

# Hvězdářská ročenka

30	11	33.314	14.2	4	21	3	44	6	58	12	12
30	5	33.306	14.2	4	21	3	41	7	54	12	8
30	0	33.283	14.2	4	21	3	37	7	50	12	4
30	54	33.271	14.2	4	21	3	33	7	47	12	0
20	29	33.256	14.2	4	21	3	29	7	43	12	57
20	29	33.241	14.2	4	21	3	25	7	39	11	53
20	29	33.226	14.2	4	21	3	21	7	35	11	49
20	29	33.211	14.2	4	21	3	17	7	31	11	45
20	29	33.196	14.2	4	21	3	13	7	27	11	41
20	29	33.181	14.2	4	21	3	10	7	23	11	37

2015

# Hvězdářská ročenka 2015

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy

# Hvězdářská ročenka 2015

Pod redakcí Jakuba Rozehnalů připravili

Luboš Brát  
Martin Fuchs  
Pavol Habuda  
Stanislav Poddaný  
Tomáš Prosecký  
Lenka Soumarová  
Jiří Srba  
Ladislav Šmelcer  
Jan Veselý  
Jan Vondrák  
Miloslav Zejda

Ročník 91.

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy  
v koedici s Astronomickým ústavem AV ČR  
Praha 2014

© Jakub Rozehnal za kolektiv, 2014

ISBN 978-80-86017-56-3

ISBN 978-80-905129-2-4

ISSN 0373-8280

fotografie na obálce: NASA, ESA, M. Showalter (SETI Institute)



# Předmluva

Vážení čtenáři,

dostává se vám do rukou již 91. ročník Hvězdářské ročenky, která tentokrát uvádí astronomická data pro rok 2015. Zároveň slavíme 5. narozeniny ročenky „v novém kabátě“, tedy s redukováným obsahem tištěné části, avšak podstatně rozšířeným obsahem na příloženém CD, které navíc obsahuje i nástroje pro manipulaci s daty a jejich vizualizaci.

On-line přístup k datům obsahově shodným s CD získáte po registraci a aktivaci ročníku na adrese <http://rocenka.observatory.cz>. Rád bych na tomto místě upozornil všechny čtenáře, tedy i ty, kteří on-line data nevyužívají, že registrace je důležitá – poskytne nám totiž možnost Vás v případě nalezení chyby kontaktovat a na chybu Vás upozornit. V on-line edici je chyba opravena okamžitě, opraven je rovněž i obraz CD, který si uživatel může z webu stáhnout a vypálit pro vlastní potřebu.

Kolektiv autorů ročenky doznal oproti minulému roku pouze drobné změny. Letos pro Vás ročenku připravili: Jan Vondrák, který je hlavním autorem významné části dat a textů v kapitolách Slunce, Soumraky, Měsíc a Zákryty planet a hvězd Měsícem a dat pro kapitoly Planety, Zatmění, Trpasličí planety a Planetky, dále Jan Veselý, který je autorem Kalendáře úkazů a popisu viditelností objektů v kapitole Planety, Pavol Habuda, který zpracoval předpovědi aktivity meteorických rojů a Jiří Srba, jenž je autorem kapitoly Komety. Miroslav Zejda je hlavním autorem kapitoly Proměnné hvězdy, spoluautory této kapitoly jsou Ladislav Šmelcer (tabulka mirid) a Jan Janík (tabulka nautického soumraku). Stanislav Poddaný a Luboš Brát jsou autory předpovědi tranzitů extrasolárních planet. Obě posledně jmenované části jsou vzhledem ke svému rozsahu uvedeny pouze v digitální části Ročenky. Autorem textů ke kapitolám Kalendářní data a Zatmění je Tomáš Prosecký. Zejména Janu Vondrákovi náleží velký dík redakce i části autorského kolektivu, který z jím precizně dodaných dat čerpal.

Mé poděkování patří i kolegům Martinovi Fuchsovi za práce spojené se sazbou a grafickou úpravou tištěné i digitální ročenky a Lence Soumarové za pečlivé provádění korektur.

Tato publikace by pochopitelně nevznikla bez vydavatele, Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy, příspěvkové organizace Hlavního města Prahy, a bez podpory Astronomického ústavu Akademie věd České republiky. Zvláštní poděkování za podporu patří Ediční radě Akademie věd ČR, která na vydání díla poskytla finanční dotaci. Díky ní se stále daří Hvězdářskou ročenku držet na cenově přijatelné úrovni.

Milí čtenáři, velice nás těší, že nová verze ročenky si našla stálý okruh uživatelů a věříme, že je Vám užitečným pomocníkem. Jménem celého autorského kolektivu Vám při pozorování nočního nebe přeji temnou oblohu a jasnou mysl.

Jakub Rozehnal,  
Praha, říjen 2014

# Kalendářní data roku 2015

Rok 2015 gregoriánského (řehořského) kalendáře, který v běžném životě používáme, u nás začíná 1. ledna v 0 h 00 min středoevropského času. Jedná se o rok nepřestupný o 365 dnech.

Základy roku 2015 v gregoriánském kalendáři jsou:

indikce (římský počet, 15letá perioda) .....	8
nedělní písmeno .....	D
sluneční kruh (28letá perioda) .....	8
zlaté číslo (19letá perioda) .....	2
epakta.....	10
neděle velikonoční .....	5. dubna

Rok 2015 juliánského kalendáře (tzv. „starý styl“) začíná dnem 14. ledna gregoriánského kalendáře.

**Juliánské datum (JD):** datum 1. ledna 2015 v 0h TČ = 2 457 023, 500 dne juliánské periody. Juliánské dny jsou uvedeny v denní sluneční efemeridě a začínají v poledne světového času, tj. o 12 hodin později než střední dny téhož data.

**Modifikované juliánské datum (MJD):**

$$MJD = JD - 2\,400\,000,5$$

Pro 1. ledna 2015 má tedy hodnotu 57 023.

Dále se v ročence (v geocentrických efemeridách) využívá terestrický čas (TT, TČ) definovaný vztahem:

$$TT = TAI + 32,184 \text{ s,}$$

kde TAI je **mezinárodní atomový čas** (zavedený 1. ledna 1972), založený na průměrném údaji ze souboru nej přesnějších atomových hodin světa. Dalšími časy, se kterými je možno se v ročence setkat, je **čas světový** (UT, SČ – místní střední čas greenwickského poledníku) a **středoevropský** (CET, SEČ). SEČ je střední sluneční čas patnáctého poledníku, tedy poledníku nacházejícího se 15 stupňů východně od Greenwiche. Jedná se o pásmový čas, který užíváme v běžném občanském životě, a platí ve většině evropských států. V jarním a letním období je potom zaváděn **letní čas** (CEST, SELČ), který začíná poslední neděli v březnu (v roce 2015 tedy 29. března), kdy se hodiny ve 2 h SEČ posunou o jednu hodinu vpřed. Letní čas končí poslední neděli v říjnu (v roce 2015 tedy 25. října), kdy se hodiny ve 3 h SELČ posunou o jednu hodinu zpět. Letní čas tak trvá sedm měsíců a zavádí se ve většině evropských států.

Platí následující vztahy

$$SELČ = SEČ + 1 \text{ h } 00 \text{ min } 00 \text{ s,}$$

$$SEČ = UT + 1 \text{ h } 00 \text{ min } 00 \text{ s,}$$

$$TT = TAI + 32,184 \text{ s} = UT + \Delta T,$$

kde veličina  $\Delta T = 32,184 \text{ s} - (UT_t - TAI)$  je tzv. oprava na nerovnoměrnost rotace Země. Její hodnota se určuje na základě pozorování a je opět publikována v bulletinu Mezinárodní služby rotace Země (IERS, <http://www.iers.org>).

1. 7. 2013 +67,127 s      1. 1. 2014 +67,281 s      1. 7. 2014 +67,486 s

Predběžně lze počítat s následujícími hodnotami  $\Delta T$

1. 1. 2015 +67,8 ± 0,1 s      1. 7. 2015 +68,0 ± 0,2 s      1. 1. 2016 +68,3 ± 0,4 s

### Astronomické roční doby 2015 (údaje v SEČ):

jarní rovnodennost, začátek jara ..... 20. březen 23 h 44 min  
 letní slunovrat, začátek léta ..... 21. červen 17 h 38 min  
 podzimní rovnodennost, začátek podzimu ..... 23. září 9 h 20 min  
 zimní slunovrat, začátek zimy ..... 22. prosinec 5 h 47 min

### Poloha některých našich hvězdáren

místo	zeměpisná délka východně od Greenwiche	zeměpisná šířka	oprava hv. času	nadmořská výška
Hvězdárna Karlovy Vary	0h 51min 37,3s    12° 54' 19,2"	+50° 12' 54,4"	-8,48s	615m
Hvězdárna v Rokycanech	0h 54min 24,6s    13° 36' 09,0"	+49° 45' 06,0"	-8,94s	400m
Štefánikova hvězdárna, Petřín	0h 57min 35,5s    14° 23' 52,5"	+50° 04' 53,0"	-9,46s	327m
Hvězdárna a planetárium České Budějovice	0h 57min 53,3s    14° 28' 19,5"	+48° 58' 22,8"	-9,51s	394m
Hvězdárna a planetárium Č. Budějovice, pobočka Klet', Koperníková kopule	0h 57min 09,1s    14° 17' 16,8"	+48° 51' 47,7"	-9,39s	1068m
Astronomický ústav Akademie věd České republiky, v. v. i.	0h 59min 08,1s    14° 47' 01,1"	+49° 54' 38,0"	-9,71s	528m
Hvězdárna a planetárium v Hradci Králové	1h 03min 21,4s    15° 50' 21,0"	+50° 10' 38,0"	-10,41s	287m
Hvězdárna v Úpici	1h 04min 02,9s    16° 00' 43,5"	+50° 30' 26,6"	-10,52s	416m
Hvězdárna a planetárium Brno	1h 06min 20,1s    16° 35' 01,8"	+49° 12' 14,9"	-10,90s	305m
Hvězdárna Valašské Meziříčí	1h 11min 54,1s    17° 58' 31,4"	+49° 27' 50,5"	-11,81s	338m
Hvězdárna a planetárium Johanna Palisy, Ostrava	1h 12min 34,7s    18° 08' 40,4"	+49° 50' 14,8"	-11,92s	281m

Elektronické vydání

→ [rocenka.observatory.cz](http://rocenka.observatory.cz)

- Rok 2015 v různých érách
- Koordinovaný světový čas



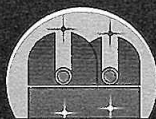
# Soumrak

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

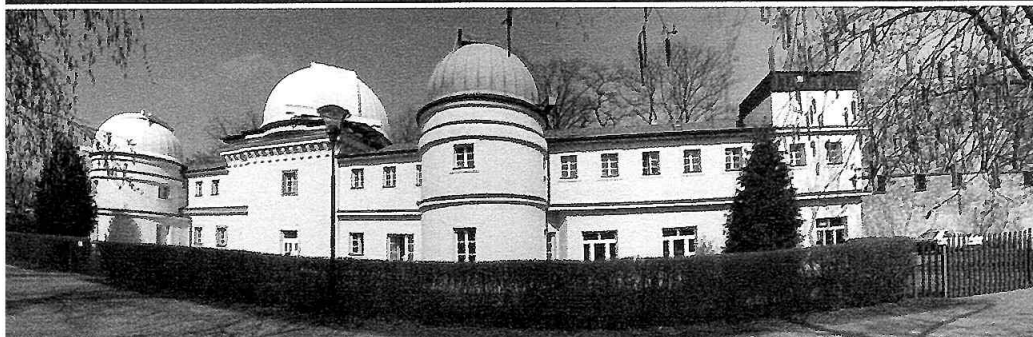
$\lambda = 15^\circ$ ,  $\varphi = 50^\circ$ ;

Pro přepočet časů soumraku pro jinou zeměpisnou polohu použijte vzorce popsané v kapitole Slunce.

Astronomický soumrak, kdy je Slunce méně než  $18^\circ$  pod obzorem, trvá na +50. rovnoběžce od 31. 5. do 11. 7. po celou noc.



# Štefánikova hvězdárna



## Pozorování

Za jasného počasí pozorování Slunce a jiných nebeských objektů.

## Výstavy

Stálá expozice s interaktivními exponáty. Aktuální tematické výstavy.

## Programy

Široká nabídka programů pro školy, děti i dospělé návštěvníky. Pořady pro školy v předem objednaných termínech.

## Kroužek a kurs

V každém školním roce otevíráme dvouletý astronomický kroužek pro děti od 12 do 15 let a astronomický kurs pro zájemce starší.

## Prodej

Prodej astronomických publikací a periodik.

## Prezentace

Nabízíme zázemí pro pořádání firemních prezentací a tiskových konferencí.

[www.observatory.cz](http://www.observatory.cz)

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy  
Příspěvková organizace hl. m. Prahy

Petřín 205, Praha  
tel. 257 320 54  
informace@observatory.



Efemeridy Slunce jsou počítány podle Bretagnonovy teorie pohybu Země kolem Slunce VSOP87. Vzhledem k přesnosti zde publikovaných efemerid jsou uváženy pouze ty periodické členy, jejichž amplitudy převyšují 15 km v heliocentrické poloze Země.

Na str. 12 – 23 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  $4 \cdot (15^\circ - \lambda)$ . V případě východu a západu na rovnoběžce jiné než padesáté je třeba připojit ještě další opravu, vypočtenou z přibližného vzorce

$$6,22 \cdot (\varphi - 50^\circ) \cot g A,$$

jestliže  $\varphi$  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 2015 ( $A = 129^\circ$ ) čas východu Slunce roven:

$$3 \text{ h } 55 \text{ min} - 6,4 \text{ min} + 4,0 \text{ min} = 3 \text{ h } 53 \text{ min}$$

a čas jeho západu

$$20 \text{ h } 13 \text{ min} - 6,4 \text{ min} - 4,0 \text{ min} = 20 \text{ h } 03 \text{ min}$$

Časová rovnice je dána rozdílem hvězdný čas minus rektascenze Slunce plus (nebo minus) 12 hodin.

- Efemeridy pro fyzikální pozorování Slunce
- Tabulka desetidenních efemerid Slunce a Země



den	JD	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
		2457	<i>h min s</i>	<i>° ' "</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>
1 Č	023,5	18 44 30,5	-23 2 26	6 41 19,427	7 59	12 3 24	16 8	54
2 P	024,5	18 48 55,3	-22 57 31	6 45 15,987	7 58	12 3 52	16 9	54
3 S	025,5	18 53 19,8	-22 52 8	6 49 12,548	7 58	12 4 20	16 11	54
4 N	026,5	18 57 43,9	-22 46 19	6 53 9,110	7 58	12 4 47	16 12	54
5 P	027,5	19 2 7,6	-22 40 1	6 57 5,672	7 58	12 5 14	16 13	55
6 Ú	028,5	19 6 30,9	-22 33 17	7 1 2,232	7 58	12 5 41	16 14	55
7 S	029,5	19 10 53,7	-22 26 7	7 4 58,790	7 57	12 6 7	16 15	55
8 Č	030,5	19 15 16,1	-22 18 29	7 8 55,347	7 57	12 6 33	16 16	55
9 P	031,5	19 19 38,0	-22 10 26	7 12 51,901	7 57	12 6 58	16 18	55
10 S	032,5	19 23 59,3	-22 1 56	7 16 48,454	7 56	12 7 22	16 19	56
11 N	033,5	19 28 20,1	-21 53 0	7 20 45,006	7 56	12 7 46	16 20	56
12 P	034,5	19 32 40,4	-21 43 39	7 24 41,558	7 55	12 8 10	16 22	56
13 Ú	035,5	19 37 0,1	-21 33 52	7 28 38,109	7 54	12 8 32	16 23	57
14 S	036,5	19 41 19,2	-21 23 40	7 32 34,663	7 54	12 8 55	16 25	57
15 Č	037,5	19 45 37,6	-21 13 4	7 36 31,218	7 53	12 9 16	16 26	57
16 P	038,5	19 49 55,4	-21 2 3	7 40 27,775	7 52	12 9 37	16 28	57
17 S	039,5	19 54 12,6	-20 50 38	7 44 24,335	7 51	12 9 58	16 29	58
18 N	040,5	19 58 29,1	-20 38 49	7 48 20,897	7 50	12 10 17	16 31	58
19 P	041,5	20 2 44,9	-20 26 36	7 52 17,459	7 50	12 10 36	16 32	58
20 Ú	042,5	20 6 60,0	-20 14 0	7 56 14,022	7 49	12 10 54	16 34	59
21 S	043,5	20 11 14,3	-20 1 2	8 0 10,582	7 48	12 11 12	16 35	59
22 Č	044,5	20 15 27,9	-19 47 41	8 4 7,139	7 47	12 11 28	16 37	60
23 P	045,5	20 19 40,7	-19 33 58	8 8 3,692	7 46	12 11 44	16 38	60
24 S	046,5	20 23 52,7	-19 19 53	8 12 0,243	7 44	12 11 59	16 40	60
25 N	047,5	20 28 3,9	-19 5 27	8 15 56,793	7 43	12 12 14	16 42	61
26 P	048,5	20 32 14,3	-18 50 40	8 19 53,344	7 42	12 12 27	16 43	61
27 Ú	049,5	20 36 23,9	-18 35 33	8 23 49,897	7 41	12 12 40	16 45	62
28 S	050,5	20 40 32,7	-18 20 5	8 27 46,452	7 40	12 12 52	16 47	62
29 Č	051,5	20 44 40,6	-18 4 17	8 31 43,009	7 38	12 13 3	16 48	63
30 P	052,5	20 48 47,7	-17 48 10	8 35 39,568	7 37	12 13 13	16 50	63
31 S	053,5	20 52 54,0	-17 31 44	8 39 36,128	7 36	12 13 22	16 52	63

JD ~ juliánské datum; RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace

Slunce vstupuje do znamení Vodnáře dne 20. 1. v 10h 43min SEČ.

Dne 4. 1. v 7h SEČ je Země Slunci nejbliže : 147,1 miliónu km.



den	J. D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
	2457	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 N	054,5	20 56 59,4	-17 14 59	8 43 32,687	7 34	12 13 31	16 54	64
2 P	055,5	21 1 4,1	-16 57 56	8 47 29,245	7 33	12 13 38	16 55	64
3 Ú	056,5	21 5 7,8	-16 40 36	8 51 25,802	7 31	12 13 45	16 57	65
4 S	057,5	21 9 10,8	-16 22 57	8 55 22,356	7 30	12 13 51	16 59	65
5 Č	058,5	21 13 13,0	-16 5 2	8 59 18,909	7 28	12 13 56	17 0	66
6 P	059,5	21 17 14,3	-15 46 50	9 3 15,460	7 27	12 14 1	17 2	66
7 S	060,5	21 21 14,9	-15 28 22	9 7 12,009	7 25	12 14 5	17 4	67
8 N	061,5	21 25 14,7	-15 9 38	9 11 8,558	7 23	12 14 7	17 6	67
9 P	062,5	21 29 13,6	-14 50 38	9 15 5,107	7 22	12 14 9	17 7	68
10 Ú	063,5	21 33 11,9	-14 31 24	9 19 1,657	7 20	12 14 11	17 9	68
11 S	064,5	21 37 9,3	-14 11 55	9 22 58,209	7 18	12 14 11	17 11	69
12 Č	065,5	21 41 6,0	-13 52 11	9 26 54,762	7 17	12 14 11	17 12	70
13 P	066,5	21 45 2,0	-13 32 14	9 30 51,318	7 15	12 14 10	17 14	70
14 S	067,5	21 48 57,2	-13 12 3	9 34 47,876	7 13	12 14 8	17 16	71
15 N	068,5	21 52 51,7	-12 51 39	9 38 44,436	7 11	12 14 6	17 18	71
16 P	069,5	21 56 45,5	-12 31 3	9 42 40,995	7 9	12 14 3	17 19	72
17 Ú	070,5	22 0 38,6	-12 10 15	9 46 37,554	7 8	12 13 59	17 21	72
18 S	071,5	22 4 31,0	-11 49 15	9 50 34,109	7 6	12 13 55	17 23	73
19 Č	072,5	22 8 22,7	-11 28 4	9 54 30,662	7 4	12 13 50	17 25	73
20 P	073,5	22 12 13,7	-11 6 42	9 58 27,211	7 2	12 13 44	17 26	74
21 S	074,5	22 16 4,1	-10 45 9	10 2 23,759	7 0	12 13 37	17 28	75
22 N	075,5	22 19 53,8	-10 23 27	10 6 20,306	6 58	12 13 30	17 30	75
23 P	076,5	22 23 42,8	-10 1 35	10 10 16,856	6 56	12 13 22	17 31	76
24 Ú	077,5	22 27 31,2	- 9 39 34	10 14 13,408	6 54	12 13 14	17 33	76
25 S	078,5	22 31 19,0	- 9 17 24	10 18 9,962	6 52	12 13 5	17 35	77
26 Č	079,5	22 35 6,2	- 8 55 6	10 22 6,518	6 50	12 12 55	17 36	77
27 P	080,5	22 38 52,8	- 8 32 40	10 26 3,075	6 48	12 12 45	17 38	78
28 S	081,5	22 42 38,9	- 8 10 7	10 29 59,632	6 46	12 12 34	17 40	79

J.D. ~ juliánské datum; RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace

Slunce vstupuje do znamení Ryb dne 19. 2. v 0h 49min SEČ.

den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
	2457	<i>h min s</i>	° ' "	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	°
1 N	082,5	22 46 24,3	- 7 47 26	10 33 56,188	6 44	12 12 23	17 41	79
2 P	083,5	22 50 9,3	- 7 24 39	10 37 52,742	6 42	12 12 11	17 43	80
3 Ú	084,5	22 53 53,7	- 7 1 45	10 41 49,295	6 40	12 11 59	17 45	80
4 S	085,5	22 57 37,7	- 6 38 46	10 45 45,845	6 38	12 11 46	17 46	81
5 Č	086,5	23 1 21,1	- 6 15 41	10 49 42,394	6 36	12 11 33	17 48	82
6 P	087,5	23 5 4,2	- 5 52 31	10 53 38,942	6 34	12 11 19	17 50	82
7 S	088,5	23 8 46,8	- 5 29 16	10 57 35,489	6 32	12 11 5	17 51	83
8 N	089,5	23 12 29,0	- 5 5 56	11 1 32,036	6 30	12 10 50	17 53	83
9 P	090,5	23 16 10,8	- 4 42 33	11 5 28,583	6 28	12 10 35	17 55	84
10 Ú	091,5	23 19 52,3	- 4 19 5	11 9 25,132	6 25	12 10 20	17 56	85
11 S	092,5	23 23 33,4	- 3 55 35	11 13 21,683	6 23	12 10 4	17 58	85
12 Č	093,5	23 27 14,2	- 3 32 1	11 17 18,236	6 21	12 9 49	17 59	86
13 P	094,5	23 30 54,8	- 3 8 25	11 21 14,791	6 19	12 9 32	18 1	87
14 S	095,5	23 34 35,1	- 2 44 47	11 25 11,348	6 17	12 9 16	18 3	87
15 N	096,5	23 38 15,1	- 2 21 6	11 29 7,905	6 15	12 8 59	18 4	88
16 P	097,5	23 41 54,9	- 1 57 25	11 33 4,462	6 13	12 8 43	18 6	88
17 Ú	098,5	23 45 34,5	- 1 33 42	11 37 1,017	6 10	12 8 26	18 7	89
18 S	099,5	23 49 13,9	- 1 9 58	11 40 57,569	6 8	12 8 8	18 9	90
19 Č	100,5	23 52 53,2	- 0 46 14	11 44 54,118	6 6	12 7 51	18 11	90
20 P	101,5	23 56 32,3	- 0 22 31	11 48 50,665	6 4	12 7 33	18 12	91
21 S	102,5	0 0 11,2	+ 0 1 13	11 52 47,212	6 2	12 7 16	18 14	91
22 N	103,5	0 3 50,0	+ 0 24 55	11 56 43,759	5 59	12 6 58	18 15	92
23 P	104,5	0 7 28,7	+ 0 48 36	12 0 40,309	5 57	12 6 40	18 17	93
24 Ú	105,5	0 11 7,3	+ 1 12 16	12 4 36,861	5 55	12 6 22	18 19	93
25 S	106,5	0 14 45,9	+ 1 35 54	12 8 33,416	5 53	12 6 4	18 20	94
26 Č	107,5	0 18 24,4	+ 1 59 29	12 12 29,972	5 51	12 5 46	18 22	95
27 P	108,5	0 22 2,8	+ 2 23 2	12 16 26,529	5 49	12 5 28	18 23	95
28 S	109,5	0 25 41,2	+ 2 46 32	12 20 23,085	5 46	12 5 10	18 25	96
29 N	110,5	0 29 19,7	+ 3 9 58	12 24 19,639	5 44	12 4 52	18 26	96
30 P	111,5	0 32 58,1	+ 3 33 20	12 28 16,192	5 42	12 4 34	18 28	97
31 Ú	112,5	0 36 36,6	+ 3 56 39	12 32 12,743	5 40	12 4 16	18 30	98

*J.D.* ~ juliánské datum; *RA* ~ rektascenze; *Dec* ~ deklinace

Slunce vstupuje do znamení Berana dne 20. 3. ve 23h 44min SEČ.

Začátek astronomického jara. Jarní rovnodennost.

den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
	2457	<i>h min s</i>	<i>° ' "</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>°</i>
1 S	113,5	0 40 15,2	+ 4 19 52	12 36 9,292	5 38	12 3 58	18 31	98
2 Č	114,5	0 43 53,8	+ 4 43 2	12 40 5,840	5 36	12 3 40	18 33	99
3 P	115,5	0 47 32,6	+ 5 6 6	12 44 2,386	5 33	12 3 22	18 34	99
4 S	116,5	0 51 11,4	+ 5 29 4	12 47 58,933	5 31	12 3 4	18 36	100
5 N	117,5	0 54 50,5	+ 5 51 57	12 51 55,481	5 29	12 2 47	18 37	101
6 P	118,5	0 58 29,7	+ 6 14 44	12 55 52,029	5 27	12 2 30	18 39	101
7 Ú	119,5	1 2 9,1	+ 6 37 24	12 59 48,580	5 25	12 2 13	18 41	102
8 S	120,5	1 5 48,7	+ 6 59 57	13 3 45,133	5 23	12 1 56	18 42	102
9 Č	121,5	1 9 28,6	+ 7 22 24	13 7 41,688	5 21	12 1 39	18 44	103
10 P	122,5	1 13 8,7	+ 7 44 43	13 11 38,244	5 19	12 1 23	18 45	104
11 S	123,5	1 16 49,1	+ 8 6 54	13 15 34,802	5 16	12 1 7	18 47	104
12 N	124,5	1 20 29,9	+ 8 28 57	13 19 31,359	5 14	12 0 51	18 48	105
13 P	125,5	1 24 10,9	+ 8 50 52	13 23 27,915	5 12	12 0 36	18 50	105
14 Ú	126,5	1 27 52,2	+ 9 12 38	13 27 24,469	5 10	12 0 21	18 52	106
15 S	127,5	1 31 33,9	+ 9 34 15	13 31 21,020	5 8	12 0 6	18 53	106
16 Č	128,5	1 35 16,0	+ 9 55 42	13 35 17,569	5 6	11 59 52	18 55	107
17 P	129,5	1 38 58,4	+10 17 0	13 39 14,116	5 4	11 59 38	18 56	108
18 S	130,5	1 42 41,2	+10 38 7	13 43 10,664	5 2	11 59 24	18 58	108
19 N	131,5	1 46 24,5	+10 59 4	13 47 7,214	5 0	11 59 11	18 59	109
20 P	132,5	1 50 8,1	+11 19 50	13 51 3,766	4 58	11 58 59	19 1	109
21 Ú	133,5	1 53 52,1	+11 40 25	13 55 0,322	4 56	11 58 46	19 3	110
22 S	134,5	1 57 36,5	+12 0 48	13 58 56,879	4 54	11 58 34	19 4	110
23 Č	135,5	2 1 21,4	+12 20 59	14 2 53,438	4 52	11 58 23	19 6	111
24 P	136,5	2 5 6,7	+12 40 58	14 6 49,996	4 50	11 58 12	19 7	111
25 S	137,5	2 8 52,5	+13 0 45	14 10 46,553	4 48	11 58 1	19 9	112
26 N	138,5	2 12 38,7	+13 20 19	14 14 43,108	4 46	11 57 51	19 10	113
27 P	139,5	2 16 25,4	+13 39 39	14 18 39,661	4 45	11 57 41	19 12	113
28 Ú	140,5	2 20 12,6	+13 58 46	14 22 36,213	4 43	11 57 32	19 13	114
29 S	141,5	2 24 0,2	+14 17 39	14 26 32,762	4 41	11 57 24	19 15	114
30 Č	142,5	2 27 48,4	+14 36 17	14 30 29,311	4 39	11 57 15	19 17	115

J.D. ~ juliánské datum; RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace

Slunce vstupuje do znamení Býka dne 20. 4. v 10h 41min SEČ.

den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
	2457	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 P	143,5	2 31 37,0	+14 54 41	14 34 25,860	4 37	11 57 8	19 18	115
2 S	144,5	2 35 26,2	+15 12 51	14 38 22,409	4 35	11 57 1	19 20	116
3 N	145,5	2 39 15,9	+15 30 45	14 42 18,959	4 34	11 56 54	19 21	116
4 P	146,5	2 43 6,2	+15 48 24	14 46 15,512	4 32	11 56 48	19 23	117
5 Ú	147,5	2 46 57,0	+16 5 47	14 50 12,066	4 30	11 56 43	19 24	117
6 S	148,5	2 50 48,4	+16 22 54	14 54 8,623	4 29	11 56 38	19 26	118
7 Č	149,5	2 54 40,4	+16 39 45	14 58 5,181	4 27	11 56 33	19 27	118
8 P	150,5	2 58 32,9	+16 56 19	15 2 1,741	4 25	11 56 30	19 29	118
9 S	151,5	3 2 26,0	+17 12 36	15 5 58,301	4 24	11 56 26	19 30	119
10 N	152,5	3 6 19,7	+17 28 36	15 9 54,859	4 22	11 56 24	19 32	119
11 P	153,5	3 10 14,0	+17 44 18	15 13 51,416	4 21	11 56 22	19 33	120
12 Ú	154,5	3 14 8,9	+17 59 43	15 17 47,970	4 19	11 56 20	19 35	120
13 S	155,5	3 18 4,3	+18 14 50	15 21 44,521	4 18	11 56 20	19 36	121
14 Č	156,5	3 22 0,4	+18 29 38	15 25 41,071	4 16	11 56 19	19 37	121
15 P	157,5	3 25 57,0	+18 44 8	15 29 37,621	4 15	11 56 20	19 39	121
16 S	158,5	3 29 54,3	+18 58 18	15 33 34,172	4 13	11 56 21	19 40	122
17 N	159,5	3 33 52,1	+19 12 10	15 37 30,726	4 12	11 56 22	19 42	122
18 P	160,5	3 37 50,5	+19 25 41	15 41 27,282	4 11	11 56 24	19 43	123
19 Ú	161,5	3 41 49,4	+19 38 54	15 45 23,842	4 9	11 56 27	19 44	123
20 S	162,5	3 45 48,9	+19 51 46	15 49 20,402	4 8	11 56 30	19 46	123
21 Č	163,5	3 49 48,9	+20 4 17	15 53 16,963	4 7	11 56 34	19 47	124
22 P	164,5	3 53 49,5	+20 16 28	15 57 13,523	4 6	11 56 38	19 48	124
23 S	165,5	3 57 50,5	+20 28 19	16 1 10,082	4 5	11 56 43	19 50	124
24 N	166,5	4 1 52,1	+20 39 48	16 5 6,638	4 4	11 56 48	19 51	125
25 P	167,5	4 5 54,1	+20 50 56	16 9 3,193	4 2	11 56 54	19 52	125
26 Ú	168,5	4 9 56,6	+21 1 42	16 12 59,745	4 1	11 57 0	19 53	125
27 S	169,5	4 13 59,6	+21 12 7	16 16 56,297	4 0	11 57 6	19 54	126
28 Č	170,5	4 18 3,1	+21 22 9	16 20 52,847	4 0	11 57 14	19 56	126
29 P	171,5	4 22 7,0	+21 31 49	16 24 49,399	3 59	11 57 21	19 57	126
30 S	172,5	4 26 11,3	+21 41 7	16 28 45,951	3 58	11 57 29	19 58	127
31 N	173,5	4 30 16,1	+21 50 2	16 32 42,504	3 57	11 57 38	19 59	127

J.D. ~ juliánské datum; RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace

Slunce vstupuje do znamení Blíženců dne 21. 5. v 9h 44min SEČ.

den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
		2457	<i>h min s</i>	<i>° ' "</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>
1 P	174,5	4 34 21,3	+21 58 35	16 36 39,060	3 56	11 57 46	20 0	127
2 Ú	175,5	4 38 26,9	+22 6 44	16 40 35,618	3 55	11 57 56	20 1	127
3 S	176,5	4 42 32,8	+22 14 30	16 44 32,179	3 55	11 58 5	20 2	127
4 Č	177,5	4 46 39,2	+22 21 53	16 48 28,740	3 54	11 58 15	20 3	128
5 P	178,5	4 50 45,9	+22 28 53	16 52 25,303	3 54	11 58 25	20 4	128
6 S	179,5	4 54 52,9	+22 35 29	16 56 21,864	3 53	11 58 36	20 5	128
7 N	180,5	4 59 0,3	+22 41 41	17 0 18,423	3 53	11 58 47	20 5	128
8 P	181,5	5 3 8,0	+22 47 29	17 4 14,979	3 52	11 58 58	20 6	128
9 Ú	182,5	5 7 16,0	+22 52 53	17 8 11,533	3 52	11 59 10	20 7	129
10 S	183,5	5 11 24,3	+22 57 53	17 12 8,085	3 51	11 59 22	20 8	129
11 Č	184,5	5 15 32,8	+23 2 29	17 16 4,636	3 51	11 59 34	20 8	129
12 P	185,5	5 19 41,5	+23 6 41	17 20 1,188	3 51	11 59 46	20 9	129
13 S	186,5	5 23 50,5	+23 10 28	17 23 57,743	3 51	11 59 59	20 10	129
14 N	187,5	5 27 59,7	+23 13 50	17 27 54,300	3 50	12 0 11	20 10	129
15 P	188,5	5 32 9,0	+23 16 49	17 31 50,859	3 50	12 0 24	20 11	129
16 Ú	189,5	5 36 18,5	+23 19 22	17 35 47,421	3 50	12 0 37	20 11	129
17 S	190,5	5 40 28,0	+23 21 31	17 39 43,983	3 50	12 0 50	20 12	129
18 Č	191,5	5 44 37,7	+23 23 15	17 43 40,545	3 50	12 1 3	20 12	129
19 P	192,5	5 48 47,3	+23 24 34	17 47 37,105	3 50	12 1 16	20 12	129
20 S	193,5	5 52 57,0	+23 25 29	17 51 33,664	3 50	12 1 29	20 13	129
21 N	194,5	5 57 6,7	+23 25 58	17 55 30,220	3 51	12 1 43	20 13	130
22 P	195,5	6 1 16,4	+23 26 3	17 59 26,774	3 51	12 1 56	20 13	129
23 Ú	196,5	6 5 26,0	+23 25 43	18 3 23,327	3 51	12 2 9	20 13	129
24 S	197,5	6 9 35,5	+23 24 59	18 7 19,879	3 51	12 2 22	20 13	129
25 Č	198,5	6 13 45,0	+23 23 49	18 11 16,430	3 52	12 2 34	20 13	129
26 P	199,5	6 17 54,3	+23 22 15	18 15 12,982	3 52	12 2 47	20 13	129
27 S	200,5	6 22 3,4	+23 20 17	18 19 9,536	3 53	12 3 0	20 13	129
28 N	201,5	6 26 12,4	+23 17 53	18 23 6,092	3 53	12 3 12	20 13	129
29 P	202,5	6 30 21,2	+23 15 5	18 27 2,649	3 54	12 3 24	20 13	129
30 Ú	203,5	6 34 29,7	+23 11 53	18 30 59,210	3 54	12 3 36	20 13	129
30 P	838,5	6 35 30,6	+23 11 2	18 31 56,869	3 54	12 3 39	20 13	129

J.D. ~ juliánské datum; RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace

Slunce vstupuje do znamení Raka dne 21. 6. v 17h 38min SEČ.

Začátek astronomického léta. Letní slunovrat.

den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
	2457	<i>h min s</i>	<i>° ' "</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>°</i>
1 S	204,5	6 38 38,1	+23 8 16	18 34 55,771	3 55	12 3 48	20 13	129
2 Č	205,5	6 42 46,1	+23 4 15	18 38 52,334	3 55	12 3 59	20 12	129
3 P	206,5	6 46 54,0	+22 59 50	18 42 48,896	3 56	12 4 10	20 12	129
4 S	207,5	6 51 1,5	+22 55 0	18 46 45,456	3 57	12 4 21	20 12	128
5 N	208,5	6 55 8,7	+22 49 47	18 50 42,014	3 58	12 4 32	20 11	128
6 P	209,5	6 59 15,6	+22 44 10	18 54 38,568	3 58	12 4 42	20 11	128
7 Ú	210,5	7 3 22,2	+22 38 9	18 58 35,121	3 59	12 4 52	20 10	128
8 S	211,5	7 7 28,4	+22 31 45	19 2 31,672	4 0	12 5 1	20 9	128
9 Č	212,5	7 11 34,3	+22 24 57	19 6 28,223	4 1	12 5 10	20 9	127
10 P	213,5	7 15 39,8	+22 17 46	19 10 24,777	4 2	12 5 19	20 8	127
11 S	214,5	7 19 44,8	+22 10 11	19 14 21,332	4 3	12 5 27	20 7	127
12 N	215,5	7 23 49,5	+22 2 14	19 18 17,891	4 4	12 5 35	20 7	127
13 P	216,5	7 27 53,8	+21 53 54	19 22 14,451	4 5	12 5 43	20 6	126
14 Ú	217,5	7 31 57,5	+21 45 12	19 26 11,012	4 6	12 5 50	20 5	126
15 S	218,5	7 36 0,8	+21 36 7	19 30 7,573	4 7	12 5 56	20 4	126
16 Č	219,5	7 40 3,6	+21 26 41	19 34 4,133	4 8	12 6 2	20 3	126
17 P	220,5	7 44 5,9	+21 16 52	19 38 0,691	4 9	12 6 8	20 2	125
18 S	221,5	7 48 7,7	+21 6 42	19 41 57,247	4 10	12 6 13	20 1	125
19 N	222,5	7 52 8,9	+20 56 10	19 45 53,801	4 12	12 6 17	20 0	125
20 P	223,5	7 56 9,6	+20 45 17	19 49 50,353	4 13	12 6 21	19 59	124
21 Ú	224,5	8 0 9,7	+20 34 4	19 53 46,904	4 14	12 6 24	19 58	124
22 S	225,5	8 4 9,2	+20 22 29	19 57 43,455	4 15	12 6 27	19 57	124
23 Č	226,5	8 8 8,2	+20 10 35	20 1 40,006	4 17	12 6 29	19 56	123
24 P	227,5	8 12 6,5	+19 58 19	20 5 36,557	4 18	12 6 31	19 54	123
25 S	228,5	8 16 4,3	+19 45 44	20 9 33,111	4 19	12 6 32	19 53	123
26 N	229,5	8 20 1,4	+19 32 50	20 13 29,666	4 20	12 6 32	19 52	122
27 P	230,5	8 23 58,0	+19 19 36	20 17 26,224	4 22	12 6 32	19 50	122
28 Ú	231,5	8 27 53,9	+19 6 3	20 21 22,783	4 23	12 6 31	19 49	121
29 S	232,5	8 31 49,2	+18 52 10	20 25 19,344	4 25	12 6 29	19 48	121
30 Č	233,5	8 35 43,9	+18 38 0	20 29 15,905	4 26	12 6 27	19 46	121
31 P	234,5	8 39 37,9	+18 23 31	20 33 12,464	4 27	12 6 24	19 45	120

J.D. ~ juliánské datum; RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace

Slunce vstupuje do znamení Lva dne 23. 7. ve 4h 30min SEČ.  
Dne 6. 7. ve 21h SEČ je Země od Slunce nejdále: 152,1 miliónu km.



den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
	2457	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 S	235,5	8 43 31,4	+18 8 44	20 37 9,021	4 29	12 6 21	19 43	120
2 N	236,5	8 47 24,2	+17 53 39	20 41 5,575	4 30	12 6 17	19 42	119
3 P	237,5	8 51 16,5	+17 38 17	20 45 2,126	4 31	12 6 12	19 40	119
4 Ú	238,5	8 55 8,1	+17 22 37	20 48 58,676	4 33	12 6 7	19 38	118
5 S	239,5	8 58 59,2	+17 6 40	20 52 55,225	4 34	12 6 1	19 37	118
6 Č	240,5	9 2 49,7	+16 50 27	20 56 51,776	4 36	12 5 55	19 35	118
7 P	241,5	9 6 39,6	+16 33 57	21 0 48,329	4 37	12 5 48	19 33	117
8 S	242,5	9 10 28,9	+16 17 12	21 4 44,885	4 39	12 5 41	19 32	117
9 N	243,5	9 14 17,7	+16 0 10	21 8 41,443	4 40	12 5 32	19 30	116
10 P	244,5	9 18 5,9	+15 42 53	21 12 38,001	4 42	12 5 24	19 28	116
11 Ú	245,5	9 21 53,5	+15 25 21	21 16 34,560	4 43	12 5 15	19 26	115
12 S	246,5	9 25 40,6	+15 7 34	21 20 31,118	4 45	12 5 5	19 25	115
13 Č	247,5	9 29 27,2	+14 49 33	21 24 27,675	4 46	12 4 55	19 23	114
14 P	248,5	9 33 13,1	+14 31 17	21 28 24,229	4 47	12 4 44	19 21	114
15 S	249,5	9 36 58,6	+14 12 48	21 32 20,781	4 49	12 4 33	19 19	113
16 N	250,5	9 40 43,5	+13 54 5	21 36 17,332	4 50	12 4 21	19 17	113
17 P	251,5	9 44 27,8	+13 35 8	21 40 13,881	4 52	12 4 8	19 15	112
18 Ú	252,5	9 48 11,7	+13 15 59	21 44 10,429	4 53	12 3 55	19 13	112
19 S	253,5	9 51 55,0	+12 56 38	21 48 6,977	4 55	12 3 42	19 11	111
20 Č	254,5	9 55 37,8	+12 37 4	21 52 3,526	4 56	12 3 28	19 10	111
21 P	255,5	9 59 20,1	+12 17 18	21 56 0,077	4 58	12 3 13	19 8	110
22 S	256,5	10 3 1,9	+11 57 20	21 59 56,629	4 59	12 2 58	19 6	109
23 N	257,5	10 6 43,3	+11 37 12	22 3 53,183	5 1	12 2 43	19 4	109
24 P	258,5	10 10 24,2	+11 16 52	22 7 49,739	5 2	12 2 27	19 2	108
25 Ú	259,5	10 14 4,6	+10 56 22	22 11 46,297	5 4	12 2 11	18 59	108
26 S	260,5	10 17 44,6	+10 35 41	22 15 42,855	5 5	12 1 54	18 57	107
27 Č	261,5	10 21 24,2	+10 14 50	22 19 39,413	5 7	12 1 37	18 55	107
28 P	262,5	10 25 3,4	+ 9 53 50	22 23 35,969	5 8	12 1 19	18 53	106
29 S	263,5	10 28 42,3	+ 9 32 40	22 27 32,522	5 10	12 1 2	18 51	106
30 N	264,5	10 32 20,7	+ 9 11 22	22 31 29,072	5 11	12 0 43	18 49	105
31 P	265,5	10 35 58,8	+ 8 49 54	22 35 25,620	5 13	12 0 25	18 47	104

J.D. ~ juliánské datum; RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace

Slunce vstupuje do znamení Panny dne 23. 8. v 11h 37min SEČ.

den	J. D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
		2457	<i>h min s</i>	<i>° ' "</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>
1 Ú	266,5	10 39 36,6	+ 8 28 18	22 39 22,167	5 14	12 0 6	18 45	104
2 S	267,5	10 43 14,1	+ 8 6 34	22 43 18,715	5 16	11 59 47	18 43	103
3 Č	268,5	10 46 51,3	+ 7 44 42	22 47 15,265	5 17	11 59 27	18 41	103
4 P	269,5	10 50 28,3	+ 7 22 42	22 51 11,818	5 19	11 59 7	18 39	102
5 S	270,5	10 54 5,0	+ 7 0 35	22 55 8,374	5 20	11 58 48	18 36	102
6 N	271,5	10 57 41,5	+ 6 38 21	22 59 4,930	5 22	11 58 27	18 34	101
7 P	272,5	11 1 17,8	+ 6 16 0	23 3 1,487	5 23	11 58 7	18 32	100
8 Ú	273,5	11 4 54,0	+ 5 53 33	23 6 58,044	5 25	11 57 47	18 30	100
9 S	274,5	11 8 29,9	+ 5 31 1	23 10 54,599	5 26	11 57 26	18 28	99
10 Č	275,5	11 12 5,8	+ 5 8 22	23 14 51,152	5 28	11 57 5	18 26	99
11 P	276,5	11 15 41,4	+ 4 45 39	23 18 47,702	5 29	11 56 44	18 23	98
12 S	277,5	11 19 17,0	+ 4 22 50	23 22 44,251	5 31	11 56 23	18 21	97
13 N	278,5	11 22 52,4	+ 3 59 57	23 26 40,799	5 32	11 56 2	18 19	97
14 P	279,5	11 26 27,8	+ 3 37 0	23 30 37,346	5 34	11 55 41	18 17	96
15 Ú	280,5	11 30 3,1	+ 3 13 58	23 34 33,892	5 35	11 55 20	18 15	96
16 S	281,5	11 33 38,3	+ 2 50 53	23 38 30,439	5 37	11 54 58	18 12	95
17 Č	282,5	11 37 13,5	+ 2 27 45	23 42 26,988	5 38	11 54 37	18 10	94
18 P	283,5	11 40 48,7	+ 2 4 34	23 46 23,538	5 40	11 54 15	18 8	94
19 S	284,5	11 44 23,9	+ 1 41 21	23 50 20,090	5 41	11 53 54	18 6	93
20 N	285,5	11 47 59,1	+ 1 18 5	23 54 16,644	5 43	11 53 33	18 4	93
21 P	286,5	11 51 34,3	+ 0 54 48	23 58 13,200	5 44	11 53 11	18 1	92
22 Ú	287,5	11 55 9,6	+ 0 31 29	0 2 9,757	5 46	11 52 50	17 59	91
23 S	288,5	11 58 45,0	+ 0 8 9	0 6 6,313	5 47	11 52 29	17 57	91
24 Č	289,5	12 2 20,4	- 0 15 12	0 10 2,869	5 49	11 52 8	17 55	90
25 P	290,5	12 5 56,0	- 0 38 34	0 13 59,422	5 50	11 51 47	17 53	90
26 S	291,5	12 9 31,7	- 1 1 55	0 17 55,972	5 52	11 51 26	17 50	89
27 N	292,5	12 13 7,6	- 1 25 17	0 21 52,520	5 53	11 51 6	17 48	88
28 P	293,5	12 16 43,6	- 1 48 37	0 25 49,066	5 55	11 50 45	17 46	88
29 Ú	294,5	12 20 19,9	- 2 11 57	0 29 45,613	5 56	11 50 25	17 44	87
30 S	295,5	12 23 56,4	- 2 35 16	0 33 42,162	5 58	11 50 5	17 42	87

J.D. ~ juliánské datum; RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace

