

HR★

Hvězdářská ročenka

2017

# Hvězdářská ročenka 2017

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy

Tato publikace vyšla s podporou Ediční rady Akademie věd České republiky.

## Hvězdářská ročenka 2017

Pod redakcí Jakuba Rozehnalů připravili

Jakub Černý  
Martin Fuchs  
Pavol Habuda  
Oldřich Hlad  
Stanislav Poddaný  
Tomáš Prosecký  
Lenka Soumarová  
Ladislav Šmelcer  
Jan Veselý  
Jan Vondrák  
Miloslav Zejda

Ročník 93.

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy  
v koedici s Astronomickým ústavem AV ČR  
Praha 2016

© Jakub Rozehnal za kolektiv, 2016

978-80-86017-58-7 (Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, p.o.)

978-80-905129-5-5 (Astronomický ústav AV ČR, v.v.i.)

ISSN 0373-8280

# Předmluva

Vážení čtenáři,

dožívá se vám do rukou již 93. ročník Hvězdářské ročenky, v níž naleznete důležitá astronomická data pro rok 2017. Obsah tištěné části je již tradičně podstatně rozšířen obsahem příloženého 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, na význam registrace – poskytnete 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 drobné změny. Letos pro Vás ročenku připravili: Jan Vondrák, který je hlavním autorem významné části dat a textů v kapitolách *Slunce*, *Soumrahy*, *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 nově Jakub Černý, jenž je autorem (v tomto ročníku poněkud rozšířeně) kapitoly *Komety*. Miroslav Zejda je hlavním autorem kapitoly *Proměnné hvězdy*, spoluautorem této kapitoly je Ladislav Šmelcer (tabulka mirid). Stanislav Poddaný je autorem 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. V digitální ročence nalezne letos čtenář i *Korespondenční katalog hvězd zakrývaných Měsícem*, jehož autorem je Oldřich Hlad. Zejména Janu Vondrákovi náleží velký dík redakce i části autorského kolektivu, který z jím precizně dodaných dat čerpal.

Mé poděkování patří i kolegům Martinu Fuchsovi za práce spojené se sazbou a grafickou úpravou tištěné i digitální ročenky a Lence Soumarové a Janu Veselému 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, bez její podpory by cena ročenky poskočila na bezmála dvojnásobek!

Milí čtenáři, v roce 2017 nás čeká řada zajímavých astronomických výročí. Před 100 lety, v roce 1917, byl uveden do provozu tehdy největší dalekohled světa, 2,5 metrový Hookerův dalekohled na Mount Wilsonu, s jehož pomocí se podařilo položit fundamentální základy moderní astronomie. V roce 2017 také uplyne 50 let od chvíle, kdy Jocelyn Bellová a Anthony Hewish objevili první pulsar, později označený jako PSR B1919+21, zároveň oslavíme 20. výročí přistání sondy Mars Pathfinder a roveru Sojourner, který se stal první pojízdnou laboratoří, jejíž kola se projela po povrchu rudé planety. Jedno výročí má však pro čtenáře ročenky a vlastně pro celou českou astronomickou obec zvláštní význam. Dne 8. prosince 2017 uplyne 100 let od založení České astronomické společnosti. Jejím původním posláním bylo popularizovat a šířit poznatky moderní astronomie a přírodních věd pořádáním astronomických přednášek a pozorování. Jako hlavní cíl si ČAS vytyčila vybudování lidové observatoře. S odstupem jednoho staletí jí nelze než gratulovat k tomu, jak úspěšně se jí podařilo jejich cílů dosáhnout. Česká astronomická společnost dnes patří mezi přední členy Rady vědeckých společností České republiky. Svým členům, zejména amatérským astronomům, poskytuje ČAS široký prostor pro realizaci jejich zájmů, je však také zároveň pojítkem mezi profesionálními i amatérskými astronomy. Dovolte mi, abych u této příležitosti jménem celého autorského kolektivu popřál České astronomické společnosti úspěšné vykročení do druhého století jejího působení na hvězdném nebi.

Jakub Rozehnal,  
Praha, říjen 2016

# Kalendářní data roku 2017

Rok 2017 **gregoriánského (řebořského) 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 2017 v gregoriánském kalendáři jsou:

indikce (římský počet, 15letá perioda) .....	10
nedělní písmeno .....	A
sluneční kruh (28letá perioda) .....	10
zlaté číslo (19letá perioda) .....	4
epakta .....	2
neděle velikonoční.....	16. dubna

Rok 2017 **juliánského kalendáře** (tzv. „starý styl“) začíná v sobotu 14. ledna gregoriánského kalendáře.

**Juliánské datum (JD):** datum 1. ledna 2017 v 0h TČ = 2 457 754, 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):

$$\text{MJD} = \text{JD} - 2\,400\,000,5$$

Pro 1. ledna 2017 má tedy hodnotu 57 754.

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

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

kde TAI je **mezinárodní atomový čas** (zavedený 1. ledna 1972), založený na průměrném údaji ze souboru nejpřesnějších 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 2017 tedy 26. března), kdy se hodiny ve 2 h SEČ posunou o jednu hodinu vpřed. Letní čas končí poslední neděli v říjnu (v roce 2017 tedy 29. října), kdy se hodiny ve 3 h SELČ posunou o jednu hodinu zpět.

Platí následující vztahy

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

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

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

kde veličina  $\Delta T = 32,184 \text{ s} - (\text{UT}_1 - \text{TAI})$  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. 2015 +67,8606 s      1. 1. 2016 +68,1024 s      1. 7. 2016 +68,3964 s

Předběžně lze počítat s následujícími hodnotami  $\Delta T$

1. 1. 2017 +68,66  $\pm$  0,06 s      1. 7. 2017 +69,0  $\pm$  0,2 s      1. 1. 2018 +69,2  $\pm$  0,3 s

**Astronomické roční doby 2017 (údaje v SEČ):**

jarní rovnodennost, začátek jara .....20. březen 11 h 28 min  
 letní slunovrat, začátek léta .....21. červen 5 h 24 min  
 podzimní rovnodennost, začátek podzimu .....22. září 21 h 01 min  
 zimní slunovrat, začátek zimy .....21. prosinec 17 h 27 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 a Plzni	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', Kopernikova 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 2017 v různých érách
- Koordinovaný světový čas



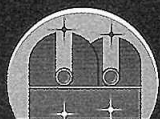


# Soumrak

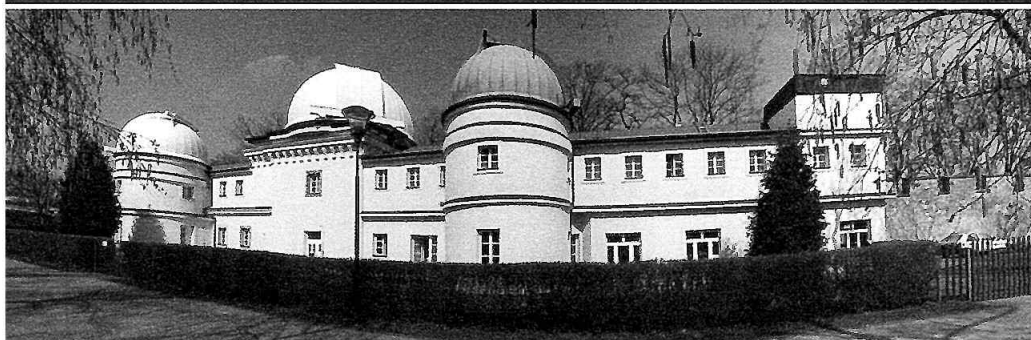
měsíc/den	počátek				konec	
	astronomický	nautický	občanský		nautický	astronomický
	<i>h min</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>
1 1.	6 0	6 39	7 20	16 47	17 29	18 8
1 11.	5 58	6 37	7 18	16 58	17 39	18 18
1 21.	5 53	6 31	7 11	17 12	17 52	18 30
1 31.	5 43	6 21	7 0	17 28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

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

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 10. 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

[informace@observator](mailto:informace@observator)



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 vztaheny 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

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

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 2017 ( $A = 129^\circ$ ) čas východu Slunce roven:

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

a čas jeho západu

$$20 \text{ h } 12 \text{ min} - 6,4 \text{ min} - 4,0 \text{ min} = 20 \text{ h } 02 \text{ min}$$

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



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 N	754,5	18 46 47,0	-22 59 56	6 43 20,708	7 58	12 3 39	16 9	54
2 P	755,5	18 51 11,8	-22 54 47	6 47 17,265	7 58	12 4 7	16 10	54
3 Ú	756,5	18 55 36,2	-22 49 10	6 51 13,820	7 58	12 4 35	16 11	54
4 S	757,5	19 0 0,3	-22 43 6	6 55 10,373	7 58	12 5 2	16 12	54
5 Č	758,5	19 4 23,9	-22 36 35	6 59 6,925	7 58	12 5 29	16 13	55
6 P	759,5	19 8 47,0	-22 29 37	7 3 3,477	7 58	12 5 56	16 15	55
7 S	760,5	19 13 9,7	-22 22 12	7 7 0,030	7 57	12 6 22	16 16	55
8 N	761,5	19 17 31,8	-22 14 21	7 10 56,586	7 57	12 6 47	16 17	55
9 P	762,5	19 21 53,4	-22 6 4	7 14 53,145	7 56	12 7 12	16 18	56
10 Ú	763,5	19 26 14,5	-21 57 21	7 18 49,707	7 56	12 7 36	16 20	56
11 S	764,5	19 30 35,0	-21 48 12	7 22 46,271	7 55	12 8 0	16 21	56
12 Č	765,5	19 34 54,9	-21 38 38	7 26 42,835	7 55	12 8 23	16 22	56
13 P	766,5	19 39 14,2	-21 28 39	7 30 39,397	7 54	12 8 45	16 24	57
14 S	767,5	19 43 32,8	-21 18 14	7 34 35,957	7 53	12 9 7	16 25	57
15 N	768,5	19 47 50,8	-21 7 26	7 38 32,513	7 53	12 9 28	16 27	57
16 P	769,5	19 52 8,2	-20 56 12	7 42 29,066	7 52	12 9 49	16 28	58
17 Ú	770,5	19 56 24,9	-20 44 35	7 46 25,618	7 51	12 10 8	16 30	58
18 S	771,5	20 0 40,8	-20 32 34	7 50 22,169	7 50	12 10 27	16 31	58
19 Č	772,5	20 4 56,1	-20 20 10	7 54 18,720	7 49	12 10 46	16 33	59
20 P	773,5	20 9 10,7	-20 7 23	7 58 15,272	7 48	12 11 4	16 34	59
21 S	774,5	20 13 24,5	-19 54 13	8 2 11,826	7 47	12 11 21	16 36	59
22 N	775,5	20 17 37,7	-19 40 41	8 6 8,381	7 46	12 11 37	16 38	60
23 P	776,5	20 21 50,0	-19 26 47	8 10 4,938	7 45	12 11 52	16 39	60
24 Ú	777,5	20 26 1,6	-19 12 31	8 14 1,497	7 44	12 12 7	16 41	61
25 S	778,5	20 30 12,4	-18 57 54	8 17 58,056	7 43	12 12 21	16 43	61
26 Č	779,5	20 34 22,5	-18 42 56	8 21 54,616	7 41	12 12 34	16 44	61
27 P	780,5	20 38 31,7	-18 27 38	8 25 51,175	7 40	12 12 46	16 46	62
28 S	781,5	20 42 40,1	-18 11 59	8 29 47,733	7 39	12 12 58	16 48	62
29 N	782,5	20 46 47,8	-17 56 1	8 33 44,289	7 38	12 13 8	16 49	63
30 P	783,5	20 50 54,6	-17 39 44	8 37 40,842	7 36	12 13 18	16 51	63
31 Ú	784,5	20 55 0,6	-17 23 8	8 41 37,393	7 35	12 13 27	16 53	64

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

Slunce vstupuje do znamení Vodnáře dne 19. 1. ve 22h 23min SEČ.  
Dne 4. 1. v 16h 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 S	785,5	20 59 5,7	-17 6 14	8 45 33,943	7 33	12 13 36	16 54	64
2 Č	786,5	21 3 10,0	-16 49 1	8 49 30,492	7 32	12 13 43	16 56	65
3 P	787,5	21 7 13,5	-16 31 31	8 53 27,043	7 30	12 13 49	16 58	65
4 S	788,5	21 11 16,2	-16 13 43	8 57 23,596	7 29	12 13 55	17 0	66
5 N	789,5	21 15 18,0	-15 55 39	9 1 20,151	7 27	12 14 0	17 1	66
6 P	790,5	21 19 19,0	-15 37 19	9 5 16,709	7 26	12 14 4	17 3	67
7 Ú	791,5	21 23 19,1	-15 18 42	9 9 13,270	7 24	12 14 7	17 5	67
8 S	792,5	21 27 18,5	-14 59 50	9 13 9,831	7 23	12 14 10	17 6	68
9 Č	793,5	21 31 17,1	-14 40 43	9 17 6,391	7 21	12 14 11	17 8	68
10 P	794,5	21 35 14,8	-14 21 21	9 21 2,948	7 19	12 14 12	17 10	69
11 S	795,5	21 39 11,8	-14 1 45	9 24 59,503	7 17	12 14 12	17 12	69
12 N	796,5	21 43 8,0	-13 41 55	9 28 56,055	7 16	12 14 12	17 13	70
13 P	797,5	21 47 3,5	-13 21 51	9 32 52,605	7 14	12 14 10	17 15	70
14 Ú	798,5	21 50 58,2	-13 1 34	9 36 49,153	7 12	12 14 8	17 17	71
15 S	799,5	21 54 52,2	-12 41 5	9 40 45,701	7 10	12 14 5	17 19	71
16 Č	800,5	21 58 45,5	-12 20 23	9 44 42,250	7 9	12 14 1	17 20	72
17 P	801,5	22 2 38,1	-11 59 29	9 48 38,801	7 7	12 13 57	17 22	73
18 S	802,5	22 6 30,0	-11 38 24	9 52 35,353	7 5	12 13 52	17 24	73
19 N	803,5	22 10 21,2	-11 17 7	9 56 31,906	7 3	12 13 47	17 25	74
20 P	804,5	22 14 11,8	-10 55 40	10 0 28,462	7 1	12 13 40	17 27	74
21 Ú	805,5	22 18 1,8	-10 34 3	10 4 25,018	6 59	12 13 33	17 29	75
22 S	806,5	22 21 51,1	-10 12 16	10 8 21,575	6 57	12 13 26	17 30	75
23 Č	807,5	22 25 39,8	- 9 50 19	10 12 18,132	6 55	12 13 18	17 32	76
24 P	808,5	22 29 27,9	- 9 28 14	10 16 14,688	6 53	12 13 9	17 34	77
25 S	809,5	22 33 15,5	- 9 5 59	10 20 11,242	6 51	12 13 0	17 36	77
26 N	810,5	22 37 2,4	- 8 43 37	10 24 7,793	6 49	12 12 50	17 37	78
27 P	811,5	22 40 48,8	- 8 21 7	10 28 4,343	6 47	12 12 40	17 39	78
28 Ú	812,5	22 44 34,7	- 7 58 29	10 32 0,890	6 45	12 12 29	17 41	79

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

Slunce vstupuje do znamení Ryb dne 18. 2. ve 12h 30min 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 S	813,5	22 48 20,0	- 7 35 44	10 35 57,437	6 43	12 12 17	17 42	80
2 Č	814,5	22 52 4,8	- 7 12 53	10 39 53,985	6 41	12 12 5	17 44	80
3 P	815,5	22 55 49,1	- 6 49 56	10 43 50,535	6 39	12 11 53	17 46	81
4 S	816,5	22 59 32,9	- 6 26 53	10 47 47,087	6 37	12 11 40	17 47	81
5 N	817,5	23 3 16,2	- 6 3 45	10 51 43,643	6 35	12 11 26	17 49	82
6 P	818,5	23 6 59,1	- 5 40 32	10 55 40,200	6 33	12 11 12	17 50	83
7 Ú	819,5	23 10 41,6	- 5 17 14	10 59 36,758	6 31	12 10 58	17 52	83
8 S	820,5	23 14 23,6	- 4 53 52	11 3 33,316	6 29	12 10 43	17 54	84
9 Č	821,5	23 18 5,3	- 4 30 27	11 7 29,872	6 26	12 10 28	17 55	84
10 P	822,5	23 21 46,6	- 4 6 58	11 11 26,426	6 24	12 10 13	17 57	85
11 S	823,5	23 25 27,5	- 3 43 26	11 15 22,977	6 22	12 9 57	17 59	86
12 N	824,5	23 29 8,1	- 3 19 51	11 19 19,525	6 20	12 9 41	18 0	86
13 P	825,5	23 32 48,4	- 2 56 15	11 23 16,072	6 18	12 9 25	18 2	87
14 Ú	826,5	23 36 28,4	- 2 32 36	11 27 12,618	6 16	12 9 8	18 3	87
15 S	827,5	23 40 8,2	- 2 8 55	11 31 9,165	6 14	12 8 51	18 5	88
16 Č	828,5	23 43 47,8	- 1 45 14	11 35 5,713	6 11	12 8 34	18 7	89
17 P	829,5	23 47 27,2	- 1 21 31	11 39 2,263	6 9	12 8 17	18 8	89
18 S	830,5	23 51 6,4	- 0 57 48	11 42 58,815	6 7	12 7 59	18 10	90
19 N	831,5	23 54 45,4	- 0 34 5	11 46 55,368	6 5	12 7 42	18 11	91
20 P	832,5	23 58 24,3	- 0 10 22	11 50 51,923	6 3	12 7 24	18 13	91
21 Ú	833,5	0 2 3,1	+ 0 13 20	11 54 48,479	6 1	12 7 6	18 15	92
22 S	834,5	0 5 41,8	+ 0 37 2	11 58 45,035	5 58	12 6 48	18 16	92
23 Č	835,5	0 9 20,4	+ 1 0 42	12 2 41,590	5 56	12 6 31	18 18	93
24 P	836,5	0 12 58,9	+ 1 24 21	12 6 38,144	5 54	12 6 12	18 19	94
25 S	837,5	0 16 37,4	+ 1 47 57	12 10 34,695	5 52	12 5 54	18 21	94
26 N	838,5	0 20 15,9	+ 2 11 31	12 14 31,245	5 50	12 5 36	18 23	95
27 P	839,5	0 23 54,4	+ 2 35 3	12 18 27,792	5 47	12 5 18	18 24	95
28 Ú	840,5	0 27 32,9	+ 2 58 31	12 22 24,339	5 45	12 5 0	18 26	96
29 S	841,5	0 31 11,5	+ 3 21 56	12 26 20,885	5 43	12 4 42	18 27	97
30 Č	842,5	0 34 50,1	+ 3 45 17	12 30 17,434	5 41	12 4 24	18 29	97
31 P	843,5	0 38 28,7	+ 4 8 34	12 34 13,985	5 39	12 4 7	18 30	98

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

Slunce vstupuje do znamení Berana dne 20. 3. v 11h 28min 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	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min
1 S	844,5	0 42 7,4	+ 4 31 46	12 38 10,540	5 37	12 3 49	18 32	99
2 N	845,5	0 45 46,3	+ 4 54 53	12 42 7,097	5 34	12 3 31	18 34	99
3 P	846,5	0 49 25,2	+ 5 17 55	12 46 3,656	5 32	12 3 14	18 35	100
4 Ú	847,5	0 53 4,3	+ 5 40 51	12 50 0,214	5 30	12 2 56	18 37	100
5 S	848,5	0 56 43,4	+ 6 3 41	12 53 56,771	5 28	12 2 39	18 38	101
6 Č	849,5	1 0 22,8	+ 6 26 25	12 57 53,325	5 26	12 2 22	18 40	101
7 P	850,5	1 4 2,3	+ 6 49 2	13 1 49,877	5 24	12 2 5	18 41	102
8 S	851,5	1 7 42,1	+ 7 11 32	13 5 46,426	5 22	12 1 48	18 43	103
9 N	852,5	1 11 22,1	+ 7 33 54	13 9 42,974	5 20	12 1 32	18 45	103
10 P	853,5	1 15 2,3	+ 7 56 9	13 13 39,521	5 17	12 1 15	18 46	104
11 Ú	854,5	1 18 42,7	+ 8 18 16	13 17 36,068	5 15	12 0 59	18 48	104
12 S	855,5	1 22 23,5	+ 8 40 14	13 21 32,617	5 13	12 0 44	18 49	105
13 Č	856,5	1 26 4,6	+ 9 2 4	13 25 29,167	5 11	12 0 28	18 51	106
14 P	857,5	1 29 46,0	+ 9 23 45	13 29 25,719	5 9	12 0 14	18 52	106
15 S	858,5	1 33 27,8	+ 9 45 16	13 33 22,273	5 7	11 59 59	18 54	107
16 N	859,5	1 37 9,9	+10 6 38	13 37 18,828	5 5	11 59 45	18 56	107
17 P	860,5	1 40 52,4	+10 27 50	13 41 15,385	5 3	11 59 31	18 57	108
18 Ú	861,5	1 44 35,3	+10 48 51	13 45 11,942	5 1	11 59 17	18 59	108
19 S	862,5	1 48 18,6	+11 9 42	13 49 8,498	4 59	11 59 4	19 0	109
20 Č	863,5	1 52 2,3	+11 30 22	13 53 5,054	4 57	11 58 52	19 2	110
21 P	864,5	1 55 46,5	+11 50 50	13 57 1,607	4 55	11 58 39	19 3	110
22 S	865,5	1 59 31,1	+12 11 7	14 0 58,159	4 53	11 58 28	19 5	111
23 N	866,5	2 3 16,2	+12 31 12	14 4 54,709	4 51	11 58 16	19 6	111
24 P	867,5	2 7 1,8	+12 51 5	14 8 51,257	4 49	11 58 6	19 8	112
25 Ú	868,5	2 10 47,8	+13 10 45	14 12 47,805	4 47	11 57 55	19 10	112
26 S	869,5	2 14 34,4	+13 30 12	14 16 44,354	4 45	11 57 46	19 11	113
27 Č	870,5	2 18 21,4	+13 49 26	14 20 40,907	4 44	11 57 36	19 13	113
28 P	871,5	2 22 9,0	+14 8 26	14 24 37,462	4 42	11 57 28	19 14	114
29 S	872,5	2 25 57,0	+14 27 12	14 28 34,021	4 40	11 57 19	19 16	114
30 N	873,5	2 29 45,6	+14 45 44	14 32 30,582	4 38	11 57 12	19 17	115

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

Slunce vstupuje do znamení Býka dne 19. 4. ve 22h 26min 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 P	874,5	2 33 34,6	+15 4 2	14 36 27,143	4 36	11 57 4	19 19	115
2 Ú	875,5	2 37 24,2	+15 22 4	14 40 23,703	4 35	11 56 58	19 20	116
3 S	876,5	2 41 14,3	+15 39 51	14 44 20,260	4 33	11 56 51	19 22	116
4 Č	877,5	2 45 5,0	+15 57 22	14 48 16,815	4 31	11 56 46	19 23	117
5 P	878,5	2 48 56,1	+16 14 37	14 52 13,367	4 29	11 56 41	19 25	117
6 S	879,5	2 52 47,8	+16 31 36	14 56 9,917	4 28	11 56 36	19 26	118
7 N	880,5	2 56 40,1	+16 48 18	15 0 6,466	4 26	11 56 32	19 28	118
8 P	881,5	3 0 32,9	+17 4 44	15 4 3,015	4 24	11 56 28	19 29	119
9 Ú	882,5	3 4 26,3	+17 20 52	15 7 59,566	4 23	11 56 25	19 31	119
10 S	883,5	3 8 20,2	+17 36 43	15 11 56,117	4 21	11 56 23	19 32	120
11 Č	884,5	3 12 14,7	+17 52 16	15 15 52,671	4 20	11 56 21	19 34	120
12 P	885,5	3 16 9,8	+18 7 31	15 19 49,227	4 18	11 56 20	19 35	120
13 S	886,5	3 20 5,4	+18 22 28	15 23 45,784	4 17	11 56 19	19 37	121
14 N	887,5	3 24 1,7	+18 37 6	15 27 42,343	4 15	11 56 19	19 38	121
15 P	888,5	3 27 58,5	+18 51 26	15 31 38,902	4 14	11 56 20	19 40	122
16 Ú	889,5	3 31 55,9	+19 5 26	15 35 35,461	4 13	11 56 21	19 41	122
17 S	890,5	3 35 53,9	+19 19 7	15 39 32,019	4 11	11 56 23	19 42	122
18 Č	891,5	3 39 52,4	+19 32 29	15 43 28,576	4 10	11 56 25	19 44	123
19 P	892,5	3 43 51,5	+19 45 30	15 47 25,130	4 9	11 56 28	19 45	123
20 S	893,5	3 47 51,2	+19 58 12	15 51 21,683	4 8	11 56 31	19 46	124
21 N	894,5	3 51 51,5	+20 10 33	15 55 18,234	4 6	11 56 35	19 48	124
22 P	895,5	3 55 52,2	+20 22 33	15 59 14,785	4 5	11 56 40	19 49	124
23 Ú	896,5	3 59 53,6	+20 34 13	16 3 11,335	4 4	11 56 45	19 50	125
24 S	897,5	4 3 55,4	+20 45 31	16 7 7,888	4 3	11 56 50	19 51	125
25 Č	898,5	4 7 57,8	+20 56 28	16 11 4,445	4 2	11 56 56	19 53	125
26 P	899,5	4 12 0,7	+21 7 3	16 15 1,005	4 1	11 57 3	19 54	126
27 S	900,5	4 16 4,1	+21 17 17	16 18 57,568	4 0	11 57 10	19 55	126
28 N	901,5	4 20 7,9	+21 27 8	16 22 54,132	3 59	11 57 17	19 56	126
29 P	902,5	4 24 12,2	+21 36 37	16 26 50,695	3 58	11 57 25	19 57	126
30 Ú	903,5	4 28 16,9	+21 45 44	16 30 47,256	3 57	11 57 34	19 58	127
31 S	904,5	4 32 22,0	+21 54 28	16 34 43,814	3 57	11 57 42	19 59	127

