4 4	1.732	2.596	10.3	143 V

Po celou dobu v jihovýchodní části Panny. 24.března projde asi 50' jižně od ι Vir (4.1 mag). 29. dubna nastane zákryt hvězdy PPM 119182 (9.4 mag) s maximálním trváním 32 sekund, ale pokles jasnosti bude jen asi 1 magnituda.

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
1999 1 22	10 9.0	+7 49	2.239	3.130	10.3	152 Z
1999 1 27	10 6.0	+7 58			10.2	157 Z
1999 2 1	10 2.6	+8 10	2.168	3.118	10.0	163 Z
1999 2 6	9 58.9	+8 23			9.9	169 Z
1999 2 11	9 55.0	+8 39	2.125	3.107	9.8	175 Z
1999 2 16	9 51.0	+8 55			9.7	179 V
1999 2 21	9 47.0	+9 13	2.112	3.095	9.8	173 V
1999 2 26	9 43.0	+9 30			9.9	167 V
1999 3 3	9 39.3	+9 47	2.128	3.083	10.0	161 V
1999 3 8	9 35.8	+10 4			10.1	156 V
1999 3 13	9 32.7	+10 19	2.171	3.072	10.2	151 V
1999 3 18	9 30.1	+10 32			10.3	145 V
1999 3 23	9 28.0	+10 44	2.239	3.060	10.3	140 V

Po celou dobu v jihozápadním rohu souhvězdí Lva. Zpočátku 4 stupně jižně od Regula - α Leo (1.4 mag). Zpětným, mírně severním pohybem se přesunuje ke hranici s Rakem. 4. února projde 15' severně od π Leo (4.7 mag) a 1.března 15' jižně od σ Leo (3.5 mag). Koncem sledovaného období je 1 stupeň jihozápadně od ξ Leo (5.0 mag) a 1.5 stupně východně od hranice Lva s Rakem.

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
1999 2 6	10 7.2	+14 4			10.3	167 Z
1999 2 11	10 2.8	+14 37	1.712	2.695	10.1	174 Z
1999 2 16	9 58.1	+15 11			10.0	180 Z
1999 2 21	9 53.4	+15 43	1.710	2.694	10.2	174 V
1999 2 26	9 48.8	+16 14			10.3	169 V

Po celou dobu se pohybuje zpětným, mírně severním pohybem ve Lvu. Zpočátku 2 stupně nad Regulem - α Leo (1.4 mag). V noci 15./16.února (téměř v opozici) prochází 3' jihozápadně od hvězdy PPM 126978 (7.4 mag) a 21.února zvečera projde 1' jižně od slabé galaxie IC 572.

13 Egeria

10.XI. 9.8

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
1999 10 24	3 20.2	+18 39			10.3	158 Z
1999 10 29	3 15.1	+18 56	1.547	2.516	10.2	164 Z
1999 11 3	3 9.6	+19 11			10.0	170 Z
1999 11 8	3 3.8	+19 25	1.518	2.507	9.9	177 Z
1999 11 13	2 57.8	+19 37			9.8	177 V
1999 11 18	2 51.9	+19 48	1.518	2.498	10.0	170 V
1999 11 23	2 46.2	+19 59			10.1	163 V
1999 11 28	2 40.9	+20 8	1.546	2.490	10.2	157 V

V nezajímavé východní části Berana. 1. listopadu prochází půl stupně jižně od δ Ari (4.4 mag) a 26.listopadu 5' severně od μ Ari (5.7 mag).

14 Irene

29.XII. 9.3

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
1999 11 28	6 58.5	+23 29	1.688	2.538	10.3	139 Z
1999 12 3	6 56.0	+23 52			10.1	145 Z
1999 12 8	6 52.7	+24 16	1.600	2.520	10.0	151 Z
1999 12 13	6 48.7	+24 41			9.8	158 Z
1999 12 18	6 44.2	+25 6	1.537	2.502	9.7	164 Z
1999 12 23	6 39.1	+25 32			9.5	171 Z
1999 12 28	6 33.7	+25 57	1.502	2.484	9.3	178 Z
2000 1 2	6 28.1	+26 21			9.4	175 V
2000 1 7	6 22.6	+26 43	1.494	2.466	9.5	168 V
2000 1 12	6 17.3	+27 3			9.7	162 V

2000	1	17	6	12.4	+27	21	1.515	2.448	9.8	155 V
2000	1	22	6	8.0	+27	38			9.9	149 V
2000	1	27	6	4.3	+27	52	1.561	2.430	10.0	142 V

Po celou dobu se pohybuje mírně severním zpětným pohybem v Blížencích. 18.prosince projde pouhých 30" jihozápadně od ϵ Gem (3.0 mag).

15 Eunomia

(5.XI.1998) 7.9

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
1998 12 3	2 20.1	+32 12	1.281	2.182	8.2	146 V
1998 12 8	2 18.6	+31 20			8.3	140 V
1998 12 13	2 18.1	+30 30	1.350	2.191	8.5	135 V
1998 12 18	2 18.5	+29 43			8.6	129 V
1998 12 23	2 19.7	+29 0	1.437	2.201	8.7	124 V
1998 12 28	2 21.8	+28 21			8.8	119 V
1999 1 2	2 24.7	+27 47	1.539	2.212	8.9	114 V
1999 1 7	2 28.3	+27 17			9.0	109 V
1999 1 12	2 32.6	+26 52	1.653	2.223	9.1	105 V
1999 1 17	2 37.4	+26 31			9.2	101 V
1999 1 22	2 42.9	+26 14	1.775	2.236	9.3	97 V
1999 1 27	2 48.8	+26 1			9.4	93 V
1999 2 1	2 55.3	+25 51	1.903	2.250	9.5	90 V

Po opozici v roce 1998 dobíhá období příznivé viditelnosti. V prosinci je ještě v Trojúhelníku, se začátkem roku vstupuje přímým pohybem do Berana. 27. ledna prochází 1 stupeň jižně od 41 Ari (3.6 mag).

16 Psyche

3.VIII. 9.3

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
1999 6 26	21 16.5	-13 42			10.3	135 Z
1999 7 1	21 15.2	-13 49	1.900	2.770	10.2	141 Z

1999 7 6	21 13.3	-14 0			10.1	146 Z
1999 7 11	21 10.9	-14 14	1.816	2.757	10.0	152 Z
1999 7 16	21 8.0	-14 30			9.9	158 Z
1999 7 21	21 4.6	-14 48	1.754	2.744	9.8	164 Z
1999 7 26	21 0.9	-15 8			9.6	170 Z
1999 7 31	20 57.0	-15 30	1.718	2.730	9.5	176 Z
1999 8 5	20 52.9	-15 52			9.4	179 V
1999 8 10	20 48.8	-16 15	1.708	2.717	9.5	173 V
1999 8 15	20 44.8	-16 37			9.6	167 V
1999 8 20	20 41.1	-16 58	1.725	2.705	9.7	161 V
1999 8 25	20 37.6	-17 17			9.8	156 V
1999 8 30	20 34.7	-17 35	1.768	2.692	9.9	151 V
1999 9 4	20 32.2	-17 51			10.0	146 V
1999 9 9	20 30.4	-18 5	1.832	2.680	10.1	141 V
1999 9 14	20 29.1	-18 16			10.2	136 V
1999 9 19	20 28.6	-18 24	1.915	2.668	10.3	131 V

V červnu a první polovině července v jižním výběžku Vodnáře, potom již v Kozorohu. Končí necelý půlstupeň jihovýchodně od ρ Cap (4.8 mag).

18 Melpomene

(16.I.2000)

9.1

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
1999 11 3	8 6.1	+9 25			10.3	96 Z
1999 11 8	8 10.2	+9 3	1.627	2.076	10.2	100 Z
1999 11 13	8 13.5	+8 43			10.2	104 Z
1999 11 18	8 16.1	+8 25	1.540	2.101	10.1	109 Z
1999 11 23	8 18.0	+8 11			10.0	114 Z
1999 11 28	8 19.0	+8 1	1.459	2.126	10.0	119 Z
1999 12 3	8 19.1	+7 55			9.9	124 Z
1999 12 8	8 18.4	+7 54	1.386	2.151	9.8	130 Z
1999 12 13	8 16.8	+7 58			9.7	135 Z
1999 12 18	8 14.4	+8 7	1.327	2.177	9.6	142 Z
1999 12 23	8 11.1	+8 22			9.5	148 Z
1999 12 28	8 7.2	+8 43	1.287	2.202	9.4	155 Z
2000 1 2	8 2.6	+9 9			9.3	161 Z
2000 1 7	7 57.6	+9 39	1.269	2.227	9.2	168 Z

2000	1	12	7 52.3	+10 14			9.2	175 Z
2000	1	17	7 46.9	+10 52	1.278	2.253	9.1	179 V
2000	1	22	7 41.6	+11 32			9.2	172 V
2000	1	27	7 36.6	+12 14	1.313	2.278	9.3	165 V

V Raku, přímým pohybem se dostane 16. listopadu na 40' k β Cnc (3.5 mag). Začátkem prosince prochází zastávkou a s novým rokem přechází do Malého psa.

29 Amphitrite

10.XII. 8.8

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° ' "	AU	AU		°
1999 9 24	5 21.6	+29 27			10.3	100 Z
1999 9 29	5 26.2	+29 48	1.938	2.370	10.2	103 Z
1999 10 4	5 30.2	+30 8			10.1	107 Z
1999 10 9	5 33.5	+30 29	1.823	2.370	10.1	111 Z
1999 10 14	5 36.1	+30 49			10.0	115 Z
1999 10 19	5 37.9	+31 9	1.714	2.370	9.9	119 Z
1999 10 24	5 38.9	+31 28			9.8	123 Z
1999 10 29	5 39.1	+31 48	1.616	2.371	9.7	128 Z
1999 11 3	5 38.3	+32 6			9.6	133 Z
1999 11 8	5 36.6	+32 24	1.532	2.373	9.5	139 Z
1999 11 13	5 33.9	+32 39			9.3	144 Z
1999 11 18	5 30.5	+32 53	1.466	2.374	9.2	150 Z
1999 11 23	5 26.2	+33 4			9.1	157 Z
1999 11 28	5 21.3	+33 11	1.422	2.376	9.0	163 Z
1999 12 3	5 15.9	+33 15			8.9	170 Z
1999 12 8	5 10.2	+33 14	1.404	2.379	8.8	177 Z
1999 12 13	5 4.5	+33 10			8.8	176 V
1999 12 18	4 58.8	+33 1	1.413	2.381	8.9	169 V
1999 12 23	4 53.5	+32 49			9.0	163 V
1999 12 28	4 48.7	+32 34	1.449	2.385	9.1	156 V
2000 1 2	4 44.6	+32 17			9.2	149 V
2000 1 7	4 41.3	+31 59	1.509	2.388	9.4	143 V
2000 1 12	4 38.8	+31 40			9.5	137 V
2000 1 17	4 37.3	+31 22	1.591	2.392	9.6	131 V

2000	1 22	4 36.6	+31 4			9.7	126 V
2000	1 27	4 36.9	+30 48	1.689	2.396	9.8	120 V

Vykreslí pěkný oblouk ve Vozkovi. Začíná asi stupeň severně od β Tau (1.8 mag), 5.října míjí difúzní mlhovinu IC 419 a koncem října je v zastávce. Začátkem listopadu míjí zpětným pohybem difúzní mlhoviny NGC 1985 a IC 425; 26.listopadu projde necelých 15' jižně od otevřené hvězdokupy NGC 1893 a 1.prosince 8' jižně od hvězdy 16 Aur (4.5 mag). 19.prosince bude 12' jižně od ι Aur (2.7 mag).

40 Harmonia

16.II. 9.8

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
1999 1 27	10 15.4	+16 17			10.2	155 Z
1999 2 1	10 11.4	+16 52	1.387	2.344	10.1	161 Z
1999 2 6	10 6.8	+17 28			10.0	168 Z
1999 2 11	10 1.8	+18 4	1.365	2.347	9.8	174 Z
1999 2 16	9 56.7	+18 38			9.8	180 Z
1999 2 21	9 51.5	+19 10	1.371	2.350	9.9	174 V
1999 2 26	9 46.5	+19 38			10.1	168 V
1999 3 3	9 41.9	+20 2	1.404	2.353	10.2	162 V
1999 3 8	9 37.7	+20 22			10.3	156 V

Ve Lvu. Zpětným mírně severním pohybem se 4.února přiblíží na půl stupně k η Leo (3.5 mag). Končí necelé 2 stupně jihovýchodně od galaxie NGC 2903.

41 Daphne

1.VI. 9.7

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
1999 4 12	16 49.7	-2 9	1.231	2.005	10.3	128 Z
1999 4 17	16 51.4	-1 1			10.2	132 Z
1999 4 22	16 52.2	+0 7	1.169	2.009	10.1	136 Z
1999 4 27	16 52.3	+1 15			10.0	141 Z
1999 5 2	16 51.5	+2 21	1.123	2.014	9.9	146 Z

1999	5	7	16 50.0	+3 23			9.8	151 Z
1999	5	12	16 47.8	+4 20	1.094	2.022	9.7	156 Z
1999	5	17	16 45.1	+5 11			9.7	162 Z
1999	5	22	16 41.9	+5 53	1.085	2.031	9.7	168 Z
1999	5	27	16 38.5	+6 27			9.7	174 Z
1999	6	1	16 35.0	+6 51	1.095	2.043	9.7	180 Z
1999	6	6	16 31.5	+7 6			9.8	174 V
1999	6	11	16 28.2	+7 10	1.125	2.056	9.8	168 V
1999	6	16	16 25.3	+7 5			9.9	162 V
1999	6	21	16 22.8	+6 50	1.172	2.070	10.0	157 V
1999	6	26	16 21.0	+6 27			10.1	151 V
1999	7	1	16 19.7	+5 57	1.237	2.087	10.2	145 V

Až do 9.května v Hadonoši, později v jižním cípu Herkula. 12.dubna je půl stupně od kulové hvězdokupy M12 a směřuje na sever. 31.května nastává zákryt hvězdy PPM 162824 (8.2 mag) s trváním až 29 sekund, ale z našeho území nejspíš nebude viditelný. 18.června pak projde 2' severozápadně od hvězdy 21 Her (5.8 mag).

63 Ausonia

26.VII. 9.7

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
1999 6 26	20 46.0	-25 45			10.3	143 Z
1999 7 1	20 43.2	-25 52	1.161	2.111	10.2	149 Z
1999 7 6	20 39.7	-25 59			10.1	155 Z
1999 7 11	20 35.4	-26 7	1.125	2.116	9.9	161 Z
1999 7 16	20 30.6	-26 12			9.8	167 Z
1999 7 21	20 25.4	-26 16	1.112	2.122	9.7	174 Z
1999 7 26	20 20.1	-26 17			9.7	180 Z
1999 7 31	20 14.8	-26 16	1.121	2.129	9.8	174 V
1999 8 5	20 9.8	-26 10			9.9	168 V
1999 8 10	20 5.2	-26 2	1.155	2.136	10.1	162 V
1999 8 15	20 1.2	-25 51			10.2	156 V
1999 8 20	19 57.9	-25 36	1.210	2.145	10.3	151 V

V jihozápadní části Kozoroha. 26.června je půl stupně od ψ Cap (4.2 mag) a zpětným pohybem se přesouvá ke Střelci, kam dorazí 7. srpna. Končí necelý stupeň východně od ω Sgr (4.8 mag).

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
1999 10 14	4 18.2	+17 26			10.3	134 Z
1999 10 19	4 18.1	+16 37	1.237	2.096	10.1	139 Z
1999 10 24	4 17.2	+15 45			10.0	144 Z
1999 10 29	4 15.4	+14 50	1.183	2.103	9.9	149 Z
1999 11 3	4 12.9	+13 53			9.8	154 Z
1999 11 8	4 9.8	+12 55	1.151	2.111	9.7	160 Z
1999 11 13	4 6.2	+11 57			9.6	166 Z
1999 11 18	4 2.3	+11 0	1.142	2.121	9.6	172 Z
1999 11 23	3 58.3	+10 7			9.6	179 Z
1999 11 28	3 54.3	+9 18	1.159	2.133	9.7	175 V
1999 12 3	3 50.5	+8 34			9.8	169 V
1999 12 8	3 47.1	+7 56	1.202	2.146	9.9	163 V
1999 12 13	3 44.2	+7 24			10.0	156 V
1999 12 18	3 42.0	+7 0	1.267	2.160	10.2	150 V
1999 12 23	3 40.4	+6 42			10.3	144 V

Tuto zajímavou planetku najdeme v říjnu západně od Hyád. Je po zastávce a směřuje zpětným pohybem k jihu. Po celou dobu zůstává v Býku. 15.listopadu je necelých 1.5 stupně jihovýchodně od zákrytové proměnné λ Tau (3.4 mag).

532 Herculina

10.XII. 9.8

Datum	RA	DE	R	r	mag	(E)
	h min	° '	AU	AU		°
1999 11 13	5 32.9	+9 28			10.3	144 Z
1999 11 18	5 29.7	+9 30	1.981	2.879	10.1	150 Z
1999 11 23	5 25.9	+9 34			10.0	157 Z
1999 11 28	5 21.7	+9 40	1.914	2.861	9.9	163 Z
1999 12 3	5 17.1	+9 50			9.9	169 Z
1999 12 8	5 12.2	+10 2	1.876	2.844	9.8	176 Z
1999 12 13	5 7.2	+10 17			9.8	177 V
1999 12 18	5 2.3	+10 35	1.866	2.826	9.8	170 V
1999 12 23	4 57.4	+10 55			9.9	164 V
1999 12 28	4 52.9	+11 18	1.886	2.808	9.9	157 V

2000	1	2	4 48.7	+11 43			10.0	150 V
2000	1	7	4 45.1	+12 10	1.933	2.790	10.1	144 V
2000	1	12	4 42.0	+12 39			10.2	138 V
2000	1	17	4 39.5	+13 10	2.003	2.772	10.3	132 V
2000	1	22	4 37.7	+13 42			10.3	126 V

13.listopadu je planetka půl stupně západně od ϕ_1 Ori (4.4 mag). Zpětným pohybem se dostane 15. prosince na 20' jižně od planetární mlhoviny PK 190.3-17.7 a 31. prosince bude 45' severovýchodně od otevřené hvězdokupy NGC 1662, 8.ledna příštího roku pak přechází do Býka.

Hvězdárna a planetárium hl.m. Prahy

Petřín 205
118 46 Praha 1

nabízí nové publikace

Atlas Coeli Novus 2000

- ◆ Moderní nástupce slavného Bečvářova Atlasu Coeli. Více než 68000 hvězd do 8.3 mag, přes 13000 dalších objektů (galaxie, hvězdokupy, mlhoviny, radiové zdroje). CD-ROM s katalogem.
- ◆ Dvojité izofoty Mléčné dráhy, hranice souhvězdí, spojnice hvězd.
- ◆ 20 dvojic listů formátu A2+ s barevně kódovanými údaji o vlastnostech hvězd (levá stránka) a nehvězdných objektů (pravá stránka).
- ◆ Síť souřadnice pro všechna hlavní ekvinokcia od 1900.0 do 2050.0, síť galaktických souřadnic. Průsvitka se stupnicemi pro odečítání poloh objektů.

Mapa oblohy 2000

- ◆ Jednostranně tištěná barevná mapa celé severní a jižní oblohy na formátu 850x1150 mm. Obloha je rozdělena do tří oblastí - severní, rovníková a jižní, takže je minimalizováno tvarové zkreslení
- ◆ 10 000 hvězd do 6.6 mag, galaxie, hvězdokupy a mlhoviny. Stupnice pro odečítání polohy Slunce na ekliptice a hvězdného času.

V pokladnách Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy

HVĚZDÁRNA VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ

je pro zájemce o pozorování objektů večerní oblohy otevřena každé



PONDĚLÍ, ČTVRTEK a PÁTEK

Začátek programu:

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

Těšíme se na Vaši návštěvu!

Z nabídky nových knih vydaných Hvězdárnou Valašské Meziříčí, které si můžete zakoupit přímo na hvězdárně nebo si můžete objednat jejich zaslání poštou:

- ♦ Gabzdyl, P.: Měsíc v dalekohledu
- ♦ Grün, M.: Roboti na Marsu
- ♦ Grygar, J.: Velký třesk a Bible
- ♦ Grygar, J.: Věda, víra, vesmír
- ♦ Kusák, J.: Kosmické rakety dneška
- ♦ Martinek, F.: Z historie a současnosti kosmických raketoplánů
- ♦ Martinek, F.: Existuje desátá planeta ve sluneční soustavě?
- ♦ Martinek, F.: První planety mimo sluneční soustavu objeveny!
- ♦ Martinek, F.: Kosmické sondy a výzkum sluneční soustavy

7. KOMETY

Rok 1999 je co do očekávaných návratů periodických komet mírně nadprůměrný, očekáváme jich 18, přičemž jedna další (D/1977 C1) je již považována za ztracenou. Šest z nich se do periheleu vrací poprvé od objevu, dalších 8 již bylo sledováno v alespoň čtyřech průchodech perihelem (z toho dvě mají za sebou již 19 sledovaných průchodů); zbylé 4 byly dosud pozorovány ve dvou průchodech perihelem. Kromě nich bude v roce 1999 pozorovatelná ještě 21P/Giacobini-Zinner, která prošla perihelem v roce 1998 a počátkem roku je dobře viditelná.

V prvé tabulce je seznam komet s očekávanými průchody přísluním v roce 1999. Tabulka začíná jménem, v dalším sloupci je přidělené definitivní číslo či předběžné označení komety, následuje počet předchozích pozorovaných průchodů perihelem (N) s označením, zda je kometa sledována podél celé dráhy (*), případně již byla v tomto návratu nalezena (+), nebo nebyla v posledním návratu pozorována (?); rok prvního a posledního pozorovaného průchodu perihelem, přibližná perioda v letech, doba

	Kometa	Označení def. předb	N	Pozorované návraty		P let
				první	poslední	
	Giacobini-Zinner	21P	12+	1900	1992	6.61
1	Harrington-Abell	52P	6	1954	1991	7.53
2	Tsuchinshan 2	60P	5	1965	1992	6.79
3	Shoemaker 1	102P	2	1984	1991	7.25
4	Mueller 3	P/1990 S1	1	1990		8.71
5	Singer Brewster	105P	2	1986	1992	6.44
6	Bowell-Skiff	P/1983 C1	1	1983		16.13
7	Shoemaker-Levy 6	P/1991 V1	1	1991		7.55
8	Forbes	37P	8	1929	1993	6.13
9	Faye	4P	19	1843	1991	7.52
10	Ge-Wang	P/1988 V1	1	1988		11.18
11	Arend	50P	6	1951	1991	8.24
12	Giclas	84P	4	1931	1992	6.96
13	Tempel 2	10P	19*	1873	1994	5.47
14	Keams-Kwee	59P	4	1963	1990	9.45
15	Spacewatch	C/1997 BA6				
16	Machholz 2	P/1994 P1	1	1994		5.22
17	Shoemaker-Levy 8	135P	1+	1992		7.49
18	Schuster	106P	2	1978	1992	7.29
19	Wild 1	63P	2?	1960	1973	13.25

průchodu perihelem (v TT), argument perihelu, délka uzlu a sklon dráhy (vesměs ve stupních k ekvinokciu J2000), vzdálenost perihelu (v AU) a výstřednost dráhy. V prvním řádku je přidána již zmíněná kometa 21P/Giacobini-Zinner.

V dalších tabulkách jsou pro vybrané komety uvedeny jejich efemeridy obsahující rovníkové souřadnice komety (ekvinokcium J2000), vzdálenosti od Země a od Slunce (v AU), dále pak úhlovou vzdálenost od Slunce (ve stupních) a očekávanou celkovou hvězdnou velikost. Tento údaj však bývá u komet nejméně spolehlivý a můžeme se dočkat mnohých překvapení. Například počátkem roku 1997 byla dobře viditelná kometa 121P/Shoemaker-Holt 2 jejíž předpovězená jasnost byla jen 15.5 mag; kometa 29P/Schwassmann-Wachmann 1 byla viditelná v afelu binarem 25x100 a v roce 1996 bylo možné vidět binarem jindy slabou kometu 57P/du Toit-Neujmin-Delporte. Samozřejmě existují i opačné případy, někdy budete hledat jasnou kometu marně (v letech 1996 i 1997 se tato situace opakovala s kometami Tabur C/1996 Q1 a C/1997 N1) - obě nečekaně zmizely před průchodem perihelem.

No	T mm:mm:dd.zz	ω °	Ω °	i °	q AU	e
	98 11 21.32	172.543	195.398	31.859	1.03371	0.70648
1	99 01 27.87	138.901	337.288	10.219	1.75599	0.54291
2	99 03 08.18	203.185	288.201	6.716	1.77036	0.50636
3	99 03 15.42	18.628	339.973	26.260	1.97937	0.47119
4	99 03 21.32	225.461	137.963	9.414	3.01082	0.28875
5	99 04 06.45	46.803	192.546	9.188	2.03237	0.41276
6	99 04 27.58	173.066	343.465	3.838	1.97235	0.69110
7	99 05 02.38	333.361	37.836	16.892	1.13451	0.70526
8	99 05 04.18	310.705	334.366	7.163	1.44601	0.56812
9	99 05 06.11	204.975	199.339	9.049	1.65700	0.56826
10	99 06 26.86	177.341	177.140	12.174	2.49551	0.50088
11	99 08 03.77	48.995	355.383	19.179	1.91669	0.53035
12	99 08 25.13	276.417	112.490	7.282	1.84584	0.49364
13	99 09 08.42	195.023	118.211	11.977	1.48168	0.52282
14	99 09 16.33	127.446	313.036	9.352	2.33915	0.47655
15	99 11 27.36	285.938	317.664	72.718	3.43563	0.99920
16	99 12 08.45	149.307	246.134	12.811	0.74896	0.75102
17	99 12 10.52	22.593	213.317	6.050	2.72124	0.28944
18	99 12 16.22	355.860	50.589	20.139	1.54973	0.58792
19	99 12 27.43	167.995	358.525	19.935	1.96087	0.64973

Kometa **21P/Giacobini-Zinner** prošla perihelem již v roce 1998, ale počátkem roku 1999 ji bude možno stále ještě sledovat i menšími dalekohledy. Podrobnější informace o této kometě byly uvedeny v loňské ročence. Nyní uvádíme jen její efemeridu.

21P/Giacobini-Zinner						
Datum	RA	DE	Dist	r	Elong	m
	h m	° '	AU	AU	°	mag
99/01/01	0 09.4	-23 57	0.991	1.180	73.4	11.1
99/01/06	0 33.4	-23 39	1.030	1.214	74.1	11.3
99/01/11	0 56.1	-23 06	1.074	1.250	74.7	11.6
99/01/16	1 17.6	-22 22	1.121	1.288	75.2	11.9
99/01/21	1 37.9	-21 28	1.171	1.328	75.5	12.2
99/01/26	1 57.1	-20 27	1.225	1.369	75.7	12.5

Prvou kometou roku 1999 je **52P/Harrington-Abell**. Je velmi málo aktivní, takže i když její průchod perihelem bude velice příznivý (prochází perihelem jen 3 týdny po opozici se Sluncem), dosáhne jen asi 17. velikosti.

Kometu 52P objevili R. G. Harrington a G. O. Abell na desce pořízené 22. března 1955 v rámci Palomarské prohlídky oblohy s 122/183-cm Schmidtovým teleskopem. I přes svou nevelkou jasnost je pravidelně sledována, od objevu byla pozorována v každém návratu. Pravděpodobně bude znovunalezena ve 2. polovině roku 1998. V současnosti je její perihelová vzdálenost blízko svého minima za poslední dvě a na další dvě století, ani v budoucnosti tedy není možno očekávat příznivější návraty této slabé komety a letošní návrat je vyjímečnou příležitostí ji podrobněji studovat. Přestože se 12. dubna 1974 přiblížila na vzdálenost 0.037 AU k Jupiteru, změnily se výrazně pouze úhlové parametry její dráhy a na její pozorovatelnost neměla tato událost podstatný vliv.

Také kometa **60P/Tsuchinshan 2** je slabá. I přesto, že tento její průchod perihelem je příznivý, protože nastává 3 měsíce po opozici se Sluncem, dosáhne v únoru jen asi 15. velikosti. V té době se bude pohybovat v souhvězdí Velryby.

Kometa 60P byla objevena na čínské observatoři Purpurová hora fotograficky 40-cm dvojitým astrografem dne 11. ledna 1965. Její dráha je pod vlivem interakce s Jupiterem. Její perihelová vzdálenost již několik století téměř plynule klesá a tento trend bude pokračovat i nadále. V příštích stoletích by tedy tato kometa měla dosahovat i trochu vyšších jasností a být snáze pozorovatelná. K poslednímu středně těsnému přiblížení k Jupiteru (na vzdálenost 0.46 AU) došlo 3. ledna 1962, při němž došlo ke snížení perihelové vzdálenosti z 1.89 AU na hodnotu blízkou současné (1.77 AU). S tím související pravděpodobné zvýšení aktivity komety mohlo napomoci k

jejímu objevu v roce 1965, rozhodujícím však zřejmě byl fakt, že geometrické podmínky jejího objevového návratu byly velmi příznivé, nejlepší v tomto století. Od objevu byla sledována ve všech návratech.