Slunce vstupuje do znamení Vah dne 23. 9. v 9h 20min SEČ.  
Začátek astronomického podzimu. Podzimní rovnodennost.



den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
	2457	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 Č	296,5	12 27 33,2	- 2 58 34	0 37 38,713	5 59	11 49 46	17 39	86
2 P	297,5	12 31 10,3	- 3 21 49	0 41 35,268	6 1	11 49 26	17 37	85
3 S	298,5	12 34 47,7	- 3 45 3	0 45 31,824	6 2	11 49 7	17 35	85
4 N	299,5	12 38 25,4	- 4 8 14	0 49 28,382	6 4	11 48 49	17 33	84
5 P	300,5	12 42 3,5	- 4 31 22	0 53 24,938	6 5	11 48 30	17 31	84
6 Ú	301,5	12 45 41,9	- 4 54 27	0 57 21,494	6 7	11 48 12	17 29	83
7 S	302,5	12 49 20,8	- 5 17 28	1 1 18,047	6 8	11 47 55	17 26	82
8 Č	303,5	12 53 0,1	- 5 40 26	1 5 14,599	6 10	11 47 38	17 24	82
9 P	304,5	12 56 39,8	- 6 3 19	1 9 11,148	6 12	11 47 21	17 22	81
10 S	305,5	13 0 19,9	- 6 26 7	1 13 7,696	6 13	11 47 5	17 20	81
11 N	306,5	13 4 0,5	- 6 48 51	1 17 4,243	6 15	11 46 49	17 18	80
12 P	307,5	13 7 41,6	- 7 11 29	1 21 0,790	6 16	11 46 34	17 16	79
13 Ú	308,5	13 11 23,2	- 7 34 1	1 24 57,338	6 18	11 46 19	17 14	79
14 S	309,5	13 15 5,3	- 7 56 27	1 28 53,886	6 20	11 46 5	17 12	78
15 Č	310,5	13 18 47,9	- 8 18 46	1 32 50,437	6 21	11 45 51	17 10	78
16 P	311,5	13 22 31,1	- 8 40 58	1 36 46,989	6 23	11 45 38	17 8	77
17 S	312,5	13 26 14,8	- 9 3 3	1 40 43,544	6 24	11 45 26	17 6	76
18 N	313,5	13 29 59,1	- 9 25 0	1 44 40,100	6 26	11 45 14	17 4	76
19 P	314,5	13 33 44,0	- 9 46 49	1 48 36,657	6 28	11 45 2	17 2	75
20 Ú	315,5	13 37 29,5	-10 8 29	1 52 33,214	6 29	11 44 52	17 0	75
21 S	316,5	13 41 15,6	-10 30 0	1 56 29,771	6 31	11 44 41	16 58	74
22 Č	317,5	13 45 2,3	-10 51 22	2 0 26,326	6 32	11 44 32	16 56	74
23 P	318,5	13 48 49,7	-11 12 34	2 4 22,878	6 34	11 44 23	16 54	73
24 S	319,5	13 52 37,7	-11 33 36	2 8 19,428	6 36	11 44 15	16 52	73
25 N	320,5	13 56 26,4	-11 54 28	2 12 15,977	6 37	11 44 7	16 50	72
26 P	321,5	14 0 15,8	-12 15 8	2 16 12,525	6 39	11 44 0	16 48	71
27 Ú	322,5	14 4 6,0	-12 35 37	2 20 9,074	6 41	11 43 54	16 46	71
28 S	323,5	14 7 56,8	-12 55 54	2 24 5,626	6 42	11 43 49	16 45	70
29 Č	324,5	14 11 48,4	-13 16 0	2 28 2,181	6 44	11 43 44	16 43	70
30 P	325,5	14 15 40,8	-13 35 53	2 31 58,739	6 46	11 43 41	16 41	69
31 S	326,5	14 19 34,0	-13 55 33	2 35 55,298	6 47	11 43 37	16 39	69

J.D. ~ juliánské datum; RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace

Slunce vstupuje do znamení Štíra dne 23. 10. v 18h 46min SEČ.

den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
		2457	<i>h min s</i>	<i>° ' "</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>
1 N	327,5	14 23 28,0	-14 15 0	2 39 51,858	6 49	11 43 35	16 38	68
2 P	328,5	14 27 22,8	-14 34 13	2 43 48,416	6 51	11 43 34	16 36	68
3 Ú	329,5	14 31 18,4	-14 53 12	2 47 44,973	6 52	11 43 33	16 34	67
4 S	330,5	14 35 14,8	-15 11 57	2 51 41,527	6 54	11 43 34	16 33	67
5 Č	331,5	14 39 12,0	-15 30 27	2 55 38,079	6 56	11 43 35	16 31	66
6 P	332,5	14 43 10,1	-15 48 41	2 59 34,630	6 57	11 43 37	16 29	66
7 S	333,5	14 47 9,1	-16 6 40	3 3 31,180	6 59	11 43 39	16 28	65
8 N	334,5	14 51 8,9	-16 24 23	3 7 27,729	7 1	11 43 43	16 26	65
9 P	335,5	14 55 9,5	-16 41 49	3 11 24,278	7 2	11 43 47	16 25	64
10 Ú	336,5	14 59 11,0	-16 58 59	3 15 20,829	7 4	11 43 53	16 23	64
11 S	337,5	15 3 13,4	-17 15 51	3 19 17,382	7 5	11 43 59	16 22	63
12 Č	338,5	15 7 16,6	-17 32 25	3 23 13,936	7 7	11 44 6	16 20	63
13 P	339,5	15 11 20,7	-17 48 42	3 27 10,492	7 9	11 44 14	16 19	62
14 S	340,5	15 15 25,6	-18 4 39	3 31 7,051	7 10	11 44 23	16 18	62
15 N	341,5	15 19 31,4	-18 20 18	3 35 3,611	7 12	11 44 32	16 16	62
16 P	342,5	15 23 37,9	-18 35 38	3 39 0,171	7 14	11 44 43	16 15	61
17 Ú	343,5	15 27 45,4	-18 50 38	3 42 56,730	7 15	11 44 54	16 14	61
18 S	344,5	15 31 53,6	-19 5 17	3 46 53,288	7 17	11 45 6	16 13	60
19 Č	345,5	15 36 2,6	-19 19 37	3 50 49,844	7 18	11 45 19	16 12	60
20 P	346,5	15 40 12,5	-19 33 35	3 54 46,397	7 20	11 45 32	16 11	60
21 S	347,5	15 44 23,1	-19 47 12	3 58 42,948	7 22	11 45 47	16 10	59
22 N	348,5	15 48 34,5	-20 0 27	4 2 39,499	7 23	11 46 2	16 8	59
23 P	349,5	15 52 46,7	-20 13 21	4 6 36,050	7 25	11 46 18	16 8	58
24 Ú	350,5	15 56 59,7	-20 25 52	4 10 32,603	7 26	11 46 35	16 7	58
25 S	351,5	16 1 13,5	-20 38 0	4 14 29,160	7 28	11 46 52	16 6	58
26 Č	352,5	16 5 28,0	-20 49 45	4 18 25,719	7 29	11 47 11	16 5	57
27 P	353,5	16 9 43,2	-21 1 7	4 22 22,281	7 31	11 47 30	16 4	57
28 S	354,5	16 13 59,2	-21 12 6	4 26 18,843	7 32	11 47 49	16 3	57
29 N	355,5	16 18 16,0	-21 22 40	4 30 15,405	7 33	11 48 10	16 3	56
30 P	356,5	16 22 33,4	-21 32 51	4 34 11,966	7 35	11 48 31	16 2	56

*J.D. ~ juliánské datum; RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace*

Slunce vstupuje do znamení Střelce dne 22. 11. v 16h 24min SEČ.

den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
	2457	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 Ú	357,5	16 26 51,5	-21 42 36	4 38 8,524	7 36	11 48 53	16 1	56
2 S	358,5	16 31 10,3	-21 51 57	4 42 5,079	7 37	11 49 15	16 1	56
3 Č	359,5	16 35 29,8	-22 0 53	4 46 1,633	7 39	11 49 39	16 0	55
4 P	360,5	16 39 49,9	-22 9 23	4 49 58,185	7 40	11 50 2	16 0	55
5 S	361,5	16 44 10,5	-22 17 28	4 53 54,737	7 41	11 50 27	15 59	55
6 N	362,5	16 48 31,8	-22 25 7	4 57 51,289	7 42	11 50 52	15 59	55
7 P	363,5	16 52 53,7	-22 32 19	5 1 47,842	7 44	11 51 17	15 59	54
8 Ú	364,5	16 57 16,0	-22 39 6	5 5 44,396	7 45	11 51 43	15 59	54
9 S	365,5	17 1 38,9	-22 45 25	5 9 40,952	7 46	11 52 10	15 58	54
10 Č	366,5	17 6 2,2	-22 51 18	5 13 37,510	7 47	11 52 37	15 58	54
11 P	367,5	17 10 26,0	-22 56 44	5 17 34,070	7 48	11 53 4	15 58	54
12 S	368,5	17 14 50,2	-23 1 43	5 21 30,632	7 49	11 53 32	15 58	54
13 N	369,5	17 19 14,8	-23 6 14	5 25 27,194	7 50	11 54 0	15 58	54
14 P	370,5	17 23 39,7	-23 10 18	5 29 23,756	7 51	11 54 29	15 58	53
15 Ú	371,5	17 28 4,9	-23 13 54	5 33 20,316	7 52	11 54 58	15 58	53
16 S	372,5	17 32 30,3	-23 17 2	5 37 16,874	7 52	11 55 27	15 58	53
17 Č	373,5	17 36 56,0	-23 19 43	5 41 13,430	7 53	11 55 56	15 59	53
18 P	374,5	17 41 21,9	-23 21 56	5 45 9,984	7 54	11 56 25	15 59	53
19 S	375,5	17 45 47,9	-23 23 40	5 49 6,536	7 54	11 56 55	15 59	53
20 N	376,5	17 50 14,0	-23 24 56	5 53 3,088	7 55	11 57 24	16 0	53
21 P	377,5	17 54 40,3	-23 25 44	5 56 59,642	7 56	11 57 54	16 0	53
22 Ú	378,5	17 59 6,5	-23 26 4	6 0 56,198	7 56	11 58 24	16 1	53
23 S	379,5	18 3 32,9	-23 25 56	6 4 52,758	7 57	11 58 54	16 1	53
24 Č	380,5	18 7 59,2	-23 25 19	6 8 49,320	7 57	11 59 23	16 2	53
25 P	381,5	18 12 25,5	-23 24 14	6 12 45,883	7 57	11 59 53	16 2	53
26 S	382,5	18 16 51,7	-23 22 41	6 16 42,446	7 58	12 0 23	16 3	53
27 N	383,5	18 21 17,8	-23 20 40	6 20 39,008	7 58	12 0 52	16 4	53
28 P	384,5	18 25 43,8	-23 18 11	6 24 35,568	7 58	12 1 22	16 5	53
29 Ú	385,5	18 30 9,7	-23 15 13	6 28 32,126	7 58	12 1 51	16 5	53
30 S	386,5	18 34 35,3	-23 11 48	6 32 28,681	7 58	12 2 20	16 6	54
31 Č	387,5	18 39 0,8	-23 7 54	6 36 25,234	7 59	12 2 49	16 7	54

J.D. ~ juliánské datum; RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace

Slunce vstupuje do znamení Kozoroha dne 22. 12. v 5h 47min SEČ.

Začátek astronomické zimy. Zimní slunovrat.



Na str. 25 – 36 jsou uvedeny efemeridy Měsíce. Pro každý den v roce jsou dány následující údaje:

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

b) Fyzikální efemeridy pro 0h SČ. Selenografická šířka  $b$  a délka  $l$  středu disku jsou souřadnice toho bodu na povrchu Měsíce, který má Zemi právě v zenitu; šířka je kladná na sever, délka na západ (z hlediska pozemského pozorovatele). Podobně jsou tabelovány i selenografické souřadnice Slunce – namísto délky je však uváděn její doplněk do  $90^\circ$  ( $co\ell$ ), 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 na str. 37 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 střeoevropský poledník a padesátou rovnoběžku a udávány ve střeoevropském čase. Okamžiky východu a západu se vztahují k hornímu okraji měsíčního disku, vliv refrakce při obzoru je započítán hodnotou  $34'$ . Čas východu, svrchního průchodu a západu pro jinou zeměpisnou délku (kladnou na východ) získáme přičtením korekce

$$4,14 \text{ min} \cdot (15^\circ - \lambda).$$

Liší-li se zeměpisná šířka od nominálních  $50^\circ$ , je třeba v případě východu (západu) Měsíce připojit další opravu, spočtenou ze vzorce

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

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

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

pro daný den. Za denními efemeridami jsou na str. 37 uvedena pořadová čísla jednotlivých lunací, číselovaných průběžně od novu, který nastal dne 16. 1. 1923, okamžiky jednotlivých fází Měsíce a jeho průchody přízemím a odzemím, vše ve střeoevropském čase.

Elektronické vydání

→ [rocenka.observatory.cz](http://rocenka.observatory.cz)

- Střední elementy dráhy Měsíce
- Konjunkce s hvězdami



den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	3 15,9	+15 6	57 10	3,8	5,3	35,1	-16,4	9,9	13 40	21 16,8	3 57
2	4 9,8	+17 12	56 40	4,9	5,3	47,2	-11,6	10,9	14 22	22 8,7	5 0
3	5 3,8	+18 23	56 11	5,8	5,0	59,4	-6,3	11,9	15 10	23 0,2	5 58
4	5 57,5	+18 37	55 43	6,3	4,6	71,5	-0,6	12,9	16 3	23 50,8	6 50
5	6 50,2	+17 56	55 17	6,5	4,0	83,6	4,9	13,9	17 0	** ****	7 34
6	7 41,4	+16 24	54 53	6,5	3,3	95,7	10,1	14,9	18 0	0 39,8	8 12
7	8 31,0	+14 9	54 33	6,1	2,3	107,9	14,7	15,9	19 1	1 27,0	8 45
8	9 18,9	+11 19	54 17	5,4	1,2	120,0	18,6	16,9	20 2	2 12,2	9 14
9	10 5,4	+ 8 4	54 8	4,5	0,0	132,1	21,6	17,9	21 3	2 55,9	9 40
10	10 50,8	+ 4 30	54 5	3,5	-1,4	144,3	23,7	18,9	22 5	3 38,6	10 4
11	11 35,7	+ 0 47	54 12	2,3	-2,8	156,4	24,8	19,9	23 6	4 20,7	10 27
12	12 20,8	- 2 59	54 28	0,9	-4,2	168,6	24,9	20,9	** **	5 3,2	10 51
13	13 6,7	- 6 41	54 54	-0,4	-5,4	180,7	23,9	21,9	0 9	5 46,7	11 16
14	13 54,2	-10 10	55 30	-1,8	-6,4	192,9	21,9	22,9	1 12	6 32,0	11 44
15	14 43,9	-13 18	56 16	-3,2	-7,1	205,0	18,9	23,9	2 17	7 19,9	12 17
16	15 36,3	-15 52	57 8	-4,4	-7,4	217,2	14,7	24,9	3 22	8 11,0	12 55
17	16 31,7	-17 41	58 3	-5,4	-7,2	229,4	9,5	25,9	4 26	9 5,4	13 42
18	17 29,9	-18 32	58 59	-6,1	-6,4	241,6	3,6	26,9	5 27	10 2,6	14 38
19	18 30,1	-18 15	59 49	-6,5	-5,2	253,8	-2,8	27,9	6 23	11 1,9	15 44
20	19 31,3	-16 45	60 28	-6,5	-3,6	265,9	-9,1	28,9	7 12	12 1,5	16 57
21	20 32,3	-14 6	60 52	-6,0	-1,8	278,1	-14,8	0,4	7 54	13 0,3	18 15
22	21 32,2	-10 29	60 58	-5,1	0,1	290,3	-19,5	1,4	8 31	13 57,7	19 34
23	22 30,4	- 6 13	60 47	-3,8	2,0	302,5	-22,8	2,4	9 4	14 53,0	20 54
24	23 27,0	- 1 37	60 20	-2,3	3,6	314,7	-24,6	3,4	9 34	15 46,7	22 11
25	0 22,2	+ 3 0	59 42	-0,7	4,8	326,9	-24,8	4,4	10 4	16 39,2	23 26
26	1 16,5	+ 7 19	58 58	0,9	5,8	339,1	-23,6	5,4	10 34	17 31,0	** **
27	2 10,3	+11 8	58 12	2,5	6,3	351,2	-21,0	6,4	11 7	18 22,6	0 39
28	3 4,0	+14 16	57 27	3,8	6,6	3,4	-17,3	7,4	11 43	19 14,1	1 48
29	3 57,7	+16 35	56 46	5,0	6,5	15,5	-12,7	8,4	12 23	20 5,5	2 53
30	4 51,2	+18 1	56 8	5,8	6,2	27,7	-7,5	9,4	13 8	20 56,5	3 53
31	5 44,3	+18 31	55 36	6,4	5,7	39,8	-2,0	10,4	13 58	21 46,6	4 46

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; prlx ~ paralaxa; b, l ~ selenografické souřadnice středu měsíčního disku;  
col ~ selenografická délka Slunce [doplňk do 90°]; P ~ poziční úhel severního konce osy rotace

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	6 36,6	+18 6	55 9	6,6	5,0	52,0	3,5	11,4	14 53	22 35,6	5 32
2	7 27,7	+16 51	54 46	6,5	4,2	64,1	8,8	12,4	15 51	23 23,0	6 12
3	8 17,4	+14 51	54 27	6,2	3,2	76,2	13,6	13,4	16 51	** ****	6 47
4	9 5,6	+12 14	54 13	5,6	2,1	88,4	17,6	14,4	17 52	0 8,8	7 17
5	9 52,5	+ 9 7	54 4	4,7	0,8	100,5	20,9	15,4	18 53	0 53,0	7 44
6	10 38,2	+ 5 40	54 0	3,6	-0,5	112,6	23,2	16,4	19 55	1 36,1	8 9
7	11 23,3	+ 2 1	54 1	2,4	-1,9	124,8	24,6	17,4	20 56	2 18,4	8 33
8	12 8,3	- 1 43	54 9	1,1	-3,3	136,9	25,0	18,4	21 58	3 0,7	8 56
9	12 53,6	- 5 25	54 25	-0,3	-4,7	149,1	24,3	19,4	23 0	3 43,4	9 21
10	13 40,0	- 8 55	54 49	-1,7	-5,9	161,2	22,6	20,4	** **	4 27,3	9 47
11	14 28,0	-12 6	55 23	-3,0	-6,9	173,4	19,9	21,4	0 3	5 13,1	10 17
12	15 18,1	-14 49	56 5	-4,2	-7,6	185,5	16,2	22,4	1 6	6 1,3	10 52
13	16 10,8	-16 53	56 55	-5,3	-8,0	197,7	11,5	23,4	2 9	6 52,4	11 33
14	17 6,1	-18 7	57 50	-6,1	-7,9	209,9	6,0	24,4	3 9	7 46,4	12 22
15	18 3,9	-18 21	58 49	-6,6	-7,3	222,1	-0,1	25,4	4 6	8 42,9	13 21
16	19 3,4	-17 28	59 45	-6,7	-6,2	234,2	-6,3	26,4	4 58	9 41,2	14 29
17	20 3,8	-15 25	60 33	-6,3	-4,6	246,4	-12,3	27,4	5 43	10 40,1	15 44
18	21 4,3	-12 17	61 8	-5,5	-2,7	258,6	-17,5	28,4	6 23	11 38,7	17 3
19	22 4,0	- 8 17	61 24	-4,4	-0,7	270,8	-21,5	0,0	6 59	12 36,2	18 24
20	23 2,7	- 3 44	61 21	-2,9	1,4	283,0	-24,0	1,0	7 32	13 32,5	19 45
21	0 0,3	+ 1 1	60 57	-1,2	3,3	295,2	-24,9	2,0	8 3	14 27,7	21 4
22	0 57,0	+ 5 37	60 18	0,5	4,9	307,4	-24,2	3,0	8 35	15 22,0	22 21
23	1 53,0	+ 9 46	59 28	2,2	6,1	319,6	-22,0	4,0	9 8	16 15,6	23 34
24	2 48,5	+13 13	58 33	3,7	6,9	331,8	-18,5	5,0	9 43	17 8,8	** **
25	3 43,6	+15 51	57 37	4,9	7,3	344,0	-14,0	6,0	10 23	18 1,4	0 43
26	4 38,0	+17 32	56 46	5,8	7,3	356,2	-8,8	7,0	11 7	18 53,1	1 46
27	5 31,7	+18 17	56 0	6,5	6,9	8,3	-3,3	8,0	11 56	19 43,8	2 41
28	6 24,3	+18 7	55 22	6,7	6,3	20,5	2,3	9,0	12 49	20 33,0	3 30

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; prlx ~ paralaxa; b, l ~ selenografické souřadnice středu měsíčního disku; col ~ selenografická délka Slunce [doplňk do 90°]; P ~ poziční úhel severního konce osy rotace



den	o h Tč			o h Sč					poledník a čas středoevropsky obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ' "	' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	7 15,5	+17 5	54 51	6,7	5,5	32,7	7,6	10,0	13 46	21 20,5	4 12
2	8 5,3	+15 18	54 28	6,4	4,5	44,8	12,5	11,0	14 45	22 6,5	4 48
3	8 53,5	+12 53	54 12	5,8	3,3	57,0	16,7	12,0	15 45	22 51,0	5 20
4	9 40,5	+ 9 56	54 2	4,9	2,0	69,1	20,1	13,0	16 46	23 34,3	5 48
5	10 26,5	+ 6 36	53 58	3,9	0,7	81,3	22,7	14,0	17 47	** ****	6 13
6	11 11,8	+ 3 1	53 59	2,6	-0,7	93,4	24,3	15,0	18 48	0 17,0	6 38
7	11 56,9	- 0 42	54 5	1,3	-2,1	105,6	25,0	16,0	19 50	0 59,3	7 1
8	12 42,2	- 4 24	54 16	-0,1	-3,4	117,7	24,6	17,0	20 52	1 42,0	7 26
9	13 28,4	- 7 57	54 33	-1,5	-4,7	129,9	23,1	18,0	21 54	2 25,5	7 52
10	14 15,8	-11 12	54 56	-2,9	-5,8	142,0	20,7	19,0	22 56	3 10,4	8 20
11	15 4,8	-14 1	55 26	-4,1	-6,7	154,2	17,3	20,0	23 58	3 57,2	8 53
12	15 55,9	-16 14	56 2	-5,2	-7,4	166,3	12,9	21,0	** **	4 46,3	9 30
13	16 49,1	-17 42	56 45	-6,0	-7,7	178,5	7,7	22,0	0 58	5 37,6	10 15
14	17 44,3	-18 15	57 34	-6,6	-7,7	190,7	2,0	23,0	1 55	6 31,3	11 8
15	18 41,2	-17 48	58 27	-6,8	-7,3	202,9	-4,1	24,0	2 47	7 26,7	12 9
16	19 39,4	-16 16	59 20	-6,6	-6,4	215,1	-10,0	25,0	3 33	8 23,2	13 18
17	20 38,0	-13 41	60 9	-6,0	-5,1	227,3	-15,4	26,0	4 15	9 20,1	14 33
18	21 36,7	-10 9	60 48	-5,0	-3,4	239,5	-19,9	27,0	4 52	10 17,0	15 52
19	22 35,2	- 5 54	61 13	-3,6	-1,5	251,7	-23,1	28,0	5 26	11 13,5	17 13
20	23 33,3	- 1 14	61 19	-2,0	0,4	263,9	-24,7	29,0	5 58	12 9,6	18 33
21	0 31,1	+ 3 30	61 5	-0,2	2,4	276,1	-24,7	0,6	6 30	13 5,3	19 53
22	1 28,6	+ 7 57	60 34	1,6	4,1	288,3	-23,1	1,6	7 3	14 1,0	21 11
23	2 26,1	+11 50	59 47	3,2	5,5	300,5	-20,0	2,6	7 39	14 56,4	22 24
24	3 23,2	+14 53	58 53	4,6	6,5	312,8	-15,7	3,6	8 18	15 51,3	23 32
25	4 19,8	+16 59	57 55	5,7	7,1	325,0	-10,6	4,6	9 2	16 45,3	** **
26	5 15,3	+18 4	56 58	6,4	7,2	337,2	-5,0	5,6	9 50	17 37,8	0 32
27	6 9,4	+18 10	56 7	6,8	7,0	349,4	0,7	6,6	10 43	18 28,5	1 25
28	7 1,8	+17 22	55 24	6,8	6,4	1,5	6,2	7,6	11 39	19 17,2	2 10
29	7 52,4	+15 46	54 50	6,6	5,5	13,7	11,3	8,6	12 38	20 3,9	2 49
30	8 41,2	+13 30	54 25	6,0	4,4	25,9	15,7	9,6	13 37	20 48,8	3 22
31	9 28,4	+10 42	54 9	5,2	3,2	38,1	19,4	10,6	14 38	21 32,4	3 51

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; prlx ~ paralaxa; b, l ~ selenografické souřadnice středu měsíčního disku; col ~ selenografická délka Slunce [doplňk do 90°]; P ~ poziční úhel severního konce osy rotace

den	o h TČ			o h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	10 14,5	+ 7 28	54 1	4,2	1,8	50,2	22,2	11,6	15 39	22 15,1	4 17
2	10 59,9	+ 3 57	54 1	3,0	0,4	62,4	24,0	12,6	16 40	22 57,6	4 42
3	11 45,1	+ 0 16	54 7	1,6	-0,9	74,6	24,9	13,6	17 42	23 40,2	5 6
4	12 30,5	- 3 27	54 18	0,2	-2,3	86,7	24,8	14,6	18 44	** ****	5 30
5	13 16,7	- 7 4	54 34	-1,2	-3,5	98,9	23,6	15,6	19 46	0 23,7	5 55
6	14 4,0	-10 26	54 55	-2,6	-4,5	111,1	21,4	16,6	20 49	1 8,5	6 23
7	14 53,0	-13 23	55 18	-3,9	-5,4	123,2	18,1	17,6	21 52	1 55,0	6 55
8	15 43,7	-15 45	55 46	-5,0	-6,1	135,4	14,0	18,6	22 52	2 43,5	7 31
9	16 36,3	-17 25	56 18	-5,9	-6,6	147,6	9,0	19,6	23 49	3 34,0	8 13
10	17 30,5	-18 12	56 53	-6,5	-6,8	159,7	3,4	20,6	** **	4 26,3	9 3
11	18 26,1	-18 1	57 32	-6,8	-6,7	171,9	-2,5	21,6	0 42	5 20,0	10 0
12	19 22,4	-16 49	58 14	-6,7	-6,2	184,1	-8,3	22,6	1 29	6 14,5	11 4
13	20 19,1	-14 37	58 56	-6,2	-5,5	196,3	-13,8	23,6	2 11	7 9,3	12 14
14	21 15,9	-11 30	59 36	-5,4	-4,5	208,5	-18,4	24,6	2 48	8 4,1	13 29
15	22 12,4	- 7 38	60 10	-4,1	-3,2	220,7	-22,0	25,6	3 22	8 58,7	14 46
16	23 9,0	- 3 14	60 34	-2,6	-1,7	233,0	-24,2	26,6	3 54	9 53,2	16 4
17	0 5,6	+ 1 25	60 44	-0,9	0,0	245,2	-24,9	27,6	4 25	10 48,2	17 23
18	1 2,6	+ 6 0	60 38	0,8	1,6	257,4	-24,0	28,6	4 57	11 43,4	18 42
19	2 0,1	+10 11	60 16	2,5	3,2	269,7	-21,6	0,2	5 31	12 39,2	19 59
20	2 58,1	+13 40	59 40	4,0	4,5	281,9	-17,7	1,2	6 9	13 35,5	21 11
21	3 56,1	+16 15	58 53	5,3	5,6	294,1	-12,8	2,2	6 51	14 31,4	22 17
22	4 53,5	+17 47	58 0	6,1	6,3	306,3	-7,2	3,2	7 39	15 26,3	23 15
23	5 49,8	+18 17	57 6	6,7	6,6	318,6	-1,3	4,2	8 31	16 19,4	** **
24	6 44,2	+17 47	56 16	6,8	6,4	330,8	4,5	5,2	9 28	17 10,3	0 5
25	7 36,5	+16 24	55 31	6,6	5,9	343,0	9,8	6,2	10 27	17 58,7	0 47
26	8 26,6	+14 18	54 56	6,1	5,0	355,2	14,5	7,2	11 27	18 44,8	1 23
27	9 14,8	+11 37	54 30	5,4	3,9	7,4	18,4	8,2	12 28	19 29,1	1 53
28	10 1,4	+ 8 29	54 14	4,4	2,7	19,6	21,5	9,2	13 29	20 12,2	2 21
29	10 47,0	+ 5 1	54 8	3,2	1,3	31,8	23,6	10,2	14 30	20 54,6	2 46
30	11 32,1	+ 1 22	54 11	1,9	-0,1	44,0	24,8	11,2	15 31	21 37,1	3 10

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; prlx ~ paralaxa; b, l ~ selenografické souřadnice středu měsíčního disku; col ~ selenografická délka Slunce [doplňk do 90°]; P ~ poziční úhel severního konce osy rotace



den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	12 17,4	- 2 22	54 22	0,6	-1,5	56,2	24,9	12,2	16 34	22 20,3	3 34
2	13 3,4	- 6 3	54 39	-0,9	-2,7	68,3	24,0	13,2	17 36	23 4,8	3 59
3	13 50,6	- 9 32	55 1	-2,3	-3,7	80,5	22,1	14,2	18 40	23 51,1	4 25
4	14 39,5	-12 39	55 27	-3,6	-4,5	92,7	19,1	15,2	19 44	** ****	4 56
5	15 30,3	-15 15	55 55	-4,7	-5,1	104,9	15,1	16,2	20 46	0 39,6	5 30
6	16 23,1	-17 9	56 24	-5,7	-5,5	117,1	10,2	17,2	21 45	1 30,1	6 11
7	17 17,6	-18 11	56 54	-6,3	-5,6	129,2	4,7	18,2	22 40	2 22,6	6 59
8	18 13,3	-18 15	57 24	-6,7	-5,5	141,4	-1,2	19,2	23 29	3 16,3	7 54
9	19 9,6	-17 18	57 53	-6,6	-5,1	153,6	-7,1	20,2	** **	4 10,7	8 56
10	20 5,9	-15 21	58 22	-6,2	-4,6	165,8	-12,6	21,2	0 12	5 5,0	10 4
11	21 1,8	-12 29	58 50	-5,5	-3,8	178,0	-17,4	22,2	0 50	5 58,7	11 15
12	21 57,0	- 8 52	59 15	-4,4	-3,0	190,2	-21,2	23,2	1 24	6 51,8	12 29
13	22 51,9	- 4 43	59 35	-3,0	-1,9	202,4	-23,7	24,2	1 55	7 44,5	13 45
14	23 46,7	- 0 14	59 49	-1,4	-0,8	214,7	-24,9	25,2	2 25	8 37,3	15 2
15	0 41,8	+ 4 18	59 54	0,3	0,4	226,9	-24,5	26,2	2 55	9 30,6	16 18
16	1 37,7	+ 8 35	59 49	2,0	1,7	239,1	-22,7	27,2	3 27	10 24,8	17 34
17	2 34,4	+12 21	59 32	3,5	2,9	251,4	-19,4	28,2	4 2	11 20,1	18 48
18	3 32,0	+15 20	59 4	4,8	4,0	263,6	-14,9	29,2	4 42	12 15,9	19 58
19	4 29,8	+17 21	58 26	5,8	4,8	275,9	-9,5	0,8	5 27	13 11,6	21 0
20	5 27,2	+18 18	57 43	6,4	5,4	288,1	-3,7	1,8	6 17	14 6,6	21 55
21	6 23,3	+18 13	56 57	6,7	5,6	300,4	2,3	2,8	7 13	14 59,6	22 42
22	7 17,5	+17 9	56 12	6,6	5,5	312,6	7,9	3,8	8 12	15 50,2	23 21
23	8 9,4	+15 16	55 32	6,1	5,0	324,8	13,0	4,8	9 13	16 38,2	23 54
24	8 59,0	+12 44	54 58	5,5	4,1	337,1	17,2	5,8	10 15	17 24,0	** **
25	9 46,6	+ 9 42	54 34	4,5	3,0	349,3	20,6	6,8	11 17	18 7,8	0 23
26	10 32,8	+ 6 19	54 19	3,4	1,8	1,5	23,1	7,8	12 18	18 50,6	0 49
27	11 18,0	+ 2 41	54 15	2,2	0,4	13,7	24,5	8,8	13 19	19 32,9	1 14
28	12 3,1	- 1 3	54 20	0,8	-1,0	25,9	25,0	9,8	14 21	20 15,6	1 37
29	12 48,6	- 4 46	54 35	-0,6	-2,3	38,1	24,4	10,8	15 23	20 59,3	2 1
30	13 35,3	- 8 21	54 58	-1,9	-3,4	50,3	22,8	11,8	16 27	21 44,8	2 27
31	14 23,6	-11 38	55 27	-3,2	-4,3	62,5	20,2	12,8	17 31	22 32,5	2 56

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; prlx ~ paralaxa; b, l ~ selenografické souřadnice středu měsíčního disku; col ~ selenografická délka Slunce [doplněk do 90°]; P ~ poziční úhel severního konce osy rotace

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	<i>h min</i>	° ' "	' "	°	°	°	°	<i>d</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>
1	15 14,0	-14 28	56 1	-4,4	-4,9	74,7	16,5	13,8	18 34	23 22,8	3 29
2	16 6,7	-16 40	56 36	-5,4	-5,2	86,9	11,8	14,8	19 36	** ****	4 7
3	17 1,5	-18 2	57 10	-6,1	-5,2	99,1	6,3	15,8	20 34	0 15,5	4 52
4	17 58,0	-18 26	57 43	-6,5	-4,9	111,3	0,4	16,8	21 27	1 10,0	5 46
5	18 55,3	-17 46	58 11	-6,5	-4,3	123,4	-5,6	17,8	22 13	2 5,4	6 47
6	19 52,6	-16 4	58 35	-6,2	-3,6	135,6	-11,4	18,8	22 53	3 0,8	7 54
7	20 49,3	-13 24	58 53	-5,5	-2,8	147,8	-16,4	19,8	23 28	3 55,5	9 5
8	21 45,0	- 9 56	59 7	-4,4	-1,9	160,0	-20,5	20,8	24 0	4 49,0	10 19
9	22 39,7	- 5 54	59 15	-3,1	-1,0	172,3	-23,3	21,8	** **	5 41,4	11 34
10	23 33,7	- 1 31	59 19	-1,6	0,0	184,5	-24,8	22,8	0 29	6 33,3	12 48
11	0 27,6	+ 2 57	59 17	0,1	0,9	196,7	-24,8	23,8	0 58	7 25,0	14 3
12	1 21,8	+ 7 15	59 10	1,7	1,8	208,9	-23,3	24,8	1 29	8 17,3	15 18
13	2 16,8	+11 8	58 57	3,2	2,7	221,2	-20,5	25,8	2 1	9 10,5	16 31
14	3 12,7	+14 21	58 38	4,5	3,5	233,4	-16,5	26,8	2 37	10 4,8	17 41
15	4 9,4	+16 44	58 12	5,5	4,1	245,7	-11,5	27,8	3 19	10 59,7	18 46
16	5 6,3	+18 6	57 41	6,2	4,7	257,9	-5,8	28,8	4 6	11 54,5	19 44
17	6 2,6	+18 26	57 6	6,5	4,9	270,2	0,1	0,4	4 59	12 48,3	20 35
18	6 57,7	+17 46	56 29	6,5	5,0	282,4	5,9	1,4	5 57	13 40,4	21 18
19	7 50,9	+16 12	55 53	6,2	4,7	294,7	11,3	2,4	6 58	14 30,1	21 54
20	8 41,9	+13 53	55 19	5,5	4,1	306,9	15,9	3,4	8 0	15 17,3	22 25
21	9 30,7	+11 0	54 51	4,6	3,2	319,2	19,6	4,4	9 2	16 2,4	22 53
22	10 17,7	+ 7 42	54 30	3,5	2,0	331,4	22,4	5,4	10 4	16 45,9	23 18
23	11 3,4	+ 4 8	54 18	2,3	0,7	343,6	24,2	6,4	11 6	17 28,4	23 41
24	11 48,5	+ 0 25	54 16	1,0	-0,7	355,9	24,9	7,4	12 7	18 10,6	** **
25	12 33,6	- 3 19	54 24	-0,4	-2,1	8,1	24,7	8,4	13 9	18 53,5	0 5
26	13 19,4	- 6 57	54 42	-1,7	-3,3	20,3	23,5	9,4	14 11	19 37,7	0 30
27	14 6,6	-10 21	55 10	-3,0	-4,4	32,5	21,2	10,4	15 15	20 23,9	0 57
28	14 55,8	-13 23	55 45	-4,2	-5,2	44,7	17,9	11,4	16 18	21 12,7	1 27
29	15 47,4	-15 51	56 26	-5,2	-5,7	56,9	13,5	12,4	17 21	22 4,3	2 2
30	16 41,5	-17 35	57 10	-6,0	-5,7	69,1	8,3	13,4	18 22	22 58,5	2 44

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; prlx ~ paralaxa; b, l ~ selenografické souřadnice středu měsíčního disku; col ~ selenografická délka Slunce [doplněk do 90°]; P ~ poziční úhel severního konce osy rotace

den	o h TČ			o h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° /	' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	17 37,9	-18 24	57 53	-6,4	-5,4	81,3	2,5	14,4	19 18	23 54,6	3 34
2	18 35,9	-18 10	58 33	-6,5	-4,8	93,5	-3,6	15,4	20 8	** ****	4 33
3	19 34,6	-16 49	59 5	-6,2	-3,8	105,7	-9,7	16,4	20 52	0 51,5	5 39
4	20 33,0	-14 25	59 28	-5,6	-2,6	117,9	-15,1	17,4	21 30	1 48,1	6 51
5	21 30,4	-11 7	59 41	-4,5	-1,4	130,1	-19,5	18,4	22 4	2 43,6	8 6
6	22 26,6	- 7 8	59 44	-3,2	-0,2	142,3	-22,8	19,4	22 34	3 37,7	9 22
7	23 21,7	- 2 46	59 38	-1,6	1,0	154,5	-24,6	20,4	23 4	4 30,6	10 38
8	0 16,0	+ 1 44	59 24	0,0	2,0	166,7	-24,9	21,4	23 33	5 22,7	11 53
9	1 10,0	+ 6 6	59 5	1,6	2,9	178,9	-23,8	22,4	** **	6 14,5	13 7
10	2 4,2	+10 4	58 43	3,1	3,6	191,1	-21,3	23,4	0 5	7 6,7	14 20
11	2 58,9	+13 27	58 18	4,4	4,2	203,4	-17,6	24,4	0 39	7 59,6	15 30
12	3 54,3	+16 3	57 51	5,4	4,7	215,6	-12,9	25,4	1 17	8 53,1	16 36
13	4 50,0	+17 43	57 22	6,1	5,0	227,8	-7,4	26,4	2 1	9 46,8	17 36
14	5 45,6	+18 24	56 52	6,5	5,1	240,1	-1,6	27,4	2 51	10 40,1	18 28
15	6 40,4	+18 5	56 22	6,5	5,1	252,3	4,2	28,4	3 46	11 32,3	19 14
16	7 33,8	+16 51	55 51	6,2	4,7	264,6	9,6	29,4	4 45	12 22,7	19 53
17	8 25,4	+14 49	55 23	5,6	4,2	276,8	14,5	0,9	5 47	13 10,8	20 26
18	9 15,1	+12 8	54 57	4,8	3,4	289,1	18,5	1,9	6 49	13 57,0	20 55
19	10 2,8	+ 8 59	54 35	3,7	2,4	301,3	21,6	2,9	7 51	14 41,3	21 21
20	10 49,1	+ 5 30	54 19	2,5	1,1	313,6	23,7	3,9	8 53	15 24,3	21 46
21	11 34,5	+ 1 50	54 11	1,1	-0,2	325,8	24,8	4,9	9 54	16 6,6	22 9
22	12 19,4	- 1 53	54 11	-0,2	-1,6	338,1	24,9	5,9	10 56	16 48,9	22 33
23	13 4,6	- 5 32	54 21	-1,6	-3,0	350,3	24,0	6,9	11 57	17 32,0	22 59
24	13 50,8	- 9 0	54 41	-2,9	-4,3	2,5	22,1	7,9	12 59	18 16,5	23 27
25	14 38,5	-12 8	55 11	-4,1	-5,4	14,7	19,1	8,9	14 2	19 3,3	23 59
26	15 28,3	-14 49	55 50	-5,1	-6,2	26,9	15,2	9,9	15 4	19 52,7	** **
27	16 20,6	-16 51	56 37	-5,9	-6,6	39,1	10,4	10,9	16 5	20 44,9	0 37
28	17 15,4	-18 4	57 28	-6,4	-6,6	51,3	4,8	11,9	17 4	21 39,7	1 22
29	18 12,5	-18 18	58 20	-6,6	-6,1	63,5	-1,2	12,9	17 57	22 36,4	2 16
30	19 11,2	-17 27	59 8	-6,4	-5,2	75,7	-7,3	13,9	18 44	23 34,0	3 19
31	20 10,5	-15 29	59 49	-5,8	-4,0	87,9	-13,1	14,9	19 26	** ****	4 29

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; prlx ~ paralaxa; b, l ~ selenografické souřadnice středu měsíčního disku; col ~ selenografická délka Slunce [doplňk do 90°]; P ~ poziční úhel severního konce osy rotace

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° '	' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	21 9,5	-12 29	60 18	-4,8	-2,5	100,1	-18,1	15,9	20 3	0 31,4	5 45
2	22 7,8	- 8 40	60 32	-3,5	-0,9	112,3	-21,8	16,9	20 36	1 27,8	7 3
3	23 4,9	- 4 19	60 31	-1,9	0,8	124,5	-24,2	17,9	21 7	2 23,0	8 21
4	0 1,0	+ 0 17	60 15	-0,2	2,2	136,7	-25,0	18,9	21 37	3 17,1	9 39
5	0 56,5	+ 4 48	59 49	1,4	3,5	148,9	-24,2	19,9	22 9	4 10,5	10 55
6	1 51,6	+ 8 58	59 16	3,0	4,6	161,1	-22,0	20,9	22 42	5 3,5	12 10
7	2 46,8	+12 32	58 38	4,4	5,4	173,3	-18,5	21,9	23 19	5 56,6	13 21
8	3 42,0	+15 20	57 59	5,4	5,9	185,5	-14,0	22,9	** **	6 49,8	14 28
9	4 37,3	+17 15	57 21	6,2	6,2	197,7	-8,7	23,9	0 1	7 43,1	15 29
10	5 32,4	+18 11	56 45	6,6	6,2	210,0	-3,0	24,9	0 48	8 35,9	16 24
11	6 26,7	+18 9	56 12	6,7	6,0	222,2	2,8	25,9	1 41	9 27,7	17 12
12	7 19,8	+17 12	55 42	6,4	5,6	234,4	8,3	26,9	2 37	10 18,0	17 52
13	8 11,3	+15 26	55 15	5,8	5,0	246,7	13,2	27,9	3 37	11 6,5	18 27
14	9 1,1	+12 59	54 52	5,0	4,1	258,9	17,5	28,9	4 39	11 53,0	18 58
15	9 49,2	+10 0	54 32	3,9	3,1	271,2	20,8	0,4	5 41	12 37,8	19 25
16	10 35,9	+ 6 37	54 16	2,7	1,9	283,4	23,2	1,4	6 43	13 21,2	19 50
17	11 21,5	+ 3 2	54 6	1,4	0,6	295,7	24,6	2,4	7 44	14 3,8	20 14
18	12 6,6	- 0 40	54 2	0,0	-0,8	307,9	25,0	3,4	8 45	14 46,0	20 38
19	12 51,6	- 4 19	54 5	-1,4	-2,3	320,1	24,3	4,4	9 46	15 28,5	21 3
20	13 37,1	- 7 49	54 16	-2,7	-3,7	332,4	22,7	5,4	10 47	16 11,9	21 29
21	14 23,7	-11 2	54 36	-3,9	-4,9	344,6	20,1	6,4	11 49	16 57,0	21 59
22	15 12,0	-13 49	55 6	-5,0	-6,0	356,8	16,6	7,4	12 50	17 44,2	22 34
23	16 2,3	-16 3	55 45	-5,9	-6,8	9,0	12,1	8,4	13 50	18 33,8	23 14
24	16 54,9	-17 33	56 32	-6,5	-7,3	21,2	6,9	9,4	14 48	19 26,0	** **
25	17 49,7	-18 12	57 26	-6,7	-7,3	33,4	1,2	10,4	15 43	20 20,6	0 3
26	18 46,6	-17 50	58 23	-6,7	-6,8	45,6	-4,8	11,4	16 33	21 16,8	1 0
27	19 44,9	-16 23	59 19	-6,2	-5,9	57,8	-10,7	12,4	17 17	22 13,9	2 5
28	20 43,8	-13 52	60 9	-5,3	-4,6	70,0	-16,1	13,4	17 56	23 11,1	3 18
29	21 42,8	-10 24	60 47	-4,1	-3,0	82,2	-20,4	14,4	18 32	** ****	4 35
30	22 41,3	- 6 13	61 8	-2,5	-1,2	94,4	-23,4	15,4	19 5	0 8,0	5 55
31	23 39,3	- 1 36	61 11	-0,8	0,8	106,5	-24,8	16,4	19 37	1 4,1	7 15

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; prlx ~ paralaxa; b, l ~ selenografické souřadnice středu měsíčního disku; col ~ selenografická délka Slunce [doplňk do 90°]; P ~ poziční úhel severního konce osy rotace