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

Slunce vstupuje do znamení Blíženců dne 20. 5. ve 21h 30min 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 Č	905,5	4 36 27,5	+22 2 48	16 38 40,369	3 56	11 57 51	20 0	127
2 P	906,5	4 40 33,4	+22 10 46	16 42 36,921	3 55	11 58 1	20 1	127
3 S	907,5	4 44 39,6	+22 18 21	16 46 33,472	3 54	11 58 11	20 2	128
4 N	908,5	4 48 46,2	+22 25 32	16 50 30,024	3 54	11 58 21	20 3	128
5 P	909,5	4 52 53,1	+22 32 19	16 54 26,576	3 53	11 58 31	20 4	128
6 Ú	910,5	4 57 0,3	+22 38 43	16 58 23,129	3 53	11 58 42	20 5	128
7 S	911,5	5 1 7,8	+22 44 43	17 2 19,684	3 52	11 58 53	20 6	128
8 Č	912,5	5 5 15,6	+22 50 19	17 6 16,241	3 52	11 59 5	20 7	129
9 P	913,5	5 9 23,7	+22 55 31	17 10 12,800	3 51	11 59 16	20 7	129
10 S	914,5	5 13 32,0	+23 0 18	17 14 9,360	3 51	11 59 28	20 8	129
11 N	915,5	5 17 40,5	+23 4 42	17 18 5,921	3 51	11 59 40	20 9	129
12 P	916,5	5 21 49,3	+23 8 41	17 22 2,481	3 51	11 59 52	20 9	129
13 Ú	917,5	5 25 58,2	+23 12 15	17 25 59,041	3 50	12 0 5	20 10	129
14 S	918,5	5 30 7,3	+23 15 25	17 29 55,600	3 50	12 0 18	20 10	129
15 Č	919,5	5 34 16,6	+23 18 11	17 33 52,156	3 50	12 0 30	20 11	129
16 P	920,5	5 38 25,9	+23 20 31	17 37 48,711	3 50	12 0 43	20 11	129
17 S	921,5	5 42 35,4	+23 22 27	17 41 45,263	3 50	12 0 56	20 12	129
18 N	922,5	5 46 45,0	+23 23 59	17 45 41,815	3 50	12 1 9	20 12	129
19 P	923,5	5 50 54,6	+23 25 5	17 49 38,367	3 50	12 1 22	20 12	129
20 Ú	924,5	5 55 4,3	+23 25 47	17 53 34,920	3 50	12 1 35	20 13	130
21 S	925,5	5 59 14,0	+23 26 4	17 57 31,475	3 51	12 1 49	20 13	130
22 Č	926,5	6 3 23,7	+23 25 56	18 1 28,035	3 51	12 2 2	20 13	129
23 P	927,5	6 7 33,4	+23 25 23	18 5 24,597	3 51	12 2 15	20 13	129
24 S	928,5	6 11 42,9	+23 24 26	18 9 21,162	3 52	12 2 28	20 13	129
25 N	929,5	6 15 52,4	+23 23 4	18 13 17,727	3 52	12 2 41	20 13	129
26 P	930,5	6 20 1,8	+23 21 17	18 17 14,290	3 52	12 2 53	20 13	129
27 Ú	931,5	6 24 11,0	+23 19 6	18 21 10,850	3 53	12 3 6	20 13	129
28 S	932,5	6 28 20,0	+23 16 30	18 25 7,406	3 53	12 3 18	20 13	129
29 Č	933,5	6 32 28,8	+23 13 29	18 29 3,960	3 54	12 3 30	20 13	129
30 P	934,5	6 36 37,4	+23 10 4	18 33 0,512	3 54	12 3 42	20 13	129

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

Slunce vstupuje do znamení Raka dne 21. 6. v 5h 24min 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>
1 S	935,5	6 40 45,7	+23 6 15	18 36 57,064	3 55	12 3 54	20 12	129
2 N	936,5	6 44 53,7	+23 2 1	18 40 53,615	3 56	12 4 5	20 12	129
3 P	937,5	6 49 1,5	+22 57 24	18 44 50,168	3 56	12 4 16	20 12	129
4 Ú	938,5	6 53 8,9	+22 52 22	18 48 46,723	3 57	12 4 27	20 11	128
5 S	939,5	6 57 16,0	+22 46 57	18 52 43,280	3 58	12 4 37	20 11	128
6 Č	940,5	7 1 22,7	+22 41 7	18 56 39,838	3 59	12 4 47	20 10	128
7 P	941,5	7 5 29,1	+22 34 54	19 0 36,398	4 0	12 4 57	20 10	128
8 S	942,5	7 9 35,1	+22 28 18	19 4 32,958	4 1	12 5 6	20 9	128
9 N	943,5	7 13 40,7	+22 21 18	19 8 29,519	4 1	12 5 15	20 9	127
10 P	944,5	7 17 45,8	+22 13 55	19 12 26,078	4 2	12 5 24	20 8	127
11 Ú	945,5	7 21 50,6	+22 6 10	19 16 22,637	4 3	12 5 32	20 7	127
12 S	946,5	7 25 54,9	+21 58 1	19 20 19,193	4 4	12 5 39	20 6	127
13 Č	947,5	7 29 58,7	+21 49 30	19 24 15,748	4 5	12 5 46	20 5	126
14 P	948,5	7 34 2,1	+21 40 37	19 28 12,300	4 6	12 5 53	20 5	126
15 S	949,5	7 38 5,0	+21 31 21	19 32 8,851	4 8	12 5 59	20 4	126
16 N	950,5	7 42 7,5	+21 21 43	19 36 5,402	4 9	12 6 5	20 3	126
17 P	951,5	7 46 9,4	+21 11 43	19 40 1,954	4 10	12 6 10	20 2	125
18 Ú	952,5	7 50 10,8	+21 1 22	19 43 58,507	4 11	12 6 14	20 1	125
19 S	953,5	7 54 11,7	+20 50 40	19 47 55,064	4 12	12 6 19	20 0	125
20 Č	954,5	7 58 12,1	+20 39 36	19 51 51,624	4 13	12 6 22	19 59	124
21 P	955,5	8 2 12,0	+20 28 12	19 55 48,186	4 15	12 6 25	19 57	124
22 S	956,5	8 6 11,3	+20 16 27	19 59 44,750	4 16	12 6 28	19 56	124
23 N	957,5	8 10 10,0	+20 4 21	20 3 41,312	4 17	12 6 30	19 55	123
24 P	958,5	8 14 8,2	+19 51 56	20 7 37,872	4 19	12 6 31	19 54	123
25 Ú	959,5	8 18 5,7	+19 39 10	20 11 34,429	4 20	12 6 32	19 52	122
26 S	960,5	8 22 2,7	+19 26 5	20 15 30,983	4 21	12 6 32	19 51	122
27 Č	961,5	8 25 59,0	+19 12 41	20 19 27,534	4 22	12 6 31	19 50	122
28 P	962,5	8 29 54,7	+18 58 58	20 23 24,084	4 24	12 6 30	19 48	121
29 S	963,5	8 33 49,8	+18 44 56	20 27 20,634	4 25	12 6 28	19 47	121
30 N	964,5	8 37 44,3	+18 30 35	20 31 17,184	4 27	12 6 26	19 45	120
31 P	965,5	8 41 38,2	+18 15 57	20 35 13,737	4 28	12 6 23	19 44	120

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

Slunce vstupuje do znamení Lva dne 22. 7. ve 16h 15min SEČ.

Dne 3. 7. v 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	<i>h min s</i>	° ' "	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>
1 Ú	966,5	8 45 31,4	+18 1 0	20 39 10,291	4 29	12 6 19	19 42	120
2 S	967,5	8 49 24,0	+17 45 46	20 43 6,847	4 31	12 6 15	19 41	119
3 Č	968,5	8 53 16,0	+17 30 15	20 47 3,404	4 32	12 6 10	19 39	119
4 P	969,5	8 57 7,4	+17 14 26	20 50 59,963	4 34	12 6 5	19 38	118
5 S	970,5	9 0 58,1	+16 58 21	20 54 56,522	4 35	12 5 59	19 36	118
6 N	971,5	9 4 48,3	+16 42 0	20 58 53,080	4 37	12 5 52	19 34	117
7 P	972,5	9 8 37,8	+16 25 22	21 2 49,637	4 38	12 5 45	19 33	117
8 Ú	973,5	9 12 26,8	+16 8 29	21 6 46,192	4 39	12 5 37	19 31	116
9 S	974,5	9 16 15,1	+15 51 20	21 10 42,745	4 41	12 5 28	19 29	116
10 Č	975,5	9 20 2,9	+15 33 55	21 14 39,296	4 42	12 5 19	19 27	115
11 P	976,5	9 23 50,1	+15 16 16	21 18 35,845	4 44	12 5 10	19 26	115
12 S	977,5	9 27 36,8	+14 58 22	21 22 32,393	4 45	12 5 0	19 24	114
13 N	978,5	9 31 22,9	+14 40 14	21 26 28,942	4 47	12 4 49	19 22	114
14 P	979,5	9 35 8,5	+14 21 52	21 30 25,493	4 48	12 4 38	19 20	113
15 Ú	980,5	9 38 53,5	+14 3 15	21 34 22,046	4 50	12 4 26	19 18	113
16 S	981,5	9 42 38,1	+13 44 26	21 38 18,603	4 51	12 4 14	19 16	112
17 Č	982,5	9 46 22,2	+13 25 23	21 42 15,162	4 53	12 4 1	19 14	112
18 P	983,5	9 50 5,7	+13 6 7	21 46 11,722	4 54	12 3 48	19 12	111
19 S	984,5	9 53 48,8	+12 46 39	21 50 8,283	4 56	12 3 34	19 10	111
20 N	985,5	9 57 31,4	+12 26 59	21 54 4,841	4 57	12 3 20	19 8	110
21 P	986,5	10 1 13,6	+12 7 7	21 58 1,397	4 59	12 3 5	19 7	110
22 Ú	987,5	10 4 55,2	+11 47 3	22 1 57,949	5 0	12 2 50	19 5	109
23 S	988,5	10 8 36,4	+11 26 49	22 5 54,499	5 2	12 2 35	19 3	109
24 Č	989,5	10 12 17,2	+11 6 23	22 9 51,047	5 3	12 2 19	19 0	108
25 P	990,5	10 15 57,6	+10 45 47	22 13 47,594	5 5	12 2 2	18 58	108
26 S	991,5	10 19 37,5	+10 25 0	22 17 44,143	5 6	12 1 46	18 56	107
27 N	992,5	10 23 17,0	+10 4 4	22 21 40,692	5 8	12 1 28	18 54	106
28 P	993,5	10 26 56,1	+ 9 42 58	22 25 37,244	5 9	12 1 11	18 52	106
29 Ú	994,5	10 30 34,8	+ 9 21 43	22 29 33,797	5 11	12 0 53	18 50	105
30 S	995,5	10 34 13,2	+ 9 0 20	22 33 30,352	5 12	12 0 34	18 48	105
31 Č	996,5	10 37 51,2	+ 8 38 47	22 37 26,908	5 14	12 0 16	18 46	104

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

Slunce vstupuje do znamení Panny dne 22. 8. ve 23h 19min SEČ.

den	J.D.	o h TČ		o h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
		2457/8	<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	997,5	10 41 28,9	+ 8 17 7	22 41 23,464	5 15	11 59 57	18 44	104
2 S	998,5	10 45 6,3	+ 7 55 18	22 45 20,020	5 17	11 59 37	18 42	103
3 N	999,5	10 48 43,4	+ 7 33 22	22 49 16,576	5 18	11 59 18	18 40	102
4 P	000,5	10 52 20,2	+ 7 11 19	22 53 13,130	5 20	11 58 58	18 37	102
5 Ú	001,5	10 55 56,8	+ 6 49 8	22 57 9,681	5 21	11 58 38	18 35	101
6 S	002,5	10 59 33,1	+ 6 26 51	23 1 6,231	5 22	11 58 18	18 33	101
7 Č	003,5	11 3 9,2	+ 6 4 28	23 5 2,778	5 24	11 57 57	18 31	100
8 P	004,5	11 6 45,1	+ 5 41 59	23 8 59,325	5 25	11 57 36	18 29	99
9 S	005,5	11 10 20,8	+ 5 19 24	23 12 55,872	5 27	11 57 15	18 27	99
10 N	006,5	11 13 56,4	+ 4 56 43	23 16 52,420	5 28	11 56 54	18 24	98
11 P	007,5	11 17 31,9	+ 4 33 58	23 20 48,971	5 30	11 56 33	18 22	98
12 Ú	008,5	11 21 7,3	+ 4 11 7	23 24 45,525	5 31	11 56 12	18 20	97
13 S	009,5	11 24 42,6	+ 3 48 12	23 28 42,082	5 33	11 55 51	18 18	96
14 Č	010,5	11 28 17,9	+ 3 25 13	23 32 38,640	5 34	11 55 30	18 16	96
15 P	011,5	11 31 53,1	+ 3 2 10	23 36 35,199	5 36	11 55 8	18 13	95
16 S	012,5	11 35 28,3	+ 2 39 4	23 40 31,756	5 37	11 54 47	18 11	95
17 N	013,5	11 39 3,5	+ 2 15 54	23 44 28,311	5 39	11 54 26	18 9	94
18 P	014,5	11 42 38,7	+ 1 52 42	23 48 24,863	5 40	11 54 4	18 7	93
19 Ú	015,5	11 46 14,0	+ 1 29 27	23 52 21,412	5 42	11 53 43	18 5	93
20 S	016,5	11 49 49,2	+ 1 6 10	23 56 17,959	5 43	11 53 22	18 2	92
21 Č	017,5	11 53 24,6	+ 0 42 51	0 0 14,505	5 45	11 53 1	18 0	92
22 P	018,5	11 56 60,0	+ 0 19 31	0 4 11,052	5 46	11 52 39	17 58	91
23 S	019,5	12 0 35,5	- 0 3 50	0 8 7,600	5 48	11 52 18	17 56	90
24 N	020,5	12 4 11,1	- 0 27 12	0 12 4,150	5 49	11 51 58	17 54	90
25 P	021,5	12 7 46,9	- 0 50 34	0 16 0,701	5 51	11 51 37	17 51	89
26 Ú	022,5	12 11 22,8	- 1 13 56	0 19 57,255	5 52	11 51 16	17 49	89
27 S	023,5	12 14 58,9	- 1 37 18	0 23 53,810	5 54	11 50 56	17 47	88
28 Č	024,5	12 18 35,2	- 2 0 39	0 27 50,366	5 55	11 50 36	17 45	87
29 P	025,5	12 22 11,7	- 2 23 59	0 31 46,922	5 57	11 50 16	17 43	87
30 S	026,5	12 25 48,4	- 2 47 18	0 35 43,477	5 59	11 49 56	17 40	86

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

Slunce vstupuje do znamení Vah dne 22. 9. ve 21h 1min SEČ.

Začátek astronomického podzimu. Podzimní rovnodennost.

den	J.D.	o h TČ		o h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	právé poledne	západ	A
		2458	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min
1 N	027,5	12 29 25,4	- 3 10 35	0 39 40,031	6 0	11 49 37	17 38	86
2 P	028,5	12 33 2,6	- 3 33 50	0 43 36,583	6 2	11 49 17	17 36	85
3 Ú	029,5	12 36 40,2	- 3 57 2	0 47 33,133	6 3	11 48 59	17 34	84
4 S	030,5	12 40 18,0	- 4 20 11	0 51 29,681	6 5	11 48 40	17 32	84
5 Č	031,5	12 43 56,2	- 4 43 17	0 55 26,227	6 6	11 48 22	17 30	83
6 P	032,5	12 47 34,7	- 5 6 20	0 59 22,774	6 8	11 48 4	17 28	83
7 S	033,5	12 51 13,7	- 5 29 19	1 3 19,322	6 9	11 47 47	17 25	82
8 N	034,5	12 54 53,0	- 5 52 13	1 7 15,872	6 11	11 47 30	17 23	81
9 P	035,5	12 58 32,8	- 6 15 3	1 11 12,426	6 12	11 47 13	17 21	81
10 Ú	036,5	13 2 13,1	- 6 37 49	1 15 8,982	6 14	11 46 57	17 19	80
11 S	037,5	13 5 53,8	- 7 0 29	1 19 5,541	6 16	11 46 41	17 17	80
12 Č	038,5	13 9 35,1	- 7 23 3	1 23 2,100	6 17	11 46 26	17 15	79
13 P	039,5	13 13 16,9	- 7 45 32	1 26 58,659	6 19	11 46 12	17 13	78
14 S	040,5	13 16 59,2	- 8 7 54	1 30 55,215	6 20	11 45 58	17 11	78
15 N	041,5	13 20 42,0	- 8 30 9	1 34 51,768	6 22	11 45 44	17 9	77
16 P	042,5	13 24 25,5	- 8 52 18	1 38 48,319	6 24	11 45 32	17 7	77
17 Ú	043,5	13 28 9,5	- 9 14 19	1 42 44,867	6 25	11 45 19	17 5	76
18 S	044,5	13 31 54,1	- 9 36 12	1 46 41,415	6 27	11 45 8	17 3	76
19 Č	045,5	13 35 39,4	- 9 57 56	1 50 37,962	6 28	11 44 57	17 1	75
20 P	046,5	13 39 25,2	-10 19 32	1 54 34,510	6 30	11 44 46	16 59	74
21 S	047,5	13 43 11,8	-10 40 59	1 58 31,061	6 32	11 44 36	16 57	74
22 N	048,5	13 46 58,9	-11 2 17	2 2 27,613	6 33	11 44 27	16 55	73
23 P	049,5	13 50 46,8	-11 23 24	2 6 24,168	6 35	11 44 19	16 53	73
24 Ú	050,5	13 54 35,3	-11 44 21	2 10 20,724	6 37	11 44 11	16 51	72
25 S	051,5	13 58 24,5	-12 5 8	2 14 17,281	6 38	11 44 4	16 49	72
26 Č	052,5	14 2 14,4	-12 25 43	2 18 13,838	6 40	11 43 58	16 47	71
27 P	053,5	14 6 5,0	-12 46 7	2 22 10,395	6 41	11 43 52	16 46	71
28 S	054,5	14 9 56,4	-13 6 19	2 26 6,951	6 43	11 43 47	16 44	70
29 N	055,5	14 13 48,5	-13 26 18	2 30 3,506	6 45	11 43 43	16 42	70
30 P	056,5	14 17 41,3	-13 46 5	2 34 0,058	6 46	11 43 40	16 40	69
31 Ú	057,5	14 21 34,9	-14 5 38	2 37 56,609	6 48	11 43 37	16 38	68

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

Slunce vstupuje do znamení Štíra dne 23. 10. v 6h 26min SEČ.

den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	právé poledne	západ	A
		2458	<i>h min s</i>	° ' "	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>
1 S	058,5	14 25 29,3	-14 24 58	2 41 53,158	6 50	11 43 35	16 37	68
2 Č	059,5	14 29 24,4	-14 44 4	2 45 49,706	6 51	11 43 34	16 35	67
3 P	060,5	14 33 20,4	-15 2 55	2 49 46,256	6 53	11 43 34	16 33	67
4 S	061,5	14 37 17,1	-15 21 32	2 53 42,807	6 55	11 43 35	16 32	66
5 N	062,5	14 41 14,7	-15 39 54	2 57 39,362	6 56	11 43 36	16 30	66
6 P	063,5	14 45 13,1	-15 58 0	3 1 35,920	6 58	11 43 38	16 29	65
7 Ú	064,5	14 49 12,4	-16 15 50	3 5 32,481	7 0	11 43 41	16 27	65
8 S	065,5	14 53 12,5	-16 33 24	3 9 29,044	7 1	11 43 45	16 26	64
9 Č	066,5	14 57 13,5	-16 50 41	3 13 25,605	7 3	11 43 50	16 24	64
10 P	067,5	15 1 15,3	-17 7 41	3 17 22,165	7 5	11 43 56	16 23	64
11 S	068,5	15 5 18,0	-17 24 24	3 21 18,722	7 6	11 44 2	16 21	63
12 N	069,5	15 9 21,6	-17 40 49	3 25 15,275	7 8	11 44 10	16 20	63
13 P	070,5	15 13 26,0	-17 56 56	3 29 11,827	7 10	11 44 18	16 18	62
14 Ú	071,5	15 17 31,3	-18 12 43	3 33 8,377	7 11	11 44 27	16 17	62
15 S	072,5	15 21 37,5	-18 28 12	3 37 4,927	7 13	11 44 37	16 16	61
16 Č	073,5	15 25 44,5	-18 43 22	3 41 1,477	7 14	11 44 48	16 15	61
17 P	074,5	15 29 52,4	-18 58 11	3 44 58,030	7 16	11 45 0	16 13	61
18 S	075,5	15 34 1,1	-19 12 41	3 48 54,584	7 18	11 45 12	16 12	60
19 N	076,5	15 38 10,6	-19 26 49	3 52 51,140	7 19	11 45 26	16 11	60
20 P	077,5	15 42 21,0	-19 40 37	3 56 47,699	7 21	11 45 40	16 10	59
21 Ú	078,5	15 46 32,2	-19 54 3	4 0 44,258	7 22	11 45 55	16 9	59
22 S	079,5	15 50 44,1	-20 7 8	4 4 40,818	7 24	11 46 11	16 8	59
23 Č	080,5	15 54 56,9	-20 19 50	4 8 37,378	7 25	11 46 27	16 7	58
24 P	081,5	15 59 10,4	-20 32 10	4 12 33,937	7 27	11 46 44	16 6	58
25 S	082,5	16 3 24,7	-20 44 7	4 16 30,495	7 28	11 47 2	16 5	58
26 N	083,5	16 7 39,7	-20 55 41	4 20 27,051	7 30	11 47 21	16 4	57
27 P	084,5	16 11 55,4	-21 6 51	4 24 23,605	7 31	11 47 41	16 4	57
28 Ú	085,5	16 16 11,9	-21 17 37	4 28 20,157	7 33	11 48 1	16 3	57
29 S	086,5	16 20 29,0	-21 28 0	4 32 16,708	7 34	11 48 22	16 2	56
30 Č	087,5	16 24 46,8	-21 37 57	4 36 13,259	7 35	11 48 43	16 2	56

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

Slunce vstupuje do znamení Střelce dne 22. 11. ve 4h 4min 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
		2458	<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	088,5	16 29 5,2	-21 47 30	4 40 9,812	7 37	11 49 5	16 1	56
2 S	089,5	16 33 24,3	-21 56 38	4 44 6,368	7 38	11 49 28	16 1	55
3 N	090,5	16 37 44,0	-22 5 21	4 48 2,927	7 39	11 49 52	16 0	55
4 P	091,5	16 42 4,2	-22 13 38	4 51 59,490	7 41	11 50 16	16 0	55
5 Ú	092,5	16 46 25,1	-22 21 29	4 55 56,055	7 42	11 50 40	15 59	55
6 S	093,5	16 50 46,6	-22 28 54	4 59 52,620	7 43	11 51 5	15 59	55
7 Č	094,5	16 55 8,5	-22 35 53	5 3 49,184	7 44	11 51 31	15 59	54
8 P	095,5	16 59 31,0	-22 42 25	5 7 45,744	7 45	11 51 57	15 58	54
9 S	096,5	17 3 54,0	-22 48 31	5 11 42,301	7 46	11 52 24	15 58	54
10 N	097,5	17 8 17,4	-22 54 10	5 15 38,855	7 47	11 52 51	15 58	54
11 P	098,5	17 12 41,3	-22 59 22	5 19 35,408	7 48	11 53 18	15 58	54
12 Ú	099,5	17 17 5,6	-23 4 6	5 23 31,960	7 49	11 53 46	15 58	54
13 S	100,5	17 21 30,3	-23 8 23	5 27 28,512	7 50	11 54 15	15 58	53
14 Č	101,5	17 25 55,3	-23 12 13	5 31 25,066	7 51	11 54 43	15 58	53
15 P	102,5	17 30 20,6	-23 15 35	5 35 21,621	7 52	11 55 12	15 58	53
16 S	103,5	17 34 46,2	-23 18 29	5 39 18,179	7 53	11 55 41	15 59	53
17 N	104,5	17 39 12,0	-23 20 55	5 43 14,739	7 53	11 56 11	15 59	53
18 P	105,5	17 43 38,1	-23 22 53	5 47 11,299	7 54	11 56 40	15 59	53
19 Ú	106,5	17 48 4,3	-23 24 23	5 51 7,861	7 55	11 57 10	15 59	53
20 S	107,5	17 52 30,6	-23 25 25	5 55 4,423	7 55	11 57 40	16 0	53
21 Č	108,5	17 56 57,0	-23 25 58	5 59 0,983	7 56	11 58 10	16 0	53
22 P	109,5	18 1 23,4	-23 26 4	6 2 57,543	7 56	11 58 40	16 1	53
23 S	110,5	18 5 49,9	-23 25 41	6 6 54,100	7 57	11 59 9	16 1	53
24 N	111,5	18 10 16,3	-23 24 50	6 10 50,656	7 57	11 59 39	16 2	53
25 P	112,5	18 14 42,7	-23 23 31	6 14 47,209	7 58	12 0 9	16 3	53
26 Ú	113,5	18 19 9,0	-23 21 43	6 18 43,762	7 58	12 0 39	16 3	53
27 S	114,5	18 23 35,1	-23 19 27	6 22 40,314	7 58	12 1 8	16 4	53
28 Č	115,5	18 28 1,1	-23 16 44	6 26 36,867	7 58	12 1 38	16 5	53
29 P	116,5	18 32 26,8	-23 13 32	6 30 33,421	7 58	12 2 7	16 6	53
30 S	117,5	18 36 52,4	-23 9 52	6 34 29,979	7 59	12 2 36	16 7	54
31 N	118,5	18 41 17,7	-23 5 44	6 38 26,541	7 59	12 3 4	16 8	54