Návrat komety **102P/Shoemaker 1** je velice nepříznivý, po celou první polovinu roku je nepozorovatelná, protože projde perihelem jen několik dnů po konjunkci se Sluncem. Může být nalezena většími přístroji z jižní polokoule již v létě 1998. V příznivé poloze pro nás bude až koncem léta 1999, to však již bude jen asi 15. až 16. velikosti v souhvězdí Persea. Předpověď polohy této komety (i když již byla sledována ve dvou návratech) je nejistá a výsledky jednotlivých výpočtů se od sebe liší v předpovědi průchodu perihelem i o více než den. Tato nejistota může být způsobena mimořádně velkými negravitačními efekty působícími na její nevelké jádro.

Kometu 102P objevili manželé C. a E. Shoemakerovi dne 27. září 1984 fotograficky 46-cm Schmidtovým teleskopem z Palomaru. Kometa se 3. května 1980 přiblížila k Jupiteru na 0.28 AU, přičemž došlo ke snížení její perihelové vzdálenosti z 2.48 AU na současnou hodnotu 1.98 AU, což vedlo ke zvýšení její aktivity a umožnilo její objev hned v následujícím průchodu perihelem. Tato příznivá situace potrvá však pravděpodobně jen do 70. let příštího století, kdy se její perihelová vzdálenost po přiblížení k Jupiteru na 0.33 AU dne 24. února 2075 opět zvýší.

Kometa **P/1990 S1 (Mueller 3)** má poměrně velkou vzdálenost perihelu od Slunce a dosti malou výstřednost dráhy. Proto bude pravděpodobně při tomto návratu sledována i přes to, že průchod perihelem nastává téměř v konjunkci se Sluncem. Nejspíše bude nalezena již v létě 1998. Bude však patřit mezi nejslabší komety roku 1999 a stěží dosáhne 18. velikosti.

Kometu P/1990 S1 objevila J. Muellerová s 122/183-cm Schmidtovým teleskopem dne 24. září 1990 v rámci 2. Palomarské prohlídky oblohy.

Až do 70tých let byla tato kometa na dráze s perihelovou vzdáleností kolem 3.5 AU a byla pravděpodobně velmi málo aktivní a tedy nepozorovatelná. Průchod perihelem v roce 1990, při němž byla objevena, byl jejím v pořadí druhým od snížení její perihelové vzdálenosti na hodnotu kolem 3.0 AU. Opět se tedy uplatnil scénář objevu komety po zvýšení její aktivity při změně (zmenšení perihelu) její dráhy.

Přestože je návrat komety **105P/Singer Brewster** příznivý (perihelem projde jen asi 10 týdnů před oposicí se Sluncem), bude jen velmi slabá. Patří mezi absolutně nejslabší komety a proto dosáhne jen asi 16. až 17. velikosti v ocasu Hada.

Kometu 105P objevil S. Singer-Brewster na filmu, který dne 3. května 1986 exponoval on, D. Schneeberger a E. Burr se 46-cm Schmidtovým teleskopem z Palomaru v rámci programu hledání blízkozemních asteroidů vedeném E. F. Helinovou. I u této komety došlo v nedávné minulosti ke snížení její perihelové vzdálenosti, z 2.27 AU před přiblížením k Jupiteru na 0.38 AU dne 10. srpna 1976 na 1.95 AU po něm. Její velmi slabá aktivita tím byla pravděpodobně zvýšena a ve

druhém návratu následujícím po tomto přiblížení pak byla objevena, podobně jako v případě komety P/1990 S1.

Letošní návrat komety **P/1983 C1 (Bowell-Skiff)** je středně příznivý. V oposici se Sluncem je již v lednu a Zemi je nejbliž 1. února. Proto by měla dosáhnout své nejvyšší jasnosti, asi 17. velikosti, již v březnu, kdy se bude pohybovat souhvězdím Blíženců.

Kometu P/1983 C1 objevil E. L. G. Bowell na desce pořízené B. A. Skiffem s 33-cm teleskopem Lowellovy obsevatoře v Arizoně dne 11. února 1983. Pohybuje se ve dráze s oběžnou dobou delší než oběžná doba Jupitera a její afel je až za drahou Saturnu. Obě tyto planety mají vliv na vývoj její dráhy, k těsným přiblížením však nedochází. Kometa je v rezonanci 3:4 s Jupiterem (viz její oběžná doba). Její minulý návrat byl nejpříznivější v tomto století, což zřejmě pomohlo k jejímu objevu.

Mimořádně nepříznivý návrat má kometa **P/1991 V1 (Shoemaker-Levy 6)**. V prvních sedmi měsících roku je méně než 30 stupňů od Slunce. Teprve koncem srpna dosáhne elongace 40 stupňů, to již však bude jen asi 19. velikosti a bude dále slábnout. Je proto dosti pravděpodobné, že při svém letošním návratu nebude vůbec pozorována.

Kometu P/1991 V1 objevili manželé C. a S. Shoemakerovi a D. H. Levy fotograficky 46-cm Schmidtovým teleskopem z Palomaru dne 7. listopadu 1991. Až do nedávna se pohybovala na nepřilíh výstředné dráze s perihelovou vzdáleností 4.3 AU. Těsné přiblížení k Jupiteru na 0.018 AU dne 24. dubna 1982 však snížilo její perihel na současnou hodnotu 1.13 AU, kometa se stala pozorovatelnou a ve druhém následujícím průchodu perihelem (prvním příznivém) byla objevena. Opět se tedy uplatnil scénář zmíněný výše. Protože se dráha komety v dalších stoletích bude měnit jen mírně, budeme mít možnost ji sledovat i během některých velmi příznivých návratů v nevelké vzdálenosti od Země.

37P/Forbes patří mezi nepřilíh aktivní komety. Geometrické podmínky jejího letošního návratu jsou průměrné. V oposici se Sluncem je na konci září, nejbliž Zemi (0.98 AU) koncem srpna. Během období své maximální jasnosti (asi 13. velikost) v květnu a v červnu se bude pohybovat souhvězdím Vodnáře a koncem června vstoupí do Ryb. Připojujeme alespoň krátký úsek efemeridy této komety.

Kometu 37P objevil A. F. I. Forbes vizuálně pomocí 20-cm reflektoru 1. srpna 1929 z Jižní Afriky, v jejím nejpříznivějším návratu za poslední dvě století. Od objevu byla sledována v dalších sedmi průchodech perihelem, unikla však při velmi nepříznivých návratech v letech 1935, 1955 a 1967. Kometa je ve dráze blízké rezonanci 2:1 s Jupiterem a vzdálenost jejího perihelu od Slunce kolísá. V současnosti se nachází poblíž svého minima (1.45 AU), již začátkem příštího století však postupně vzroste na hodnoty 1.6 až 1.7 AU a její aktivita se pravděpodobně ještě poněkud sníží.

37P/Forbes						
Datum	RA h m	DE ° '	Dist AU	r AU	Elong °	m mag
99/05/31	23 19.3	-9 09	1.219	1.474	82.1	13.0
99/06/05	23 30.5	-7 34	1.203	1.486	83.7	13.0
99/06/10	23 41.1	-6 01	1.186	1.499	85.5	13.0
99/06/15	23 51.0	-4 31	1.170	1.514	87.4	13.0
99/06/20	0 00.2	-3 04	1.154	1.530	89.5	13.0

Současný návrat známé komety **4P/Faye** je mimořádně nepříznivý, kometa projde perihelem jen pár dnů po konjunkci se Sluncem. V prvních osmi měsících roku je prakticky nepozorovatelná. Po vypořádání ze slunečního záře v září 1999 nebude jasnější než asi 15. velikosti. Pozorována však bude pravděpodobně již v létě 1998.

Kometu 4P objevil H. A. Faye vizuálně 23. listopadu 1843 z Pařížské observatoře. Jde tedy o nejdéle a spolu s 10P/Tempel 2 také o nejvíce sledovanou kometu tohoto roku. Byla pozorována již v 19 návratech, unikla jen při dvou průchodech perihelem v letech 1903 a 1918, které byly geometricky velmi nepříznivé. Rovněž u této komety došlo před jejím objevem k přiblížení k Jupiteru (5. března 1841 na vzdálenost 0.64 AU), které vedlo k mírnému snížení její perihelové vzdálenosti (z 1.81 AU na 1.70 AU) a mohlo tak poněkud zvýšit její aktivitu. Významný pro její objev však byl zejména fakt, že průchod perihelem v roce 1843 byl jejím nejpříznivějším v 19. století. Během minulých i následujících dvou století vzdálenost perihelu její dráhy postupně klesá a budeme tedy moci tuto kometu i nadále sledovat i v některých velmi příznivých návratech. V současnosti je kometa v rezonanci 8:5 s Jupiterem (viz její oběžná doba).

Kometa **P/1988 V1 (Ge-Wang)** má svůj první předpovězený návrat do perihelu. I když oposice se Sluncem nastane až v říjnu, je tento návrat při velké vzdálenosti perihelu od Slunce příznivý. Nejvyšší jasnosti dosáhne kometa koncem září v hlavě Velryby, mohla by být o něco jasnější 16. velikosti. Znovuobjevena může být již v létě 1998.

Kometu P/1988 V1 objevili Y.-l. Ge a Q. Wang s 60-cm Schmidtovým teleskopem ze stanice Xinglong Pekingské observatoře dne 4. listopadu 1988. Dráha této komety je nedaleko rezonance 1:1 s Jupiterem (viz oběžná doba blízká Jupiterově), což však na její pozorovatelnost nemá žádný výrazný vliv.

Návrat komety **50P/Arend** je mírně podprůměrný. V březnu je v konjunkci se Sluncem, v opozici bude až v únoru 2000. Nejlépe bude pozorovatelná v září a říjnu, kdy by mohla být asi 15. velikosti v souhvězdí Rysa.

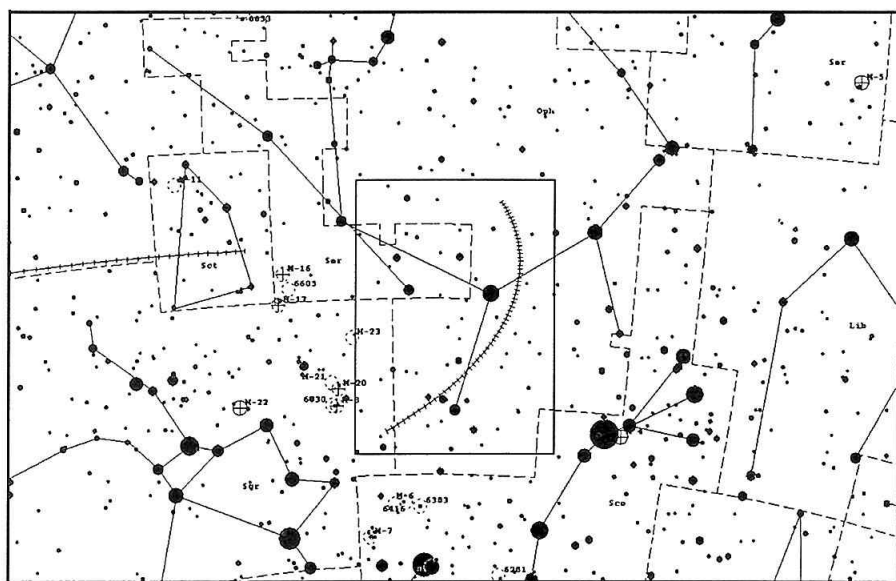
Kometu 50P objevil S. Arend 4. října 1951 fotograficky v rámci programu hledání planetek s 40-cm dvojitým astrografem z observatoře v Uccle v Belgii. Od té

doby byla sledována ve všech návratech. Je v rezonanci 3:2 s Jupiterem a příliš se k němu nepřibližuje. Její dráha se proto vyvíjí jen pomalu a na její pozorovatelnost to má jen malý vliv. Její objevový průchod perihelem byl geometricky nejprůzračnějším v tomto století.

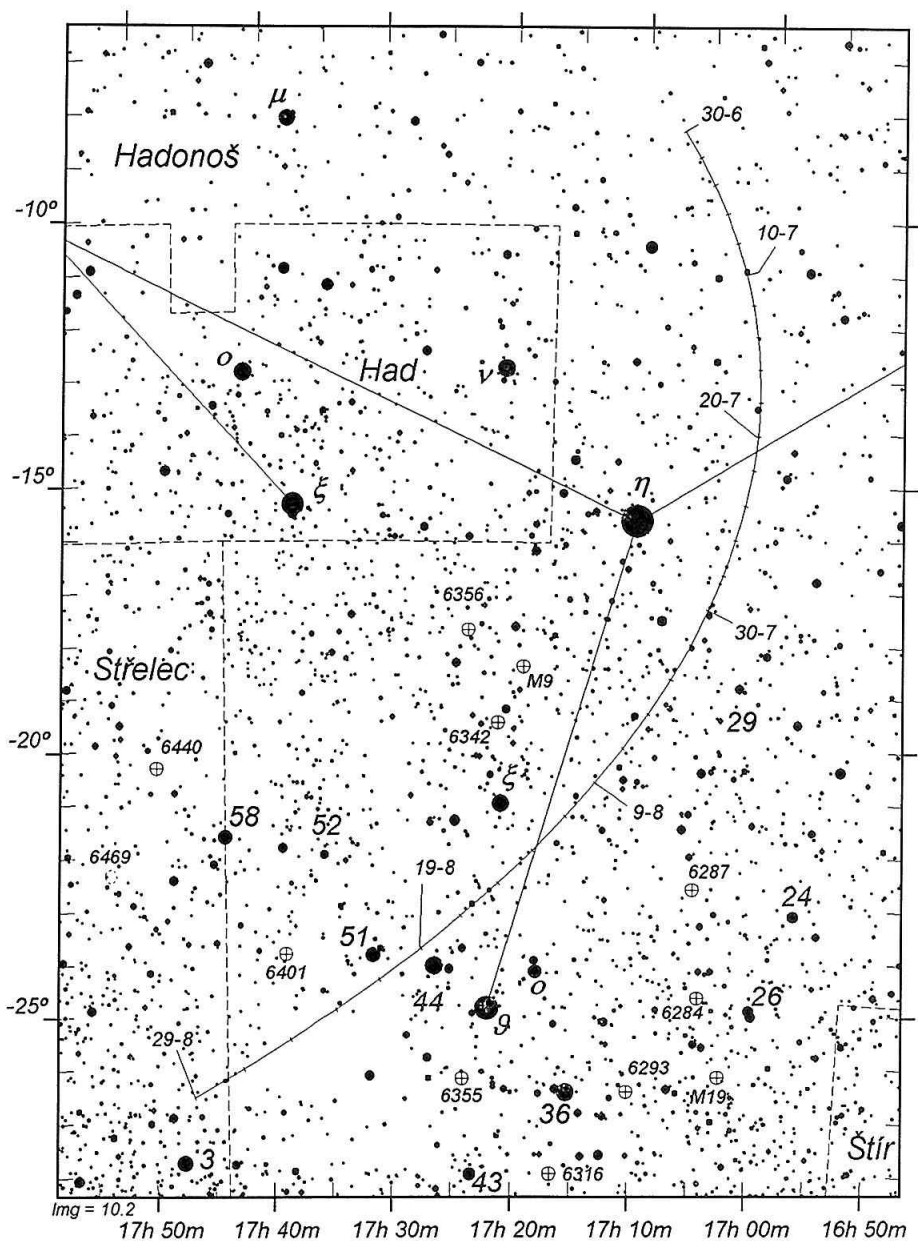
Návrat poměrně slabé komety **84P/Giclas** bude dosti příznivý. Nejbližší Zemi bude sice až v listopadu a v opozici se Sluncem v prosinci, během září až listopadu však bude mít příznivé pozorovací podmínky a mohla by být asi 15. až 16. velikosti v souhvězdí Býka.

Kometu 84P objevil H. L. Giclas fotograficky 8. září 1978 v rámci programu hledání planetek s 33-cm teleskopem Lowellovy observatoře. (Stejným přístrojem byla objevena také kometa P/1983 C1.) V obou následujících návratech byly geometrické podmínky podobné objevovému (dáno oběžnou dobou blízkou 7 rokům) a kometa byla v obou sledována. Bylo rovněž zjištěno, že ztracená kometa P/1931 R1 je totožná s kometou 84P, čímž se počet jejich pozorovaných průchodů perihelem zvýšil na čtyři. Její dráha je dosti stabilní a k Jupiteru se příliš nepřibližuje.

10P/Tempel 2 je jednou z neznámějších a nejsledovanějších komet Jupiterovy rodiny. Její současný návrat je příznivý. V opozici se Sluncem je v červnu, nejbližší Zemi 12. července (0.65 AU). Po celý červenec a srpen by měla být kolem 10.5 mag. Připojujeme proto její efemeridu a mapky (obr. 46 a 47).



Orientační mapka pro kometu 10P/Tempel 2



Detailní mapka pro kometu 10P/Tempel 2

Kometu 10P objevil E. W. L. Tempel vizuálně 20-cm refraktorem z Milána dne 3. července 1873. Byla dosud sledována v 19 průchodech perihelem, unikla pouze při pěti návratech v letech 1883, 1889, 1910, 1935 a 1941, v nichž byly geometrické podmínky k jejímu pozorování velmi nepříznivé. V současnosti je již pozorována podél celé své dráhy. Je v rezonanci 9:4 s Jupiterem, k němuž se však příliš nepřibližuje. Její perihelová vzdálenost kolísá mezi 1.3 a 1.5 AU, v současnosti je poblíž horní hranice.

10P/Tempel 2						
Datum	RA h m	DE ° '	Dist AU	r AU	Elong °	m mag
99/05/06	17 31.0	-4 54	1.040	1.918	139.0	12.6
99/05/11	17 31.7	-4 38	0.984	1.890	142.9	12.4
99/05/16	17 31.7	-4 25	0.933	1.863	146.8	12.2
99/05/21	17 30.9	-4 18	0.885	1.836	150.7	12.0
99/05/26	17 29.4	-4 16	0.842	1.809	154.4	11.8
99/05/31	17 27.2	-4 22	0.803	1.783	157.7	11.7
99/06/05	17 24.4	-4 36	0.769	1.758	160.3	11.5
99/06/10	17 21.1	-5 00	0.739	1.733	161.9	11.3
99/06/15	17 17.4	-5 34	0.714	1.709	162.0	11.2
99/06/20	17 13.6	-6 18	0.693	1.685	160.5	11.0
99/06/25	17 09.9	-7 14	0.677	1.663	157.8	10.9
99/06/30	17 06.5	-8 19	0.665	1.642	154.3	10.8
99/07/05	17 03.6	-9 34	0.658	1.621	150.3	10.7
99/07/10	17 01.4	-10 57	0.654	1.602	146.1	10.6
99/07/15	17 00.2	-12 27	0.655	1.584	141.9	10.6
99/07/20	17 00.2	-14 02	0.658	1.567	137.7	10.5
99/07/25	17 01.3	-15 40	0.665	1.552	133.7	10.5
99/07/30	17 03.7	-17 20	0.675	1.538	129.9	10.5
99/08/04	17 07.4	-19 01	0.687	1.525	126.2	10.5
99/08/09	17 12.5	-20 39	0.701	1.514	122.9	10.5
99/08/14	17 18.9	-22 15	0.718	1.504	119.7	10.5
99/08/19	17 26.6	-23 47	0.737	1.496	116.8	10.5
99/08/24	17 35.6	-25 13	0.757	1.490	114.0	10.6
99/08/29	17 45.7	-26 33	0.780	1.485	111.5	10.6
99/09/03	17 57.0	-27 46	0.804	1.483	109.2	10.7
99/09/08	18 09.2	-28 50	0.831	1.482	107.0	10.7
99/09/13	18 22.4	-29 44	0.859	1.482	105.0	10.8
99/09/18	18 36.4	-30 29	0.888	1.485	103.1	10.9
99/09/23	18 51.1	-31 03	0.920	1.489	101.4	11.0

Datum	RA h m	DE ° '	Dist AU	r AU	Elong °	m mag
99/09/28	19 06.3	-31 27	0.953	1.495	99.7	11.1
99/10/03	19 21.9	-31 40	0.989	1.503	98.1	11.2
99/10/08	19 37.7	-31 42	1.026	1.512	96.6	11.3
99/10/13	19 53.7	-31 34	1.066	1.523	95.1	11.4
99/10/18	20 09.7	-31 15	1.107	1.535	93.6	11.5
99/10/23	20 25.7	-30 48	1.151	1.549	92.1	11.7
99/10/28	20 41.5	-30 11	1.196	1.564	90.7	11.8
99/11/02	20 57.0	-29 26	1.244	1.581	89.2	12.0
99/11/07	21 12.2	-28 34	1.294	1.599	87.8	12.1
99/11/12	21 27.1	-27 36	1.346	1.618	86.3	12.3
99/11/17	21 41.6	-26 32	1.399	1.638	84.8	12.4
99/11/22	21 55.7	-25 24	1.455	1.659	83.2	12.6

59P/Kearns-Kwee patří mezi poměrně aktivní komety. Při současném, nepřilíš příznivém, návratu nastává oposice se Sluncem až počátkem roku 2000, kometa proto dosáhne nejvyšší jasnosti až v prosinci 1999. V tomto období bude asi 14. velikosti v souhvězdí Raka. Nalezena bude pravděpodobně již v létě 1998.

Kometu 59P objevili C. E. Kearns a K. K. Kwee dne 17. srpna 1963 při fotografickém hledání ztracené komety 11D/Tempel-Swift s 122/183-cm Schmidtovým teleskopem z Palomaru. Byla sledována i ve všech třech následujících návratech, které byly geometricky dosti podobné objevovému (perioda byla blízká 9 rokům). Před rokem 1961 byla kometa 59P ve dráze s perihelovou vzdáleností 4.4 AU, afelem u dráhy Neptunu a oběžnou dobou 76 let. 13. listopadu 1961 se však přiblížila k Jupiteru na 0.028 AU, což vedlo k drastické změně její dráhy: perihelová vzdálenost byla snížena na 2.21 AU, oběžná doba na 9 let, kometa se stala aktivní a snadno pozorovatelnou. Hned v následujícím průchodu perihelem byla objevena. Před letošním návratem došlo k dalšímu, vzdálenějšímu přiblížení k Jupiteru (na vzdálenost 0.62 AU dne 23. března 1997), což poněkud zvýšilo její perihelovou vzdálenost na současnou hodnotu 2.34 AU. Její dráha se dále bude měnit již jen málo, protože se po dobu několika století bude Jupiteru úspěšně vyhýbat.

C/1997 BA6 (Spacewatch) je dlouhoperiodickou kometou. Je mimořádně velká, byla objevena v rámci programu hledání blízkozemních objektů 91-cm Spacewatch teleskopem dne 31. ledna 1997, tedy téměř 3 roky před průchodem perihelem ve vzdálenosti 9.1 AU od Slunce jako objekt asteroidálního vzhledu (proto její označení podle planetkového vzoru). Brzy po objevu byla u něj zjištěna přítomnost kómy a tím byl prokázán kometární charakter objektu. Jakákoli předpověď jasnosti této komety

během jejího průchodu perihelem je zcela nejistá, mohla by však být sledovatelná i menšími přístroji (22 měsíců před průchodem perihelem byla 16.5 mag). Po celý rok se bohužel bude pohybovat jižněji -40 stupně deklinace, takže od nás nebude pozorovatelná.

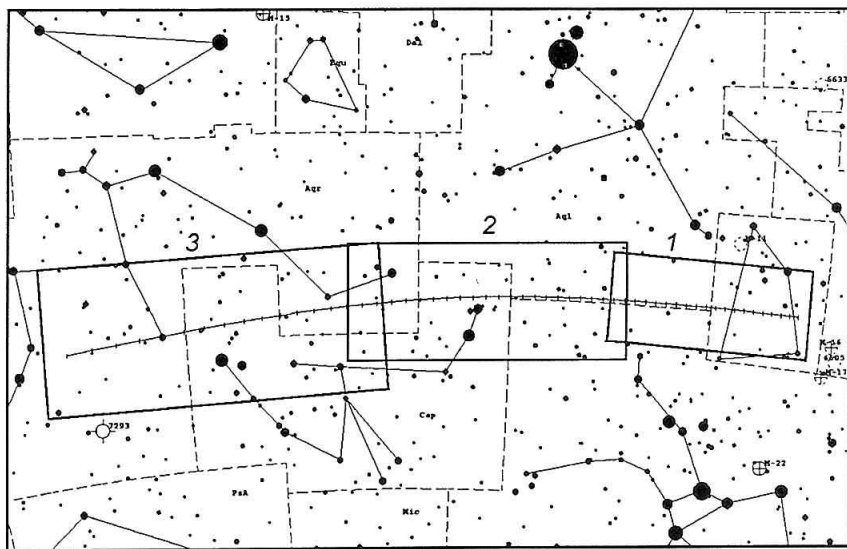
Prvý předpovězený a dosti příznivý je letošní návrat velmi zajímavé komety **P/1994 P1 (Machholz 2)**. Jako jediná z komet roku 1999 má perihel uvnitř dráhy Země.

Kometu objevil 13. srpna 1994 astronom-amatér D. E. Machholz vizuálně s 25-cm reflektorem z Colfaxu v Kalifornii jako objekt 10. velikosti na vysoké severní deklinaci. V její blízkosti objevil 28. srpna M. Jager fotograficky další složku a počátkem září byly zjištěny ještě další tři úlomky, které byly objeveny či spoluobjeveny i z Ondřejovské observatoře. (Na WWW stránce <http://sunkl.asu.cas.cz/ppravec/> můžete nalézt objevové snímky těchto tří úlomků.) Pravděpodobný scénář jejího rozpadu je následující: Někdy v letech 1984 až 1988, tedy kolem jejího průchodu perihelem v roce 1984 nebo po něm, avšak ještě před dalším průchodem v roce 1989, se její do té doby neaktivní (a tedy nepozorovatelný) jádro z neznámých příčin rozpadlo na dvě části. Během dalšího průchodu perihelem v roce 1989 se z těchto dvou hlavních částí oddělily další, menší úlomky. Tyto návraty v letech 1984 a 1989 byly geometricky velmi nepříznivé a proces rozpadu jsme tedy nemohli sledovat. V dřívějších, geometricky příznivých návratech byla kometa neaktivní. Rozpadem jejího jádra došlo k obnažení čerstvého povrchu s dostatkem těkavých látek, což vedlo k obnovení její aktivity a v příznivém návratu v roce 1994 byla kometa objevena. V podobných případech však nikdy není jasné, jak dlouho nově oživená kometární aktivita potrvá a jak se bude vyvíjet. Proto je také předpověď jasnosti této komety zcela nespolehlivá. Velkou nadějí na dlouhodobější aktivitu má pouze hlavní složka A. Druhá složka označená D (oddělená hned v první fázi rozpadu v letech 1984 až 1988) má šanci již o hodně menší a je možné, že v tomto návratu již nebude pozorovatelná. Tři menší úlomky byly velmi malé a pravděpodobně se již zcela rozplynuly. Je však možné, že proces rozpadu dále pokračuje, v tom případě bychom mohli nalézt i nějaké nové úlomky.