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	0 36,7	+ 3 6	60 55	1,0	2,6	118,7	-24,6	17,4	20 9	1 59,7	8 35
2	1 33,8	+ 7 32	60 23	2,7	4,2	130,9	-22,8	18,4	20 43	2 54,8	9 53
3	2 30,7	+11 25	59 41	4,2	5,5	143,1	-19,6	19,4	21 19	3 49,8	11 8
4	3 27,4	+14 32	58 52	5,4	6,5	155,3	-15,2	20,4	22 0	4 44,5	12 18
5	4 23,8	+16 43	58 1	6,2	7,1	167,5	-10,0	21,4	22 46	5 38,9	13 23
6	5 19,6	+17 55	57 12	6,7	7,4	179,7	-4,3	22,4	23 37	6 32,4	14 20
7	6 14,3	+18 7	56 28	6,8	7,3	191,9	1,5	23,4	** **	7 24,7	15 10
8	7 7,6	+17 24	55 49	6,6	6,9	204,1	7,1	24,4	0 33	8 15,3	15 52
9	7 59,1	+15 51	55 16	6,0	6,3	216,3	12,2	25,4	1 31	9 3,9	16 29
10	8 49,0	+13 35	54 49	5,2	5,4	228,6	16,5	26,4	2 32	9 50,7	17 1
11	9 37,2	+10 46	54 28	4,2	4,3	240,8	20,1	27,4	3 33	10 35,8	17 29
12	10 23,9	+ 7 31	54 13	3,0	3,1	253,0	22,7	28,4	4 34	11 19,4	17 54
13	11 9,7	+ 4 0	54 3	1,7	1,7	265,3	24,4	29,4	5 36	12 2,0	18 19
14	11 54,8	+ 0 20	53 57	0,3	0,3	277,5	25,0	0,7	6 37	12 44,3	18 43
15	12 39,8	- 3 20	53 58	-1,1	-1,1	289,7	24,6	1,7	7 38	13 26,6	19 7
16	13 25,2	- 6 52	54 4	-2,5	-2,5	301,9	23,2	2,7	8 39	14 9,7	19 33
17	14 11,3	-10 9	54 16	-3,7	-3,9	314,2	20,9	3,7	9 40	14 54,0	20 2
18	14 58,8	-13 2	54 36	-4,8	-5,1	326,4	17,6	4,7	10 41	15 39,8	20 34
19	15 47,9	-15 24	55 3	-5,8	-6,1	338,6	13,4	5,7	11 40	16 27,6	21 11
20	16 38,8	-17 6	55 39	-6,4	-6,9	350,8	8,5	6,7	12 38	17 17,6	21 55
21	17 31,6	-18 1	56 23	-6,8	-7,4	3,0	3,1	7,7	13 32	18 9,5	22 47
22	18 26,2	-18 1	57 14	-6,8	-7,5	15,2	-2,7	8,7	14 23	19 3,2	23 47
23	19 22,2	-17 1	58 9	-6,5	-7,2	27,4	-8,5	9,7	15 8	19 58,1	** **
24	20 19,3	-15 0	59 6	-5,8	-6,4	39,6	-14,0	10,7	15 49	20 53,7	0 54
25	21 16,9	-12 0	60 0	-4,7	-5,3	51,8	-18,7	11,7	16 25	21 49,7	2 7
26	22 14,7	- 8 11	60 45	-3,3	-3,8	63,9	-22,2	12,7	16 59	22 45,8	3 24
27	23 12,7	- 3 45	61 15	-1,6	-1,9	76,1	-24,4	13,7	17 32	23 42,0	4 44
28	0 10,8	+ 0 59	61 27	0,2	0,0	88,3	-24,9	14,7	18 4	** ****	6 5
29	1 9,1	+ 5 39	61 18	2,0	2,0	100,4	-23,8	15,7	18 38	0 38,6	7 26
30	2 7,6	+ 9 54	60 50	3,6	3,9	112,6	-21,0	16,7	19 14	1 35,4	8 45

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; prlx ~ paralaxa; b, l ~ selenografické souřadnice středu měsíčního disku; col ~ selenografická délka Slunce [doplňk do 90°]; P ~ poziční úhel severního konce osy rotace

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	3 6,3	+13 27	60 7	5,0	5,5	124,8	-16,9	17,7	19 55	2 32,3	10 0
2	4 4,8	+16 4	59 14	6,0	6,7	136,9	-11,8	18,7	20 41	3 28,9	11 10
3	5 2,6	+17 38	58 17	6,6	7,5	149,1	-6,0	19,7	21 31	4 24,7	12 12
4	5 59,1	+18 8	57 20	6,8	7,9	161,3	-0,1	20,7	22 26	5 19,0	13 6
5	6 53,8	+17 39	56 29	6,7	7,9	173,5	5,7	21,7	23 25	6 11,2	13 52
6	7 46,5	+16 17	55 44	6,2	7,4	185,7	11,0	22,7	** **	7 1,1	14 30
7	8 37,0	+14 11	55 7	5,4	6,6	197,9	15,6	23,7	0 25	7 48,6	15 4
8	9 25,5	+11 29	54 38	4,5	5,6	210,1	19,3	24,7	1 26	8 34,1	15 33
9	10 12,5	+ 8 21	54 18	3,3	4,4	222,3	22,2	25,7	2 27	9 17,9	15 59
10	10 58,3	+ 4 53	54 5	2,0	3,0	234,5	24,1	26,7	3 28	10 0,7	16 23
11	11 43,4	+ 1 15	53 58	0,6	1,6	246,7	24,9	27,7	4 30	10 43,1	16 47
12	12 28,4	- 2 25	53 58	-0,8	0,2	258,9	24,8	28,7	5 31	11 25,4	17 11
13	13 13,7	- 6 1	54 3	-2,2	-1,2	271,1	23,6	29,7	6 32	12 8,3	17 37
14	13 59,8	- 9 23	54 13	-3,5	-2,5	283,3	21,5	1,0	7 33	12 52,2	18 5
15	14 47,1	-12 24	54 28	-4,6	-3,8	295,6	18,4	2,0	8 34	13 37,7	18 36
16	15 35,9	-14 55	54 48	-5,5	-4,8	307,8	14,5	3,0	9 34	14 24,9	19 11
17	16 26,2	-16 48	55 14	-6,2	-5,7	320,0	9,7	4,0	10 33	15 13,8	19 53
18	17 18,2	-17 55	55 45	-6,7	-6,4	332,2	4,4	5,0	11 28	16 4,4	20 41
19	18 11,5	-18 10	56 22	-6,8	-6,8	344,4	-1,2	6,0	12 18	16 56,3	21 36
20	19 5,8	-17 28	57 5	-6,5	-6,9	356,6	-6,9	7,0	13 4	17 49,1	22 38
21	20 0,9	-15 49	57 52	-6,0	-6,7	8,7	-12,3	8,0	13 45	18 42,5	23 46
22	20 56,4	-13 14	58 42	-5,0	-6,2	20,9	-17,1	9,0	14 22	19 36,2	** **
23	21 52,2	- 9 49	59 31	-3,8	-5,3	33,1	-21,0	10,0	14 55	20 30,1	0 59
24	22 48,2	- 5 43	60 15	-2,2	-4,1	45,3	-23,7	11,0	15 27	21 24,6	2 16
25	23 44,7	- 1 11	60 49	-0,5	-2,5	57,4	-24,9	12,0	15 58	22 19,9	3 34
26	0 42,0	+ 3 30	61 7	1,2	-0,8	69,6	-24,5	13,0	16 31	23 16,2	4 54
27	1 40,2	+ 8 0	61 8	2,9	1,1	81,7	-22,5	14,0	17 6	** ****	6 14
28	2 39,4	+11 58	60 50	4,4	3,0	93,9	-18,9	15,0	17 45	0 13,6	7 33
29	3 39,2	+15 6	60 15	5,6	4,7	106,0	-14,1	16,0	18 29	1 11,7	8 48
30	4 39,0	+17 12	59 27	6,3	6,1	118,1	-8,4	17,0	19 19	2 9,8	9 56
31	5 37,9	+18 10	58 32	6,7	7,1	130,3	-2,3	18,0	20 14	3 6,9	10 56

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; prlx ~ paralaxa; b, l ~ selenografické souřadnice středu měsíčního disku; col ~ selenografická délka Slunce [doplňk do 90°]; P ~ poziční úhel severního konce osy rotace



den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	6 35,1	+18 2	57 34	6,7	7,6	142,5	3,8	19,0	21 13	4 1,9	11 47
2	7 30,0	+16 55	56 39	6,3	7,6	154,6	9,4	20,0	22 14	4 54,3	12 29
3	8 22,3	+14 59	55 51	5,6	7,2	166,8	14,3	21,0	23 16	5 43,9	13 5
4	9 12,2	+12 24	55 10	4,6	6,4	179,0	18,4	22,0	** **	6 30,8	13 36
5	9 60,0	+ 9 20	54 39	3,5	5,4	191,1	21,5	23,0	0 18	7 15,5	14 3
6	10 46,2	+ 5 56	54 18	2,2	4,1	203,3	23,7	24,0	1 20	7 58,7	14 28
7	11 31,4	+ 2 19	54 6	0,9	2,7	215,5	24,8	25,0	2 21	8 41,1	14 52
8	12 16,3	- 1 23	54 3	-0,5	1,2	227,7	24,9	26,0	3 22	9 23,3	15 16
9	13 1,5	- 5 2	54 7	-1,9	-0,2	239,9	24,0	27,0	4 23	10 5,9	15 41
10	13 47,4	- 8 31	54 18	-3,2	-1,5	252,1	22,2	28,0	5 25	10 49,7	16 7
11	14 34,6	-11 41	54 33	-4,3	-2,7	264,3	19,3	29,0	6 27	11 34,9	16 37
12	15 23,3	-14 24	54 53	-5,3	-3,7	276,5	15,5	0,3	7 28	12 21,9	17 11
13	16 13,8	-16 30	55 16	-6,0	-4,5	288,7	10,9	1,3	8 28	13 10,8	17 51
14	17 5,8	-17 51	55 42	-6,5	-5,1	300,9	5,7	2,3	9 25	14 1,4	18 37
15	17 59,2	-18 20	56 10	-6,6	-5,5	313,1	0,1	3,3	10 17	14 53,2	19 31
16	18 53,4	-17 53	56 41	-6,5	-5,7	325,3	-5,7	4,3	11 4	15 45,6	20 30
17	19 48,0	-16 28	57 15	-5,9	-5,7	337,5	-11,1	5,3	11 46	16 38,1	21 36
18	20 42,5	-14 9	57 50	-5,1	-5,5	349,6	-16,0	6,3	12 23	17 30,4	22 45
19	21 36,8	-11 1	58 27	-3,9	-5,0	1,8	-20,1	7,3	12 56	18 22,4	23 58
20	22 31,0	- 7 13	59 3	-2,5	-4,4	14,0	-23,0	8,3	13 27	19 14,6	** **
21	23 25,4	- 2 56	59 37	-0,9	-3,4	26,1	-24,7	9,3	13 57	20 7,2	1 13
22	0 20,3	+ 1 36	60 4	0,7	-2,2	38,3	-24,8	10,3	14 28	21 1,0	2 29
23	1 16,2	+ 6 7	60 21	2,4	-0,8	50,4	-23,5	11,3	15 0	21 56,1	3 47
24	2 13,5	+10 17	60 26	3,9	0,7	62,6	-20,6	12,3	15 36	22 52,9	5 5
25	3 12,3	+13 49	60 16	5,1	2,3	74,7	-16,4	13,3	16 17	23 50,9	6 21
26	4 12,0	+16 27	59 52	6,0	3,8	86,8	-11,0	14,3	17 3	** ****	7 33
27	5 11,9	+17 59	59 14	6,5	5,1	99,0	-5,0	15,3	17 56	0 49,3	8 39
28	6 11,1	+18 22	58 28	6,6	6,1	111,1	1,3	16,3	18 55	1 46,6	9 36
29	7 8,4	+17 40	57 37	6,3	6,6	123,2	7,3	17,3	19 57	2 41,9	10 24
30	8 3,1	+16 0	56 45	5,6	6,7	135,4	12,6	18,3	21 1	3 34,3	11 4

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; prlx ~ paralaxa; b, l ~ selenografické souřadnice středu měsíčního disku; col ~ selenografická délka Slunce [doplňk do 90°]; P ~ poziční úhel severního konce osy rotace

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	8 55,2	+13 36	55 58	4,7	6,3	147,5	17,1	19,3	22 4	4 23,7	11 37
2	9 44,7	+10 37	55 17	3,6	5,6	159,7	20,6	20,3	23 7	5 10,3	12 6
3	10 32,0	+ 7 15	54 45	2,3	4,6	171,8	23,1	21,3	** **	5 54,7	12 32
4	11 17,9	+ 3 39	54 23	1,0	3,3	184,0	24,6	22,3	0 9	6 37,7	12 57
5	12 2,9	- 0 4	54 12	-0,3	1,9	196,2	25,0	23,3	1 10	7 19,9	13 20
6	12 47,9	- 3 46	54 11	-1,7	0,4	208,3	24,4	24,3	2 12	8 2,2	13 44
7	13 33,4	- 7 20	54 19	-3,0	-0,9	220,5	22,8	25,3	3 13	8 45,3	14 10
8	14 20,0	-10 39	54 35	-4,1	-2,1	232,7	20,3	26,3	4 15	9 29,9	14 38
9	15 8,3	-13 34	54 57	-5,1	-3,2	244,9	16,7	27,3	5 17	10 16,3	15 10
10	15 58,5	-15 56	55 24	-5,9	-4,0	257,1	12,3	28,3	6 18	11 5,1	15 48
11	16 50,7	-17 35	55 54	-6,4	-4,5	269,3	7,2	29,3	7 17	11 55,7	16 32
12	17 44,5	-18 23	56 25	-6,6	-4,7	281,5	1,6	0,6	8 13	12 48,0	17 24
13	18 39,5	-18 14	56 55	-6,4	-4,8	293,6	-4,3	1,6	9 3	13 41,4	18 22
14	19 35,0	-17 5	57 24	-5,9	-4,6	305,8	-9,9	2,6	9 48	14 34,8	19 27
15	20 30,3	-14 58	57 51	-5,1	-4,3	318,0	-15,0	3,6	10 27	15 27,8	20 36
16	21 25,1	-12 1	58 15	-3,9	-3,9	330,2	-19,3	4,6	11 1	16 20,0	21 47
17	22 19,1	- 8 22	58 37	-2,6	-3,3	342,4	-22,5	5,6	11 32	17 11,5	23 1
18	23 12,7	- 4 14	58 56	-1,0	-2,6	354,5	-24,4	6,6	12 2	18 2,8	** **
19	0 6,2	+ 0 11	59 12	0,6	-1,8	6,7	-24,9	7,6	12 31	18 54,4	0 15
20	1 0,1	+ 4 37	59 24	2,2	-0,9	18,8	-24,0	8,6	13 1	19 46,9	1 30
21	1 55,1	+ 8 49	59 31	3,6	0,1	31,0	-21,7	9,6	13 34	20 41,0	2 45
22	2 51,4	+12 31	59 29	4,9	1,3	43,1	-18,0	10,6	14 10	21 36,6	4 0
23	3 49,1	+15 29	59 20	5,8	2,4	55,3	-13,2	11,6	14 53	22 33,4	5 12
24	4 47,8	+17 29	59 1	6,4	3,5	67,4	-7,4	12,6	15 42	23 30,5	6 20
25	5 46,7	+18 23	58 32	6,5	4,5	79,5	-1,3	13,6	16 37	** ****	7 21
26	6 44,8	+18 11	57 57	6,3	5,2	91,6	4,9	14,6	17 38	0 26,9	8 14
27	7 41,1	+16 57	57 16	5,7	5,5	103,8	10,6	15,6	18 41	1 21,3	8 58
28	8 35,0	+14 50	56 34	4,9	5,5	115,9	15,5	16,6	19 46	2 13,0	9 36
29	9 26,4	+12 2	55 53	3,8	5,1	128,0	19,5	17,6	20 51	3 1,8	10 7
30	10 15,4	+ 8 45	55 16	2,5	4,4	140,2	22,4	18,6	21 54	3 48,1	10 35
31	11 2,4	+ 5 11	54 47	1,2	3,4	152,3	24,2	19,6	22 56	4 32,3	11 0

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; prlx ~ paralaxa; b, l ~ selenografické souřadnice středu měsíčního disku; col ~ selenografická délka Slunce [doplňk do 90°]; P ~ poziční úhel severního konce osy rotace



## Tabulka fází Měsíce pro rok 2015

	leden	únor	březen	duben	květen	červen
lunace	1139	1140	1141	1142	1143	1144
nov	20. 1. 14:13	19. 2. 0:46	20. 3. 10:36	18. 4. 19:56	18. 5. 5:12	16. 6. 15: 5
první čtvrt	27. 1. 5:48	25. 2. 18:13	27. 3. 8:42	26. 4. 0:54	25. 5. 18:18	24. 6. 12: 2
úplněk	5. 1. 5:52	4. 2. 0: 8	5. 3. 19: 4	4. 4. 13: 5	4. 5. 4:41	2. 6. 17:18
poslední čtvrt	13. 1. 10:46	12. 2. 4:49	13. 3. 18:47	12. 4. 4:44	11. 5. 11:35	9. 6. 16:41
přizemí	21. 1. 21 360 t. km	19. 2. 8 357 t. km	19. 3. 21 358 t. km	17. 4. 5 361 t. km	15. 5. 1 366 t. km	10. 6. 6 370 t. km
odzemí	9. 1. 19 405 t. km	6. 2. 7 406 t. km	5. 3. 9 406 t. km	1. 4. 14 406 t. km 29. 4. 5 405 t. km	26. 5. 23 404 t. km	23. 6. 18 404 t. km

	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
lunace	1145	1146	1147	1148	1149	1150
nov	16. 7. 2:24	14. 8. 15:53	13. 9. 7:41	13. 10. 1: 5	11. 11. 18:46	11. 12. 11:29
první čtvrt	24. 7. 5: 3	22. 8. 20:30	21. 9. 9:58	20. 10. 21:31	19. 11. 7:27	18. 12. 16:13
úplněk	2. 7. 3:19 31.7.11:42	29. 8. 19:35	28. 9. 3:50	27. 10. 13: 5	25. 11. 23:44	25. 12. 12:11
poslední čtvrt	8. 7. 21:23	7. 8. 3: 2	5. 9. 10:53	4. 10. 22: 5	3. 11. 13:23	3. 12. 8:40
přizemí	5. 7. 20 367 t. km	2. 8. 11 362 t. km 30. 8. 16 358 t. km	28. 9. 3 357 t. km	26.10. 14 358 t. km	23.11. 21 363 t. km	21.12. 10 368 t. km
odzemí	21. 7. 12 405 t. km	18. 8. 4 406 t. km	14. 9. 12 406 t. km	11.10. 14 406 t. km	7. 11. 23 406 t. km	5. 12. 16 405 t. km

## Selenografická šířka Slunce

leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
7. +1,6	6. +1,3	8. +0,7	7. -0,2	7. -0,9	6. -1,4	6. -1,5	5. -1,2	4. -0,5	4. +0,3	3. +1,1	3. +1,5
17. +1,5	16. +1,1	18. +0,3	17. -0,5	17. -1,1	16. -1,5	16. -1,5	15. -1,0	14. -0,3	14. +0,5	13. +1,2	13. +1,5
27. +1,4	26. +0,9	28. +0,1	27. -0,7	27. -1,3	26. -1,6	26. -1,4	25. -0,8	24. -0,0	24. +0,8	23. +1,4	23. +1,5

# Zatmění Slunce a Měsíce

V roce 2015 nastávají dvě zatmění Slunce a dvě zatmění Měsíce:

- 20. března – úplné zatmění Slunce, u nás viditelné jako částečné
- 4. dubna – úplné zatmění Měsíce, u nás neviditelné
- 13. září – částečné zatmění Slunce, u nás neviditelné
- 28. září – úplné zatmění Měsíce, u nás viditelné skoro v celém svém průběhu

## Úplné zatmění Slunce 20. března

První zatmění roku 2015 bude zatmění Slunce, u nás viditelné v dopoledních hodinách dostatečně vysoko nad obzorem jako částečné v celém svém průběhu. Jako částečné je toto zatmění dále pozorovatelné z Evropy, severních oblastí Afriky, severozápadní části Asie, dále pak ze severovýchodní části Atlantiku a přilehlých částí Severního ledového oceánu.

Pás totality dosahuje maximální šířky 462,6 km a prochází pozorovatelsky nepříliš příznivými oblastmi okolo Islandu a Grónska, ze severních oblastí Atlantiku do přilehlých částí Severního ledového oceánu. Souostrovími, ze kterých bude možno zatmění pozorovat, jsou Faerské ostrovy a Špicberky.

Geocentrická konjunkce Slunce a Měsíce nastává 20. března v 10 h 18 min 14 s TT. Osa měsíčního stínu dosahuje nejmenší vzdálenosti od Země v 09 h 45 min 39 s UT. V tento okamžik nastává maximální fáze zatmění pozorovatelná ze souřadnic  $+64,4^\circ$  zeměpisné šířky,  $-6,6^\circ$  zeměpisné délky (zhruba 200 km severně od Faerských ostrovů). Maximální velikost zatmění je 1,0446 (v jednotkách slunečního průměru). Zatmění patří do série saros č. 120 a jde o 61. zatmění této série.

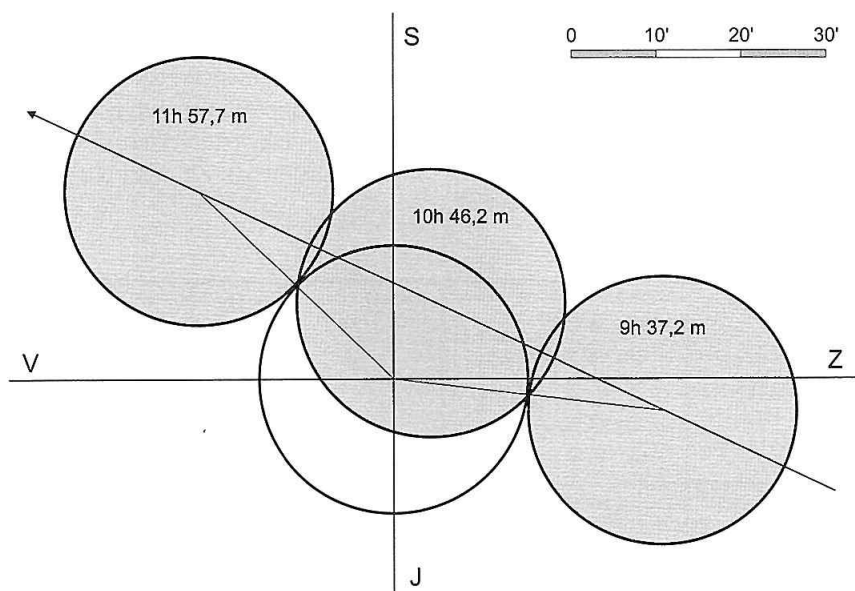
## Průběh zatmění

fáze	datum	TT	zeměpisná šířka	efemeridová délka	zeměpisná délka
		<i>h min</i>	°	°	°
Začátek částečného zatmění	20. 3.	7 42,0	20,25	-23,53	-23,24
Začátek středového zatmění	20. 3.	9 13,8	53,63	-46,26	-45,97
Střed středového zatmění	20. 3.	9 46,6	64,35	-7,03	-6,74
Centrální zatmění v poledne	20. 3.	10 18,2	85,08	27,33	27,62
Konec středového zatmění	20. 3.	10 19,4	89,37	97,73	98,02
Konec částečného zatmění	20. 3.	11 51,4	56,07	93,74	94,02

*Východní délka a severní šířka jsou značeny kladně, západní délka a jižní šířka záporně.*

U nás je toto zatmění viditelné v dopoledních hodinách jako částečné. Viz následující tabulka, která udává viditelnost pro různá místa ČR. Postupně je zde uveden počátek zatmění (první kontakt), maximální fáze a konec zatmění (čtvrtý kontakt). Pro maximální fázi je zde rovněž uvedena jeho velikost v jednotkách slunečního průměru, dále pak pro začátek a konec zatmění poziční úhly  $P_1$  a  $P_4$ . Časy jsou udávány v SEČ.

místo	1. kontakt	max. fáze	4. kontakt	velikost	$P_1$	$P_4$
	<i>h min</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>			
50° s. š., 15° v. d.	9 37,2	10 46,2	11 57,7	0,738	262,6	49,0
Brno (49,20°, 16,62°)	9 38,2	10 47,3	11 58,8	0,711	263,9	47,3
České Budějovice (48,98°, 14,48°)	9 35,2	10 44,1	11 55,8	0,726	263,2	48,2
Hradec Králové (50,22°, 15,83°)	9 38,5	10 47,5	11 59,0	0,734	262,7	48,8
Ostrava (49,83°, 18,28°)	9 41,1	10 50,3	12 1,6	0,707	264,0	47,1
Plzeň (49,75°, 13,37°)	9 34,9	10 43,7	11 55,4	0,747	262,2	49,6
Praha (50,08°, 14,42°)	9 36,6	10 45,5	11 57,1	0,744	262,3	49,4
Ústí nad Labem (50,65°, 14,03°)	9 36,9	10 45,7	11 57,2	0,756	261,7	50,2



## Úplné zatmění Měsíce 4. dubna

Celý průběh zatmění bude možno pozorovat z východní poloviny Austrálie, Japonska, nejvýchodnějších oblastí Ruska a z oblastí, jež se nacházejí v Tichém oceánu. Pozorovatelům v Severní i Jižní Americe Měsíc v průběhu úkazu zapadá, pozorovatelům v převážné části Asie a v západní polovině Austrálie Měsíc v průběhu zatmění vychází. Velikost zatmění v největší fázi dosáhne hodnoty 1,001 (v jednotkách měsíčního průměru).

### Průběh zatmění

fáze	datum	SEČ	poziční úhel
		<i>h min</i>	°
Vstup Měsíce do polostínu	4. 4.	10 01,4	123
Začátek částečného zatmění	4. 4.	11 15,7	134
Začátek úplného zatmění	4. 4.	12 57,9	14
Střed zatmění	4. 4.	13 00,3	-
Konec úplného zatmění	4. 4.	13 02,6	20
Konec částečného zatmění	4. 4.	14 44,8	260
Výstup Měsíce z polostínu	4. 4.	15 59,1	271

## Částečné zatmění Slunce 13. září

Druhé a zároveň poslední zatmění Slunce roku 2015 je zatmění částečné, pozorovatelné z jižních částí Afriky, z Madagaskaru, Indického oceánu a části Antarktidy. U nás toto zatmění není pozorovatelné. Geocentrická konjunkce Slunce a Měsíce nastává 13. září v 7 h 36 min a 28 s TT. Osa měsíčního stínu dosahuje nejmenší vzdálenosti od Země v 6 h 54 min 11 s UT – v tento okamžik nastává maximální fáze zatmění pozorovatelná ze souřadnic  $-72,1^\circ$  zeměpisné šířky,  $-2,3^\circ$  zeměpisné délky (Antarktida). Maximální velikost zatmění je 0,7875 (v jednotkách slunečního průměru). Zatmění patří do série saros č. 125 a jde o 54. zatmění této série.

### Průběh zatmění

fáze	datum	TT	zeměpisná šířka	efemeridová délka	zeměpisná délka
		<i>h min</i>	°	°	°
Začátek částečného zatmění	13. 9.	4 42,8	-27,21	20,33	20,61
Konec částečného zatmění	13. 9.	9 7,6	-62,00	124,79	125,07

*Východní délka a severní šířka jsou značeny kladně, západní délka a jižní šířka záporně.*

Elektronické vydání

→ [rocenka.observatory.cz](http://rocenka.observatory.cz)

- Elementy zatmění

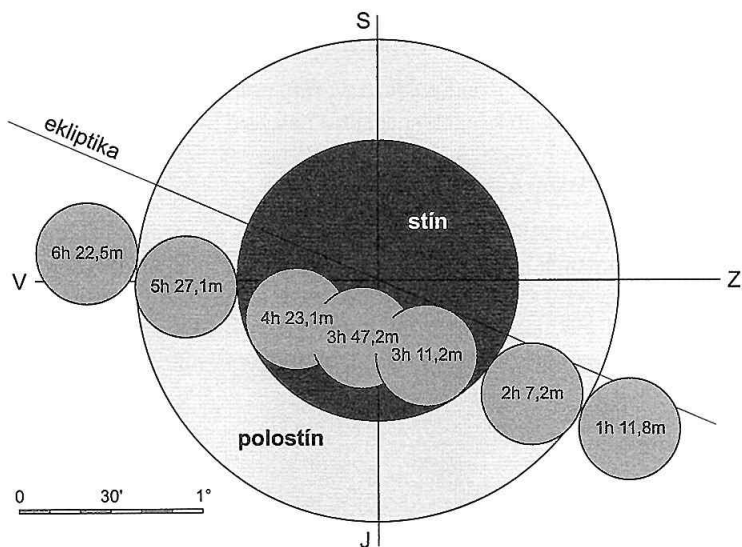


## Úplné zatmění Měsíce 28. září

Toto zatmění je u nás viditelné v podstatě v celém svém průběhu – Měsíc zapadá nedlouho před koncem zatmění (6 h 5 min), Slunce vychází přibližně půl hodiny po konci částečného zatmění (5 h 55 min). Celý průběh zatmění bude možno pozorovat ze západních částí Evropy a Afriky, z Jižní a Střední Ameriky, východních částí Severní Ameriky, z Atlantického oceánu a jihovýchodních částí Tichého oceánu. Pozorovatelé ve středních a východních částech Evropy, východních částech Afriky a západních částech Asie neuvidí konec zatmění (Měsíc v průběhu úkazu zapadá), pozorovatelům v západních oblastech USA, Kanady, Mexika a v převážně většině Tichého oceánu Měsíc v průběhu zatmění vychází. Velikost zatmění v největší fázi dosáhne hodnoty 1,276 (v jednotkách měsíčního průměru). Podrobněji je průběh zatmění popsán v tabulce níže, kde jsou kromě časů jednotlivých okamžiků zatmění uvedeny rovněž i jejich poziční úhly.

### Průběh zatmění

fáze	datum	SEČ	poziční úhel
		<i>h min</i>	°
Vstup Měsíce do polostínu	28.9.	1 11,8	60
Začátek částečného zatmění	28.9.	2 07,2	54
Začátek úplného zatmění	28.9.	3 11,2	209
Střed zatmění (největší fáze)	28.9.	3 47,2	
Konec úplného zatmění	28.9.	4 23,1	116
Konec částečného zatmění	28.9.	5 27,1	271
Výstup Měsíce z polostínu	28.9.	6 22,5	265



# Planety

Následující oddíl uvádí základní efemeridy planet. Pro každou planetu jsou vyhrazeny pouze dvě strany. Slovní popis uvádí přehled viditelnosti planety a její zdánlivý pohyb mezi hvězdami. Připojen je také graf viditelnosti planety. Mezi parametry, které jeho podobu nejvíce ovlivňují, jsou úhlová vzdálenost planety od Slunce a dosažená výška nad obzorem na počátku/konci soumraku. Soumrakem se, nebude-li uvedeno jinak, myslí soumrak občanský.

Pozorovatelné konjunkce planet s Měsícem a ostatními tělesy jsou uvedeny v přehledu úkazů na stranách 99–123.

Tabulky uvádějí pro planety následující veličiny:

označení	veličina	jednotka
<i>RA</i>	zdánlivá geocentrická rektascenze <sup>1</sup>	[h] [min] [s]
<i>Dec</i>	zdánlivá geocentrická deklinace <sup>1</sup>	[°] [′] [″]
$\rho$	zdánlivý polární poloměr planety <sup>1</sup>	[′′]
$\Delta$	vzdálenost planety od Země <sup>1</sup>	[AU]
$\varphi$	fáze planety (poměr osvětlené plochy k celkové ploše kotoučku) <sup>1,3</sup>	
<i>mag</i>	zdánlivá jasnost <sup>1</sup>	[mag]
východ, západ, průchod	topocentrický okamžik východu, západu a průchodu místním poledníkem na průsečíku 15° v. d. a 50° s. š. <sup>2</sup>	[h] [min]

<sup>1/</sup> Hodnoty jsou uváděny pro 0 h terestrického času.

<sup>2/</sup> Údaje jsou uváděny ve středoevropském čase (SEČ). Časy jsou uváděny se započtením atmosférické refrakce.

<sup>3/</sup> Hodnoty uváděny pouze pro terestrické planety. Pro ostatní je fáze vždy blízká 1,0.

Pro planety Jupiter a Saturn jsou k dispozici grafy poloh jejich nejjasnějších měsíců, pro planety Uran a Neptun jsou k jejich snazšímu nalezení uvedeny vyhledávací mapky. Přehled úkazů Jupiterových měsíců uvádí tabulka na str. 57. Ostatní údaje naleznete v elektronickém vydání ročenky.

Grafy viditelnosti zobrazují vhodnost podmínek pro pozorování daného objektu. Hodnota funkce zahrnující maximální dosaženou výšku nad obzorem, úhlovou vzdálenost od Slunce a jeho výšku nad/pod obzorem je zároveň normována přes delší časové rozpětí. Pokud má sloupec pro dané období poloviční výšku, znamená to, že „viditelnost“ objektu dosahuje 50 % maxima z období 2000–2025.

## Geocentrické úkazy pro Merkur

největší elongace	východní	14. 1. 21h 19°	7. 5. 6h 21°	4. 9. 11h 27°	29. 12. 3h 20°
	západní	24. 2. 17h 27°	24. 6. 18h 22°	16. 10. 5h 18°	
konjunkce	horní	10. 4. 5h	23. 7. 20h	17. 11. 16h	
	dolní	30. 1. 15h	30. 5. 18h	30. 9. 16h	
stacionární		21. 1. 5h	11. 2. 8h	19. 5. 12h	
		11. 6. 21h	17. 9. 14h	8. 10. 23h	
vzdálenost	nejmenší	1. 2. 7h 0,655 AU	31. 5. 5h 0,549 AU	28. 9. 12h 0,651 AU	
	největší	5. 4. 21h 1,345 AU	27. 7. 0h 1,342 AU	21. 11. 2h 1,450 AU	

## Geocentrické úkazy pro ostatní planety

	Venuše	Mars	Jupiter	Saturn	Uran	Neptun
konjunkce	15. 8. 20h	14. 6. 17h	26. 8. 23h	30. 11. 1h	6. 4. 15h	26. 2. 6h
opozice			6. 2. 19h	23. 5. 3h	12. 10. 5h	1. 9. 5h
stacionární	23. 7. 7h 5. 9. 10h		8. 4. 21h	14. 3. 23h 2. 8. 21h	26. 7. 17h 26. 12. 12h	12. 6. 21h 18. 11. 22h
nejmenší vzdálenost	16. 8. 2h 0,288		6. 2. 8h 4,346 AU	23. 5. 4h 8,967 AU	11. 10. 13h 18,984 AU	31. 8. 11h 28,953 AU
největší vzdálenost		11. 7. 13h 2,587 AU	27. 8. 1h 6,399 AU	29. 11. 23h 10,992 AU	7. 4. 9h 20,999 AU	26. 2. 23h 30,957 AU
maximální jasnost	9. 7. 23h 21. 9. 24h					
největší elongace	6. 6. 19h 45° V 26. 10. 8h 46° Z					

Elektronické vydání

→ [rocenka.observatory.cz](http://rocenka.observatory.cz)

- Heliocentrické úkazy planet
- Heliocentrické souřadnice planet
- Elongace planet







V roce 2015 nastává sedm maximálních elongací Merkuru, čtyři východní a tři západní. Počátkem roku se Merkur objevuje večer nízko nad jihozápadním obzorem v sousedství Venuše. Dne 12. 1. v 6 h SEČ se obě tělesa přiblíží na úhlovou vzdálenost  $0,7^\circ$ . Jasnost Merkuru je v té době  $-0,7$  mag. Největší východní elongace ( $19^\circ$  od Slunce) dosahuje 14. 1. ve 21 h SEČ, jasnost ale rychle klesá, 23. 1. je pouze okolo  $+1,0$  mag a období viditelnosti Merkuru končí. Dolní konjunkce se Sluncem nastává 30. 1. v 15 h SEČ.

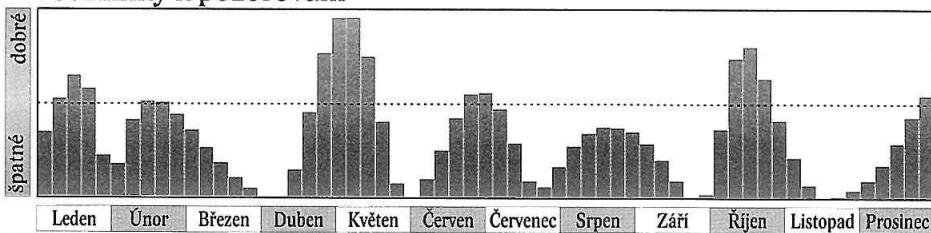
Při největší západní elongaci ( $27^\circ$  od Slunce) 24. 2. v 17 h SEČ je Merkur prakticky nepozorovatelný. Horní konjunkci projde 10. 4. v 5 h SEČ a poté následuje období mimořádně dobré viditelnosti na večerní obloze. Okolo 20. dubna se objevuje nad západoseverozápadním obzorem, tentokrát v blízkosti Marsu. Jasnost Merkuru bude v té době  $-1,1$  mag. Do největší východní elongace ( $21^\circ$  od Slunce) 7. 5. v 6 h SEČ jasnost planety klesne na  $+0,4$  mag, ale bude stále vysoko – na konci občanského soumraku  $11^\circ$  nad obzorem. Poté rychle slábne a od poloviny května je Merkur nepozorovatelný.

Další dolní konjunkce se Sluncem nastává 30. 5. v 18 h SEČ. Při následující maximální západní elongaci ( $22^\circ$  od Slunce) 24. 6. v 18 h SEČ bude Merkur ráno nad přesevětleným obzorem opět prakticky nepozorovatelný. Po horní konjunkci se Sluncem 23. 7. ve 20 h SEČ následuje největší východní elongace ( $27^\circ$  od Slunce) 4. 9. v 11 h SEČ, při níž je Merkur zcela nepozorovatelný, a poté dolní konjunkce se Sluncem 30. 9. v 16 h SEČ.

Velmi příznivé období viditelnosti Merkuru na ranní obloze nastává v říjnu. Nad východním obzorem se planeta vynoří okolo 9. 10. Na počátku občanského soumraku je ve výšce  $7^\circ$  a jasnost má  $+1,0$  mag. V dalších dnech zjasňuje a stoupá; při největší západní elongaci ( $18^\circ$  od Slunce) 16. 10. v 5 h SEČ má jasnost  $-0,5$  mag, vychází na konci astronomické noci a počátkem občanského soumraku je  $11^\circ$  nad obzorem. Dále zjasňuje a na konci října dosáhne  $-1,0$  mag. Začátkem listopadu období viditelnosti skončí.

Po horní konjunkci se Sluncem 17. 11. v 16 h SEČ se Merkur letos naposledy objeví na večerní obloze krátce před vánocemi. Největší východní elongace ( $20^\circ$  od Slunce) pak dosáhne 29. 12. ve 3 h SEČ. Planetu bude možné spatřit na konci občanského soumraku ve výšce  $6^\circ$  nad jihozápadním obzorem. Jasnost bude mít okolo  $-0,4$  mag.

## Podmínky k pozorování



měsíc	den	0 h TČ					SEČ			
		RA	Dec	$\rho$	$\Delta$	$\varphi$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ' "	"	AU			h min	h min	h min
1.	1	19 43,7	-23 28	2,6	1,278	0,91	-0,8	9 3	13 4	17 5
	6	20 16,5	-21 38	2,8	1,189	0,83	-0,8	9 4	13 17	17 30
	11	20 45,7	-19 19	3,1	1,077	0,71	-0,7	8 59	13 26	17 53
	16	21 7,6	-16 48	3,5	0,947	0,53	-0,5	8 46	13 27	18 8
	21	21 16,7	-14 43	4,1	0,814	0,29	0,4	8 24	13 14	18 6
	26	21 8,0	-13 49	4,8	0,707	0,08	2,4	7 50	12 44	17 38
	31	20 45,1	-14 24	5,1	0,657	0,01	4,6	7 11	12 1	16 51
2.	5	20 22,7	-15 47	5,0	0,672	0,09	2,3	6 37	11 20	16 3
	10	20 12,2	-17 6	4,6	0,729	0,24	1,0	6 15	10 51	15 28
	15	20 15,1	-17 58	4,2	0,807	0,39	0,4	6 3	10 35	15 8
	20	20 27,8	-18 16	3,8	0,889	0,50	0,2	5 58	10 29	15 0
	25	20 47,1	-18 0	3,5	0,968	0,59	0,1	5 56	10 29	15 2
3.	2	21 10,5	-17 10	3,2	1,042	0,67	0,0	5 55	10 33	15 11
	7	21 36,6	-15 47	3,0	1,110	0,72	0,0	5 54	10 40	15 26
	12	22 4,5	-13 51	2,9	1,171	0,78	-0,1	5 52	10 48	15 45
	17	22 33,9	-11 23	2,7	1,225	0,82	-0,2	5 49	10 58	16 8
	22	23 4,4	- 8 25	2,6	1,272	0,87	-0,4	5 45	11 9	16 34
	27	23 36,2	- 4 58	2,6	1,309	0,91	-0,7	5 40	11 21	17 4
4.	1	0 9,4	- 1 4	2,5	1,335	0,95	-1,1	5 35	11 35	17 36
	6	0 44,4	+ 3 14	2,5	1,345	0,99	-1,6	5 29	11 50	18 13
	11	1 21,3	+ 7 48	2,5	1,331	1,00	-2,1	5 24	12 7	18 53
	16	1 59,9	+12 23	2,6	1,287	0,97	-1,7	5 20	12 26	19 36
	21	2 38,8	+16 35	2,8	1,210	0,87	-1,3	5 17	12 46	20 17
	26	3 15,8	+20 2	3,0	1,105	0,72	-0,9	5 14	13 3	20 54
5.	1	3 48,6	+22 29	3,4	0,988	0,56	-0,3	5 11	13 15	21 20
	6	4 15,0	+23 54	3,9	0,871	0,41	0,2	5 9	13 21	21 34
	11	4 33,9	+24 23	4,4	0,764	0,27	0,9	5 5	13 20	21 34
	16	4 44,3	+24 2	5,0	0,675	0,16	1,8	4 57	13 9	21 20
	21	4 45,9	+23 0	5,5	0,607	0,08	2,9	4 46	12 50	20 53
	26	4 40,0	+21 26	6,0	0,564	0,02	4,4	4 31	12 24	20 16
	31	4 29,8	+19 38	6,1	0,549	0,00	5,6	4 12	11 54	19 35
6.	5	4 19,7	+18 3	6,0	0,562	0,03	4,1	3 51	11 25	18 58
	10	4 14,1	+17 6	5,6	0,601	0,09	2,7	3 32	11 0	18 28
	15	4 15,1	+16 57	5,1	0,663	0,17	1,8	3 14	10 42	18 11
	20	4 23,5	+17 35	4,5	0,742	0,26	1,1	2 59	10 31	18 4
	25	4 39,3	+18 46	4,0	0,836	0,37	0,5	2 48	10 28	18 9
	30	5 2,4	+20 17	3,6	0,942	0,49	0,0	2 43	10 32	18 23

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace;  $\rho$  ~ zdánlivý poloměr;  $\Delta$  ~ vzdálenost od Země;  $\varphi$  ~ fáze

měsíc	den	0 h TČ						SEČ		
		RA	Dec	$\rho$	$\Delta$	$\varphi$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	″	AU			h min	h min	h min
7.	5	5 32,5	+21 49	3,2	1,052	0,63	-0,5	2 44	10 43	18 44
	10	6 9,6	+22 59	2,9	1,159	0,78	-0,9	2 53	11 1	19 9
	15	6 52,4	+23 25	2,7	1,251	0,91	-1,4	3 14	11 24	19 35
	20	7 38,1	+22 48	2,6	1,313	0,98	-1,8	3 44	11 51	19 56
	25	8 23,4	+21 5	2,5	1,340	1,00	-2,0	4 21	12 16	20 9
	30	9 5,7	+18 30	2,5	1,337	0,97	-1,4	5 0	12 38	20 15
8.	4	9 43,9	+15 21	2,6	1,313	0,92	-0,9	5 36	12 57	20 15
	9	10 18,2	+11 53	2,6	1,273	0,86	-0,5	6 9	13 11	20 10
	14	10 48,9	+ 8 18	2,7	1,224	0,81	-0,3	6 38	13 21	20 3
	19	11 16,6	+ 4 44	2,9	1,167	0,76	-0,1	7 4	13 29	19 53
	24	11 41,5	+ 1 16	3,0	1,104	0,70	0,0	7 25	13 34	19 41
	29	12 3,7	- 1 58	3,2	1,036	0,64	0,1	7 43	13 36	19 28
9.	3	12 23,0	- 4 53	3,5	0,964	0,57	0,2	7 56	13 35	19 14
	8	12 38,5	- 7 20	3,8	0,889	0,49	0,3	8 3	13 31	18 57
	13	12 49,0	- 9 7	4,1	0,812	0,39	0,5	8 2	13 21	18 39
	18	12 52,5	- 9 54	4,5	0,739	0,26	1,0	7 49	13 4	18 19
	23	12 46,8	- 9 15	4,9	0,680	0,13	2,0	7 20	12 38	17 56
	28	12 31,9	- 6 52	5,2	0,651	0,02	4,0	6 33	12 3	17 34
10.	3	12 14,0	- 3 22	5,0	0,675	0,02	4,1	5 39	11 25	17 13
	8	12 4,1	- 0 29	4,4	0,757	0,16	1,4	4 57	10 57	16 58
	13	12 8,9	+ 0 23	3,8	0,884	0,39	-0,1	4 38	10 43	16 48
	18	12 26,7	- 0 49	3,3	1,024	0,62	-0,7	4 43	10 42	16 41
	23	12 52,3	- 3 23	2,9	1,151	0,79	-0,9	5 1	10 49	16 34
	28	13 21,4	- 6 35	2,7	1,255	0,89	-1,0	5 26	10 58	16 28
11.	2	13 51,8	- 9 57	2,5	1,333	0,95	-1,0	5 54	11 9	16 23
	7	14 22,9	-13 13	2,4	1,389	0,98	-1,1	6 22	11 20	16 18
	12	14 54,3	-16 14	2,4	1,425	1,00	-1,2	6 50	11 32	16 13
	17	15 26,1	-18 56	2,3	1,445	1,00	-1,3	7 17	11 44	16 10
	22	15 58,4	-21 14	2,3	1,449	1,00	-1,1	7 43	11 57	16 10
	27	16 31,3	-23 6	2,3	1,439	0,99	-0,9	8 8	12 10	16 12
12.	2	17 4,8	-24 29	2,4	1,415	0,98	-0,7	8 31	12 24	16 17
	7	17 38,8	-25 20	2,4	1,377	0,96	-0,7	8 51	12 38	16 26
	12	18 12,9	-25 37	2,5	1,322	0,92	-0,6	9 7	12 53	16 39
	17	18 46,5	-25 17	2,7	1,250	0,87	-0,6	9 18	13 7	16 55
	22	19 18,4	-24 20	2,9	1,159	0,80	-0,6	9 23	13 19	17 14
	27	19 46,3	-22 51	3,2	1,047	0,67	-0,6	9 21	13 26	17 32

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace;  $\rho$  ~ zdánlivý poloměr;  $\Delta$  ~ vzdálenost od Země;  $\varphi$  ~ fáze



V prvních lednových dnech můžeme Venuši zahlédnout večer nízko nad jihozápadním obzorem společně s Merkurem. Nachází se ve Střelci a zapadá na konci nautického soumraku. Během zimních a jarních měsíců se viditelnost planety zlepšuje. Venuše prochází postupně souhvězdími Kozoroha, Vodnáře, Ryb, Berana, Býka a Blíženců. Na jaře je výraznou Večernicí.

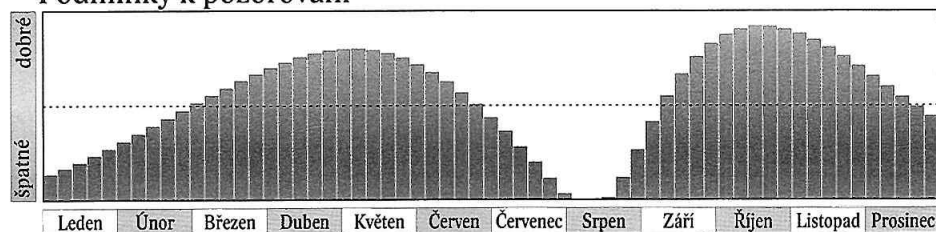
Nejpříznivější podmínky k jejímu spatření na večerní obloze jsou v dubnu a květnu. Tehdy je dostatečně jasná na tmavé obloze. Postupně zjasňuje z  $-3,9$  mag v lednu na  $-4,3$  mag na konci května, kdy je koncem občanského soumraku viditelná ve výšce  $24^\circ$  nad západním obzorem a zapadá až půl hodiny před půlnocí. Dne 6. 6. v 19 h SEČ se ocitne v největší východní elongaci ( $45^\circ$  od Slunce), a to v souhvězdí Raka. Nejvyšší jasnosti ( $-4,5$  mag) Venuše dosahuje 9. 7. ve 23 h SEČ. V té době se pohybuje souhvězdím Lva, v němž je také 23. 7. v 7 h SEČ stacionární. Poté se rychlým zpětným pohybem ztrácí v červácích u Slunce, takže už na konci července je nepozorovatelná.