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

Slunce vstupuje do znamení Kozoroha dne 21. 12. v 17h 27min 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  $90^\circ$  ( $col$ ), což je vlastně na východ kladně počítaná délka ranního terminátoru. Protože selenografická šířka Slunce je velmi malá a mění se jen zvolna, je uvedena na spodním okraji tabulky 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 středoevropský poledník a padesátou rovnoběžku a udávány ve středoevropském čase. Okamžiky východu a západu se vztahují k hornímu okraji měsíčního disku, vliv refrakce při obzoru je započítán hodnotou  $34'$ . Čas východu, svrchního průchodu a západu pro jinou zeměpisnou délku (kladnou na východ) získáme přičtením korekce

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

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

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

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

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

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





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	20 54,9	-15 20	56 2	-2,6	-5,3	306,5	-17,4	2,7	9 41	14 38,7	19 43
2	21 46,5	-12 29	56 32	-1,2	-5,7	318,6	-20,9	3,7	10 13	15 27,7	20 51
3	22 37,6	- 8 58	57 4	0,3	-5,9	330,8	-23,4	4,7	10 42	16 16,4	22 1
4	23 28,6	- 4 58	57 38	1,8	-5,9	343,0	-24,7	5,7	11 9	17 5,2	23 12
5	0 20,0	- 0 38	58 13	3,3	-5,6	355,2	-24,7	6,7	11 37	17 54,8	** **
6	1 12,2	+ 3 49	58 48	4,5	-5,0	7,3	-23,4	7,7	12 5	18 45,9	0 25
7	2 6,0	+ 8 9	59 22	5,6	-4,1	19,5	-20,7	8,7	12 36	19 39,3	1 39
8	3 2,0	+12 5	59 50	6,3	-2,9	31,6	-16,8	9,7	13 11	20 35,4	2 55
9	4 0,4	+15 22	60 12	6,6	-1,4	43,7	-11,6	10,7	13 53	21 34,0	4 10
10	5 1,0	+17 41	60 22	6,5	0,2	55,9	-5,6	11,7	14 43	22 34,4	5 23
11	6 3,0	+18 50	60 18	6,0	1,9	68,0	1,0	12,7	15 41	23 35,0	6 29
12	7 5,1	+18 42	60 0	5,0	3,4	80,1	7,4	13,7	16 46	** ****	7 26
13	8 5,8	+17 20	59 28	3,7	4,7	92,3	13,2	14,7	17 56	0 34,2	8 15
14	9 4,0	+14 55	58 46	2,3	5,7	104,4	18,1	15,7	19 8	1 30,6	8 55
15	9 59,2	+11 43	57 56	0,7	6,2	116,5	21,6	16,7	20 18	2 23,6	9 28
16	10 51,4	+ 8 0	57 5	-0,9	6,3	128,6	23,9	17,7	21 27	3 13,3	9 57
17	11 41,0	+ 4 1	56 16	-2,3	6,0	140,8	24,8	18,7	22 33	4 0,2	10 23
18	12 28,7	- 0 2	55 32	-3,7	5,4	152,9	24,6	19,7	23 37	4 45,1	10 47
19	13 15,2	- 3 59	54 56	-4,8	4,5	165,1	23,3	20,7	** **	5 28,9	11 11
20	14 1,3	- 7 41	54 30	-5,7	3,3	177,2	21,0	21,7	0 40	6 12,2	11 36
21	14 47,5	-11 3	54 14	-6,3	2,1	189,4	17,9	22,7	1 41	6 55,9	12 3
22	15 34,4	-13 57	54 9	-6,7	0,8	201,6	14,0	23,7	2 42	7 40,5	12 33
23	16 22,5	-16 16	54 14	-6,8	-0,5	213,7	9,4	24,7	3 41	8 26,4	13 8
24	17 11,9	-17 55	54 27	-6,6	-1,6	225,9	4,4	25,7	4 37	9 13,9	13 48
25	18 2,7	-18 47	54 48	-6,1	-2,7	238,1	-0,9	26,7	5 31	10 2,7	14 35
26	18 54,6	-18 47	55 15	-5,3	-3,5	250,3	-6,3	27,7	6 19	10 52,8	15 28
27	19 47,2	-17 53	55 45	-4,2	-4,2	262,5	-11,5	28,7	7 3	11 43,2	16 28
28	20 40,0	-16 3	56 17	-3,0	-4,7	274,7	-16,2	29,7	7 41	12 33,7	17 32
29	21 32,6	-13 24	56 48	-1,5	-4,9	286,8	-20,1	1,0	8 15	13 23,8	18 40
30	22 24,9	-10 0	57 18	0,0	-5,0	299,0	-22,9	2,0	8 46	14 13,7	19 51
31	23 16,7	- 6 4	57 46	1,6	-4,8	311,2	-24,5	3,0	9 14	15 3,1	21 2

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
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	0 8,5	- 1 45	58 11	3,1	-4,4	323,4	-24,8	4,0	9 42	15 52,8	22 15
2	1 0,7	+ 2 41	58 33	4,5	-3,9	335,6	-23,8	5,0	10 10	16 43,2	23 29
3	1 53,7	+ 7 2	58 52	5,5	-3,1	347,8	-21,4	6,0	10 39	17 35,0	** **
4	2 48,2	+11 2	59 7	6,3	-2,2	359,9	-17,8	7,0	11 12	18 28,8	0 43
5	3 44,5	+14 26	59 19	6,7	-1,2	12,1	-13,1	8,0	11 50	19 24,6	1 56
6	4 42,7	+16 59	59 26	6,7	0,0	24,2	-7,4	9,0	12 35	20 22,3	3 8
7	5 42,3	+18 30	59 27	6,3	1,2	36,4	-1,2	10,0	13 28	21 20,8	4 14
8	6 42,6	+18 50	59 19	5,4	2,3	48,5	5,1	11,0	14 28	22 19,1	5 14
9	7 42,4	+17 59	59 4	4,3	3,3	60,7	11,1	12,0	15 35	23 15,7	6 5
10	8 40,6	+16 1	58 39	2,9	4,2	72,8	16,3	13,0	16 45	** ****	6 48
11	9 36,7	+13 9	58 7	1,3	4,8	84,9	20,3	14,0	17 56	0 10,0	7 24
12	10 30,2	+ 9 38	57 29	-0,3	5,1	97,1	23,1	15,0	19 6	1 1,3	7 55
13	11 21,3	+ 5 43	56 47	-1,9	5,1	109,2	24,6	16,0	20 14	1 50,1	8 23
14	12 10,4	+ 1 37	56 6	-3,3	4,7	121,3	24,8	17,0	21 20	2 36,6	8 49
15	12 58,0	- 2 26	55 28	-4,5	4,1	133,5	23,9	18,0	22 25	3 21,6	9 13
16	13 44,9	- 6 18	54 56	-5,5	3,3	145,6	21,9	19,0	23 27	4 5,7	9 38
17	14 31,5	- 9 50	54 32	-6,2	2,2	157,8	19,0	20,0	** **	4 49,7	10 5
18	15 18,4	-12 56	54 18	-6,7	1,0	170,0	15,3	21,0	0 29	5 34,2	10 33
19	16 6,1	-15 29	54 14	-6,9	-0,3	182,1	11,0	22,0	1 29	6 19,5	11 6
20	16 54,9	-17 22	54 20	-6,7	-1,5	194,3	6,1	23,0	2 26	7 6,1	11 43
21	17 44,9	-18 31	54 37	-6,3	-2,7	206,5	0,9	24,0	3 20	7 54,0	12 27
22	18 36,0	-18 51	55 3	-5,6	-3,7	218,7	-4,5	25,0	4 11	8 43,1	13 16
23	19 28,1	-18 16	55 36	-4,7	-4,5	230,8	-9,7	26,0	4 56	9 33,2	14 13
24	20 20,9	-16 47	56 14	-3,4	-5,1	243,0	-14,6	27,0	5 37	10 23,9	15 16
25	21 13,9	-14 25	56 55	-2,0	-5,3	255,2	-18,8	28,0	6 13	11 14,8	16 23
26	22 7,0	-11 14	57 35	-0,5	-5,3	267,4	-22,0	29,0	6 46	12 5,5	17 34
27	22 60,0	- 7 24	58 12	1,1	-4,9	279,6	-24,1	0,4	7 16	12 56,2	18 47
28	23 53,0	- 3 5	58 42	2,7	-4,3	291,8	-24,8	1,4	7 44	13 47,2	20 2

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
	h min	° ' "	' "	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	0 46,3	+ 1 27	59 5	4,2	-3,4	304,0	-24,2	2,4	8 13	14 38,7	21 17
2	1 40,3	+ 5 57	59 19	5,3	-2,4	316,2	-22,1	3,4	8 42	15 31,2	22 32
3	2 35,4	+10 7	59 25	6,2	-1,3	328,4	-18,7	4,4	9 15	16 25,1	23 47
4	3 31,7	+13 43	59 23	6,7	-0,1	340,6	-14,2	5,4	9 51	17 20,5	** **
5	4 29,4	+16 29	59 16	6,7	1,0	352,8	-8,7	6,4	10 33	18 17,1	0 59
6	5 28,2	+18 14	59 5	6,4	2,0	5,0	-2,6	7,4	11 23	19 14,5	2 7
7	6 27,3	+18 52	58 49	5,7	2,9	17,2	3,6	8,4	12 19	20 11,5	3 8
8	7 25,9	+18 20	58 30	4,6	3,7	29,3	9,5	9,4	13 22	21 7,2	4 0
9	8 23,2	+16 43	58 8	3,3	4,2	41,5	14,8	10,4	14 29	22 0,9	4 45
10	9 18,7	+14 10	57 43	1,8	4,6	53,6	19,1	11,4	15 39	22 52,3	5 23
11	10 12,0	+10 54	57 14	0,2	4,7	65,8	22,3	12,4	16 48	23 41,3	5 55
12	11 3,2	+ 7 8	56 43	-1,3	4,6	77,9	24,2	13,4	17 56	** ****	6 23
13	11 52,6	+ 3 6	56 11	-2,8	4,3	90,1	24,8	14,4	19 3	0 28,5	6 50
14	12 40,8	- 1 0	55 39	-4,1	3,8	102,2	24,3	15,4	20 9	1 14,1	7 14
15	13 28,1	- 4 59	55 10	-5,2	3,1	114,4	22,7	16,4	21 13	1 58,8	7 39
16	14 15,1	- 8 41	54 44	-6,0	2,2	126,5	20,1	17,4	22 16	2 43,1	8 5
17	15 2,2	-11 58	54 25	-6,5	1,1	138,7	16,7	18,4	23 16	3 27,7	8 33
18	15 49,8	-14 44	54 14	-6,8	-0,1	150,9	12,5	19,4	** **	4 12,8	9 4
19	16 38,2	-16 52	54 12	-6,8	-1,3	163,0	7,8	20,4	0 15	4 58,8	9 39
20	17 27,6	-18 17	54 20	-6,4	-2,6	175,2	2,7	21,4	1 11	5 45,9	10 19
21	18 17,8	-18 53	54 38	-5,8	-3,8	187,4	-2,6	22,4	2 2	6 34,0	11 6
22	19 9,0	-18 39	55 6	-5,0	-4,8	199,6	-7,9	23,4	2 49	7 22,9	11 59
23	20 0,8	-17 31	55 44	-3,8	-5,7	211,8	-12,8	24,4	3 31	8 12,6	12 58
24	20 53,1	-15 30	56 28	-2,5	-6,2	224,0	-17,3	25,4	4 9	9 2,8	14 3
25	21 45,7	-12 39	57 17	-1,0	-6,4	236,2	-20,9	26,4	4 43	9 53,2	15 12
26	22 38,6	- 9 2	58 7	0,5	-6,2	248,4	-23,4	27,4	5 14	10 44,2	16 24
27	23 31,9	- 4 50	58 54	2,1	-5,6	260,6	-24,7	28,4	5 43	11 35,5	17 39
28	0 25,9	- 0 16	59 32	3,6	-4,6	272,8	-24,6	29,4	6 12	12 27,7	18 56
29	1 20,9	+ 4 24	60 0	4,9	-3,3	285,1	-23,0	0,9	6 42	13 21,3	20 14
30	2 17,2	+ 8 53	60 14	5,9	-1,7	297,3	-19,9	1,9	7 13	14 16,5	21 32
31	3 14,9	+12 49	60 14	6,5	-0,1	309,5	-15,6	2,9	7 49	15 13,2	22 48

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	4 13,9	+15 57	60 2	6,7	1,4	321,7	-10,2	3,9	8 30	16 11,1	23 59
2	5 13,8	+18 2	59 40	6,4	2,8	333,9	-4,1	4,9	9 18	17 9,5	** **
3	6 13,8	+18 57	59 12	5,7	4,0	346,1	2,2	5,9	10 13	18 7,3	1 3
4	7 12,9	+18 40	58 39	4,7	4,8	358,3	8,3	6,9	11 15	19 3,4	1 59
5	8 10,4	+17 17	58 5	3,5	5,3	10,5	13,7	7,9	12 20	19 57,2	2 46
6	9 5,7	+14 57	57 32	2,0	5,6	22,7	18,2	8,9	13 28	20 48,4	3 25
7	9 58,7	+11 52	56 59	0,5	5,6	34,8	21,6	9,9	14 37	21 37,2	3 58
8	10 49,5	+ 8 15	56 28	-1,0	5,3	47,0	23,8	10,9	15 44	22 24,0	4 27
9	11 38,6	+ 4 18	55 58	-2,4	4,9	59,2	24,8	11,9	16 51	23 9,4	4 53
10	12 26,4	+ 0 14	55 31	-3,8	4,3	71,4	24,6	12,9	17 56	23 53,9	5 17
11	13 13,4	- 3 48	55 6	-4,9	3,5	83,5	23,3	13,9	19 1	** ****	5 42
12	14 0,3	- 7 37	54 44	-5,7	2,6	95,7	21,0	14,9	20 4	0 38,1	6 7
13	14 47,3	-11 5	54 25	-6,3	1,6	107,9	17,8	15,9	21 6	1 22,5	6 33
14	15 34,8	-14 3	54 12	-6,6	0,4	120,0	13,8	16,9	22 6	2 7,5	7 3
15	16 23,0	-16 25	54 5	-6,6	-0,8	132,2	9,3	17,9	23 3	2 53,3	7 36
16	17 12,1	-18 5	54 6	-6,4	-2,1	144,4	4,3	18,9	23 56	3 39,9	8 14
17	18 1,9	-18 58	54 15	-5,8	-3,3	156,6	-1,0	19,9	** **	4 27,4	8 58
18	18 52,3	-19 1	54 34	-5,1	-4,6	168,7	-6,2	20,9	0 44	5 15,5	9 48
19	19 43,2	-18 11	55 3	-4,0	-5,7	180,9	-11,2	21,9	1 28	6 4,0	10 44
20	20 34,3	-16 30	55 41	-2,8	-6,6	193,1	-15,8	22,9	2 6	6 52,9	11 45
21	21 25,7	-13 59	56 27	-1,4	-7,2	205,3	-19,6	23,9	2 41	7 42,0	12 50
22	22 17,4	-10 42	57 20	0,1	-7,4	217,6	-22,5	24,9	3 12	8 31,5	14 0
23	23 9,6	- 6 46	58 16	1,6	-7,2	229,8	-24,3	25,9	3 41	9 21,7	15 13
24	0 2,6	- 2 20	59 11	3,1	-6,5	242,0	-24,8	26,9	4 10	10 13,0	16 28
25	0 57,0	+ 2 22	59 59	4,5	-5,3	254,2	-23,8	27,9	4 38	11 6,0	17 47
26	1 53,1	+ 7 3	60 36	5,5	-3,7	266,5	-21,4	28,9	5 9	12 1,1	19 6
27	2 51,3	+11 23	60 57	6,3	-1,9	278,7	-17,5	0,5	5 43	12 58,4	20 26
28	3 51,5	+15 0	61 1	6,5	0,1	290,9	-12,3	1,5	6 23	13 57,9	21 43
29	4 53,1	+17 36	60 46	6,4	2,1	303,2	-6,2	2,5	7 9	14 58,5	22 53
30	5 55,3	+18 59	60 17	5,8	3,8	315,4	0,3	3,5	8 3	15 58,9	23 54

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 56,7	+19 4	59 38	4,8	5,2	327,6	6,7	4,5	9 5	16 57,5	** **
2	7 56,2	+17 56	58 52	3,5	6,1	339,9	12,4	5,5	10 11	17 53,4	0 45
3	8 53,1	+15 47	58 5	2,1	6,7	352,1	17,3	6,5	11 19	18 46,1	1 27
4	9 47,1	+12 49	57 19	0,6	6,8	4,3	21,0	7,5	12 28	19 35,7	2 2
5	10 38,4	+ 9 17	56 37	-0,9	6,6	16,5	23,4	8,5	13 36	20 22,8	2 32
6	11 27,5	+ 5 23	55 59	-2,3	6,2	28,7	24,6	9,5	14 42	21 8,0	2 58
7	12 15,0	+ 1 19	55 27	-3,6	5,5	40,9	24,7	10,5	15 48	21 52,1	3 23
8	13 1,7	- 2 44	55 0	-4,7	4,6	53,0	23,7	11,5	16 52	22 35,8	3 47
9	13 48,1	- 6 37	54 38	-5,6	3,7	65,2	21,6	12,5	17 55	23 19,7	4 11
10	14 34,6	-10 13	54 21	-6,2	2,6	77,4	18,7	13,5	18 57	** ****	4 36
11	15 21,8	-13 22	54 8	-6,5	1,4	89,6	14,9	14,5	19 58	0 4,3	5 4
12	16 9,7	-15 57	54 1	-6,6	0,2	101,8	10,5	15,5	20 57	0 49,6	5 36
13	16 58,6	-17 51	53 59	-6,3	-1,1	114,0	5,6	16,5	21 51	1 36,0	6 12
14	17 48,2	-18 59	54 3	-5,8	-2,3	126,1	0,4	17,5	22 42	2 23,3	6 54
15	18 38,5	-19 18	54 14	-5,1	-3,6	138,3	-4,8	18,5	23 27	3 11,1	7 41
16	19 29,0	-18 44	54 33	-4,1	-4,9	150,5	-9,9	19,5	** **	3 59,2	8 34
17	20 19,5	-17 20	55 0	-2,9	-6,0	162,7	-14,5	20,5	0 7	4 47,4	9 32
18	21 10,0	-15 6	55 36	-1,6	-6,9	174,9	-18,5	21,5	0 42	5 35,4	10 35
19	22 0,3	-12 7	56 20	-0,1	-7,6	187,1	-21,7	22,5	1 13	6 23,4	11 42
20	22 50,9	- 8 29	57 12	1,3	-7,9	199,4	-23,8	23,5	1 42	7 11,7	12 51
21	23 42,1	- 4 18	58 7	2,8	-7,7	211,6	-24,8	24,5	2 10	8 0,9	14 3
22	0 34,5	+ 0 15	59 5	4,1	-7,1	223,8	-24,4	25,5	2 37	8 51,5	15 18
23	1 28,6	+ 4 56	59 58	5,3	-6,0	236,0	-22,6	26,5	3 5	9 44,3	16 36
24	2 25,1	+ 9 27	60 42	6,1	-4,4	248,3	-19,3	27,5	3 37	10 40,0	17 56
25	3 24,4	+13 30	61 12	6,5	-2,4	260,5	-14,7	28,5	4 13	11 38,7	19 16
26	4 26,1	+16 41	61 23	6,4	-0,2	272,8	-8,9	0,2	4 56	12 39,9	20 32
27	5 29,6	+18 42	61 14	5,9	1,9	285,0	-2,4	1,2	5 47	13 42,4	21 40
28	6 33,3	+19 22	60 47	5,0	3,9	297,3	4,3	2,2	6 47	14 44,2	22 38
29	7 35,8	+18 41	60 5	3,8	5,5	309,5	10,5	3,2	7 54	15 43,6	23 25
30	8 35,6	+16 48	59 14	2,3	6,6	321,8	15,9	4,2	9 4	16 39,6	** **
31	9 32,2	+13 59	58 18	0,8	7,3	334,0	20,0	5,2	10 16	17 31,8	0 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	10 25,5	+10 30	57 24	-0,8	7,5	346,2	22,9	6,2	11 26	18 20,6	0 37
2	11 15,9	+ 6 36	56 34	-2,2	7,3	358,4	24,4	7,2	12 33	19 6,9	1 4
3	12 4,2	+ 2 30	55 50	-3,6	6,7	10,7	24,8	8,2	13 40	19 51,4	1 29
4	12 51,0	- 1 36	55 13	-4,7	6,0	22,9	24,0	9,2	14 44	20 35,1	1 53
5	13 37,3	- 5 35	54 44	-5,6	5,0	35,1	22,2	10,2	15 48	21 18,6	2 17
6	14 23,4	- 9 16	54 22	-6,2	3,9	47,3	19,4	11,2	16 50	22 2,5	2 41
7	15 10,1	-12 34	54 8	-6,5	2,7	59,5	15,9	12,2	17 51	22 47,4	3 8
8	15 57,7	-15 21	54 0	-6,6	1,5	71,6	11,6	13,2	18 51	23 33,3	3 38
9	16 46,2	-17 28	53 57	-6,4	0,2	83,8	6,9	14,2	19 47	** ****	4 12
10	17 35,7	-18 51	54 0	-5,9	-1,1	96,0	1,7	15,2	20 39	0 20,4	4 51
11	18 26,0	-19 25	54 9	-5,1	-2,3	108,2	-3,5	16,2	21 26	1 8,2	5 37
12	19 16,6	-19 7	54 23	-4,1	-3,6	120,4	-8,7	17,2	22 8	1 56,5	6 28
13	20 7,2	-17 57	54 42	-3,0	-4,7	132,6	-13,5	18,2	22 45	2 44,7	7 25
14	20 57,6	-15 57	55 8	-1,7	-5,8	144,8	-17,6	19,2	23 17	3 32,6	8 26
15	21 47,5	-13 12	55 41	-0,2	-6,6	157,0	-21,0	20,2	23 46	4 20,1	9 30
16	22 37,2	- 9 47	56 20	1,2	-7,2	169,2	-23,4	21,2	** **	5 7,3	10 37
17	23 27,0	- 5 50	57 5	2,6	-7,6	181,4	-24,6	22,2	0 13	5 54,7	11 46
18	0 17,4	- 1 30	57 55	4,0	-7,5	193,7	-24,6	23,2	0 39	6 43,0	12 58
19	1 9,1	+ 3 3	58 47	5,1	-6,9	205,9	-23,4	24,2	1 6	7 32,9	14 12
20	2 2,9	+ 7 34	59 38	6,0	-5,9	218,1	-20,7	25,2	1 35	8 25,4	15 29
21	2 59,4	+11 46	60 22	6,5	-4,5	230,4	-16,7	26,2	2 7	9 20,9	16 47
22	3 58,9	+15 21	60 56	6,6	-2,7	242,6	-11,5	27,2	2 45	10 19,8	18 5
23	5 1,1	+17 56	61 14	6,2	-0,7	254,9	-5,3	28,2	3 31	11 21,6	19 17
24	6 5,0	+19 17	61 13	5,4	1,4	267,1	1,4	29,2	4 27	12 24,3	20 22
25	7 9,1	+19 14	60 53	4,2	3,4	279,4	8,0	0,9	5 31	13 26,5	21 16
26	8 11,6	+17 51	60 16	2,7	5,0	291,6	13,9	1,9	6 42	14 25,9	22 0
27	9 11,2	+15 20	59 27	1,1	6,3	303,9	18,6	2,9	7 55	15 21,7	22 37
28	10 7,4	+11 59	58 31	-0,5	7,0	316,1	22,1	3,9	9 8	16 13,7	23 7
29	11 0,2	+ 8 5	57 34	-2,1	7,4	328,4	24,1	4,9	10 19	17 2,3	23 34
30	11 50,4	+ 3 56	56 40	-3,4	7,3	340,6	24,8	5,9	11 28	17 48,5	23 59