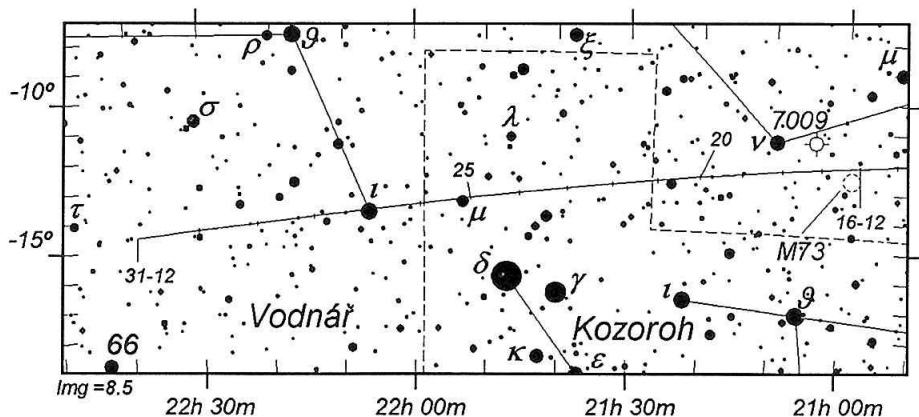
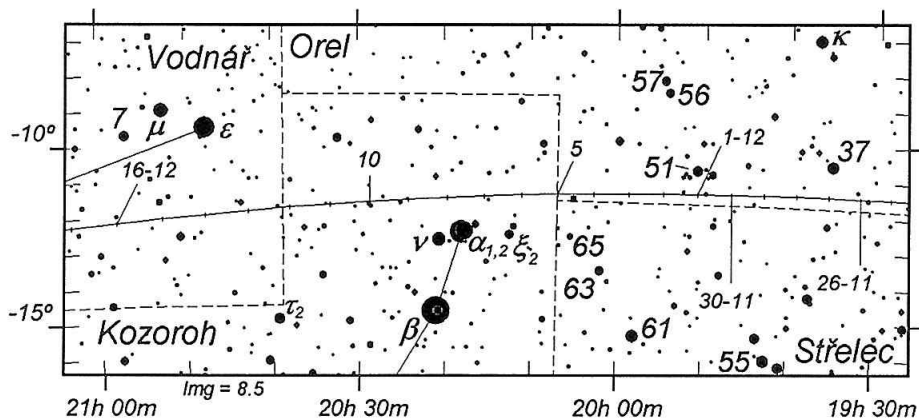
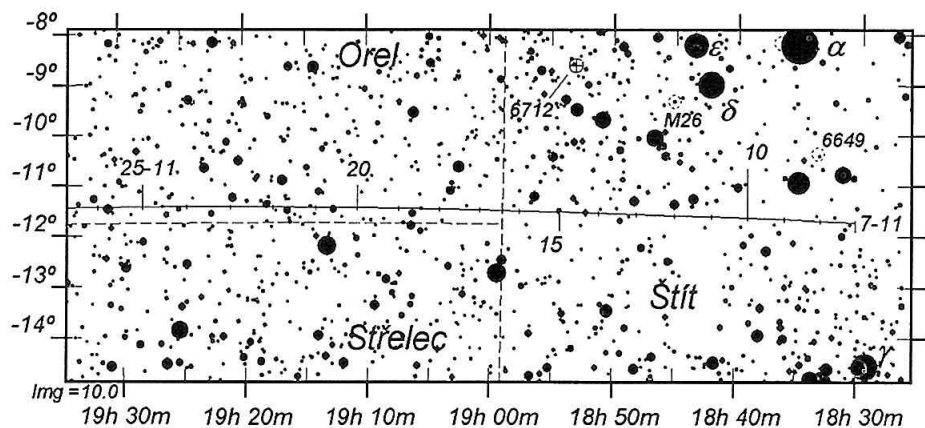
Předpověď jasnosti komety P/1994 P1 uvedená v tabulce vychází z předpokladu, že její aktivita bude stejná jako v roce 1994. Uvádíme rovněž mapku okolí její dráhy. V současném návratu se kometa k Zemi přiblíží více než tomu bylo v objevovém návratu (15. ledna 2000 na 0.30 AU), na rozdíl od roku 1994 však bude mít dosti nízkou deklinaci. Po celé období vyšší jasnosti je pozorovatelná večer.

P/1994 P1 (Machholz 2)

Datum	RA h m	DE ° '	Dist AU	r AU	Elong °	m mag
99/10/18	17 41.2	-11 41	1.171	1.122	61.8	12.8
99/10/23	17 52.1	-11 45	1.140	1.068	59.6	12.2
99/10/28	18 03.9	-11 47	1.104	1.015	57.6	11.7
99/11/02	18 16.6	-11 47	1.062	0.964	55.8	11.1
99/11/07	18 30.4	-11 45	1.016	0.916	54.3	10.5
99/11/12	18 45.1	-11 41	0.966	0.872	53.0	9.9
99/11/17	19 00.8	-11 35	0.910	0.833	51.8	9.3
99/11/22	19 17.6	-11 30	0.851	0.800	50.9	8.8
99/11/27	19 35.5	-11 26	0.788	0.774	50.2	8.3
99/12/02	19 54.7	-11 26	0.722	0.757	49.7	7.9
99/12/07	20 15.3	-11 32	0.656	0.749	49.5	7.6
99/12/12	20 38.0	-11 48	0.590	0.751	49.6	7.4
99/12/17	21 03.3	-12 15	0.526	0.763	50.2	7.3
99/12/22	21 32.3	-12 55	0.466	0.784	51.6	7.3
99/12/27	22 06.5	-13 48	0.411	0.813	54.0	7.3
00/01/01	22 47.7	-14 45	0.365	0.849	58.1	7.5



Obr. 48 Přehledová mapka pro kometu P/1994 P1 (Machholz 2)



Obr. 49-51 Mapky č. 1 (nahore), 2 (uprostřed) a 3 (dole) pro kometu P/1994 P1 (Machholz 2)

Kometa **135P/Shoemaker-Levy 8** má poměrně velkou vzdálenost perihelu od Slunce a malou výstřednost dráhy. Proto byla znovunalezena již 22. února 1998, i když projde perihelmem jen krátce po konjunkci se Sluncem o 22 měsíců později. V prvních měsících roku 1999 by měla být asi 18. velikosti.

Kometu P/1992 G2 objevili manželé C. a S. Shoemakerovi a D. H. Levy fotograficky 46-cm Schmidtovým teleskopem z Palomaru dne 5. dubna 1992. Před svým objevem se nacházela ve dráze s perihelovou vzdáleností 5.16 AU, tedy perihel u Jupitera, a nebyla pozorovatelná. Dne 20. 11. 1988 se však přiblížila k Jupiteru na vzdálenost 0.078 AU, přičemž byla její perihelová vzdálenost snížena na současnou hodnotu 2.72 AU, kometa se stala pozorovatelnou a byla brzy objevena. Její relativně snadná pozorovatelnost však potrvá jen asi do poloviny příštího století, kdy po dalším přiblížení k Jupiteru v roce 2047 na asi 0.46 AU bude perihelová vzdálenost opět poněkud zvýšena.

Návrat periodické komety **106P/Schuster** je příznivý. Koncem září nastává oposice se Sluncem a koncem října bude jen 0.78 AU od Země. Nejvyšší jasnosti, asi 12. až 13. velikosti, dosáhne v listopadu v souhvězdí Velryby. Pro toto období připojujeme efemeridu.

Kometu 106P objevil H. E. Schuster fotograficky v rámci programu hledání asteroidů s 100/162-cm Schmidtovým teleskopem z Evropské jižní observatoře na La Silla dne 9. října 1977. Její následující návrat v roce 1985 byl geometricky velmi nepříznivý, a tak byla kometa znovunalezena až při dalším návratu v roce 1992. Kometa je v rezonanci 8:5 s Jupiterem, což způsobuje jen mírné kolísání její perihelové vzdálenosti. Pozorovací podmínky této komety se tedy dlouhodobě nebudou nijak podstatně měnit.

106P/Schuster						
Datum	RA h m	DE ° '	Dist AU	r AU	Elong °	m mag
99/10/23	0 23.1	-26 33	0.777	1.651	137.0	12.7
99/10/28	0 19.2	-24 35	0.778	1.634	134.1	12.7
99/11/02	0 16.2	-22 22	0.782	1.618	131.1	12.6
99/11/07	0 14.2	-19 59	0.791	1.604	128.0	12.6
99/11/12	0 13.4	-17 25	0.802	1.591	124.9	12.5
99/11/17	0 13.8	-14 45	0.818	1.580	121.7	12.5
99/11/22	0 15.2	-12 01	0.836	1.571	118.6	12.6
99/11/27	0 17.7	-9 14	0.858	1.563	115.6	12.6
99/12/02	0 21.3	-6 26	0.883	1.557	112.7	12.6
99/12/07	0 25.7	-3 38	0.911	1.553	109.9	12.7
99/12/12	0 31.0	-0 53	0.941	1.550	107.2	12.7

Poslední očekávanou krátkoperiodickou kometou roku je slabá kometa **63P/Wild 1**, která v minulém návratu kvůli tehdejším velmi nepříznivým geometrickým podmínkám nebyla vůbec pozorována. Její letošní návrat je průměrný. V opozici se Sluncem bude až v dubnu 2000, nejvyšší jasnosti by měla dosáhnout asi o 1 až 2 měsíce dříve, kdy může být asi 16. velikosti v souhvězdích Panny a Vah. I když její nalezení může být obtížné, je pravděpodobné, že bude v tomto návratu pozorována. Může být nalezena většími dalekohledy již na podzim 1998 jako objekt asteroidálního vzhledu 20. až 21. velikosti, nebo během zimy 1999/2000.

Kometu 63P objevil P. Wild fotograficky v rámci programu hledání supernov s 40/60-cm Schmidtovým teleskopem z Zimmerwaldu dne 5. dubna 1960. Byl to její geometricky nejprůzračnější návrat v tomto století. Kometa se pohybuje ve dráze s oběžnou dobou 13.25 roku, v afelu se přibližuje až ke dráze Saturnu. Protože sklon a orientace její dráhy zabraňují těsným přiblížením k Jupiteru, je tato kometa pod dominantním vlivem Saturnu. Ani k němu se však v tomto ani následujícím století příliš nepřiblíží, proto její dráha zůstává poměrně stabilní.

S výjimkou 63P/Wild 1 a P/1983 C1 patří očekávané krátkoperiodické komety roku 1999 mezi typické komety Jupiterovy rodiny. Snad kromě P/1994 P1 (Machholz 2) z nich žádná nebude viditelná pomocí triedru, ještě 10P/Tempel 2 by mohla být pozorovatelná malými dalekohledy. Zbývá tedy doufat, že se překvapení dočkáme od některé z nových neočekávaných komet, jako například v roce 1996, kdy byly pouhým okem viditelné hned 3 komety: C/1996 B2 (Hyakutake), C/1995 O1 (Hale-Bopp) a C/1996 Q1 (Tabur). Komety patří k objektům, o jejichž pozorování mají amatéři značný zájem a u nichž mohou mít i jejich pozorování určitou cenu. Několik desítek astronomů, kteří komety pozorují profesionálně, nemůže zajistit časově dostatečně podrobné monitorování jejich jasností. I dnes jsou tedy vizuální pozorování komet žádána a jsou shromažďována v celosvětové databázi ICQ (International Comet Quarterly) řízené Danielelem W. E. Greenem ze Smithsonian Astrophysical Observatory, Cambridge, USA. Ti amatéři, kteří chtějí trochu víc, než se na kometu jen podívat, případně i ti, které zajímají čerstvé informace o kometách, mohou navázat kontakt se Společností pro meziplanetární hmotu, která pro své členy vydává zpravodaj s aktuálními a podrobnými informacemi o událostech ve sluneční soustavě, včetně objevů nových komet, novějšími efemeridami komet a mapkami pro jejich vyhledání. Podrobnější informace si můžete vyžádat od předsedy společnosti:

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

8. METEORY

V této části ročenky uvádíme seznam významějších meteorických rojů a charakteristiku jejich pozorovacích podmínek v roce 1999. Jména rojů jsou v uvedena v mezinárodně používaném tvaru, tedy označením blízké hvězdy (u nejznámějších rojů chybí) a latinskou zkratkou souhvězdí s koncovkou -ds. Pokud má roj více větví je použito značek N pro severní a S pro jižní větev roje. Značkou * jsou označeny denní roje. Tyto roje mají radianty blízko Slunce a jsou opticky téměř nepozorovatelné, lze je ovšem registrovat radarovými technikami. V rubrikách *Zač.*, *Max.*, *Kon.* je uvedeno datum začátku aktivity, maxima frekvencí (u pravidelných rojů s dobře definovaným maximem na 0,1 dne) a konce aktivity roje. Časy jsou uváděny ve tvaru *měsíc:den* a zaokrouhlovány dle SEČ. V další skupině údajů je obsažena poloha radiantu roje v rektascenzi a v deklinaci, za oběma souřadnicemi jsou uvedeny jejich denní změny. Souřadnice se vztahují k době maxima roje, pokud není uvedeno maximum, ke středu období aktivity.

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

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

Rojem, jehož sledování je nyní mimořádně významné, jsou Leonidy. Jejich mateřská kometa prošla loni perihelem, takže by se měl dostat meteorický déšť. Frekvence roje již rostou, v letech 1994 - 1996 již dosahovaly asi 70 meteorů za hodinu, v roce 1997 byly kolem 100 meteorů/hod. Sledování roje je proto velmi cenné, navíc nastává očekávané maximum ráno, kdy máme radiant vysoko nad obzorem a Měsíc bude zapadat. Jejich pozorování je proto pro nás mimořádnou příležitostí.

Perseidy budou mít letos výborné pozorovací podmínky. Měsíc je v novu, maximum nastává kolem půlnoci 12/13. Výskyt výraznějšího ostrého maxima (tato maxima byla pozorována od roku 1992 do 1996, menší i 1997) již není příliš pravděpodobný.

Mimořádnou příležitostí pro pozorovatele jsou letos také Ursaminoridy. V tomto roce je jejich mateřská kometa 8P/Tuttle v afelu své dráhy a za podobné situace se již vícekrát objevily vysoké frekvence tohoto roje, až kolem 100 meteorů za hodinu

Roj	Obdobi aktivty			Poloha a pohyb radiantu	
	Zač	Max.	Kon.	rektascenze	deklinace
1 Quads	1:01	1:04.1	1:06	230 +0.8	+49 -0.2
2 α -Orids	1:02	1:10	1:21	89 +1.1	+ 8 0.0
3 Aurds	12:28	1:14	1:27	90	+53
4 β -Boods	1:12	1:15	1:20	226	+44
5 δ -Cncds	1:05	1:17	1:24	130 +0.7	+20 -0.2
6 ω -Sgrds *	1:14	2:02	2:04	299	-15
7 χ -Capds *	12:30	2:14	2:28	315	-24
8 δ -Leods	2:03	2:26	3:24	164 +0.9	+17 -0.3
9 α -CVnds	3:02	3:09	3:13	188	+36
10 Virds	2:03		4:17	187 +0.8	- 0 -0.3
11 η -Virids	2:09		4:13	183 +0.9	+ 0 -0.3
12 Lyrds	4:20	4:22.7	4:25	272 +1.1	+33 +0.0
13 μ -Virids	4:10	4:26	5:13	227 +0.6	- 7 -0.3
14 α -Boods	4:15	4:28	5:12	219 +0.7	+18 +0.2
15 α -Virids	4:17	5:06	5:15	200 +0.8	-11 -0.3
16 η -Aqrds	4:21	5:06.1	5:27	338 +0.9	- 1 +0.4
17 α -Scods	3:26	5:06	6:04	240 +0.4	-21 -0.2
18 Ophds N	4:27	5:18	6:03	253 +0.9	-15 -0.1
19 Ophds S	4:25	5:19	6:05	255 +0.9	-26 -0.1
20 o-Cetds *	5:06	5:21	6:02	28	- 4
21 ϵ -UMads	5:23		6:09	187	+58
22 τ -Herds	5:19	6:03	6:16	231 +0.9	+40 -0.1
23 ω -Scods	5:24	6:03	6:16	239 +0.9	-21 -0.1
24 Arids *	5:29	6:08	6:21	45 +0.7	+23 +0.6
25 ζ -Perds *	5:32	6:10	6:21	62 +1.1	+23 +0.4
26 β -Lyrds	6:10	6:16.9	6:23	278 +0.8	+35 0.0
27 γ -Sgrds	5:30	6:20	7:12	271 +1.1	-26 +0.1
28 Boods	6:16	6:29	7:07	220	+48
29 β -Tauds *	6:23	6:29	7:07	87 +0.8	+19 +0.4
30 τ -Aqrds	6:28	6:31	7:03	342 +1.0	-15 +0.4
31 Pegds	7:08	7:10	7:12	340 +0.8	+15 +0.2
32 o-Cygds	7:09	7:19	7:30	305 +0.6	+47 +0.2
33 o-Drads	7:07	7:20	8:02	271	+59
34 PsAds	7:10	7:27	8:18	341 +1.0	-26 +0.2
35 β -Casds	7:15	7:29	8:15	8 +1.1	+56 +0.2
36 δ -Aqrds S	7:16	7:29.3	8:30	336 +0.8	-16 +0.2
37 α -Capds	7:04	7:30	8:25	308 +0.9	-10 +0.3
38 β -Lacds	7:23	7:32	8:05	337 +0.6	+53 +0.2
39 κ -Casds	7:23	8:01	8:11	9 +1.2	+65 +0.1
40 ι -Aqrds S	7:15	8:04	8:26	334 +1.1	-15 +0.2
41 δ -Aqrds N	7:15	8:13	8:27	340 +1.0	- 5 +0.2

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

Roj	Období aktivity			Poloha a pohyb radiantu		
	Zač	Max.	Kon.	rektascenze	deklinace	
42 Perds	7:19	8:13.0	8:27	44 +1.4	+58	+0.2
43 ζ -Drads	8:08		8:23	271	+66	
44 κ -Cygds	8:05	8:18	8:28	286 +0.6	+59	+0.1
45 ι -Aqrds N	7:23	8:20	9:22	326 +1.0	- 6	+0.1
46 π -Erids	8:21	8:30	9:05	52 +0.8	-15	+0.2
47 α -Aurds	8:25	8:32	9:06	84 +1.1	+42	0.0
48 δ -Aurds	9:05	9:10	9:24	69 +1.0	+47	+0.1
49 β -Perds	9:13		9:27	45	+44	
50 Pseds S	8:16	9:21	10:15	8 +0.9	0	+0.2
51 κ -Aqrds	9:09	9:22	9:31	339 +1.0	- 3	+0.2
52 Sexds *	9:23	9:28	10:04	153	0	
53 Capds	9:20	10:03	10:14	303 +0.8	-10	+0.2
54 σ -Orids	9:10	10:05	10:15	86 +1.2	- 3	0.0
55 Drads	10:04	10:09	10:17	262	+54	
56 Pseds N	9:26	10:13	10:21	27 +0.9	+14	+0.1
57 ϵ -Gemds	10:15	10:21	10:28	103 +0.8	+27	0.0
58 Orids	10:03	10:22	11:09	95 +0.8	+16	+0.1
59 LMids	10:17	10:23	10:30	161 +1.0	+37	-0.4
60 Tauds S	9:16	11:03	11:27	50 +0.8	+13	+0.2
61 Tauds N	9:14	11:13	12:02	59 +0.8	+23	+0.2
62 μ -Pegds	11:11	11:13	11:15	340	+22	
63 Leods	11:12	11:18.2	11:21	153 +0.7	+22	-0.4
64 δ -Erids	11:07	11:19	11:30	58	- 6	
65 α -Monds	11:15	11:22	11:26	112 +1.1	- 6	-0.1
66 χ -Orids N	11:17	12:03	12:17	85 +1.2	+26	0.0
67 Monds	11:29	12:11	12:17	102 +1.2	+11	0.0
68 δ -Arids	12:08		12:16	53	+22	
69 χ -Orids S	12:07	12:12	12:16	86	+16	
70 σ -Hyads	12:04	12:12	12:17	127 +0.8	+ 2	-0.2
71 Gemds	12:05	12:14.4	12:17	112 +1.0	+32	-0.1
72 Umids	12:17	12:23	12:26	217	+76	
73 Comds	12:14	12:26	1:24	183 +0.9	+23	-0.2

(naposled 1986). Letošní pozorování bude bohužel silně rušeno Měsícem krátce po úplňku.

Z hlediska pozorovacích podmínek hlavních meteorických rojů patří rok 1999 celkově mezi podprůměrné. Měsíc nebude rušit pozorování Taurid, při maximu Lyrid i Geminid sice ruší večer, ale během noci zapadá (dříve než radianty těchto rojů vystoupí vysoko nad obzor). Méně příznivé jsou doby maxima těchto rojů: v obou případech nastávají ve dne, u Geminid dokonce před polednem. Silně jsou rušeny

Roj	Charakter			V	Dráha roje			Měsíc	Poznámka
	Max	F	Typ	km/s	e	q	i	dny	
42 Perds	2.0	100	A	61	0.97	0.95	113	1	C 22
43 ζ-Drads		<2	B	26	0.63	1.01	37	4	20
44 κ-Cygds		3	B?	26	0.77	0.98	38	7	C? 23
45 ι-Aqrds N		3	B	33	0.84	0.26	5	8	
46 π-Erids		<5	B?	58	0.61	0.98	125	18	24
47 α-Aurds	var	var	A	66	1.00	0.80	148	20	C 25
48 δ-Aurds		2	B?	64				29	
49 β-Perds		2		61	1.00	0.50	120	10	
50 Psds S	20	4	B?	29	0.82	0.42	2	11	3, 11
51 κ-Aqrds	15	3	B?	19	0.74	0.81	1	12	
52 Sexds *		30		34	0.87	0.16	22	18	
53 Capds		3	B	16	0.82	0.98	2	23	
54 σ-Orids		3	B	65				25	26
55 Drads	0.1	var	C	23	0.72	0.99	31	29	C
56 Psds N		<3	B?	31	0.80	0.40	3	4	C 11
57 ε-Gemds		5	B	70	0.97	0.77	173	11	C?
58 Orids	3	25	C	67	0.97	0.58	163	13	C 7
59 LMids		2	B	61	0.65	0.98	124	14	C
60 Tauds S		10	A	30	0.83	0.34	5	25	C 11
61 Tauds N	20	8	B?	33	0.87	0.30	3	5	C 11
62 μ-Pegds	var	var		16	0.68	0.97	7	5	C? 27
63 Leods	var	var	A	71	0.90	0.98	162	10	C 28
64 δ-Erids		<3		32	0.96	0.52	24	11	29
65 α-Monds		var	C?	60	0.49	1.0?	110	14	30, 31
66 χ-Orids N		3	C?	28	0.80	0.46	2	24	C 11
67 Monds		2	B?	44	1.00	0.18	33	3	C 31
68 δ-Arids		<8		17	0.62	0.84	1	4	3, 29
69 χ-Orids S		<2	A?	28	0.80	0.46	7	4	C 11
70 σ-Hyads		3	B?	58	0.99	0.24	126	4	C
71 Gemds	1.5	110	C	36	0.90	0.14	24	6	32
72 Umids	2	var	B?	35	0.85	0.94	54	15	C 33
73 Comds		7	C	66	1.00	0.57	135	18	C 34

Kvadrantidy, delta-Akvaridy a Orionidy. Ve všech těchto případech je Měsíc v úplňku nebo krátce po něm, při Akvaridách a Orionidách dokonce blízko radiantu.

Z rojů, jejichž pozorování jsou velmi žádána a které budou mít příznivé pozorovací podmínky je nutné se zmínit především o březnových Virginidách, červnových Lyridách a červencových Pegasidách, dále o alfa-Aurigidách na přelomu srpna a září a o chí-Orionidách v prosinci. Sledování těchto rojů je ovšem vždy nutné spojit se zakreslováním meteorů.

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

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

Nejdůležitějším údajem při pozorování takového mimořádného jevu je přesný čas (alespoň na desetinu minuty), poloha na obloze (nejlépe vzhledem ke hvězdám) a průběh přeletu. Systematicky se meteory a kometami zabývá Společnost pro meziplanetární hmotu (podrobněji v oddíle komety). Na obou těchto místech můžete získat další informace a navázat potřebné kontakty.

Poznámky k jednotlivým rojům:

1. Maximum slabých meteorů nastává dříve než maximum jasných, asi o hodinu na 4 mag.
2. Roje zřejmě souvisejí s kometou 96P/Machholz 1. Poruchy způsobené gravitací Jupitera vedou k přechodům jednotlivých těles mezi vzájemně velmi rozdílnými drahami.
3. V katalogích bývají uváděny dva roje se vzájemně podobnými drahami.
4. Roj ze soustavy rojů Leonid-Virginid. Jednotlivé roje tohoto proudu nejsou od sebe jasně odděleny, proto jsou mezi různými seznamy rojů této soustavy často dost velké rozdíly. Většina rojů zřejmě souvisí s několika kometami Jupiterovy rodiny. Při sledování těchto rojů je nutné zakreslování meteorů.
5. Roj má dlouhé období aktivity a je často uváděn jako čtyři samostatné roje.
6. U roje bývají nepravidelně v některých letech pozorována ostrá maxima s vysokými frekvencemi (krátkodobě až 600 meteorů za hodinu), způsobená poruchami vyvolanými gravitačním polem Saturna. Obvyklá frekvence je asi 10-15 meteorů za hodinu.
7. Roje komety Halley. Protože dráha komety prochází daleko od dráhy Země, nemají ostrá maxima. V rojích je však pozorována "vláknitá" struktura, která se projevuje vedlejšími maximy frekvence. Tato maxima jsou pozorována obvykle po více let, přičemž se rok od roku poněkud opožďují. Výrazná jsou zvlášť u Orionid. Výrazné vlákno bylo pozorováno v roce 1995, projevil se frekvencí až 35 meteorů/hod.
8. Roj ze soustavy rojů Scorpionid-Sagittarid. Není známo, zda mají roje této soustavy společný původ. Jejich celková frekvence je vyšší než 10 meteorů za hodinu.
9. Hlavní roj soustavy Scorpionid-Sagittarid.
10. Roj může souviset s Bootidami, stejně jako několik dalších velmi slabých rojů neuvedených v seznamu.

11. Roj ze soustavy Enckeovy komety. Do této mohutné soustavy patří ještě řada rojů neuvedených v seznamu od léta do zimy a mnoho meteorů pokládáných za sporadické.
12. Frekvence roje se rok od roku mění, často bývá na hranici registrovatelnosti, jindy poskytuje až 10 meteorů za hodinu.
13. Hlavní roj z komplexu Bootid; mezi katalogy rojů jsou velké rozdíly jak v poloze jeho radiantu, tak také v udávaném období aktivity. Protože má velmi malou geocentrickou rychlost, má jeho radiant velké rozměry (průměr snad až 20°).
14. Nový roj; byl sice zjištěn již v pozorovacích materiálech z 50-tých let, výraznější aktivitu ale projevuje až od 70-tých let. V posledních letech ale asi jeho aktivita opět klesá.
15. Se stejnou polohou radiantu bývají uváděny dva roje o zcela rozdílných drahách. Byl registrován i velmi citlivými radary (meteory 11 mag), změřená hodnota velké poloosy byla ale jen 1.85 AU. Alespoň jedna z komponent roje zřejmě patří do soustavy toroidálních drah. Pozorovatelům doporučujeme, aby tomuto roji věnovali zvýšenou pozornost.
16. Od 80-tých let je tento roj značně aktivní. Od nás je jeho radiant jen nízko nad obzorem a proto je roj opomíjen.
17. Slabé meteory roje mají maximum později než jasné, posun maxima je i několik dnů.
18. Z různých radarových pozorování vyplývá, že v roji mohou být přítomny dvě složky; jedna z nich má velmi krátkou oběžnou dobu.
19. Roj je známý hlavně z teleskopických pozorování; jeho aktivita rok od roku silně kolísá. Některé roky (1967, 1982) je po δ -Aqrds nejsilnějším rojem v uvedeném období. V roce 1995 byl dost aktivní i vizuálně.
20. Roj je zřejmě složkou toroidálního systému (roje tohoto systému mají krátkoperiodické, téměř kruhové dráhy s velkým sklonem).
21. Dle radarových pozorování dosti mohutný roj, jehož aktivita možná začíná i dříve, než je uvedeno v tabulce. V okolí jeho radiantu jsou radianty asi dvou dalších, slabých rojů registrovaných radarem a teleskopicky. Vizuálně je jejich rozlišení velmi obtížné.
22. V centru roje převládají jasné meteory, maximum frekvence slabých meteorů je plošší. Také v počátcích aktivity roje koncem července je zastoupení jasných meteorů v roji zvýšeno. Vyhodnocením materiálů z více let byl zjištěn posun maxima frekvencí slabých meteorů vůči jasným; maximum jasných meteorů nastává až o 1.5 hod později. Při podrobné analýze lze v roji najít více složek různého stáří; v současné době lze sledovat recentně vznikající oblak projevující se od roku 1988, v letech 1991 až 1997 se projevil menšími meteorickými dešti velmi jasných meteorů s frekvencí asi 250-350 meteorů za hodinu. Průchod Země tímto oblakem nastává asi půl dne dříve, než "normální" maximum (uvedeno v tabulce).

23. V blízkosti radiantu tohoto roje bývá uváděn další radiant (asi 9° k východu).
24. Roj je od nás těžko pozorovatelný.
25. Po vysoké aktivitě v roce 1935 a delší "odmlce" bývá opět aktivní, zjištěn některými pozorovateli v letech 1986 a 1994 (přes 120 meteorů/hod).
26. Roj byl během 80-tých let dost aktivní.
27. Málo prostudovaný roj, asi nepravidelný, v roce 1952 byla od něj získána fotograficky řada drah meteorů. Možná souvisí s menšími dešti v letech 1883 a 1893.
28. Roj poskytuje meteorické deště, naposled v letech 1966 a 1967, bohatý návrat je očekáván právě letos. Zvýšené frekvence se projevují od roku 1994.
29. Roj má velmi rozsáhlý radiant, dráhy jeho meteorů mají velký rozptyl.
30. Roj mívá enormně krátké (s trváním pod 30 minut) a ostré spršky. Byly pozorovány v letech 1925, 1935, 1985 a dle předpovědi v roce 1995 (též od nás). Frekvence ve sprškách dosahuje víc než 1000 meteorů v hodině.
31. Mezi údaji o poloze radiantu od různých autorů jsou velké rozdíly.
32. Slabé meteory roje mají plošší maximum než jasné a pro meteory asi 6 mag nastává až o den dříve. Frekvenční křivka slabých meteorů je symetričtější, než jasných.
33. Roj pravděpodobně souvisí s kometou 8P/Tuttle, mimořádná maxima však nastávají v letech, kdy je kometa v afelu (roku 1945 a 1986); frekvence převýšily 100 meteorů za hodinu. K podobnému maximu by mohlo dojít i letos.
34. Roj je málo znám, údaje o datu maxima se od sebe liší až o dva týdny. Zvýšená frekvence byla pozorována při sledování Quadrantid v roce 1992.
35. Dráha roje nejistá, vizuálně sledován dosud jen ojediněle, vyžaduje rozsáhlé ověření. V letech 1999 a 2000 má příznivé pozorovací podmínky.