Dolní konjunkce se Sluncem nastává 15. 8. ve 20 h SEČ. O šest hodin později, 16. 8. ve 2 h SEČ, se Venuše nejvíce přiblíží Zemi (0,288 AU). V srpnu se pohybuje zpětně mezi Lvem a Rakem, v němž je pak 5. 9. v 10 h SEČ opět stacionární. Poté se pohybuje přímo a stává se nápadnou Jitřenkou.

Ze souhvězdí Raka, kde 21. 9. ve 24 h SEČ podruhé dosáhne nejvyšší jasnosti ( $-4,5$  mag), se na konci září opět přesune do Lva, v němž nastane 26. 10. v 8 h SEČ největší západní elongace ( $46^\circ$  od Slunce). V těsném sousedství Venuše budou v té době planety Jupiter a Mars. Tehdy také vrcholí období nejlepší viditelnosti Venuše na ranní obloze. Vychází krátce po 2. hodině a na počátku občanského soumraku se nachází ve výšce  $34^\circ$  nad jihovýchodním obzorem.

Velmi příznivé podmínky pro pozorování Venuše však zůstanou až do konce roku. Během podzimu pokračuje její pohyb ze Lva do souhvězdí Panny, v prosinci ji už najdeme ve Vahách. Na konci roku uvidíme Venuši počátkem nautického soumraku ve výšce  $13^\circ$  na jihovýchodě, na začátku občanského soumraku svítí v červácích téměř  $17^\circ$  nad jihovýchodním obzorem. Jasnost planety bude stále ještě velká ( $-4,1$  mag). V její blízkosti se tou dobou začne na ranní obloze objevovat Saturn.

## Podmínky k pozorování



měsíc	den	0 h TČ						SEČ		
		RA	Dec	$\rho$	$\Delta$	$\varphi$	mag	východ	průchod	západ
		<i>h min</i>	<i>° ′</i>	<i>″</i>	<i>AU</i>			<i>h min</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>
1.	1	19 56,1	-22 8	5,2	1,615	0,96	-3,9	9 6	13 16	17 25
	6	20 22,5	-20 54	5,2	1,600	0,96	-3,9	9 5	13 22	17 39
	11	20 48,4	-19 25	5,3	1,585	0,95	-3,9	9 3	13 28	17 55
	16	21 13,8	-17 41	5,3	1,569	0,94	-3,9	8 58	13 34	18 10
	21	21 38,6	-15 46	5,4	1,552	0,94	-3,9	8 53	13 39	18 26
	26	22 2,8	-13 39	5,4	1,533	0,93	-3,9	8 46	13 43	18 42
	31	22 26,6	-11 23	5,5	1,514	0,92	-3,9	8 38	13 47	18 57
2.	5	22 49,9	- 9 0	5,6	1,494	0,91	-3,9	8 30	13 51	19 13
	10	23 12,8	- 6 32	5,7	1,473	0,90	-3,9	8 21	13 54	19 28
	15	23 35,5	- 3 59	5,7	1,451	0,89	-3,9	8 12	13 57	19 44
	20	23 57,9	- 1 23	5,8	1,428	0,88	-4,0	8 2	14 0	19 59
	25	0 20,2	+ 1 14	5,9	1,404	0,87	-4,0	7 52	14 2	20 14
3.	2	0 42,4	+ 3 50	6,0	1,379	0,86	-4,0	7 42	14 5	20 29
	7	1 4,7	+ 6 25	6,2	1,353	0,85	-4,0	7 32	14 7	20 44
	12	1 27,0	+ 8 55	6,3	1,326	0,84	-4,0	7 22	14 10	20 59
	17	1 49,6	+11 21	6,4	1,298	0,82	-4,0	7 13	14 13	21 14
	22	2 12,4	+13 41	6,6	1,269	0,81	-4,0	7 4	14 16	21 29
	27	2 35,5	+15 52	6,7	1,239	0,80	-4,0	6 56	14 19	21 45
4.	1	2 58,9	+17 54	6,9	1,207	0,78	-4,0	6 48	14 23	22 0
	6	3 22,7	+19 45	7,1	1,175	0,77	-4,0	6 41	14 27	22 15
	11	3 46,8	+21 24	7,3	1,142	0,75	-4,1	6 35	14 32	22 29
	16	4 11,2	+22 49	7,5	1,107	0,73	-4,1	6 31	14 36	22 43
	21	4 35,9	+24 0	7,8	1,072	0,71	-4,1	6 28	14 41	22 56
	26	5 0,7	+24 55	8,0	1,036	0,69	-4,1	6 27	14 47	23 7
5.	1	5 25,6	+25 34	8,3	0,999	0,67	-4,1	6 27	14 52	23 17
	6	5 50,4	+25 56	8,7	0,961	0,65	-4,1	6 30	14 57	23 24
	11	6 14,9	+26 2	9,0	0,923	0,63	-4,2	6 34	15 2	23 29
	16	6 39,0	+25 52	9,4	0,884	0,61	-4,2	6 40	15 6	23 32
	21	7 2,6	+25 26	9,9	0,844	0,59	-4,2	6 47	15 10	23 32
	26	7 25,4	+24 45	10,4	0,805	0,56	-4,2	6 55	15 13	23 30
	31	7 47,4	+23 51	10,9	0,764	0,53	-4,3	7 3	15 15	23 25
6.	5	8 8,4	+22 45	11,5	0,724	0,51	-4,3	7 12	15 16	23 19
	10	8 28,2	+21 28	12,2	0,683	0,48	-4,3	7 20	15 16	23 10
	15	8 46,8	+20 3	13,0	0,643	0,45	-4,4	7 28	15 15	23 0
	20	9 3,9	+18 31	13,8	0,603	0,42	-4,4	7 35	15 12	22 48
	25	9 19,5	+16 53	14,8	0,563	0,38	-4,4	7 40	15 8	22 34
	30	9 33,3	+15 14	15,9	0,524	0,35	-4,4	7 43	15 2	22 19

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace;  $\rho$  ~ zdánlivý poloměr;  $\Delta$  ~ vzdálenost od Země;  $\varphi$  ~ fáze

měsíc	den	o h TČ						SEČ		
		RA	Dec	$\rho$	$\Delta$	$\varphi$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	″	AU			h min	h min	h min
7.	5	9 45,2	+13 33	17,2	0,486	0,31	-4,5	7 44	14 53	22 2
	10	9 54,7	+11 56	18,6	0,449	0,27	-4,5	7 42	14 43	21 43
	15	10 1,6	+10 23	20,1	0,415	0,22	-4,5	7 37	14 30	21 22
	20	10 5,6	+ 8 59	21,8	0,383	0,18	-4,5	7 28	14 14	20 59
	25	10 6,1	+ 7 48	23,6	0,354	0,13	-4,4	7 15	13 54	20 33
	30	10 3,0	+ 6 53	25,4	0,329	0,09	-4,3	6 56	13 31	20 6
8.	4	9 56,1	+ 6 19	27,0	0,309	0,05	-4,2	6 32	13 4	19 36
	9	9 46,2	+ 6 9	28,2	0,296	0,02	-4,1	6 3	12 34	19 6
	14	9 34,2	+ 6 22	28,9	0,289	0,01	-4,0	5 30	12 3	18 36
	19	9 22,0	+ 6 55	28,8	0,290	0,01	-4,0	4 56	11 31	18 7
	24	9 11,3	+ 7 41	28,0	0,298	0,03	-4,2	4 22	11 1	17 41
	29	9 3,5	+ 8 32	26,7	0,312	0,07	-4,3	3 50	10 34	17 18
9.	3	8 59,6	+ 9 20	25,1	0,332	0,11	-4,4	3 23	10 11	16 59
	8	8 59,7	+10 1	23,4	0,357	0,15	-4,5	3 0	9 51	16 43
	13	9 3,6	+10 32	21,7	0,385	0,20	-4,5	2 42	9 36	16 30
	18	9 10,8	+10 49	20,0	0,416	0,24	-4,5	2 28	9 24	16 19
	23	9 20,8	+10 53	18,6	0,449	0,28	-4,5	2 18	9 14	16 10
	28	9 33,1	+10 42	17,2	0,484	0,32	-4,5	2 11	9 7	16 2
10.	3	9 47,3	+10 17	16,1	0,520	0,36	-4,5	2 8	9 1	15 54
	8	10 3,0	+ 9 38	15,0	0,556	0,40	-4,5	2 7	8 58	15 47
	13	10 19,9	+ 8 46	14,1	0,593	0,43	-4,5	2 9	8 55	15 40
	18	10 37,7	+ 7 41	13,2	0,631	0,46	-4,4	2 12	8 53	15 33
	23	10 56,3	+ 6 25	12,5	0,668	0,49	-4,4	2 18	8 52	15 25
	28	11 15,4	+ 4 58	11,8	0,706	0,51	-4,4	2 24	8 51	15 18
11.	2	11 35,1	+ 3 22	11,2	0,744	0,54	-4,3	2 32	8 51	15 10
	7	11 55,1	+ 1 38	10,7	0,781	0,56	-4,3	2 40	8 52	15 2
	12	12 15,5	- 0 13	10,2	0,818	0,59	-4,3	2 50	8 52	14 54
	17	12 36,3	- 2 8	9,7	0,855	0,61	-4,3	3 0	8 53	14 46
	22	12 57,4	- 4 6	9,3	0,892	0,63	-4,2	3 11	8 55	14 38
	27	13 18,9	- 6 7	9,0	0,928	0,65	-4,2	3 22	8 57	14 30
12.	2	13 40,7	- 8 7	8,7	0,964	0,67	-4,2	3 34	8 59	14 22
	7	14 3,0	-10 6	8,3	0,999	0,69	-4,2	3 47	9 1	14 15
	12	14 25,7	-12 1	8,1	1,034	0,71	-4,1	4 0	9 4	14 8
	17	14 48,9	-13 52	7,8	1,068	0,72	-4,1	4 13	9 8	14 2
	22	15 12,6	-15 36	7,6	1,101	0,74	-4,1	4 26	9 12	13 57
	27	15 36,8	-17 11	7,4	1,134	0,76	-4,1	4 39	9 16	13 53

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace;  $\rho$  ~ zdánlivý poloměr;  $\Delta$  ~ vzdálenost od Země;  $\varphi$  ~ fáze



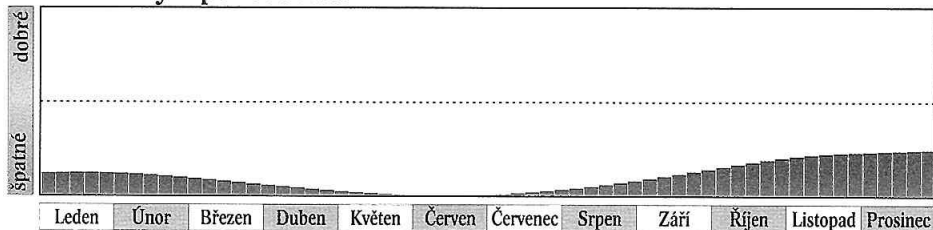
Letošní rok patří z hlediska pozorovatelnosti Marsu k těm nepříznivým, protože nenastává opozice se Sluncem a planeta je daleko od Země. V první polovině roku se drží na večerní obloze, po celou dobu díky stoupající deklinaci zapadá okolo 20. hodiny, ale s ustupujícím soumrakem se viditelnost Marsu postupně zhoršuje. Počátkem ledna planetu spatříme na konci nautického soumraku 16° nad jihozápadním obzorem v souhvězdí Kozoroha; po celý rok se pohybuje přímo. Ještě v první polovině ledna se přesune do Vodnáře, o měsíc později do souhvězdí Ryb. V únoru a březnu najdeme Mars večer nad západním obzorem, v březnu už poměrně nízko – na konci nautického soumraku ve výšce 8°. Na konci března Mars přechází do souhvězdí Berana, v polovině dubna zapadá s koncem nautického soumraku a ve druhé polovině dubna už se ztrácí v červáncích.

V květnu, červnu a červenci je Mars nepozorovatelný. Konjunkce se Sluncem nastává 14. 6. v 17 h SEČ v souhvězdí Býka. Největší vzdálenosti od Země (2,587 AU) planeta dosáhne 11. 7. ve 13 h SEČ. Zdánlivý průměr kotoučku Marsu klesne ze 4,8" v lednu na 3,6" v červenci. Jasnost planety ve stejném období klesne z +1,1 mag na +1,6 mag.

Na začátku srpna se Mars přesouvá z Blíženců do souhvězdí Raka. V září se vrací na oblohu ráno nad východním obzorem, pohybuje se souhvězdím Lva. V polovině října jej na počátku nautického soumraku spatříme 14° nad východním obzorem. V té době také vznikne ráno nad východním obzorem seskupení tří planet, jež bude rámovat těsná konjunkce s Jupiterem (17. 10.; 0,4°) a počátkem listopadu podobně těsná konjunkce s Venuší (3. 11.; 0,7°). V té době už bude Mars s Venuší v souhvězdí Panny a k trojici planet se na několik dní přidá také Měsíc.

Na konci roku uvidíme Mars nedaleko hvězdy Spiky ( $\alpha$  Vir). Vychází okolo 2. hodiny a na počátku nautického soumraku je 30° nad jižním obzorem. Jasnost planety stoupne na +1,2 mag a zdánlivý průměr jejího kotoučku na 5,6".

## Podmínky k pozorování



Elektronické vydání

→ [rocenka.observatory.cz](http://rocenka.observatory.cz)

• Planetografické souřadnice středu kotoučku Marsu





# Mars

měsíc	den	0 h TČ						SEČ		
		RA	Dec	$\rho$	$\Delta$	$\varphi$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ' "	"	AU			h min	h min	h min
1.	1	21 35,3	-15 33	2,4	1,970	0,94	1,1	10 7	14 53	19 41
	11	22 5,5	-12 50	2,3	2,015	0,95	1,1	9 43	14 44	19 46
	21	22 35,2	- 9 55	2,3	2,061	0,95	1,1	9 19	14 34	19 51
	31	23 4,2	- 6 52	2,2	2,106	0,96	1,2	8 53	14 24	19 56
2.	10	23 32,7	- 3 43	2,2	2,151	0,97	1,2	8 27	14 13	20 0
	20	0 0,9	- 0 33	2,1	2,196	0,97	1,2	8 1	14 2	20 4
3.	2	0 28,9	+ 2 36	2,1	2,239	0,98	1,3	7 34	13 50	20 7
	12	0 56,8	+ 5 41	2,1	2,282	0,98	1,3	7 8	13 39	20 10
	22	1 24,7	+ 8 38	2,0	2,323	0,98	1,3	6 42	13 27	20 13
4.	1	1 52,7	+11 26	2,0	2,362	0,99	1,4	6 17	13 16	20 16
	11	2 21,0	+14 2	2,0	2,400	0,99	1,4	5 52	13 5	20 19
	21	2 49,6	+16 23	1,9	2,435	0,99	1,4	5 28	12 54	20 21
5.	1	3 18,5	+18 29	1,9	2,467	1,00	1,4	5 6	12 44	20 22
	11	3 47,7	+20 16	1,9	2,496	1,00	1,5	4 45	12 33	20 23
	21	4 17,2	+21 44	1,9	2,522	1,00	1,5	4 26	12 23	20 22
	31	4 46,9	+22 52	1,8	2,544	1,00	1,5	4 9	12 14	20 19
6.	10	5 16,7	+23 39	1,8	2,562	1,00	1,5	3 54	12 4	20 14
	20	5 46,5	+24 4	1,8	2,575	1,00	1,5	3 42	11 54	20 7
	30	6 16,0	+24 8	1,8	2,583	1,00	1,6	3 31	11 45	19 58
7.	10	6 45,2	+23 51	1,8	2,587	1,00	1,6	3 23	11 34	19 45
	20	7 14,0	+23 14	1,8	2,585	1,00	1,7	3 16	11 24	19 31
	30	7 42,2	+22 20	1,8	2,577	0,99	1,7	3 11	11 12	19 13
8.	9	8 9,7	+21 8	1,8	2,564	0,99	1,7	3 7	11 0	18 53
	19	8 36,5	+19 41	1,8	2,544	0,99	1,7	3 3	10 48	18 32
	29	9 2,7	+18 1	1,9	2,519	0,99	1,8	3 0	10 35	18 9
9.	8	9 28,1	+16 10	1,9	2,487	0,98	1,8	2 56	10 21	17 44
	18	9 52,9	+14 9	1,9	2,448	0,98	1,8	2 53	10 6	17 19
	28	10 17,1	+12 0	1,9	2,403	0,97	1,8	2 49	9 51	16 52
10.	8	10 40,8	+ 9 46	2,0	2,352	0,97	1,7	2 45	9 35	16 25
	18	11 4,0	+ 7 27	2,0	2,294	0,96	1,7	2 40	9 19	15 57
	28	11 26,7	+ 5 5	2,1	2,230	0,96	1,7	2 35	9 2	15 29
11.	7	11 49,1	+ 2 42	2,2	2,160	0,95	1,6	2 29	8 45	15 0
	17	12 11,3	+ 0 20	2,2	2,084	0,94	1,6	2 23	8 28	14 32
	27	12 33,2	- 2 0	2,3	2,003	0,94	1,5	2 17	8 10	14 3
12.	7	12 54,9	- 4 17	2,4	1,917	0,93	1,5	2 10	7 53	13 35
	17	13 16,4	- 6 28	2,6	1,826	0,92	1,4	2 3	7 35	13 6
	27	13 37,7	- 8 34	2,7	1,732	0,92	1,3	1 55	7 17	12 38

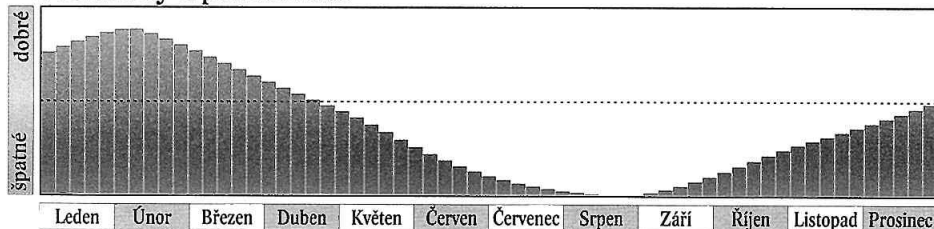
RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace;  $\rho$  ~ zdánlivý poloměr;  $\Delta$  ~ vzdálenost od Země;  $\varphi$  ~ fáze

Na začátku roku se Jupiter pohybuje zpětně souhvězdím Lva a kromě večera je viditelný po celou noc. Opozice se Sluncem nastává 6. 2. v 19 h SEČ, týž den v 8 h SEČ, se Jupiter nachází v nejmenší vzdálenosti od Země (4,346 AU). V období opozice planeta dosahuje jasnosti  $-2,6$  mag a nachází se na hranici souhvězdí Lva a Raka. V únoru a březnu je pozorovatelná po celou noc, 8. 4. ve 21 h SEČ je stacionární a poté se začíná pohybovat přímo. V květnu je Jupiter na obloze po většinu noci kromě rána a v následujícím měsíci už jen na večerní obloze. V první polovině června se Jupiter vrací do Lva, v němž setrvává až do konce roku.

V červenci období viditelnosti planety končí – počátkem měsíce zapadá v těsné konjunkci s Venuší na konci nautického soumraku. Konjunkce Jupiteru se Sluncem nastává 26. 8. ve 23 h a 27. 8. v 1 h SEČ dělí Jupiter od Země největší vzdálenost (6,399 AU).

Znovu se Jupiter objeví na ranní obloze ve druhé polovině září ve společnosti Marsu a Venuše. Jeho viditelnost se na podzim opět výrazně zlepšuje. Dne 17. 10. nastává těsná konjunkce s Marsem, navíc v blízkosti Venuše. V prosinci je pozorovatelný ve druhé polovině noci. Na konci roku vychází už před 23. hodinou a kulminuje ve výšce  $43,5^\circ$  okolo 5. hodiny ránní.

## Podmínky k pozorování



Elektronické vydání

→ [rocenka.observatory.cz](http://rocenka.observatory.cz)

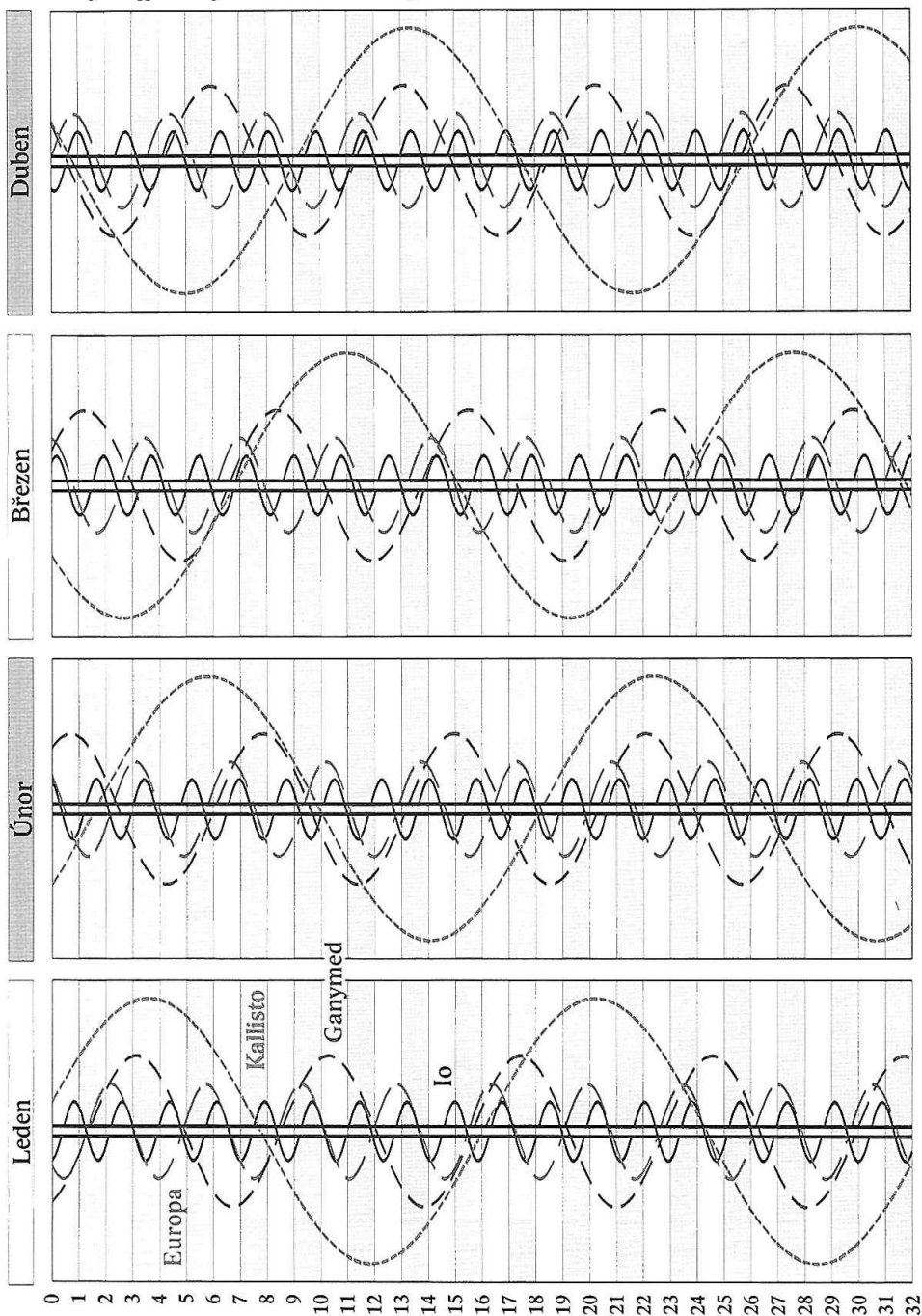
- Planetografické souřadnice středu osvětlené části kotoučku Jupiteru
- Konjunkce galileovských měsíců

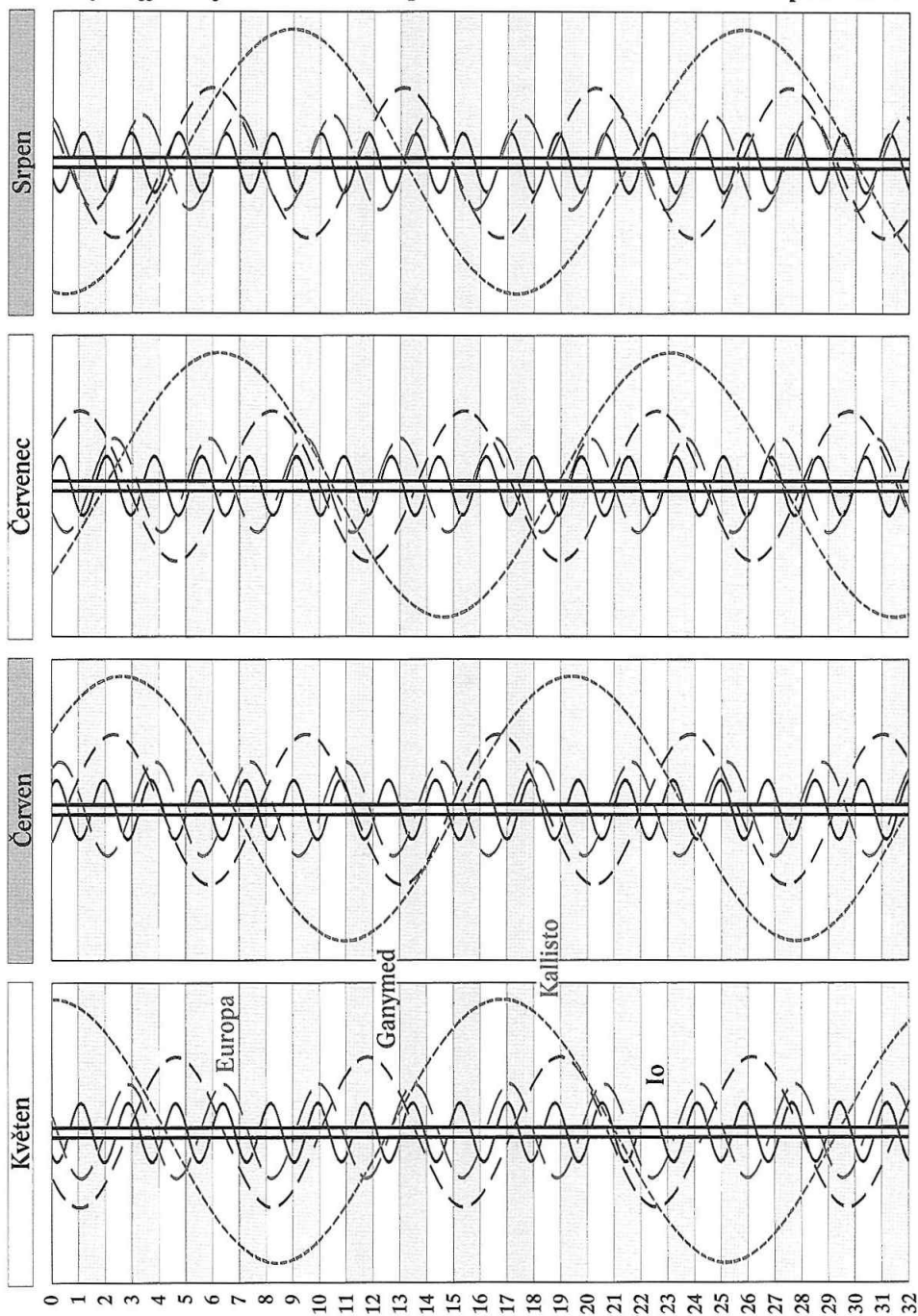


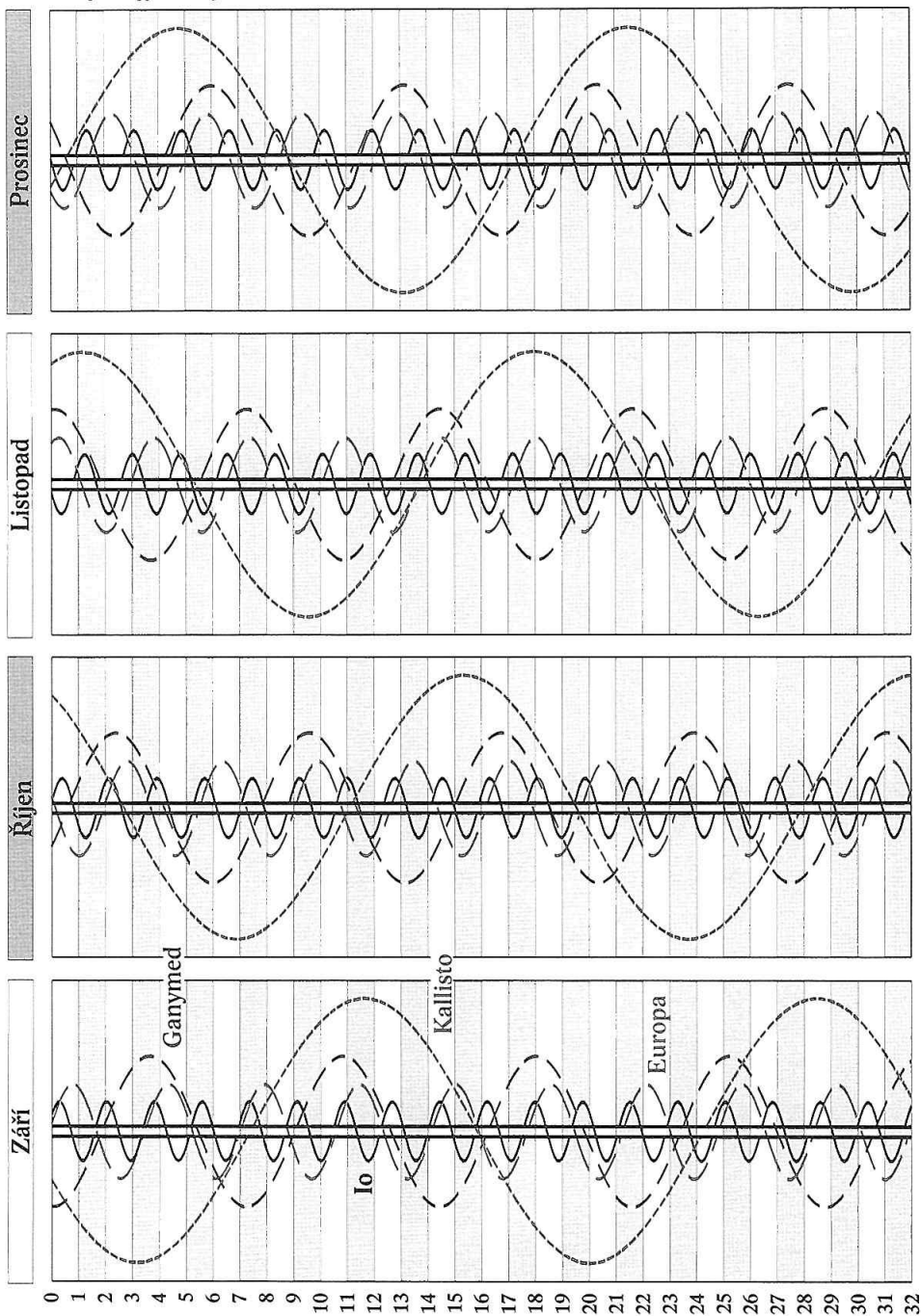
# Jupiter

měsíc	den	0 h TČ					SEČ		
		RA	Dec	$\rho$	$\Delta$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ' "	"	AU		h min	h min	h min
1.	1	9 37,7	+15 4	20,3	4,544	-2,5	19 34	2 56	10 13
	11	9 34,3	+15 22	20,7	4,453	-2,5	18 50	2 13	9 32
	21	9 30,0	+15 45	21,0	4,388	-2,6	18 4	1 30	8 51
	31	9 25,1	+16 10	21,2	4,352	-2,6	17 17	0 46	8 9
2.	10	9 19,8	+16 36	21,2	4,348	-2,6	16 31	0 1	7 27
	20	9 14,7	+17 0	21,0	4,376	-2,6	15 44	23 12	6 45
3.	2	9 10,0	+17 21	20,8	4,433	-2,5	14 58	22 28	6 3
	12	9 6,2	+17 38	20,4	4,518	-2,5	14 13	21 45	5 21
	22	9 3,4	+17 49	19,9	4,627	-2,4	13 30	21 3	4 40
4.	1	9 1,7	+17 55	19,4	4,755	-2,4	12 49	20 22	4 0
	11	9 1,4	+17 56	18,8	4,898	-2,3	12 9	19 43	3 20
	21	9 2,3	+17 52	18,2	5,050	-2,2	11 31	19 4	2 41
5.	1	9 4,4	+17 42	17,7	5,208	-2,2	10 55	18 27	2 3
	11	9 7,6	+17 27	17,2	5,368	-2,1	10 20	17 51	1 26
	21	9 11,8	+17 8	16,7	5,525	-2,0	9 47	17 16	0 49
	31	9 16,9	+16 44	16,2	5,676	-2,0	9 15	16 42	0 12
6.	10	9 22,7	+16 17	15,8	5,818	-1,9	8 44	16 8	23 33
	20	9 29,2	+15 46	15,5	5,949	-1,9	8 14	15 36	22 57
	30	9 36,2	+15 11	15,2	6,066	-1,8	7 45	15 3	22 21
7.	10	9 43,6	+14 34	14,9	6,167	-1,8	7 16	14 31	21 46
	20	9 51,4	+13 54	14,7	6,252	-1,8	6 48	14 0	21 11
	30	9 59,4	+13 12	14,6	6,318	-1,7	6 21	13 28	20 36
8.	9	10 7,6	+12 28	14,5	6,365	-1,7	5 53	12 57	20 1
	19	10 15,8	+11 42	14,4	6,392	-1,7	5 26	12 26	19 26
	29	10 24,1	+10 56	14,4	6,398	-1,7	4 59	11 55	18 51
9.	8	10 32,3	+10 9	14,4	6,384	-1,7	4 32	11 24	18 16
	18	10 40,5	+ 9 21	14,5	6,348	-1,7	4 5	10 53	17 41
	28	10 48,4	+ 8 35	14,6	6,293	-1,7	3 37	10 21	17 5
10.	8	10 56,0	+ 7 50	14,8	6,218	-1,8	3 9	9 50	16 30
	18	11 3,3	+ 7 6	15,0	6,124	-1,8	2 41	9 17	15 54
	28	11 10,1	+ 6 25	15,3	6,014	-1,8	2 11	8 45	15 18
11.	7	11 16,4	+ 5 47	15,6	5,888	-1,9	1 41	8 12	14 42
	17	11 22,1	+ 5 14	16,0	5,749	-1,9	1 11	7 38	14 6
	27	11 27,0	+ 4 45	16,4	5,600	-2,0	0 38	7 4	13 29
12.	7	11 31,1	+ 4 21	16,9	5,444	-2,1	0 5	6 28	12 52
	17	11 34,2	+ 4 4	17,4	5,284	-2,1	23 27	5 52	12 14
	27	11 36,2	+ 3 54	18,0	5,126	-2,2	22 50	5 15	11 36

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace;  $\rho$  ~ zdánlivý poloměr;  $\Delta$  ~ vzdálenost od Země









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

Označení měsíců:

I - Io  
 II - Europa  
 III - Ganymed  
 VI - Kallisto

Zkratky (písmena):

E - zatmění (eclipse)  
 O - zákryt (occultation)  
 T - přechod (transit)  
 S - přechod stínu přes kotouček planety (shadow transit)

D [zatemnění, zákryt] - vstup, zmizení (disappearance)  
 R [zatemnění, zákryt] - výstup, opětné objevení (reappearance)  
 I [přechod] - vstup (ingress)  
 E [přechod] - výstup (egress)



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

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

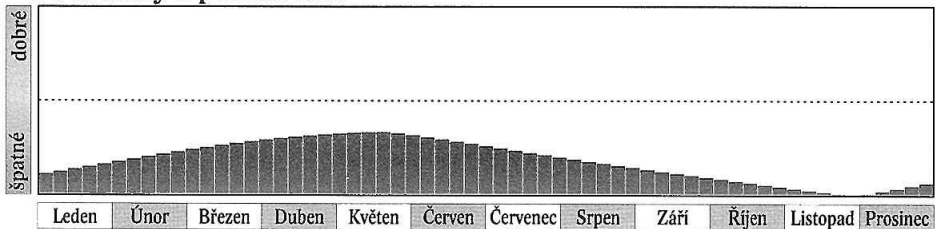
Saturn se pohybuje na hranici mezi souhvězdími Vah a Štíra, nedaleko hvězdy Acrab ( $\beta$  Sco). Prstence pozorujeme ze severní strany, tedy pozorovatelé na severní polokouli je v nepřevertějším dalekohledu vidí „shora“. Zdánlivý rozměr malé osy prstenců je větší než průměr kotoučku planety a nadále se prstence otevírají.

Počátkem roku je Saturn pozorovatelný ráno, vychází okolo 5. hodiny, na konci astronomické noci jej uvidíme  $9,5^\circ$  nad jihovýchodním obzorem a jeho viditelnost se dále zlepšuje. Na konci března je pozorovatelný ve druhé polovině noci, v květnu po celou noc. V lednu a únoru se planeta pohybuje přímo, 14. 3. ve 23 h SEČ je v zastávce a začíná se pohybovat zpětně. Opozice se Sluncem nastává 23. 5. ve 3 h SEČ, týž den ve 4 h SEČ je Saturn nejbliže Zemi (8,967 AU). Jasnost planety dosahuje +0,0 mag. Velká poloosa Saturnova prstence má v době opozice zdánlivý rozměr  $21,0''$ , malá poloosa  $8,7''$ . V létě se Saturn přesouvá na večerní oblohu. V další zastávce je 2. 8. ve 21 h SEČ a poté se opět pohybuje přímo.

Období viditelnosti Saturnu končí na začátku října, kdy planeta zapadá na konci nautického soumraku. Dne 29. 11. ve 23 h SEČ se Saturn ocitá v největší vzdálenosti od Země (10,992 AU), konjunkce se Sluncem nastává 30. 11. v 1 h SEČ.

V listopadu a téměř po celý prosinec je Saturn nepozorovatelný. Znovu se objevuje na ranní obloze na samém konci roku, kdy ráno vychází na konci astronomické noci a na počátku nautického soumraku jej najdeme  $7^\circ$  nad jihovýchodním obzorem ve společnosti Venuše.

## Podmínky k pozorování



Elektronické vydání

→ [rocenka.observatory.cz](http://rocenka.observatory.cz)

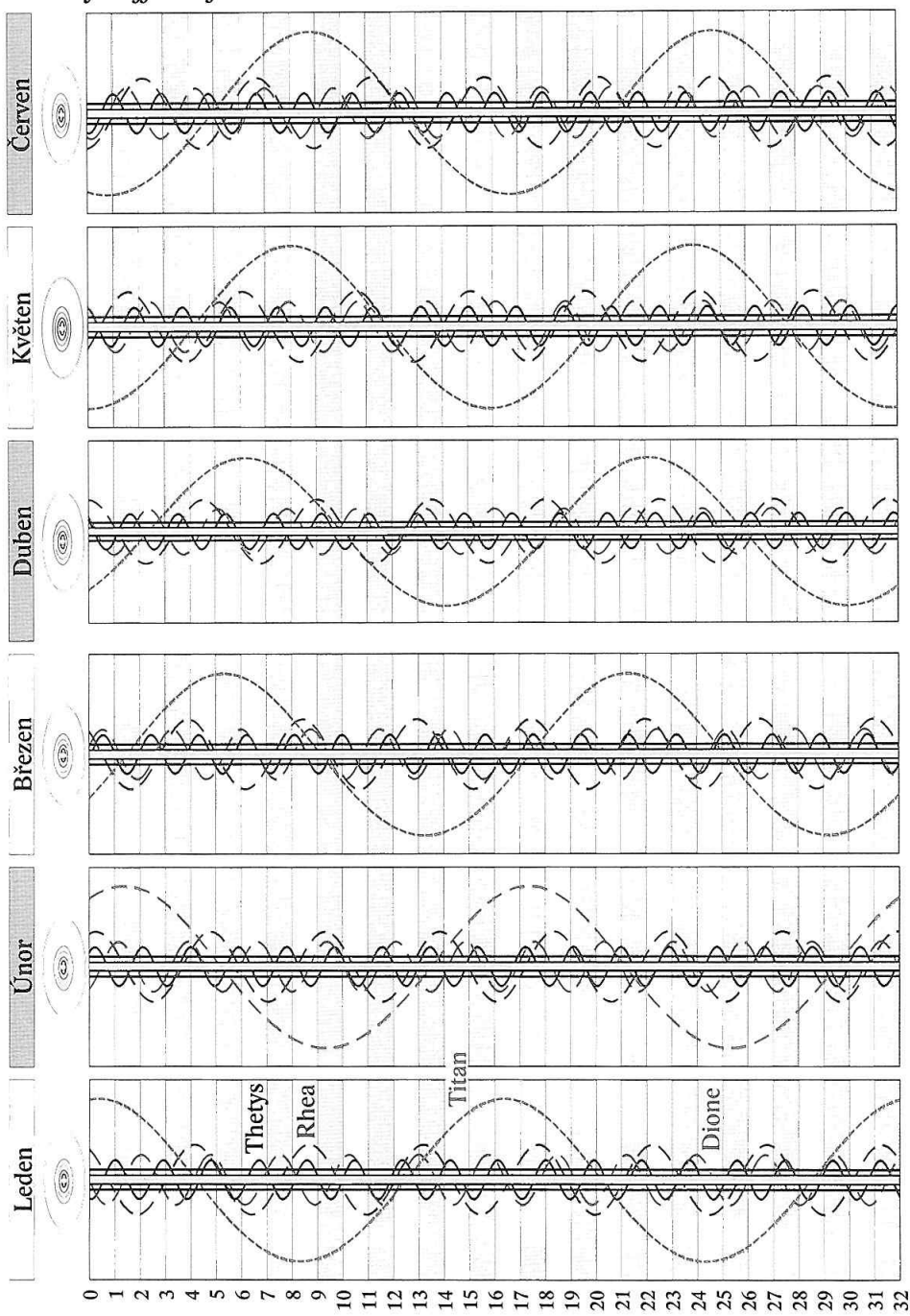
- Elementy Saturnova prstence A
- Elongace měsíců Saturnu

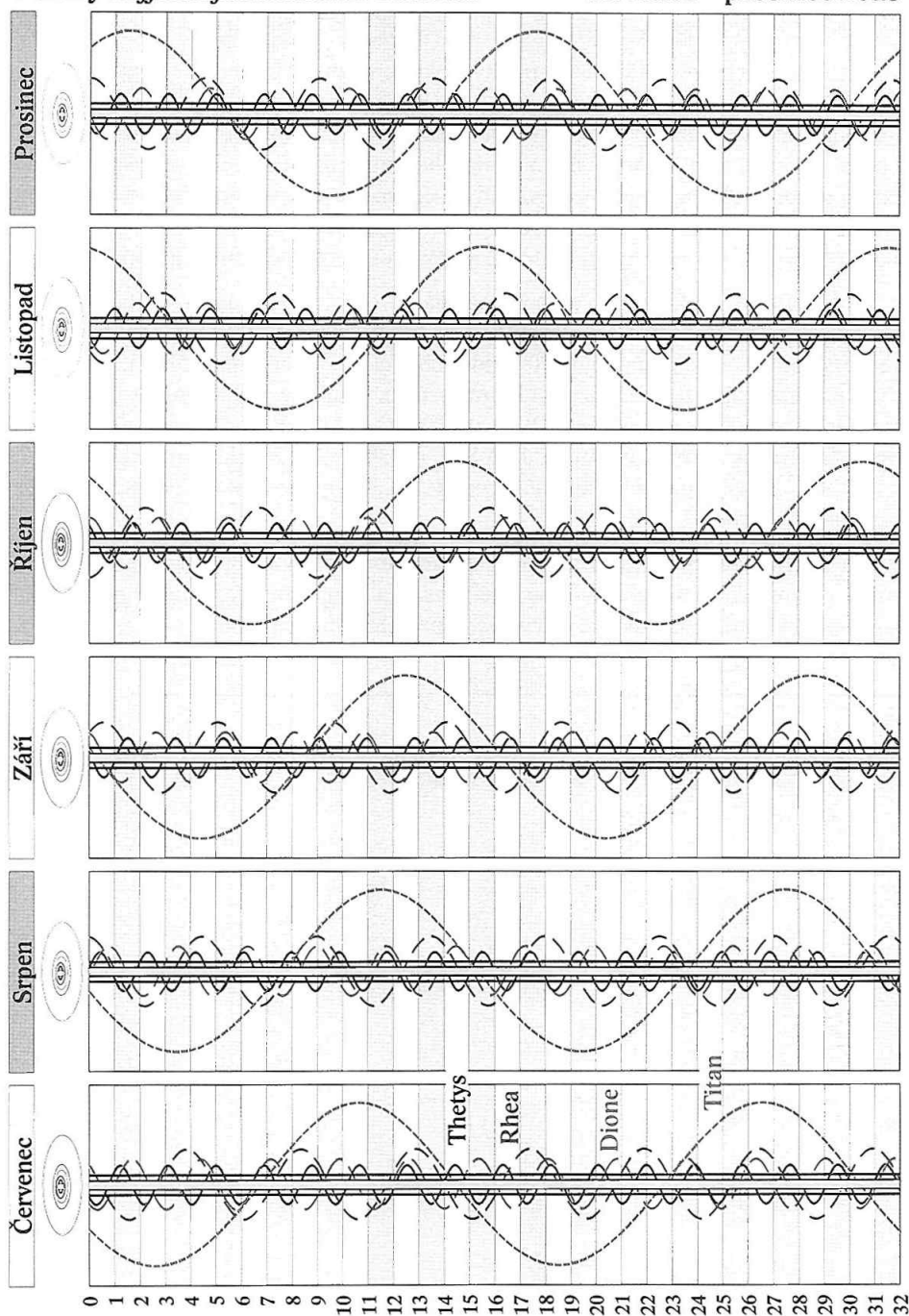


# Saturn

měsíc	den	o h TČ					SEČ		
		RA	Dec	$\rho$	$\Delta$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ' "	"	AU		h min	h min	h min
1.	1	15 56,6	-18 26	6,9	10,695	0,6	4 44	9 14	13 44
	11	16 0,6	-18 37	7,0	10,579	0,6	4 10	8 39	13 7
	21	16 4,2	-18 46	7,1	10,445	0,5	3 35	8 3	12 31
	31	16 7,2	-18 53	7,2	10,297	0,5	3 0	7 27	11 54
2.	10	16 9,8	-18 59	7,3	10,139	0,5	2 23	6 50	11 16
	20	16 11,7	-19 2	7,4	9,974	0,5	1 46	6 12	10 39
3.	2	16 13,0	-19 4	7,5	9,808	0,4	1 8	5 34	10 0
	12	16 13,5	-19 4	7,7	9,644	0,4	0 29	4 56	9 22
	22	16 13,4	-19 2	7,8	9,489	0,4	23 46	4 16	8 42
4.	1	16 12,5	-18 58	7,9	9,347	0,3	23 5	3 36	8 3
	11	16 11,0	-18 53	8,0	9,222	0,2	22 24	2 55	7 22
	21	16 9,0	-18 46	8,1	9,118	0,2	21 42	2 14	6 41
5.	1	16 6,5	-18 39	8,2	9,040	0,1	20 59	1 32	6 0
	11	16 3,6	-18 31	8,2	8,989	0,1	20 16	0 50	5 19
	21	16 0,6	-18 22	8,2	8,967	0,0	19 33	0 7	4 37
	31	15 57,5	-18 14	8,2	8,976	0,1	18 50	23 21	3 56
6.	10	15 54,6	-18 6	8,2	9,014	0,1	18 7	22 39	3 14
	20	15 51,9	-18 0	8,1	9,080	0,2	17 25	21 57	2 33
	30	15 49,6	-17 54	8,0	9,172	0,2	16 42	21 15	1 52
7.	10	15 47,8	-17 51	7,9	9,287	0,3	16 1	20 34	1 11
	20	15 46,6	-17 49	7,8	9,420	0,4	15 20	19 54	0 31
	30	15 46,0	-17 50	7,7	9,569	0,4	14 41	19 14	23 47
8.	9	15 46,1	-17 53	7,6	9,727	0,5	14 2	18 35	23 7
	19	15 46,9	-17 58	7,5	9,892	0,5	13 24	17 56	22 28
	29	15 48,2	-18 5	7,3	10,057	0,5	12 46	17 18	21 50
9.	8	15 50,3	-18 13	7,2	10,220	0,6	12 10	16 41	21 12
	18	15 52,8	-18 23	7,1	10,376	0,6	11 34	16 4	20 34
	28	15 56,0	-18 35	7,0	10,520	0,6	10 59	15 28	19 57
10.	8	15 59,6	-18 47	6,9	10,651	0,6	10 25	14 52	19 20
	18	16 3,6	-19 0	6,9	10,763	0,6	9 50	14 17	18 43
	28	16 7,9	-19 13	6,8	10,855	0,5	9 17	13 42	18 7
11.	7	16 12,5	-19 27	6,8	10,925	0,5	8 43	13 7	17 31
	17	16 17,3	-19 40	6,7	10,971	0,5	8 10	12 33	16 55
	27	16 22,3	-19 52	6,7	10,991	0,4	7 37	11 58	16 20
12.	7	16 27,2	-20 4	6,7	10,986	0,5	7 4	11 24	15 44
	17	16 32,2	-20 15	6,7	10,954	0,5	6 30	10 50	15 9
	27	16 37,0	-20 25	6,8	10,898	0,5	5 57	10 15	14 33

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace;  $\rho$  ~ zdánlivý poloměr;  $\Delta$  ~ vzdálenost od Země

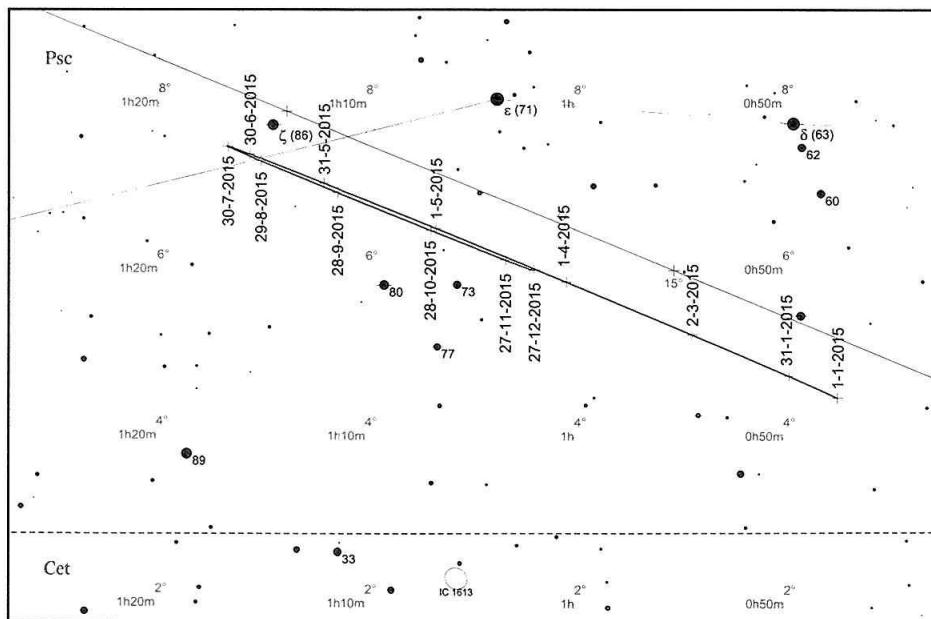




Planeta je na hranici viditelnosti pouhým okem, snadno ji vyhledáme pomocí triedru nebo malého dalekohledu v souhvězdí Ryb, kde se zdržuje po celý rok jižně a jihovýchodně od trojice hvězd  $\delta$  Psc,  $\epsilon$  Psc a  $\zeta$  Psc. Počátkem roku je Uran pozorovatelný v první polovině noci, na konci astronomického soumraku se nachází ve výšce  $45^\circ$  nad jižním obzorem. V únoru je pozorovatelný večer nad jihozápadním obzorem a během března se stává nepozorovatelným. Konjunkce se Sluncem nastává 6. 4. v 15 h SEČ, o den později, 7. 4. v 9 h SEČ, je Uran v největší vzdálenosti od Země (20,999 AU).