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 38,5	- 0 16	55 52	-4,6	6,8	352,8	24,3	6,9	12 34	18 33,0	** **
2	13 25,4	- 4 21	55 12	-5,6	6,0	5,1	22,7	7,9	13 38	19 16,8	0 22
3	14 11,8	- 8 11	54 41	-6,2	5,0	17,3	20,2	8,9	14 41	20 0,7	0 47
4	14 58,3	-11 38	54 19	-6,6	3,9	29,5	16,8	9,9	15 43	20 45,1	1 12
5	15 45,5	-14 34	54 6	-6,7	2,7	41,7	12,7	10,9	16 43	21 30,6	1 41
6	16 33,7	-16 55	54 1	-6,5	1,4	53,9	8,1	11,9	17 41	22 17,2	2 13
7	17 22,9	-18 32	54 3	-6,1	0,1	66,1	3,0	12,9	18 35	23 4,9	2 51
8	18 13,1	-19 21	54 11	-5,3	-1,1	78,3	-2,2	13,9	19 24	23 53,3	3 34
9	19 3,9	-19 18	54 25	-4,3	-2,3	90,5	-7,5	14,9	20 8	** ****	4 23
10	19 54,9	-18 23	54 43	-3,2	-3,4	102,7	-12,4	15,9	20 47	0 42,0	5 18
11	20 45,7	-16 36	55 5	-1,8	-4,4	114,9	-16,7	16,9	21 21	1 30,4	6 19
12	21 36,1	-14 1	55 31	-0,4	-5,3	127,1	-20,3	17,9	21 51	2 18,3	7 22
13	22 25,9	-10 46	56 1	1,1	-5,9	139,3	-22,9	18,9	22 19	3 5,7	8 28
14	23 15,4	- 6 58	56 34	2,5	-6,4	151,5	-24,4	19,9	22 45	3 52,7	9 37
15	0 5,1	- 2 46	57 11	3,9	-6,6	163,7	-24,7	20,9	23 10	4 40,0	10 46
16	0 55,4	+ 1 39	57 51	5,0	-6,4	175,9	-23,8	21,9	23 37	5 28,1	11 58
17	1 47,2	+ 6 6	58 33	5,9	-5,9	188,1	-21,6	22,9	** **	6 18,0	13 11
18	2 41,0	+10 19	59 14	6,5	-5,0	200,3	-18,1	23,9	0 7	7 10,3	14 26
19	3 37,5	+14 2	59 51	6,7	-3,8	212,6	-13,5	24,9	0 41	8 5,7	15 42
20	4 36,8	+16 59	60 20	6,5	-2,3	224,8	-7,8	25,9	1 21	9 4,2	16 55
21	5 38,6	+18 50	60 38	5,8	-0,6	237,1	-1,4	26,9	2 11	10 5,2	18 3
22	6 41,7	+19 25	60 41	4,7	1,2	249,3	5,2	27,9	3 9	11 7,1	19 2
23	7 44,6	+18 38	60 29	3,3	2,8	261,6	11,4	28,9	4 17	12 7,9	19 51
24	8 45,9	+16 36	60 0	1,7	4,3	273,8	16,7	0,6	5 29	13 6,1	20 32
25	9 44,4	+13 33	59 20	0,0	5,5	286,1	20,8	1,6	6 44	14 1,1	21 6
26	10 39,7	+ 9 47	58 30	-1,6	6,3	298,3	23,4	2,6	7 58	14 52,6	21 35
27	11 32,1	+ 5 37	57 37	-3,1	6,7	310,6	24,6	3,6	9 10	15 41,1	22 1
28	12 22,1	+ 1 19	56 44	-4,4	6,6	322,8	24,5	4,6	10 18	16 27,4	22 26
29	13 10,4	- 2 55	55 56	-5,5	6,2	335,1	23,3	5,6	11 25	17 12,4	22 50
30	13 57,6	- 6 55	55 16	-6,2	5,5	347,3	21,0	6,6	12 30	17 56,8	23 16
31	14 44,6	-10 32	54 44	-6,7	4,6	359,5	17,8	7,6	13 33	18 41,3	23 43

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	15 31,9	-13 40	54 23	-6,8	3,5	11,7	13,9	8,6	14 34	19 26,5	** **
2	16 19,9	-16 13	54 11	-6,7	2,2	23,9	9,4	9,6	15 32	20 12,7	0 14
3	17 8,8	-18 4	54 9	-6,3	1,0	36,1	4,5	10,6	16 28	20 60,0	0 49
4	17 58,7	-19 8	54 15	-5,6	-0,3	48,3	-0,8	11,6	17 19	21 48,2	1 30
5	18 49,4	-19 22	54 29	-4,7	-1,5	60,5	-6,0	12,6	18 6	22 37,0	2 17
6	19 40,6	-18 43	54 48	-3,5	-2,6	72,7	-11,1	13,6	18 47	23 25,9	3 11
7	20 31,8	-17 10	55 12	-2,2	-3,5	84,9	-15,6	14,6	19 23	** ****	4 10
8	21 22,8	-14 48	55 39	-0,7	-4,3	97,1	-19,5	15,6	19 54	0 14,7	5 13
9	22 13,4	-11 41	56 8	0,8	-4,9	109,3	-22,4	16,6	20 23	1 2,9	6 19
10	23 3,6	-7 58	56 38	2,3	-5,2	121,5	-24,2	17,6	20 50	1 50,7	7 28
11	23 53,7	-3 49	57 8	3,7	-5,3	133,7	-24,8	18,6	21 16	2 38,3	8 37
12	0 44,0	+ 0 35	57 38	4,9	-5,2	145,9	-24,1	19,6	21 42	3 26,3	9 49
13	1 35,2	+ 5 1	58 7	5,9	-4,8	158,1	-22,2	20,6	22 10	4 15,3	11 1
14	2 27,9	+ 9 16	58 35	6,5	-4,2	170,3	-19,0	21,6	22 42	5 6,1	12 14
15	3 22,6	+13 4	59 1	6,8	-3,3	182,5	-14,7	22,6	23 19	5 59,2	13 28
16	4 19,6	+16 11	59 24	6,6	-2,3	194,7	-9,4	23,6	** **	6 54,8	14 40
17	5 18,9	+18 20	59 42	6,1	-1,1	206,9	-3,4	24,6	0 3	7 52,9	15 48
18	6 19,8	+19 20	59 52	5,2	0,2	219,2	3,0	25,6	0 56	8 52,6	16 49
19	7 21,3	+19 3	59 52	3,9	1,6	231,4	9,2	26,6	1 58	9 52,3	17 41
20	8 22,0	+17 31	59 42	2,4	2,8	243,6	14,8	27,6	3 7	10 50,9	18 25
21	9 20,9	+14 54	59 20	0,7	3,9	255,9	19,3	28,6	4 20	11 46,9	19 2
22	10 17,3	+11 25	58 47	-1,0	4,8	268,1	22,5	0,2	5 34	12 39,9	19 33
23	11 11,1	+ 7 22	58 7	-2,6	5,4	280,4	24,3	1,2	6 47	13 30,3	20 1
24	12 2,6	+ 3 2	57 22	-4,0	5,7	292,6	24,7	2,2	7 59	14 18,3	20 27
25	12 52,3	- 1 19	56 36	-5,1	5,7	304,9	23,9	3,2	9 8	15 4,7	20 52
26	13 40,7	- 5 29	55 53	-6,0	5,3	317,1	21,9	4,2	10 14	15 50,1	21 17
27	14 28,5	- 9 19	55 15	-6,6	4,7	329,3	19,0	5,2	11 19	16 35,3	21 44
28	15 16,2	-12 41	54 46	-6,8	3,8	341,5	15,3	6,2	12 22	17 20,6	22 14
29	16 4,3	-15 27	54 25	-6,8	2,6	353,8	10,9	7,2	13 22	18 6,6	22 47
30	16 53,1	-17 33	54 15	-6,4	1,4	6,0	6,0	8,2	14 19	18 53,5	23 26
31	17 42,6	-18 53	54 15	-5,8	0,1	18,2	0,9	9,2	15 12	19 41,3	** **

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	18 32,9	-19 23	54 26	-5,0	-1,1	30,4	-4,4	10,2	16 0	20 29,7	0 10
2	19 23,9	-19 1	54 44	-3,9	-2,3	42,6	-9,5	11,2	16 43	21 18,5	1 1
3	20 15,1	-17 46	55 11	-2,6	-3,3	54,8	-14,2	12,2	17 21	22 7,5	1 58
4	21 6,3	-15 39	55 42	-1,2	-4,1	66,9	-18,3	13,2	17 55	22 56,3	3 0
5	21 57,4	-12 44	56 17	0,3	-4,6	79,1	-21,6	14,2	18 25	23 44,8	4 5
6	22 48,4	- 9 8	56 53	1,8	-4,9	91,3	-23,7	15,2	18 52	** ****	5 14
7	23 39,3	- 5 1	57 27	3,3	-4,9	103,5	-24,7	16,2	19 19	0 33,4	6 25
8	0 30,4	- 0 35	57 57	4,6	-4,5	115,6	-24,4	17,2	19 46	1 22,3	7 37
9	1 22,3	+ 3 58	58 24	5,6	-4,0	127,8	-22,8	18,2	20 13	2 11,9	8 50
10	2 15,4	+ 8 21	58 45	6,4	-3,2	140,0	-19,9	19,2	20 44	3 2,8	10 5
11	3 10,0	+12 19	59 0	6,7	-2,3	152,2	-15,8	20,2	21 19	3 55,6	11 19
12	4 6,6	+15 37	59 11	6,7	-1,3	164,4	-10,7	21,2	22 1	4 50,5	12 31
13	5 4,8	+17 59	59 16	6,2	-0,2	176,6	-4,8	22,2	22 50	5 47,2	13 40
14	6 4,4	+19 15	59 17	5,3	0,8	188,8	1,4	23,2	23 47	6 45,3	14 42
15	7 4,5	+19 18	59 13	4,2	1,8	201,0	7,6	24,2	** **	7 43,6	15 36
16	8 4,0	+18 9	59 3	2,8	2,7	213,2	13,2	25,2	0 52	8 41,0	16 22
17	9 2,0	+15 53	58 48	1,2	3,5	225,4	18,0	26,2	2 2	9 36,5	17 0
18	9 58,0	+12 43	58 26	-0,4	4,2	237,7	21,6	27,2	3 15	10 29,6	17 32
19	10 51,8	+ 8 53	57 58	-2,0	4,7	249,9	23,8	28,2	4 27	11 20,4	18 1
20	11 43,6	+ 4 39	57 26	-3,5	5,0	262,1	24,7	29,2	5 39	12 8,9	18 27
21	12 33,7	+ 0 16	56 50	-4,7	5,0	274,3	24,3	0,8	6 49	12 55,9	18 52
22	13 22,7	- 4 2	56 12	-5,7	4,8	286,6	22,7	1,8	7 57	13 42,1	19 17
23	14 11,0	- 8 3	55 37	-6,3	4,4	298,8	20,1	2,8	9 4	14 27,8	19 44
24	14 59,2	-11 39	55 5	-6,7	3,7	311,0	16,6	3,8	10 8	15 13,5	20 12
25	15 47,6	-14 41	54 40	-6,7	2,8	323,2	12,4	4,8	11 10	15 59,6	20 44
26	16 36,4	-17 2	54 22	-6,5	1,6	335,4	7,7	5,8	12 9	16 46,3	21 21
27	17 25,9	-18 39	54 14	-5,9	0,4	347,7	2,6	6,8	13 3	17 33,7	22 2
28	18 15,8	-19 26	54 16	-5,1	-0,9	359,9	-2,6	7,8	13 54	18 21,6	22 50
29	19 6,3	-19 22	54 29	-4,1	-2,2	12,0	-7,8	8,8	14 38	19 9,9	23 44
30	19 57,0	-18 25	54 52	-2,9	-3,4	24,2	-12,6	9,8	15 18	19 58,3	** **

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	20 47,8	-16 37	55 24	-1,6	-4,4	36,4	-16,9	10,8	15 53	20 46,8	0 44
2	21 38,6	-13 58	56 2	-0,1	-5,1	48,6	-20,5	11,8	16 24	21 35,2	1 47
3	22 29,4	-10 36	56 46	1,4	-5,5	60,8	-23,0	12,8	16 53	22 23,9	2 55
4	23 20,5	- 6 37	57 31	2,8	-5,5	72,9	-24,5	13,8	17 20	23 13,1	4 5
5	0 12,1	- 2 11	58 14	4,2	-5,2	85,1	-24,6	14,8	17 46	** ****	5 18
6	1 4,6	+ 2 28	58 51	5,3	-4,4	97,2	-23,4	15,8	18 14	0 3,3	6 33
7	1 58,4	+ 7 5	59 20	6,1	-3,4	109,4	-20,9	16,8	18 44	0 55,0	7 49
8	2 54,0	+11 21	59 38	6,5	-2,1	121,6	-17,0	17,8	19 18	1 48,6	9 6
9	3 51,4	+14 58	59 46	6,6	-0,7	133,7	-12,1	18,8	19 58	2 44,3	10 21
10	4 50,6	+17 40	59 44	6,2	0,6	145,9	-6,3	19,8	20 46	3 41,8	11 33
11	5 50,8	+19 15	59 33	5,4	1,8	158,1	0,0	20,8	21 41	4 40,4	12 38
12	6 51,2	+19 35	59 16	4,3	2,9	170,2	6,2	21,8	22 44	5 39,1	13 35
13	7 50,6	+18 41	58 54	2,9	3,8	182,4	12,0	22,8	23 52	6 36,5	14 22
14	8 48,4	+16 40	58 30	1,4	4,4	194,6	17,0	23,8	** **	7 31,8	15 2
15	9 43,9	+13 44	58 3	-0,2	4,9	206,8	20,8	24,8	1 2	8 24,5	15 35
16	10 37,1	+10 6	57 36	-1,7	5,1	219,0	23,3	25,8	2 14	9 14,8	16 4
17	11 28,4	+ 6 0	57 7	-3,2	5,2	231,2	24,5	26,8	3 24	10 3,1	16 30
18	12 18,0	+ 1 40	56 37	-4,4	5,1	243,4	24,5	27,8	4 34	10 49,9	16 55
19	13 6,7	- 2 40	56 7	-5,4	4,9	255,6	23,3	28,8	5 42	11 35,7	17 19
20	13 54,9	- 6 49	55 38	-6,1	4,4	267,9	21,0	0,2	6 49	12 21,2	17 44
21	14 43,0	-10 36	55 10	-6,5	3,8	280,1	17,8	1,2	7 55	13 6,8	18 12
22	15 31,4	-13 52	54 46	-6,6	3,0	292,3	13,9	2,2	8 58	13 53,0	18 42
23	16 20,2	-16 31	54 26	-6,4	1,9	304,5	9,3	3,2	9 59	14 39,7	19 17
24	17 9,7	-18 24	54 13	-5,9	0,8	316,7	4,3	4,2	10 56	15 27,0	19 56
25	17 59,5	-19 29	54 7	-5,2	-0,5	328,9	-0,9	5,2	11 48	16 14,6	20 41
26	18 49,7	-19 43	54 11	-4,2	-1,9	341,1	-6,1	6,2	12 34	17 2,4	21 32
27	19 39,9	-19 4	54 25	-3,1	-3,3	353,3	-11,1	7,2	13 15	17 50,2	22 29
28	20 30,1	-17 34	54 49	-1,8	-4,5	5,4	-15,5	8,2	13 52	18 37,8	23 30
29	21 20,0	-15 15	55 23	-0,4	-5,6	17,6	-19,3	9,2	14 23	19 25,3	** **
30	22 9,9	-12 10	56 6	1,0	-6,3	29,8	-22,2	10,2	14 52	20 12,8	0 35
31	23 0,0	- 8 26	56 55	2,4	-6,7	41,9	-24,0	11,2	15 19	21 1,0	1 43

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	23 50,7	- 4 11	57 49	3,8	-6,6	54,1	-24,7	12,2	15 45	21 50,2	2 54
2	0 42,4	+ 0 26	58 42	4,9	-6,1	66,2	-24,1	13,2	16 12	22 41,3	4 7
3	1 35,9	+ 5 10	59 30	5,8	-5,1	78,4	-22,1	14,2	16 41	23 34,7	5 23
4	2 31,5	+ 9 44	60 8	6,4	-3,7	90,5	-18,7	15,2	17 14	** ****	6 42
5	3 29,6	+13 48	60 32	6,5	-2,0	102,7	-14,0	16,2	17 52	0 30,9	8 1
6	4 30,0	+17 1	60 40	6,2	-0,1	114,8	-8,3	17,2	18 37	1 29,6	9 18
7	5 32,0	+19 5	60 32	5,4	1,6	127,0	-1,9	18,2	19 31	2 30,2	10 29
8	6 34,4	+19 50	60 11	4,3	3,2	139,1	4,6	19,2	20 33	3 31,1	11 31
9	7 35,9	+19 16	59 40	3,0	4,5	151,3	10,7	20,2	21 42	4 30,9	12 22
10	8 35,3	+17 29	59 2	1,5	5,4	163,4	15,9	21,2	22 53	5 28,0	13 5
11	9 31,9	+14 42	58 22	-0,1	6,0	175,6	20,0	22,2	** **	6 22,1	13 40
12	10 25,7	+11 10	57 41	-1,7	6,3	187,8	22,9	23,2	0 4	7 13,0	14 9
13	11 16,9	+ 7 10	57 3	-3,1	6,4	199,9	24,4	24,2	1 15	8 1,2	14 36
14	12 6,3	+ 2 53	56 28	-4,3	6,2	212,1	24,6	25,2	2 24	8 47,6	15 0
15	12 54,4	- 1 27	55 56	-5,3	5,8	224,3	23,7	26,2	3 32	9 32,9	15 24
16	13 41,9	- 5 39	55 28	-6,0	5,2	236,5	21,7	27,2	4 38	10 17,7	15 48
17	14 29,3	- 9 34	55 3	-6,4	4,5	248,7	18,8	28,2	5 44	11 2,8	16 14
18	15 17,2	-13 1	54 41	-6,6	3,6	260,9	15,0	29,2	6 48	11 48,3	16 42
19	16 5,7	-15 54	54 23	-6,4	2,6	273,1	10,6	0,5	7 50	12 34,7	17 15
20	16 55,0	-18 4	54 10	-5,9	1,5	285,3	5,7	1,5	8 48	13 21,7	17 52
21	17 44,9	-19 26	54 2	-5,2	0,2	297,5	0,6	2,5	9 43	14 9,5	18 35
22	18 35,0	-19 57	54 0	-4,3	-1,1	309,7	-4,7	3,5	10 32	14 57,3	19 24
23	19 25,2	-19 36	54 5	-3,1	-2,5	321,9	-9,7	4,5	11 15	15 44,9	20 18
24	20 15,1	-18 22	54 19	-1,9	-3,9	334,1	-14,3	5,5	11 52	16 32,0	21 16
25	21 4,5	-16 20	54 42	-0,5	-5,2	346,2	-18,2	6,5	12 25	17 18,6	22 19
26	21 53,4	-13 33	55 14	0,9	-6,3	358,4	-21,3	7,5	12 54	18 4,9	23 24
27	22 42,2	-10 7	55 56	2,2	-7,2	10,6	-23,5	8,5	13 21	18 51,3	** **
28	23 31,2	- 6 7	56 46	3,6	-7,6	22,7	-24,6	9,5	13 46	19 38,5	0 32
29	0 21,1	- 1 42	57 43	4,7	-7,6	34,9	-24,5	10,5	14 11	20 27,1	1 42
30	1 12,4	+ 2 57	58 41	5,7	-7,1	47,0	-23,1	11,5	14 38	21 18,1	2 55

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	2 6,1	+ 7 36	59 38	6,3	-6,1	59,1	-20,3	12,5	15 8	22 12,2	4 11
2	3 2,6	+11 58	60 27	6,6	-4,6	71,3	-16,3	13,5	15 42	23 9,9	5 30
3	4 2,3	+15 42	61 2	6,4	-2,7	83,4	-11,0	14,5	16 24	** ****	6 50
4	5 4,8	+18 25	61 19	5,7	-0,6	95,5	-4,7	15,5	17 15	0 10,9	8 6
5	6 9,1	+19 50	61 16	4,7	1,5	107,7	2,0	16,5	18 15	1 13,8	9 16
6	7 13,4	+19 49	60 55	3,3	3,4	119,8	8,5	17,5	19 24	2 16,8	10 15
7	8 16,0	+18 26	60 18	1,7	5,0	131,9	14,3	18,5	20 37	3 17,7	11 3
8	9 15,7	+15 52	59 30	0,1	6,2	144,1	19,0	19,5	21 51	4 15,3	11 42
9	10 11,9	+12 26	58 38	-1,6	7,0	156,2	22,2	20,5	23 4	5 9,0	12 14
10	11 4,9	+ 8 25	57 45	-3,0	7,4	168,4	24,1	21,5	** **	5 59,2	12 42
11	11 55,3	+ 4 7	56 56	-4,3	7,4	180,5	24,6	22,5	0 15	6 46,6	13 7
12	12 43,7	- 0 15	56 11	-5,3	7,1	192,7	24,0	23,5	1 23	7 32,2	13 30
13	13 31,1	- 4 31	55 34	-6,1	6,5	204,9	22,2	24,5	2 30	8 16,8	13 54
14	14 18,2	- 8 31	55 3	-6,5	5,8	217,0	19,5	25,5	3 35	9 1,2	14 19
15	15 5,4	-12 7	54 38	-6,7	4,8	229,2	16,0	26,5	4 39	9 46,1	14 46
16	15 53,3	-15 10	54 19	-6,5	3,8	241,4	11,8	27,5	5 42	10 31,8	15 16
17	16 42,1	-17 34	54 6	-6,1	2,6	253,6	7,0	28,5	6 42	11 18,5	15 51
18	17 31,7	-19 12	53 59	-5,3	1,3	265,8	1,9	29,5	7 38	12 5,8	16 32
19	18 21,8	-20 0	53 56	-4,4	0,0	278,0	-3,3	0,7	8 29	12 53,7	17 19
20	19 12,2	-19 54	53 58	-3,3	-1,4	290,2	-8,4	1,7	9 15	13 41,6	18 11
21	20 2,3	-18 56	54 6	-2,0	-2,8	302,3	-13,1	2,7	9 54	14 29,0	19 8
22	20 51,8	-17 8	54 20	-0,7	-4,1	314,5	-17,3	3,7	10 28	15 15,6	20 9
23	21 40,6	-14 35	54 42	0,7	-5,4	326,7	-20,6	4,7	10 58	16 1,5	21 12
24	22 28,8	-11 21	55 11	2,1	-6,5	338,9	-23,0	5,7	11 25	16 46,9	22 17
25	23 16,7	- 7 36	55 48	3,4	-7,3	351,0	-24,4	6,7	11 50	17 32,3	23 25
26	0 4,8	- 3 25	56 33	4,6	-7,8	3,2	-24,6	7,7	12 14	18 18,6	** **
27	0 53,9	+ 1 2	57 24	5,6	-7,9	15,4	-23,7	8,7	12 39	19 6,4	0 34
28	1 44,7	+ 5 35	58 20	6,3	-7,6	27,5	-21,6	9,7	13 6	19 56,9	1 46
29	2 38,1	+10 0	59 17	6,7	-6,7	39,7	-18,1	10,7	13 36	20 50,9	3 1
30	3 34,7	+13 59	60 10	6,6	-5,4	51,8	-13,5	11,7	14 13	21 48,7	4 18
31	4 34,8	+17 12	60 53	6,1	-3,7	63,9	-7,8	12,7	14 57	22 50,1	5 36

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 2017

	leden	únor	březen	duben	květen	červen
lunace <sup>1</sup>	1164	1165	1166	1167	1168	1169
nov	28. 1. 1: 7	26. 2. 15:58	28. 3. 3:57	26. 4. 13:15	25. 5. 20:44	24. 6. 3:30
první čtvrť	5. 1. 20:47	4. 2. 5:18	5. 3. 12:32	3. 4. 19:39	3. 5. 3:46	1. 6. 13:42
úplněk	12. 1. 12:34	11. 2. 1:32	12. 3. 15:53	11. 4. 7: 8	10. 5. 22:42	9. 6. 14: 9
poslední čtvrť	19. 1. 23:13	18. 2. 20:33	20. 3. 16:58	19. 4. 10:56	19. 5. 1:32	17. 6. 12:32
přizemí	10. 1. 7 363 t. km	6. 2. 15 369 t. km	3. 3. 9 369 t. km 30. 3. 14 364 t. km	27. 4. 17 359 t. km	26. 5. 2 357 t. km	23. 6. 12 358 t. km
odzemí	22. 1. 1 405 t. km	18. 2. 22 404 t. km	18. 3. 18 405 t. km	15. 4. 11 405 t. km	12. 5. 21 406 t. km	8. 6. 23 406 t. km

	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
lunace <sup>1</sup>	1170	1171	1172	1173	1174	1175
nov	23. 7. 10:45	21. 8. 19:29	20. 9. 6:29	19. 10. 20:12	18. 11. 12:42	18. 12. 7:30
první čtvrť	1. 7. 1:51 30. 7. 16:23	29. 8. 9:12	28. 9. 3:53	27. 10. 23:21	26. 11. 18: 2	26. 12. 10:20
úplněk	9. 7. 5:06	7. 8. 19:10	6. 9. 8:02	5. 10. 19:40	4. 11. 6:22	3. 12. 16:47
poslední čtvrť	16. 7. 20:25	15. 8. 2:15	13. 9. 7:24	12. 10. 13:25	10. 11. 21:36	10. 12. 8:51
přizemí	21. 7. 18 361 t. km	18. 8. 14 366 t. km	13. 9. 17 370 t. km	9. 10. 7 367 t. km	6. 11. 1 361 t. km	4. 12. 10 357 t. km
odzemí	6. 7. 5 406 t. km	2. 8. 19 405 t. km 30. 8. 12 404 t. km	27. 9. 8 404 t. km	25. 10. 3 405 t. km	21. 11. 20 406 t. km	19. 12. 2 407 t. km

<sup>1</sup> Čísla lunací se vztahují k novu a pozdějším datům.

## Selenografická šířka Slunce

leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
6. +1,2	5. +0,5	7. -0,4	6. -1,1	6. -1,5	5. -1,5	5. -1,1	4. -0,4	3. +0,4	3. +1,1	2. +1,5	2. +1,4
16. +0,9	15. +0,2	17. -0,7	16. -1,3	16. -1,6	15. -1,4	15. -0,8	14. -0,1	13. +0,7	13. +1,3	12. +1,5	12. +1,3
26. +0,8	25. -0,1	27. -0,8	26. -1,4	26. -1,5	25. -1,2	25. -0,6	24. +0,2	23. +1,0	23. +1,5	22. +1,5	22. +1,2

# Zatmění Slunce a Měsíce

V roce 2017 nastávají dvě zatmění Slunce a dvě zatmění Měsíce. Pro pozorovatele z Čech se však opět bude jednat o rok patřící spíše mezi ty chudší.