9. PROMĚNNÉ HVĚZDY

Naše pozvánka k pozorování proměnných hvězd je v porovnání s loňským vydáním ročenky poněkud širší. Tabulková část přináší základní údaje o reprezentantech krátkoperiodických zákrytových dvojhvězd (tabulka 1 na str. 190), dlouhoperiodických zákrytových dvojhvězd (tabulka 2 na str. 192), proměnných hvězd typu RR Lyrae (tabulka 3, str. 194), klasických cefeid (str. 195) a proměnných hvězd typu Mira Ceti (str. 197). Na návrh mladých pozorovatelů skupiny Medúza jsme přidali výběr polopravidelných proměnných hvězd (tabulka 6 na str. 198) a kataklyzmických proměnných hvězd (tabulka 7, str. 200). Pro pohodlí pozorovatelů slouží tradiční doplňková tabulka nautického soumraku (str. 201). Základní údaje všech tabulek jsou stejné: název proměnné hvězdy, její rovníkové souřadnice RA a DE vztažené k ekvinokciu 2000.0, roční precese v rektascenzi a deklinaci P_{RA} a P_{DE} , hvězdná velikost v maximu (M) a minimu (m) jasnosti, obor jehož se údaje o jasnosti týkají (V - vizuální, B - modrý, P - fotografický). Některé tabulky mají další sloupce podle specifika obsažených proměnných hvězd. M_0 je okamžik základního minima jasnosti (u zákrytových dvojhvězd) nebo maxima jasnosti (u fyzických proměnných hvězd) vyjádřený v juliánském datování a zmenšený kvůli úspoře dvou sloupců o 2 400 000, P je perioda světelných změn ve dnech a jejich desetinných zlomcích. Periodicita některých polopravidelných a zejména kataklyzmických proměnných hvězd je ovšem natolik špatně vyznačena, že údaj o délce periody má u nich pouze orientační hodnotu nebo musel být nahrazen informací Irr o naprosté nepravidelnosti. U hvězd typu RR Lyrae a klasických cefeid je tabelován parametr Q, který vyjadřuje míru asymetrie světelné křivky dotyčné pulzující proměnné hvězdy. Je-li $Q = 0.5$, je světelná křivka symetrická, obvykle je však Q menší než 0.5, což znamená, že vzestup jasnosti je rychlejší než její pokles. Pro dlouhoperiodické zákrytové dvojhvězdy a miridy je uvedena i předpověď. Další podrobnosti najde čtenář v komentáři k jednotlivým tabulkám.

Většina údajů v tabulkách pochází z prvních tří dílů publikace "Obščij katalog peremennych zvezd", 4. vyd., Moskva 1985 - 1987, na kterou dále budeme odkazovat pomocí všeobecně užívané anglické zkratky GCVS. Světelné elementy zvané sekulární, udávané v tomto základním díle, vystihují chování hvězdy v delším časovém období a ne vždy se hodí pro předpověď. Pro ni jsou vhodnější tzv. instantní, momentálně platné elementy. Tabulky by měly amatérovi umožnit, aby se pokusil o přípravu předpovědí, což při dnešní všudypřítomnosti výpočetní techniky není příliš obtížné. Proto pro zákrytové dvojhvězdy a hvězdy typu RR Lyrae přebíráme do našich tabulek instantní světelné elementy z polské ročenky SAC (Rocznik Astronomiczny Obserwatorium Krakowskiego). Také některé hodnoty hvězdných velikostí byly převzaty z jiných zdrojů než GCVS, pokud se tím dosáhlo toho, že je údaj v oboru V. Některé dlouhoperiodické zákrytové dvojhvězdy zahrnuté v tabulce 2 byly objeveny až po vydání GCVS a údaje o nich byly čerpány z originální literatury.

V některých tabulkách udáváme ve sloupci "typ" klasifikaci proměnné hvězdy v trojrozměrném systému užívaném v GCVS. Část zkratk je vysvětlena dále v textu a za významem ostatních odkážeme čtenáře do úvodu k 1. dílu 4. vydání GCVS, kde je úplný seznam všech proměnných hvězd v jazyce anglickém a ruském. Podrobnou klasifikaci zákrytových dvojhvězd jsme také otiskovali v předchozích ročnících Hvězdářské ročenky počínaje rokem 1995.

Juliánské datum je v moderní době v astronomii proměnných hvězd nejpoužívanějším způsobem udávání času. Jeho užívání umožňuje vést všechny časové výpočty v desítkové soustavě. Odpadají problémy s převodem mezi jednotkami a číselnými soustavami, tak nepříjemné u občanské časomíry a kalendáře. Všechny časové intervaly se vyjadřují ve dnech a jejich (desetiných) zlomcích. Okamžik předpokládaného primárního minima u zákrytové dvojhvězdy nebo maxima jasnosti u jiných proměnných hvězd vypočítáme podle vztahu

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

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

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

I. Krátkoperiodické zákrytové dvojhvězdy

Zákrytové dvojhvězdy jsou hvězdné páry, jejichž oběžná rovina probíhá tak blízko Země, že se složky v některé fázi vzájemného oběhu promítají jedna na druhou. Z této příčiny dochází k periodickému snižování jasnosti soustavy a jeho studiem lze získat mnoho poznatků o konkrétních hvězdách i o hvězdách obecně. Známé zákrytové soustavy jsou kvůli výběrovým efektům převážně páry těsnými - žádný z nich nelze existujícími dalekohledy rozlišit ve dvě hvězdy. Český amatérský program sledování proměnných hvězd se po léta zabýval takřka výlučně výzkumem zákrytových dvojhvězd, a i dnes zůstává tento typ proměnných hvězd u středu našeho zájmu. Základní činností je určování okamžiků minima jasnosti čili zákrytů vhodných hvězdných soustav, konečným cílem pak kontrola oběžných period a zjišťování jejich případných změn. Amatér, který má přístup k dalekohledu té velikosti, jimiž jsou běžně vybaveny naše lidové hvězdárny, má ve svém dosahu mnoho set zákrytových soustav. Tabulka na str. 190 obsahuje výběr 45 z nich. Jde o proměnné hvězdy s amplitudou světelných změn větší než 0.7 magnitudy a většina z nich mění jasnost tak rychle, že si pozorovatel povšimne změny už během jednoho pozorovacího večera, nebo za tu dobu proběhne před jeho očima celý zákryt. Pro všech 45 hvězd se dají na brněnské hvězdárně objednat vyhledávací mapky a pro sledování asi poloviny z nich stačí dalekohled o průměru 10 cm.

V tabulce 1 na str. 190 najdeme vedle základních údajů také informaci o trvání primárního zákrytu D a případné zastávky v minimu d, obojí v hodinách. Údaj β nebo W v posledních dvou sloupcích znamená, že jde o slapově deformované dvojhvězdy

typu β Lyrae resp. W UMa, které mění jasnost neustále, tedy i mimo zákryty. Parametr zanedbanosti p_z , je číslo od 1 do 10 odvozené z počtu okamžiků minima publikovaných pro danou zákrytovou dvojhvězdu za posledních 10 let (10 - nejvýše 2 vizuální minima; 1 - více než 13 fotoelektrických nebo 138 vizuálních pozorování). Tento parametr jsme určili podle obsahu databáze okamžiků minim zákrytových dvojhvězd německé proměnnářské společnosti BAV, což bylo možné díky laskavosti správce databáze p. Franze Agerera. Světelné elementy M_0 a P byly převzaty z ročenky SAC Nr. 69 (Kraków 1997) pro rok 1998, rovněž tak údaje o trvání světelné změny (D a d) pro některé hvězdy.

Téměř všechny zákrytové dvojhvězdy jeví během oběžné doby dva zákryty. Asi půl oběžné periody po hlubším primárním minimu jasnosti, při němž je zakryta větší či menší část teplejší (ne však nutně jasnější!) složky dvojhvězdy, nastává sekundární minimum jasnosti. Sekundární minimum však často nedosahuje hloubky ani 0.1 mag, takže může být problémem prokázat vůbec jeho existenci. Na druhé straně existují soustavy, u nichž sekundární minima soupeří svou hloubkou s minimy primárními. Takovou vlastnost mají zejména velmi těsné soustavy typu W UMa s kruhovými drahami, kde se primární a sekundární minima střídají přesně po polovině oběžné doby. Nejzajímavější jsou po této stránce dvojhvězdy, které jeví zřetelné sekundární minimum položené excentricky, což je projevem eliptičnosti dráhy. U těchto soustav bývá někdy dokonce nutné používat pro předpovědi okamžiků sekundárních zákrytů zvláštních světelných elementů s poněkud odlišnou hodnotou periody, jak je tomu v naší tabulce u FT Ori (dvojí perioda indikuje v těchto případech stáčení oběžné elipsy).

Podrobné vysvětlivky pro sloupec "typ" je možno najít v GCVS nebo v předchozích ročnících Hvězdářské ročenky. Nejčastěji se vyskytující zkratky EA/SD značí polodotykovou soustavu se světelnou křivkou typu Algol (tj. s malou světelnou změnou mezi zákryty). Právě dvojhvězdy tohoto typu se vyznačují velkými amplitudami světelných změn, a je tedy zákonité, že je jich v našem výběru velké procento. Tyto soustavy jsou zajímavé i z astrofyzikálního hlediska, protože z lehčí složky vyplňující Rocheův lalok odtéká hmota, v důsledku čehož se mění dynamické vlastnosti soustavy (oběžná doba) a vznikají plynné proudy a prstence různě se projevující ve spektru. Některé exempláře v našem seznamu jsou zajímavé i z jiných důvodů. Např. soustava AB Cas obsahuje třetí těleso, a tím je pulzující proměnná hvězda typu δ Scuti.

II. Dlouhoperiodické zákrytové dvojhvězdy

K zavedení tohoto oddílu do Hvězdářské ročenky vedlo v roce 1995 zjištění, že předpovědi úkazů zákrytových dvojhvězd s nejdelšími periodami nejsou v nám známé literatuře nikde systematicky publikovány. Později byl tento soubor mírně doplněn a modifikován, takže nyní obsahuje 36 hvězd.

Tabulka 2 na str. 192 obsahuje bez rozdílu jasnosti a amplitudy světelné změny všechny proměnné hvězdy s periodou delší než 100 dní položené severně od deklinace -20° , klasifikované v katalogu GCVS jako zákrytové, a také pozdější objevy tohoto druhu, pokud se nám je podařilo zachytit. Zvláštní zájem jsme měli na symbiotických hvězdách typu ZAND, protože těmito hvězdami se na amatérské i profesionální úrovni zabývají naši slovenští kolegové. Ve svém programu je má i skupina Medúza, takže je o nich pasáž v oddíle Kataklyzmické hvězdy. U těchto hvězd není zákrytová změna zákonitá, ale je to poměrně častý přídavek k jejich fyzické proměnnosti. K zařazení do tabulky na str. 192 jsme u hvězd tohoto typu nutně nevyžadovali přítomnost zákrytů, ale zahrnuli jsme i takové jedince, jejichž světelná křivka vykazuje jednoduchou nebo dvojitou vlnu s periodou rovnou oběžné době soustavy. Tyto změny jasnosti jsou u těchto komplikovaných soustav jen zčásti způsobeny elipticitou složek (větší roli obvykle hrají plynné proudy a disky a teplé skvrny na povrchu složek), dopustili jsme se nicméně zjednodušení a všechny soustavy bez zákrytu ve sloupci "typ" klasifikujeme jako ELL.

Uvedeny jsou s nutnými odchylkami stejné údaje jako v tabulce pro krátkoperiodické zákrytové dvojhvězdy. Trvání světelných změn (D, d) se zde uvádí ve dnech. Sloupec "předpověď" na konci tabulky obsahuje data minim jasnosti dotyčné hvězdy, která nastávají v období od listopadu 1998 do února 2000. Pokud se dané minimum pro pozorování ze střední Evropy nehodí, je v závorkách () nebo, je-li málo místa, může být i vypuštěno. Jestliže v roce 1998 nenastane žádné minimum, je místo data uveden rozsah fází, kterými soustava během tohoto roku projde (v tom případě to jsou čísla mezi 0 a 1, mezní hodnoty by znamenaly primární minimum).

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

Světelné křivky většiny dlouhoperiodických zákrytových dvojhvězd se mění od cyklu k cyklu, mění se tvar i hloubka minim a během některých fází fyzické proměnnosti mohou zákryty i zcela vymizet.

Poznámky k tabulce 2 na str. 192

Z And

Klasifikační prototyp pro symbiotické hvězdy. Velmi komplikované spektrum. Fyzická proměnnost v rozsahu $m_p = 8.0-12.4$ mag. Předpověď geometrických úkazů je nejistá, světelné elementy vyžadují revizi.

EG And	Pozorují se dlouhoperiodické světelné změny zřejmě pulzačního charakteru. Silné a proměnné magnetické pole.
V 1376 Aql	Sekundární minimum 12.7 mag přibližně ve fázi $p = 0.5$. Perioda je možná poloviční.
V 1413 Aql	Celý rozsah světelné změny $m_v = 10.6$ –15.1 mag.
V 1472 Aql	Nově zařazená jasná hvězda, jejíž proměnnost byla objevena v datech družice HIPPARCOS.
UV Aur	Fyzická proměnnost $m_v = 7.4$ –10.6 mag. Předpověď geometrických úkazů nejistá, pro orbitální periodu se uvádí i hodnota 395 dnů.
ϵ Aur	Zákrytová dvojhvězda s nejdelší známou periodou (asi 27 let). Zákryty jsou vyvolávány prachoplynovým diskem obklopujícím teplejší složku. Mění se spektrum, a to i mezi zákryty, a hvězda vykazuje fyzickou proměnnost s periodou asi 110 dnů a amplitudou 0.24 mag.
BM Cas	Perioda i tvar světelné změny se mění. Světelné elementy mají periodický člen s amplitudou ± 2.6 dne, možná je v soustavě i cefeida s periodou asi 27 dnů.
δ Cas	Proměnnost byla indikována už začátkem století, světelné elementy však od té doby nikdo nepotvrdil.
VV Cep	Jednou ze složek je chladný veleobr spektrální třídy M2eP, který má vlastní fyzickou proměnnost typu SRc s amplitudou 0.33 mag a periodou 118.37 dnů. Přítomny jsou změny jasnosti o několika jiných periodách, silné a proměnné magnetické pole, plynné proudy. Orbitální perioda činí asi 20 let, takže její primární minimum je jedním z nejvzácnějších úkazů ve světě zákrytových dvojhvězd. Bohužel, výstup z předchozího minima skončil v létě 1998.
T CrB	Rekurentní nova s největší dosaženou jasností 2 mag (1946).
BF Cyg	Fyzická proměnnost (výbuchy, polopřavidelné vlny) až do rozsahu $m_p = 9.3$ –13.4 mag. Amplituda zákrytů až 1 mag.
CH Cyg	Charakteristiky systému v podání různých autorů se navzájem liší. Převzat slovenský výklad světelné křivky (A. Skopal), podle něhož jde o trojný systém se zákryty jak v "těsném" páru ($P = 756$ dnů) tak mezi tímto párem a vzdálenou složkou ($P = 5298$ dnů). V tabulce na str. 193 má proto hvězda dva řádky. Dvojitý zákrytový periodicitu v jedné soustavě by byla samozřejmě úkazem velmi vzácným. Po dlouhou dobu byla pro zákryty uváděna pouze dlouhá perioda 5750 dnů. Zjevně existují obě periody, protože se k nim dopracovali i jiní astronomové, někteří však kratší periodu považují za rotační periodu obří složky třídy M. Kromě toho byly pozorovány fyzické změny s několika periodami řádu stovek dnů. Celkový rozsah světelné změny v oboru V byl dosud 5.6–8.5 mag, v roce 1996 však hvězda dosáhla historicky nejnižší jasnosti 10.5 mag.

CI Cyg	Klidová jasnost v oboru P se pohybuje kolem 12.1 mag. Absolvuje výbuchy v intervalech desítek až stovek dnů. Celková světelná změna činí $m_p = 9.9\text{--}13.1$ mag.
V 695 Cyg	= 31 o ¹ Cyg. Zřejmě tvoří jeden systém s V 1488 Cyg. Složky V 695 se podařilo od sebe rozlišit interferometrickou metodou ($a = 0.08''$). Amplituda v oboru U přesahuje 1 magnitudu.
V 1329 Cyg	Střední jasnost mezi zákryty kolísá za normálních okolností mezi 14.2 – 15.5 mag. V roce 1964 vybuchla jako pomalá nova NC a dosáhla jasnosti 12.1 mag. Pokles byl doprovázen oscilacemi s amplitudou do 1 mag. Nyní připomíná symbiotickou hvězdu (spektrum, indikovanou přítomností husté plynné obálky).
V 1488 Cyg	= 32 o ² Cyg. Zřejmě tvoří jeden systém s V 695 Cyg. Meze světelné změny uvedené v tabulce zahrnují i mírnou proměnnost, za kterou je zodpovědná chladnější složka. Hloubka zákrytů v oboru B činí pouze 0.04 mag.
OW Gem	Tuto nádhernou zákrytovou dvojhvězdu objevil asi před 10 lety americký amatér Daniel H. Kaiser. Od té doby je každý její zákryt událostí. Letos nastane pouze sekundární zákryt, a to ve velmi nevhodnou dobu (14.5.). V tabulce použity z vlasteneckých důvodů světelné elementy zveřejněné P. Hájkem a jeho spolupracovníky v publikaci brněnské hvězdárny, v literatuře však existuje několik jiných odvození odlišných toliko v desetínách dne.
η Gem	Jako hlavní typ proměnnosti jsou uvedeny poloprávdelné pulzace s periodou 239.2 dne.
HP Lyr	MinII = 11.0 mag
AG Peg	Při výbuchu r. 1870 dosáhla jasnosti 6 mag, potom několik desítek let slábla. Oběžný pohyb se na světelné křivce projevuje od r. 1935, údaje o orbitální periodě však kolísají v rozmezí 730 – 850 dnů. Také úroveň orbitálních vln se mění, např. v 70. letech změna m_v činila asi 7.95 – 8.55 mag. Předpověď geometrických ukazů je proto velmi nejistá. Hvězda je vnořena do mlhoviny pozorovatelné na radiových vlnách.
AX Per	Od základní úrovně na obě strany míří živé změny erupčního charakteru. Celková změna 9.4 až 13.6 mag v oboru P. V minulosti hvězdu studovali naši slovenští kolegové, nyní je ve výběru Medúzy.
γ Per	Enormně excentrická dráha (MinII – Min I činí pouhých 310 dnů!). Složky byly rozlišeny metodou skvmkové interferometrie. Maximální možná vzdálenost složek 0.25'' (došlo k ní v průběhu roku 1998) nevylučuje vizuální rozlišení, což by byl unikát.
τ Per	V soustavě dochází pouze k atmosférickým zákrytům (primární složka přes obří atmosféru prosvítá). Složky soustavy byly rozlišeny metodou skvmkové interferometrie.

ζ Tau	Teplejší složka jeví nepravidelnou eruptivní proměnnost podobnou hvězdám typu γ Cas. O podvojnosti vznikly v poslední době pochyby.
QS Vul	= 22 Vul

Rok 1999 je na úkazy u těchto hvězd chudý. Ke vzácnějším a nápadnějším úkazům patří zákryty u BF Cyg a V1329 Cyg. Na sám začátek roku je předpovězen zákryt těsného páru kontroverzní CH Cyg.

III. Proměnné hvězdy typu RR Lyrae

Tabulka 3 na str. 194 obsahuje základní údaje o 22 vybraných krátkoperiodických obřích pulzujících hvězdách typu RR Lyrae. Světelné elementy M_0 a P byly převzaty ze SAC Nr. 69 pro rok 1998, pouze pro hvězdy VZ Cnc a SZ Lyn, které už několik let v SAC nejsou, bylo nutno použít jiných zdrojů.

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

IV. Cefeidy

V tabulce 4 na str. 195 uvádíme údaje o 26 vybraných klasických cefeidách. K tomuto souboru je přidána polopravidelná proměnná hvězda RY Cam. Pro data v tomto oddíle nebyl použit jiný zdroj než GCVS.

V. Hvězdy typu Mira Ceti

Hvězdy typu Mira Ceti, zvané též miridy nebo dlouhoperiodické pulzující hvězdy, jsou červení obři s periodami čítajícími stovky dnů. Pro mimořádně velkou amplitudu jejich světelných změn (až 10 magnitud) jsou vyhledávaným objektem amatérských pozorovatelů. K jejich oblíbě přispívají i nepravidelnosti jejich světelných křivek. Nepravidelně se mění periody, výšky maxim i povšechně tvary světelných křivek. Miridy jsou významnou složkou pozorovacích programů velkých proměnnářských společností, např. americké AAVSO a francouzské AFOEV. Tabulka 5 na str. 197 přináší údaje o 25 nejjasnějších miridách dobře pozorovatelných z našich zeměpisných šířek. Předpovědi okamžiků maxim jsou upřesněny podle pozorování AFOEV do jara 1998, kdežto údaje ve sloupci "perioda" jsou sekulární (zdrojem je GCVS). Pozorný čtenář proto může u některých hvězd odhalit mezi oběma sloupci rozdíly. Změna periody od cyklu k cyklu může dosáhnout i několika týdnů. Tabelována jsou všechna maxima jasnosti mirid včetně těch, která nastávají za nevýhodných pozorovacích podmínek; v takovém případě je datum maxima v

závorkách (). Předpověď pokrývá časový úsek od listopadu 1998 do února 2000. Autorem této předpovědi je pan František Václík z Borovan.

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

VI. Polopravidelné pulzující proměnné hvězdy

Zkratka SR používaná pro proměnné hvězdy tohoto typu má latinsko-anglický původ - anglický ekvivalent pro polopravidelný je SemiRegular. Z astrofyzikálního hlediska jsou to obří a veleobří pozdních spektrálních typů G - M, z vývojového hlediska hvězdy na konci života. Periody světelných změn pokrývají široké pásmo od několika desítek do několika tisíc dnů. Amplitudy světelných změn jsou u převážné většiny polopravidelných hvězd menší než 1 mag, ale u některých výjimečných hvězd dosahují i 5 mag. Dále se dělí do 4 podtypů, z nichž jsou v tabulce zastoupeny tři

SRa - Obří pozdních typů M, C a S s dobře patrnou periodicitou. Velmi se podobají hvězdám typu Mira Ceti, od nichž se liší často pouze menší amplitudou světelné změny (do 2.5 mag).

SRb - Obří typů K, M, C a S u nichž se období periodických změn střídají s nepravidelnými změnami a dokonce s údobími neproměnnosti. Poté se hvězda vrací k původní periodě, ale s posunutou fází.

SRc - Veleobří pozdních typů K a M s pomalou a téměř nepravidelnou světelnou změnou. U některých hvězd se pozoruje i více period najednou.

SRd - Značně různorodá skupina žlutých obrů a veleobrů spektrálních tříd F, G a K. Křivky některých se podobají málo pravidelným dlouhoperiodickým cefeidám, jiné střídají v nepravidelných intervalech dvě periody.

Světelné změny jsou zejména u posledních tří podtypů polopravidelných proměnných hvězd v mnoha případech nepředvídatelné a náhlé. Jejich pozorování nepostrádá prvky překvapení a jsou proto vděčným objektem pro rekreační pozorovatele. Pokud si však pozorovatel vytkne vyšší cíle, začne se jeho úsilí podobat maratonskému běhu. Má-li totiž svým pozorováním pomoci rozšířit naše znalosti o některé z těchto hvězd, musí dodat mnohaletou pozorovací řadu s co nejmenšími mezerami.

Tabulka 6 na str. 198 je výkladní skříň nejjasnějších polopravidelných proměnných hvězd pozorovatelných z našich zeměpisných šířek a majících dostatečně velkou amplitudu světelných změn. Některé další, např. CH Cyg, nalezneme v tabulce dlouhoperiodických zákrytových dvojhvězd.

Poznámky k tabulce 6

V Boo	Amplituda této hvězdy se od doby jejího objevu do dnešních dnů snížila téměř na polovinu.
W Cyg	Jedna z nejjasnějších a nejsledovanějších pulzujících hvězd.
AF Cyg	Údaje o periodě této hvězdy jsou velmi rozmanité. Pulsuje v několika periodách současně.
Z UMa	Přes hlavní profil světelné křivky postupuje vlna s periodou přesunu asi 10 let.

VII. Kataklyzmické proměnné hvězdy

Téměř každý astronom by mezi kataklyzmickými hvězdami na prvním místě hledal novy a supernovy. Tito kmenoví zástupci svého druhu ovšem v naší tabulce chybějí, protože nová vzplanutí se nedají předpovídat a pozorování zbytků po objektech, které vybuchly v minulosti je záležitostí velkých přístrojů. P. Petr Sobotka z Medúzy proto do tabulky na str. 200 vybral jiné typy - trpasličí novy, symbiotické hvězdy a mizející uhlíkové hvězdy typu R CrB.

Trpasličí novy jsou stejně jako novy klasické velmi těsnými dvojhvězdami (s oběžnými dobami několik málo hodin), jejichž jednou složkou je bílý trpaslík, a stejně jako ony vybuchují díky látce padající na tohoto trpaslíka. Rozdíl je však v příčinách, intenzitě i následcích. Výbuch klasické novy je gigantickou analogií vodíkové bomby, na povrchu bílého trpaslíka vzplanou termojaderné reakce a uvolní se energie řádu 10^{38} joulů. Při výbuchu trpasličí novy se termojaderné reakce na povrchu bílého trpaslíka nezapaľují a celý ohňostroj se koná na účet gravitační energie dopadající hmoty. Energie výbuchu dosáhne "pouze" 10^{32} J. I to je hodně, vždyť to znamená, že se trpaslík na několik dnů zářivostí vyrovná našemu Slunci. Tato energie nicméně nestačí k tomu, aby vyvolala únik látky z bílého trpaslíka do okolního prostoru, takže kolem trpasličích nov se netvoří plynné obálky charakteristické pro klasické (a také rekurentní) novy. Trpasličí novy se dále dělí na 3 podtypy:

UGSS má označení podle své hlavní představitelky SS Cyg, patří k němu ovšem i pramáti typu, sama U Gem. Hvězdy tohoto podtypu dlouhodobě (desítky, ale některé i tisíce dnů) setrvávají v minimální jasnosti a pak v průběhu několika málo dnů zvýší svou jasnost o 1 až 6 magnitud. Následuje pomalejší pokles na původní hodnotu.

UGZ (hvězdy typu Z Cam) se většinou chovají obdobně. Po některých vzplanutích se však jasnost hvězdy nevrátí na původní hodnotu, ale po řadu cyklů, někdy i stovky dnů, setrvává na nějaké mezilehlé hodnotě mezi maximem a minimem. Časový odstup mezi vzplanutími bývá 10 až 40 dní a amplitudy 2 až 5 mag.

UGSU (podle hvězdy SU UMa) jeví dva druhy vzplanutí. Mezi vzplanutí normální jsou s menší frekvencí zamíchána supermaxima, která bývají o 2 magnitudy vyšší a více než pětkrát delší (širší).

První symbiotické hvězdy byly objeveny ve čtyřicátých letech podle komplikovaného spektra kombinujícího charakteristiky horké i chladné hvězdy, přičemž tato směs čar je někdy ještě zahuštěna zakázanými čarami mlhovinnými. Dnes je známo, že jde vesměs o obří podvojně soustavy s plynnými obálkami a proudy zásobovanými hmotou z chladné složky. Kolem teplejší hvězdy vzniká akreční disk a jeho nestabilita vyvolává nepravidelné změny jasnosti s amplitudami od 2 do 5 mag. Podle jejich prototypu Z And je označujeme zkratkou ZAND. Jelikož několik hvězd typu ZAND navržených původně do této tabulky jeví světelnou změnu v rytmu oběžné periody, přefadili jsme je do oddílu dlouhoperiodických zákrytových dvojhvězd (tabulka na str. 192).

Hvězdy typu R CrB jsou veleobří spektrálních tříd F, G, K a C. Studium jejich spekter prozrazuje, že jsou to staré hvězdy s nedostatkem vodíku a zvýšeným obsahem uhlíku, proto se jim někdy říká "uhlíkové hvězdy". Světelné změny mají nepravidelný charakter. Hvězda dlouhodobě setrvává ve své maximální jasnosti a potom náhle poklesne do minima hlubokého několik magnitud, které trvá týdny až roky. K výkladu těchto poklesů vystačíme s představou osamělé hvězdy. Proměnnost tohoto typu se vysvětluje absorbcí světla na pevném uhlíku (sazích), který krystalizuje a opět se odpařuje v její atmosféře.