Další období viditelnosti planety začíná v červnu, kdy ráno vychází krátce před počátkem nautického soumraku nad východní obzor. V polovině července je na počátku nautického soumraku už  $30^\circ$  nad východjihovýchodním obzorem, v srpnu je Uran pozorovatelný po většinu noci kromě večera, v září už je nad obzorem po celou noc. Opozice se Sluncem nastává 12. 10. v 5 h SEČ. Tehdy planeta dosahuje +5,7 mag. Nejbližše Zemi se nachází 11. 10. ve 13 h SEČ (18,984 AU). Stacionární je Uran 26. 7. v 17 h SEČ. Poté se pohybuje zpětně až do 26. 12., kdy je ve 12 h SEČ opět v zastávce a začíná se pohybovat přímo.

Po opozici je Uran pozorovatelný až do konce roku – v listopadu téměř po celou noc a v prosinci po většinu noci kromě rána. Na konci roku kulminuje na začátku astronomické noci nad jihem ve výšce  $45^\circ$ , zapadá hodinu po půlnoci.



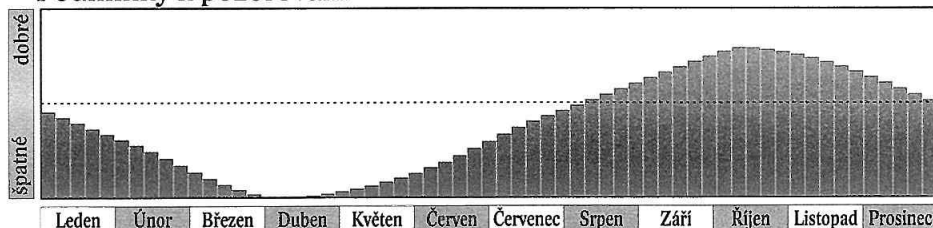


# Uran

měsíc	den	o h TČ					SEČ		
		RA	Dec	$\rho$	$\Delta$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ' "	"	AU		h min	h min	h min
1.	1	0 47,4	+ 4 22	1,8	19,942	5,8	11 40	18 3	0 31
	21	0 48,7	+ 4 31	1,7	20,281	5,9	10 22	16 46	23 10
2.	10	0 51,1	+ 4 47	1,7	20,586	5,9	9 4	15 30	21 55
3.	2	0 54,4	+ 5 8	1,7	20,821	5,9	7 47	14 14	20 42
	22	0 58,3	+ 5 33	1,7	20,963	5,9	6 31	13 0	19 29
4.	11	1 2,5	+ 5 59	1,7	20,998	5,9	5 14	11 45	18 17
5.	1	1 6,7	+ 6 25	1,7	20,924	5,9	3 57	10 31	17 4
	21	1 10,5	+ 6 48	1,7	20,750	5,9	2 41	9 16	15 51
6.	10	1 13,5	+ 7 6	1,7	20,494	5,9	1 24	8 0	14 37
	30	1 15,7	+ 7 19	1,7	20,183	5,8	0 6	6 44	13 21
7.	20	1 16,7	+ 7 24	1,8	19,849	5,8	22 44	5 26	12 4
8.	9	1 16,5	+ 7 22	1,8	19,528	5,8	21 25	4 7	10 45
	29	1 15,1	+ 7 14	1,8	19,256	5,7	20 6	2 47	9 25
9.	18	1 12,8	+ 6 59	1,8	19,067	5,7	18 46	1 26	8 2
10.	8	1 9,9	+ 6 42	1,8	18,986	5,7	17 26	0 5	6 39
	28	1 7,0	+ 6 24	1,8	19,026	5,7	16 6	22 39	5 16
11.	17	1 4,4	+ 6 8	1,8	19,182	5,7	14 46	21 18	3 54
12.	7	1 2,6	+ 5 58	1,8	19,436	5,8	13 27	19 58	2 33
	27	1 2,0	+ 5 55	1,8	19,754	5,8	12 8	18 38	1 13

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace;  $\rho$  ~ zdánlivý poloměr;  $\Delta$  ~ vzdálenost od Země

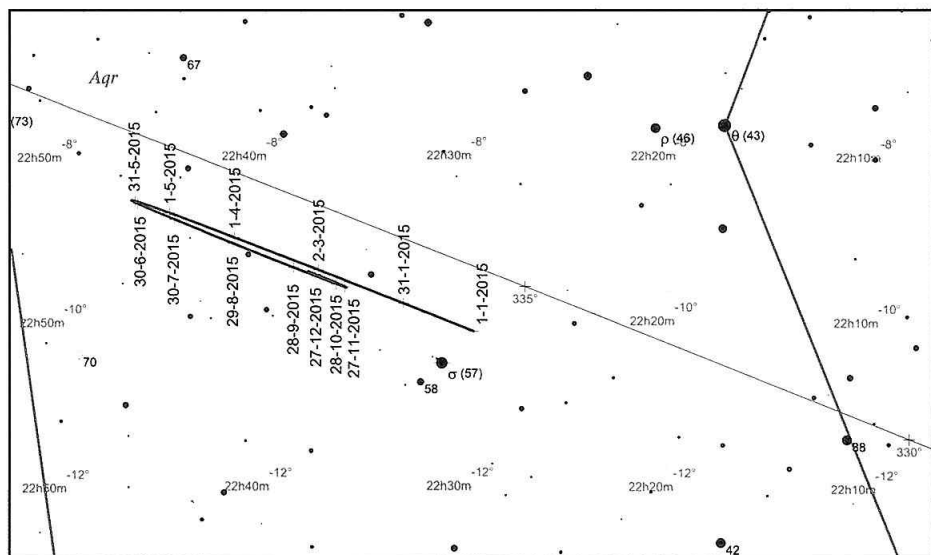
## Podmínky k pozorování



Planeta není viditelná prostým okem, k jejímu vyhledání však postačí triedr či malý astronomický dalekohled. Kotouček planety lze spolehlivě rozlišit až při zvětšení 200x či 300x. Po celý rok se zdržuje v souhvězdí Vodnáře mezi hvězdami  $\sigma$  Aqr a  $\lambda$  Aqr. Na začátku ledna je Neptun pozorovatelný na večerní obloze. Na konci nautického soumraku je  $25^\circ$  nad jihozápadním obzorem, do konce astronomického soumraku výška planety nad obzorem klesá na  $21^\circ$ . V průběhu ledna se elongace Neptunu zmenšuje a pozorovatelnost rychle zhoršuje. V únoru už je nepozorovatelný. Konjunkce se Sluncem nastává 26. 2. v 6 h SEČ a tentýž den ve 23 h SEČ je Neptun nejdále od Země (30,957 AU).

Znovu se planeta objevuje až ve druhé polovině května na ranní obloze. Na konci května je počátkem nautického soumraku  $12^\circ$  nad jihovýchodním obzorem. V červnu se kvůli absenci astronomické noci viditelnost Neptunu zlepšuje jen pomalu. Období nejlepší viditelnosti trvá od druhé poloviny července do poloviny října, kdy je planeta pozorovatelná po celou noc nebo většinu noci. Dne 12. 6. je ve 21 h SEČ Neptun stacionární a poté se pohybuje zpětně až do 18. 11., kdy je ve 22 h SEČ opět v zastávce a začíná se pohybovat přímo. Opozice se Sluncem nastává 1. 9. v 5 h SEČ. O den dříve, 31. 8. v 11 h SEČ, je vzdálenost mezi Zemí a Neptunem nejmenší (28,953 AU). Jasnost v období opozice dosahuje +7,8 mag.

Na podzim se planeta postupně přesouvá na večerní oblohu. Koncem listopadu se na začátku astronomické noci nachází  $30^\circ$  nad jižním obzorem a zapadá necelou hodinu před půlnocí, na konci roku zapadá už po 21. hodině.

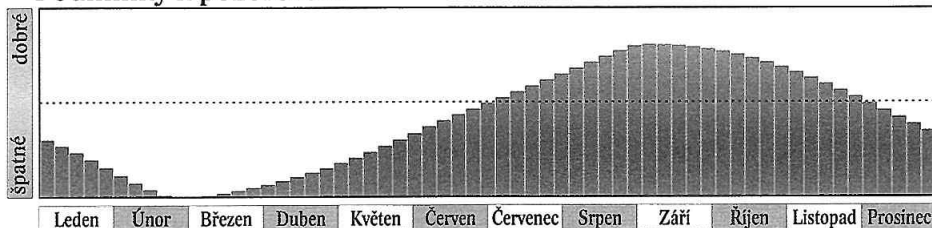


# Neptun

měsíc	den	o h TČ					SEČ		
		RA	Dec	$\rho$	$\Delta$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ' "	"	AU		h min	h min	h min
1.	1	22 29,9	-10 13	1,1	30,520	7,9	10 33	15 46	20 59
	21	22 32,1	-10 0	1,1	30,765	8,0	9 15	14 30	19 44
2.	10	22 34,7	- 9 45	1,1	30,916	8,0	7 58	13 14	18 29
3.	2	22 37,5	- 9 28	1,1	30,956	8,0	6 41	11 58	17 15
	22	22 40,3	- 9 12	1,1	30,882	8,0	5 24	10 42	16 0
4.	11	22 42,8	- 8 57	1,1	30,703	7,9	4 6	9 26	14 45
5.	1	22 44,8	- 8 46	1,1	30,441	7,9	2 49	8 9	13 30
	21	22 46,1	- 8 39	1,1	30,125	7,9	1 31	6 52	12 13
6.	10	22 46,6	- 8 36	1,1	29,789	7,9	0 13	5 34	10 55
	30	22 46,3	- 8 39	1,1	29,470	7,9	22 50	4 15	9 36
7.	20	22 45,3	- 8 46	1,1	29,206	7,8	21 31	2 55	8 16
8.	9	22 43,7	- 8 56	1,2	29,027	7,8	20 11	1 35	6 54
	29	22 41,7	- 9 8	1,2	28,954	7,8	18 52	0 14	5 33
9.	18	22 39,7	- 9 21	1,2	28,999	7,8	17 32	22 50	4 11
10.	8	22 37,9	- 9 31	1,1	29,157	7,8	16 13	21 29	2 50
	28	22 36,7	- 9 38	1,1	29,410	7,9	14 53	20 9	1 29
11.	17	22 36,2	- 9 41	1,1	29,728	7,9	13 34	18 50	0 10
12.	7	22 36,5	- 9 38	1,1	30,072	7,9	12 16	17 32	22 48
	27	22 37,7	- 9 31	1,1	30,400	7,9	10 58	16 15	21 31

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace;  $\rho$  ~ zdánlivý poloměr;  $\Delta$  ~ vzdálenost od Země

## Podmínky k pozorování



# Trpasličí planety a planetky

Od roku 2006 jsou planety a další tělesa sluneční soustavy rozčleněny do tří kategorií dle následující rezoluce Mezinárodní astronomické unie (IAU):

1) Planeta je nebeské těleso, které (a) obíhá okolo Slunce, (b) má dostatečnou hmotnost, aby jeho gravitace překonala vnitřní síly pevného tělesa, a dosáhne tedy tvaru odpovídajícího hydrostatické rovnováze (zhruba kulový tvar), (c) vyčistilo okolí své dráhy.

2) Trpasličí planeta je nebeské těleso, které (a) obíhá okolo Slunce, (b) má dostatečnou hmotnost, aby jeho gravitace překonala vnitřní síly pevného tělesa, a dosáhne tedy tvaru odpovídajícího hydrostatické rovnováze (přibližně kulový tvar), (c) nevyčistilo okolí své dráhy, (d) není satelitem.

3) Všechna ostatní tělesa obíhající kolem Slunce jsou zařazena pod společný název „malá tělesa sluneční soustavy“.

V době přípravy této části ročenky IAU oficiálně klasifikovala pět těles jako trpasličí planety – Ceres, Eris, Haumea, Makemake a Pluto. Řada dalších těles je považována za vážné kandidáty (Sedna, Quaoar, Orcus).

## Oskulační dráhové elementy pro rok 2015 (MJD = 57200) (vzhledem k ekliptice a jarnímu bodu J2000.0)

	$a$	$M$	$e$	$\omega$	$i$	$\Omega$	$n$
	AU	°		°	°	°	°
Pluto	39,47454	37,546	0,25011	223,640	17,1625	110,287	0,003974
Ceres	2,76797	138,662	0,07578	152,981	10,5923	80,327	0,214023

$a$  ~ velká poloosa dráhy;  $M$  ~ střední anomálie;  $e$  ~ excentricita;  $\omega$  ~ argument perihelu;  $i$  ~ sklon dráhy;  
 $\Omega$  ~ délka výstupného uzlu;  $n$  ~ střední denní pohyb

Elektronické vydání

→ [rocenka.observatory.cz](http://rocenka.observatory.cz)

- Pluto: heliocentrické souřadnice, rovníkové souřadnice
- Ceres: fyzikální charakteristiky
- Eris, Haumea, Makemake: fyzikální charakteristiky, oskulační elementy

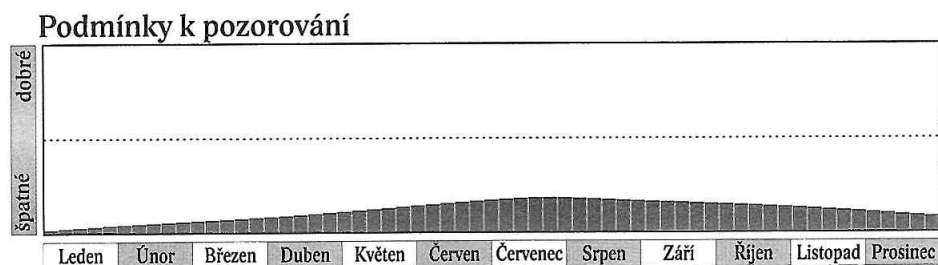


# Ceres

Rok 2015 nebude pro pozorování trpasličí planety Ceres rokem vhodným. První polovinu roku tráví Ceres prakticky pouze na denní obloze v souhvězdích Střelce, Kozoroha a Mikroskopu. Ve druhé polovině roku se sice přesouvá opět do souhvězdí Střelce na oblohu večerní, tehdy nastávají nejvhodnější podmínky pro její pozorování, avšak její deklinace se během celého roku vytrvale pohybuje ve výrazně záporných hodnotách. Své putování rokem 2015 zakončí Ceres v souhvězdí Kozoroha.

## Geocentrické úkazy (SEČ)

	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>h</i>
Stacionární	6	6	23
Opozice	7	25	9
Stacionární	9	15	19



## Ceres

měsíc	den	0 h TČ				SEČ		
		RA	Dec	$\Delta$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	AU		h min	h min	h min
1	1	17 46,4	-23 39	3,770	8,5	7 6	11 4	15 2
	11	18 4,2	-23 58	3,738	8,5	6 46	10 43	14 39
	21	18 21,7	-24 10	3,692	8,5	6 26	10 21	14 15
	31	18 38,9	-24 16	3,632	8,5	6 4	9 58	13 53
2	10	18 55,6	-24 17	3,560	8,4	5 42	9 36	13 30
	20	19 11,8	-24 13	3,475	8,4	5 18	9 13	13 7
3	2	19 27,4	-24 5	3,379	8,3	4 53	8 49	12 44
	12	19 42,2	-23 56	3,274	8,2	4 28	8 24	12 21
	22	19 56,1	-23 46	3,160	8,2	4 1	7 59	11 56
4	1	20 8,9	-23 37	3,038	8,1	3 34	7 32	11 30
	11	20 20,6	-23 31	2,912	8,0	3 5	7 4	11 3
	21	20 30,9	-23 29	2,782	7,9	2 36	6 35	10 34
5	1	20 39,7	-23 34	2,651	7,8	2 6	6 5	10 3
	11	20 46,7	-23 48	2,521	7,7	1 35	5 32	9 29
	21	20 51,8	-24 11	2,396	7,6	1 3	4 58	8 52
	31	20 54,7	-24 46	2,279	7,5	0 31	4 21	8 12
6	10	20 55,2	-25 31	2,173	7,4	23 54	3 43	7 28
	20	20 53,1	-26 27	2,083	7,3	23 19	3 1	6 40
	30	20 48,6	-27 30	2,012	7,2	22 43	2 17	5 48
7	10	20 41,8	-28 36	1,963	7,2	22 5	1 31	4 54
	20	20 33,4	-29 39	1,941	7,2	21 26	0 44	3 57
	30	20 24,1	-30 33	1,946	7,2	20 45	23 50	3 1
8	9	20 15,1	-31 14	1,978	7,2	20 2	23 2	2 7
	19	20 7,3	-31 40	2,036	7,3	19 19	22 15	1 16
	29	20 1,4	-31 50	2,116	7,4	18 36	21 30	0 29
9	8	19 58,1	-31 47	2,216	7,5	17 52	20 48	23 43
	18	19 57,3	-31 33	2,332	7,6	17 10	20 8	23 5
	28	19 59,2	-31 10	2,459	7,7	16 29	19 31	22 32
10	8	20 3,5	-30 40	2,593	7,8	15 50	18 56	22 2
	18	20 9,9	-30 3	2,732	7,9	15 12	18 23	21 34
	28	20 18,2	-29 21	2,872	8,0	14 35	17 52	21 9
11	7	20 28,0	-28 33	3,011	8,1	13 59	17 23	20 46
	17	20 39,1	-27 40	3,147	8,2	13 24	16 54	20 25
	27	20 51,3	-26 42	3,276	8,3	12 50	16 27	20 5
12	7	21 4,2	-25 39	3,398	8,4	12 16	16 1	19 46
	17	21 17,8	-24 31	3,510	8,5	11 42	15 35	19 28
	27	21 31,9	-23 18	3,612	8,5	11 9	15 10	19 11

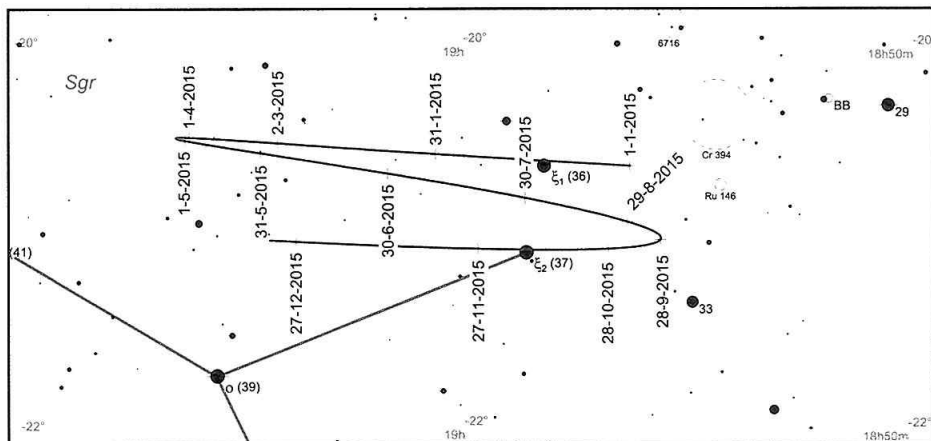
RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace;  $\Delta$  ~ vzdálenost od Země

# Pluto

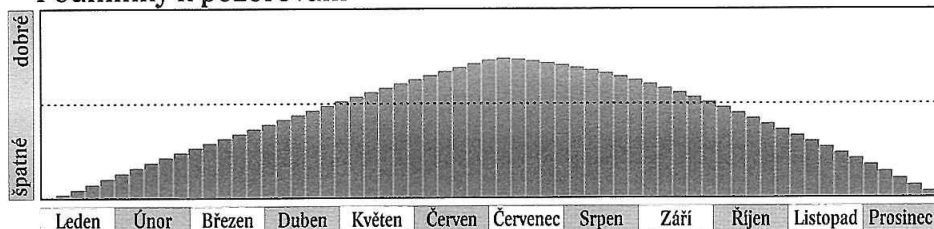
Příjatelné podmínky viditelnosti nastávají zhruba od dubna do konce srpna, nejpriznivější jsou v červenci. Trpasličí planetu Pluto nalezneme v souhvězdí Střelce. Země se k Plutu nejvíce přiblíží dva dny před jeho opozicí se Sluncem (4. 7. v 14 h SEČ, 31,89 AU). Podmínky k nalezení Pluta se neustále nepatrně zhoršují, jeho jasnost díky vzdalování od Slunce klesá a současně se posouvá ke stále jižnějším deklinacím.

## Geocentrické úkazy (SEČ)

	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>h</i>
Konjunkce	1	4	1
Stacionární	4	17	8
Opozice se Sluncem	7	6	17
Stacionární	9	24	20
Největší vzdálenost (33,78 AU)	1	6	2
Nejmenší vzdálenost (31,89 AU)	7	4	14



## Podmínky k pozorování





# Pluto

měsíc	den	0 h TČ				SEČ		
		RA	Dec	$\Delta$	mag	východ	průchod	západ
		<i>h min</i>	° ′	AU		<i>h min</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>
1	1	18 56,3	-20 38	33,772	14,2	7 56	12 13	16 30
	21	18 59,2	-20 36	33,743	14,2	6 40	10 57	15 15
2	10	19 2,0	-20 33	33,603	14,2	5 24	9 42	13 59
3	2	19 4,2	-20 30	33,369	14,2	4 7	8 25	12 43
	22	19 5,7	-20 29	33,071	14,2	2 50	7 8	11 26
4	11	19 6,4	-20 28	32,744	14,1	1 32	5 50	10 8
5	1	19 6,2	-20 29	32,428	14,1	0 14	4 31	8 49
	21	19 5,3	-20 32	32,160	14,1	22 50	3 12	7 29
6	10	19 3,7	-20 36	31,973	14,1	21 30	1 51	6 9
	30	19 1,7	-20 40	31,890	14,1	20 10	0 31	4 47
7	20	18 59,6	-20 45	31,922	14,1	18 50	23 6	3 26
8	9	18 57,8	-20 51	32,067	14,1	17 30	21 46	2 5
	29	18 56,4	-20 55	32,309	14,1	16 11	20 26	0 45
9	18	18 55,7	-20 59	32,622	14,1	14 52	19 6	23 21
10	8	18 55,8	-21 2	32,971	14,2	13 33	17 48	22 2
	28	18 56,8	-21 4	33,317	14,2	12 16	16 30	20 44
11	17	18 58,6	-21 4	33,622	14,2	10 59	15 13	19 28
12	7	19 1,0	-21 3	33,851	14,2	9 43	13 57	18 12
	27	19 3,8	-21 1	33,979	14,2	8 27	12 41	16 56

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace;  $\Delta$  ~ vzdálenost od Země

# Planetky

## Pallas

měsíc	den	0 h TČ				SEČ		
		RA	Dec	$\Delta$	mag	východ	průchod	západ
		<i>h min</i>	° ′	AU		<i>h min</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>
1	1	16 17,3	+ 2 50	3,463	9,5	3 19	9 35	15 52
	11	16 32,6	+ 3 22	3,399	9,5	2 52	9 11	15 30
	21	16 47,2	+ 4 7	3,328	9,4	2 24	8 46	15 9
	31	17 1,0	+ 5 5	3,248	9,4	1 53	8 21	14 48
2	10	17 13,8	+ 6 16	3,164	9,3	1 21	7 54	14 27
	20	17 25,5	+ 7 39	3,074	9,3	0 47	7 26	14 6
3	2	17 35,9	+ 9 15	2,983	9,3	0 10	6 57	13 45
	12	17 44,8	+11 0	2,890	9,2	23 26	6 27	13 24
	22	17 52,0	+12 55	2,799	9,1	22 44	5 55	13 1
4	1	17 57,3	+14 56	2,712	9,1	21 59	5 20	12 38
	11	18 0,4	+16 59	2,631	9,0	21 11	4 44	12 13
	21	18 1,4	+19 1	2,558	9,0	20 21	4 6	11 46
5	1	17 59,9	+20 57	2,497	8,9	19 29	3 25	11 17
	11	17 56,3	+22 40	2,448	8,9	18 35	2 42	10 45
	21	17 50,5	+24 3	2,415	8,9	17 40	1 57	10 9
	31	17 43,2	+25 1	2,400	8,9	16 47	1 10	9 29
6	10	17 34,9	+25 30	2,402	8,9	15 56	0 23	8 45
	20	17 26,4	+25 28	2,423	8,9	15 9	23 30	7 56
	30	17 18,4	+24 55	2,463	9,0	14 26	22 43	7 5
7	10	17 11,6	+23 54	2,521	9,1	13 47	21 57	6 12
	20	17 6,6	+22 31	2,594	9,1	13 12	21 13	5 19
	30	17 3,5	+20 52	2,682	9,2	12 40	20 31	4 26
8	9	17 2,6	+19 2	2,781	9,3	12 11	19 51	3 35
	19	17 3,7	+17 7	2,891	9,4	11 44	19 13	2 45
	29	17 6,8	+15 11	3,007	9,5	11 19	18 37	1 58
9	8	17 11,6	+13 17	3,129	9,6	10 55	18 2	1 14
	18	17 18,1	+11 28	3,253	9,7	10 31	17 29	0 31
	28	17 25,9	+ 9 46	3,378	9,8	10 8	16 58	23 47
10	8	17 34,9	+ 8 12	3,501	9,8	9 46	16 28	23 9
	18	17 45,0	+ 6 48	3,621	9,9	9 23	15 59	22 33
	28	17 56,0	+ 5 34	3,735	10,0	9 1	15 30	21 59
11	7	18 7,7	+ 4 30	3,842	10,1	8 38	15 3	21 27
	17	18 20,1	+ 3 37	3,941	10,1	8 16	14 36	20 55
	27	18 32,9	+ 2 56	4,029	10,2	7 52	14 9	20 26
12	7	18 46,2	+ 2 25	4,106	10,2	7 29	13 43	19 57
	17	18 59,6	+ 2 5	4,170	10,3	7 4	13 17	19 30
	27	19 13,3	+ 1 56	4,221	10,3	6 39	12 51	19 3

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace;  $\Delta$  ~ vzdálenost od Země

# Juno

měsíc	den	0 h TČ				SEČ		
		RA	Dec	$\Delta$	mag	východ	průchod	západ
		<i>h min</i>	° ′	AU		<i>h min</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>
1	1	8 55,3	+ 0 32	1,374	8,0	20 4	2 14	8 19
	11	8 49,0	+ 1 10	1,338	8,0	19 15	1 28	7 36
	21	8 40,8	+ 2 16	1,324	8,0	18 22	0 41	6 54
	31	8 32,1	+ 3 44	1,336	8,0	17 27	23 48	6 13
2	10	8 24,0	+ 5 25	1,375	8,1	16 32	23 1	5 34
	20	8 17,8	+ 7 9	1,440	8,2	15 38	22 15	4 57
3	2	8 14,1	+ 8 48	1,528	8,4	14 47	21 33	4 22
	12	8 13,3	+10 16	1,635	8,6	14 0	20 53	3 49
	22	8 15,4	+11 29	1,759	8,7	13 17	20 16	3 18
4	1	8 20,1	+12 26	1,895	8,9	12 37	19 41	2 48
	11	8 27,1	+13 7	2,039	9,1	12 2	19 9	2 20
	21	8 35,9	+13 33	2,190	9,3	11 29	18 39	1 51
5	1	8 46,3	+13 44	2,343	9,5	10 59	18 10	1 23
	11	8 57,9	+13 43	2,498	9,6	10 32	17 42	0 55
	21	9 10,4	+13 30	2,651	9,8	10 6	17 15	0 27
	31	9 23,7	+13 5	2,802	9,9	9 42	16 49	23 56
6	10	9 37,5	+12 32	2,948	10,1	9 19	16 24	23 28
	20	9 51,6	+11 49	3,089	10,2	8 58	15 59	22 59
	30	10 6,1	+10 59	3,222	10,3	8 37	15 34	22 30
7	10	10 20,7	+10 3	3,348	10,4	8 17	15 9	22 0
	20	10 35,5	+ 9 1	3,464	10,5	7 58	14 44	21 30
	30	10 50,3	+ 7 55	3,569	10,6	7 39	14 20	21 0
8	9	11 5,1	+ 6 45	3,663	10,6	7 20	13 55	20 30
	19	11 20,0	+ 5 33	3,745	10,7	7 1	13 31	20 0
	29	11 34,7	+ 4 18	3,814	10,8	6 43	13 6	19 29
9	8	11 49,4	+ 3 3	3,869	10,8	6 24	12 41	18 58
	18	12 4,1	+ 1 47	3,910	10,9	6 5	12 17	18 28
	28	12 18,6	+ 0 33	3,936	10,9	5 46	11 52	17 57
10	8	12 33,0	- 0 41	3,947	10,9	5 27	11 27	17 26
	18	12 47,3	- 1 51	3,942	10,9	5 8	11 2	16 55
	28	13 1,3	- 2 59	3,921	10,9	4 48	10 36	16 25
11	7	13 15,1	- 4 2	3,885	10,9	4 27	10 11	15 54
	17	13 28,7	- 5 1	3,833	10,9	4 6	9 45	15 23
	27	13 41,8	- 5 53	3,766	10,9	3 44	9 19	14 53
12	7	13 54,5	- 6 39	3,686	10,9	3 21	8 52	14 23
	17	14 6,6	- 7 18	3,592	10,8	2 57	8 24	13 52
	27	14 18,0	- 7 48	3,486	10,8	2 31	7 56	13 22

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace;  $\Delta$  ~ vzdálenost od Země

měsíc	den	0 h TČ				SEČ		
		RA	Dec	$\Delta$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	AU		h min	h min	h min
1	1	19 6,2	-22 52	3,157	7,7	8 21	12 24	16 28
	11	19 29,3	-22 25	3,169	7,8	8 1	12 8	16 14
	21	19 52,1	-21 47	3,170	7,8	7 41	11 51	16 2
	31	20 14,5	-20 59	3,162	7,8	7 19	11 34	15 50
2	10	20 36,5	-20 0	3,145	7,8	6 56	11 17	15 38
	20	20 58,1	-18 54	3,119	7,7	6 31	10 59	15 27
3	2	21 19,1	-17 40	3,083	7,7	6 6	10 40	15 15
	12	21 39,5	-16 22	3,039	7,7	5 40	10 21	15 3
	22	21 59,3	-14 59	2,985	7,7	5 13	10 2	14 51
4	1	22 18,5	-13 34	2,924	7,6	4 45	9 42	14 39
	11	22 37,1	-12 8	2,854	7,6	4 17	9 21	14 25
	21	22 55,0	-10 43	2,777	7,5	3 48	8 59	14 11
5	1	23 12,2	- 9 21	2,693	7,5	3 19	8 37	13 55
	11	23 28,6	- 8 2	2,602	7,4	2 50	8 14	13 39
	21	23 44,3	- 6 48	2,506	7,3	2 20	7 50	13 21
	31	23 59,1	- 5 42	2,405	7,3	1 50	7 26	13 2
6	10	0 12,9	- 4 44	2,300	7,2	1 20	7 0	12 41
	20	0 25,6	- 3 56	2,192	7,1	0 49	6 33	12 18
	30	0 36,9	- 3 20	2,082	7,0	0 18	6 5	11 52
7	10	0 46,7	- 2 57	1,973	6,9	23 44	5 36	11 24
	20	0 54,7	- 2 50	1,866	6,8	23 12	5 4	10 53
	30	1 0,5	- 2 59	1,763	6,6	22 39	4 31	10 19
8	9	1 3,8	- 3 25	1,667	6,5	22 5	3 55	9 41
	19	1 4,5	- 4 9	1,583	6,4	21 30	3 16	8 59
	29	1 2,3	- 5 7	1,513	6,3	20 53	2 34	8 12
9	8	0 57,3	- 6 17	1,461	6,3	20 14	1 50	7 22
	18	0 49,9	- 7 30	1,432	6,2	19 33	1 4	6 30
	28	0 41,0	- 8 39	1,428	6,2	18 50	0 15	5 36
10	8	0 31,8	- 9 34	1,451	6,3	18 6	23 22	4 43
	18	0 23,3	-10 9	1,499	6,4	17 21	22 34	3 52
	28	0 16,7	-10 22	1,571	6,5	16 36	21 49	3 5
11	7	0 12,4	-10 11	1,663	6,6	15 52	21 5	2 23
	17	0 10,9	- 9 39	1,771	6,7	15 8	20 25	1 45
	27	0 12,0	- 8 49	1,892	6,9	14 26	19 47	1 11
12	7	0 15,6	- 7 45	2,022	7,0	13 45	19 11	0 40
	17	0 21,4	- 6 29	2,157	7,2	13 6	18 38	0 13
	27	0 29,0	- 5 4	2,295	7,3	12 27	18 6	23 45

Elektronické vydání

→ [rocenka.observatory.cz](http://rocenka.observatory.cz)

- Efemeridy dalších planetek jasnějších 10 mag, u kterých nastává v roce 2015 opozice se Sluncem



# Komety

Podle dráhových elementů dostupných v červnu 2014 projde v roce 2015 přísluním celkem 71 komet. Největší část představují komety krátkoperiodické (59), z nichž 35 má již definitivní označení (a byly tedy pozorovány alespoň při dvou, některé i mnohem více návratech). V roce 2015 projde přísluním také 12 dlouhoperiodických komet, které byly známy na konci června 2014. V seznamu jsou uvedeny pouze komety, u kterých se předpokládá, že při návratu v roce 2015 budou jasnější 18 mag.

V průběhu roku 2015 by podle současných předpokladů mohly být z České republiky pozorovatelné následující komety:

jasnější 6 mag:	C/2013 US10 (Catalina)	prosinec
jasnější 10 mag:	67P/Churyumov-Gerasimenko	červenec až září (nízko nad obzorem)
	C/2013 X1 (PanSTARRS)	prosinec
jasnější 12 mag:	15P/Finlay	leden a únor
	C/2013 A1 (Siding Spring)	leden a únor
	22P/Kopff	červenec až prosinec (nízko nad obzorem)
	141P/Machholz	červenec až září

Ostatní komety budou slabší, vhodné pro pozorování velkými přístroji nebo CCD technikou. Do seznamu jsou přidána tělesa, která prošla přísluním v roce 2014 (nebo projdou v roce 2016) a budou v průběhu roku 2015 dostatečně jasná pro vizuální pozorování.

Dráhové elementy vybraných komet procházejících přísluním v roce 2015 jsou uvedeny v připojené tabulce. Komety jsou označeny dle dnes užívaných pravidel. Tabulka začíná jménem komety (jméno objevitele nebo název vyhledávacího projektu). U komet nově objevených nebo dosud sledovaných při jediném průchodu přísluním je uvedeno předběžné označení ve tvaru písmeno/rok („P“ pro krátkoperiodické komety s periodou do 30 let, „C“ pro ostatní, písmeno „D“ se používá pro komety trvale ztracené) a po mezeře následuje označení během roku: písmenem dle poloviny měsíce objevu (tedy 24 písmen za rok: A-Y, I je vynecháno) a pořadovým číslem dle posloupnosti oznámení objevu v příslušném období. Komety, které byly původně ohlášeny jako neaktivní tělesa, mohou mít „planetková“ označení: pořadí je udáváno písmenem a pokud písmena „nestačila“ je připojeno ještě číslo (index); v tomto případě mohou být v označení dvě písmena a tři čísla za sebou. Periodické komety sledované při více návratech mají označení definitivními čísly a písmenem „P“ před lomítkem. Jména objevitelů píšeme v tomto případě hned za lomítkem (u novějších objevů jsou uvedeni jen nejvýše první dva, dříve byli uváděni i tři objevitelé). U předběžně označených komet jsou jména v závorkách a následují po mezeře. V některých speciálních případech (kdy je například

kometa nalezena na snímcích pořízených jiným autorem a mimo vyhledávací projekty) kometa žádné jméno mít nemusí.

Pro periodické komety jsou v tabulce uvedeny letopočty prvního (bez ohledu na to, jestli byl návrat identifikován až později) a posledního sledovaného průchodu přísluním a počet již pozorovaných návratů; znak „+“ označuje tělesa již sledovaná během současného návratu a „?“ tělesa, která při minulém návratu nebyla pozorována. Do počtu návratů nejsou započteny právě probíhající, i když je kometa již sledována, ani historické návraty, ve kterých objekt nebyl nalezen. Kromě orbitálních elementů (doba průchodu přísluním  $T$  v UT;  $r$  vzdálenost přísluní od Slunce v AU; číselná výstřednost dráhy  $e$ ; sklon dráhy  $i$ ; argument přísluní  $\omega$  a délka výstupního uzlu  $\Omega$ ) je v tabulce uvedena přibližná oběžná doba v letech  $P$  a délka velké poloosy dráhy  $a$  v jednotkách AU (u krátkoperiodických komet) nebo převrácená hodnotou velké poloosy  $z$  u komet dlouhoperiodických (při hyperbolické dráze je toto číslo záporné).

Poslední dva sloupce tabulky udávají fotometrické parametry (viz dále) pro jednotlivé komety. Relevantní jsou tyto hodnoty u komet pozorovaných dlouhodobě (většinou u krátkoperiodických komet s nízkými čísly). Parametry pocházejí ze dvou zdrojů: pro jasnější komety jsou uvedeny vizuální hodnoty platné v době průchodu přísluním, které na svých stránkách [www.aerith.net](http://www.aerith.net) publikuje Seiichi Yoshiha; pro slabší komety jsou uvedeny pouze standardní hodnoty publikované společně s dráhovými elementy v MPC.

Stále platí, že značná část jasných komet je objevena až krátce před obdobím své nejvyšší jasnosti. Nejaktuálnější informace o nových objevech nebo o jasnosti komet je tedy dnes potřeba hledat prostřednictvím internetu (viz odkazy). Vážnější zájemce o komety a další malá tělesa sluneční soustavy sdružuje Společnost pro meziplanetární hmotu o. s. (SMPH), kolektivní člen ČAS se statutem sekce. Kontakty a nejaktuálnější informace (včetně vyhledávacích mapek ke stažení a vytištění) naleznete na oficiálních stránkách SMPH – [www.kommet.cz](http://www.kommet.cz).