- 11. února – polostínové zatmění Měsíce, u nás viditelné v celém svém průběhu
- 26. února – prstencové zatmění Slunce, u nás neviditelné
- 7. srpna – částečné zatmění Měsíce, u nás viditelné jen v části svého průběhu
- 21. srpna – úplné zatmění Slunce, u nás neviditelné

## Polostínové zatmění Měsíce 11. února

Celý průběh zatmění bude možno pozorovat z východnějších částí Severní i Jižní Ameriky, z Afriky, Evropy a západnějších částí Asie. Pro pozorovatele ve zbývajících částech Severní a Jižní Ameriky Měsíc v průběhu zatmění vychází, pozorovatelům v Asii Měsíc v průběhu zatmění zapadá. Velikost zatmění v největší fázi dosáhne hodnoty 0,989 (v jednotkách měsíčního průměru).

Průběh zatmění

fáze	datum	SEČ	poziční úhel
		<i>h min</i>	°
Vstup Měsíce do polostínu	10. 2.	23 34,2	62
Střed zatmění	11. 2.	1 43,9	-
Výstup Měsíce z polostínu	11. 2.	3 53,6	324

## Prstencové zatmění Slunce 26. února

První zatmění Slunce roku 2017 je jako prstencové pozorovatelné v úzkém pásu táhnoucím se z Tichého oceánu přes Chile, Argentinu, Atlantický oceán do Angoly a Konga. Jako částečné je vidět z části Antarktidy, jižnějších oblastí Jižní Ameriky a západních částí Afriky. U nás toto zatmění není pozorovatelné.

Elektronické vydání

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

- Elementy zatmění



Geocentrická konjunkce Slunce a Měsíce nastává 26. února v 14 h 39 min 54 s TT. Osa měsíčního stínu dosahuje nejmenší vzdálenosti od Země 26. února v 14 h 53 min 24,6 s UT – v tento okamžik nastává maximální fáze zatmění pozorovatelná ze souřadnic  $-34,68^\circ$  zeměpisné šířky,  $-31,19^\circ$  zeměpisné délky (Atlantik). Doba trvání 0 min 44,0 s. Maximální velikost zatmění je 0,9922 (v jednotkách slunečního průměru). Zatmění patří do série saros č. 140 a jde o 29. zatmění této série.

fáze	datum	TT	zeměpisná šířka	efemeridová délka	zeměpisná délka
		<i>h min</i>	°	°	°
Začátek částečného zatmění	26. 2.	12 11,9	-33,15	-95,39	-95,11
Začátek středového zatmění	26. 2.	13 17,2	-43,14	-114,18	-113,89
Střed středového zatmění	26. 2.	14 54,6	-34,68	-31,44	-31,16
Konec středového zatmění	26. 2.	16 32,0	-10,93	26,84	27,13
Konec částečného zatmění	26. 2.	17 37,2	-0,87	9,03	9,32

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

## Částečné zatmění Měsíce 7. srpna

Celý průběh zatmění bude možno pozorovat z převážné většiny Asie, Austrálie, Antarktidy, Indického oceánu a z východních částí Afriky. Pozorovatelům v Evropě a zbývajících částech Afriky Měsíc v průběhu úkazu vychází, pozorovatelům v nejvýchodnějších částech Asie Měsíc v průběhu zatmění zapadá. Velikost zatmění v největší fázi dosáhne hodnoty 0,247 (v jednotkách měsíčního průměru).

### Průběh zatmění

fáze	datum	SEČ	poziční úhel
		<i>h min</i>	°
Vstup Měsíce do polostínu	7. 8.	16 50,0	112
Začátek částečného zatmění	7. 8.	18 22,8	138
Střed zatmění	7. 8.	19 20,5	-
Konec částečného zatmění	7. 8.	20 18,1	199
Výstup Měsíce z polostínu	7. 8.	21 51,0	225

## Úplné zatmění Slunce 21. srpna

Druhé a zároveň poslední zatmění Slunce roku 2017 je viditelné jako úplné na severní polokouli v pásu táhnoucím se z Tichého oceánu přes USA do oceánu Atlantického. Jako částečné je vidět ze Severní a Střední Ameriky, severních oblastí Jižní Ameriky a z Tichého, Atlantického i Severního ledového oceánu. U nás toto zatmění pozorovatelné není.

Geocentrická konjunkce Slunce a Měsíce nastává 21. srpna v 18 h 14 min 24 s TT. Osa měsíčního stínu dosahuje nejmenší vzdálenosti od Země 21. srpna v 18 h 25 min 32 s UT – v tento okamžik nastává maximální fáze zatmění pozorovatelná ze souřadnic +36,97° zeměpisné šířky, -87,67° zeměpisné délky (USA, Kentucky). Doba trvání 2 min 40,1 s. Maximální velikost zatmění je 1,0306 (v jednotkách slunečního průměru).

Zatmění patří do série saros č. 145 a jde o 22. zatmění této série. Předchozí sluneční zatmění této série bylo pro českého pozorovatele velmi dobře známé zatmění z 11. srpna 1999.

### Průběh zatmění

fáze	datum	TT	zeměpisná šířka	efemeridová délka	zeměpisná délka
		<i>h min</i>	°	°	°
Začátek částečného zatmění	21. 8.	15 48,0	+30,54	-153,36	-153,07
Začátek středového zatmění	21. 8.	16 50,3	+39,75	-171,89	-171,60
Střed středového zatmění	21. 8.	18 26,8	+36,96	-87,93	-87,64
Konec středového zatmění	21. 8.	20 3,3	+11,03	-27,72	-27,44
Konec částečného zatmění	21. 8.	21 5,6	+1,72	-45,26	-44,97

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





Ústav teoretické fyziky a astrofyziky  
Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity

... od teorie superstrun,  
po kupy galaxií ...  
To vše v rámci studia  
na Masarykově univerzitě!

## Nabízíme:

bakalářské, magisterské a doktorské  
studium astrofyziky

magisterské a doktorské studium  
teoretické fyziky

# 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 ukazů na stranách 105 – 129.

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 ukazů Jupiterových měsíců uvádí tabulka na str. 57. Ostatní údaje naleznete čtenář 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.

Elektronické vydání

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

- Heliocentrické úkazy planet
- Heliocentrické souřadnice planet
- Elongace planet



## Geocentrické úkazy pro Merkur

největší elongace	východní	1. 4. 11h 19°	30. 7. 5h 27°	24. 11. 1h 22°
	západní	19. 1. 11h 24°	18. 5. 0h 26°	12. 9. 11h 18°
konjunkce	horní	7. 3. 2h	21. 6. 15h	8. 10. 22h
	dolní	20. 4. 7h	26. 8. 22h	13. 12. 3h
stacionární		8. 1. 11h	10. 4. 2h	2. 5. 15h
		12. 8. 7h	4. 9. 17h	3. 12. 9h
		23. 12. 4h		
vzdálenost	nejmenší	23. 4. 10h 0,568 AU	23. 8. 19h 0,617 AU	13. 12. 4h 0,678 AU
	největší	27. 2. 22h 1,381 AU	22. 6. 11h 1,325 AU	16. 10. 9h 1,426 AU

## Geocentrické úkazy pro ostatní planety

	Venuše	Mars	Jupiter	Saturn	Uran	Neptun
konjunkce	25. 3. 11h D	27. 7. 2h	26. 10. 19h	21. 12. 22h	14. 4. 7h	2. 3. 4h
opozice			7. 4. 23h	15. 6. 11h	19. 10. 19h	5. 9. 6h
stacio- nární	2. 3. 15h 13. 4. 1h		6. 2. 20h 10. 6. 6h	6. 4. 6h 25. 8. 16h	3. 8. 11h	17. 6. 0h 22. 11. 22h
nejmenší vzdálenost	25. 3. 3h 0,281 AU		8. 4. 22h 4,455 AU	15. 6. 15h 9,043 AU	19. 10. 5h 18,915 AU	4. 9. 12h 28,939 AU
největší vzdálenost		5. 8. 12h 2,658 AU	24. 10. 23h 6,435 AU	21. 12. 18h 11,048 AU	14. 4. 23h 20,933 AU	2. 3. 22h 30,941 AU
maximální elongace	12. 1. 14h 47° V 3. 6. 13h 46° Z					

## Oskulační dráhové elementy pro rok 2017 (MJD = 57920)

(vzhledem k ekliptice a jarnímu bodu J2000.0)

	$a$	$M$	$e$	$\omega$	$i$	$\Omega$	$n$
	AU	°		°	°	°	°
Merkur	0,38710	345,472	0,20563	77,483	7,0040	48,307	4,092371
Venuše	0,72333	185,000	0,00679	131,363	3,3942	76,620	1,602136
Země	1,00000	161,280	0,01669	102,934	0,0024	173,481	0,985606
Mars	1,52363	120,283	0,09351	336,137	1,8483	49,501	0,524064
Jupiter	5,20229	189,909	0,04887	14,228	1,3038	100,508	0,083104
Saturn	9,57008	169,296	0,05182	93,923	2,4880	113,575	0,033296
Uran	19,12910	214,870	0,04970	173,132	0,7717	74,006	0,011781
Neptun	30,01916	291,694	0,00648	51,125	1,7725	131,824	0,005993

$a$  ~ velká poloosa dráhy;  $M$  ~ střední anomálie;  $e$  ~ excentricita;  $\omega$  ~ argument perihelu;  $i$  ~ sklon dráhy;

$\Omega$  ~ délka výstupného uzlu;  $n$  ~ střední denní pohyb



V roce 2017 nastává šest maximálních elongací Merkuru, tři západní a tři východní. Poprvé se objevuje na obloze v první polovině ledna ráno nízko nad jihovýchodním obzorem nedaleko Saturnu. Maximální západní elongace (24°) nastává 19. 1. v 11 h SEČ, poté planeta rychle slábne a stává se nepozorovatelnou. Dne 7. 3. ve 2 h SEČ prochází horní konjunkcí se Sluncem.

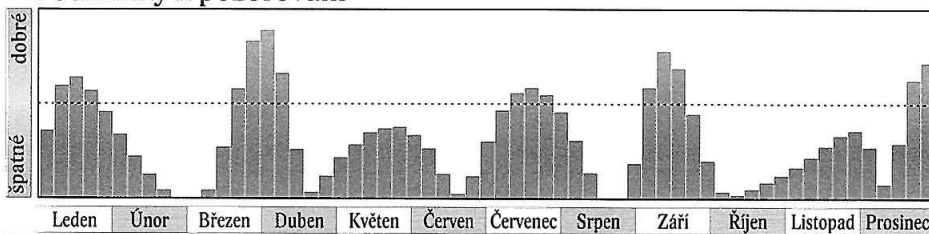
Následující maximální elongace Merkuru (19° východně od Slunce) nastává 1. 4. v 11 h SEČ. Přelom března a dubna je také obdobím nejlepší viditelnosti Merkuru v letošním roce. Planeta se stává pozorovatelnou v polovině března, kdy se objevuje večer nad západním obzorem nedaleko Venuše. Jasnost Merkuru je tehdy -1,5 mag a během období pozorovatelnosti postupně klesá. V době největší východní elongace má jasnost -0,1 mag a na konci občanského soumraku se nachází ve výšce 11° nad západním obzorem. Viditelnost končí okolo 8. 4. – poté jasnost Merkuru klesne pod +1,5 mag.

Další, tentokrát dolní, konjunkci se Sluncem projde Merkur 20. 4. v 7 h SEČ. Dne 23. 4. v 10 h SEČ se dostane do nejmenší letošní vzdálenosti od Země (0,568 AU). Následující dvě maximální elongace jsou nepříznivé, planeta je při nich nepozorovatelná. Západní (26° od Slunce) nastává 18. 5. v 0 h SEČ a východní (27°) 30. 7. v 5 h SEČ. Mezi tím se Merkur 21. 6. v 15 h SEČ ocitá v horní konjunkci se Sluncem.

Na ranní obloze se Merkur znovu ukáže v září po další dolní konjunkci se Sluncem, která nastává 26. 8. ve 22 h SEČ. Nad východním obzorem se z červánků vynoří okolo 6. září ve společnosti Marsu a Venuše. Merkur zjasňuje a stoupá nad obzor. Největší západní elongace (18°) dosáhne 12. 9. v 11 h SEČ. Tehdy má planeta jasnost -0,2 mag. Období viditelnosti končí 30. září, kdy dosáhne jasnosti -1,3 mag, ale příliš se blíží ke Slunci. Horní konjunkce nastává 8. 10. ve 22 h SEČ.

Při poslední letošní maximální elongaci (22° východně od Slunce), která nastává 24. 11. v 1 h SEČ, se Merkur ztrácí v červánkách a je prakticky nepozorovatelný. Dolní konjunkce se Sluncem pak nastává 13. 12. ve 3 h SEČ. V závěru roku se Merkur ještě jednou objeví ráno nízko nad jihovýchodním obzorem. Dne 19. 12. překročí jasnost +1,5 mag a až do konce roku jasnost planety roste a její viditelnost se zlepšuje. Největší elongace dosáhne až v lednu 2018.

## 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	18 14,0	-20 21	4,9	0,685	0,05	3,0	7 9	11 27	15 45
	6	17 57,0	-20 15	4,5	0,750	0,22	0,9	6 33	10 52	15 10
	11	17 57,1	-20 46	4,0	0,845	0,41	0,2	6 17	10 33	14 49
	16	18 9,9	-21 31	3,6	0,945	0,56	-0,1	6 15	10 27	14 39
	21	18 30,6	-22 9	3,2	1,038	0,66	-0,2	6 20	10 29	14 37
	26	18 56,1	-22 29	3,0	1,120	0,74	-0,2	6 28	10 35	14 41
	31	19 24,5	-22 24	2,8	1,191	0,80	-0,2	6 37	10 44	14 51
2.	5	19 54,8	-21 49	2,7	1,250	0,85	-0,2	6 43	10 54	15 6
	10	20 26,3	-20 42	2,6	1,299	0,88	-0,3	6 48	11 6	15 25
	15	20 58,6	-19 3	2,5	1,337	0,92	-0,4	6 51	11 19	15 48
	20	21 31,5	-16 50	2,5	1,364	0,94	-0,6	6 52	11 32	16 14
	25	22 4,9	-14 3	2,4	1,379	0,97	-0,9	6 50	11 46	16 43
3.	2	22 38,8	-10 43	2,4	1,380	0,99	-1,3	6 47	12 0	17 15
	7	23 13,3	- 6 51	2,5	1,363	1,00	-1,7	6 43	12 15	17 49
	12	23 48,2	- 2 31	2,5	1,324	0,99	-1,6	6 37	12 30	18 26
	17	0 23,1	+ 2 7	2,7	1,256	0,93	-1,4	6 30	12 46	19 3
	22	0 56,7	+ 6 43	2,9	1,156	0,81	-1,1	6 22	12 59	19 39
	27	1 26,3	+10 49	3,3	1,032	0,63	-0,7	6 11	13 9	20 8
4.	1	1 49,1	+13 55	3,7	0,899	0,43	-0,1	5 58	13 11	20 25
	6	2 2,5	+15 43	4,3	0,775	0,25	0,9	5 42	13 3	20 26
	11	2 5,7	+16 3	5,0	0,674	0,11	2,2	5 23	12 46	20 8
	16	1 59,8	+14 56	5,6	0,605	0,02	4,0	5 4	12 20	19 34
	21	1 48,8	+12 46	5,9	0,572	0,00	5,6	4 45	11 49	18 52
	26	1 38,4	+10 17	5,9	0,573	0,03	3,8	4 28	11 19	18 10
5.	1	1 32,9	+ 8 19	5,6	0,601	0,10	2,4	4 12	10 55	17 36
	6	1 34,1	+ 7 19	5,2	0,651	0,19	1,6	3 59	10 37	17 15
	11	1 42,0	+ 7 22	4,7	0,716	0,28	1,1	3 47	10 25	17 4
	16	1 55,8	+ 8 19	4,3	0,790	0,37	0,7	3 36	10 20	17 4
	21	2 14,6	+10 0	3,9	0,873	0,45	0,4	3 27	10 19	17 13
	26	2 38,0	+12 14	3,5	0,960	0,54	0,1	3 19	10 23	17 29
	31	3 5,9	+14 51	3,2	1,051	0,64	-0,2	3 14	10 32	17 52
6.	5	3 38,6	+17 39	2,9	1,140	0,74	-0,6	3 11	10 45	18 22
	10	4 16,5	+20 23	2,7	1,222	0,85	-1,0	3 13	11 4	18 57
	15	4 59,5	+22 44	2,6	1,286	0,95	-1,5	3 22	11 28	19 36
	20	5 46,4	+24 16	2,5	1,321	1,00	-2,1	3 39	11 55	20 13
	25	6 34,4	+24 42	2,5	1,320	0,98	-1,8	4 4	12 24	20 43
	30	7 20,5	+24 0	2,6	1,288	0,93	-1,2	4 36	12 50	21 3

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	8 2,5	+22 22	2,7	1,235	0,85	-0,8	5 9	13 12	21 13
	10	8 39,7	+20 5	2,9	1,169	0,77	-0,4	5 41	13 29	21 15
	15	9 12,1	+17 23	3,1	1,098	0,69	-0,2	6 9	13 41	21 11
	20	9 40,0	+14 29	3,3	1,023	0,62	0,1	6 34	13 49	21 2
	25	10 3,5	+11 35	3,5	0,948	0,54	0,2	6 53	13 52	20 50
	30	10 22,6	+ 8 49	3,8	0,874	0,47	0,4	7 6	13 51	20 35
8.	4	10 36,6	+ 6 22	4,2	0,802	0,39	0,6	7 12	13 45	20 17
	9	10 44,7	+ 4 29	4,6	0,734	0,30	1,0	7 9	13 32	19 56
	14	10 45,9	+ 3 26	5,0	0,676	0,20	1,5	6 55	13 13	19 31
	19	10 39,2	+ 3 31	5,3	0,633	0,10	2,5	6 27	12 46	19 5
	24	10 25,7	+ 4 54	5,4	0,617	0,02	4,1	5 47	12 13	18 39
	29	10 10,3	+ 7 15	5,3	0,640	0,02	4,4	5 1	11 38	18 16
9.	3	10 0,6	+ 9 39	4,7	0,708	0,10	2,2	4 20	11 9	18 0
	8	10 3,0	+11 6	4,1	0,818	0,27	0,6	3 56	10 53	17 51
	13	10 18,6	+11 4	3,5	0,953	0,49	-0,4	3 52	10 50	17 47
	18	10 44,6	+ 9 29	3,1	1,091	0,70	-0,9	4 7	10 57	17 46
	23	11 16,1	+ 6 41	2,8	1,211	0,86	-1,1	4 33	11 9	17 43
	28	11 49,3	+ 3 9	2,6	1,302	0,95	-1,3	5 4	11 23	17 39
10.	3	12 22,3	- 0 40	2,5	1,365	0,99	-1,4	5 36	11 36	17 34
	8	12 54,3	- 4 31	2,4	1,404	1,00	-1,5	6 6	11 48	17 28
	13	13 25,5	- 8 14	2,4	1,423	1,00	-1,2	6 36	11 59	17 21
	18	13 56,0	-11 44	2,4	1,425	0,98	-0,9	7 4	12 10	17 15
	23	14 26,2	-14 56	2,4	1,413	0,97	-0,7	7 32	12 21	17 9
	28	14 56,4	-17 49	2,4	1,388	0,95	-0,5	7 58	12 31	17 4
11.	2	15 26,6	-20 20	2,5	1,350	0,92	-0,4	8 23	12 42	17 0
	7	15 56,8	-22 25	2,6	1,299	0,89	-0,4	8 46	12 52	16 58
	12	16 26,8	-24 3	2,7	1,234	0,84	-0,3	9 7	13 3	16 58
	17	16 55,9	-25 10	2,9	1,154	0,77	-0,3	9 24	13 12	17 0
	22	17 22,7	-25 43	3,2	1,059	0,68	-0,3	9 34	13 19	17 3
	27	17 44,5	-25 39	3,5	0,951	0,55	-0,2	9 35	13 20	17 5
12.	2	17 56,3	-24 59	4,0	0,836	0,36	0,2	9 21	13 11	17 1
	7	17 51,6	-23 41	4,6	0,734	0,14	1,5	8 46	12 44	16 43
	12	17 28,6	-21 51	4,9	0,680	0,01	4,6	7 51	12 1	16 11
	17	17 1,4	-20 6	4,8	0,701	0,07	2,5	6 55	11 15	15 35
	22	16 48,3	-19 25	4,3	0,784	0,27	0,6	6 20	10 43	15 7
	27	16 52,4	-19 52	3,8	0,891	0,47	-0,1	6 8	10 29	14 50

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



Nejpříznivější podmínky pro pozorování Venuše jsou letos na začátku roku a poté ve druhé polovině léta. V lednu je planeta Večernicí s jasností -4,3 mag. Na konci občanského soumraku ji najdeme ve výšce 23° nad jihojihozápadním obzorem. Zapadá až po 20. hodině. V následujících týdnech se viditelnost Venuše dále zlepšuje a planeta zjasňuje. Maximální východní elongace (47°) nastává 12. 1. ve 14 h SEČ a nejvyšší jasnosti planeta dosahuje -4,6 mag 17. 2. v 8 h SEČ. Ze souhvězdí Vodnáře se v tomto období přesouvá do Ryb, kde je 2. 3. v 15 h SEČ stacionární a začíná se pohybovat zpětně.

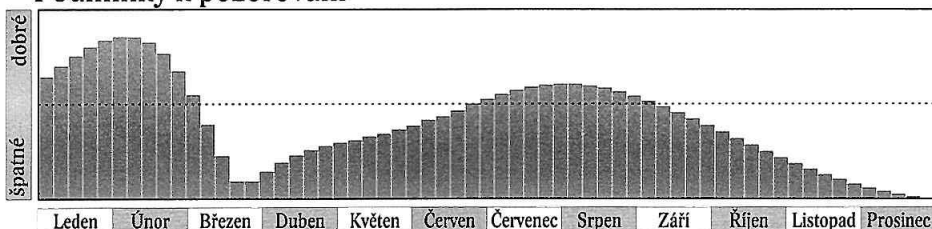
Během března se viditelnost Venuše rychle zhoršuje, protože se planeta blíží k dolní konjunkci se Sluncem. Ta nastává 25. 3. v 11 h SEČ, týž den ve 3 h SEČ se Venuše nachází nejbližší Zemi (0,281 AU). Nepozorovatelnou na noční obloze je Venuše od druhé poloviny března do poloviny dubna. Dne 13. 4. v 1 h SEČ je opět stacionární a poté se pohybuje přímo. Stále se nachází v souhvězdí Ryb, kde se zdrží až do června, kdy se přesouvá do Berana.

Jako Jitřenka se planeta objevuje nad východním obzorem ve druhé polovině dubna. Dne 29. 4. ve 23 h SEČ Venuše dosáhne druhého maxima jasnosti (-4,5 mag), největší západní elongace nastává 3. 6. ve 13 h SEČ. V tomto období se však nachází relativně nízko nad východním obzorem a viditelnost se nezlepšuje, protože se rychle prodlužuje den a deklinace planety je nízká.

Nejllepším obdobím pro pozorování Venuše na ranní obloze je konec července a srpen. Planeta se v té době pohybuje souhvězdími Býka, Blíženců a Raka. Na konci srpna vychází ve 2:15 SEČ a na začátku občanského soumraku září ve výšce 22° nad východním obzorem. Venuše se dále pohybuje souhvězdími Lva, Panny, Vah, Štíra a Hadonoše do Střelce, v němž se ocitá na konci roku. Její viditelnost se během podzimu postupně zhoršuje. Pozorovatelná je do druhé poloviny listopadu. Následující horní konjunkce se Sluncem nastává v první polovině ledna příštího roku.

Během roku se Venuše účastní několika konjunkcí s jinými planetami. Nejtěsnější nastávají 12. 1. ve 23 h SEČ s Neptunem (0,4°) nedaleko Marsu a 13. 11. v 9 h SEČ s Jupiterem (0,3°). Ve dnech 18. a 19. 9. můžeme pozorovat seskupení Měsíce, Venuše, Marsu a Merkuru ráno nad východním obzorem v blízkosti hvězdy Regulus.