Poznámky k tabulce 7

RX And	V letech 1996 a 1997 se proměnná nacházela nezvykle dlouho v minimu jasnosti.
DZ And	Od roku 1961 nebyl u této proměnné hvězdy pozorován žádný pokles jasnosti.
XX Cam	Jediný zaznamenaný pokles jasnosti nastal na přelomu let 1939 a 1940. Od té doby je hvězda v maximu.
R CrB	Poslední minimum jasnosti nastalo v letech 1995 až 1996. Svými parametry patřilo mezi typická hluboká minima.
SS Cyg	Jasnost v maximu nepřesahuje 8,2 mag.

VIII. Dodatky

Doprovodná tabulka na str. 201 obsahuje okamžiky začátku a konce nautické noci (Slunce je přesně 12° pod obzorem), což je období velmi dobře shodné s dobou, která se dá využít pro pozorování proměnných hvězd.

Amatérská pozorování proměnných hvězd u nás už téměř 40 let koordinuje a řídí Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka, Kraví hora 2, 616 00 Brno 16. Činnost amatérů na tomto poli pokládáme za velmi žádoucí a snažíme se ji maximálně podporovat. Zájemcům pošleme na požádání za úhradu návod, mapky okolí proměnných hvězd a další potřebné pomůcky, vydáváme pro pozorovatele čtvrtletník

Perseus, připravujeme k publikaci přijatá pozorování, zprostředkováváme spojení se zahraničními hvězdárnami a pozorovacími skupinami. Pro začínající pozorovatele pořádá brněnská hvězdárna každoročně letní pozorovací praktikum. Bližší informace lze získat na adrese brněnské hvězdárny.

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

Další organizační strukturou, která se u nás podílí na organizaci pozorování proměnných hvězd, je sekce pozorovatelů proměnných hvězd ČAS vystupující pod akronymem B.R.N.O., zkratkou za Brno Regional Network of Observers. Pro spojení na B.R.N.O. lze nejlépe použít elektronickou poštu, adresa předsedy je QZEJDA@FEE.VUTBR.CZ. Součástí B.R.N.O. je pracovní skupina Medúza specializovaná na fyzické proměnné hvězdy.

Tabulka 1. KRÁTKOPERIODICKÉ ZÁKRYTOVÉ DVOJHVĚZDY

Hvězda	P _Z	RA ₂₀₀₀	DE ₂₀₀₀	P _{RA}	P _{DE}	Typ	M ₀	P	M	m		D	d
		h m s	° ' "	s	'		2400000+	d	mag	mag		h	h
RT And	1	23 11 10	53 01.6	2.70	0.326	EA/DW/RS	47 803.5094	0.62892942	8.55	9.47	V	3	0
TW And	6	0 03 18	32 50.8	3.09	0.334	EA/SD	45 295.253	4.122774	8.8	10.86	V	13	2
YZ Aql	9	19 16 45	-0 36.4	3.09	0.110	EA/SD	50 375.487	4.67272	10.5	14.2	V	17	3
TT Aur	6	5 09 43	39 35.2	4.15	0.073	EB/DM	45 010.2397	1.3327348	8.59	9.5	B		
UW Boo	4	14 20 59	47 06.7	2.24	-0.273	EA/SD	42 404.713	1.0047108	10.4	11.4	p	3	
SV Cam	1	6 41 18	82 16.2	12.76	-0.060	EA/DW/RS	47 745.448	0.5930727	8.40	9.11	V	2	0
S Cnc	10	8 43 56	19 02.1	3.42	-0.219	EA/DS	45 056.3634	9.4845448	8.29	10.25	V	18	2
RS CVn	10	13 10 37	35 56.0	2.78	-0.318	EA/AR/RS	45 908.331	4.79781	7.93	9.14	V	13	2
AG CMi	7	7 08 37	6 14.6	3.21	-0.099	EA/SD	46 172.356	1.6645363	10.9	11.9	p	6	0
RZ Cas	1	2 48 56	69 38.0	5.49	0.247	EA/SD	48 960.2122	1.1952572	6.18	7.72	V	5	0
SX Cas	10	0 10 42	54 53.5	3.16	0.334	EA/GS	43 909.11	36.56714	8.96	9.83	V	70	44
AB Cas	3	2 37 32	71 18.2	5.58	0.258	EA/SD	46 849.265	1.3668864	10.10	11.85	V	6	0
U Cep	3	1 02 18	81 52.5	5.59	0.322	EA/SD	38 291.4481	2.49308010	6.75	9.24	V	10	2
XX Cep	4	23 38 20	64 20.0	2.81	0.333	EA/SD	44 839.8022	2.3373266	9.1	10.28	V	8	0
XY Cep	9	23 52 33	68 56.1	2.96	0.334	EA/SD	46 557.514	2.7745188	10.05	10.90	V	9	0
EG Cep	1	20 15 56	76 48.6	-1.65	0.187	EB	45 580.5491	0.54462282	9.31	10.21	V	2	0
U CrB	6	15 18 11	31 38.8	2.45	-0.217	EA/SD	42 946.728	3.4522279	7.66	8.79	V	12	0
V1034 Cyg	4	20 05 33	30 58.3	2.39	0.174	EA/SD:	42 938.459	0.976931	9.6	10.6	p		
W Del	6	20 37 41	18 17.0	2.73	0.212	EA/SD	49 653.358	4.806099	9.69	12.33	V	13	2
FZ Del	2	20 53 33	4 38.7	3.00	0.229	EA/SD	48 174.346	0.78321027	10.2	11.3	p	3	0
TW Dra	5	15 33 51	63 54.4	0.88	-0.199	EA/SD	48 346.581	2.8068559	8.0	10.5	p	10	1

Hvězda	P _Z	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ' "	P _{RA} s	P _{DE} ,	Typ	M ₀	P	M	m		D	d
AI Dra	1	16 56 18	52 41.8	1.39	-0.092	EA/SD	2400000+		mag	mag		h	h
SZ Her	1	17 39 37	32 56.7	2.21	-0.030	EA/SD	37 544.5095	1.1988152	7.05	8.09	V	5	0
TX Her	2	17 18 37	41 53.2	1.90	-0.060	EA/DM	30 766.8390	0.818096	9.86	11.87	V	4	
CT Her	5	16 20 25	18 26.8	2.67	-0.141	EA/SD	40 008.3696	2.05981001	8.54	9.31	V	5	0
CM Lac	2	22 00 05	44 33.1	2.42	0.289	EA/DM	42 522.932	1.7863748	10.6	11.7	p	6	0
Y Leo	4	9 36 52	26 14.0	3.46	-0.271	EA/SD	27 026.316	1.6046916	8.18	9.15	V	4	0
β Lyr	1	18 50 05	33 21.8	2.21	0.072	BB	47 579.4814	1.6861021	10.09	13.20	V	7	0
FT Ori	5	6 13 58	21 25.8	3.60	-0.020	EA/DM	50 853.848	12.939412	3.25	4.36	V		
FT Ori	5	sekundární	minimum				49 763.4475	3.1504194	9.1	9.90	V	5	0
AT Peg	4	22 13 23	8 25.4	2.99	0.299	EA/SD	49 762.5347	3.1503784	9.1	9.6	V		
DI Peg	2	23 32 14	14 58.2	3.03	0.332	EA/SD	48 620.252	1.146081	8.97	9.75	V	5	0
RT Per	3	3 23 40	46 34.6	4.17	0.211	EA/SD	50 008.3589	0.7118121	9.38	10.48	V	4	0
IU Per	3	2 59 42	46 55.3	4.08	0.237	EA/SD	39 855.252	0.8494061	10.46	11.74	V	4	0
β Per	1	3 08 10	40 57.4	3.92	0.228	EA/SD	50 509.350	0.8570276	10.5	11.6	p	4	0
SZ Psc	9	23 13 24	2 40.5	3.06	0.327	EA/DS/RS	47 069.4431	2.8673075	2.12	3.39	V	10	0
U Sge	5	19 18 48	19 36.6	2.63	0.113	EA/SD	48 923.559	3.965704	7.18	7.72	V	11	0
RS Sct	2	18 49 12	-10 14.5	3.31	0.071	EA/SD	17 130.4090	3.3806184	6.45	9.20	V	11	2
AO Ser	3	15 58 18	17 15.2	2.72	-0.169	EA/SD	47 006.448	0.6642384	9.78	10.91	V		
RW Tau	4	4 03 55	28 07.7	3.70	0.162	EA/SD	46 917.430	0.87934745	10.7	12.0	V	4	0
SV Tau	6	5 52 08	28 06.8	3.79	0.011	EA/SD	47 525.4486	2.76876	7.98	11.59	V	9	1
X Tri	2	2 00 33	27 53.3	3.43	0.289	EA/SD	49 024.353	2.1669002	9.68	10.78	V	10	0
W UMa	2	9 43 45	55 57.1	4.18	-0.277	EW/KW	49 641.540	0.9715293	8.55	11.27	V	5	>0
							49 066.3955	0.3363574	7.75	8.48	V	W	

Hvězda	P _Z	RA ₂₀₀₀	DE ₂₀₀₀	P _{RA}	P _{DE}	Typ	M ₀	P	M	m	D	d
		h m s	° ' "	s	'		2400000+	d	mag	mag		h
TX UMa	4	10 45 20	45 34.0	3.51	-0.316	EA/SD	45 325906	3.0633230	7.06	8.80	V	9 0
XZ UMa	3	9 31 25	49 28.1	4.02	-0.266	EA/SD	49 769355	1.222304	10.1	11.7	p	3 0
Z Vul	3	19 21 39	25 34.4	2.48	0.117	EA/SD	42 9474777	2.454934	7.25	8.90	V	11 0

Tabulka 2. DLOUHOPERIODICKÉ ZÁKRYTOVÉ DVOJHVĚZDY

Hvězda	RA ₂₀₀₀	DE ₂₀₀₀	P _{RA}	P _{DE}	Typ	M ₀	P	M	m	D	d	předpověď
	h m s	° ' "	s	'		2400000	d	mag	mag	d	d	
Z And	23 33 41	48 49.1	2.90	0.332	ZAND+ELL	21298	756.85	10.5	<11.5	V		28.12000
EG And	0 44 37	40 40.8	3.30	0.328	ZAND+ELL	46336.7	482	7.5	7.8	V		9.1298
V 413 Aql	19 24 51	2 29.7	3.02	0.121	EA/GS	37930	426.6	13.7	15.8	P	60	7.1298, (6.22000)
V1376 Aql	19 57 50	11 34.2	2.84	0.164	EA/GS	38235.5	274.02	11.6	12.7	P	5:	28.7.
V1413 Aql	19 03 47	16 26.2	2.70	0.092	ZAND+EB	46650	434.1	12	<13	V		3.9.
V1472 Aql	20 07 45	15 38.7	2.76	0.177	EB+SRA?	50676	198.7	6.36	6.61	V		3.4., 19.10.
UV Aur	5 21 49	32 30.8	3.91	0.055	M+ELL+ZAND?	47945	365	9	11	V		20.2., 20.2.2000
ε Aur	5 01 59	43 49.5	4.32	0.084	EA/GS	35629	9892	2.92	3.83	V	790	0.572 - 0.609
ζ Aur	5 02 29	41 04.6	4.20	0.083	EA/GS	35470.0	972.176	3.70	3.97	V	40	0.159 - 0.535
AZ Cas	1 42 17	61 25.2	4.13	0.301	EA/GS	42689	3402	9.22	9.52	V	110	0.496 - 0.603
BM Cas	0 54 46	64 05.1	3.73	0.325	EB/GS	25772.9	197.272	8.78	9.31	V		11.2., 27.8
δ Cas	1 25 46	60 14.2	3.93	0.311	EA:	20161	759	2.68	2.76	V		11.4.

Hvězda	RA ₂₀₀₀	DE ₂₀₀₀	P _{RA}	P _{DE}	Typ	M ₀	P	M	m		D	d	předpověď
	h m s	° ' "	s	'				mag	mag			d	
VV Cep	21 56 39	63 37.5	1.69	0.287	EA/GS+SRC	35931	7430	4.80	5.36	V	580	450	0.052 – 0.101
EE Cep	22 09 23	55 45.4	2.16	0.296	EA	34346.0	2049.53	10.72	12.15	V	27	0	0.213 – 0.391
KL Cep	22 10 23	54 09.2	2.22	0.297	EA	34724.7	256.1	11.3	12.5	p	7	5	11.7.
T CrB	15 59 30	25 55.1	2.51	-0.168	NR+ELL	31933.83	227.53	10.1	>10.3	V			5.4., 18.11.
BF Cyg	19 23 53	29 40.4	2.36	0.120	ZAND+EB	15035.7	759.3	11.5	>11.8	V			30.10.
CH Cyg	19 24 33	50 14.4	1.58	0.120	ZAND+SR+E	46346	5298	7	8	V			0.912 – 0.981
CH Cyg	19 24 33	50 14.4	1.58	0.120	ZAND+SR+E	45888	756	7	?	V			1.1.
CI Cyg	19 50 12	35 41.0	2.22	0.155	EA/G+ZAND	11902	855.25	12.1	12.9	P	140	70	6.3.
V 695 Cyg	20 13 37	46 44.4	1.89	0.184	EA/GS/D	41470.0	3784.3	3.73	3.89	V	65	60	0.566 – 0.662
V1329 Cyg	20 51 02	35 34.8	2.37	0.227	E+NC	24869.9	950.07	14.2	18	B	95		20.10.
V1488 Cyg	20 15 28	47 42.8	1.86	0.186	EA/GS/D	41256.96	1147.4	4.05	4.10	V	23	13	9.2.2000
OW Gem	6 31 42	17 05.0	3.48	-0.046	EA/GS	49760.7	1258.56	8.36	9.64	V	13	3	0.127 – 0.417
η Gem	6 14 53	22 30.5	3.63	-0.022	SRA+EA	29355	2984	3.15	3.9	V	150		0.314 – 0.436
V 443 Her	18 22 08	23 27.3	2.50	0.032	ZAND+ELL	43660	594	11.5	11.8	V			22.7.
HP Lyr	19 21 39	39 56.1	2.03	0.117	EB/GS	45236.5	140.75	10.5	11.0	p			20.4., 8.9., 26.1.2000
RZ Oph	18 45 46	7 13.1	2.91	0.066	EA/GS	42204.39	261.928	9.65	10.42	V	18	10	12.7.
V2291 Oph	18 25 38	8 01.8	2.89	0.037	EA/GS	47403.2	385.0	5.65	6.75	V	8	4	15.3.
AG Peg	21 51 02	12 37.4	2.92	0.283	NC+ELL	42300	760	9.5	>9.8	V			29.8.
AX Per	1 36 17	54 15.4	3.83	0.305	ZAND+EA	47551.7	679.9	11.5	>12.0	V	84	40	0.336 – 0.873
γ Per	3 04 48	53 30.4	4.38	0.231	EA/GS	48151	5350	2.93	3.23	V	10	8	0.566 – 0.634
τ Per	2 54 16	52 45.8	4.29	0.242	EA/GS	46026.5	1516	3.94	4.07	V	3		0.399 – 0.640

Hvězda	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ' "	P _{RA} s	P _{DE} ,	Typ	M ₀	P	M	m	D	d	předpověď
ψ Sgr	19 21 44	-15 57.4	3.43	0.117	EB/GS	2400000	d	mag	mag	d	d	(25.1.), 12.6., 28.10.
AS296 Ser	18 15 07	-0 19.0	3.08	0.022	ZAND+H	33134.0	137.939	4.53	4.61	P		0.135 - 0.696
ζ Tau	5 37 38	21 08.6	3.59	0.033	E/GS/GCAS	48492	650	11	>12	V		8.1., 30.9., 10.2.2000
QS Vul	20 15 30	23 30.5	2.59	0.186	EA/GS	44936.78	132.973	2.88	3.17	V		24.12.98, 30.8.
						45442.2	249.1	5.15	5.27	V	>8	

Tabulka 3. PROMĚNNÉ HVĚZDY TYPU RR LYRAE

Hvězda	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ' "	P _{RA} s	P _{DE} ,	M ₀	P	M	m	Q
SW And	0 23 43	29 24.1	3.15	0.332	2400000+	d	mag	mag	
X Ari	3 08 31	10 26.9	3.26	0.227	48 558.4078	0.4422665	9.14	10.09	0.17
RS Boo	14 33 33	31 45.2	2.56	-0.262	46 825.312	0.6511520	8.97	9.95	0.13
AE Boo	14 47 35	16 50.8	2.80	-0.249	46 609.479	0.37733856	9.69	10.84	0.17
VZ Cnc	8 40 53	9 49.6	3.25	-0.216	30 388.203	0.31489272	10.44	10.83	0.45
RZ Cep	22 39 12	64 51.4	2.09	0.314	31 550.71	0.17836376	7.18	7.91	0.26
RR Cet	1 32 08	1 20.5	3.09	0.307	46 342.240	0.3085789	9.11	9.75	0.32
XZ Cyg	19 32 28	56 23.3	1.23	0.131	33 181.404	0.55302814	9.10	10.10	0.12
DX Del	20 47 29	12 27.7	2.86	0.223	49 578.4389	0.46660651	8.9	10.16	-
SU Dra	11 37 57	67 19.8	3.38	-0.333	30 950.503	0.47261673	9.52	10.26	0.20
					48 024.4013	0.66042153	9.18	10.27	0.15

Hvězda	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ,	P _{RA} s	P _{DE} ,	M ₀	P	M	m	Q
SW Dra	12 17 47	69 30.6	2.80	-0.333	2400000+	d	9.94	mag	0.17
XZ Dra	19 09 42	64 51.6	0.36	0.100	46 623.370	0.569682	9.94	10.94	0.17
SV Eri	3 11 52	-11 21.3	2.88	0.224	45 870.408	0.4764954	9.59	10.65	0.20
VX Her	16 30 41	18 21.6	2.66	-0.127	41 338.207	0.713727	9.56	10.23	0.30
SZ Lyn	8 09 36	44 28.4	4.18	-0.179	46 646.403	0.4553656	9.89	11.21	0.14
TT Lyn	9 03 09	44 35.2	3.99	-0.239	38 124.982	0.12053492	9.08	9.72	0.30
RR Lyr	19 25 28	42 47.2	1.92	0.122	36 651.356	0.5974357	9.42	10.21	0.17
AV Peg	21 52 06	22 33.4	2.78	0.283	46 654.368	0.566839	7.06	8.12	0.19
DH Peg	22 15 25	6 49.3	3.00	0.300	33 211.175	0.3903731	9.88	10.92	0.17
AR Per	4 17 17	47 24.1	4.38	0.145	44 473.548	0.255454	9.15	9.80	0.39
TU UMa	11 29 49	30 04.1	3.18	-0.331	45 233.404	0.4254318	9.92	10.83	0.16
UU Vir	12 08 35	-0 29.2	3.08	-0.334	41 805.382	0.55765806	9.26	10.24	0.16
					16 253.585	0.47560652	9.89	11.07	0.17

Tabulka 4. CEFEDY

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

Hvězda	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ' "	P _{RA} s	P _{DE} ,	M ₀	P	M	m	Q
η Aql	19 52 29	1 00.3	3.05	0.157	2400000+	d	mag	mag	
RT Aur	6 28 34	30 29.7	3.86	-0.042	36 084.656	7.176641	3.48	4.39	V 0.32
RX Aur	5 01 23	39 57.7	4.16	0.085	42 361.155	3.728115	5.00	5.82	V 0.25
RW Cam	3 54 22	58 39.4	4.95	0.174	39 075.63	11.623515	7.28	8.02	V 0.49
RX Cam	4 04 58	58 39.6	5.00	0.161	37 389.57	16.41437	8.20	9.10	V 0.34
RY Cam	4 30 50	64 26.5	5.66	0.127	42 766.583	7.912024	7.30	8.07	V 0.28
TU Cas	0 26 20	51 16.8	3.27	0.332	39 238	135.75	8.9	11.1	p -
δ Cap	22 29 11	58 24.9	2.24	0.308	41 704.839	2.139298	6.88	8.18	V 0.31
X Cyg	20 43 25	35 35.2	2.35	0.219	36 075.445	5.366341	3.48	4.37	V 0.25
SU Cyg	19 44 49	29 15.8	2.40	0.148	43 830.387	16.386332	5.85	6.91	V 0.35
CD Cyg	20 04 27	34 06.7	2.30	0.173	43 301.778	3.8455473	6.44	7.22	V 0.37
532 Cyg	21 20 33	45 28.1	2.20	0.256	43 831.167	17.073967	8.35	9.56	V 0.28
W Gem	6 34 58	15 20.0	3.44	-0.051	41 706.559	3.283612	8.35	9.30	V 0.44
ζ Gem	7 04 07	20 34.3	3.56	-0.092	42 755.191	7.913779	6.54	7.38	V 0.30
V Lac	22 48 38	56 19.3	2.46	0.318	43 805.927	10.15073	3.62	4.18	V 0.50
Z Lac	22 40 52	56 49.8	2.38	0.314	28 901.285	4.983458	8.38	9.42	V 0.25
RR Lac	22 41 27	56 26.0	2.40	0.315	42 827.123	10.885613	7.88	8.93	V 0.43
T Mon	6 25 13	7 05.3	3.24	-0.037	42 776.686	6.416243	8.38	9.30	V 0.30
SV Mon	6 21 26	6 28.3	3.23	-0.031	43 784.615	27.024649	5.58	6.62	V 0.27
AW Per	4 47 46	36 43.5	4.02	0.104	43 794.338	15.232780	7.61	8.88	V 0.38
S Sge	19 56 01	16 38.1	2.73	0.162	42 709.059	6.463589	7.04	7.85	V 0.25
T Vul	20 51 28	28 15.0	2.55	0.227	42 678.792	8.382086	5.24	6.04	V 0.31
					41 705.121	4.435462	5.41	6.09	V 0.32

Hvězda	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ' "	P _{RA} s	P _{DE} ,	M ₀	P	M	m	Q
U Vul	19 36 37	20 19 9	2.62	0.137	240000+	d	mag	mag	
SV Vul	19 51 31	27 27 6	2.46	0.156	44 939 58 43 086 89	7990676 450121	6.73 6.72	7.54 7.79	V V
									0.33 0.23

Tabulka 5. HVĚZDY TYPU MIRA CETI

Hvězda	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ' "	P _{RA} s	P _{DE} ,	M	m	P	Datum maxima
R And	0 24 02	38 34.7	3.19	0.332	5.8	mag	d	
W And	2 17 33	44 18.4	3.81	0.276	6.7	14.9	409.16	8.7.
R Aql	19 06 22	8 13.8	2.89	0.095	5.5	14.6	395.93	21.8.
R Boo	14 37 11	26 44.2	2.65	-0.259	6.2	12.0	276	64., (7.1.2000)
R Cam	14 17 51	83 49.9	-3.92	-0.275	7.0	13.1	223.40	63., (15.10.)
R CVn	13 48 57	39 32.5	2.57	-0.297	6.5	14.4	270.22	22.3., 17.12.
R Cas	23 58 25	51 23.3	3.06	0.334	4.7	12.9	328.53	28.9.
V Cas	23 11 40	59 42.0	2.60	0.327	7.3	13.5	430.46	10.7.
T Cep	21 09 32	68 29.5	0.78	0.246	5.2	12.8	227.95	29.1., 14.9.
o Cet	2 19 21	-2 58.4	3.04	0.274	2.0	11.3	388.14	29.5.
S CrB	15 21 24	31 22.0	2.45	-0.213	5.8	10.1	331.96	9.12.98, 6.11.
R Cyg	19 36 50	50 12.0	1.61	0.137	6.1	14.1	360.26	18.10.
						14.4	426.45	13.8.

Hvězda	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ' "	P _{RA} s	P _{DE} ,	M mag	m mag	P d	Datum maxima
RT Cyg	19 43 38	48 46.6	1.70	0.146	6.4	12.7	19024	23.2., 1.9.
χ Cyg	19 50 33	32 54.8	2.31	0.155	3.3	14.2	40805	7.11.98, 20.12.
R Dra	16 32 40	66 45.3	0.19	-0.124	6.7	13.2	24560	28.12.98, 31.8.
S Her	16 51 54	14 56.4	2.73	-0.098	6.4	13.8	30728	12.1.(15.11.)
T Her	18 09 07	31 01.1	2.27	0.013	6.7	13.6	16500	19.2., 3.8., 15.1.2000
R Leo	9 47 33	11 25.8	3.22	-0.280	4.4	11.3	30995	(6.7.)
U Ori	5 55 49	20 10.6	3.57	0.006	4.8	13.0	36830	7.11.98, 10.11.
R Ser	15 50 41	15 07.9	2.77	-0.179	5.2	14.4	35641	5.2., 28.1.2000
R Thi	2 37 02	34 15.9	3.65	0.259	5.4	12.6	2669	11.7.
R UMa	10 44 39	68 46.5	4.19	-0.316	6.7	13.4	30168	23.4., 19.2.2000
S UMa	12 43 57	61 05.6	2.61	-0.328	7.4	12.3	22589	3.1., 17.8.
T UMa	12 36 23	59 29.2	2.72	-0.330	6.6	13.5	2566	30.3., 12.12.
R Vul	21 04 22	23 49.2	2.67	0.241	7.0	13.6	13696	30.12.98, 16.5., 30.9.

Tabulka 6. POLOPRAVIDELNÉ PROMĚNNÉ HVĚZDY

Hvězda	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ' "	P _{RA} s	P _{DE} ,	Typ	M mag	m mag	P d
ST And	23 38 45	35 46.3	2.99	0.333	SRa	7.7	11.8	32834
T Ari	2 48 20	17 30.6	3.36	0.248	SRa	7.5	11.3	3166

Hvězda	$R_{A_{2000}}$ h m s	DE_{2000} ° ' "	P_{RA} s	P_{DE} ,	Typ	M mag	m mag	P d
UU Aur	6 36 33	38 26.8	4.12	-0.053	SRb	5.0	6.5	234
RV Boo	14 39 15	32 32.4	2.53	-0.257	SRb	6.9	8.9	137
S Cam	5 41 02	68 47.9	6.51	0.028	SRa	8.0	11.5	327.26
RS Cam	8 50 50	78 57.7	8.11	-0.227	SRb	7.9	9.7	88.6
V CVn	13 19 28	45 31.6	2.61	-0.314	SRa	6.5	8.7	191.89
Y CVn	12 45 08	45 26.4	2.81	-0.328	SRb	5.0	6.1	157
W Cyg	21 36 02	45 22.5	2.28	0.270	SRb	5.4	6.9	131.1
RS Cyg	20 13 24	38 43.7	2.18	0.184	SRa	6.5	10.0	417.39
AF Cyg	19 30 13	46 8.8	1.79	0.128	SRb	5.6	8.2	92.5
RY Dra	12 56 26	65 59.7	2.34	-0.324	SRb	6.0	8.0	200.
TX Dra	16 35 01	60 28.1	0.88	-0.121	SRb	7.0	8.2	78.
Y Lyn	7 28 11	45 59.5	4.36	-0.125	SRc	6.5	8.7	110
S Per	2 22 52	58 35.3	4.35	0.271	SRc	7.9	13.0	822
RS Per	2 22 24	57 06.6	4.28	0.272	SRc	7.8	10.0	244.5
X Sge	20 05 05	20 38.8	2.64	0.173	SR	7.0	9.7	196
Y UMa	12 40 21	55 50.7	2.73	-0.329	SRb	7.7	9.8	168
Z UMa	11 56 30	57 52.3	3.11	-0.334	SRb	6.2	9.4	195.5
RY UMa	12 20 27	61 18.5	2.86	-0.333	SRb	6.68	8.4	310.
ST UMa	11 27 51	45 11.1	3.26	-0.331	SRb	6.0	7.6	110.
V UMi	13 38 41	74 18.6	1.09	-0.304	SRb	7.7	9.8	72
SS Vir	12 25 14	0 46.2	3.07	-0.332	SRa	6.0	10.0	364.14

Tabulka 7. KATAKLYZMICKÉ PROMĚNNÉ HVĚZDY

Hvězda	RA ₂₀₀₀ h m s	DE ₂₀₀₀ ° ,	P _{RA} s	P _{DE} ,	Typ	M mag	m mag	Cyklus d	Pozn
RX And	1 04 36	41 18.0	3.40	0.321	UGZ	10.3	15.7	V	*
DZ And	0 32 37	26 01.4	3.17	0.331	RCB	9.6	14.0	V	*
SS Aur	6 13 22	47 44.5	4.54	-0.019	UGSS	10.3	15.8	V	
Z Cam	8 25 14	73 06.7	6.62	-0.198	UGZ	10.0	14.5	V	
XX Cam	4 08 39	53 21.8	4.66	0.156	RCB	7.2	9.2	V	*
TX CVn	12 44 42	36 45.8	2.88	-0.328	ZAND	9.2	11.8	P	
HL CMa	6 45 17	-16 51.5	2.68	-0.066	UGSS+XM	10.0	14.5	V	
R CrB	15 48 35	28 09.3	2.47	-0.181	RCB	5.7	14.8	V	*
SS Cyg	21 42 43	43 35.1	2.36	0.276	UGSS	7.7	12.4	V	*
AG Dra	16 01 41	66 48.1	0.36	-0.165	ZAND	8.0	10.2	V	
U Gem	7 55 06	22 00.2	3.55	-0.161	UGSS+E	8.2	14.9	V	
T Leo	11 38 27	3 22.3	3.08	-0.333	UG	10.0	15.7	B	
RU Peg	22 14 03	12 42.2	2.94	0.299	UGSS+ZZ	9.0	13.2	V	74.3
AX Per	1 36 17	54 15.6	3.83	0.305	ZAND	8.5	12.6	V	
WZ Sge	20 07 37	17 42.2	2.71	0.177	UGSU+E+Z	7.0	15.5	V	11900
SU Tau	5 49 06	19 04.1	3.54	0.016	RCB	9.1	16.9	V	
SW UMa	8 36 43	53 28.7	4.47	-0.211	UG	9.7	16.5	V	460

Tabulka 8. Nautický soumrak pro $\lambda = +15^\circ$ $\varphi = +49^\circ 30'$

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

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

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

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

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

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

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

Jestliže souřadnice λ' , φ' jsou ve stupních, vyjdou opravy v (časových) minutách. Opravy umožňují pro celé území bývalého Československa dosáhnout minutové přesnosti. Vzorec pro opravu o zeměpisnou délku je naprosto přesný. Naproti tomu skutečná závislost na druhé souřadnici je nelineární, a zanedbané kvadratické členy mohou už na 52. šířkovém stupni přivodit chyby přesahující 5 minut.