#### Odkazy a zdroje informací:

- [1] International Comet Quarterly; <http://www.icq.eps.harvard.edu/icq.html>
- [2] Databáze pozorování COBS; <http://www.observatorij.org/cobs/>
- [3] Minor Planet Center New Page; <http://www.minorplanetcenter.org/iau/mpc.html>
- [4] Weekly Information about Bright Comets; [www.aerith.net](http://www.aerith.net)
- [5] BAA&Society for Popular Astronomy-Comet Section; [www.ast.cam.ac.uk/~jds/](http://www.ast.cam.ac.uk/~jds/)
- [6] VdS-Fachgruppe Kometen; [http://kometen.fg-vds.de/fgk\\_hpe.htm](http://kometen.fg-vds.de/fgk_hpe.htm)
- [7] CARA project, fotometrie komet; <http://cara.uai.it/>
- [8] S.Yoshida, Comet for Windows; <http://www.aerith.net/project/comet.html>
- [9] Společnost pro MeziPlanetární Hmotu (SMPH); <http://smph.astro.cz>, [www.kommet.cz](http://www.kommet.cz)

jméno	označení	pozorované průchody		N	P (.let)	$\frac{a}{z}$	T		
		první	poslední				AU, 1/AU	d (UT)	m rok
		Siding Spring	C/2013 A1						
Finlay	15P		1886	14+	6,5	3,4875	27,058	12	2014
Tenagra	C/2013 G9					-0,0002	14,513	1	2015
LONEOS	201P	2001	2008	2	6,4	3,4591	14,602	1	2015
Pons-Winnecke	7P	1858 (1819)	2008	23+	6,3	3,4197	30,513	1	2015
Catalina-PANSTARRS	299P	2015 (1988)	2015 (2006)	2+	9,1	4,3738	23,280	2	2015
Catalina	C/2014 AA52					-0,0002	27,624	2	2015
Sanguin	92P	1977	2002	3+	12,4	5,3611	1,219	3	2015
d'Arrest	6P	1851 (1678)	2014	18 (19)+	6,6	3,5039	2,433	3	2015
Reinmuth	44P	1947	2008	10+	7,1	3,6942	24,147	3	2015
Wild	86P	1980	2008	5	6,8	3,6037	3,324	4	2015
Howell	88P	1981 (1955)	2009	7+	5,5	3,1089	6,230	4	2015
PANSTARRS	C/2012 F3					-0,0005	6,758	4	2015
LINEAR	218P	2003	2009	2	5,5	3,0980	23,102	4	2015
Giacobini	205P	1896	2008	2	6,7	3,5478	14,153	5	2015
du Toit-Neujmin-Delporte	57P	1941	2008	7	6,4	3,4514	22,318	5	2015
Borrelly	19P	1905	2008	14	6,8	3,6028	28,886	5	2015
McNaught	220P	2004	2009	2	5,5	3,1158	13,797	6	2015
LINEAR	221P	2002	2009	2	6,4	3,4613	11,571	7	2015
Siding Spring	162P	2004 (1988)	2010	2 (4)+	5,3	3,0562	11,972	7	2015
Harrington	51P	1953	2008	7	7,2	3,7133	12,465	8	2015
Churyumov-Gerasimenko	67P	1969	2009	7+	6,4	3,4632	13,036	8	2015
Machholz	141P	1994	2010	3?	5,3	3,0212	24,861	8	2015
Tenagra	C/2013 C2				64,2	16,0359	28,754	8	2015
SONEAR	C/2014 A4					-0,0001	5,929	9	2015
Shajn-Schaldach	61P	1949	2008	7	7,1	3,6820	2,140	10	2015
Catalina	C/2013 V4					-0,0005	7,199	10	2015
Helin	151P	1987	2001	2	13,9	5,7823	8,152	10	2015
Kopff	22P	1906	2009	16	6,4	3,4496	25,063	10	2015
LINEAR	214P	2002	2009	2	6,9	3,6101	12,911	11	2015
Tempel	10P	1873	2010	22	5,4	3,0642	14,394	11	2015
Catalina	C/2013 US10					-0,0004	15,666	11	2015
LINEAR	230P	2009 (1997)	2009	1 (3)	6,3	3,4005	17,982	11	2015
LINEAR	249P	2006	2011	2	4,6	2,7713	26,936	11	2015
LINEAR-NEAT	204P	2001	2008	2	7,0	3,6573	11,491	12	2015
NEAT	180P	2001 (1957)	2008	2 (3)	7,6	3,8555	13,788	12	2015
PANSTARRS	C/2013 X1					1,0000	23,914	4	2016

$P$  ~ přibližná oběžná doba;  $a/z$  ~ velká poloosa;  $T$  ~ průchod přísluním;  $r$  ~ vzdálenost od Slunce v přísluní;



jméno	$r$	$e$	$i$	$\omega$	$\Omega$	$m$	$n$	$m_{max}$
	AU		°	°	°	mag		mag
Siding Spring	1,3988	1,0004	129,04	2,42	300,98	7,0	9	8,5
Finlay	0,9758	0,7202	6,80	347,56	13,78	12,0	4	10,0
Tenagra	5,3383	1,0014	146,24	204,92	35,69	7,0	4	16,5
LONEOS	1,3393	0,6128	7,03	25,05	35,24	14,0	4	15,0
Pons-Winnecke	1,2395	0,6375	22,34	172,48	93,42	10,0	6	12,0
Catalina-PANSTARRS	3,1395	0,2822	10,48	323,51	271,68	11,5	4	17,0
Catalina	2,0031	1,0005	105,20	292,24	330,49	10,0	4	14,0
Sanguin	1,8255	0,6595	19,44	163,80	181,46	12,0	6	16,5
d'Arrest	1,3615	0,6114	19,48	178,12	138,93	7,5	16	12,0
Reinmuth	2,1186	0,4265	5,90	58,28	286,47	8,3	6	16,0
Wild	2,2639	0,3718	15,47	179,11	72,41	11,0	6	17,0
Howell	1,3589	0,5629	4,38	235,91	56,70	11,0	6	9,0
PANSTARRS	3,4567	1,0013	11,36	104,03	164,62	6,5	4	13,0
LINEAR	1,1706	0,6221	2,71	59,80	175,90	16,0	4	13,0
Giacobini	1,5364	0,5670	15,29	154,25	179,62	13,0	4	15,0
du Toit-Neujmin-Delporte	1,7288	0,4991	2,85	115,23	188,81	12,5	6	17,0
Borrelly	1,3491	0,6256	30,37	353,44	75,38	4,5	10	10,0
McNaught	1,5537	0,5014	8,13	180,69	150,12	15,0	4	17,5
LINEAR	1,7596	0,4917	11,42	39,85	229,79	14,5	4	16,5
Siding Spring	1,2370	0,5952	27,79	356,41	31,22	12,0	4	17,0
Harrington	1,6989	0,5425	5,42	269,33	83,69	10,0	8	13,5
Churyumov-Gerasimenko	1,2431	0,6410	7,04	12,77	50,15	8,0	17	10,5
Machholz	0,7605	0,7483	12,81	149,50	246,02	13,2	20	11,0
Tenagra	9,1303	0,4306	21,34	308,74	247,51	4,0	4	17,5
SONEAR	4,1812	0,9999	121,35	356,78	29,73	6,0	4	14,5
Shajn-Schaldach	2,1134	0,4260	6,01	221,92	163,03	6,0	10	15,5
Catalina	5,1851	1,0040	67,86	40,43	55,61	6,0	4	15,5
Helin	2,4731	0,5723	4,72	216,30	143,16	10,0	6	17,0
Kopff	1,5615	0,5473	4,74	162,76	120,87	5,3	21	11,0
LINEAR	1,8511	0,4873	15,20	190,31	348,27	13,0	4	17,5
Tempel	1,4188	0,5370	12,03	195,52	117,81	5,0	10	11,5
Catalina	0,8230	1,0005	148,87	340,34	186,13	3,5	10	4,0
LINEAR	1,4850	0,5633	14,65	308,91	112,40	13,0	4	13,5
LINEAR	0,5037	0,8182	8,41	64,59	240,05	15,5	4	11,5
LINEAR-NEAT	1,9304	0,4722	6,59	355,02	109,07	14,0	4	17,0
NEAT	2,4870	0,3550	16,88	95,07	84,62	11,0	4	16,5
PANSTARRS	1,3319	1,0000	163,28	164,30	131,05	5,5	10	7,0

$e$  ~ excentricita dráhy;  $i$  ~ sklon dráhy;  $\omega$  ~ argument přísluní;  $\Omega$  ~ délka výst. uzlu;  $m$  ~ jasnost;  $n$  ~ mocnina;  $m_{max}$  ~ maximální jasnost

## C/2013 A1 (Siding Spring) – 25. října 2014

Kometa byla objevena 3. ledna 2013 v rámci přehlídky Siding Spring Survey. Následně byla identifikována její předobjevová pozorování získaná v rámci Catalina Sky Survey již 8. prosince 2012. Kometa byla v době objevu 18,5 mag. Přísluním ve vzdálenosti 1,4 AU prošla 24. října 2014 a na počátku roku 2015 by stále měla být v dosahu malých dalekohledů při jasnosti kolem **11 až 12 mag**. Přestože bude slábnout, podmínky pro její pozorování se budou zlepšovat. Kometa bude zpočátku ke spatření ráno nad východním obzorem a postupně přejde na noční oblohu. Od ledna do března 2015 bude přecházet ze souhvězdí Hadonoše (Oph) do Herkula (Her). Pro období vyšší jasnosti uveřejňujeme efemeridu.

datum	RA	Dec	<i>r</i>	$\Delta$	<i>E</i>	<i>m</i>	nejlepší viditelnost <i>A</i> , <i>h</i>
<i>r m d</i>	<i>h m</i>	° ′	AU	AU	°	mag	SEČ (°, °)
2015 1 5,00	17 59,66	2 16,3	1,732	2,524	29	10,4	6:38 (287, 17)
2015 1 10,00	18 1,25	3 55,1	1,773	2,518	32	10,5	6:37 (290, 21)
2015 1 15,00	18 2,66	5 38,3	1,816	2,506	36	10,6	6:35 (292, 25)
2015 1 20,00	18 3,87	7 26,6	1,860	2,489	40	10,7	6:32 (294, 28)
2015 1 25,00	18 4,82	9 20,9	1,905	2,466	45	10,8	6:27 (297, 32)
2015 1 30,00	18 5,44	11 21,6	1,951	2,439	49	10,8	6:22 (298, 36)
2015 2 4,00	18 5,69	13 29,3	1,997	2,408	54	10,9	6:16 (300, 39)
2015 2 9,00	18 5,49	15 44,7	2,045	2,375	58	11,0	6:09 (302, 43)
2015 2 14,00	18 4,76	18 8,1	2,093	2,340	63	11,1	6:01 (304, 47)
2015 2 19,00	18 3,41	20 39,9	2,142	2,305	68	11,1	5:53 (305, 50)
2015 2 24,00	18 1,32	23 20,0	2,191	2,270	72	11,2	5:44 (307, 54)
2015 3 1,00	17 58,37	26 8,1	2,241	2,237	77	11,3	5:34 (308, 58)
2015 3 6,00	17 54,41	29 3,4	2,291	2,207	82	11,3	5:24 (310, 62)
2015 3 11,00	17 49,29	32 4,7	2,341	2,181	86	11,4	5:13 (312, 67)
2015 3 16,00	17 42,80	35 10,3	2,392	2,161	90	11,5	5:02 (314, 71)
2015 3 21,00	17 34,74	38 17,6	2,442	2,147	94	11,5	4:51 (318, 75)
2015 3 26,00	17 24,89	41 23,3	2,493	2,142	98	11,6	4:39 (324, 80)
2015 3 31,00	17 13,04	44 23,3	2,545	2,145	101	11,7	4:28 (339, 84)

*RA* ~ rektascenze; *Dec* ~ deklinace; *r* ~ vzdálenost od Slunce;  $\Delta$  ~ vzdálenost od Země;  
*E* ~ elongace; *m* ~ jasnost; *A* ~ azimut; *h* ~ výška

## 15P/Finlay – 26. prosince 2014

Krátkoperiodickou kometu nesoucí dnes označení 15P/Finlay objevil 26. září 1886 W. H. Finlay (Royal Observatory, Mys dobré naděje, jižní Afrika). Kometu byla v době objevu asi 11 mag bez známek ohonu. První parabolická dráha komety byla zveřejněna na počátku října 1886 a spočetl ji H. Oppenheim. Jednu z prvních eliptických drah publikoval Lewis Boss (Dudley Observatory, Albany), a podle ní se perioda oběhu komety pohybovala kolem 4,3 roku. Předpověď pro následující návrat spočetl L. Schulhof (Paříž) a kometu znovuobjevil sám Finlay 18. května 1893. Kometu byla pozorována pravidelně, až na nepříznivé návraty v letech 1900, 1913 a období 1930-1947. Od roku 1953 byla nalezena při všech návratech.

Návrat v roce 2014/2015 není pro obyvatele severní polokoule příliš příznivý. Kometu začne být slušně pozorovatelná teprve v samotném závěru roku 2014. V druhé polovině prosince 2014 ji bude možné nalézt jako objekt asi **10 mag** nízko – jen  $15^\circ$  – nad západním obzorem. V době maximální jasnosti bude procházet souhvězdím Kozoroha (Cap) a postupně přejde do Vodnáře (Aqr). Podmínky pro její pozorování se budou zlepšovat a nejlepší budou v lednu 2015, kdy však již kometu začne slábnout. Pro období vyšší jasnosti uveřejňujeme efemeridu.

datum	RA	Dec	<i>r</i>	$\Delta$	<i>E</i>	<i>m</i>	nejlepší viditelnost <i>A</i> , <i>h</i>
<i>r m d</i>	<i>h m</i>	° ′	AU	AU	°	mag	SEČ (°, °)
2014 12 1,00	19 27,34	-25 13,3	1,047	1,560	41	10,9	17:19 ( 34, 8)
2014 12 6,00	19 48,78	-24 2,4	1,022	1,530	41	10,6	17:18 ( 34, 9)
2014 12 11,00	20 10,68	-22 36,9	1,003	1,502	41	10,3	17:17 ( 34, 11)
2014 12 16,00	20 32,93	-20 56,6	0,988	1,475	41	10,1	17:18 ( 34, 13)
2014 12 21,00	20 55,45	-19 1,6	0,979	1,451	42	10,0	17:20 ( 35, 15)
2014 12 26,00	21 18,11	-16 52,4	0,975	1,430	42	9,9	17:23 ( 35, 17)
2014 12 31,00	21 40,83	-14 30,4	0,976	1,412	43	9,9	17:27 ( 37, 19)
2015 1 5,00	22 3,51	-11 57,2	0,984	1,399	44	10,0	17:32 ( 38, 21)
2015 1 10,00	22 26,08	-9 14,8	0,996	1,392	45	10,1	17:37 ( 40, 23)
2015 1 15,00	22 48,50	-6 25,8	1,014	1,389	46	10,3	17:43 ( 42, 25)
2015 1 20,00	23 10,71	-3 32,9	1,036	1,394	47	10,5	17:50 ( 45, 27)
2015 1 25,00	23 32,68	-0 39,0	1,063	1,404	49	10,8	17:57 ( 47, 29)
2015 1 30,00	23 54,37	2 13,0	1,093	1,421	50	11,1	18:04 ( 50, 31)

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; *r* ~ vzdálenost od Slunce;  $\Delta$  ~ vzdálenost od Země;

*E* ~ elongace; *m* ~ jasnost; *A* ~ azimut; *h* ~ výška

## 67P/Churyumov-Gerasimenko – 13. srpna 2015

Poměrně jasná bývá při svých návratech krátkoperiodická kometa 67P/Churyumov-Gerasimenko. Kometu objevil Klim Ivanovič Čurjumov 20. srpna 1969 na fotografické desce, kterou o devět dní dříve exponovala Světlana Ivanovna Gerasimenko. Kometa byla na snímku asi 13 mag a měla vytvořenu slabou komu o průměru 0,6'.

Maxima jasnosti kometa obvykle dosahuje několik týdnů po průchodu přísluním. Při svém posledním návratu dosáhla cca 10 mag. Její návrat v roce 2015 je však výjimečný z jiného důvodu. Kometa je od poloviny roku 2014 pod dohledem evropské kosmické sondy Rosetta.

Návrat v roce 2015 nepatří k příznivým. Kometa projde přísluním 13. srpna 2015. V té době se však bude nacházet ve vzdálenosti téměř 1,8 AU od Země, proto bude v maximu pouze **10 mag**. Také geometricky není návrat výhodný. V době maximální jasnosti (v srpnu a září 2015) se její elongace bude pohybovat kolem 42° a kometa bude pozorovatelná v ranních hodinách ve výšce 20° až 30° nad východním obzorem. Pro období vyšší jasnosti uveřejňujeme efemeridu.

datum	RA	Dec	$r$	$\Delta$	$E$	$m$	nejlepší viditelnost $A, h$
$r\ m\ d$	$h\ m$	$^{\circ}\ ' $	AU	AU	$^{\circ}$	mag	SEČ ( $^{\circ}, ^{\circ}$ )
2015 7 4,00	3 49,44	18 9,6	1,336	1,899	42	11,5	2:09 (248, 6)
2015 7 9,00	4 8,26	19 24,3	1,316	1,872	42	11,4	2:15 (249, 8)
2015 7 14,00	4 27,55	20 32,6	1,297	1,848	42	11,3	2:23 (249, 10)
2015 7 19,00	4 47,26	21 33,3	1,281	1,827	42	11,1	2:32 (250, 12)
2015 7 24,00	5 7,30	22 25,8	1,268	1,810	42	11,0	2:42 (251, 14)
2015 7 29,00	5 27,60	23 9,3	1,257	1,796	42	11,0	2:52 (253, 16)
2015 8 3,00	5 48,05	23 43,2	1,249	1,785	42	10,9	3:03 (254, 18)
2015 8 8,00	6 8,55	24 7,2	1,245	1,777	42	10,9	3:13 (255, 20)
2015 8 13,00	6 29,00	24 21,3	1,243	1,772	43	10,8	3:23 (257, 21)
2015 8 18,00	6 49,26	24 25,5	1,245	1,769	43	10,9	3:33 (259, 23)
2015 8 23,00	7 9,24	24 20,3	1,249	1,768	43	10,9	3:43 (260, 24)
2015 8 28,00	7 28,83	24 6,1	1,257	1,769	43	10,9	3:52 (262, 25)
2015 9 2,00	7 47,95	23 43,7	1,267	1,772	44	11,0	4:01 (264, 27)
2015 9 7,00	8 6,54	23 14,0	1,280	1,776	45	11,1	4:10 (267, 28)
2015 9 12,00	8 24,54	22 37,7	1,296	1,780	45	11,2	4:18 (269, 29)
2015 9 17,00	8 41,90	21 56,0	1,315	1,785	46	11,3	4:27 (272, 30)
2015 9 22,00	8 58,60	21 9,7	1,336	1,790	47	11,4	4:35 (274, 32)
2015 9 27,00	9 14,63	20 19,8	1,359	1,795	48	11,5	4:43 (277, 33)

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace;  $r$  ~ vzdálenost od Slunce;  $\Delta$  ~ vzdálenost od Země;  $E$  ~ elongace;  $m$  ~ jasnost;  $A$  ~ azimut;  $h$  ~ výška

## 141P/Machholz – 24. srpna 2015

Kometu objevil vizuálně Donald E. Machholz (Colfax, Kalifornie, USA) 13. srpna 1994 pomocí reflektoru o průměru objektivu 25 cm. Jasnost difúzní komy se slabou kondenzací odhadl na 10 mag a její průměr na 3' – 4'. O čtrnáct dní později (28. srpna) oznámil Michael Jäger (Vídeň, Rakousko) objev druhé komety jen 48' od centrální kondenzace P/1994 P1 (Machholz). Těleso mělo stejný směr i rychlost pohybu a jeho jasnost byla kolem 11 mag. Třetí úlomek nezávisle na sobě objevili Petr Pravec (2. září 1994, Ondřejov, ČR) a Wayne Johnson (3. září 1994, Anza, Kalifornie, USA). Postupně byly nalezeny další dvě, ještě slabší jádérka. Jednotlivé úlomky dostaly podle pořadí objevu označení A až E. Nejjasnější byla komponenta A, která začátkem září dosáhla 7 mag.

Při následujícím návratu kometu znovuobjevil R. H. McNaught (Siding Spring Observatory, Austrálie) 3. srpna 1999, byla stelární asi 20. hvězdné velikosti. Podle později provedených výpočtů se jednalo o jádro A. Teprve 17. října 1999 našel R. H. McNaught také komponentu D, zhruba o 1 mag slabší než A. Zatímco jádro A dále zjasňovalo do maxima kolem 10 mag, komponenta D začala již v průběhu prosince 1999 slábnout – v maximu byla asi 12 mag.

datum	RA	Dec	$r$	$\Delta$	$E$	$m$	nejlepší viditelnost A, h
$r$ m d	h m	° ′	AU	AU	°	mag	SEC (°, °)
2015 7 4,00	0 53,62	26 49,4	1,131	0,723	79	13,6	2:09 (274, 40)
2015 7 9,00	1 28,73	30 17,0	1,077	0,701	75	13,1	2:15 (269, 40)
2015 7 14,00	2 7,59	33 13,2	1,025	0,690	70	12,6	2:23 (264, 41)
2015 7 19,00	2 49,31	35 22,7	0,975	0,691	66	12,2	2:32 (260, 40)
2015 7 24,00	3 32,33	36 35,4	0,928	0,703	62	11,8	2:42 (256, 38)
2015 7 29,00	4 14,81	36 49,5	0,884	0,726	58	11,4	2:52 (254, 37)
2015 8 3,00	4 55,17	36 10,7	0,845	0,758	54	11,1	3:03 (253, 35)
2015 8 8,00	5 32,41	34 49,6	0,813	0,798	51	10,9	3:13 (253, 33)
2015 8 13,00	6 6,20	32 58,0	0,787	0,846	49	10,8	3:23 (254, 31)
2015 8 18,00	6 36,68	30 46,2	0,770	0,898	47	10,7	3:33 (256, 29)
2015 8 23,00	7 4,20	28 22,2	0,761	0,954	45	10,7	3:43 (258, 28)
2015 8 28,00	7 29,19	25 52,0	0,762	1,013	44	10,9	3:52 (261, 27)
2015 9 2,00	7 52,01	23 19,7	0,773	1,072	43	11,1	4:01 (264, 26)
2015 9 7,00	8 12,96	20 48,4	0,792	1,131	42	11,4	4:10 (267, 25)
2015 9 12,00	8 32,28	18 19,9	0,820	1,189	42	11,8	4:18 (271, 25)
2015 9 17,00	8 50,14	15 55,8	0,854	1,244	43	12,3	4:27 (275, 25)
2015 9 22,00	9 6,68	13 36,8	0,894	1,297	43	12,8	4:35 (279, 25)
2015 9 27,00	9 22,03	11 23,3	0,938	1,346	44	13,3	4:43 (283, 25)

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace;  $r$  ~ vzdálenost od Slunce;  $\Delta$  ~ vzdálenost od Země;  $E$  ~ elongace;  $m$  ~ jasnost; A ~ azimut;  $h$  ~ výška

Při návratu v roce 2005 byla pozorována již jen složka A, která dosáhla asi 12 mag. V roce 2010 kometa nebyla vůbec nalezena díky extrémně nepříznivým pozorovacím podmínkám.

Návrat v roce 2015 rovněž nepatří k příznivým. Dne 16. července 2015 bude kometa v nejmenší vzdálenosti od Země (0,7 AU) a přísluním ve vzdálenosti 0,76 AU od Slunce projde o víc jak měsíc později 24. srpna 2015. Na začátku srpna 2015 se kometa bude nacházet v elongaci kolem  $50^\circ$  a bude pozorovatelná cca  $30^\circ$  nad východním obzorem jako objekt o jasnosti kolem **11,5 mag**. Maximální jasnosti kolem **11 mag** by měla dosáhnout krátce po průchodu přísluním na přelomu srpna a září. Její elongace však poklesne na  $40^\circ$  a kometa bude pozorovatelná ve výšce jen  $25^\circ$ . Pro období vyšší jasnosti uveřejňujeme efemeridu.

## 22P/Kopff – 25. října 2015

Kometu objevil August Kopff na hvězdárně v Heidelbergu 23. srpna 1906 jako objekt 11 mag. Při prohlídce starších desek ji zpětně našel také na snímku z 20. srpna téhož roku. Při mnoha návratech celková jasnost komety převýšila 10,5 mag, ale její fotometrické chování není zdaleka dobře předvídatelné. Při některých návratech byla kometa dlouho slabší, než se očekávalo, a následně během krátkého období výrazně zjasnila.

Také při minulém návratu v roce 2009 projevila nečekané chování. Na jaře 2008 byla o 4 magnitudy jasnější oproti předpovědi a byla pozorována jako objekt 16 mag. Přísluním prošla o více jak rok později 25. května 2009 a dosáhla maximální jasnosti 9,5 mag. Po tříměsíčním slábnutí však došlo ke slabému zjasnění o cca 1 magnitudu.

Kometa byla v probíhajícím návratu několikrát pozorována v opozici na jaře 2014 jako objekt 20 mag. Návrat je pro pozorování od nás mimořádně nevýhodný. Po celou dobu vyšší jasnosti bude mít kometa nízkou deklinaci kolem  $-10^\circ$  až  $-20^\circ$  a při elongaci od  $60^\circ$  do  $40^\circ$  bude od nás pozorovatelná jen velmi obtížně večer nad západním obzorem ve výšce kolem  $10^\circ$ . Nejblíže Zemi se kometa přiblíží již 26. dubna 2015 (1,4 AU), přísluním však projde až 25. října 2015, kdy se bude nacházet 2,1 AU od Země. Ke spatření bude s jasností okolo 11 mag v červnu a červenci, následně ale rychle zmizí z noční oblohy. Maximální jasnosti kolem **10 mag** by měla dosáhnout v září 2015, to ovšem již nebude pozorovatelná na naší obloze. Pro období nejvyšší jasnosti uveřejňujeme efemeridu.

K zajímavému úkazu dojde 3. října 2015, kdy se 22P bude na obloze nacházet necelých 15' od planety Saturn (4. října v 1 h SEČ dojde ke vzájemnému přiblížení na vzdálenost asi 8', u nás pod obzorem).

datum	RA	Dec	<i>r</i>	$\Delta$	<i>E</i>	<i>m</i>	nejlepší viditelnost <i>A</i> , <i>h</i>
<i>r m d</i>	<i>h m</i>	° ′	AU	AU	°	mag	SEC (°, ′)
2015 8 3,00	13 29,47	-4 47,6	1,767	1,786	72	10,7	21:08 ( 68, 11)
2015 8 8,00	13 38,69	-5 53,7	1,745	1,806	70	10,6	20:56 ( 67, 10)
2015 8 13,00	13 48,40	-7 1,3	1,724	1,825	68	10,5	20:45 ( 66, 10)
2015 8 18,00	13 58,60	-8 10,1	1,704	1,843	65	10,3	20:33 ( 65, 9)
2015 8 23,00	14 9,27	-9 19,5	1,685	1,861	64	10,2	20:21 ( 64, 9)
2015 8 28,00	14 20,42	-10 29,4	1,667	1,878	62	10,1	20:09 ( 62, 8)
2015 9 2,00	14 32,03	-11 39,1	1,650	1,895	60	10,0	19:56 ( 61, 8)
2015 9 7,00	14 44,11	-12 48,3	1,635	1,911	58	10,0	19:44 ( 59, 8)
2015 9 12,00	14 56,65	-13 56,5	1,620	1,928	57	9,9	19:32 ( 58, 7)
2015 9 17,00	15 9,66	-15 3,2	1,608	1,944	55	9,8	19:20 ( 56, 7)
2015 9 22,00	15 23,12	-16 7,8	1,596	1,961	54	9,7	19:09 ( 54, 7)
2015 9 27,00	15 37,01	-17 9,8	1,586	1,978	52	9,7	18:57 ( 52, 7)
2015 10 2,00	15 51,33	-18 8,6	1,578	1,995	51	9,7	18:46 ( 51, 7)
2015 10 7,00	16 6,06	-19 3,7	1,571	2,014	50	9,6	18:36 ( 49, 7)
2015 10 12,00	16 21,18	-19 54,5	1,566	2,032	48	9,6	18:25 ( 48, 7)
2015 10 17,00	16 36,66	-20 40,5	1,563	2,052	47	9,6	18:15 ( 46, 7)
2015 10 22,00	16 52,46	-21 21,2	1,561	2,073	46	9,6	18:06 ( 45, 7)
2015 10 27,00	17 8,54	-21 56,1	1,561	2,094	45	9,6	17:57 ( 43, 7)
2015 11 1,00	17 24,85	-22 24,8	1,562	2,117	43	9,7	17:49 ( 42, 7)
2015 11 6,00	17 41,36	-22 47,0	1,565	2,142	42	9,7	17:42 ( 41, 7)
2015 11 11,00	17 57,99	-23 2,5	1,570	2,167	41	9,8	17:35 ( 40, 7)
2015 11 16,00	18 14,71	-23 11,1	1,576	2,194	40	9,8	17:30 ( 40, 7)
2015 11 21,00	18 31,44	-23 12,8	1,584	2,223	39	9,9	17:25 ( 39, 7)
2015 11 26,00	18 48,13	-23 7,6	1,594	2,252	37	10,0	17:22 ( 39, 8)

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; *r* ~ vzdálenost od Slunce;  $\Delta$  ~ vzdálenost od Země; *E* ~ elongace; *m* ~ jasnost; *A* ~ azimut; *h* ~ výška

## C/2013 US10 (Catalina) – 15. listopadu 2015

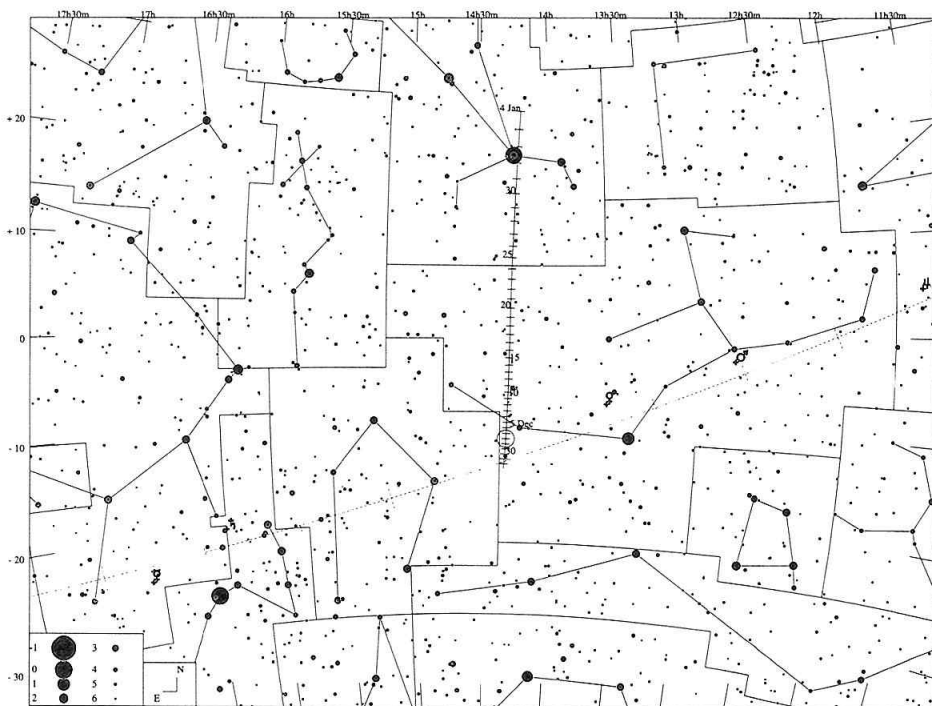
Nejjasnější kometou roku 2015 by podle stávajících předpovědí měla být dlouhoperiodická kometa C/2013 US10 (Catalina). Poprvé byla pozorována 31. října 2013 jako planetka o jasnosti kolem 20 mag a obdržela označení 2013 US10. Teprve následně byly identifikovány kometární charakteristiky tohoto objektu. Kometa se pohybuje po retrográdní hyperbolické dráze s vysokým sklonem ( $i = 148,9^\circ$ ). Dne 2. listopadu 2015 bude kometa v konjunkci se Sluncem a o 5 dní později poklesne její elongace na minimální hodnotu (pod  $9^\circ$ ). Přisluním ve vzdálenosti 0,8 AU od Slunce projde 15. listopadu 2015. Až do průchodu přisluním bude pozorovatelná jen na jižní obloze. Ke spatření od nás by poprvé měla být kolem 25. listopadu 2015 ráno nízko nad jihovýchodním obzorem na rozhraní souhvězdí Vah (Lib) a Panny (Vir). V té době by se její jasnost mohla pohybovat kolem **5,5 mag**. Podmínky pro její pozorování se vzhledem k charakteru dráhy budou velmi rychle zlepšovat. Na konci prosince kometa přejde do souhvězdí Pastýře (Boo) a 1. ledna 2016 ji naleznete jen cca 40' od hvězdy Arkturus

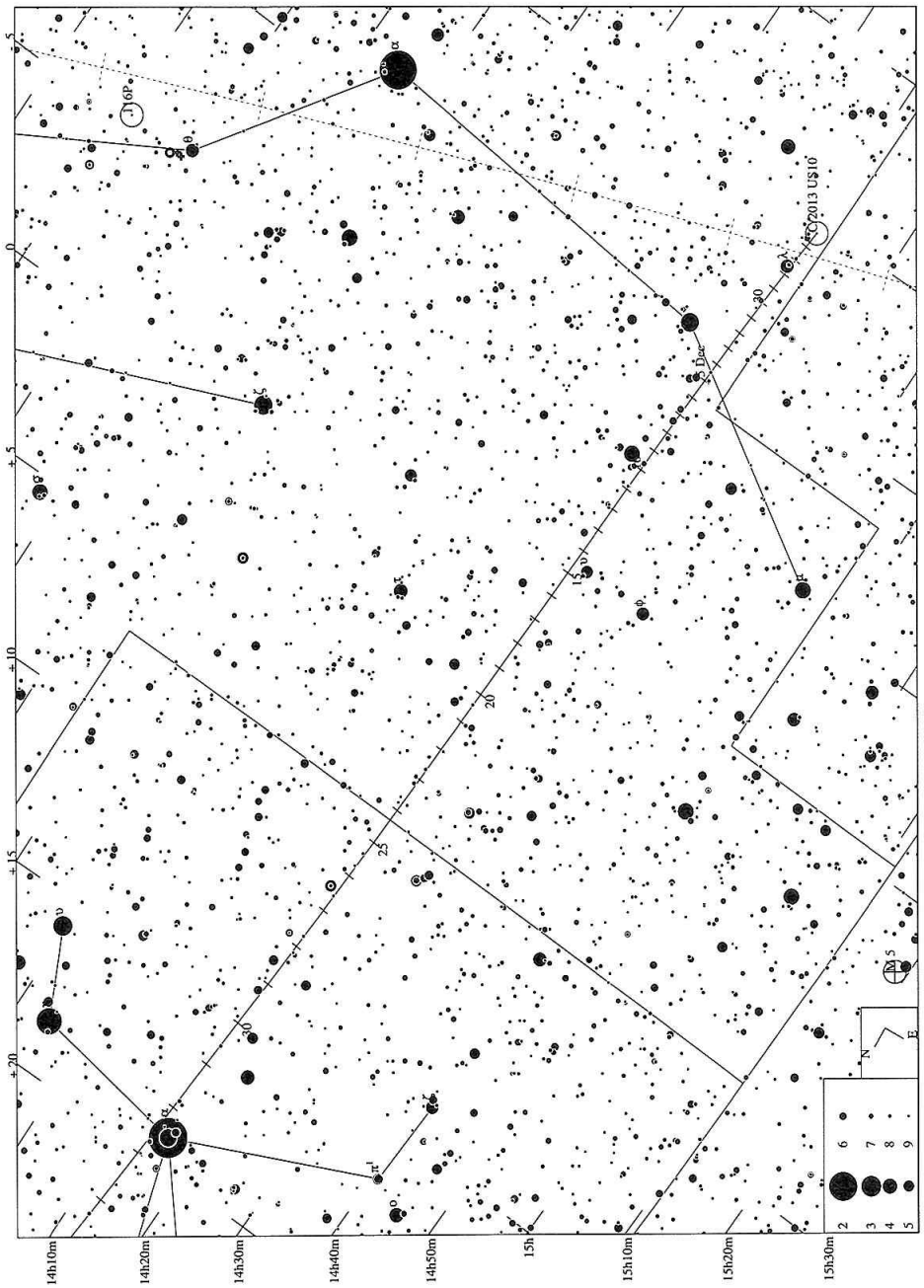


(alfa Boo). Kometa bude slábnout jen pomalu, protože nejbližší Zemi se ocitne až 17. ledna 2016 (ve vzdálenosti 0,72 AU). Uveřejňujeme efemeridu a vyhledávací mapku pro prosinec 2015 a začátek ledna 2016. Širokoúhlá přehledová mapka zachycuje pohled na oblohu se středem v souhvězdí Panny (Vir) a obsahuje hvězdy do 6 mag. Detailní mapka zachycuje pohyb komety v období od 25. listopadu 2015 do 3. ledna 2016. Obsahuje hvězdy do 9 mag.

datum	RA	Dec	r	$\Delta$	E	m	nejlepší viditelnost A, h
r m d	h m	° ′	AU	AU	°	mag	SEČ (°, °)
2015 11 21,00	14 20,73	-16 40,1	0,829	1,687	19	3,8	6:05 (300, 3)
2015 11 26,00	14 19,75	-14 11,0	0,845	1,617	25	3,8	6:12 (304, 9)
2015 12 1,00	14 18,97	-11 28,5	0,872	1,534	31	3,8	6:18 (309, 14)
2015 12 6,00	14 18,39	- 8 27,7	0,907	1,442	38	3,9	6:23 (313, 20)
2015 12 11,00	14 17,94	- 5 2,3	0,949	1,340	45	3,9	6:28 (317, 26)
2015 12 16,00	14 17,52	- 1 2,9	0,997	1,234	51	3,9	6:32 (321, 32)
2015 12 21,00	14 16,98	3 42,8	1,050	1,125	59	4,0	6:35 (326, 39)
2015 12 26,00	14 16,07	9 31,2	1,108	1,018	67	4,0	6:37 (330, 46)
2015 12 31,00	14 14,45	16 42,8	1,167	0,918	75	4,0	6:38 (335, 55)

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; r ~ vzdálenost od Slunce;  $\Delta$  ~ vzdálenost od Země; E ~ elongace; m ~ jasnost; A ~ azimut; h ~ výška





## C/2013 X1 (PanSTARRS) – 23. dubna 2016

Kometa byla objevena 4. prosince 2013 v rámci přehlídkového projektu PanSTARRS jako objekt 20 mag. Následně se podařilo nalézt také její předobjevová pozorování z 29. listopadu 2013 (Mt. Lemmon). Přestože tato kometa projde přísluním až 23. dubna 2016, již v prosinci 2015 by mohla být v dosahu středně velkých dalekohledů jako objekt o jasnosti 10-11 mag. Maximální jasnosti na úrovni kolem **8 mag** však dosáhne až polovinu roku 2016.

Podmínky pro její pozorování v prosinci 2015 jsou pro nás poměrně příznivé. Důvodem je fakt, že kometa bude krátce po opozici se Sluncem ve vzdálenosti kolem 1,5 AU od Země. Bude se pohybovat jižní částí souhvězdí Andromedy (And) a postupně přejde do Pegase (Peg). Podmínky pro pozorování budou takřka ideální, kometa bude během uvedeného období pozorovatelná ve výšce přes 70°. Uveřejňujeme efemeridu a vyhledávací mapku pro prosinec 2015. Přehledová mapka zachycuje pohled na oblohu se středem v souhvězdí Andromedy (And), zobrazeny jsou hvězdy do 7 mag.

datum	RA	Dec	$r$	$\Delta$	$E$	$m$	nejlepší viditelnost $A, h$
$r m d$	$h m$	$^{\circ} \prime$	AU	AU	$^{\circ}$	mag	SEČ ( $^{\circ}, ^{\circ}$ )
2015 11 1,00	4 17,93	45 8,3	2,732	1,891	140	11,2	1:38 ( 0, 85)
2015 11 6,00	3 56,31	45 19,7	2,679	1,796	146	11,1	0:57 ( 0, 85)
2015 11 11,00	3 32,04	45 7,6	2,627	1,714	151	10,9	0:13 ( 0, 85)
2015 11 16,00	3 5,82	44 25,6	2,574	1,649	153	10,7	23:18 ( 0, 84)
2015 11 21,00	2 38,78	43 10,0	2,521	1,601	152	10,5	22:32 ( 0, 83)
2015 11 26,00	2 12,16	41 20,7	2,469	1,572	148	10,4	21:46 ( 0, 81)
2015 12 1,00	1 47,13	39 2,4	2,416	1,561	142	10,3	21:02 ( 0, 79)
2015 12 6,00	1 24,50	36 23,0	2,364	1,569	134	10,2	20:20 ( 0, 76)
2015 12 11,00	1 4,72	33 32,2	2,312	1,593	125	10,2	19:41 ( 0, 73)
2015 12 16,00	0 47,84	30 39,1	2,260	1,631	117	10,1	19:06 ( 0, 70)
2015 12 21,00	0 33,72	27 51,2	2,208	1,681	109	10,1	18:32 ( 0, 68)
2015 12 26,00	0 22,04	25 13,2	2,157	1,740	101	10,0	18:01 ( 0, 65)
2015 12 31,00	0 12,48	22 48,0	2,106	1,805	93	10,0	17:32 ( 0, 63)

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace;  $r$  ~ vzdálenost od Slunce;  $\Delta$  ~ vzdálenost od Země;  $E$  ~ elongace;  $m$  ~ jasnost;  $A$  ~ azimut;  $h$  ~ výška

Elektronické vydání


→ [rocenka.observatory.cz](http://rocenka.observatory.cz)

- Rozšířený text, podrobné efemeridy
- Přehled slabších komet
- Odkazy na zdroje informací o jednotlivých kometách
- Detailní mapky k vybraným kometám



O vesmíru chceme vědět všechno.

# ASTROPIS



Napište si o ukázkové číslo zdarma.

[info@astropis.cz](mailto:info@astropis.cz)

# Meteory

V přehledu rojů uvádíme pouze nejsilnější roje s charakteristikou pozorovacích podmínek maxima v roce 2015. Názvy rojů jsou uvedeny jak jménem, tak IMO kódem. Ten je důležitý, jestliže posíláte svá pozorování do centrály IMO. Ve sloupci zač. a kon. je uvedeno datum začátku a konce aktivity roje. U maxima je uvedeno datum, dále hodina h maxima (v SEČ/SELČ) a interval 1/2 (ve dnech), ve kterém je aktivita alespoň poloviční vůči maximu. Datum je uvedeno ve tvaru měsíc:den. V další skupině údajů je obsažena poloha radiantu roje v rektascenzi a v deklinaci, za oběma souřadnicemi jsou uvedeny jejich denní změny. Souřadnice se vztahují k okamžiku maxima roje. ZHR určuje počet meteorů, které lze spatřit za hodinu za ideálních podmínek v maximu. Posledním sloupcem je rychlost roje.

Z hlediska pozorovacích podmínek hlavních meteorických rojů patří rok 2015 mezi příznivé roky. U Kvadrantid,  $\eta$  Akvarid,  $\alpha$  Aurigid a Ursid je Měsíc blízko úplňku. Kvadrantidy mají ale dobré geometrické podmínky, maximum nastane před svítáním. Perseidy a Geminidy mají maximum kolem novu. Lyridy, Orionidy, Tauridy a Leonidy bude Měsíc rušit pouze krátkou část noci.

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

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

<http://www.asu.cas.cz/hlaseni-bolidu>

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

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

Elektronické vydání

→ [rocenka.observatory.cz](http://rocenka.observatory.cz)

- Podrobná tabulka meteorických rojů
- Detailní informace k jednotlivým rojům
- Rozšířená textová část



## Přehled nejjasnějších meteorických rojů roku 2015

roj	označení	období aktivity				poloha a pohyb radiantu			ZHR	rychlost		
		zač.	max.	h	$I_{1/2}$	kon.	RA	Dec				
Kvadrantidy	QUA	12:31	1: 3	3	0,3	1: 6	230	+0,8	49	-0,2	140	rychlé
Lyridy	LYR	4:16	4:23	1	0,7	4:26	272	+1,3	34	+0,9	18	rychlé
$\eta$ Akvaridy	ETA	4:20	5: 5		5	5:26	338	+0,9	-1	+0,4	40	velmi rychlé
Červnové Bootidy	JB0	6:22	6:27	23		7: 2	224		48		1	pomalé
Jižní $\delta$ Akvaridy	SDA	7:12	7:30		5	8:23	340	+0,8	-16	+0,2	16	střední
Perseidy	PER	7:17	8:13	8	2	8:24	48	+1,4	58	+0,2	100	velmi rychlé
$\alpha$ Aurigidy	AUR	8:28	9: 1		2	9: 5	91	+1,1	39	0,0	6	velmi rychlé
Drakonidy	DRA	10: 6	10: 9	7		10:10	262		54		1	pomalé
Orionidy	ORI	10: 2	10:21		3	11: 7	95	+0,8	16	+0,1	15	velmi rychlé
Jižní Tauridy	STA	9:10	10:10		5	11:20	32	+0,8	9	+0,2	5	střední
Severní Tauridy	NTA	10:20	11:12		6	12:10	58	+0,8	29	+0,2	5	střední
Leonidy	LEO	11: 6	11:18	5	2	11:30	152	+0,7	22	+0,4	15	velmi rychlé
Geminidy	GEM	12: 4	12:14	19	1	12:17	112	+1,0	33	+0,1	120	střední
Ursidy	URS	12:17	12:23		0,5	12:26	217		76		10	střední



# Proměnné hvězdy

Rozšířená definice proměnné hvězdy říká, že jde o hvězdu, která mění svou jasnost. Důvodů změn jasnosti je mnoho. V principu bychom dokonce mohli říci, že každá hvězda je proměnná, záleží jen na přesnosti měření a časové škále, na níž změny sledujeme. Běžně se za proměnnou hvězdu považuje hvězdný objekt se změnami většími než tisíciny magnitudy na časových škálách maximálně stovky let. Takových proměnných hvězd známe statisíce. Aktuální a nejrozsáhlejší katalog (Variable Star Index – VSX) spravuje americká společnost pozorovatelů proměnných hvězd AAVSO na webu <http://www.aavso.org/vsx>. Ve Hvězdářské ročence uvedeme jen malou „ochutnávku“ pro pozorovatele na severní polokouli a omezíme se jen na popis několika málo prototypů či chcete-li vzorků s odkazem na další zdroje informací.

Čtenář nebo spíše uživatel ročenky a zájemce o astronomii si bude nejspíše klást řadu otázek. Proč jsou proměnné hvězdy pro nás tak zajímavé? Co je na nich tak zvláštního? Jednoduše řečeno na sebe proměnné hvězdy prozradí mnohem více než ty hvězdy, které považujeme podle výše zmíněných měřítek za neproměnné. Změny jasnosti, hvězdné velikosti nám pomáhají při studiu dějů probíhající ve hvězdách, na jejich povrchu nebo ve hvězdných párech či násobných soustavách. Pokud máme k dispozici i další pozorování, například spektroskopii, interferometrii můžeme přímo určovat základní parametry těchto hvězd. Pokud tak činíme s přesností lepší než přibližně jedno procento, můžeme tyto údaje používat i pro testování našich představ o vývoji a stavbě hvězd. Některé typy proměnných hvězd navíc můžeme použít k měření vzdáleností ve vesmíru. Je tedy zřejmé, že sledování proměnných hvězd a jejich výzkum je zdrojem cenných a jedinečných informací o světě hvězd. A protože základní parametry hvězd jsou potřebné i při studiu extrasolárních soustav na straně jedné či galaktických a extragalaktických soustav na straně druhé, je studium proměnných hvězd zcela zásadním oborem ovlivňujícím celou astrofyziku.

Nabízí se i další otázka. Má vůbec pozorování proměnných hvězd na našich hvězdárnách a pozorovatelnách smysl? Robotické dalekohledy a přehlídkové projekty přece zaplavují astronomickou obec obrovským množstvím dat. Tyto projekty jsou jistě pro potřeby výzkumu proměnných hvězd výbornou pomůckou, ale bohužel nedostatečnou. Jejich handicap spočívá většinou v tom, že měření nejsou prováděna ve fotometrických filtrech a v požadovaném časovém rozlišení. Závěr je tedy jasný. Cílené amatérské sledování proměnných hvězd ve fotometrických filtrech se CCD technikou má zcela jednoznačně i dnes svůj smysl.

Hvězdářská ročenka není specializovanou publikací v oboru proměnných hvězd, přesto má svoji významnou roli v tomto oboru. Poskytuje sice čtenářům jen zlomek z předvídatelných úkazů ze světa proměnných hvězd, které v daném roce nastanou, ale doufáme, že případné zájemce zaujme a přivede je k soustavnému pozorování.



Malou ukázkou hvězd (tabulky, popisy a komentáře), které je možné a vhodné pozorovat zejména z ČR, nalezneme čtenář v elektronické části ročenky.

V České republice se sledování proměnných hvězd věnuje příslušná sekce České astronomické společnosti. A protože princip pozorování je stejný i pro transituující exoplanety (viz HR 2008), věnuje se i těmto úkazům. Sekce proměnných hvězd a exoplanet ČAS zastává pro tuto oblast amatérské astronomie řídicí a metodickou roli už desítky let a její význam daleko přesahuje hranice České republiky. Všem zájemcům o proměnné hvězdy proto doporučujeme navštívit webové stránky Sekce <http://var.astro.cz>. Najdete tam vše potřebné.

Elektronické vydání

→ [rocenka.observatory.cz](http://rocenka.observatory.cz)

- Úplný text
- Tabulky proměnných hvězd
  - Zákrytové proměnné
  - Málo hmotné dvojhvězdy
  - Projekt Prosper
  - Hvězdy typu RR Lyr
  - Cefeidy
  - Miridy
  - Polopravidelné proměnné
  - Fyzické proměnné



# Tranzitující exoplanety

Pozorování exoplanet je dnes v popředí zájmu pozorovatelů proměnných hvězd. První objev exoplanety učinili v roce 1995 Mayor a Queloz u hvězdy podobné Slunci 51 Pegasi. Od té doby jejich počet velice rychle narůstá. V současné době je známo téměř 2000 exoplanet a téměř 3,5 tisíce kandidátů převážně z družice Kepler.

Zmíněná 51 Pegasi b, stejně jako drtivá většina známých exoplanet, byla objevena metodou využívající změn křivky radiálních rychlostí mateřské hvězdy. Pouze v několika speciálních případech, kde sklon roviny oběžné dráhy exoplanety vůči pozorovateli je blízký 90° a velká poloosa dráhy planety je malá, máme možnost pozorovat vlastní přechod exoplanety přes hvězdu – tzv. tranzit. Z tvaru a délky tranzitu lze určit poloměr exoplanety, její hmotnost, složení atmosféry a v kombinaci s předchozími pozorováními jdou dokonce i odhalit případné další planety v systému.

K pozorování tranzitu není potřeba velký dalekohled. Mnozí CCD pozorovatelé dnes se svými přístroji dosahují přesnosti v řádu jednotek milimagnitud, a taková přesnost je dostačující pro získání kvalitních měření (typický pokles jasnosti při tranzitu se pohybuje okolo 15 milimagnitud). Z těchto důvodů se pozorování tranzitujících exoplanet stalo velmi populární zejména pak mezi pozorovateli amatéry.

**V elektronické verzi ročenky naleznete 88 vybraných tranzitujících exoplanet včetně předpovědi jejich tranzitů.** Vybrány byly ty, které jsou během roku 2015 pozorovatelné z ČR (tranzit nastává minimálně 20° nad obzorem pro 15° v.d. a 50° s.š.). Hloubka tranzitu je minimálně 5 milimagnitud a mateřská hvězda je jasnější než 13 mag ve filtru V.