## 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	22 0,8	-13 42	10,8	0,769	0,57	-4,3	10 20	15 18	20 16	
6	22 20,8	-11 28	11,4	0,733	0,54	-4,4	10 9	15 18	20 27	
11	22 39,9	- 9 9	12,0	0,696	0,52	-4,4	9 57	15 17	20 38	
16	22 58,1	- 6 47	12,7	0,658	0,49	-4,5	9 44	15 15	20 48	
21	23 15,3	- 4 24	13,4	0,621	0,46	-4,5	9 30	15 13	20 57	
26	23 31,5	- 2 2	14,3	0,585	0,43	-4,5	9 15	15 9	21 5	
31	23 46,5	+ 0 18	15,2	0,548	0,40	-4,6	8 59	15 4	21 11	
2. 5	0 0,1	+ 2 34	16,3	0,512	0,37	-4,6	8 42	14 58	21 15	
10	0 12,1	+ 4 43	17,5	0,477	0,33	-4,6	8 24	14 50	21 17	
15	0 22,3	+ 6 43	18,9	0,442	0,29	-4,6	8 4	14 40	21 17	
20	0 30,2	+ 8 30	20,4	0,409	0,25	-4,6	7 44	14 28	21 14	
25	0 35,4	+10 1	22,0	0,379	0,21	-4,6	7 22	14 13	21 6	
3. 2	0 37,6	+11 11	23,8	0,350	0,16	-4,6	6 58	13 56	20 53	
7	0 36,2	+11 54	25,6	0,326	0,11	-4,5	6 33	13 34	20 35	
12	0 31,2	+12 5	27,3	0,305	0,07	-4,4	6 8	13 9	20 10	
17	0 22,9	+11 38	28,7	0,291	0,04	-4,3	5 42	12 41	19 39	
22	0 12,5	+10 35	29,5	0,282	0,01	-4,1	5 18	12 11	19 3	
27	0 1,5	+ 9 3	29,6	0,282	0,01	-4,0	4 55	11 40	18 25	
4. 1	23 51,8	+ 7 16	28,9	0,288	0,02	-4,2	4 35	11 11	17 47	
6	23 44,9	+ 5 28	27,7	0,302	0,05	-4,3	4 17	10 45	17 12	
11	23 41,5	+ 3 54	26,0	0,321	0,09	-4,4	4 1	10 22	16 43	
16	23 41,9	+ 2 43	24,1	0,346	0,14	-4,5	3 48	10 3	16 18	
21	23 45,8	+ 1 57	22,3	0,375	0,18	-4,5	3 36	9 48	15 59	
26	23 52,7	+ 1 36	20,5	0,406	0,23	-4,5	3 25	9 35	15 46	
5. 1	0 2,2	+ 1 38	18,9	0,441	0,27	-4,5	3 14	9 25	15 36	
6	0 13,8	+ 2 0	17,5	0,477	0,31	-4,5	3 4	9 17	15 30	
11	0 27,0	+ 2 41	16,2	0,515	0,35	-4,5	2 55	9 11	15 27	
16	0 41,7	+ 3 35	15,1	0,553	0,38	-4,4	2 45	9 6	15 27	
21	0 57,5	+ 4 42	14,1	0,592	0,42	-4,4	2 36	9 2	15 29	
26	1 14,2	+ 5 58	13,2	0,632	0,45	-4,4	2 27	8 59	15 32	
31	1 31,8	+ 7 22	12,4	0,672	0,48	-4,3	2 18	8 57	15 37	
6. 5	1 50,1	+ 8 50	11,7	0,712	0,50	-4,3	2 9	8 56	15 43	
10	2 9,1	+10 21	11,1	0,753	0,53	-4,3	2 1	8 55	15 50	
15	2 28,8	+11 54	10,5	0,793	0,55	-4,2	1 53	8 55	15 58	
20	2 49,1	+13 25	10,0	0,833	0,58	-4,2	1 46	8 56	16 6	
25	3 10,0	+14 54	9,6	0,872	0,60	-4,2	1 39	8 57	16 16	
30	3 31,5	+16 18	9,2	0,911	0,62	-4,1	1 33	8 59	16 25	

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
		<i>h min</i>	° ' "	"	AU			<i>h min</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>
7.	5	3 53,5	+17 36	8,8	0,950	0,64	-4,1	1 28	9 1	16 35
	10	4 16,2	+18 47	8,4	0,988	0,66	-4,1	1 24	9 4	16 45
	15	4 39,4	+19 48	8,1	1,025	0,68	-4,1	1 21	9 8	16 54
	20	5 3,2	+20 39	7,9	1,062	0,70	-4,0	1 20	9 12	17 4
	25	5 27,4	+21 19	7,6	1,098	0,72	-4,0	1 21	9 16	17 12
	30	5 52,0	+21 45	7,4	1,133	0,74	-4,0	1 23	9 21	17 20
8.	4	6 16,8	+21 57	7,1	1,168	0,75	-4,0	1 27	9 26	17 26
	9	6 41,9	+21 55	6,9	1,201	0,77	-4,0	1 32	9 32	17 31
	14	7 7,2	+21 39	6,8	1,234	0,79	-4,0	1 40	9 37	17 34
	19	7 32,4	+21 7	6,6	1,266	0,80	-4,0	1 48	9 43	17 36
	24	7 57,6	+20 21	6,4	1,296	0,82	-4,0	1 59	9 48	17 37
	29	8 22,6	+19 20	6,3	1,326	0,83	-4,0	2 10	9 53	17 36
9.	3	8 47,3	+18 5	6,2	1,355	0,84	-4,0	2 23	9 58	17 33
	8	9 11,8	+16 38	6,0	1,382	0,86	-4,0	2 36	10 3	17 30
	13	9 36,0	+14 58	5,9	1,409	0,87	-3,9	2 49	10 8	17 25
	18	9 60,0	+13 8	5,8	1,434	0,88	-3,9	3 3	10 12	17 19
	23	10 23,6	+11 9	5,7	1,459	0,89	-3,9	3 18	10 16	17 13
	28	10 46,9	+ 9 1	5,6	1,482	0,90	-3,9	3 32	10 19	17 5
10.	3	11 10,1	+ 6 47	5,5	1,504	0,91	-3,9	3 47	10 23	16 58
	8	11 33,0	+ 4 28	5,5	1,525	0,92	-3,9	4 1	10 26	16 50
	13	11 55,9	+ 2 4	5,4	1,544	0,93	-3,9	4 16	10 29	16 41
	18	12 18,7	- 0 22	5,3	1,563	0,94	-3,9	4 31	10 32	16 33
	23	12 41,6	- 2 48	5,3	1,581	0,95	-3,9	4 46	10 35	16 24
	28	13 4,6	- 5 14	5,2	1,597	0,95	-3,9	5 1	10 39	16 16
11.	2	13 27,8	- 7 37	5,2	1,612	0,96	-3,9	5 16	10 42	16 8
	7	13 51,3	- 9 57	5,1	1,626	0,97	-3,9	5 31	10 46	16 0
	12	14 15,2	-12 10	5,1	1,639	0,97	-3,9	5 46	10 50	15 53
	17	14 39,5	-14 17	5,1	1,651	0,98	-3,9	6 2	10 55	15 47
	22	15 4,2	-16 15	5,0	1,661	0,98	-3,9	6 18	11 0	15 41
	27	15 29,4	-18 2	5,0	1,671	0,98	-3,9	6 33	11 5	15 37
12.	2	15 55,1	-19 37	5,0	1,679	0,99	-3,9	6 48	11 12	15 34
	7	16 21,3	-20 59	4,9	1,687	0,99	-3,9	7 3	11 18	15 33
	12	16 48,0	-22 5	4,9	1,693	0,99	-3,9	7 16	11 25	15 33
	17	17 15,0	-22 55	4,9	1,699	1,00	-3,9	7 29	11 32	15 36
	22	17 42,3	-23 27	4,9	1,703	1,00	-3,9	7 40	11 40	15 40
	27	18 9,7	-23 42	4,9	1,707	1,00	-3,9	7 49	11 48	15 46

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



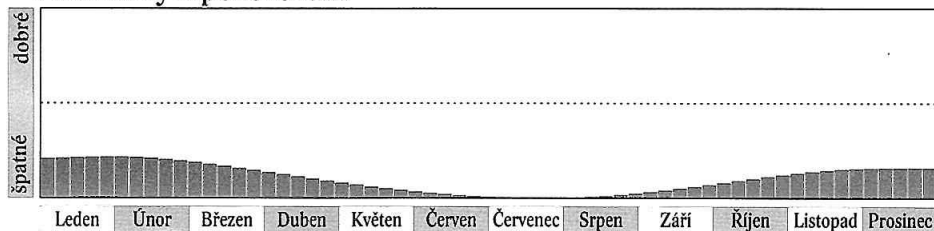
Letošní rok je z hlediska pozorovatelnosti planety nepříznivý. Opozice se Sluncem nenastává. Na začátku roku najdeme Mars na večerní obloze spolu s Venuší, a to v souhvězdí Vodnáře. Na začátku nautického soumraku Mars svítí ve výšce  $28^\circ$  nad jihojihozápadním obzorem jako načervenalá hvězda s jasností  $+0,8$  mag. Zapadá okolo 21. hodiny. V následujících měsících se jeho viditelnost zhoršuje, v dubnu a květnu už je večer vidět jen nízko nad západním obzorem a počátkem června začne být nepozorovatelný. Jasnost v tomto období postupně klesne až na  $+1,7$  mag. Po celý rok se Mars pohybuje přímo. V uvedeném období se ze souhvězdí Vodnáře přesune přes Ryby a Berana do souhvězdí Býka.

Dále Mars pokračuje přes souhvězdí Blíženců do Raka, kde 27. 7. ve 2 h SEČ nastává konjunkce se Sluncem. Dne 5. 8. ve 12 h SEČ je Mars nejdále od Země (2,658 AU).

Znovu se Mars na obloze objevuje v polovině září ráno na východě, tentokrát v souhvězdí Lva, opět společně s Venuší, navíc s Merkurem a v blízkosti hvězdy Regulus ( $\alpha$  Leo). Dne 16. 9. ve 20 h nastává velmi těsná konjunkce Marsu a Merkuru ( $0,05^\circ$ ), bohužel pod naším obzorem. Nejtěsnější přiblížení planet uvidíme 17. 9. po 4. hodině ranní (SEČ) v úhlové vzdálenosti okolo  $20'$ . Další těsná konjunkce Marsu, v tomto případě s Venuší ( $0,2^\circ$ ), nastává 5. 10. v 18 h SEČ. Planety jsou opět pozorovatelné až ráno.

Ke konci roku se pak viditelnost planety začne opět zlepšovat. Mars se přesune ze souhvězdí Lva přes Pannu do souhvězdí Vah. Jasnost vzroste z  $+1,8$  mag na  $+1,5$  mag. Na konci prosince Mars vychází spolu s Jupiterem mezi 3. a 4. hodinou ráno, na počátku nautického soumraku se nachází ve výšce  $22^\circ$  nad jihojihozápadním obzorem.

## 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	22 45,7	- 8 49	2,9	1,640	0,90	0,8	10 40	16 2	21 24
	11	23 13,5	- 5 46	2,7	1,707	0,91	0,9	10 14	15 50	21 27
	21	23 41,0	- 2 39	2,6	1,775	0,92	1,0	9 47	15 38	21 30
	31	0 8,2	+ 0 28	2,5	1,842	0,92	1,1	9 20	15 26	21 33
2.	10	0 35,3	+ 3 33	2,5	1,910	0,93	1,1	8 53	15 13	21 35
	20	1 2,3	+ 6 32	2,4	1,977	0,94	1,2	8 26	15 1	21 37
3.	2	1 29,5	+ 9 25	2,3	2,043	0,95	1,3	8 0	14 49	21 39
	12	1 56,9	+12 7	2,2	2,107	0,95	1,3	7 34	14 37	21 41
	22	2 24,5	+14 38	2,2	2,170	0,96	1,4	7 9	14 25	21 42
4.	1	2 52,5	+16 54	2,1	2,231	0,96	1,4	6 45	14 14	21 43
	11	3 20,8	+18 55	2,0	2,289	0,97	1,5	6 22	14 3	21 44
	21	3 49,5	+20 39	2,0	2,344	0,97	1,5	6 1	13 52	21 43
5.	1	4 18,5	+22 3	2,0	2,396	0,98	1,6	5 42	13 41	21 42
	11	4 47,7	+23 8	1,9	2,444	0,98	1,6	5 25	13 31	21 38
	21	5 17,0	+23 52	1,9	2,488	0,99	1,6	5 10	13 21	21 33
	31	5 46,3	+24 16	1,9	2,528	0,99	1,7	4 57	13 11	21 25
6.	10	6 15,5	+24 18	1,8	2,563	0,99	1,7	4 46	13 1	21 15
	20	6 44,4	+24 1	1,8	2,593	1,00	1,7	4 38	12 50	21 3
	30	7 12,9	+23 24	1,8	2,617	1,00	1,7	4 31	12 39	20 47
7.	10	7 40,9	+22 29	1,8	2,636	1,00	1,7	4 26	12 28	20 30
	20	8 8,3	+21 16	1,8	2,650	1,00	1,7	4 22	12 16	20 10
	30	8 35,1	+19 49	1,8	2,657	1,00	1,7	4 18	12 3	19 48
8.	9	9 1,3	+18 8	1,8	2,658	1,00	1,7	4 15	11 50	19 25
	19	9 26,9	+16 14	1,8	2,652	1,00	1,8	4 12	11 36	19 0
	29	9 51,9	+14 11	1,8	2,640	1,00	1,8	4 8	11 22	18 34
9.	8	10 16,4	+11 59	1,8	2,622	0,99	1,8	4 5	11 7	18 8
	18	10 40,4	+ 9 39	1,8	2,596	0,99	1,8	4 1	10 51	17 41
	28	11 4,1	+ 7 15	1,8	2,564	0,99	1,8	3 58	10 36	17 13
10.	8	11 27,5	+ 4 46	1,9	2,526	0,98	1,8	3 54	10 20	16 45
	18	11 50,8	+ 2 16	1,9	2,480	0,98	1,8	3 50	10 3	16 17
	28	12 13,9	- 0 16	1,9	2,429	0,98	1,8	3 46	9 47	15 48
11.	7	12 37,1	- 2 46	2,0	2,371	0,97	1,8	3 41	9 31	15 20
	17	13 0,4	- 5 15	2,0	2,307	0,96	1,7	3 37	9 15	14 52
	27	13 23,8	- 7 40	2,1	2,237	0,96	1,7	3 33	8 59	14 25
12.	7	13 47,4	- 9 59	2,2	2,162	0,95	1,6	3 28	8 43	13 57
	17	14 11,4	-12 11	2,2	2,083	0,94	1,6	3 24	8 28	13 31
	27	14 35,7	-14 15	2,3	1,999	0,94	1,5	3 20	8 13	13 5

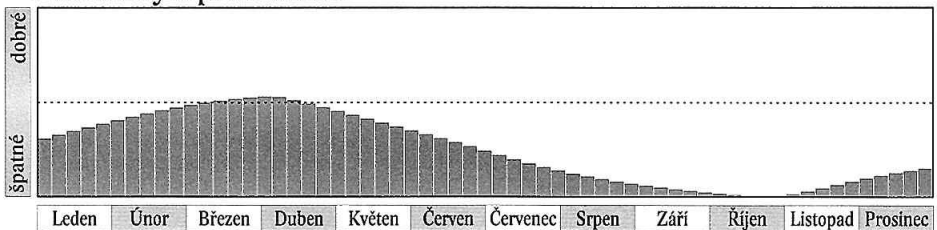
RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace;  $\rho$  ~ zdánlivý poloměr;  $\Delta$  ~ vzdálenost od Země;  $\varphi$  ~ fáze

Na začátku roku se Jupiter nachází v souhvězdí Panny poblíž hvězdy Spiky ( $\alpha$  Vir). Vychází hodinu po půlnoci a krátce před začátkem občanského soumraku kulminuje  $33^\circ$  nad jižním obzorem. Dne 6. 2. ve 20 h SEČ je stacionární a začíná se pohybovat zpětně. Od konce března do poloviny května je planeta pozorovatelná po celou noc. Opozice se Sluncem nastává 7. 4. ve 23 h SEČ, o den později ve 22 h SEČ se Jupiter ocitne v ejmenší vzdálenosti od Země (4,455 AU). Planeta v období opozice dosahuje jasnosti -2,5 mag a kulminuje o půlnoci ve výšce  $34^\circ$  nad obzorem. Dne 10. 6. v 6 h SEČ je opět stacionární a poté se pohybuje přímo. Stále se nachází v Panně, kde vydrží až do poloviny listopadu.

V průběhu června a července se viditelnost Jupiteru posouvá do první poloviny noci a poté na večerní oblohu. V srpnu už je pozorovatelný jen večer nízko nad západním obzorem, v září a říjnu je nepozorovatelný. Konjunkce se Sluncem nastává 26. 10. v 19 h SEČ, o téměř dva dny dříve, 24. 10. ve 23 h SEČ, dělí Jupiter od Země největší vzdálenost (6,435 AU).

Znovu se Jupiter objeví na ranní obloze v polovině listopadu v sousedství Marsu a Venuše. Těsná konjunkce ( $0,3^\circ$ ) Venuše s Jupiterem nastává 13. 11. v 9 h SEČ. Obě planety vycházejí okolo šesté hodiny střeoevropského času a dvě hodiny před konjunkcí je najdeme za občanského soumraku ve výšce  $8^\circ$  nad jihovýchodním obzorem. Do konce roku se viditelnost Jupiteru na ranní obloze zlepšuje. Na konci roku vychází společně s Marsem před čtvrtou hodinou ranní a na začátku nautického soumraku jej najdeme ve výšce  $21^\circ$  nad jihovýchodním obzorem.

## Podmínky k pozorování



Elektronické vydání

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

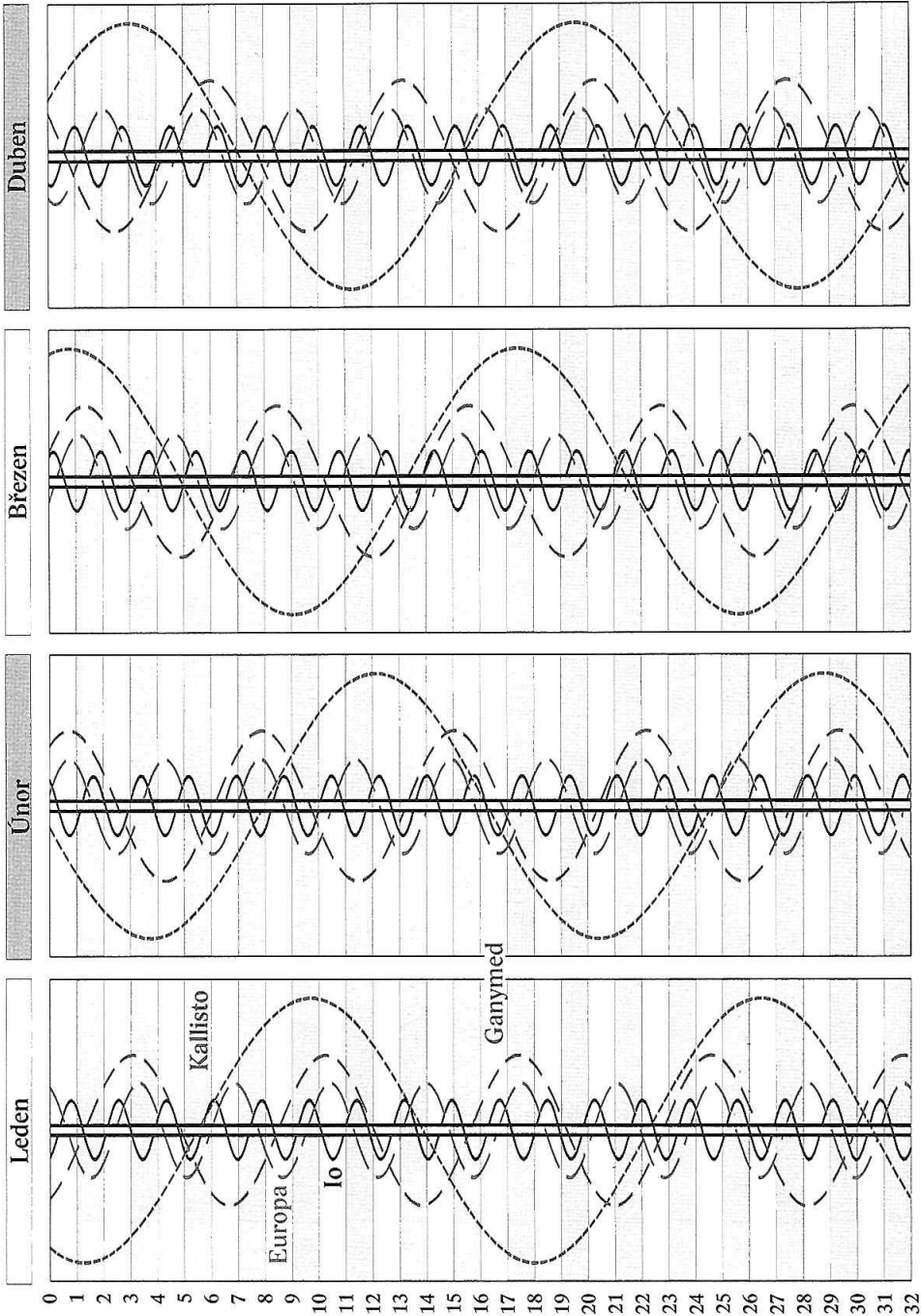
- Planetografické souřadnice středu osvětlené části kotoučku Jupiteru
- Konjunkce galileovských měsíců