REDUKČNÍ VELIČINY PRO HVĚZDY V ROCE 1999 (0 h TČ)

Měsíc, den	t	f	g	G	h	H	i
	a	s	"	h min	"	h min	"
1. 1	-0.501	-2.138	16.13	9 59	20.78	23 22	-1.47
11	-0.473	-2.041	15.45	9 58	20.64	22 45	-2.86
21	-0.446	-1.930	14.71	9 55	20.41	22 7	-4.17
31	-0.419	-1.836	14.11	9 52	20.10	21 29	-5.35
2. 10	-0.391	-1.783	13.68	9 52	19.78	20 49	-6.35
20	-0.364	-1.713	13.10	9 54	19.47	20 8	-7.16
3. 2	-0.336	-1.635	12.57	9 52	19.18	19 26	-7.74
12	-0.309	-1.596	12.35	9 49	18.99	18 43	-8.09
22	-0.282	-1.558	12.06	9 49	18.89	18 0	-8.19
4. 1	-0.254	-1.498	11.67	9 47	18.87	17 17	-8.04
11	-0.227	-1.436	11.42	9 40	18.98	16 35	-7.66
21	-0.200	-1.380	11.22	9 33	19.15	15 53	-7.06
5. 1	-0.172	-1.328	10.96	9 28	19.36	15 13	-6.26
11	-0.145	-1.238	10.56	9 19	19.60	14 34	-5.29
21	-0.117	-1.138	10.21	9 6	19.83	13 56	-4.17
31	-0.090	-1.070	9.99	8 57	20.00	13 19	-2.94
6. 10	-0.063	-0.976	9.51	8 48	20.13	12 43	-1.63
20	-0.035	-0.851	8.96	8 33	20.17	12 7	-0.28
30	-0.008	-0.755	8.65	8 19	20.12	11 32	1.07
7. 10	0.020	-0.672	8.21	8 9	20.02	10 56	2.39
20	0.047	-0.568	7.59	7 56	19.83	10 19	3.65
30	0.074	-0.468	7.14	7 41	19.59	9 42	4.80
8. 9	0.102	-0.392	6.80	7 28	19.35	9 4	5.83
19	0.129	-0.337	6.36	7 20	19.10	8 24	6.69
29	0.156	-0.265	5.91	7 8	18.89	7 44	7.37
9. 8	0.184	-0.192	5.68	6 51	18.76	7 2	7.84
18	0.211	-0.161	5.59	6 43	18.71	6 19	8.08
28	0.239	-0.120	5.37	6 33	18.76	5 37	8.09
10. 8	0.266	-0.048	5.27	6 13	18.93	4 54	7.87
18	0.293	0.007	5.46	5 57	19.17	4 12	7.40
28	0.321	0.059	5.60	5 44	19.48	3 31	6.71
11. 7	0.348	0.132	5.65	5 24	19.84	2 50	5.82
17	0.375	0.229	5.93	5 1	20.16	2 11	4.73
27	0.403	0.329	6.33	4 40	20.45	1 33	3.50
12. 7	0.430	0.409	6.55	4 23	20.68	0 56	2.16
17	0.458	0.519	6.77	4 0	20.80	0 19	0.73
27	0.485	0.652	7.22	3 35	20.81	23 42	-0.71

VÝŠKA A AZIMUT POLÁRKY
(počítaný od severního bodu)

α UMi Polárka
zdánlivé polohy

1999

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

Datum	0 h SC	RA	DE
	2h	89°	
	min s	' "	
1. 1.0	31 54.4	15 45.0	
11.0	31 39.2	15 46.9	
21.0	31 23.3	15 48.2	
31.0	31 7.0	15 48.8	
2. 10.0	30 49.4	15 48.6	
20.0	30 32.2	15 47.9	
3. 2.0	30 17.3	15 46.6	
12.0	30 3.9	15 44.6	
22.0	29 51.9	15 42.2	
4. 1.0	29 43.1	15 39.6	
11.0	29 38.0	15 36.6	
21.0	29 35.6	15 33.4	
5. 1.0	29 35.6	15 30.3	
11.0	29 39.3	15 27.4	
21.0	29 46.7	15 24.7	
31.0	29 55.7	15 22.1	
6. 10.0	30 6.5	15 20.0	
20.0	30 20.6	15 18.5	
30.0	30 36.1	15 17.2	
7. 10.0	30 51.9	15 16.5	
20.0	31 8.7	15 16.5	
30.0	31 26.5	15 16.9	
8. 9.0	31 44.2	15 17.7	
19.0	32 0.5	15 19.1	
29.0	32 16.5	15 21.1	
9. 8.0	32 32.3	15 23.4	
18.0	32 46.0	15 25.9	
28.0	32 57.3	15 29.0	
10. 8.0	33 7.7	15 32.4	
18.0	33 16.1	15 35.9	
28.0	33 21.1	15 39.5	
11. 7.0	33 23.3	15 43.3	
17.0	33 23.5	15 47.1	
27.0	33 20.9	15 50.6	
12. 7.0	33 14.3	15 53.9	
17.0	33 4.9	15 57.1	
27.0	32 54.2	15 59.9	

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

C. KALENDÁŘ ÚKAZŮ

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

Konjunkce a opozice planet se Sluncem jsou počítány v ekliptikálních souřadnicích. Konjunkcí planety se Sluncem rozumíme okamžik, kdy je rozdíl geocentrických délek planety a Slunce roven 0° . U vnitřních planet, Merkura a Venuše, rozlišujeme 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 úplňku jsou však takto osvětleny stále, proto mají vždy k Zemí obrácenu celou (nebo téměř celou) osvětlenou polokouli. Zřetelná deformace kotoučku vlivem fáze se nejvýrazněji projevuje při elongaci planety 90° východně nebo západně od Slunce (viz tabulku na str. 104). Tehdy se blíží fázový úhel Marsu (úhel spojníc planeta - Slunce a planeta - Země) hodnotě 47° . U Jupitera dosahuje fázový úhel hodnotu necelých 12° a projevuje se vzhledem k okrajovému ztemnění planety jen velmi nevýraznou deformací kotoučku; ta je u Saturna již neznatelná. Při maximálním fázovém úhlu (a tedy při elongaci 90° od Slunce) nastávají zatmění Jupiterových satelitů nejdále od kotoučku planety a viditelná část stínu Saturna na prsten je v této době nejširší.

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

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

poznamenáno, je-li přitom někde na Zemi viditelný zákryt. Pokud je zákryt viditelný z území České republiky, najdete podrobné údaje v oddílu B5 - Zákryty hvězd a planet Měsícem. Poznamenejme dále, že ve výrazně stoupajícím nebo klesajícím úseku ekliptiky dochází k ještě těsnějšímu přiblížení těles, než uvádíme; takové přiblížení nastává před nebo po konjunkci v rektascenzi. Uvedený rozdíl deklinací při úkazech s Měsícem znamená samozřejmě úhlovou vzdálenost tělesa od středu měsíčního kotouče.

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

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

Mapky znázorňují polohy Slunce a planet Merkura až Neptuna v souhvězdích ekliptiky. Přehledně z nich zjistíme rozmístění těchto těles vždy pro prvního a šestnáctého každého měsíce. V mapkách je zakresleno také postavení Měsíce mezi hvězdami. Kroužky značí polohy Měsíce každého dne v 0h TČ, čísla u kroužků znamenají data. Na mapce je zakreslena ekliptika, nebeský rovník a stupnice deklinace, nahoře je uvedena doba viditelnosti objektů. Tyto mapky (obr. 52 až 75) jsou na následujících stranách.

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

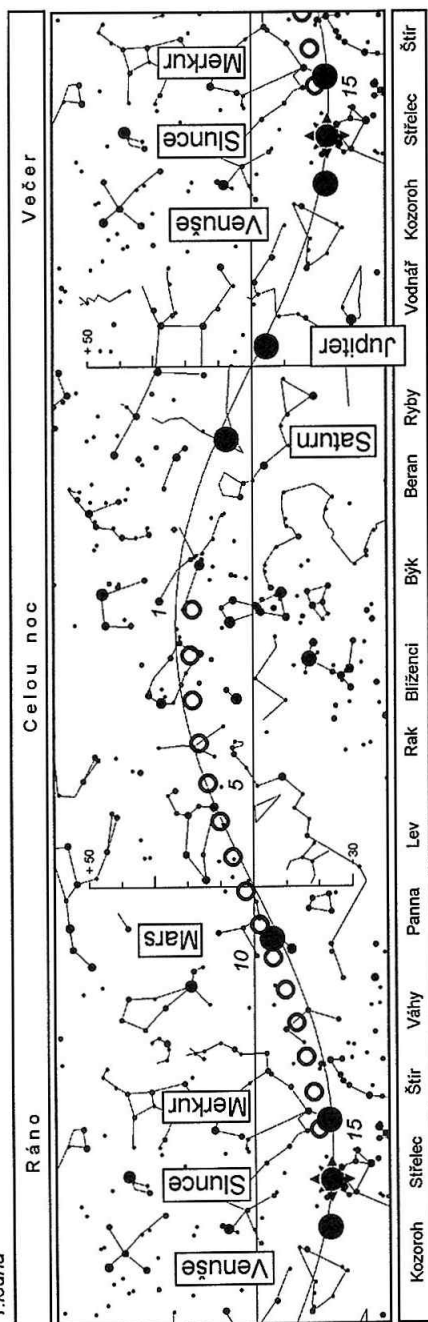
LEDEN

Merkur	začátkem ledna ráno nad jihovýchodním obzorem
Venuše	večer nad jihozápadním obzorem
Mars	ve druhé polovině noci
Jupiter	na večerní obloze
Saturn	v první polovině noci
Uran	nepozorovatelný
Neptun	nepozorovatelný

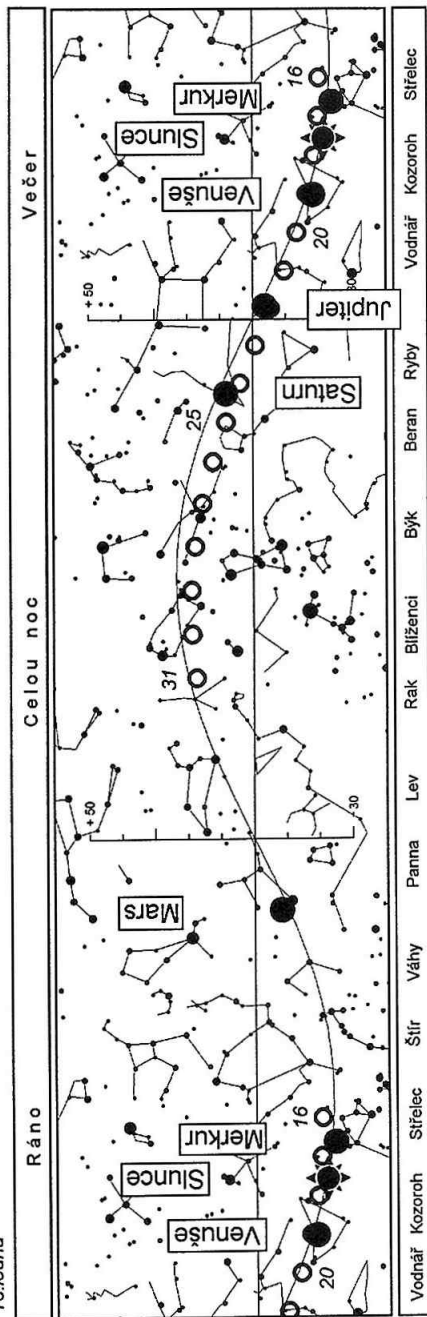
Úkazy

2d 4h	Měsíc v úplňku
3 3	Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 9.84° severně; ++)
3 14	Země v přísluní (0.983 280 AU od Slunce)
4	ráno maximum činnosti meteorického roje Kvadrantid (silně ruší Měsíc)
5 10	Venuše v konjunkci s Neptunem (Venuše 1.8° jižně)
8 24	Mars v konjunkci se Spikou (Mars 4.3° severně)
9 15	Měsíc v poslední čtvrti
9 20	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2.2° jižně)
13 20	Venuše v konjunkci s Uranem (Venuše 0.9° jižně)
17 17	Měsíc v novu
18 14	Ceres v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
18 22	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 1.1° jižně)
19 8	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 1.1° jižně)
22 1	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2.4° severně)
22 9	Neptun v konjunkci se Sluncem
24 7	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3.4° severně)
24 20	Měsíc v první čtvrti
27 9	Merkur v konjunkci s Neptunem (Merkur 2.3° jižně)
31 17	Měsíc v úplňku (polostínové zatmění Měsíce, jehož větší část proběhne nad naším obzorem)

1. ledna



16. ledna



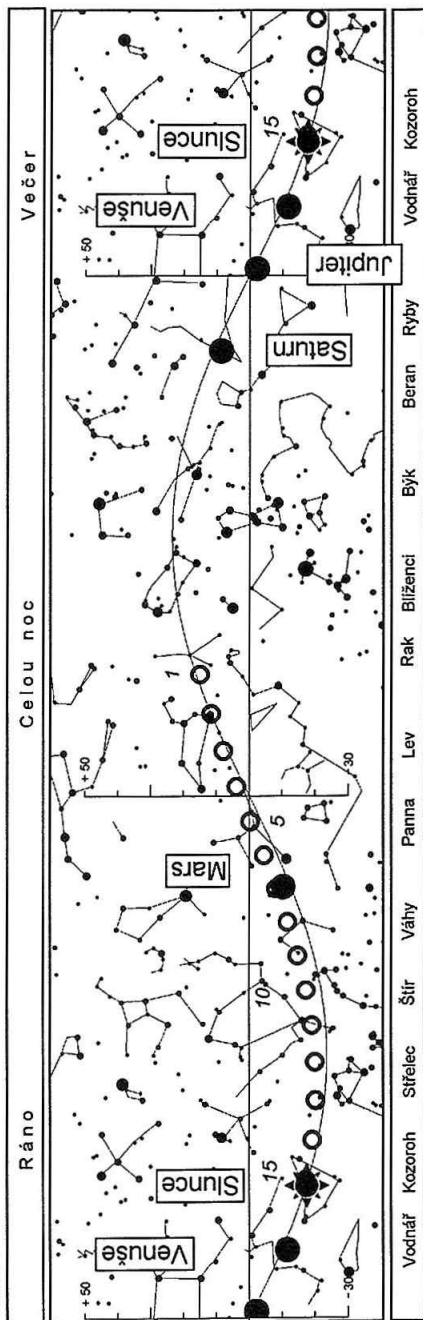
ÚNOR

Merkur	koncem února večer nad západním obzorem
Venuše	na večerní obloze
Mars	ve druhé polovině noci
Jupiter	večer nad západním obzorem
Saturn	na večerní obloze
Uran	nepozorovatelný
Neptun	nepozorovatelný

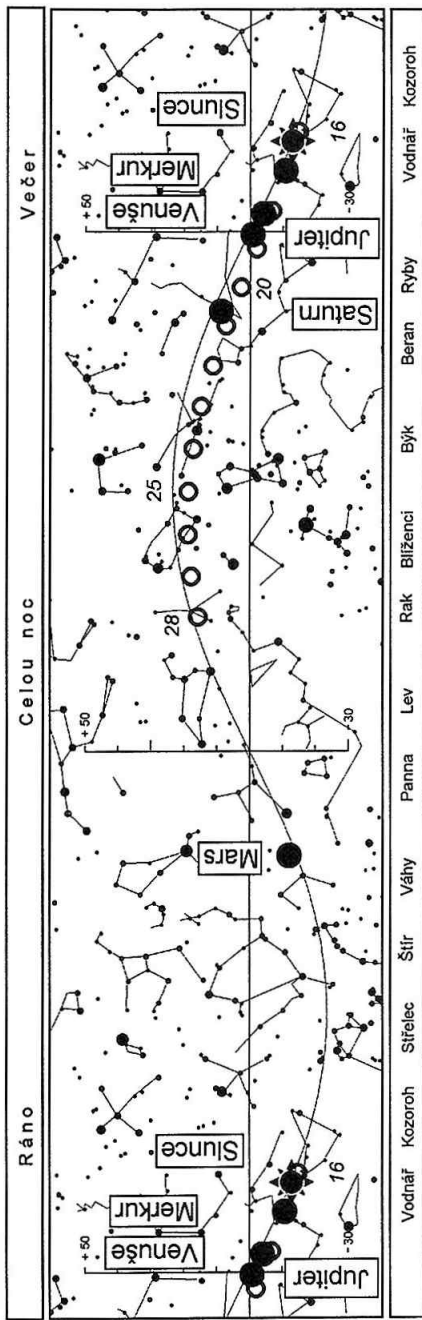
Úkazy

- 2d 2h Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 0.39° severně; ++; zákryt mimo naše území)
- 2 3 Uran v konjunkci se Sluncem
- 2 19 Merkur v konjunkci s Uranem (Merkur 1.5° jižně)
- 4 6 Merkur v horní konjunkci se Sluncem
- 4 9 Vesta v opozici se Sluncem
- 6 5 Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika 6.35° jižně; ++)
- 7 5 Mars v konjukci s Měsícem (Mars 2.3° jižně; ++)
- 8 13 Měsíc v poslední čtvrti
- 14 13 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 0.7° jižně)
- 16 8 Měsíc v novu (prstencové zatmění Slunce, u nás neviditelné ani jako částečné)
- 18 6 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 2.8° severně)
- 18 17 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 2.9° severně; ++)
- 20 15 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3.4° severně; +)
- 23 4 Měsíc v první čtvrti
- 23 13 Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 0.38° severně; +)
- 23 22 Venuše v konjunkci s Jupiterem (Venuše 0.15° severně)
- 26 19 Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 9.76° severně; ++)

1.února



16.února



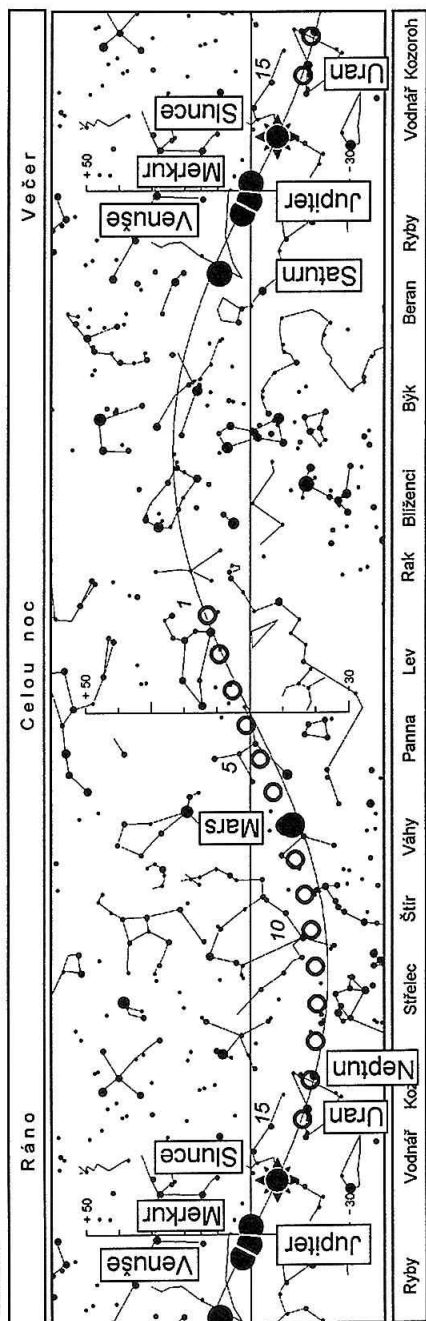
BŘEZEN

Merkur	v první polovině měsíce večer nad západním obzorem
Venuše	na večerní obloze; zapadá za astronomické noci
Mars	většinu noci; vychází pozdě večer
Jupiter	na začátku měsíce nízko nad západním obzorem, koncem měsíce nepozorovatelný
Saturn	večer nad západním obzorem
Uran	nepozorovatelný
Neptun	nepozorovatelný

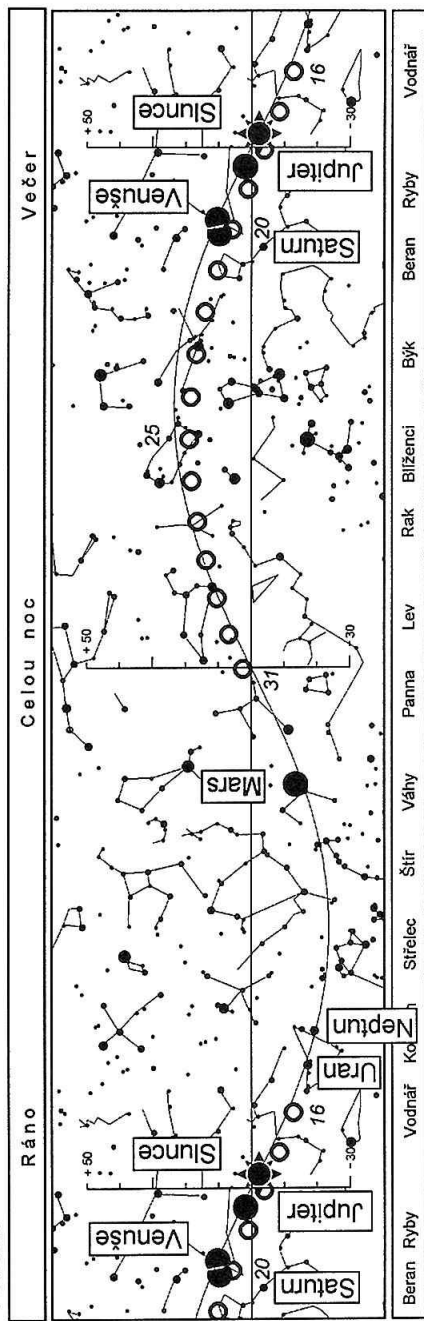
Úkazy

2d 8h	Měsíc v úplňku
3 14	Merkur v největší východní elongaci ($18^{\circ}11'$ od Slunce)
7 3	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2.3° jižně; ++)
9 23	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
10 10	Měsíc v poslední čtvrti
13 23	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 0.8° jižně)
14 21	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 0.8° jižně)
15 5	Pluto v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
17 20	Měsíc v novu
18 11	Mars v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
19	planetka (6047) 1991TB1 v minimální vzdálenosti od Země (0.163 AU)
19 20	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
20 2	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 6.2° severně; setkání Venuše, Měsíce a Saturna na večerní obloze)
20 3	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3.7° severně)
20 22	Venuše v konjunkci se Saturnem (Venuše 2.6° severně)
22 20	Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 0.03° jižně; ++; zákryt viditelný u nás; viz oddíl B5 - Zákryty)
24 11	Měsíc v první čtvrti
24 12	Vesta v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
26 2	Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 9.94° severně; ++)
28 16	Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 0.24° severně; +; zákryt viditelný u nás; viz oddíl B5 - Zákryty)
31 24	Měsíc v úplňku

1. března



16. března



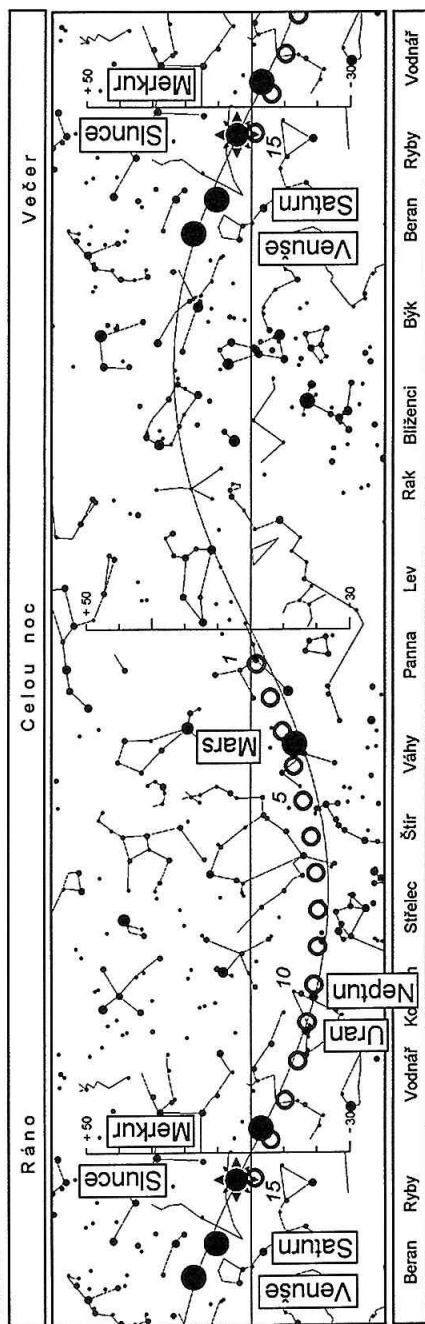
DUBEN

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	na večerní obloze, zapadá za astronomické noci
Mars	celou noc
Jupiter	nepozorovatelný
Saturn	na začátku měsíce večer nízko nad západním obzorem, později nepozorovatelný
Uran	na ranní obloze
Neptun	na ranní obloze

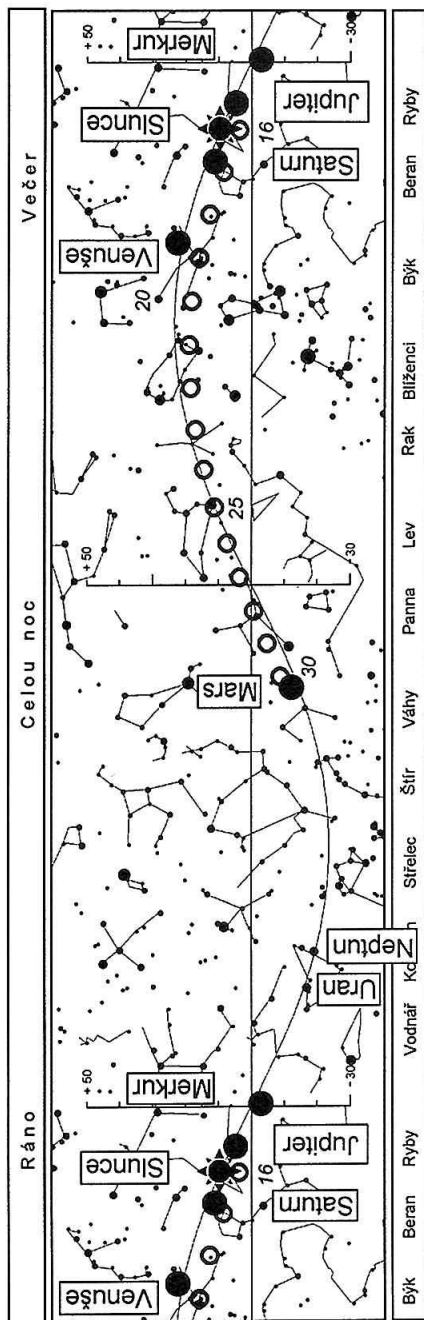
Úkazy

- 1d 7h Merkur v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 1 7 Jupiter v konjunkci se Sluncem
- 1 20 Juno v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 2 planetka (1863) Antinous v minimální vzdálenosti od Země (0.189 AU)
- 3 10 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2.5° jižně)
- 9 4 Měsíc v poslední čtvrti
- 10 11 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 0.4° jižně; zakryt mimo naše území)
- 11 Venuše prochází 3° jižně od Plejád
- 11 8 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 0.2° jižně, zakryt Urana Měsícem viditelný u nás; viz oddíl B5 - Zakryty)
- 14 4 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 2.1° severně)
- 16 5 Měsíc v novu
- 16 17 Merkur v největší západní elongaci (27°35' od Slunce)
- 18 23 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 7.4° severně)
- 21 0 Pallas v konjunkci se Sluncem
- 21 21 Venuše v konjunkci s Aldebaranem (Venuše 7.4° severně)
- 22 20 Měsíc v první čtvrti
- 22 večer maximum činnosti meteorického roje Lyrid
- 24 19 Mars v opozici se Sluncem
- 24 23 Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 0.28° severně; ++; zakryt viditelný u nás; viz oddíl B5 - Zakryty)
- 27 12 Saturn v konjunkci se Sluncem
- 29 4 Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika 6.10° jižně; ++)
- 29 21 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 3.2° jižně; ++)
- 30 16 Měsíc v úplňku