Výsledná pozorování je možné a vhodné vkládat do databáze ETD\* (Exoplanet Transit Database), kde se provede jejich automatické zpracování a budou k dispozici astronomické obci.

zdroj dat: Sekce proměnných hvězd a exoplanet v projektu TRESKA, <http://var.astro.cz>

\*<http://var.astro.cz/etd>

Elektronické vydání

→ [rocenka.observatory.cz](http://rocenka.observatory.cz)

- Přehled tranzitujících exoplanet
- Předpovědi zákrytů



# Zákryty hvězd a planet Měsícem

Předpovědi zákrytů hvězd a planet Měsícem jsou počítány pro dvě hvězdárny na území ČR (Praha, Valašské Meziříčí). Hvězdárny byly vybrány s ohledem na jejich aktivitu v pozorování zákrytů a vhodné geografické rozmístění na území České republiky. Pro výpočet byly použity hvězdy katalogu SAO do osmé magnitudy (tabulka na str. 97 uvádí pouze výběr hvězd do 5. mag) 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  $E$  ( $0^\circ$  odpovídá novu,  $180^\circ$  úplňku). Pro obě stanice je tabelován okamžik úkazu ve středoevropském čase a koeficienty  $a$ ,  $b$  pro přepočtení okamžiku úkazu pro jiné stanoviště v blízkém okolí dané hvězdárny pomocí vzorce

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

kde  $\lambda$  a  $\varphi$  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 přepočtení 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 nad obzorem, 2 – hvězda je příliš nízko nad obzorem, 3 – zákryt pro dané místo nenastává). V posledním případě jde zpravidla o tečný zákryt, jehož rozhraní probíhá kdesi mezi oběma uvedenými hvězdárnami. Zdánlivá deklinace zakrývané hvězdy slouží k jejímu snazšímu vyhledání pomocí deklinačního kruhu dalekohledu na paralaktické montáži. Datum se vztahuje zásadně vždy k první hvězdárně na téže straně, v naprosté většině případů je však pro obě hvězdárny stejné. V ojedinělých případech (nastává-li úkaz blízko pólnoci) může však dojít k rozdílu – tyto případy jsou označeny hvězdičkou u příslušného data. Zákryty jsou řazeny podle ekliptikální délky zakrývaných

hvězd; občas tedy může být chronologie řazení porušena.

V roce 2015 dojde ke třem zákrytům hvězdy první velikosti,  $\alpha$  Tau – Aldebaran (5. září ráno, 29. října kolem půlnoci a 23. prosince večer). Pokud jde o zákryty hvězd čtvrté a jasnější velikosti, budeme moci pozorovat zákryty hvězdy  $\lambda$  Gem (SAO 96746) 1. února večer, 8. září ráno a 29. listopadu ráno, hvězdy  $\gamma$  Tau (SAO 93868) 4. září před půlnocí, hvězdy  $\theta^1$  Tau (SAO 93955) 5. září ráno, 29. října večer a 23. prosince zvečera, a hvězdy  $\theta^2$  Tau (SAO 93957) 29. října večer a 23. prosince zvečera. Výše jmenované zákryty 5. září, 29. října a 23. prosince patří k zákrytům Hyád. Naopak nebude pozorovatelný žádný zákryt jasnějších těles sluneční soustavy.

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 sekcí ČAS, která všem zájemcům poskytne odborné rady a pokyny. V poslední době nabývají na popularitě též pozorování tečných zákrytů a zákrytů hvězd planetkami. Jejich předpovědi jsou značně nejisté (zejména v případě zákrytů hvězd planetkami) a často se provádějí až na poslední chvíli; proto je zde neuvádíme. Expedice za těmito zákryty koordinuje Hvězdárna v Rokycanech ve spolupráci se Zákrytovou a astrometrickou sekcí ČAS, která pro své členy vydává Zákrytový zpravodaj. Tam najde případný zájemce mnoho praktických rad a informací.

Elektronické vydání

→ [rocenka.observatory.cz](http://rocenka.observatory.cz)

- Zákryty hvězd do 8 mag



lunace, měsíc, den	hvězda			Praha						Valašské Meziříčí							
	SAO	BD/CD	mag	f	E	SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA	Dec	
				°	h m	min/°	min/°	min/°	°	°	h m	min/°	min/°	°	°	°	
1138	1. 8	118044	+ 8 2301	4,9	D	221	20 58,6	0,0	1,7	85	-60N	20 57,8	0,1	1,6	88	-63N	+ 7 58
	1. 8	118044	+ 8 2301	4,9	R	221	21 58,3	0,5	0,5	305	+80N	21 59,8	0,5	0,5	303	+82N	+ 7 58
1139	2. 1	96746	+16 1443	3,6	D	156	19 37,3	1,3	0,0	124	+51S	19 42,1	1,4	-0,3	127	+48S	+16 31
	2. 1	96746	+16 1443	3,6	R	156	20 46,2	1,5	1,9	247	-72S	20 50,5	1,6	1,9	245	-70S	+16 31
1140	3. 3	98267	+12 1948	4,3	D	152	4 36,0	-0,1	-1,4	87	+80N	2*****	*****	*****	*****	*****	+11 48
1146	9. 4	93868	+15 612	3,9	R	264	22 54,1	-0,4	1,9	230	+59S	22 51,7	-0,3	2,0	226	+55S	+15 40
	9. 5	93955	+15 631	4,0	D	266	2 17,4	2,1	-1,9	147	-25S	3*****	*****	*****	*****	*****	+15 60
	9. 5	93955	+15 631	4,0	R	266	2 41,9	-0,3	5,3	188	+16S	3*****	*****	*****	*****	*****	+15 60
	9. 5	93975	+15 637	4,8	D	266	3 6,8	1,3	0,6	106	-66S	3 11,7	1,5	0,3	111	-61S	+16 14
	9. 5	93975	+15 637	4,8	R	266	4 12,2	1,2	2,0	230	+58S	4 15,1	1,2	2,2	226	+54S	+16 14
	9. 5	94027	+16 629	1,1	D	268	6 13,2	1,6	-0,2	90	-82S	6 19,2	1,6	-0,5	92	-80S	+16 32
	9. 5	94027	+16 629	1,1	R	268	7 30,4	1,4	-0,4	257	+85S	7 35,6	1,4	-0,4	255	+83S	+16 32
	9. 8	96746	+16 1443	3,6	D	304	4 55,4	1,1	0,4	118	-66S	4 59,5	1,3	0,1	122	-62S	+16 31
1148	10. 29	93955	+15 631	4,0	D	212	19 39,8	0,0	1,0	109	-71S	19 39,4	0,1	0,9	113	-67S	+15 60
	10. 29	93955	+15 631	4,0	R	212	20 26,3	-0,1	2,0	228	+48S	20 24,5	-0,1	2,2	224	+44S	+15 60
	10. 29	93957	+15 632	3,6	D	212	19 48,8	0,3	0,3	137	-43S	19 50,4	0,6	-0,2	143	-37S	+15 54
	10. 29	93957	+15 632	3,6	R	212	20 17,4	-0,5	2,8	201	+21S	20 13,6	-0,6	3,4	194	+14S	+15 54
	10. 29	93975	+15 637	4,8	D	213	20 26,9	0,1	1,5	80	-80N	20 26,3	0,2	1,5	83	-83N	+16 14
	10. 29	93975	+15 637	4,8	R	213	21 24,1	0,3	1,6	257	+77S	21 24,4	0,4	1,7	253	+73S	+16 14
	10. 29	94027	+16 629	1,1	D	214	22 53,2	0,8	1,7	71	-71N	22 55,2	0,9	1,5	76	-76N	+16 32
	10. 30	94027	+16 629	1,1	R	214	0 0,9	1,2	1,1	265	+85S	0 4,7	1,3	1,1	261	+81S	+16 32
1149	11. 29	96746	+16 1443	3,6	D	222	6 25,1	-0,9	-6,0	175	-19S	6 25,9	-0,5	-4,8	170	-24S	+16 30
	11. 29	96746	+16 1443	3,6	R	222	6 43,9	2,2	2,6	208	+14S	6 49,6	1,7	1,3	213	+19S	+16 30
1150	12. 23	93955	+15 631	4,0	D	157	16 3,6	0,0	0,2	118	+40S	16 3,6	0,2	0,7	123	+35S	+15 60
	12. 23	93955	+15 631	4,0	R	157	16 44,8	-0,2	2,2	218	-60S	16 42,5	-0,2	2,4	213	-55S	+15 60
	12. 23	93957	+15 632	3,6	D	157	16 20,2	1,8	-3,5	160	-2S	3*****	*****	*****	*****	*****	+15 54
	12. 23	93957	+15 632	3,6	R	157	16 28,1	-2,0	6,7	177	-19S	3*****	*****	*****	*****	*****	+15 54
	12. 23	93975	+15 637	4,8	D	157	16 49,0	0,1	1,4	88	+70S	16 48,7	0,2	1,4	91	+67S	+16 14
	12. 23	94027	+16 629	1,1	D	158	19 16,2	0,8	1,4	82	+76S	19 18,7	1,0	1,3	86	+72S	+16 32
	12. 23	94027	+16 629	1,1	R	158	20 24,5	1,1	1,4	254	-84N	20 27,8	1,2	1,4	249	-89N	+16 32

SAO, BD, CD ~ katalogová čísla; mag ~ jasnost; f ~ fáze zákrytu; E ~ elongace; a, b ~ koeficienty pro přečet; PA ~ poziční úhel; CA ~ rohový úhel; Dec ~ deklinace



**SUPRA Praha**

**NOVINKY ROKU**



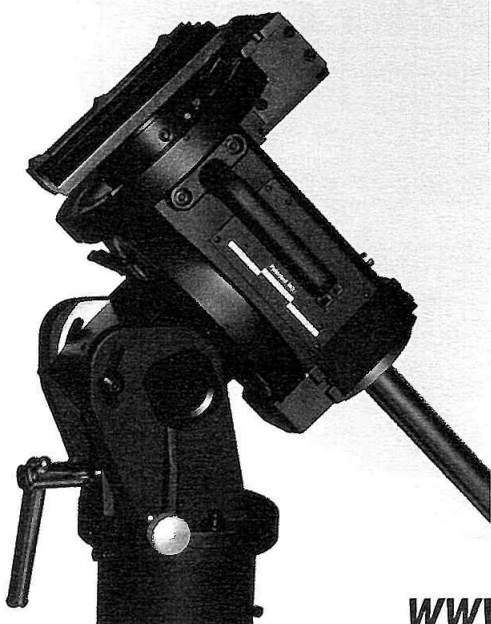
Virtuosc



EQ-6AZ

**Sky-Watcher®**

EQ-8



Astrograt  
200 f/4

*specialista  
na astrotechniku  
[www.supra-dalekohledy.cz](http://www.supra-dalekohledy.cz)*

# Kalendář úkazů

Následující kapitola uvádí informace důležité zejména pro pozorovatele. Pro každý měsíc zde čtenář nalezne údaje o viditelnosti planet, fázích, přízemích a odzemích Měsíce, zatměních Slunce a Měsíce (i nepozorovatelných), maximálních elongací planet, konjunkcí planet (vzájemných, s Měsícem, se Sluncem a s jasnými hvězdami) a opozicích planet se Sluncem. V případě Marsu, Jupiteru a Saturnu jsou uvedeny také nejmenší vzdálenosti od Země v miliónech kilometrů (údaje v AU jsou k nalezení v úvodních textech u efemerid jednotlivých planet). Dále uvádíme konjunkce se Sluncem a opozice trpasličích planet Ceres, Pluto, Eris a planetek Pallas, Juno a Vesta. Všechny konjunkce jsou popsány větami o jednotné struktuře: [rychlejší těleso] v konjunkci s [pomalejším tělesem] ([rychlejší těleso] X,X° severně/jižně). Uvedena jsou rovněž blízká seskupení dvou a více planet či planet s hvězdami. Do kalendáře úkazů jsou zařazeny i údaje týkající se Země (přísluní, odsluní, začátky astronomických ročních dob a vstupu Slunce do znamení) a maxima vydatnějších meteorických rojů.

Všechny konjunkce těles sluneční soustavy (vzájemné či s hvězdami) jsou počítány v ekliptikálních souřadnicích, a to zejména proto, že údaj, který pozorovatel hledá nejčastěji, je nejtěsnější úhlové přiblížení dvou daných objektů – tomu je nejbližší zpravidla právě konjunkce v délce, protože k úkazům dochází vždy v blízkosti ekliptiky. Veškeré časové údaje jsou uváděny ve středoevropském čase (SEČ) a jsou zaokrouhleny na celé hodiny.

Z konjunkcí a vzájemných přiblížení těles jsou vybrány úkazy, které lze pozorovat na naší obloze. Tučně jsou označeny úkazy, které jsou významné či zajímavé, například od nás pozorovatelná zatmění či skupiny tří a více těles. Pokud některý úkaz, například konjunkce, nastává pod naším obzorem, ale je vidět obě tělesa následující či předchozí noc a současně lze předpokládat, že to bude nápadné na obloze, je daný jev zařazen do kalendáře úkazů s upřesněním, kdy jsou tělesa na obloze viditelná.

Do přehledu úkazů jsou výjimečně zařazovány úkazy nebo objekty pozorovatelné pouze dalekohledem. V letošním roce je uvedeno několik konjunkcí Uranu a Neptunu s jinými planetami či s Měsícem. A také série těsných konjunkcí a zákrytů Aldebaranu Měsícem, která je pozorovatelná i prostým okem, ale teprve pomocí dalekohledu úkaz vynikne.

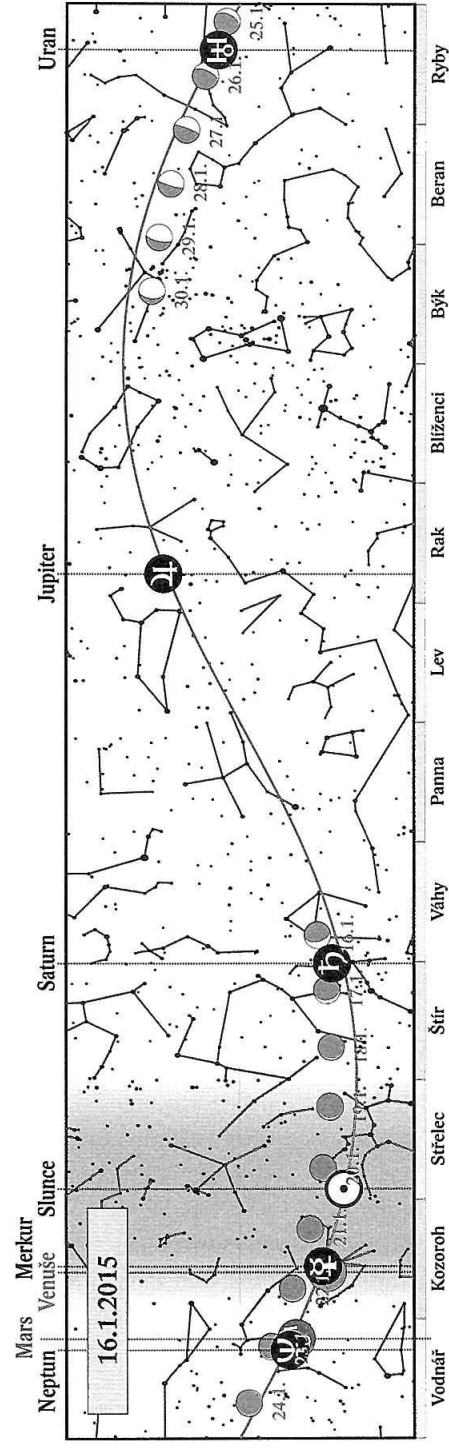
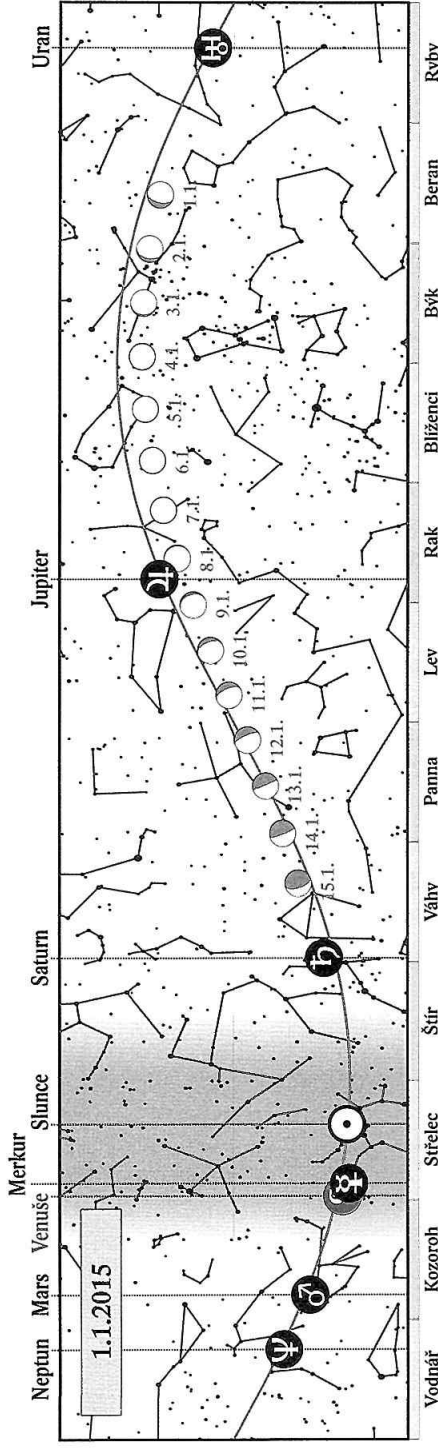


## Leden

4. 1. 2015 3 h maximum meteorického roje Kvadrantid  
4. 1. 2015 7 h Země nejbliže Slunci (147,1 miliónu km)  
5. 1. 2015 6 h Měsíc v úplňku (5:52)  
8. 1. 2015 7 h Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Měsíc 5,6° jižně; konjunkce pozorovatelná nad západním obzorem)  
9. 1. 2015 19 h Měsíc v odzemi (405 376 km)  
12. 1. 2015 6 h Merkur v kvazikonjunkci s Venuší (Merkur 0,7° západoseverozápadně; úkaz nastává ráno, planety jsou však pozorovatelné ve večerních červáncích)  
13. 1. 2015 11 h Měsíc v poslední čtvrti (10:46)  
14. 1. 2015 21 h Merkur v největší východní elongaci (19° od Slunce)  
16. 1. 2015 14 h Měsíc v konjunkci se Saturnem (Měsíc 1,1° severně; Měsíc v blízkosti Saturnu pozorovatelný ráno nad JV obzorem)  
20. 1. 2015 1 h Mars v konjunkci s Neptunem (Mars 0,2° jižně; Neptun v blízkosti Marsu lze vyhledat dalekohledem na večerní obloze)  
20. 1. 2015 11 h Slunce vstupuje do znamení Vodnáře  
20. 1. 2015 14 h Měsíc v novu (14:13)  
21. 1. 2015 21 h Měsíc v přízemí (359 656 km)  
21. 1. 2015 19 h Měsíc v konjunkci s Merkurem (Měsíc 2,3° severně)  
22. 1. 2015 3 h Měsíc v konjunkci s Venuší (Měsíc 4,8° severně; **na večerní obloze seskupení Měsíce, Venuše a Marsu, dalekohledem lze ve skupině vyhledat Neptun a nízko nad obzorem v červáncích Merkur**)  
23. 1. 2015 0 h Měsíc v konjunkci s Neptunem (Měsíc 3,2° severně)  
23. 1. 2015 3 h Měsíc v konjunkci s Marsem (Měsíc 3,1° severně)  
27. 1. 2015 6 h Měsíc v první čtvrti (5:48)  
29. 1. 2015 23 h planetka (3) Juno v opozici se Sluncem  
30. 1. 2015 15 h Merkur v dolní konjunkci se Sluncem

### Viditelnost planet

Merkur	v polovině měsíce večer nízko nad jihozápadním obzorem
Venuše	večer nízko nad jihozápadním obzorem
Mars	večer nad jihozápadním obzorem
Jupiter	kromě večera po celou noc
Saturn	ráno nad jihovýchodním obzorem
Uran	na večerní obloze
Neptun	večer nízko nad jihozápadním obzorem

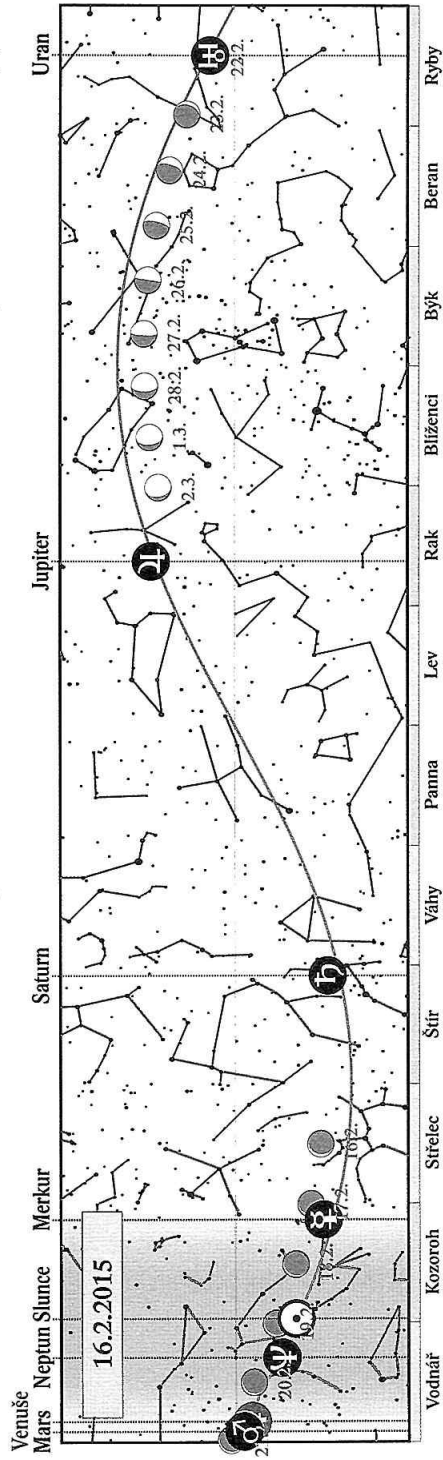
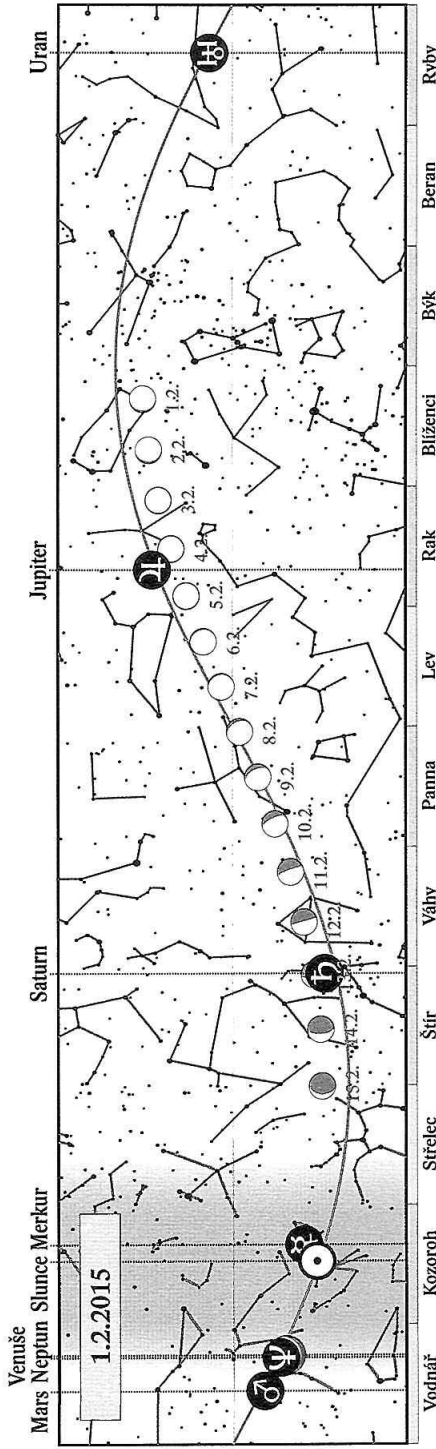


## Únor

4. 2. 2015	0 h	Měsíc v úplňku (0:08)
4. 2. 2015	7 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Měsíc $5,9^\circ$ jižně; přibližování Měsíce k Jupiteru pozorovatelné ráno nad západním obzorem)
6. 2. 2015	7 h	Měsíc v odzemi (406 132 km)
6. 2. 2015	8 h	Jupiter nejbliže Zemi (650,2 miliónu km)
6. 2. 2015	19 h	Jupiter v opozici se Sluncem
12. 2. 2015	5 h	Měsíc v poslední čtvrti (4:49)
13. 2. 2015	0 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Měsíc $1,5^\circ$ severně; Měsíc v blízkosti Saturnu pozorovatelný ráno na jihovýchodě)
19. 2. 2015	1 h	Měsíc v novu (0:46)
19. 2. 2015	1 h	Slunce vstupuje do znamení Ryb
19. 2. 2015	8 h	Měsíc v přízemí (356 998 km)
21. 2. 2015	1 h	Měsíc v konjunkci s Venuší (Měsíc $1,3^\circ$ severně; <b>srpek Měsíce v blízkosti Venuše a Marsu pozorovatelný 20. a 21. 2. večer nad západním obzorem, dalekohledem lze ve skupině vyhledat Uran)</b>
21. 2. 2015	2 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Měsíc $0,7^\circ$ severně)
22. 2. 2015	0 h	Měsíc v konjunkci s Uranem (Měsíc $0,4^\circ$ jižně; těsná konjunkce nastane pod naším obzorem, <b>Uran lze v blízkosti Měsíce, Venuše a Marsu vyhledat 21. 2. večer nad západním obzorem)</b>
22. 2. 2015	6 h	Venuše v konjunkci s Marsem (Venuše $0,4^\circ$ severně; planety pozorovatelné 21. 2. večer nad západním obzorem)
24. 2. 2015	17 h	Merkur v největší západní elongaci ( $27^\circ$ od Slunce)
25. 2. 2015	18 h	Měsíc v první čtvrti (18:13)
26. 2. 2015	6 h	Neptun v konjunkci se Sluncem

### Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	večer nad západním obzorem
Mars	večer nad západním obzorem
Jupiter	po celou noc
Saturn	na ranní obloze
Uran	večer nad západním obzorem
Neptun	nepozorovatelný

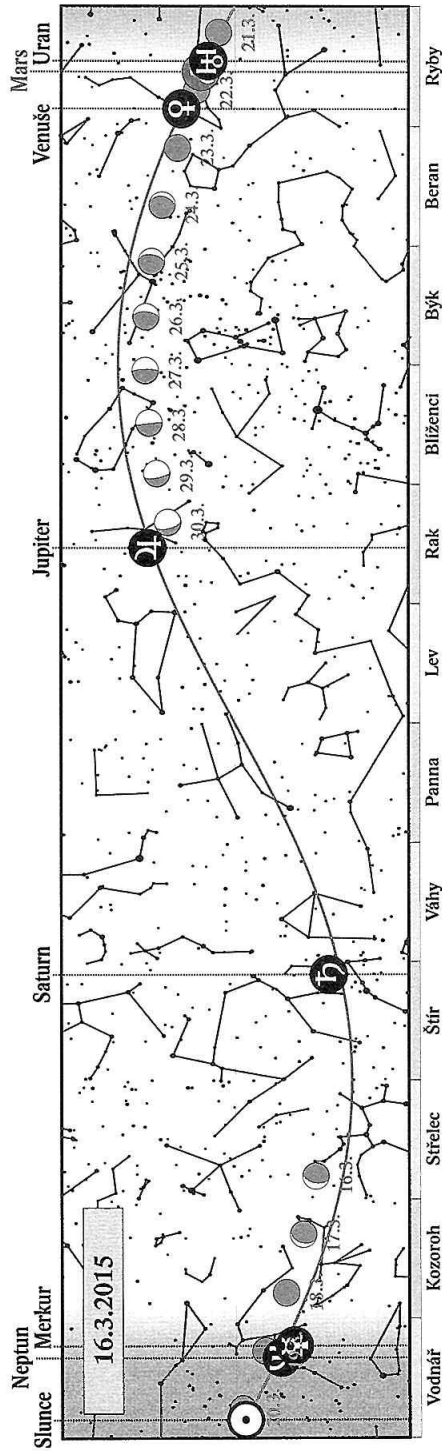
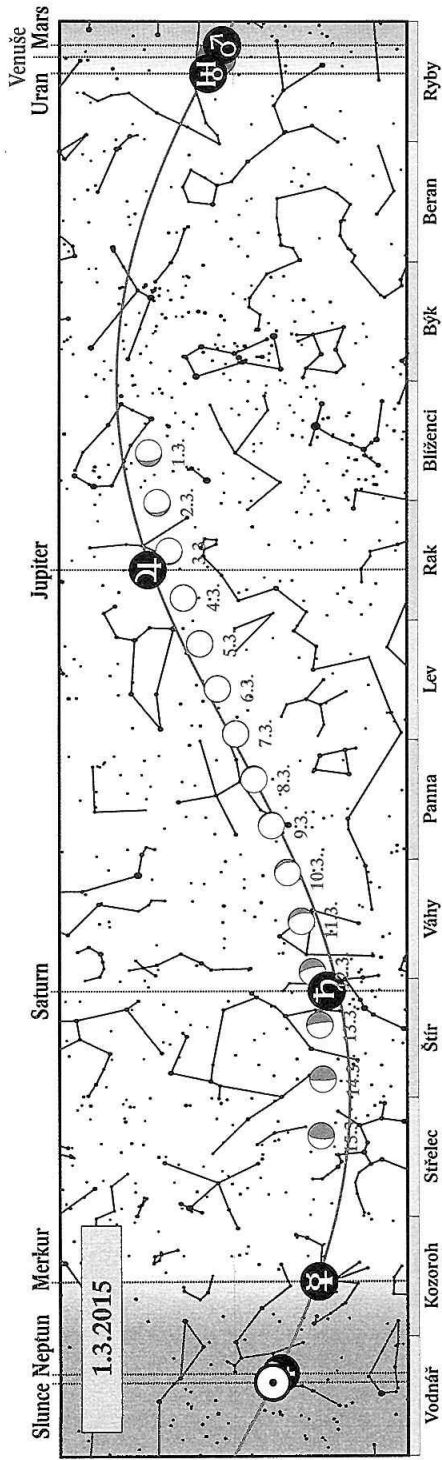


## Březen

3. 3. 2015	6 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Měsíc $6,1^\circ$ jižně; přibližování Měsíce k Jupiteru pozorovatelné ráno nad západním obzorem)
4. 3. 2015	20 h	Venuše v těsné konjunkci s Uranem ( <b>Venuše <math>0,1^\circ</math> jižně; úkaz nastává nad naším obzorem</b> )
5. 3. 2015	9 h	Měsíc v odzemí (406 388 km)
5. 3. 2015	19 h	Měsíc v úplňku (19:04)
11. 3. 2015	17 h	Mars v konjunkci s Uranem (Uran $0,3^\circ$ severně)
12. 3. 2015	11 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Měsíc $1,5^\circ$ severně; Měsíc v blízkosti Saturnu pozorovatelný ve druhé polovině noci na jihovýchodě a jihu)
13. 3. 2015	19 h	Měsíc v poslední čtvrti (18:47)
19. 3. 2015	21 h	Měsíc v přízemí (357 579 km)
20. 3. 2015	11 h	Měsíc v novu (10:36); <b>úplné zatmění Slunce, u nás pozorovatelné jako částečné</b>
20. 3. 2015	24 h	začátek astronomického jara, jarní rovnodennost (23:44); Slunce vstupuje do znamení Berana
22. 3. 2015	1 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Měsíc $1,7^\circ$ jižně)
22. 3. 2015	24 h	Měsíc v konjunkci s Venuší (Měsíc $3,5^\circ$ jižně; <b>seskupení Měsíce, Venuše a Marsu pozorovatelné večer nízko nad západním obzorem</b> )
27. 3. 2015	9 h	Měsíc v první čtvrti (8:42)
30. 3. 2015	8 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Měsíc $6,2^\circ$ jižně; přibližování Měsíce k Jupiteru pozorovatelné ve druhé polovině noci nad západním obzorem)

### Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	večer nad západním obzorem
Mars	večer nízko nad západním obzorem
Jupiter	po celou noc
Saturn	ve druhé polovině noci
Uran	počátkem měsíce večer nízko nad západním obzorem
Neptun	nepozorovatelný



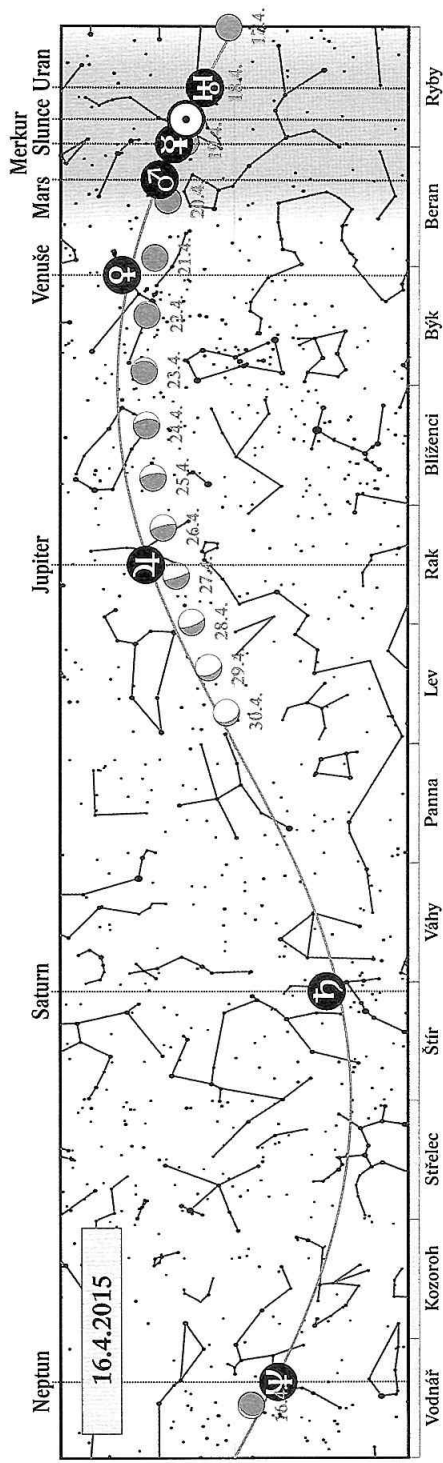
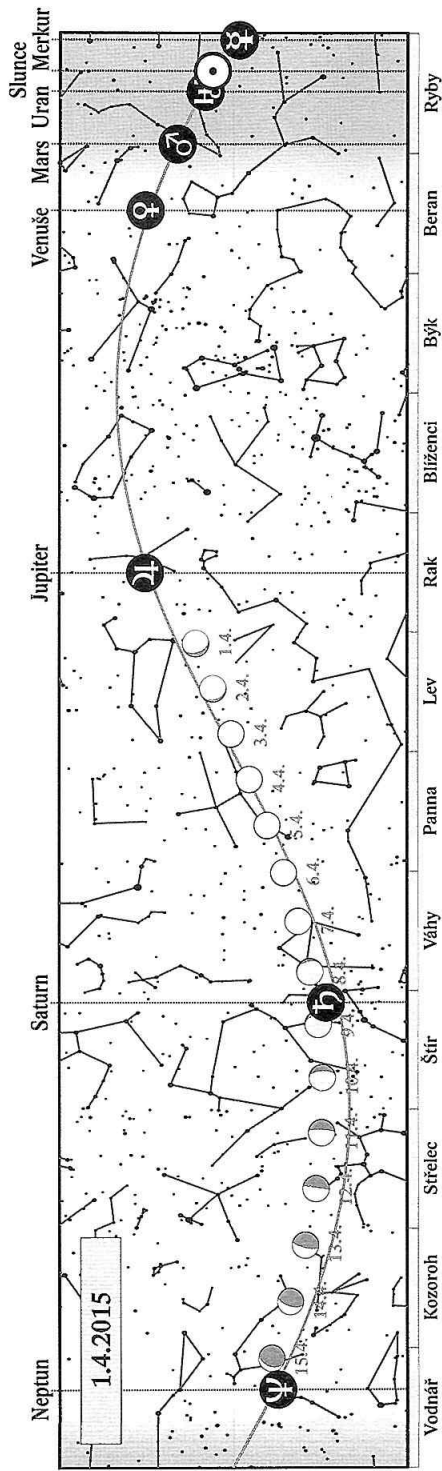
## Duben

1. 4. 2015 14 h Měsíc v odzemí (406 033 km)
4. 4. 2015 13 h Měsíc v úplňku (13:05); úplné zatmění Měsíce, u nás nepozorovatelné
6. 4. 2015 15 h Uran v konjunkci se Sluncem
8. 4. 2015 15 h Měsíc v konjunkci se Saturnem (Měsíc  $1,6^\circ$  severně; Měsíc v blízkosti Saturnu pozorovatelný 8. a 9. 4.)
10. 4. 2015 5 h Merkur v horní konjunkci se Sluncem
12. 4. 2015 5 h Měsíc v poslední čtvrti (4:44)
17. 4. 2015 5 h Měsíc v přizemí (361 009 km)
18. 4. 2015 20 h Měsíc v novu (19:56)
19. 4. 2015 15 h Měsíc v konjunkci s Merkurem (Měsíc  $4,0^\circ$  jižně; **za příznivých podmínek pozorovatelný srpek Měsíce v blízkosti Merkuru a Marsu v červácích velmi nízko nad západním obzorem**)
19. 4. 2015 23 h Měsíc v konjunkci s Marsem (Měsíc  $3,8^\circ$  jižně)
20. 4. 2015 7 h Venuše v konjunkci s  $\alpha$  Tau (Aldebaran; Venuše  $7,4^\circ$  severně – planeta v blízkosti hvězdy večer na západě)
20. 4. 2015 11 h Slunce vstupuje do znamení Býka
21. 4. 2015 19 h Měsíc v konjunkci s  $\alpha$  Tau (Měsíc  $0,33^\circ$  severně; **těsná konjunkce Aldebaranu a Měsíce pozorovatelná za soumraku nad západním obzorem**)
21. 4. 2015 22 h Měsíc v konjunkci s Venuší (Měsíc  $7,4^\circ$  jižně; **seskupení Měsíce, Venuše a Aldebaranu ( $\alpha$  Tau) večer na západě**)
23. 4. 2015 0 h Merkur v konjunkci s Marsem (Merkur  $1,3^\circ$  severně; přiblížení planet pozorovatelné třídrem ve večerních červácích)
23. 4. 2015 1 h maximum meteorického roje Lyrid
26. 4. 2015 1 h Měsíc v první čtvrti (0:54)
26. 4. 2015 15 h Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Měsíc  $5,8^\circ$  jižně)
29. 4. 2015 5 h Měsíc v odzemí (405 116 km)

### Viditelnost planet

Merkur	koncem měsíce večer nad západním obzorem
Venuše	večer vysoko nad západním obzorem
Mars	v první polovině měsíce večer nízko nad západním obzorem
Jupiter	po celou noc kromě jitra
Saturn	kromě večera po většinu noci
Uran	nepozorovatelný
Neptun	nepozorovatelný



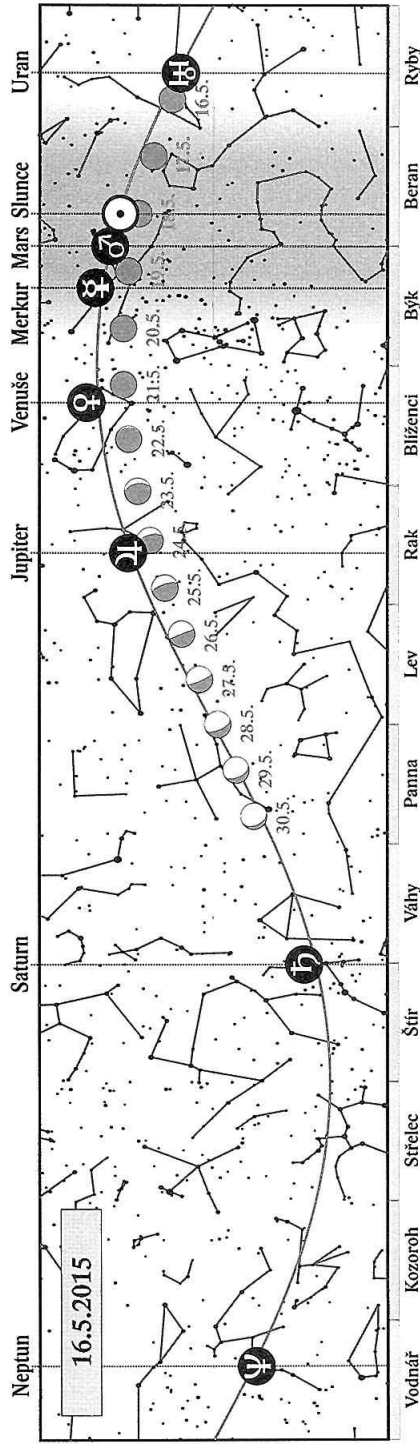
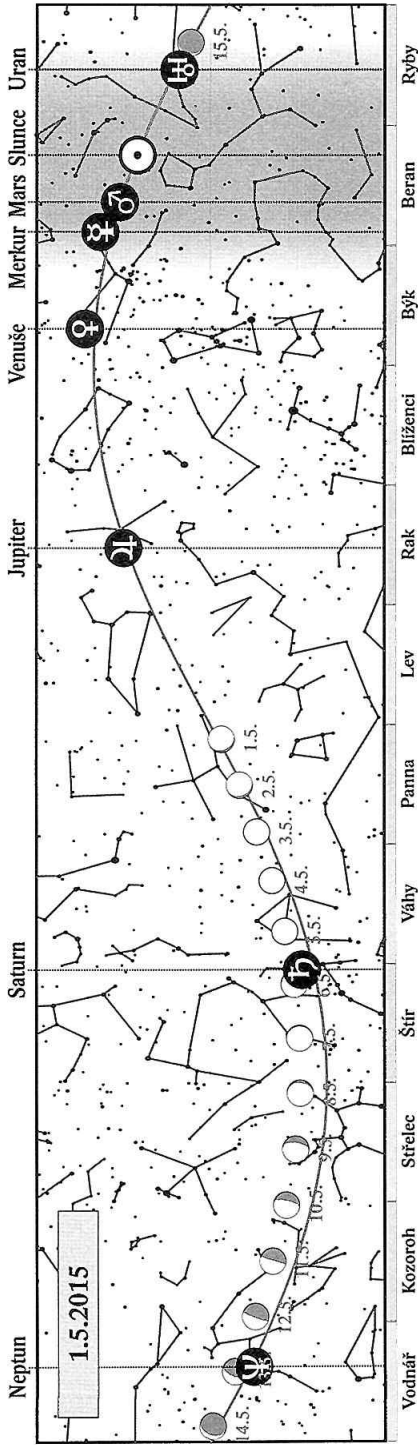


## Květen

4. 5. 2015 5 h Měsíc v úplňku (4:41)  
5. 5. 2015 17 h Měsíc v konjunkci se Saturnem (Měsíc 1,5° jižně)  
7. 5. 2015 6 h Merkur v největší východní elongaci (21° od Slunce)  
11. 5. 2015 12 h Měsíc v poslední čtvrti (11:35)  
15. 5. 2015 1 h Měsíc v přízemí (366 000 km)  
18. 5. 2015 5 h Měsíc v novu (5:12)  
21. 5. 2015 10 h Slunce vstupuje do znamení Blíženců  
21. 5. 2015 19 h Měsíc v konjunkci s Venuší (Měsíc 8,5° jižně)  
23. 5. 2015 3 h Saturn v opozici se Sluncem  
23. 5. 2015 4 h Saturn nejbliže Zemi (1 341,4 miliónu km)  
24. 5. 2015 5 h Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Měsíc 5,8° jižně; Měsíc v blízkosti Jupiteru pozorovatelný 23. a 24. 5. v první polovině noci)  
25. 5. 2015 18 h Měsíc v první čtvrti (18:18)  
26. 5. 2015 23 h Měsíc v odzemí (404 283 km)  
30. 5. 2015 1 h Venuše v konjunkci s  $\beta$  Gem (Pollux; Venuše 4,0° jižně – planeta v blízkosti hvězdy večer na západě)  
30. 5. 2015 18 h Merkur v dolní konjunkci se Sluncem

### Viditelnost planet

Merkur	v první polovině měsíce večer nad západním a severozápadním obzorem
Venuše	večer vysoko nad západním obzorem
Mars	nepozorovatelný
Jupiter	v první polovině noci
Saturn	po celou noc
Uran	nepozorovatelný
Neptun	ve druhé polovině měsíce ráno nad jihovýchodním obzorem

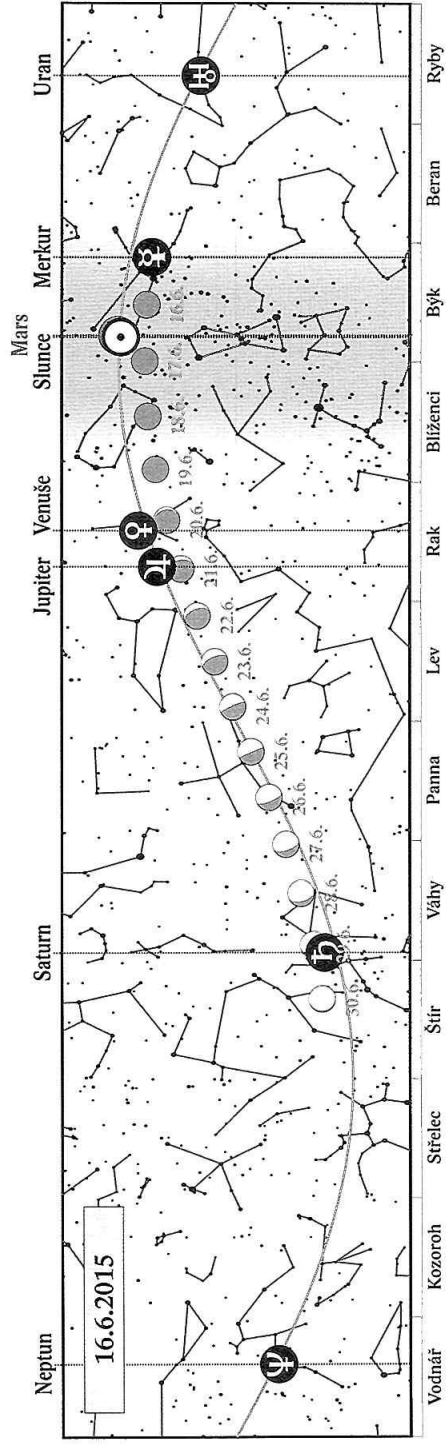
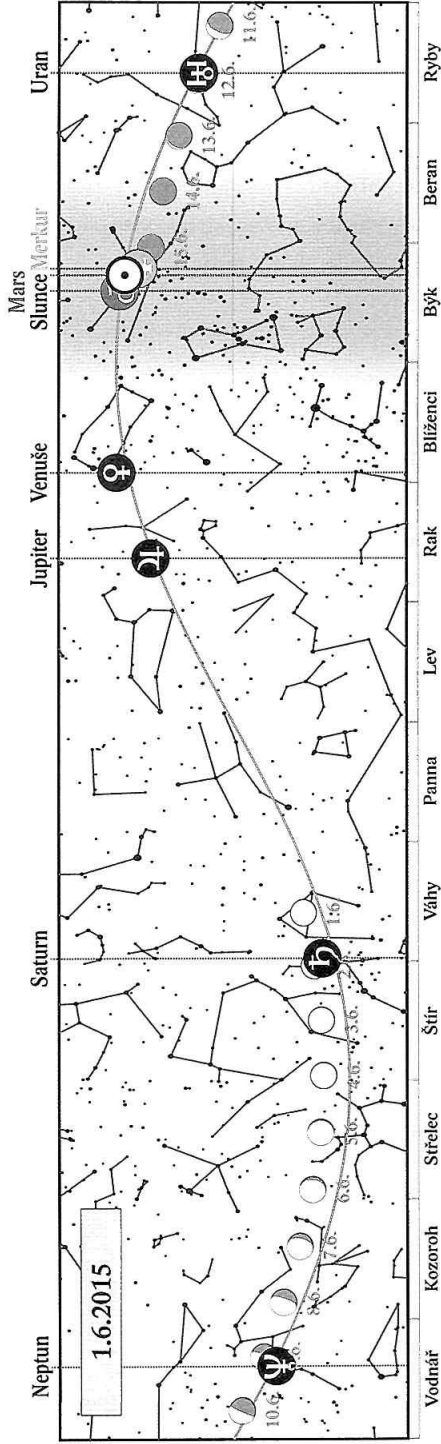