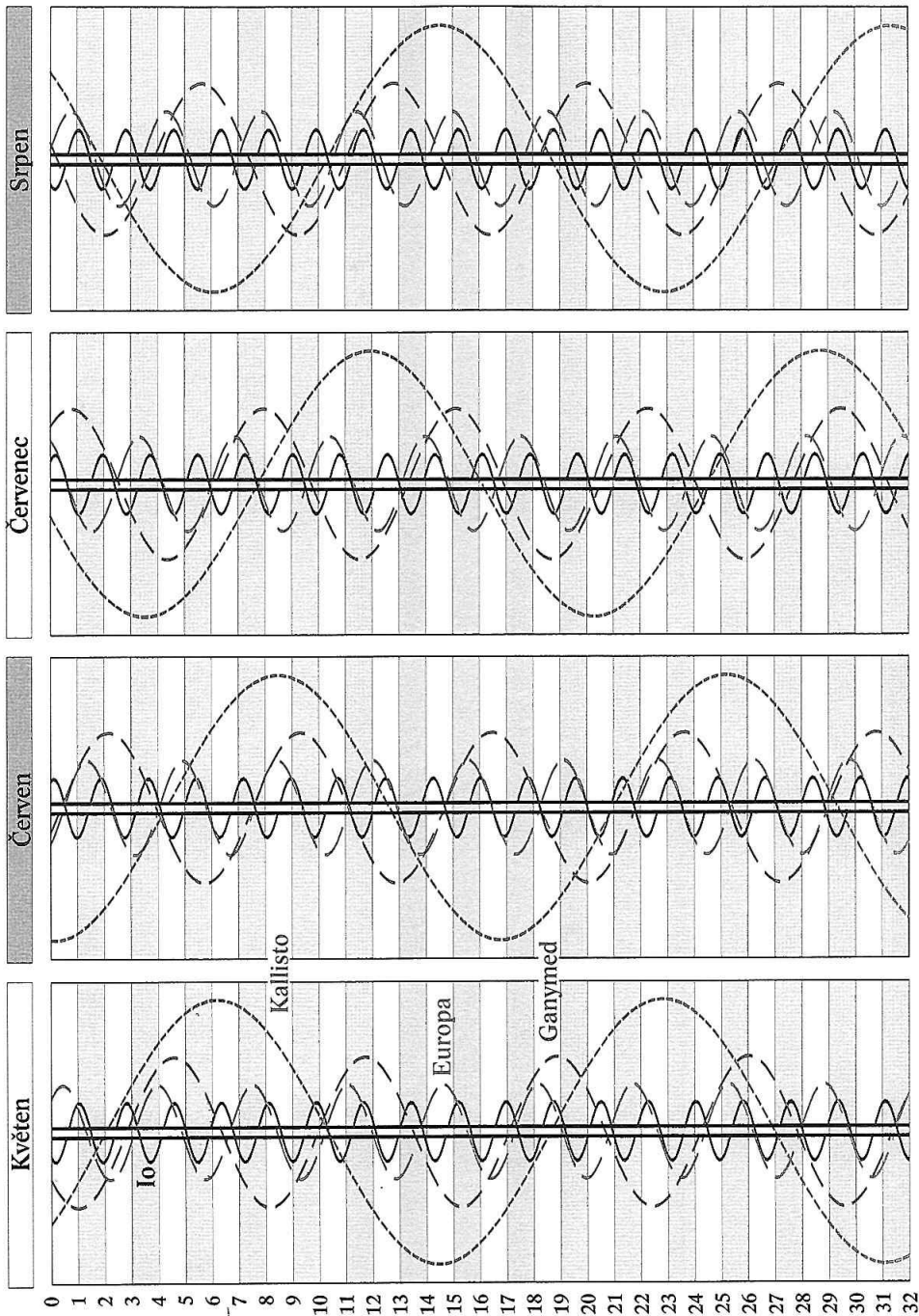


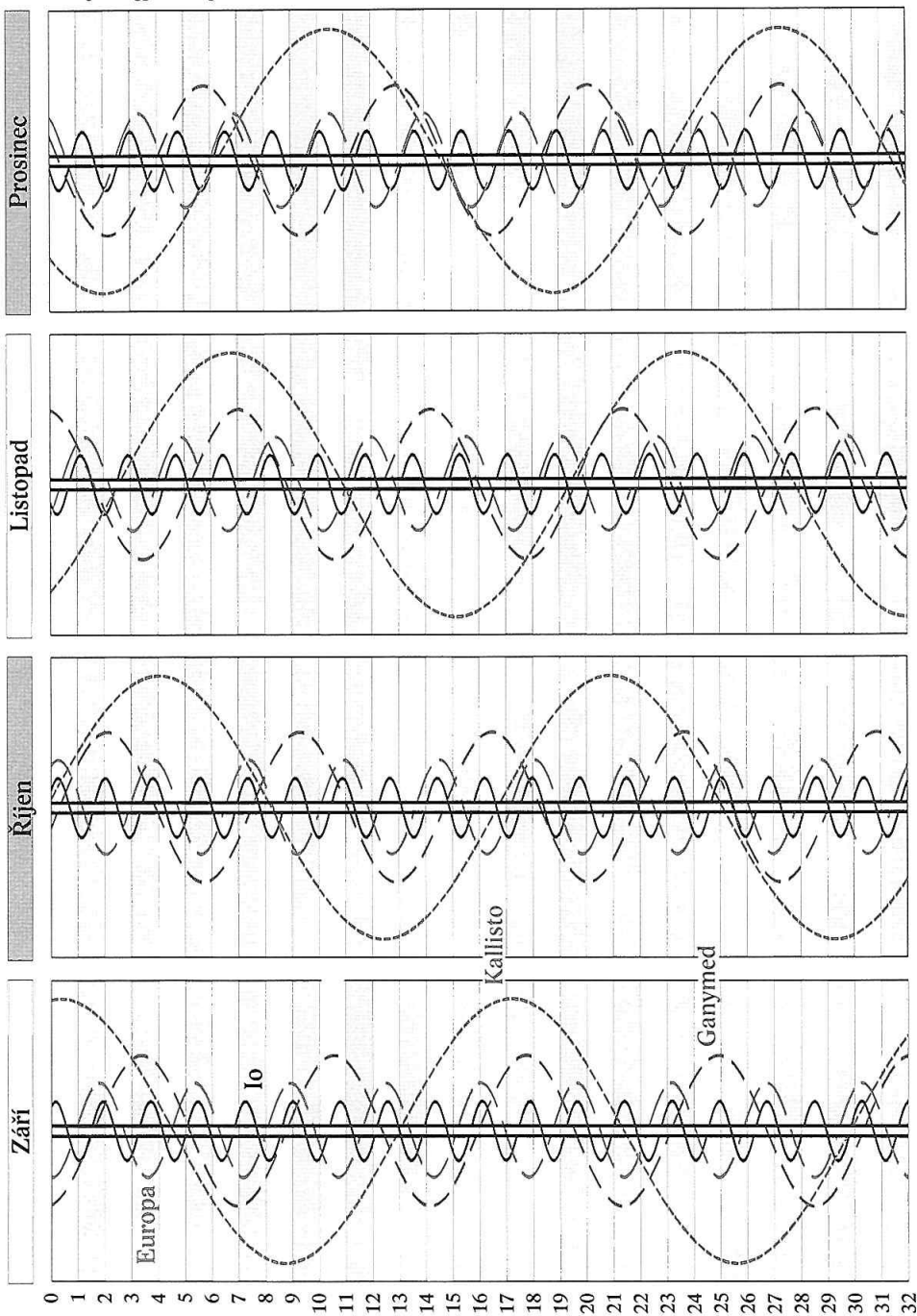
# Jupiter

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	13 20,1	- 7 4	16,6	5,547	-2,0	1 7	6 36	12 5
	11	13 23,6	- 7 22	17,1	5,386	-2,1	0 33	6 0	11 27
	21	13 26,1	- 7 34	17,6	5,225	-2,1	23 53	5 23	10 49
	31	13 27,5	- 7 40	18,2	5,068	-2,2	23 16	4 45	10 11
2.	10	13 27,7	- 7 39	18,7	4,919	-2,3	22 36	4 6	9 32
	20	13 26,8	- 7 30	19,2	4,784	-2,3	21 55	3 26	8 52
3.	2	13 24,6	- 7 15	19,7	4,667	-2,4	21 12	2 44	8 12
	12	13 21,5	- 6 55	20,1	4,572	-2,4	20 28	2 2	7 31
	22	13 17,6	- 6 30	20,4	4,504	-2,4	19 43	1 19	6 50
4.	1	13 13,0	- 6 2	20,6	4,464	-2,5	18 57	0 35	6 9
	11	13 8,3	- 5 33	20,7	4,456	-2,5	18 10	23 46	5 27
	21	13 3,6	- 5 4	20,6	4,477	-2,5	17 24	23 3	4 45
5.	1	12 59,4	- 4 39	20,3	4,528	-2,4	16 39	22 19	4 4
	11	12 55,8	- 4 19	20,0	4,606	-2,4	15 54	21 36	3 22
	21	12 53,1	- 4 4	19,6	4,707	-2,4	15 11	20 54	2 42
	31	12 51,4	- 3 56	19,1	4,827	-2,3	14 30	20 13	2 1
6.	10	12 50,8	- 3 56	18,6	4,963	-2,2	13 50	19 34	1 21
	20	12 51,3	- 4 2	18,0	5,109	-2,2	13 12	18 55	0 42
	30	12 52,9	- 4 15	17,5	5,262	-2,1	12 35	18 17	0 3
7.	10	12 55,6	- 4 34	17,0	5,416	-2,0	12 0	17 41	23 21
	20	12 59,1	- 4 59	16,5	5,570	-2,0	11 26	17 5	22 44
	30	13 3,5	- 5 28	16,1	5,719	-1,9	10 54	16 30	22 6
8.	9	13 8,7	- 6 2	15,7	5,859	-1,9	10 22	15 56	21 29
	19	13 14,5	- 6 40	15,4	5,989	-1,8	9 52	15 22	20 53
	29	13 21,0	- 7 20	15,1	6,106	-1,8	9 22	14 50	20 17
9.	8	13 27,9	- 8 3	14,8	6,208	-1,8	8 53	14 17	19 41
	18	13 35,3	- 8 48	14,6	6,292	-1,7	8 25	13 45	19 5
	28	13 43,0	- 9 33	14,5	6,358	-1,7	7 57	13 14	18 30
10.	8	13 51,0	-10 19	14,4	6,405	-1,7	7 29	12 42	17 55
	18	13 59,3	-11 4	14,3	6,430	-1,7	7 2	12 11	17 20
	28	14 7,6	-11 49	14,3	6,434	-1,7	6 35	11 40	16 45
11.	7	14 16,0	-12 33	14,3	6,417	-1,7	6 8	11 9	16 10
	17	14 24,4	-13 15	14,4	6,378	-1,7	5 40	10 38	15 36
	27	14 32,6	-13 55	14,6	6,318	-1,7	5 13	10 7	15 1
12.	7	14 40,7	-14 33	14,8	6,238	-1,7	4 45	9 36	14 27
	17	14 48,4	-15 7	15,0	6,139	-1,8	4 16	9 4	13 52
	27	14 55,7	-15 39	15,3	6,022	-1,8	3 47	8 32	13 17

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

Označení měsíců:

Zkratky (písmena):

I - Io

II - Europa

III - Ganymed

VI - Kallisto

E - zatmění (eclipse)

O - zákryt (occultation)

T - přechod (transit)

S - přechod stínu přes kotouček planety (shadow transit)

D [zatmění, zákryt] - vstup, zmižení (disappearance)

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

# Úkazy Jupiterových měsíců

prosinec 2017

měsíc	den	hodina	minuta	úkaz								
12.	12	6	41	I SI	12.20	7	43	II OR	12.28	5	54	I TI
12	7	25		I TI	21	5	13	I SE	28	7	7	I SE
13	6	52		I OR	21	6	4	I TE	29	4	29	III TE
18	5	2		III ED	27	6	17	II ED	29	5	9	II TE
18	6	57		III ER	27	7	44	I ED	29	5	19	I OR
20	5	51		I ED	28	4	57	I SI				

D = VSTUP

R = VÝSTUP

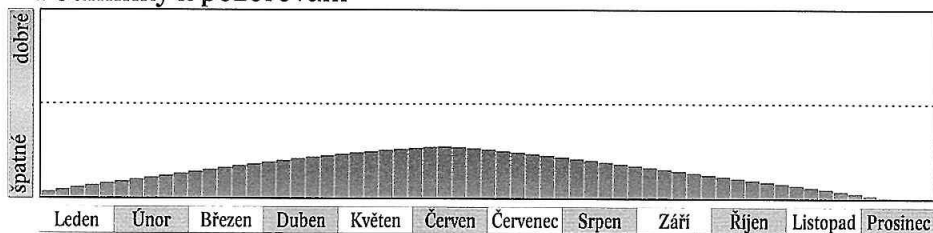
Saturn se nachází na hranici souhvězdí Hadonoše a Střelce. Prstence pozorujeme ze severní strany, tedy pozorovatelé na severní polokouli je v nepřevracejícím dalekohledu vidí „shora“. Jsou otevřeny na maximum, protože v letošním roce nastává na severní polokouli Saturnu letní slunovrat.

Počátkem roku je Saturn nepozorovatelný. Objevuje se koncem ledna ráno, kdy vychází okolo 6:30 SEČ. Na počátku občanského soumraku se nachází ve výšce 13° nad jihovýchodním obzorem a jeho viditelnost se dále zlepšuje.

Na přelomu dubna a května je Saturn pozorovatelný ve druhé polovině noci, od června po celou noc. Planeta se na začátku roku pohybuje přímo, 6. 4. v 6 h SEČ je vzstávce a začíná se pohybovat zpětně. Opozice se Sluncem nastává 15. 6. v 11 h SEČ, týž den v 15 h SEČ je Saturn nejbliže Zemi (9,043 AU). Jasnost planety dosahuje +0,0 mag. Velká poloosa Saturnova prstence má v době opozice zdánlivý rozměr 20,8", malá poloosa 9,3". Během léta se Saturn přesouvá na večerní oblohu. V další zastávce je 25. 8. v 16 h SEČ a poté se opět pohybuje přímo.

V říjnu už je planeta na konci občanského soumraku jen ve výšce 9° nad jihozápadním obzorem, od poloviny listopadu je nepozorovatelná. Dne 21. 12. v 18 h SEČ se Saturn ocitá v největší vzdálenosti od Země (11,048 AU), konjunkce se Sluncem nastává týž den ve 22 h SEČ.

## Podmínky k pozorování



Elektronické vydání

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

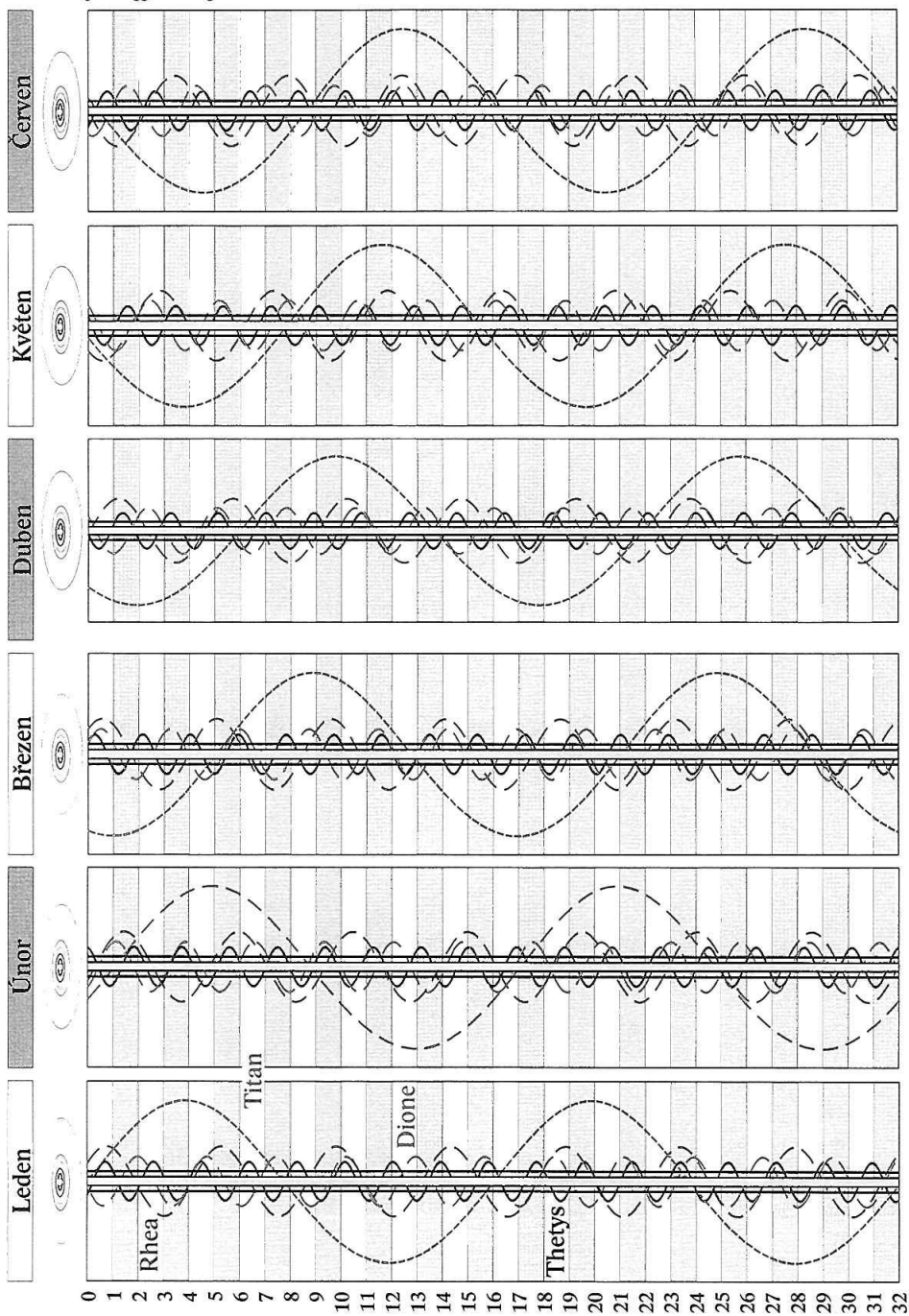
- Elementy Saturnova prstence A
- Elongace měsíců Saturnu

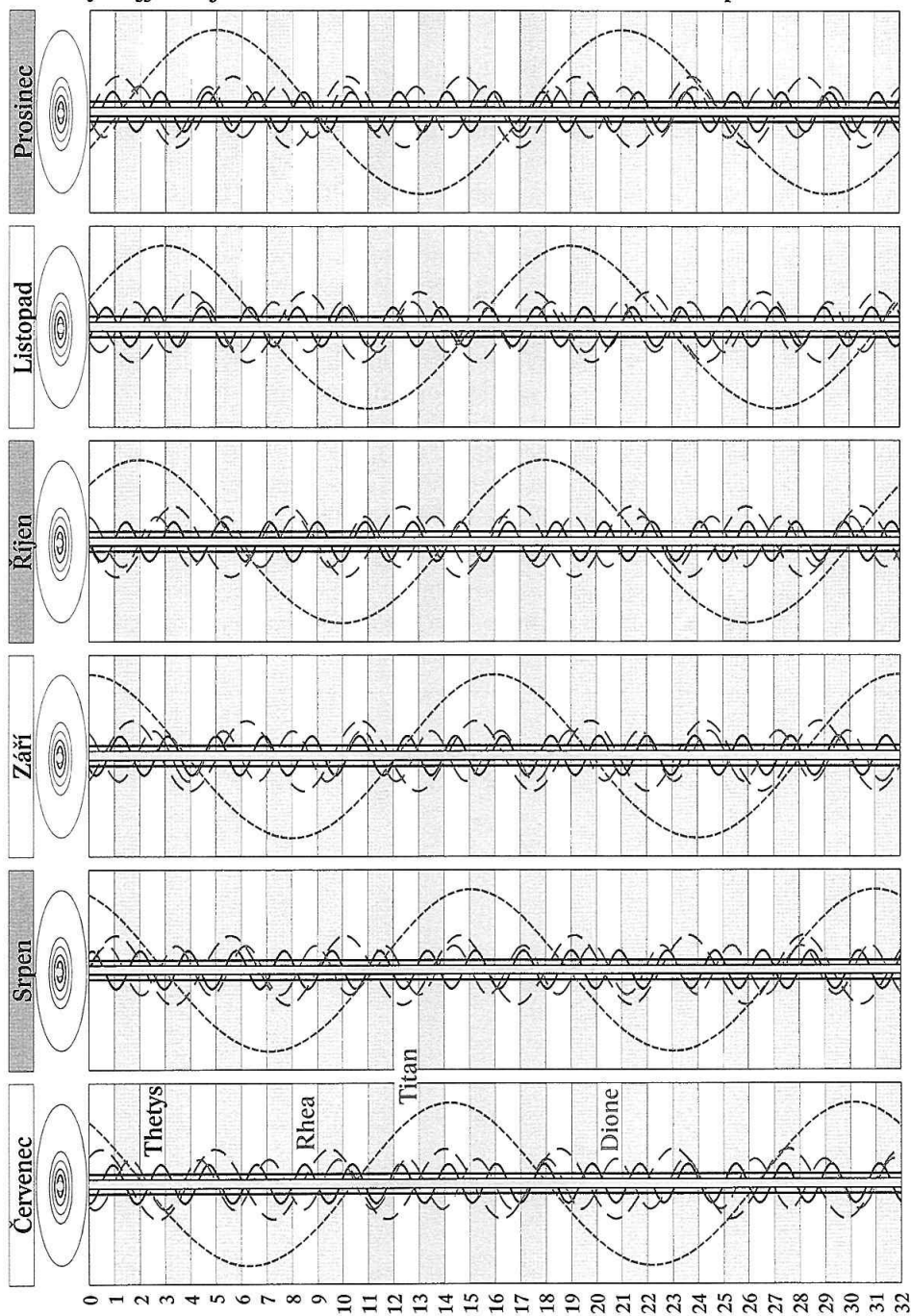


# Saturn

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	17 22,8	-21 52	6,7	10,970	0,5	6 29	10 38	14 47
	11	17 27,6	-21 57	6,8	10,902	0,5	5 55	10 4	14 12
	21	17 32,1	-22 0	6,8	10,811	0,5	5 20	9 29	13 37
	31	17 36,3	-22 2	6,9	10,699	0,5	4 45	8 54	13 2
2.	10	17 40,1	-22 4	7,0	10,569	0,5	4 10	8 18	12 26
	20	17 43,4	-22 5	7,1	10,423	0,5	3 34	7 42	11 50
3.	2	17 46,1	-22 5	7,2	10,266	0,5	2 57	7 5	11 13
	12	17 48,2	-22 5	7,3	10,102	0,5	2 20	6 28	10 36
	22	17 49,7	-22 5	7,4	9,936	0,5	1 42	5 50	9 58
4.	1	17 50,4	-22 5	7,6	9,771	0,4	1 3	5 12	9 20
	11	17 50,4	-22 4	7,7	9,613	0,4	0 24	4 32	8 40
	21	17 49,7	-22 3	7,8	9,466	0,3	23 40	3 52	8 0
5.	1	17 48,4	-22 3	7,9	9,336	0,3	22 59	3 12	7 20
	11	17 46,4	-22 2	8,0	9,225	0,2	22 18	2 30	6 39
	21	17 44,0	-22 1	8,1	9,139	0,1	21 36	1 49	5 57
	31	17 41,1	-22 0	8,1	9,079	0,1	20 54	1 6	5 15
6.	10	17 38,0	-21 59	8,2	9,047	0,0	20 11	0 24	4 33
	20	17 34,9	-21 58	8,2	9,046	0,0	19 29	23 37	3 50
	30	17 31,7	-21 57	8,1	9,074	0,1	18 46	22 55	3 8
7.	10	17 28,9	-21 56	8,1	9,130	0,1	18 4	22 13	2 26
	20	17 26,4	-21 55	8,0	9,213	0,2	17 22	21 31	1 44
	30	17 24,3	-21 55	7,9	9,320	0,2	16 41	20 50	1 3
8.	9	17 22,9	-21 56	7,8	9,448	0,3	16 0	20 9	0 22
	19	17 22,1	-21 57	7,7	9,592	0,4	15 20	19 29	23 38
	29	17 22,0	-21 59	7,6	9,747	0,4	14 41	18 50	22 58
9.	8	17 22,6	-22 1	7,4	9,910	0,4	14 2	18 11	22 19
	18	17 23,8	-22 4	7,3	10,076	0,5	13 25	17 33	21 41
	28	17 25,8	-22 7	7,2	10,240	0,5	12 48	16 55	21 3
10.	8	17 28,3	-22 11	7,1	10,398	0,5	12 11	16 19	20 26
	18	17 31,5	-22 15	7,0	10,546	0,5	11 36	15 43	19 50
	28	17 35,1	-22 19	6,9	10,680	0,5	11 0	15 7	19 13
11.	7	17 39,2	-22 22	6,8	10,797	0,5	10 25	14 32	18 38
	17	17 43,6	-22 25	6,8	10,895	0,5	9 51	13 57	18 3
	27	17 48,4	-22 28	6,7	10,969	0,5	9 17	13 22	17 28
12.	7	17 53,3	-22 30	6,7	11,020	0,5	8 42	12 48	16 53
	17	17 58,4	-22 31	6,7	11,045	0,5	8 8	12 14	16 19
	27	18 3,5	-22 32	6,7	11,044	0,5	7 34	11 39	15 45

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

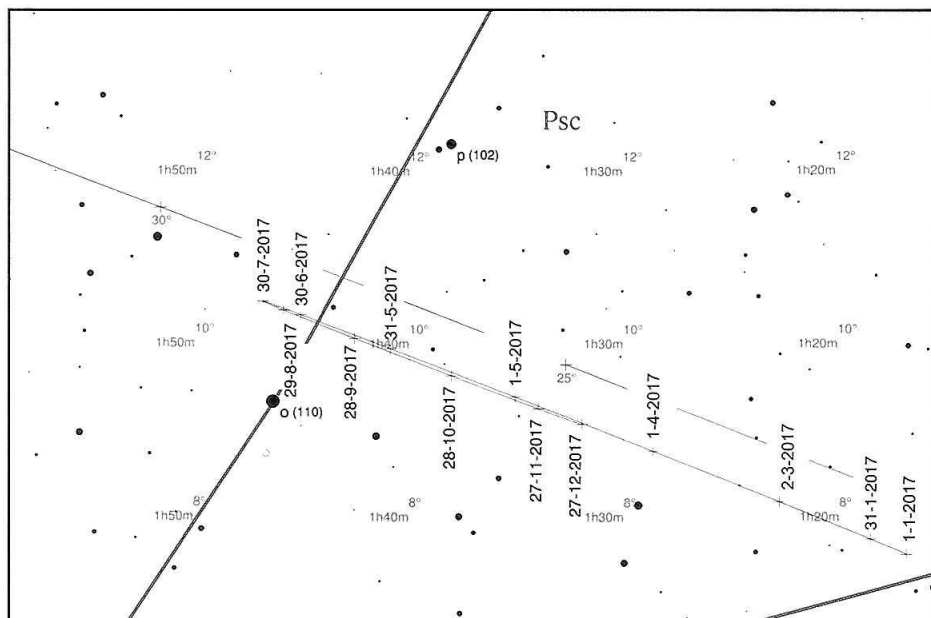




Planeta je na hranici viditelnosti pouhým okem, snadno ji vyhledáme pomocí triedru nebo malého dalekohledu v souhvězdí Ryb, kde se zdržuje po celý rok mezi hvězdami  $\zeta$  Psc a  $\circ$  Psc. Počátkem roku je Uran pozorovatelný v první polovině noci, na konci astronomického soumraku se nachází ve výšce  $47^\circ$  nad jižním obzorem. V únoru je pozorovatelný večer nad jihozápadním obzorem. Dne 27. 2. v 1 h SEČ nastává těsná konjunkce s Marsem ( $0,6^\circ$ ) pod našim obzorem. Přiblížení planet je možné pozorovat 26. 2. večer. V průběhu března se Uran stává nepozorovatelným. Konjunkce se Sluncem nastává 14. 4. v 7 h SEČ, týž den ve 23 h SEČ je Uran v největší vzdálenosti od Země (20,933 AU).

Další období viditelnosti planety začíná na konci června, kdy se ráno nachází na počátku nautického soumraku  $7^\circ$  nad východním obzorem. V polovině července je počátkem nautického soumraku už  $20^\circ$  nad východním obzorem, v srpnu je Uran pozorovatelný po většinu noci kromě večera. Dne 3. 8. v 11 h SEČ je Uran stacionární. Až do konce roku se bude pohybovat zpětně. V září už je planeta nad obzorem po celou noc. Opozice se Sluncem nastává 19. 10. v 19 h SEČ. Tehdy Uran dosahuje  $+5,8$  mag. Nejbližší Zemi se nachází 19. 10. v 5 h SEČ (18,915 AU).

Po opozici je Uran v listopadu pozorovatelný po většinu noci kromě rána, v prosinci v první polovině noci. Na konci prosince se na počátku astronomické noci nachází nad jihem ve výšce  $48^\circ$ , zapadá hodinu a půl po půlnoci.