1. dubna



16. dubna



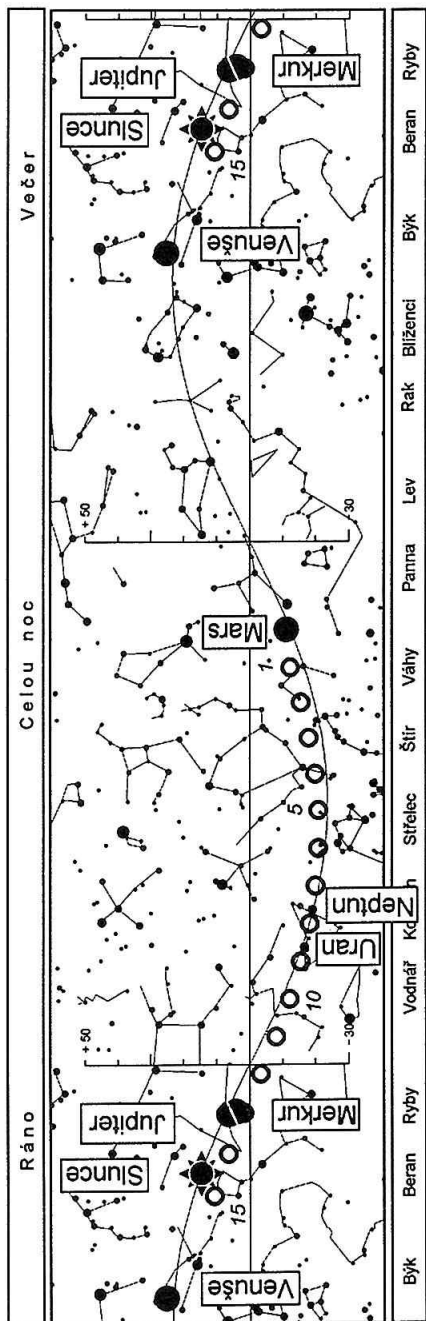
KVĚTEN

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	na večerní obloze, zapadá za astronomické noci
Mars	kromě jitra celou noc
Jupiter	koncem měsíce ráno nízko nad východním obzorem
Saturn	nepozorovatelný
Uran	na ranní obloze
Neptun	na ranní obloze

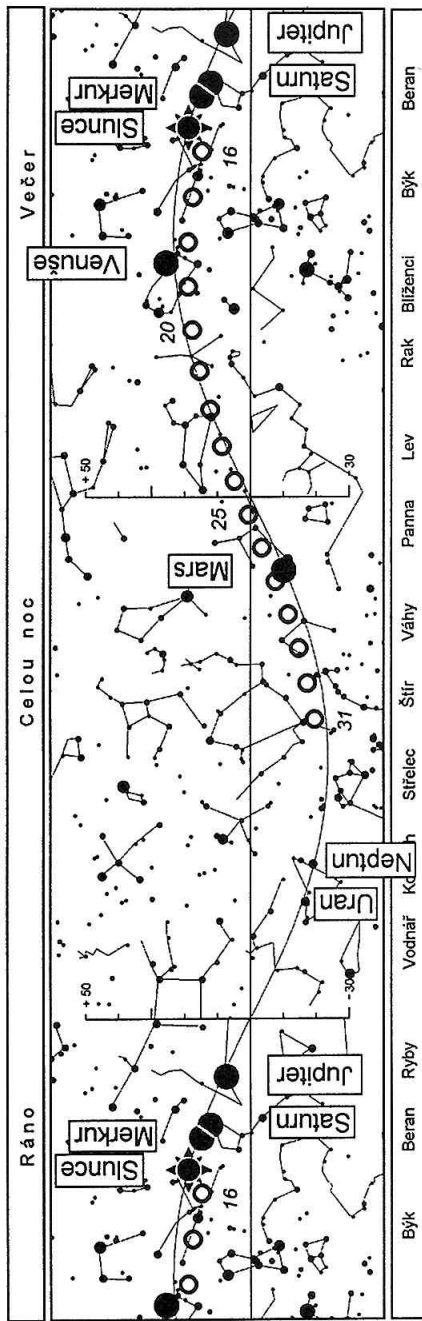
Úkazy

- 1d11h Merkur v konjunkci s Jupiterem (Merkur 1.8° jižně)
- 3 1 Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 8.55° jižně; ++)
- 7 2 Neptun v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 7 18 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 0.4° jižně; zákryt mimo naše území)
- 8 17 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 0.2° jižně; zákryt mimo naše území)
- 8 18 Měsíc v poslední čtvrti
- 13 5 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 4.6° severně; +)
- 13 19 Merkur v konjunkci se Saturnem (Merkur 0.7° severně)
- 14 12 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3.5° severně; +)
- 15 13 Měsíc v novu
- 16 14 Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 0.33° jižně; +)
- 18 17 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 6.0° severně; +)
- 19 14 Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 9.18° severně; +)
- 22 6 Uran v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 22 7 Měsíc v první čtvrti
- 25 19 Merkur v horní konjunkci se Sluncem
- 25 20 Juno v opozici se Sluncem
- 26 12 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4.5° jižně)
- 30 8 Měsíc v úplňku
- 30 23 Venuše v konjunkci s Polluxem (Venuše 4.1° jižně)
- 31 1 Pluto v opozici se Sluncem

1.května



16.května



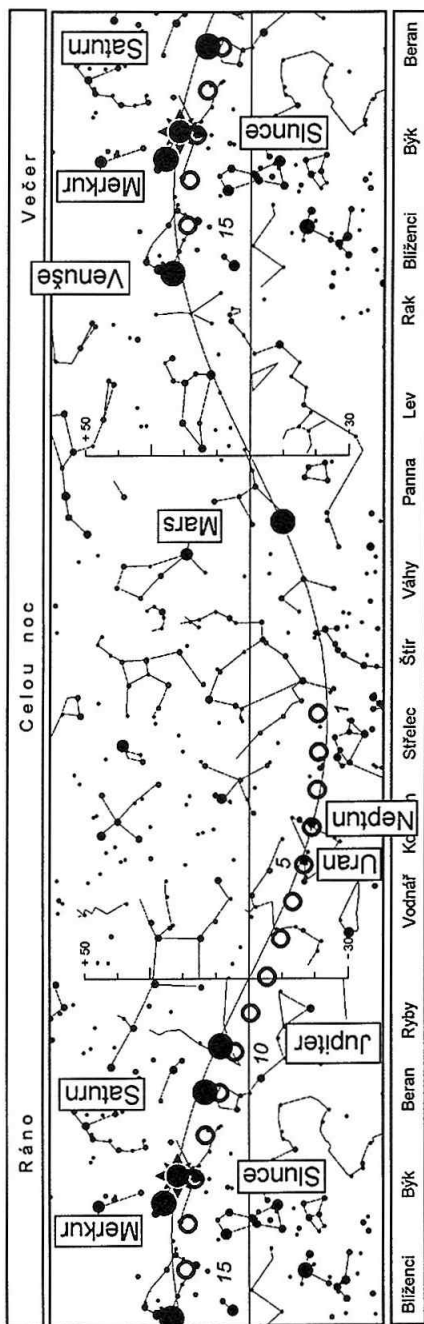
ČERVEN

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

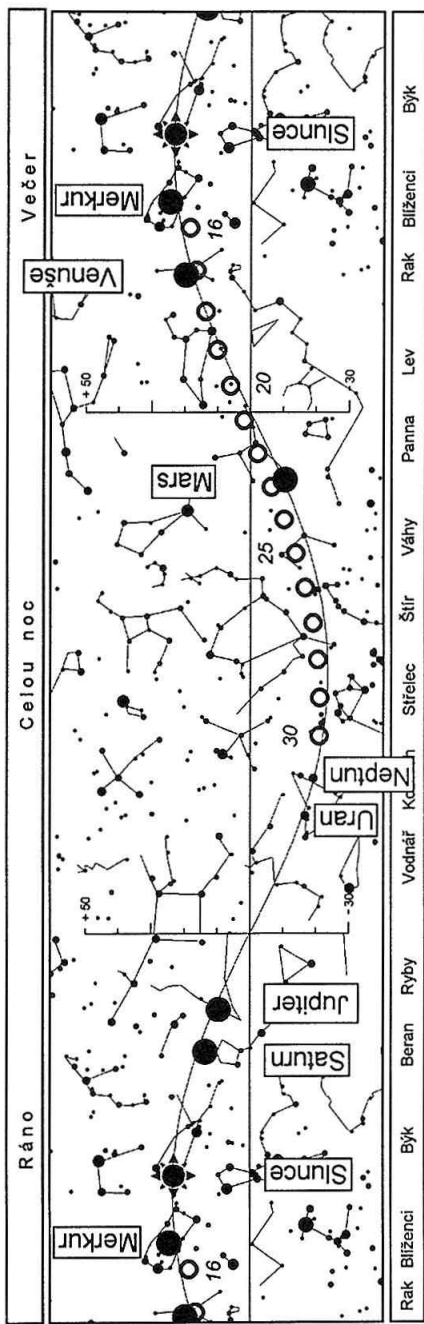
Úkazy

- 3d planetka (6489) Golevka v minimální vzdálenosti od Země (0.050 AU)
- 3d22h Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 0.1° severně; zákryt mimo naše území)
- 4 22 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 0.3° severně; zákryt mimo naše území)
- 5 8 Mars v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 7 5 Měsíc v poslední čtvrti
- 10 0 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 4.9° severně)
- 11 2 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4.0° severně)
- 11 13 Venuše v největší východní elongaci ($45^\circ 23'$ do Slunce)
- 13 Venuše prochází severním okrajem Praesepe
- 13 20 Měsíc v novu
- 15 8 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 5.2° severně; +)
- 17 4 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 3.1° severně)
- 18 11 Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 0.45° jižně; +; zákryt mimo naše území)
- 20 19 Měsíc v první čtvrti
- 21 20 Merkur v konjunkci s Polluxem (Merkur 5.3° jižně)
- 22 22 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 5.3° jižně; ++)
- 28 23 Měsíc v úplňku
- 28 24 Merkur v největší východní elongaci ($25^\circ 33'$ od Slunce)

1. června



16. června



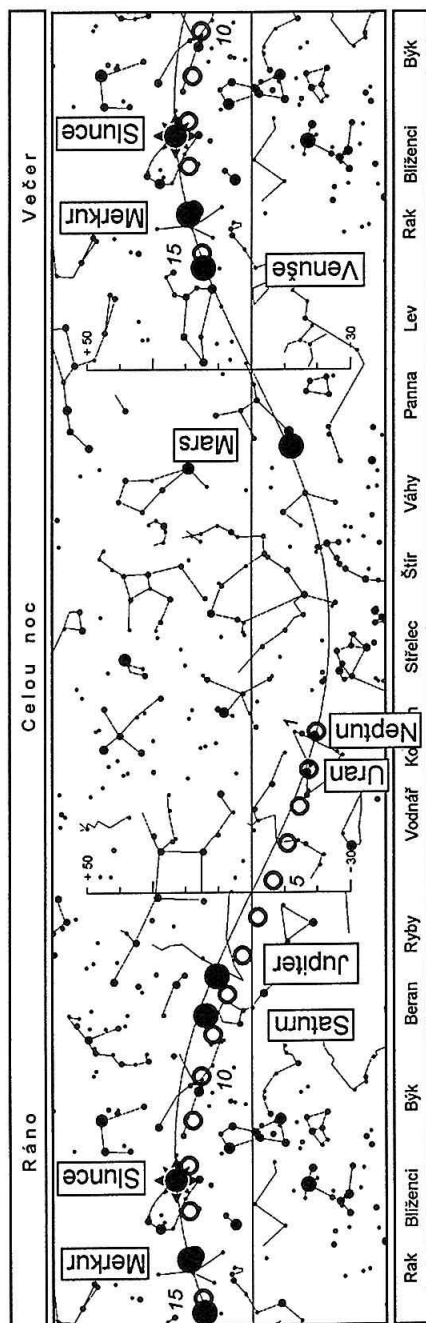
ČERVENEC

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

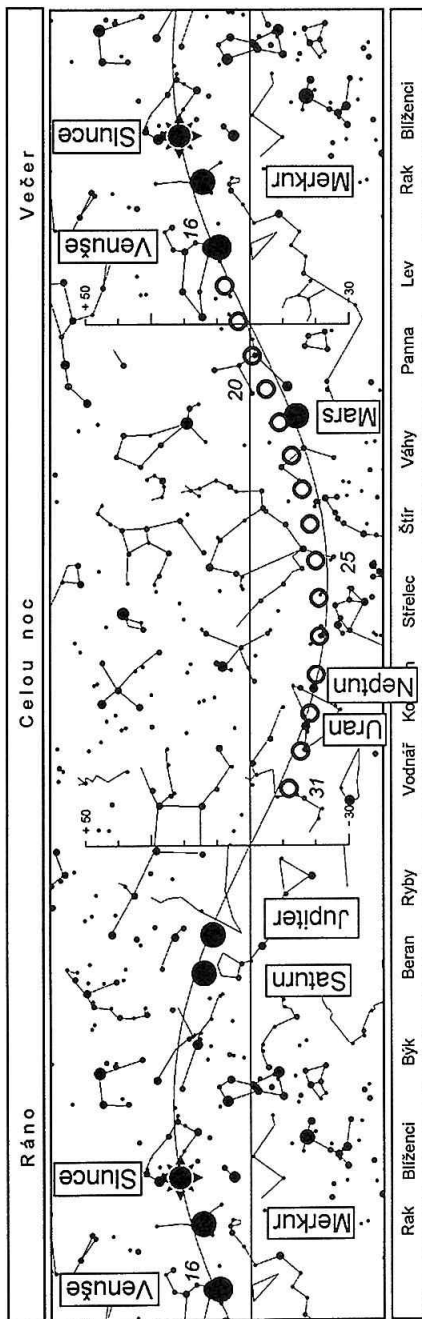
Úkazy

- 1d 4h Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 0.2° severně; zákryt viditelný u nás; viz oddíl B5 - Zákryty)
- 2 4 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 0.4° severně; zákryt mimo naše území)
- 6 13 Měsíc v poslední čtvrti
- 7 0 Země v odsluní (1.016 719 AU od Slunce)
- 7 17 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 4.8° severně)
- 8 17 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3.8° severně)
- 10 10 Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 0.28° jižně; +; zákryt viditelný u nás; viz oddíl B5 - Zákryty)
- 12 4 Merkur v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 13 3 Měsíc v novu
- 13 8 Venuše v konjunkci s Regulem (Venuše 0.43° jižně)
- 14 9 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 2.4° jižně; +)
- 14 20 Venuše dosahuje největší jasnosti (-4.5 mag)
- 16 0 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 2.3° jižně)
- 20 10 Měsíc v první čtvrti
- 21 0 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 6.2° jižně)
- 23 21 Měsíc v konjunkci s Antarem (Antares 8.60° jižně; ++)
- 24 5 Ceres v konjunkci se Sluncem
- 25 6 Juno v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 26 11 Neptun v opozici se Sluncem
- 26 17 Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
- 27 21 Venuše v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 28 9 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 0.2° jižně; zákryt mimo naše území)
- 28 12 Měsíc v úplňku (částečné zatmění Měsíce, u nás neviditelné)
- 29 9 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran prochází za středem měsíčního kotouče; zákryt mimo naše území)

1.července



16.července



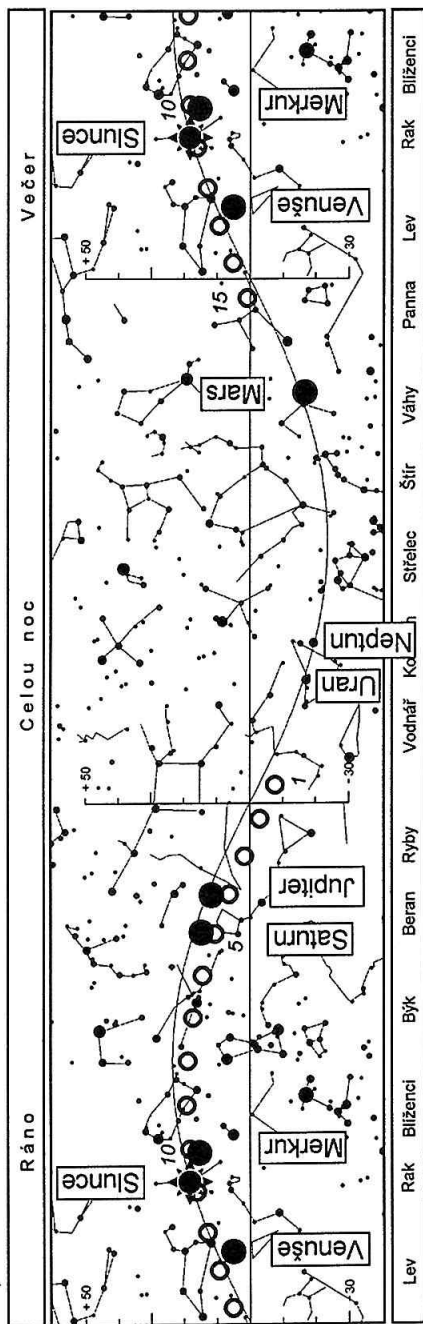
SRPEN

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

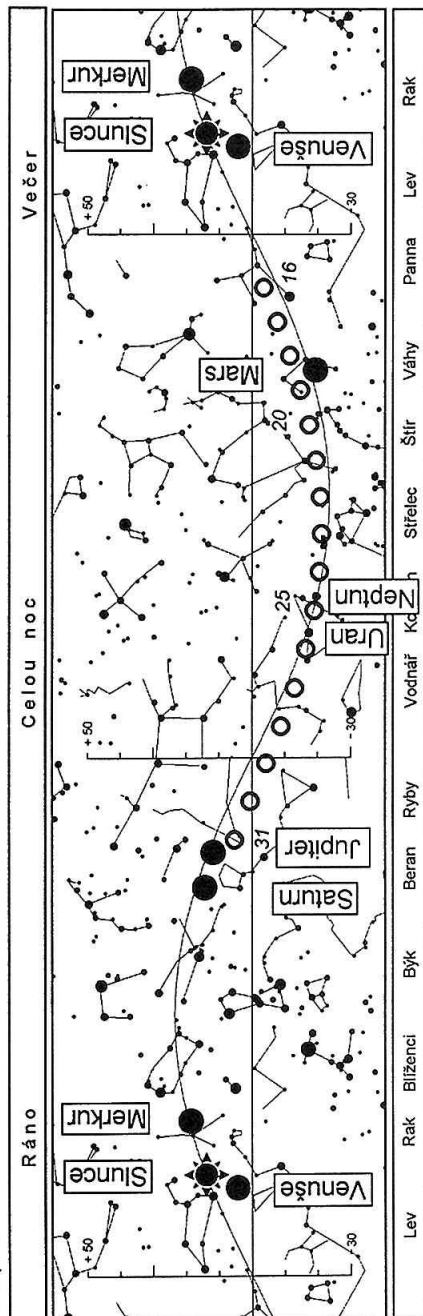
Úkazy

- 3d planetka (16) Psyche v opozici se Sluncem (9.3 mag)
- 4d 2h Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 4.9° severně; ++)
- 4 18 Měsíc v poslední čtvrti
- 5 0 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 4.0° severně; ++)
- 5 17 Merkur v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 7 20 Uran v opozici se Sluncem
- 10 3 Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 0.4° jižně; zákryt mimo naše území)
- 11 12 Měsíc v novu (úplné zatmění Slunce, u nás viditelné jako částečné)
- 12 před půlnocí maximum činnosti meteorického roje Perseid (pozorujeme i po půlnoci 13. srpna; výborné podmínky viditelnosti)
- 14 15 Merkur v největší západní elongaci (18°48' od Slunce)
- 18 12 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 6.8° jižně)
- 19 3 Měsíc v první čtvrti
- 20 13 Venuše v dolní konjunkci se Sluncem
- 21 8 Pluto v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 24 14 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 0.1° jižně; zákryt mimo naše území)
- 25 13 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran prochází za středem měsíčního kotouče; zákryt mimo naše území)
- 25 14 Jupiter v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 26 14 Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 10.2° severně)
- 27 1 Měsíc v úplňku
- 30 18 Saturn v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
- 31 8 Merkur v konjunkci s Regulem (Merkur 1.3° severně)
- 31 11 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 4.5° severně)

1.srpna



16.srpna



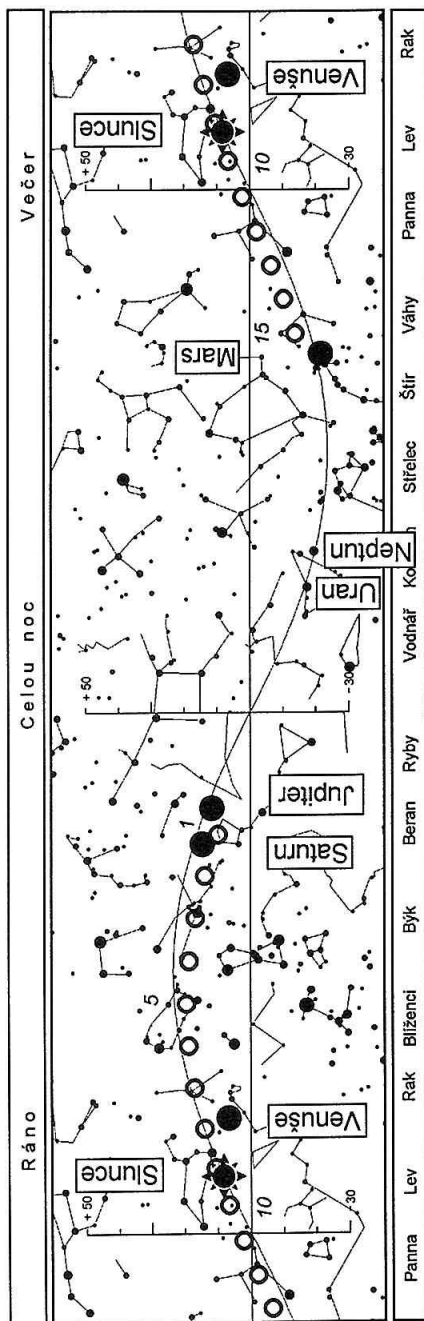
ZÁŘÍ

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	na ranní obloze, ve druhé polovině měsíce vychází za astronomické noci
Mars	na večerní obloze
Jupiter	kromě večera celou noc
Saturn	kromě večera celou noc
Uran	v první polovině noci, zapadá časně ráno
Neptun	v první polovině noci

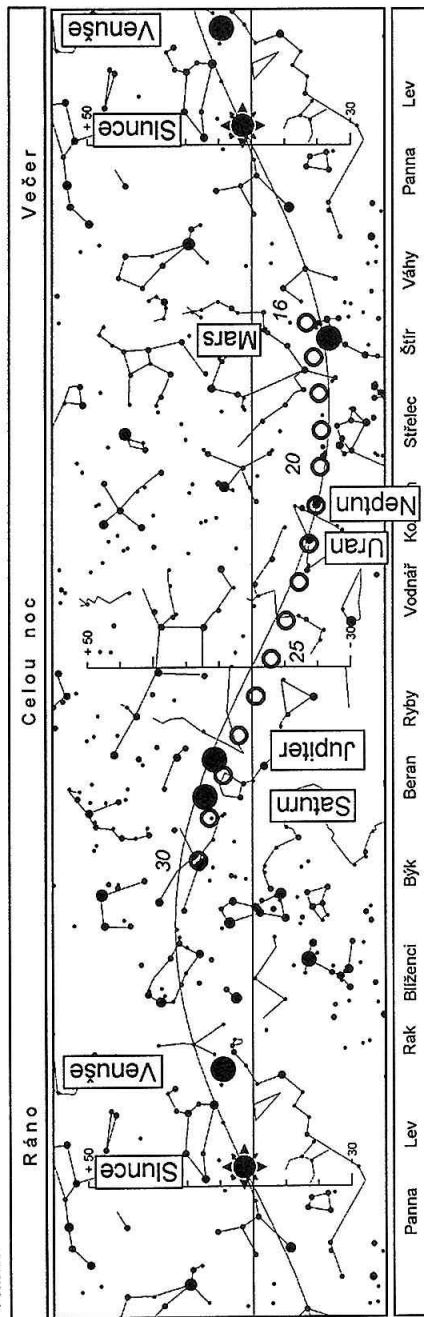
Úkazy

- 1d 8h Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3.3° severně; +)
- 2 22 Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 0.09° severně; zákryt blízky tečnému, viditelný u nás; viz oddíl B5 - Zákryty)
- 2 23 Měsíc v poslední čtvrti
- 6 2 Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 9.12° severně; ++)
- 7 18 Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 7.2° jižně)
- 8 16 Merkur v horní konjunkci se Sluncem
- 8 17 Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 0.21° jižně; +; zákryt viditelný u nás; viz oddíl B5 - Zákryty)
- 9 11 Vesta v konjunkci s Měsícem (Vesta 1.6° severně)
- 9 21 Venuše v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
- 9 23 Měsíc v novu
- 12 15 Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika 6.58° jižně; +)
- 16 10 Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 6.1° jižně)
- 17 8 Mars v konjunkci s Antarem (Mars 2.8° severně)
- 17 21 Měsíc v první čtvrti
- 20 21 Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun prochází za středem měsíčního kotouče; zákryt viditelný u nás; viz oddíl B5 - Zákryty)
- 21 15 Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 0.2° severně; zákryt viditelný u nás; viz oddíl B5 - Zákryty)
- 25 12 Měsíc v úplňku
- 26 16 Venuše dosahuje největší jasnosti (-4.6 mag)
- 27 14 Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 4.6° severně)
- 28 13 Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3.4° severně)
- 30 5 Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 0.48° jižně; ++)

1. září



16. září



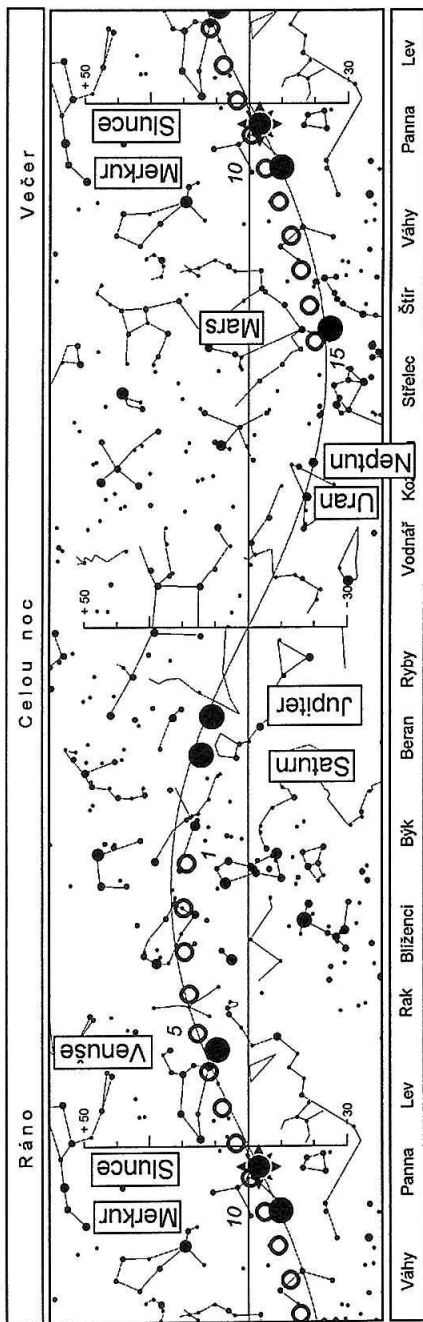
ŘÍJEN

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	na ranní obloze, vychází za astronomické noci
Mars	na večerní obloze
Jupiter	celou noc
Saturn	kromě večera celou noc
Uran	v první polovině noci
Neptun	na večerní obloze