## Červen

1. 6. 2015 20 h Měsíc v konjunkci se Saturnem (Měsíc 1,1° severně)
2. 6. 2015 17 h Měsíc v úplňku (17:18)
6. 6. 2015 19 h Venuše v největší východní elongaci (45° od Slunce)
9. 6. 2015 17 h Měsíc v poslední čtvrti (16:41)
10. 6. 2015 6 h Měsíc v přízemí (369 675 km)
12. 6. 2015 3 h planetka (2) Pallas v opozici se Sluncem
14. 6. 2015 17 h Mars v konjunkci se Sluncem
16. 6. 2015 15 h Měsíc v novu (15:05)
20. 6. 2015 7 h Měsíc v konjunkci s Venuší (Měsíc 6,3° jižně; **seskupení Měsíce, Venuše a Jupiteru večer na západě pozorovatelné 19. až 21. 6. v blízkosti hvězdy  $\alpha$  Leo (Regulus)**)
20. 6. 2015 22 h Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Měsíc 5,3° jižně)
21. 6. 2015 18 h začátek astronomického léta, letní slunovrat (17:38); Slunce vstupuje do znamení Raka
23. 6. 2015 18 h Měsíc v odzemí (404 171 km)
24. 6. 2015 12 h Měsíc v první čtvrti (12:02)
24. 6. 2015 18 h Merkur v největší západní elongaci (22° od Slunce)
29. 6. 2015 4 h Měsíc v konjunkci se Saturnem (Měsíc 1,2° severně)

### Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	večer nad západním obzorem
Mars	nepozorovatelný
Jupiter	večer nad západním obzorem
Saturn	po celou noc
Uran	ráno nad východním obzorem
Neptun	ve druhé polovině noci

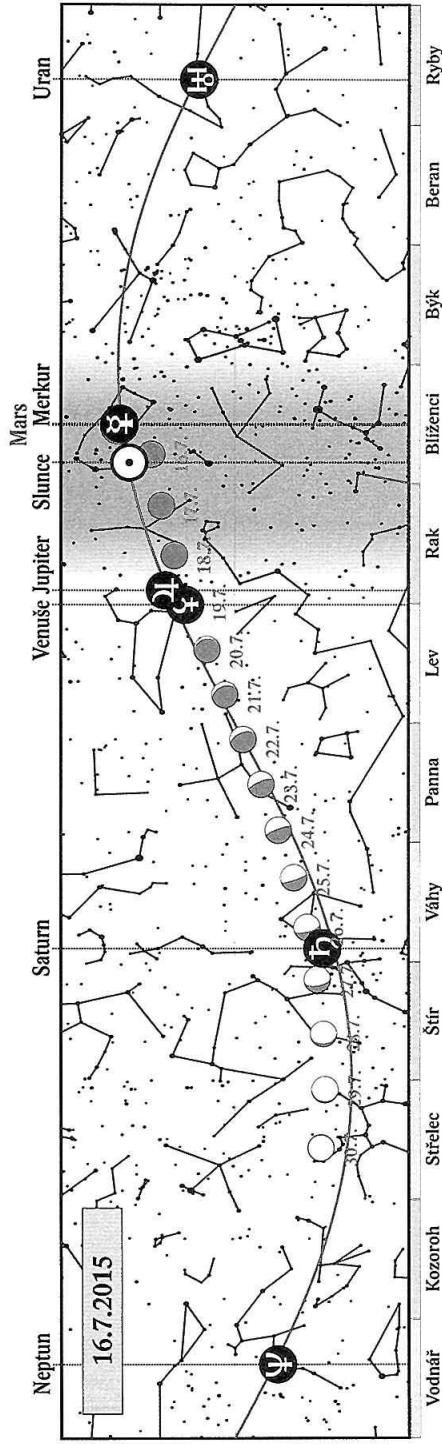
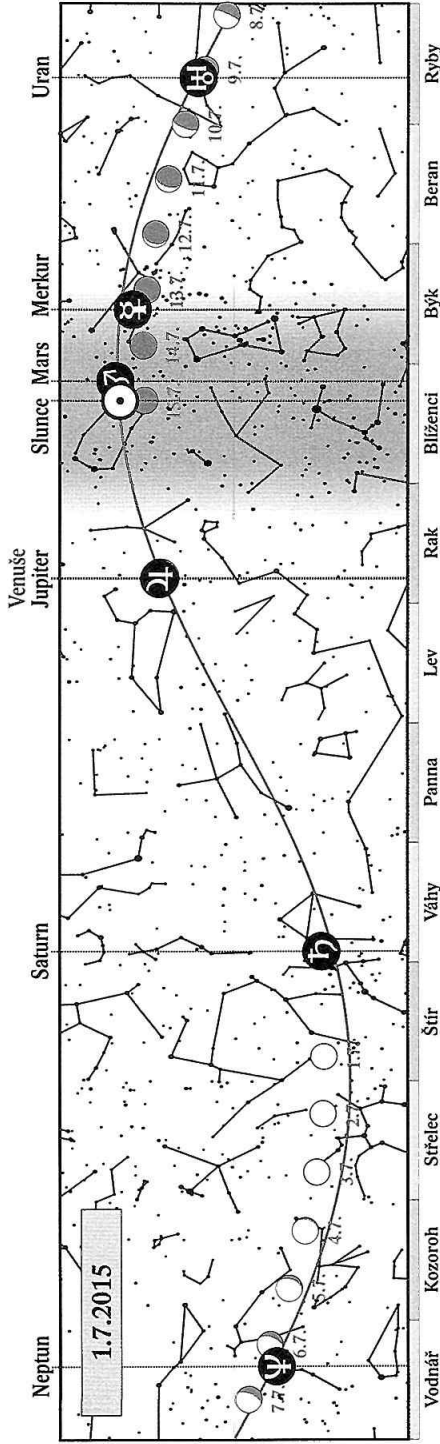


## Červenec

1. 7. 2015 9 h Venuše v konjunkci s Jupiterem (Venuše 0,3° severně; přiblížení planet pozorovatelné 30. 6. večer nízko nad západním obzorem)
2. 7. 2015 3 h Měsíc v úplňku (3:19)
5. 7. 2015 20 h Měsíc v přízemí (367 066 km)
6. 7. 2015 17 h trpasličí planeta (134340) Pluto v opozici se Sluncem
6. 7. 2015 21 h Země nejdále od Slunce (152,1 miliónu km)
8. 7. 2015 21 h Měsíc v poslední čtvrti (21:23)
9. 7. 2015 23 h Venuše dosahuje maximální jasnosti (−4,5 mag)
16. 7. 2015 2 h Měsíc v novu (2:24)
18. 7. 2015 16 h Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Měsíc 4,7° jižně; **seskupení Měsíce, Venuše a Jupiteru večer nízko nad západním obzorem, planety se ztrácejí v červácích**)
19. 7. 2015 2 h Měsíc v konjunkci s Venuší (Měsíc 1,2° jižně)
21. 7. 2015 12 h Měsíc v odzemí (404 870 km)
23. 7. 2015 5 h Slunce vstupuje do znamení Lva
23. 7. 2015 20 h Merkur v horní konjunkci se Sluncem
24. 7. 2015 5 h Měsíc v první čtvrti (5:03)
25. 7. 2015 9 h trpasličí planeta (1) Ceres v opozici se Sluncem
26. 7. 2015 9 h Měsíc v konjunkci se Saturnem (Měsíc 1,7° severně; Měsíc v blízkosti Saturnu pozorovatelný 25. a 26. 7.)
31. 7. 2015 12 h Měsíc v úplňku (11:42)

### Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	v první polovině měsíce večer nízko nad západním obzorem
Mars	nepozorovatelný
Jupiter	v první polovině měsíce večer nízko nad západním obzorem
Saturn	po většinu noci kromě rána
Uran	ve druhé polovině noci
Neptun	kromě večera po většinu noci





## Srpen

2. 8. 2015	11 h	Měsíc v přízemí (362 123 km)
7. 8. 2015	3 h	Měsíc v poslední čtvrti (3:02)
9. 8. 2015	0 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Měsíc $0,14^\circ$ jižně; <b>zákryt – výstup Aldebaranu pozorovatelný nízko nad východním obzorem</b> )
13. 8. 2015	8 h	maximum meteorického roje Perseid
14. 8. 2015	16 h	Měsíc v novu (15:53)
15. 8. 2015	20 h	Venuše v dolní konjunkci se Sluncem
18. 8. 2015	4 h	Měsíc v odzemí (405 873 km)
22. 8. 2015	19 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Měsíc $1,7^\circ$ severně)
22. 8. 2015	21 h	Měsíc v první čtvrti (20:30)
23. 8. 2015	12 h	Slunce vstupuje do znamení Panny
26. 8. 2015	23 h	Jupiter v konjunkci se Sluncem
29. 8. 2015	20 h	Měsíc v úplňku (19:35)
30. 8. 2015	16 h	Měsíc v přízemí (358 283 km)

### Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	nepozorovatelná
Mars	koncem měsíce ráno nízko nad východním obzorem
Jupiter	nepozorovatelný
Saturn	na večerní obloze
Uran	kromě večera po většinu noci
Neptun	po celou noc

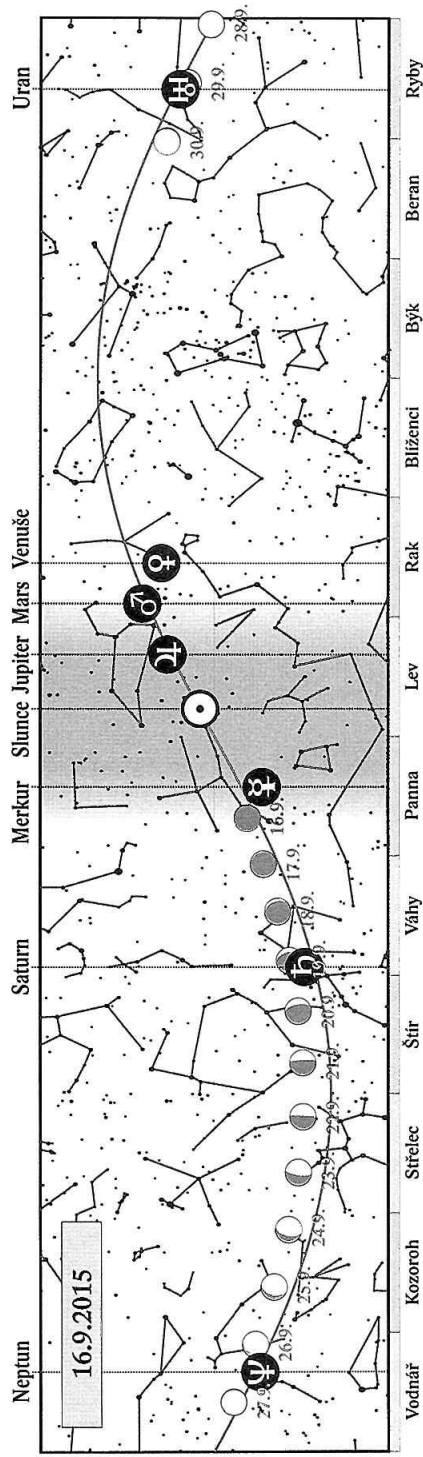
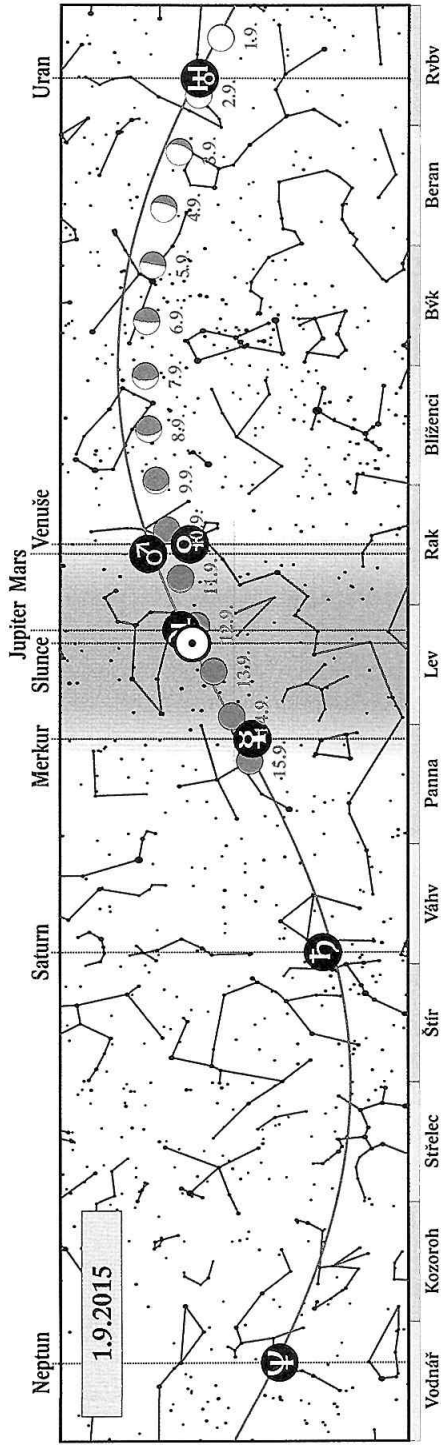


## Září

1. 9. 2015 5 h Neptun v opozici se Sluncem  
1. 9. 2015 6 h Venuše v konjunkci s Marsem (Venuše 8,8° jižně)  
4. 9. 2015 11 h Merkur v největší východní elongaci (27° od Slunce)  
5. 9. 2015 11 h Měsíc v poslední čtvrti (10:53)  
10. 9. 2015 7 h Měsíc v konjunkci s Venuší (Měsíc 2,1° severně; **na ranní obloze seskupení Měsíce, Venuše a Marsu**)  
10. 9. 2015 21 h Měsíc v konjunkci s Marsem (Měsíc 5,4° jižně)  
13. 9. 2015 8 h Měsíc v novu (7:41); částečné zatmění Slunce, u nás nepozorovatelné  
14. 9. 2015 12 h Měsíc v odzemí (406 472 km)  
19. 9. 2015 4 h Měsíc v konjunkci se Saturnem (Měsíc 2,3° severně; Měsíc v blízkosti Saturnu pozorovatelný 18. a 19. 9. večer nad jihozápadním obzorem)  
21. 9. 2015 10 h Měsíc v první čtvrti (9:58)  
21. 9. 2015 24 h Venuše dosahuje maximální jasnosti (−4,5 mag)  
23. 9. 2015 9 h začátek astronomického podzimu, podzimní rovnodennost (9:20); Slunce vstupuje do znamení Vah  
25. 9. 2015 5 h Mars v konjunkci s  $\alpha$  Leo (Regulus; **Mars 0,8° severně – seskupení Jupiteru, Marsu a Venuše v blízkosti Regulu ráno na východě**)  
28. 9. 2015 3 h Měsíc v přízemí (356 878 km) – současně s úplňkem a zatměním Měsíce  
28. 9. 2015 4 h Měsíc v úplňku (3:50); **úplné zatmění Měsíce u nás pozorovatelné prakticky v celém průběhu**  
29. 9. 2015 4 h planetka (4) Vesta v opozici se Sluncem  
30. 9. 2015 16 h Merkur v dolní konjunkci se Sluncem

### Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	ráno nad východním obzorem
Mars	ráno nízko nad východním obzorem
Jupiter	od poloviny měsíce ráno nízko nad východním obzorem
Saturn	večer nad jihozápadním obzorem
Uran	po celou noc
Neptun	po celou noc

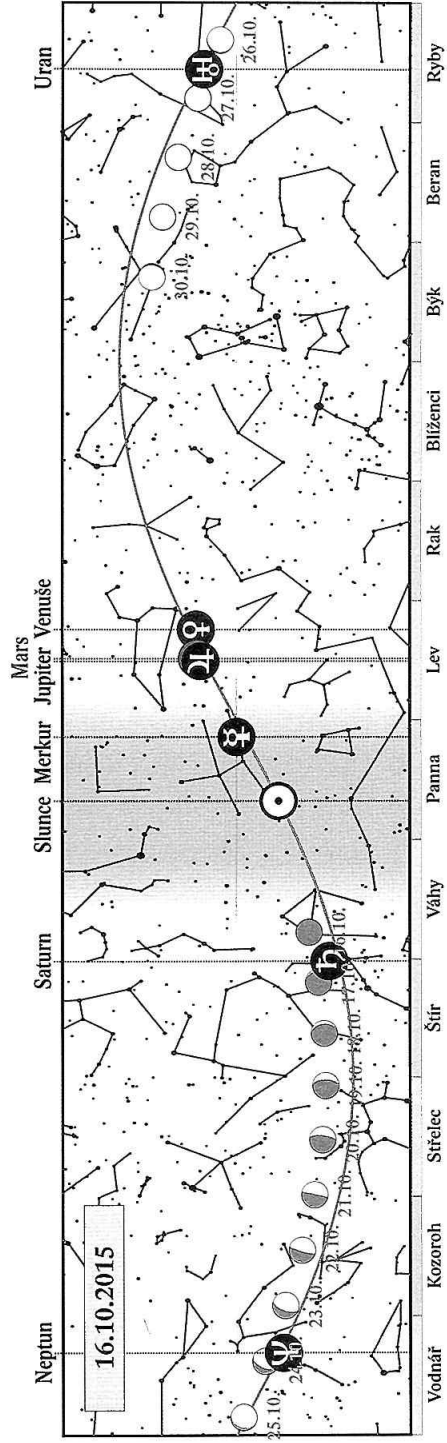
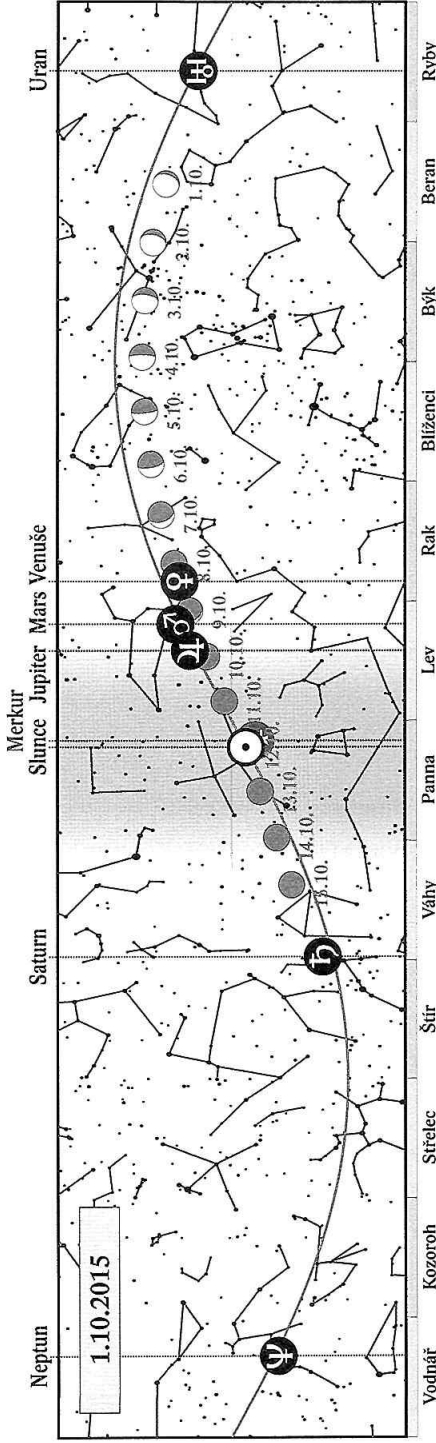


## Říjen

4. 10. 2015	22 h	Měsíc v poslední čtvrti (22:05)
8. 10. 2015	20 h	Venuše v konjunkci s $\alpha$ Leo (Regulus; Venuše 2,5° jižně)
8. 10. 2015	21 h	Měsíc v konjunkci s Venuší (Měsíc 1,4° jižně; <b>ráno na východě seskupení Měsíce, Venuše, Marsu, Jupiteru a Merkuru v blízkosti hvězdy <math>\alpha</math> Leo (Regulus) od 8. do 11. 10.</b> )
9. 10. 2015	16 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Měsíc 4,1° jižně)
9. 10. 2015	22 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Měsíc 3,3° jižně)
11. 10. 2015	12 h	Měsíc v konjunkci s Merkurem (Měsíc 1,6° jižně)
11. 10. 2015	14 h	Měsíc v odzemi (406 376 km)
12. 10. 2015	5 h	Uran v opozici se Sluncem
13. 10. 2015	1 h	Měsíc v novu (1:05)
16. 10. 2015	5 h	Merkur v největší západní elongaci (18° od Slunce)
16. 10. 2015	14 h	trpasličí planeta (136199) Eris v opozici se Sluncem
16. 10. 2015	15 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Měsíc 2,1° severně; Měsíc v blízkosti Saturnu pozorovatelný večer nízko nad JZ obzorem)
17. 10. 2015	24 h	Mars v konjunkci s Jupiterem (Mars 0,4° severně; planety pozorovatelné ráno nad východním obzorem)
20. 10. 2015	22 h	Měsíc v první čtvrti (21:31)
21. 10. 2015		maximum meteorického roje Orionid
23. 10. 2015	19 h	Slunce vstupuje do znamení Štíra
25. 10. 2015	21 h	Venuše v konjunkci s Jupiterem (Venuše 1,0° jižně; úkaz nastává večer, přiblížení planet pozorovatelné na ranní obloze)
26. 10. 2015	8 h	Venuše v největší západní elongaci (46° od Slunce)
26. 10. 2015	14 h	Měsíc v přizemí (358 472 km)
27. 10. 2015	13 h	Měsíc v úplňku (13:05)
29. 10. 2015	23 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Měsíc 0,03° jižně; <b>zákryt Aldebaranu Měsícem pozorovatelný vysoko nad naším obzorem</b> )

### Viditelnost planet

Merkur	od druhého týdne ráno nad východním obzorem
Venuše	ráno vysoko nad východním obzorem
Mars	ráno nad východním obzorem
Jupiter	ráno nad východním obzorem
Saturn	v první polovině měsíce večer nízko nad jihozápadním oborem
Uran	po celou noc
Neptun	po většinu noci kromě rána



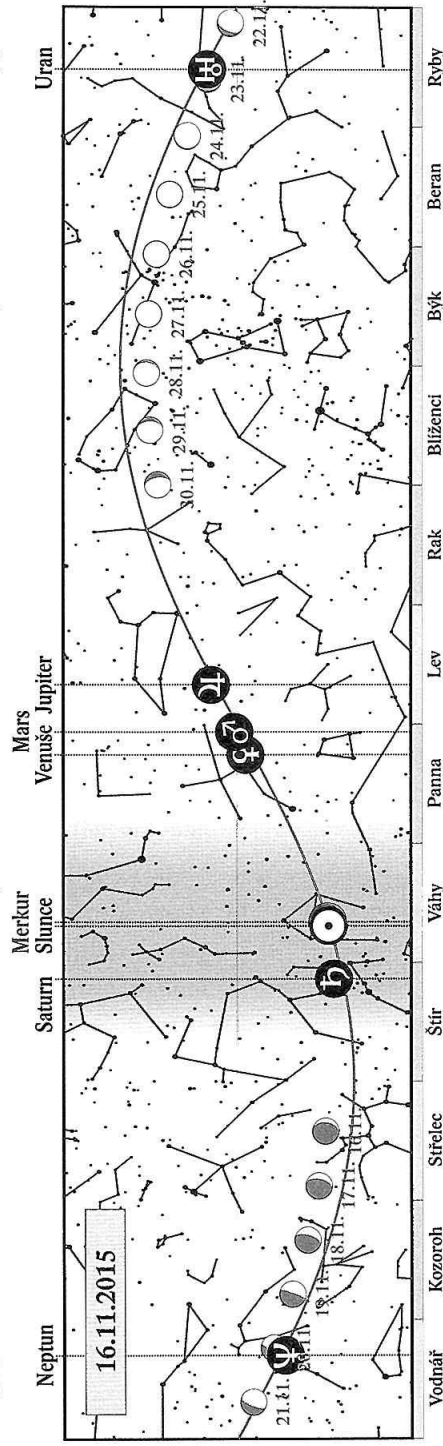
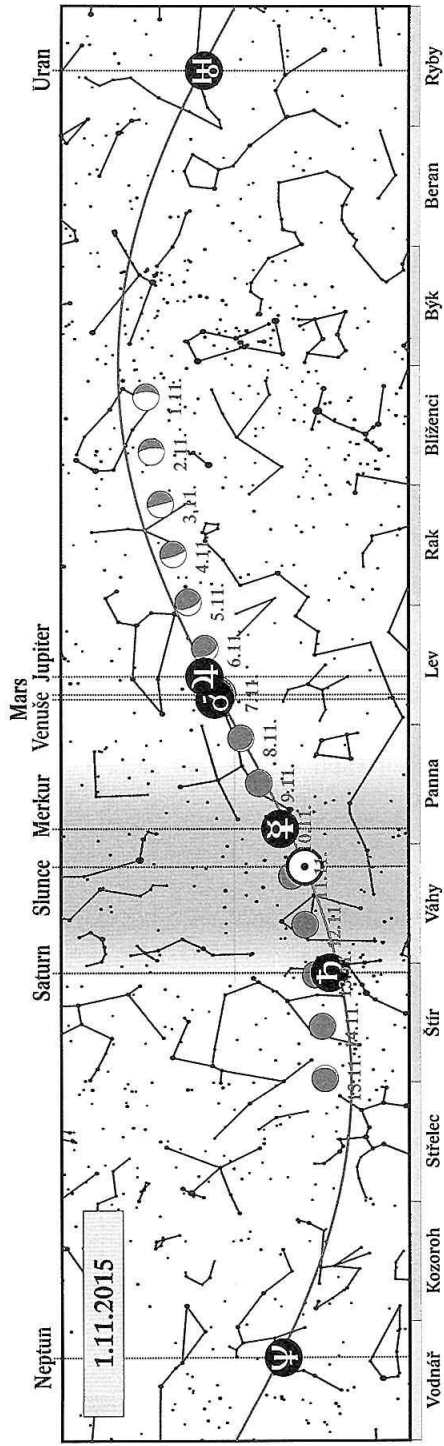
## Listopad

3. 11. 2015 2 h Venuše v konjunkci s Marsem (Venuše 0,7° jižně; **planety vycházejí krátce po těsné konjunkci, na ranní obloze pozorovatelné seskupení Venuše, Marsu a Jupiteru**)
3. 11. 2015 13 h Měsíc v poslední čtvrti (13:23)
6. 11. 2015 16 h Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Měsíc 3,0° jižně; **ráno na jihovýchodě seskupení Měsíce, Jupiteru, Marsu a Venuše pozorovatelné od 6. do 8. 11.**)
7. 11. 2015 9 h Měsíc v konjunkci s Marsem (Měsíc 2,4° jižně)
7. 11. 2015 14 h Měsíc v konjunkci s Venuší (Měsíc 2,0° jižně)
7. 11. 2015 23 h Měsíc v odzemí (405 694 km)
11. 11. 2015 19 h Měsíc v novu (18:46)
17. 11. 2015 16 h Merkur v horní konjunkci se Sluncem
18. 11. 2015 5 h maximum meteorického roje Leonid
19. 11. 2015 7 h Měsíc v první čtvrti (7:27)
22. 11. 2015 16 h Slunce vstupuje do znamení Štřelce
22. 11. 2015 21 h Měsíc v konjunkci s Uranem (Měsíc 1,6° jižně; Uran lze v blízkosti měsíčního kotouče vyhledat malým dalekohledem)
23. 11. 2015 21 h Měsíc v přízemí (362 835 km)
25. 11. 2015 24 h Měsíc v úplňku (23:44)
30. 11. 2015 1 h Saturn v konjunkci se Sluncem
30. 11. 2015 3 h Venuše v konjunkci s  $\alpha$  Vir (Spica; Venuše 4,2° severně – planeta v blízkosti Spiky ráno na jihovýchodě)

### Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	ráno nad jihovýchodním obzorem
Mars	ráno nad jihovýchodním obzorem
Jupiter	na ranní obloze
Saturn	nepozorovatelný
Uran	po celou noc kromě jitra
Neptun	v první polovině noci



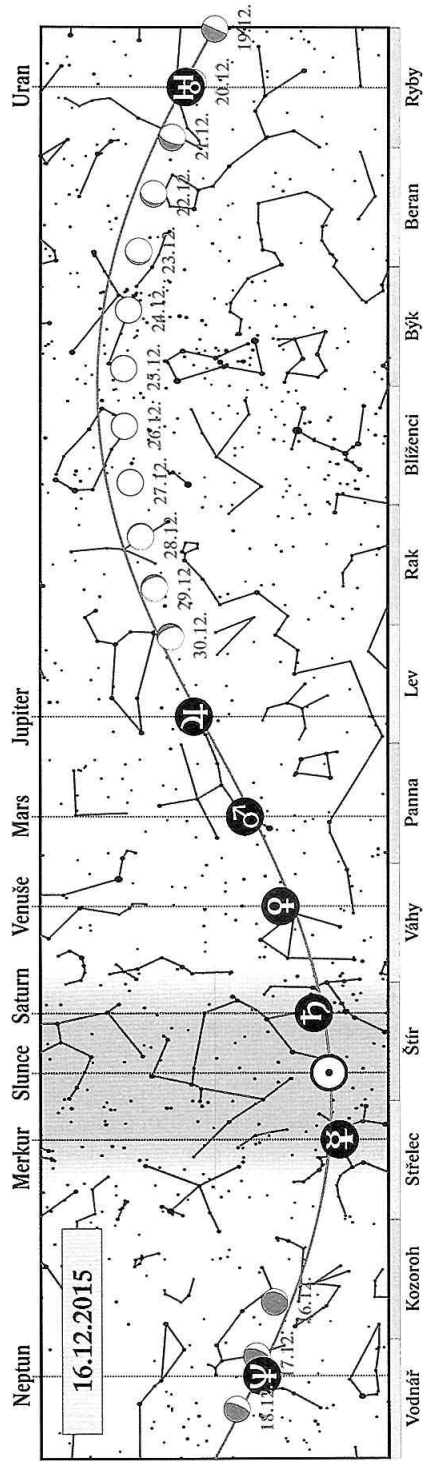
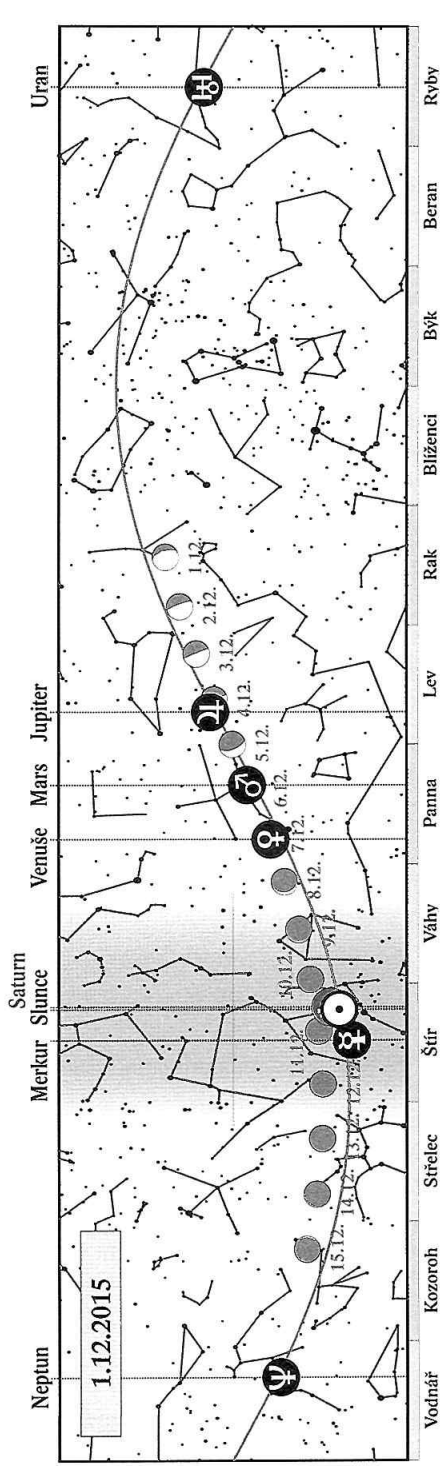


## Prosinec

3. 12. 2015 9 h Měsíc v poslední čtvrti (8:40)
4. 12. 2015 5 h Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Měsíc 2,3° jižně)
5. 12. 2015 16 h Měsíc v odzemí (404 762 km)
6. 12. 2015 2 h Měsíc v konjunkci s Marsem (Měsíc 0,6° jižně; těsná konjunkce nastává pod naším obzorem, **dvojice krátce po konjunkci pozorovatelná nad východním obzorem**)
7. 12. 2015 19 h Měsíc v konjunkci s Venuší (Měsíc 0,0° jižně; **zákryt** Venuše Měsícem nepozorovatelný, Měsíc v blízkosti Venuše pozorovatelný večer 7. a 8. 12.)
11. 12. 2015 11 h Měsíc v novu (11:29)
14. 12. 2015 19 h maximum meteorického roje Geminid
18. 12. 2015 16 h Měsíc v první čtvrti (16:13)
21. 12. 2015 10 h Měsíc v přízemí (368 447 km)
22. 12. 2015 6 h začátek astronomické zimy, zimní slunovrat (5:47); Slunce vstupuje do znamení Kozoroha
23. 12. 2015 20 h Měsíc v konjunkci s  $\alpha$  Tau (Měsíc 0,02° severně; **zákryt Aldebaranu Měsícem pozorovatelný vysoko nad naším obzorem**)
24. 12. 2015 1 h Mars v konjunkci s  $\alpha$  Vir (Spika; Mars 3,6° severně – planeta v blízkosti Spiky ve druhé polovině noci na východě a jihovýchodě)
25. 12. 2015 12 h Měsíc v úplňku (12:11)
29. 12. 2015 3 h Merkur v největší východní elongaci (20° od Slunce)
31. 12. 2015 17 h Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Měsíc 2,1° jižně; Měsíc v blízkosti Jupiteru na ranní obloze)

### Viditelnost planet

Merkur	koncem měsíce večer nad jihozápadním obzorem
Venuše	ráno nad jihovýchodním obzorem
Mars	na ranní obloze
Jupiter	ve druhé polovině noci
Saturn	koncem měsíce ráno nízko nad jihovýchodním obzorem
Uran	po většinu noci kromě rána
Neptun	večer na jihozápadě



# Slovníček

**Deklinace** – souřadnice udávající úhlovou vzdálenost tělesa od nebeského rovníku.

**Elongace** – úhlová vzdálenost tělesa od Slunce. Planety jsou vždy nejlépe pozorovatelné v maximální elongaci. U vnějších planet je okamžik maximální elongace shodný s opozicí v délce.

**Ekliptikální délka** – souřadnice udávající úhel mezi nebeským tělesem a jarním bodem, počítaný po ekliptice.

**Ekliptikální šířka** – souřadnice udávající úhlovou vzdálenost tělesa od ekliptiky.

**Epakta** – stáří cyklického měsíce (měsíc používaný v církevních počtech pro výpočet data Velikonočních svátků) k 1. lednu daného roku. Uvádí se římskými číslicemi a má periodu 19 roků. Za počátek byl stanoven 1. leden roku 1 př. n. l.

**Indikce** – patnáctiletá perioda využívaná pro datování historických listin v době, kdy ještě nebylo běžné užívání letopočtu. Indikce uvádí kolikátý je rok v dané 15 leté periodě. U nás nejrozšířenější tzv. římská indikce. Za počátek byl stanoven rok 3 př. n. l. Číslo indikce zjistíme, když k letopočtu přičteme číslo 3 a výsledek dělíme 15. Indikce je pak zbytek po dělení. Původ indikce není zcela jasný, bývá dáván do souvislosti s vybíráním daní či služební dobou římských legionářů.

**Konjunkce** – okamžik, kdy mají dvě tělesa stejnou rektascenzi (konjunkce v rektascenzi) nebo ekliptikální délku (konjunkce v délce). V ročence jsou až na výjimky uváděny časy konjunkcí v délce, neboť nastávají blízko okamžiku minimálního úhlového přiblížení obou těles.

**Magnituda** – fotometrická veličina, která udává zdánlivou jasnost objektu na obloze. Jedná se o logaritmickou škálu, ve které rozdíl 1 mag odpovídá poměru jasností 1:2,512.

**Mocnina** – (tabulka v kapitole Komety, str. 78) – Pro popis světelné křivky komety je obvykle používán vztah:

$$m = m_0 + 5 \cdot \log R + 2,5 \cdot n \cdot \log r,$$

kde  $m_0$  označuje absolutní jasnost,  $R$  vzdálenost komety od Země a  $r$  její vzdálenost od Slunce v AU (logaritmy jsou dekadické). Veličina  $n$  ve druhém členu znamená, že jasnost komety závisí na  $n$ -té mocnině vzdálenosti od Slunce. Hodnoty  $n$  jsou u různých komet různé, u krátkoperiodických komet jsou nejčastěji v rozmezí 5 – 8 (4 – 10), u „mladých“ komet bývají kolem 3 a teprve postupnou ztrátou těkavých materiálů z jádra se hodnota  $n$  zvyšuje.

**Nedělní písmeno** (litera) – uvádí, na který den v daném roce připadá neděle. Dny v týdnu jsou označeny prvními sedmi písmeny abecedy (A – G) a písmeno připadající na neděli je tedy písmenem nedělním. To platí pro celý rok pokud je nepřestupný. V přestupných letech jsou uváděna nedělní písmena dvě, první platí do konce února, druhé pak od začátku března. Po 28 letech slunečního kruhu se nedělní písmena opakují ve stejném pořadí. Za počátek byl zvolen přestupný rok začínající pondělím, daný rok měl tudíž nedělní písmena GF.

**Opozice** – okamžik, kdy se rektascenze (nebo ekliptikální délka) těles liší o  $180^\circ$ . V ročence jsou uváděny výhradně opozice v ekliptikálních souřadnicích.

**Paralaxa** – v ročence míněna tzv. horizontální rovníková paralaxa. Jedná se o úhel, pod kterým by byl z daného tělesa pozorovatelný rovníkový poloměr Země.

**Rektascenze** – souřadnice udávající úhel mezi nebeským tělesem a jarním bodem, počítaný po nebeském rovníku.

**Sluneční kruh** – 28 letá perioda, po níž připadají opět stejné dny v týdnu na stejná data. Běžný rok má 52 týdnů a 1 den, a proto se posouvají vždy následujícího roku dny o jeden den v kalendáři kupředu. Protože ale každý 4. rok je přestupný, dojde k posunu o další den. Po uplynutí  $4 \times 7$  let se vrací perioda na svůj počátek. Za výchozí bod periody bylo vzato pondělí 1. ledna roku 9 př. n. l. Výpočet provedeme tak, že k letopočtu přičteme 9 a podělíme 28. Zbytek je sluneční kruh daného roku, pokud vyjde podíl beze zbytku, je sluneční kruh 28.

**Soumrak** – časový úsek, ve kterém se Slunce nachází v definovaných hloubkách pod obzorem. Večerní občanský soumrak začíná ve chvíli západu Slunce a končí ve chvíli, kdy Slunce klesne  $6^\circ$  pod obzor. Večerní nautický soumrak začíná s koncem občanského a končí ve chvíli, kdy je Slunce  $12^\circ$  pod obzorem. Večerní astronomický soumrak nastává s koncem nautického a končí v okamžiku, kdy Slunce klesne  $18^\circ$  pod obzor. Ranní soumraky jsou definovány symetricky k večerním.

**Zlaté číslo** – uvádí, kolikátý rok z právě probíhající 19 leté periody epakty připadá na daný letopočet. Vypočte se tak, že letopočet se zvýší o 1 a podělí 19. Zbytek po dělení je je zlaté číslo.

1. 9. 2014 se narodilo nové planetárium!

# 8K SYSTÉM PRO DIGITÁLNÍ PLANETÁRIUM

3x vyšší rozlišení + 4x vyšší jas =  
= nejlepší digitální obloha v ČR  
= největší rozlišení v Evropě

PLANETÁRIUM PRAHA • Křálovská obora 233 • Praha 7  
Zřizovatel: Hlavní město Praha

[www.planetarium.cz](http://www.planetarium.cz)

# Obsah

Předmluva .....	5
Kalendářní data roku 2015 .....	7
Soumrak .....	9
Slunce.....	11
Měsíc .....	24
Zatmění Slunce a Měsíce.....	38
Planety.....	42
Merkur .....	44
Venuše .....	47
Mars.....	50
Jupiter .....	52
Saturn .....	60
Uran.....	64
Neptun.....	66
Trpasličí planety a planety .....	68
Ceres .....	69
Pluto .....	71
Planety .....	73
Kometry .....	76
Meteory .....	90
Proměnné hvězdy .....	92
Tranzitující exoplanety .....	94
Zákryty hvězd a planet Měsícem.....	95
Kalendář úkazů.....	99
Slovníček.....	124
Obsah .....	127



## **Hvězdářská ročenka 2015**

vydala Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy  
v koedici s Astronomickým ústavem AV ČR  
Praha 2014

Zlom a grafická úprava Martin Fuchs  
K sazbě použito písmo Lido STF (Storm Type Foundry)

1. vydání  
Vytiskla tiskárna Decibel production s.r.o.  
Náklad 1200 výtisků

ISBN 978-80-86017-56-3

ISBN 978-80-905129-2-4

ISSN 0373-8280

121	18	58	4.51	-20	36	91	33.72	
131	18	58	13.31	-20	36	91	33.7581	
141	18	58	22.21	-20	36	91	33.7551	
151	18	58	31.01	-20	36	91	33.7511	
161	18	58	39.71	-20	35	541	33.7471	
171	18	58	48.51	-20	35	461	33.7431	
181	18	58	57.21	-20	35	381	33.7391	
191	18	59	5.91	-20	35	311	33.734	
201	18	59	14.81	-20	35	231	33.734	
211	18	59	23.21	-20	35	151	33.72	
221	18	59	31.71	-20	35	71	33.72	
231	18	59	40.31	-20	34	591	33.7	
241	18	59	48.81	-20	34	531	33.7	
251	18	59	57.21	-20	34	441	33.7	
261	19	0	5.61	-20	34	361	33.7	
271	19	0	13.91	-20	34	281	33.7	
281	19	0	22.21	-20	34	201	33.7	
291	19	0	30.51	-20	34	121	33.7	
301	19	0	38.71	-20	34	41	33.7	
311	19	0	46.81	-20	34	561	33.7	
2.	11	19	0	54.91	-20	33	481	33.7
31	19	1	2.91	-20	33	401	33.7	
31	19	1	10.81	-20	33	321	33.7	
41	19	1	18.81	-20	33	241	33.7	
51	19	1	26.61	-20	33	161	33.7	
61	19	1	34.31	-20	33	81	33.7	
71	19	1	42.01	-20	33	1	33.7	
81	19	1	49.61	-20	33	1	33.7	
91	19	1	57.21	-20	33	1	33.7	
101	19	2	4.61	-20	33	1	33.7	
111	19	2	12.01	-20	33	1	33.7	
121	19	2	19.41	-20	33	1	33.7	
131	19	2	26.61	-20	33	1	33.7	
141	19	2	33.81	-20	33	1	33.7	
151	19	2	40.81	-20	33	1	33.7	
161	19	2	47.81	-20	33	1	33.7	
171	19	2	54.81	-20	33	1	33.7	
181	19	3	1.61	-20	33	1	33.7	
191	19	3	8.31	-20	33	1	33.7	
201	19	3	14.91	-20	33	1	33.7	
211	19	3	21.51	-20	33	1	33.7	
221	19	3	27.91	-20	33	1	33.7	
231	19	3	34.31	-20	33	1	33.7	
241	19	3	40.71	-20	33	1	33.7	
251	19	3	47.11	-20	33	1	33.7	
261	19	3	53.51	-20	33	1	33.7	
271	19	3	59.91	-20	33	1	33.7	
281	19	3	66.31	-20	33	1	33.7	
3.	11	19	0	74.11	-20	32	401	33.7
21	19	3	2.91	-20	32	321	33.7	
31	19	3	10.81	-20	32	241	33.7	
41	19	3	18.81	-20	32	161	33.7	
51	19	3	26.61	-20	32	81	33.7	
61	19	3	34.31	-20	32	1	33.7	
71	19	3	42.01	-20	32	1	33.7	
81	19	3	49.61	-20	32	1	33.7	
91	19	3	57.21	-20	32	1	33.7	
101	19	3	64.81	-20	32	1	33.7	
111	19	3	72.41	-20	32	1	33.7	
121	19	3	80.01	-20	32	1	33.7	
131	19	3	87.61	-20	32	1	33.7	
141	19	3	95.21	-20	32	1	33.7	
151	19	3	102.81	-20	32	1	33.7	
161	19	3	110.41	-20	32	1	33.7	
171	19	3	118.01	-20	32	1	33.7	
181	19	3	125.61	-20	32	1	33.7	
191	19	3	133.21	-20	32	1	33.7	
201	19	3	140.81	-20	32	1	33.7	
211	19	3	148.41	-20	32	1	33.7	
221	19	3	156.01	-20	32	1	33.7	
231	19	3	163.61	-20	32	1	33.7	
241	19	3	171.21	-20	32	1	33.7	
251	19	3	178.81	-20	32	1	33.7	
261	19	3	186.41	-20	32	1	33.7	
271	19	3	194.01	-20	32	1	33.7	
281	19	3	201.61	-20	32	1	33.7	
291	19	3	209.21	-20	32	1	33.7	
301	19	3	216.81	-20	32	1	33.7	
311	19	3	224.41	-20	32	1	33.7	



rocenka.observatory.cz

281	19	3	232.01	-20	32	1	33.7	
3.	11	19	0	239.61	-20	32	401	33.7
21	19	3	2.91	-20	32	321	33.7	
31	19	3	10.81	-20	32	241	33.7	
41	19	3	18.81	-20	32	161	33.7	
51	19	3	26.61	-20	32	81	33.7	
61	19	3	34.31	-20	32	1	33.7	
71	19	3	42.01	-20	32	1	33.7	
81	19	3	49.61	-20	32	1	33.7	
91	19	3	57.21	-20	32	1	33.7	
101	19	3	64.81	-20	32	1	33.7	
111	19	3	72.41	-20	32	1	33.7	
121	19	3	80.01	-20	32	1	33.7	
131	19	3	87.61	-20	32	1	33.7	
141	19	3	95.21	-20	32	1	33.7	
151	19	3	102.81	-20	32	1	33.7	
161	19	3	110.41	-20	32	1	33.7	
171	19	3	118.01	-20	32	1	33.7	
181	19	3	125.61	-20	32	1	33.7	
191	19	3	133.21	-20	32	1	33.7	
201	19	3	140.81	-20	32	1	33.7	
211	19	3	148.41	-20	32	1	33.7	
221	19	3	156.01	-20	32	1	33.7	
231	19	3	163.61	-20	32	1	33.7	
241	19	3	171.21	-20	32	1	33.7	
251	19	3	178.81	-20	32	1	33.7	
261	19	3	186.41	-20	32	1	33.7	
271	19	3	194.01	-20	32	1	33.7	
281	19	3	201.61	-20	32	1	33.7	
291	19	3	209.21	-20	32	1	33.7	
301	19	3	216.81	-20	32	1	33.7	
311	19	3	224.41	-20	32	1	33.7	