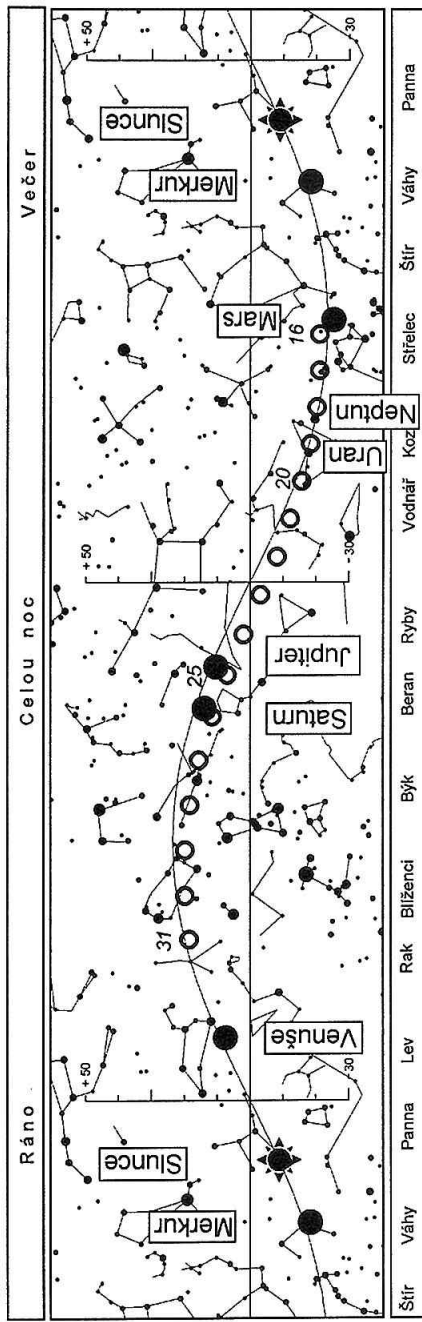
Úkazy

2d	5h	Měsíc v poslední čtvrti
3	10	Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 8.87° severně; +)
5	19	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 3.6° jižně)
8	23	Venuše v konjunkci s Regulem (Regulus 3.1° jižně)
9	13	Měsíc v novu
11	3	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 6.7° jižně)
13	24	Neptun v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
15	13	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 4.4° jižně; +)
17	16	Měsíc v první čtvrti
18	7	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun prochází za středem měsíčního kotouče; zákryt mimo naše území)
19	6	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran prochází za středem měsíčního kotouče; zákryt mimo naše území)
22	3	Vesta v konjunkci se Sluncem
23	11	Uran v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
23	20	Jupiter v opozici se Sluncem
24	17	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 4.6° severně; ++)
24	22	Měsíc v úplňku
24	23	Merkur v největší východní elongaci (24°17' od Slunce)
25	18	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3.5° severně; ++)
31	1	Venuše v největší západní elongaci (46°29' od Slunce)
31	13	Měsíc v poslední čtvrti

1. října



16. října



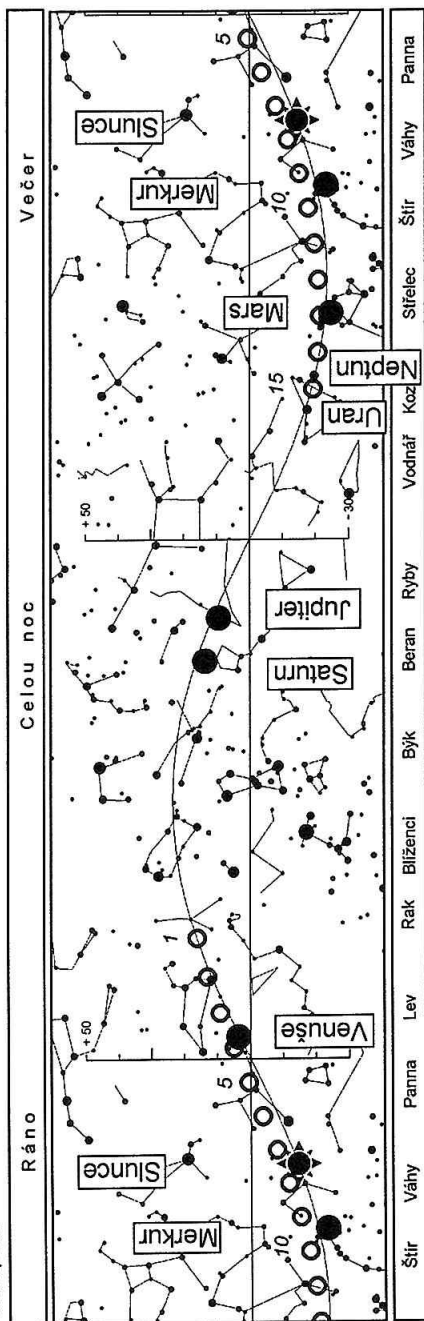
LISTOPAD

Merkur	koncem měsíce ráno nad jihovýchodním obzorem
Venuše	na ranní obloze, vychází za astronomické noci
Mars	na večerní obloze
Jupiter	kromě jitra celou noc
Saturn	na začátku měsíce celou noc, později celou noc kromě jitra
Uran	na večerní obloze
Neptun	na večerní obloze

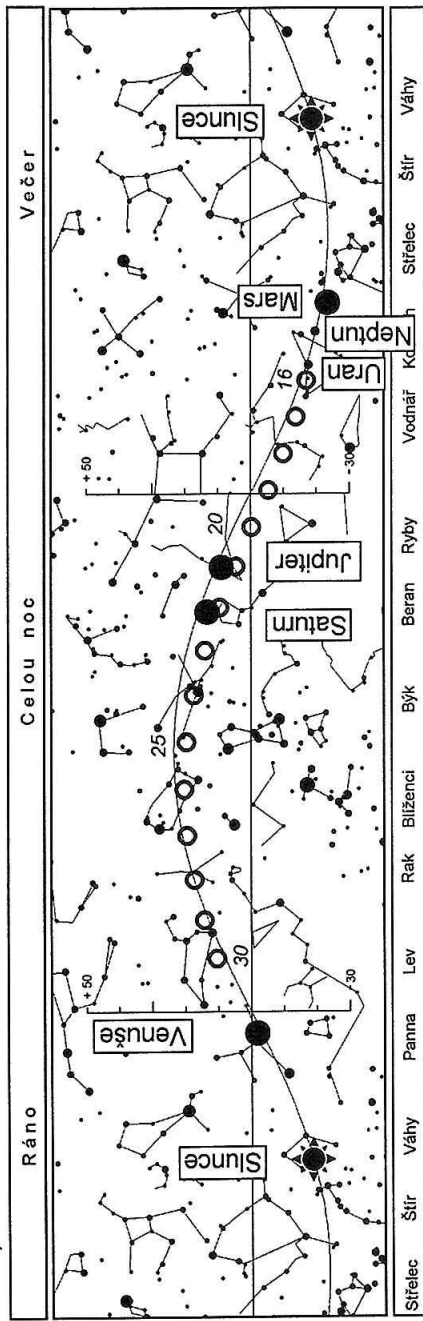
Úkazy

2d	3h	Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 0.92° jižně; ++)
4	0	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 2.6° jižně)
5	9	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
6		maximum jasnosti dlouhoperiodické pulzující proměnné Mira Ceti
6	15	Saturn v opozici se Sluncem
8	5	Měsíc v novu
13	18	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars 2.2° jižně; ++)
14	15	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 0.7° severně; zakryt mimo naše území)
15	13	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 0.7° severně; zakryt mimo naše území)
15	23	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
16	10	Měsíc v první čtvrti
18		ráno maximum činnosti meteorického roje Leonid (pravděpodobnost vyššího hodinového počtu)
21	0	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 4.3° severně; ++)
22	3	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3.1° severně; ++)
23	8	Měsíc v úplňku
23	22	Měsíc v konjunkci s Aldebaranem (Aldebaran 0.64° jižně; ++)
25	2	Merkur v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
26	21	Měsíc v konjunkci s Polluxem (Pollux 8.46° severně; ++)
28	15	Mars v konjunkci s Neptunem (Mars 1.8° jižně)
29	5	Venuše v konjunkci se Spikou (Venuše 4.5° severně)
29	11	Měsíc v konjunkci s Regulem (Regulus 0.83° jižně; +)
30	0	Měsíc v poslední čtvrti

1. listopadu



16. listopadu



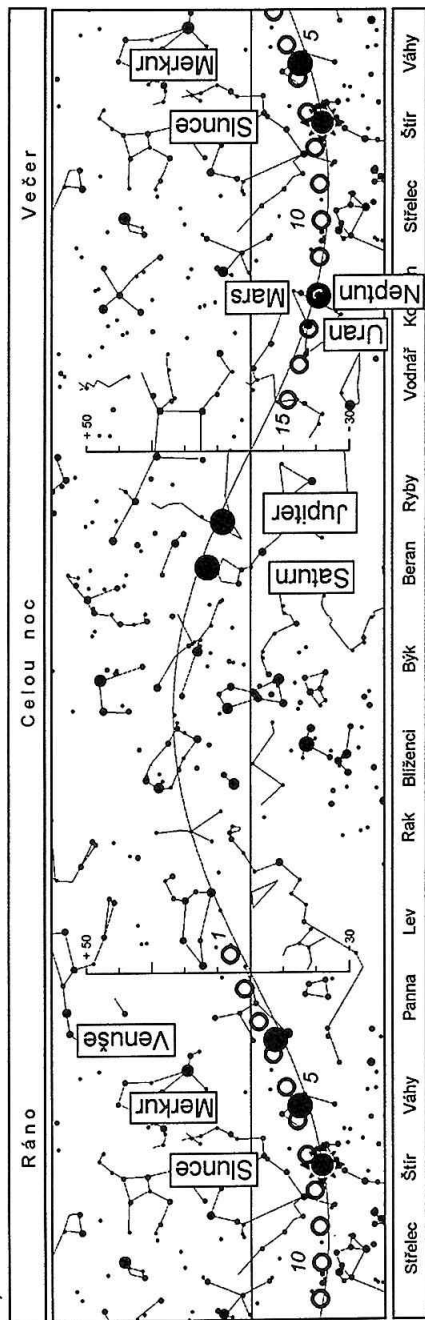
PROSINEC

Merkur	v první polovině měsíce ráno nad jihovýchodním obzorem
Venuše	na ranní obloze, vychází za astronomické noci
Mars	na večerní obloze
Jupiter	většinu noci; zapadá časně ráno
Saturn	většinu noci; zapadá časně ráno
Uran	na večerní obloze
Neptun	na večerní obloze

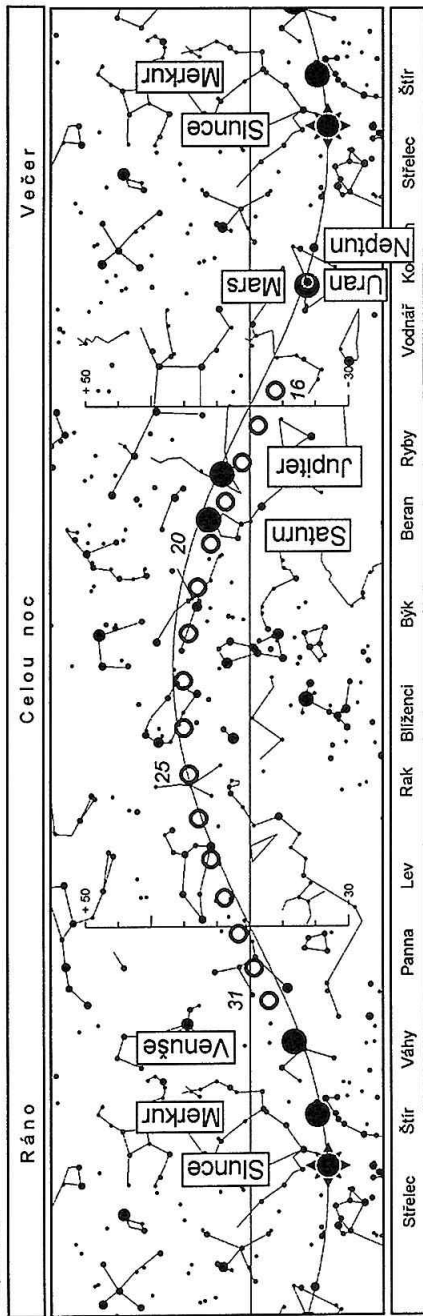
Úkazy

3d 1h	Pluto v konjunkci se Sluncem
3 2	Merkur v největší západní elongaci (20°23' od Slunce)
3 12	Měsíc v konjunkci se Spikou (Spika 6.63° jižně; +)
3 22	Venuše v konjunkci s Měsícem (Venuše 2.4° jižně)
6 0	Vesta v konjunkci s Měsícem (Vesta prochází za středem měsíčního kotouče; zákryt mimo naše území)
6 1	Merkur v konjunkci s Měsícem (Merkur 2.4° jižně)
7 24	Měsíc v novu
10	planetka (6) Hebe v opozici se Sluncem (8.3 mag)
10	planetka (29) Amphitrite v opozici se Sluncem (8.8 mag)
10 7	Pallas v zastávce (začíná se pohybovat zpětně)
12 0	Neptun v konjunkci s Měsícem (Neptun 0.5° severně; zákryt mimo naše území)
12 21	Mars v konjunkci s Měsícem (Mars prochází středem měsíčního kotouče; zákryt mimo naše území)
12 23	Uran v konjunkci s Měsícem (Uran 0.7° severně; zákryt mimo naše území)
14	ráno maximum činnosti meteorického roje Geminid
14 6	Mars v konjunkci s Uranem (Mars 0.6° jižně)
16 2	Měsíc v první čtvrti
17 9	Merkur v konjunkci s Antarem (Merkur 5.4° severně)
18 7	Jupiter v konjunkci s Měsícem (Jupiter 4.8° severně)
19 10	Saturn v konjunkci s Měsícem (Saturn 3.8° severně)
20	maximum jasnosti dlouhoperiodické pulzující proměnné χ Cyg
21 6	Jupiter v zastávce (začíná se pohybovat přímo)
22 19	Měsíc v úplňku
23	maximum činnosti meteorického roje Ursaminorid (možnost vyššího hodinového počtu; silně ruší Měsíc)
28 21	Juno v konjunkci se Sluncem
29	planetka (14) Irene v opozici se Sluncem (9.3 mag)
29 15	Měsíc v poslední čtvrti

1. prosince



16. prosince





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

nabízí

pořady v planetáriu

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

pozorování na hvězdárně

Pro veřejnost	po celý rok kromě srpna každou středu a sobotu za příznivého počasí.
	září, říjen 19:00 - 21:00
	listopad - únor 18:00 - 20:00
	březen, duben 19:30 - 21:30
	květem - červenec 21:00 - 23:00

Další akce

Seminář pro učitele	- jedenodenní seminář, každoročně v březnu.
"Ostravský astronomický víkend"	- monotematický astronomický seminář pořádaný 1x ročně v září.
Astronomický kurs -	pro zájemce od 12 let (září - červen)
Astronomické praktikum -	1x ročně v srpnu (týden)

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

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

D. ČASOVÉ SIGNÁLY

Výroční zpráva Mezinárodního úřadu pro míry a váhy BIPM v Sevres u Paříže uvádí v roce 1997 celkem 60 relací rádiových vysílání časových signálů, řízených 18 vědeckými institucemi. Roku 1964 jich bylo evidováno 141, což dokládá výrazný pokles významu rádiových časových signálů jakožto běžného způsobu sdělování přesného času. Perspektivu mají ještě vysílání nepřetržitá, kterých je v provozu 31. Pro evropský kontinent je nejdůležitější stanice

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

Nosná vlna s etalonovým kmitočtem 77.5 kHz je klíčována časovými impulzy trvání 100 nebo 200 ms tak, že se začátkem každé sekundy sníží amplituda nosné vlny na 25% normální úrovně. Podle údajů publikovaných v roce 1993 je referenčním okamžikem, určujícím přesný počátek sekundy, začátek poklesu amplitudy (na rozdíl od dříve uváděného bodu při 70% plné amplitudy). Impulz při 59. sekundě je vynechán a tím je vyznačeno, že příští časový impulz přijde v první sekundě následující minuty.

Od 21. do 58. sekundy se v binárně dekadickém kódu vysílá minuta (21. až 27. sekunda), hodina (29. až 34. s), kalendářní den (36. až 41. s), číslo dne v týdnu (42. až 44. s), kalendářní měsíc (45. až 49. s) a letopočet (50. až 57. s); ve 20. sekundě je startovací bit kódu a ve 28., 35. a 58. sekundě jsou kontrolní bity. Kód je tvořen šířkovou modulací časových impulzů, které při logické 0 trvají 100 ms, při logické 1 jsou prodlouženy na 200 ms. Zkreslení kódu náhodnými rušivými impulzy je výrazně potlačeno přídavným pseudonáhodným posuvem fáze nosné vlny o $\pm 12^\circ$ při klíčování časovými i kódovými impulzy. Díky tomu se podstatně zvětšila vzdálenost, ve které lze přenášenou informaci ještě spolehlivě dekodovat. V 15. až 19. sekundě se sdělují dodatkové údaje: použití náhradní antény vyznačuje prodloužení impulzu v 15. sekundě, přechod na SELČ prodloužení v 17. a zpět na SEČ v 18. sekundě. Bit v 16. sekundě je ve stavu I po dobu jedné hodiny mezi 01 h až 02 h SEČ, případně 02 h a 03 h SELČ, jako příprava na změnu času. Bit v 19. sekundě je ve stavu I mezi 00 h a 01 h SEČ, respektive 01 h a 02 h SELČ před zavedením přestupné sekundy. Přitom se místo normálně vynechané značky v 59. sekundě vyšle značka trvání 0.1 s a vynechá značka v 60. sekundě. Vysílání je nepřetržité, bez technických přestávek.

Provoz stanice DCF zajišťují společně Spolkový fyzikálně-technický úřad PTB Braunschweig, který odpovídá za přesnost i program, a Spolková pošta Telekom, která provozuje vysílač s příslušnými anténami. Obě instituce si uvědomují odpovědnost za rozsáhlou síť časoměrných zařízení, jež jsou na vysílání závislá. Dnes ji tvoří široký sortiment veřejných a bytových hodin, náramkových hodinek, ale i časové ústředny velkých průmyslových podniků, v železniční síti a v městské

hromadné dopravě, v rozhlasu a televizi. Kombinace časového kódu a fázového závěsu na nosnou vlnu stanice udržuje tyto subsystémy dlouhodobě v časové jednotnosti s přesností převyšující obvyklou občanskou potřebu, a to při přijatelných nákladech uživatele.

GPS Global Positioning System. Je to družicový navigační systém, který si pro svou potřebu vytvářela armáda USA už od roku 1960 jakožto projekt TRANSIT. Ten pak pokračoval od roku 1967 operační verzí NNSS a na tu navázal v roce 1978 systém NAVSTAR, který byl později, s některými omezeními, uvolněn pro veřejnost. Dnes jej tvoří 24 družic na šesti kruhových drahách se sklonem 55°, ve výšce 20 200 km při oběžné době 11 h 58 min. Jsou zvoleny tak, aby v kterémkoli místě na Zemi byly nad obzorem alespoň 4 družice.

Z území ČR je možné sledovat současně 6 až 11 družic, nejčastěji je nad obzorem 8 družic. Na kmitočtech 1575.42 a 1227.6 MHz se vysílají kódované údaje, ze kterých pozemní přijímač vyhodnocuje tři polohové souřadnice místa příjmu: zeměpisnou šířku i délku a dále výšku nad referenčním geoidem WGS 84; kromě toho udává buď přímo čas UTC(USNO), nebo odchylku hodin k němu připojených, vzhledem k systémovému času.

Přesnost měření je v mezích od několika desítek metrů až k desítkám centimetrů pro polohové souřadnice a od stovek k desítkám nanosekund pro čas, v závislosti na typu a tedy i ceně zařízení na straně uživatele. Přitom jen omezený počet zájemců má přístup ke špičkovým zařízením, jež jsou schopny vyloučit umělé znečištění signálů a tak dosahovat mezní přesnosti. Většina ostatních, neautorizovaných uživatelů, získává údaje s menší přesností, ale i tak značně spolehlivější než jinými metodami a přitom snáze a s výrazně nižšími náklady.

Časový údaj se dá ještě zlepšit použitím odchylek, publikovaných pro každý den v cirkulářích T, jež vydává měsíčně BIPM. Koncem roku 1997 byly odchylky od UTC kolem (10 ± 10) ns, přičemž od počátku roku 1994 se zmenšily desetkrát. Stálost poměrného chodu, charakterizovaná jeho párovou (Allanovou) variancí je asi $\pm 0.4 \times 10^{-13}$ a $\pm 0.1 \times 10^{-13}$ při vzorkovacích intervalech 1 d respektive 10 d.

Přednosti systému GPS jej brzy postavily na přední místo mezi prostředky ke vzájemnému porovnávání časů světových laboratoří. Ze 49, které BIPM evidovalo v roce 1997, všechny, kromě jedné, používaly GPS při vazbě svého koordinovaného času na UTC; v roce 1988 jich ze 47 bylo jen 29. Vliv GPS se projevil i na odchylkách těchto časů od UTC. Jestliže roku 1988 bylo UTC-UTC(k) $\leq \pm 1.5$ mikrosekundy jenom u 12 časů ze 38, pak v únoru 1998 bylo celkem ze 46 časů v těchto mezích už 35 a dalších 7 bylo v pásmu ± 2.1 mikrosekundy. Dá se tedy říci, že zásluhou GPS byla vytvořena globální časová jednotnost v mikrosekundové oblasti.

Čas pro veřejnost. Stanice českého rozhlasu Radiožurnál, Praha a Vltava vysílají občanský časový signál ve standardním formátu: šest časových impulzů tónu 1 kHz v intervalech 1 s, prvních pět trvá 100 ms, šestý trvá 500 ms. Správný čas udává počátek posledního, prodlouženého, kterým začíná první minuta intervalu mezi

signály. Vysílá se obvykle v celou hodinu, v ranním programu každou čtvrt hodinu. Časová ústředna v budově Českého rozhlasu v Praze je řízena vysíláním DCF. Její časové signály přebírají i regionální rozhlasové stanice na VKV, některé i přes družici. Signál pak může být znatelně, ale definovaně, zpožděn. Vysílač stanice Praha na kmitočtu 639 kHz stále ještě pracuje se systémem řízení nosné vlny, který vnáší nedefinované zpoždění signálu až o 0.2 s a tím jej znehodnocuje.

Česká televize i soukromé televizní stanice zařazují časový údaj obvykle večer před hlavní zpravodajstvím a je buď číslicový, nebo jsou to analogové hodiny vytvořené počítačovou grafikou; časový údaj obsahuje i Teletext, který vysílá ČT. Příslušné časové ústředny jsou vesměs řízeny vysíláním DCF. Z téhož zdroje je řízena i síť pražských pouličních hodin, některé hodiny věžní a číslicové hodiny městské hromadné dopravy v Praze.

Čas UTC(TP). Pražský koordinovaný čas Tempus Pragense je definován od 1.1.1969. Odvozuje a udržuje ho Ústav radiotechniky a elektroniky AV ČR v Praze-Kobyliších (ÚRE), od ledna 1994 cesiovým etalonem Hewlett-Packard Model 5071A s využitím jeho mikrosyntezátoru. Do systému jsou zapojeny i dva cesiové etalony téhož typu, umístěné v Meziměstské a mezinárodní telefonní ústředně na Olšanské ulici v Praze 3. Vazba UTC(TP) na světový koordinovaný čas UTC je zajišťována denním měřením v ÚRE přes GPS ve spolupráci s časovou laboratoří PTB v Braunschweigu, která patří ke špičkovým chronometrickým pracovištím.

Velmi přesný kmitočet, koherentní s časem UTC(TP), je náročným zájemcům dostupný ve vysílání ČT1 a ČT2, jejichž řádkový, obrazový i barvonosný kmitočet je řízen pilotním signálem 5 MHz, přenášeným do televizního střediska Praha-Kavčí hory přímo z ÚRE. Kromě toho se ve 21. řádku těchto vysílání sděluje etalonový kmitočet 2.5 MHz, vhodný ke kalibraci sekundárních etalonů kmitočtu.

Na základě dat zasílaných z ÚRE publikuje BIPM pravidelně odchylky času UTC(TP) od UTC i některé údaje o zmíněných cesiových etalonech. Tak pokračuje dlouholetá spolupráce pražské chronometrie s tímto světovým centrem přesného času.

PLANETÁRIUM PRAHA

Královská obora 233

170 21 Praha 7

telefon: (+420)(+2) 37 17 46 - včetně objednávek pořadů

fax: (+420)(+2) 37 59 70

e-mail: planet.mbox.vol.cz

WWW: <http://planet.infoserver.cz>

Otevřeno denně (kromě pátku)

pondělí až čtvrtek 8.00-12.00 13.00-21.00

sobota a neděle 9.30-12.00 13.00-21.00

ASTRONOMICKÝ SÁL

- atraktivní programy pod hvězdnou oblohou moderního projekčního planetária Kosmorama
- zajímavé pořady pro veřejnost každou sobotu a neděli
- pro děti od 10 h, pro dospělé od 14.00, 15.30 a 17.00
- tématické programy pro školní mládež všech věkových kategorií podle předchozí objednávky
- speciální přednášky a kursy základů astronomie a kosmonautiky

novinka - poprvé v ČR!

Sólo pro hvězdy a laser - multivizní kosmická show

denně kromě pátku od 19.30

KINOSÁL

s moderní projekční technikou

- geografické a cestopisné pořady pro školy i veřejnost
- kosmonautické audiovizuální programy a přednášky

FOYER

- astronomická a kosmonautická výstava s interaktivními exponáty
- malé planetárium s expozicí optiky a automatickým programem
- aktuální informace o výzkumu vesmíru na televizních monitorech
- prodej astronomických a kosmonautických publikací, map a plakátů
- speciální výstavy

NAVŠTIVTE JEDNO Z NEJVĚTŠÍCH PLANETÁRIÍ NA SVĚTĚ

PLANETÁRIUM PRAHA - VŠECHNY HVĚZDY POD JEDNOU

STŘECHOU!

OBSAH

PŘEDMLUVA	5
A. KALENDÁŘNÍ DATA ROKU 1999	7
B. EFEMERIDY	11
1. SLUNCE	11
2. MĚSÍC	31
3. PLANETY A JEJICH MĚSÍCE	45
MERKUR	48
VENUŠE	55
MARS	58
JUPITER	64
SATURN	84
URAN	95
NEPTUN	98
PLUTO	101
4. ZATMĚNÍ SLUNCE A MĚSÍCE	109
5. ZÁKRYTY HVĚZD A PLANET MĚSÍCEM	117
6. PLANETKY	133
7. KOMETY	156
8. METEORY	171
9. PROMĚNNÉ HVĚZDY	179
C. KALENDÁŘ ÚKAZŮ	204
D. ČASOVÉ SIGNÁLY	231

SEZNAM INZERENTŮ

Asterion	6
ATC Přerov	10
Dalekohledy Matoušek	63
Jiří Drbohlav	70
Hvězdárna a planetárium Č. Budějovice	132
Hvězdárna a planetárium Brno	116
Hvězdárna a planetárium Ostrava	230
Hvězdárna a planetárium Praha	30, 154, 234
Hvězdárna Valašské Meziříčí	155
Vývojové optické dílny AV ČR	44

**Hvězdářská
ročenka
1999**

vydala Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy
v koedici s Astronomickým ústavem AV ČR
ve spolupráci s PRPEEZ know-how, Petr Sojka
Praha 1998
Obálku navrhl Jan Helebrant

Vydání 1., 236 stran (75 obrázků)
Tisk Losenický, Nové Město nad Metují
Náklad 2000 výtisků

ISBN 80 - 86017 - 12 - 5
ISSN 0373 - 8280



HVEZDARNA A PLANETÁRIUM HL.M. PRAHY

V roce 1999 nabízíme zejména tyto publikace:

1. Atlas Coeli Novus 2000.0

(1000,- Kč)

K atlasu je možno zakoupit katalog na kompaktním disku (240,- Kč)

2. Zcela novou, velmi podrobnou

Mapu oblohy 2000.0

(85,- Kč)

K mapě je možno dokoupit disketu s katalogem (50,- Kč)

Kontaktní adresy:

Štefánikova hvězdárna

Petřín 205, 118 46 Praha 1

Planetárium Praha

Královská obora, 170 21 Praha 7

Obálku navrhl Jan Helebrant

Rok 1999 nabízí výjimečnou astronomickou podívanou.

Zatmění Slunce 11. srpna 1999, které dosáhne velikosti 98 % (pro Prahu), bude v tomto století největším zatměním pozorovatelným z území České republiky.

Druhým největším zatměním bylo zatmění 15. února 1961, které dosahovalo 91 %, na většině území však bylo zataženo.

Snímek na obálce zachycuje koronu, fotografovanou přes radiální filtr při úplném zatmění 11. července 1991, které bylo pozorovatelné ze střední Ameriky.

Na poslední straně obálky je snímek z Apolla 11, připomínající 30. výročí přistání člověka na Měsíci - 20. července 1969.