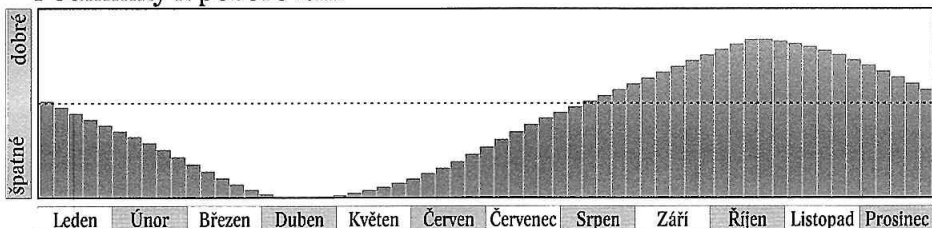


# Uran

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	1 16,9	+ 7 28	1,8	19,750	5,8	11 52	18 31	1 13
	21	1 17,7	+ 7 34	1,7	20,092	5,8	10 34	17 13	23 52
2.	10	1 19,7	+ 7 47	1,7	20,413	5,9	9 16	15 56	22 36
3.	2	1 22,7	+ 8 5	1,7	20,677	5,9	7 59	14 41	21 22
	22	1 26,5	+ 8 28	1,7	20,855	5,9	6 42	13 26	20 9
4.	11	1 30,8	+ 8 53	1,7	20,931	5,9	5 26	12 11	18 57
5.	1	1 35,0	+ 9 18	1,7	20,898	5,9	4 9	10 57	17 45
	21	1 39,1	+ 9 41	1,7	20,761	5,9	2 53	9 42	16 32
6.	10	1 42,5	+10 1	1,7	20,534	5,9	1 36	8 27	15 18
	30	1 45,1	+10 15	1,7	20,241	5,8	0 19	7 11	14 3
7.	20	1 46,5	+10 23	1,8	19,911	5,8	22 57	5 54	12 47
8.	9	1 46,8	+10 24	1,8	19,580	5,8	21 39	4 36	11 29
	29	1 45,9	+10 18	1,8	19,284	5,7	20 19	3 16	10 8
9.	18	1 43,9	+10 6	1,8	19,059	5,7	19 0	1 55	8 47
10.	8	1 41,1	+ 9 50	1,8	18,934	5,7	17 40	0 34	7 24
	28	1 38,0	+ 9 33	1,9	18,927	5,7	16 19	23 8	6 1
11.	17	1 35,2	+ 9 17	1,8	19,040	5,7	14 59	21 47	4 38
12.	7	1 33,0	+ 9 5	1,8	19,260	5,7	13 40	20 26	3 16
	27	1 32,0	+ 9 0	1,8	19,559	5,8	12 20	19 6	1 56

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

## Podmínky k pozorování



# Neptun



Planeta není viditelná prostým okem, avšak k jejímu vyhledání postačí triedr či malý astronomický dalekohled. Kotouček planety lze spolehlivě rozlišit až při zvětšení 200x či 300x. Nachází se v souhvězdí Vodnáře, počátkem ledna jižně od  $\lambda$  Aqr. Během roku se pohybuje mezi  $\lambda$  Aqr a  $h$  Aqr.

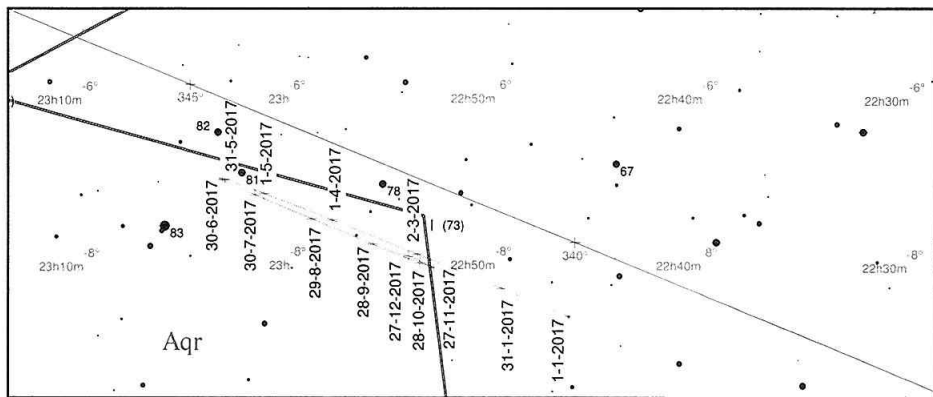
Na začátku ledna je Neptun pozorovatelný večer. Na konci nautického soumraku je ve výšce  $28^\circ$  nad jihozápadním obzorem, na konci astronomického soumraku pak ve výšce necelých  $25^\circ$ . Dne 1. 1. 2017 v 8 h SEČ nastává extrémně těsná konjunkce Neptunu a Marsu, při níž bude tělesa od sebe dělit zdanlivá úhlová vzdálenost  $0,02^\circ$  (přibližně jedna oblouková minuta). Planety už budou pod naším obzorem. Na večerní obloze však 31. 12. 2016 nad západním obzorem budeme moci sledovat přiblížení až na úhlovou vzdálenost 11 obloukových minut. Dne 12. 1. se k Neptunu přiblíží Venuše. Konjunkce ( $0,4^\circ$ ) ale nastane až pod naším obzorem.

V průběhu ledna se elongace Neptunu zmenšuje a pozorovatelnost zhoršuje. Od února už je nepozorovatelný. Konjunkce se Sluncem nastává 2. 3. ve 4 h SEČ, téhož dne ve 22 h SEČ je Neptun nejdále od Země (30,941 AU).

Znovu se planeta objevuje na ranní obloze až na konci května, kdy vychází na počátku nautického soumraku. V průběhu června se kvůli absenci astronomické noci její viditelnost zlepšuje jen pomalu. Období nejlepší viditelnosti trvá od druhé poloviny července do konce října, kdy je planeta pozorovatelná po celou noc nebo většinu noci. Dne 17. 6. je v 0 h SEČ Neptun stacionární a začíná se pohybovat zpětně.

Opozice se Sluncem nastává 5. 9. v 6 h SEČ. O den dříve, 4. 9. ve 12 h SEČ, je vzdálenost mezi Zemí a Neptunem nejmenší (28,939 AU). Jasnost v období opozice dosahuje  $+7,8$  mag.

Na podzim se planeta postupně přesouvá na večerní oblohu. Dne 22. 11. je ve 22 h SEČ opět v zastávce a poté se pohybuje přímo. V té době je na začátku astronomické noci  $31^\circ$  nad jižním obzorem a zapadá o půlnoci. Na konci roku zapadá Neptun už krátce po 21:30 SEČ.

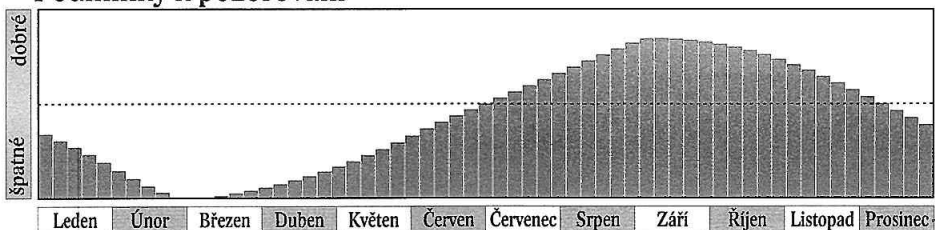


# Neptun

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	22 46,4	- 8 43	1,1	30,446	7,9	10 40	16 1	21 21
	21	22 48,5	- 8 30	1,1	30,708	7,9	9 22	14 44	20 6
2.	10	22 51,0	- 8 14	1,1	30,879	8,0	8 5	13 28	18 51
3.	2	22 53,8	- 7 57	1,1	30,941	8,0	6 48	12 12	17 37
	22	22 56,6	- 7 41	1,1	30,890	8,0	5 30	10 56	16 22
4.	11	22 59,2	- 7 25	1,1	30,731	7,9	4 13	9 40	15 7
5.	1	23 1,2	- 7 13	1,1	30,484	7,9	2 56	8 24	13 52
	21	23 2,7	- 7 5	1,1	30,176	7,9	1 38	7 6	12 35
6.	10	23 3,4	- 7 1	1,1	29,842	7,9	0 20	5 48	11 17
	30	23 3,3	- 7 3	1,1	29,517	7,9	22 57	4 30	9 58
7.	20	23 2,4	- 7 9	1,1	29,239	7,8	21 38	3 10	8 38
8.	9	23 0,9	- 7 19	1,2	29,040	7,8	20 19	1 50	7 17
	29	22 59,0	- 7 31	1,2	28,945	7,8	18 59	0 29	5 56
9.	18	22 56,9	- 7 44	1,2	28,966	7,8	17 39	23 5	4 34
10.	8	22 55,1	- 7 55	1,2	29,102	7,8	16 20	21 44	3 13
	28	22 53,7	- 8 3	1,1	29,339	7,8	15 1	20 24	1 52
11.	17	22 53,1	- 8 7	1,1	29,647	7,9	13 42	19 5	0 33
12.	7	22 53,2	- 8 6	1,1	29,990	7,9	12 23	17 47	23 10
	27	22 54,3	- 7 59	1,1	30,325	7,9	11 5	16 29	21 53

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 2017 (MJD = 57920) (vzhledem k ekliptice a jarnímu bodu J2000.0)

	<i>a</i>	<i>M</i>	<i>e</i>	$\omega$	<i>i</i>	$\Omega$	<i>n</i>
	AU	°		°	°	°	°
Pluto	39,69484	39,581	0,25305	224,429	17,1315	110,295	0,003941
Ceres	2,76755	292,400	0,07563	153,301	10,5930	80,309	0,214073
Pallas	2,77307	274,577	0,23062	123,082	34,8388	173,088	0,213434
Juno	2,66851	241,138	0,25682	58,069	12,9899	169,859	0,226100
Vesta	2,36146	270,899	0,08916	254,866	7,1403	103,841	0,271602

*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

Podmínky pro pozorování trpasličí planety Ceres jsou letos relativně příznivé na začátku a na konci roku. Opozice se Sluncem v roce 2017 nenastává. Na začátku roku ji najdeme na obloze večer, na hranici mezi souhvězdími Ryb a Velryby. Na konci nautického soumraku je ve výšce  $39^\circ$  nad jihojihovýchodním obzorem, zapadá hodinu po půlnoci.

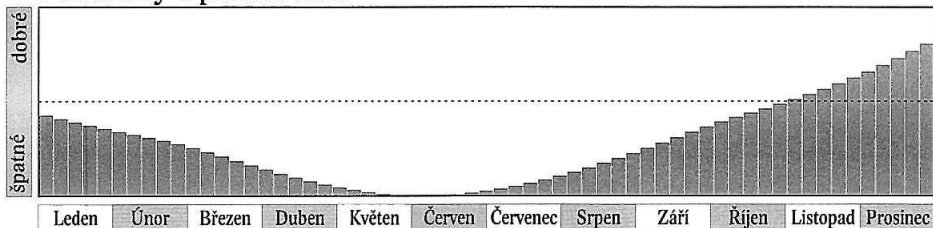
V dalších měsících se viditelnost zhoršuje. Od konce dubna je Ceres prakticky nepozorovatelná. Pohybuje se přímo, a to souhvězdími Berana a Býka, kde 6. 6. ve 2 h SEČ nastává konjunkce se Sluncem, a dále pokračuje do Blíženců.

Na ranní obloze se Ceres objeví počátkem srpna, kdy vychází krátce před začátkem nautického soumraku a dosahuje nejvyšší deklinace ( $+24^\circ$ ). Přes souhvězdí Raka se přesouvá do Lva. Dne 21. 12. ve 22 h SEČ je v zastávce a začíná se pohybovat zpětně. Nejlepší viditelnost je na konci roku, kdy Ceres dosahuje jasnosti  $+6,6$  mag a kulminuje okolo 3. hodiny ráno ve výšce  $65^\circ$  nad jižním obzorem. Opozice se Sluncem pak nastane na konci ledna 2018.

## Geocentrické úkazy (SEČ)

	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>h</i>
Konjunkce	6	6	2
Stacionární	12	21	22

## Podmínky k pozorování



# Ceres

měsíc	den	o h TČ				SEČ		
		RA	Dec	$\Delta$	mag	východ	průchod	západ
		<i>h min</i>	<i>° ′</i>	AU		<i>h min</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>
1.	1	1 34,9	+ 1 47	2,460	7,6	12 37	18 49	1 4
	11	1 39,6	+ 3 2	2,591	7,7	11 57	18 14	0 35
	21	1 46,2	+ 4 23	2,722	7,8	11 18	17 42	0 9
	31	1 54,4	+ 5 49	2,852	7,9	10 40	17 11	23 42
2.	10	2 4,0	+ 7 18	2,978	8,0	10 3	16 41	23 20
	20	2 14,9	+ 8 48	3,098	8,1	9 27	16 13	22 59
3.	2	2 26,8	+10 18	3,210	8,1	8 52	15 45	22 39
	12	2 39,7	+11 48	3,313	8,2	8 18	15 19	22 20
	22	2 53,4	+13 16	3,407	8,3	7 45	14 53	22 2
4.	1	3 7,9	+14 41	3,489	8,3	7 12	14 28	21 45
	11	3 23,1	+16 3	3,559	8,3	6 41	14 4	21 28
	21	3 38,8	+17 20	3,618	8,4	6 10	13 41	21 12
5.	1	3 55,1	+18 31	3,664	8,4	5 40	13 18	20 56
	11	4 11,9	+19 37	3,697	8,4	5 11	12 55	20 39
	21	4 29,1	+20 37	3,718	8,4	4 43	12 33	20 23
	31	4 46,7	+21 30	3,726	8,4	4 15	12 11	20 7
6.	10	5 4,5	+22 15	3,721	8,4	3 49	11 49	19 50
	20	5 22,6	+22 53	3,703	8,4	3 23	11 28	19 33
	30	5 40,8	+23 24	3,673	8,4	2 59	11 7	19 15
7.	10	5 59,1	+23 47	3,631	8,3	2 35	10 46	18 56
	20	6 17,4	+24 2	3,578	8,3	2 12	10 25	18 37
	30	6 35,6	+24 10	3,512	8,2	1 50	10 3	18 17
8.	9	6 53,6	+24 12	3,436	8,2	1 29	9 42	17 55
	19	7 11,3	+24 8	3,350	8,1	1 8	9 20	17 33
	29	7 28,7	+23 58	3,253	8,1	0 47	8 58	17 10
9.	8	7 45,6	+23 45	3,148	8,0	0 26	8 36	16 46
	18	8 1,9	+23 29	3,034	7,9	0 4	8 13	16 21
	28	8 17,5	+23 12	2,913	7,8	23 40	7 49	15 55
10.	8	8 32,2	+22 55	2,786	7,7	23 17	7 24	15 29
	18	8 46,0	+22 41	2,655	7,6	22 53	6 59	15 2
	28	8 58,6	+22 31	2,520	7,5	22 27	6 32	14 34
11.	7	9 9,8	+22 29	2,383	7,3	21 59	6 4	14 5
	17	9 19,4	+22 36	2,248	7,2	21 28	5 34	13 36
	27	9 27,0	+22 56	2,117	7,1	20 54	5 2	13 7
12.	7	9 32,4	+23 30	1,992	6,9	20 16	4 28	12 36
	17	9 35,2	+24 19	1,878	6,8	19 34	3 52	12 6
	27	9 35,2	+25 24	1,779	6,7	18 46	3 12	11 34

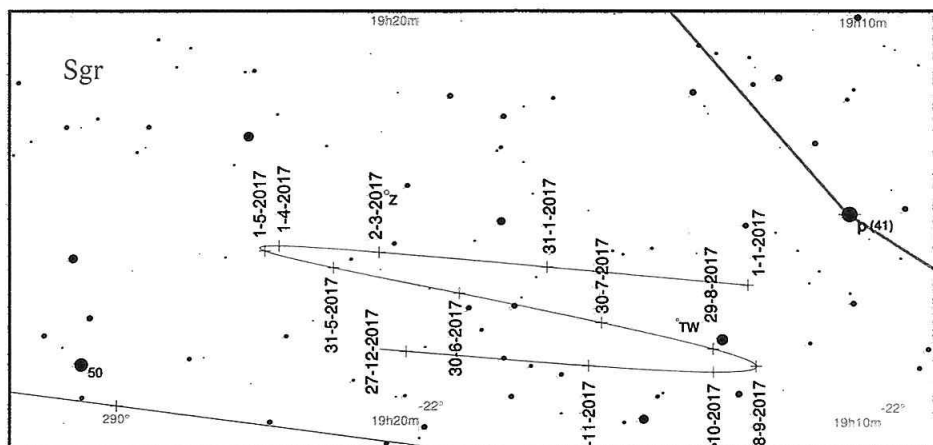
RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace;  $\Delta$  ~ vzdálenost od Země

# Pluto

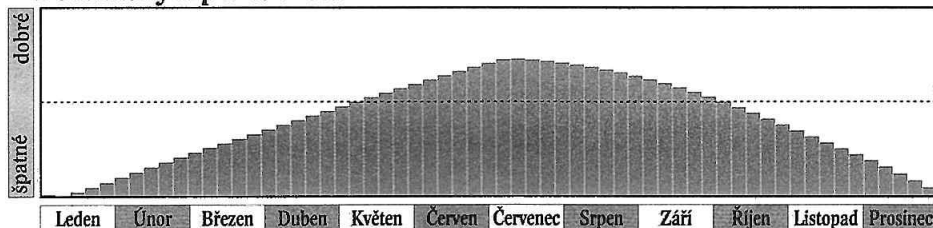
Relativně vhodné podmínky pro pozorování trpasličí planety Pluto trvají přibližně od konce dubna do začátku září, nejlepší jsou v červenci. Po celý rok se pohybuje ve Štřelci v blízkosti hvězd  $\pi$  Sgr (Albaldah) a 50 Sgr. Země se k Plutu nejvíce přiblíží 7. 7. ve 23 h SEČ na vzdálenost 32,347 AU. Dne 10. 7. v 6 h SEČ nastává opozice se Sluncem. Tehdy dosahuje jasnost Pluta +14,2 mag, ale kulminuje pouhých 18° nad jižním obzorem. Deklinace Pluta nadále klesá.

## Geocentrické úkazy (SEČ)

	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>h</i>
Stacionární	4	20	22
Stacionární	9	28	9
Konjunkce se Sluncem	1	7	8
Opozice se Sluncem	7	10	6
Největší vzdálenost (34,231 AU)	1	9	13
Nejmenší vzdálenost (32,347 AU)	7	7	23



## 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	19 12,9	-21 21	34,221	14,3	8 15	12 28	16 40
	21	19 15,8	-21 18	34,212	14,3	6 59	11 12	15 25
2.	10	19 18,6	-21 14	34,090	14,3	5 43	9 56	14 9
3.	2	19 20,9	-21 12	33,871	14,3	4 26	8 40	12 53
	22	19 22,5	-21 10	33,582	14,2	3 9	7 23	11 36
4.	11	19 23,3	-21 9	33,258	14,2	1 51	6 5	10 19
5.	1	19 23,3	-21 11	32,938	14,2	0 33	4 46	9 0
	21	19 22,5	-21 14	32,660	14,2	23 10	3 27	7 40
6.	10	19 21,1	-21 18	32,458	14,2	21 50	2 7	6 19
	30	19 19,1	-21 24	32,356	14,2	20 30	0 46	4 58
7.	20	19 17,1	-21 30	32,368	14,2	19 10	23 21	3 37
8.	9	19 15,2	-21 35	32,495	14,2	17 50	22 1	2 16
	29	19 13,7	-21 40	32,722	14,2	16 30	20 41	0 55
9.	18	19 12,9	-21 44	33,026	14,2	15 11	19 21	23 32
10.	8	19 12,8	-21 46	33,373	14,2	13 53	18 3	22 13
	28	19 13,7	-21 47	33,723	14,3	12 35	16 45	20 55
11.	17	19 15,3	-21 46	34,039	14,3	11 18	15 28	19 38
12.	7	19 17,6	-21 44	34,283	14,3	10 2	14 12	18 22
	27	19 20,3	-21 41	34,430	14,3	8 45	12 56	17 6

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>	<i>° ′</i>	AU		<i>h min</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>
1.	01	22 05,4	- 6 24,7	3,725	9,9	9 48	15 20	20 53
	11	22 17,4	- 6 13,9	3,821	9,9	9 20	14 53	20 26
	21	22 29,9	- 5 54,9	3,902	10,0	8 52	14 26	20 1
	31	22 42,8	- 5 29,0	3,968	10,0	8 23	14 0	19 37
2.	10	22 56,1	- 4 57,3	4,018	10,0	7 54	13 34	19 13
	20	23 09,7	- 4 21,0	4,050	10,0	7 26	13 8	18 50
3.	02	23 23,4	- 3 41,4	4,065	10,0	6 57	12 42	18 28
	12	23 37,3	- 2 59,5	4,062	10,0	6 28	12 17	18 6
	22	23 51,4	- 2 16,6	4,042	10,0	5 59	11 51	17 44
4.	01	0 05,5	- 1 33,7	4,006	9,9	5 31	11 26	17 22
	11	0 19,7	- 0 52,2	3,952	9,9	5 2	11 1	17 0
	21	0 33,9	- 0 13,2	3,883	9,8	4 34	10 36	16 38
5.	01	0 48,0	+ 0 22,3	3,799	9,8	4 6	10 11	16 15
	11	1 02,2	+ 0 52,7	3,702	9,7	3 38	9 45	15 53
	21	1 16,2	+ 1 16,8	3,592	9,6	3 11	9 20	15 29
	31	1 30,1	+ 1 33,3	3,471	9,5	2 44	8 55	15 5
6.	10	1 43,8	+ 1 40,6	3,340	9,4	2 18	8 29	14 40
	20	1 57,3	+ 1 37,2	3,201	9,3	1 52	8 3	14 13
	30	2 10,3	+ 1 21,3	3,055	9,2	1 27	7 37	13 46
7.	10	2 22,9	+ 0 51,1	2,905	9,1	1 3	7 10	13 16
	20	2 34,8	+ 0 04,7	2,753	8,9	0 39	6 42	12 45
	30	2 46,0	- 0 59,9	2,601	8,8	0 16	6 14	12 12
8.	09	2 56,0	- 2 24,4	2,451	8,6	23 51	5 45	11 36
	19	3 04,8	- 4 10,4	2,306	8,5	23 29	5 14	10 57
	29	3 12,0	- 6 18,8	2,169	8,3	23 7	4 42	10 14
9.	08	3 17,4	- 8 49,1	2,044	8,2	22 45	4 8	9 28
	18	3 20,5	-11 38,8	1,934	8,1	22 23	3 32	8 37
	28	3 21,1	-14 42,7	1,842	7,9	22 0	2 53	7 43
10.	08	3 19,1	-17 52,1	1,771	7,8	21 36	2 12	6 44
	18	3 14,6	-20 55,3	1,723	7,7	21 10	1 28	5 42
	28	3 08,0	-23 38,7	1,699	7,7	20 41	0 42	4 40
11.	07	2 59,9	-25 49,7	1,698	7,7	20 8	23 50	3 38
	17	2 51,5	-27 19,8	1,718	7,7	19 31	23 2	2 39
	27	2 43,9	-28 05,3	1,757	7,7	18 49	22 15	1 47
12.	07	2 38,1	-28 08,2	1,811	7,7	18 4	21 31	1 1
	17	2 34,7	-27 34,1	1,876	7,8	17 17	20 48	0 23
	27	2 34,0	-26 29,7	1,948	7,9	16 29	20 8	23 48

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

# Juno

měsíc	den	o h TČ				SEČ		
		RA	Dec	$\Delta$	mag	východ	průchod	západ
		<i>h min</i>	<i>° ′</i>	<i>AU</i>		<i>h min</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>
1.	01	17 16,0	-12 51,6	4,193	11,3	5 32	10 32	15 32
	11	17 29,6	-12 53,9	4,123	11,3	5 6	10 6	15 6
	21	17 42,9	-12 48,9	4,038	11,2	4 39	9 40	14 40
	31	17 55,9	-12 36,9	3,938	11,1	4 12	9 13	14 15
2.	10	18 08,3	-12 18,1	3,825	11,1	3 43	8 46	13 49
	20	18 20,0	-11 52,9	3,701	11,0	3 14	8 19	13 24
3.	02	18 31,0	-11 21,8	3,566	10,9	2 43	7 50	12 58
	12	18 40,9	-10 45,5	3,423	10,8	2 10	7 21	12 32
	22	18 49,8	-10 04,9	3,274	10,7	1 36	6 50	12 4
4.	01	18 57,4	- 9 21,0	3,122	10,6	1 1	6 18	11 36
	11	19 03,5	- 8 34,9	2,968	10,5	0 24	5 45	11 7
	21	19 07,9	- 7 48,2	2,816	10,4	23 41	5 10	10 36
5.	01	19 10,4	- 7 02,5	2,670	10,2	23 0	4 33	10 2
	11	19 10,9	- 6 20,0	2,532	10,1	22 18	3 55	9 27
	21	19 09,2	- 5 42,9	2,407	10,0	21 34	3 14	8 49
	31	19 05,4	- 5 13,7	2,298	9,9	20 48	2 30	8 8
6.	10	18 59,6	- 4 54,9	2,209	9,8	20 2	1 45	7 24
	20	18 52,2	- 4 48,7	2,143	9,7	19 14	0 59	6 38
	30	18 43,6	- 4 56,3	2,103	9,6	18 27	0 11	5 50
7.	10	18 34,8	- 5 17,8	2,090	9,6	17 41	23 18	5 0
	20	18 26,5	- 5 52,0	2,104	9,6	16 56	22 30	4 9
	30	18 19,5	- 6 36,7	2,143	9,6	16 14	21 44	3 20
8.	09	18 14,3	- 7 28,7	2,204	9,7	15 34	21 0	2 31
	19	18 11,3	- 8 25,0	2,284	9,7	14 56	20 18	1 44
	29	18 10,8	- 9 22,6	2,377	9,8	14 21	19 38	0 59
9.	08	18 12,6	-10 19,3	2,481	9,9	13 48	19 1	0 17
	18	18 16,6	-11 12,8	2,591	10,0	13 18	18 26	23 34
	28	18 22,8	-12 01,8	2,705	10,0	12 49	17 53	22 56
10.	08	18 30,8	-12 44,8	2,818	10,1	12 21	17 21	22 22
	18	18 40,5	-13 20,9	2,929	10,2	11 55	16 52	21 49
	28	18 51,7	-13 49,3	3,035	10,2	11 29	16 24	21 19
11.	07	19 04,2	-14 09,3	3,134	10,3	11 4	15 57	20 50
	17	19 17,7	-14 20,4	3,225	10,3	10 39	15 31	20 24
	27	19 32,3	-14 22,3	3,306	10,4	10 14	15 6	19 59
12.	07	19 47,6	-14 14,7	3,375	10,4	9 49	14 42	19 35
	17	20 03,5	-13 57,8	3,434	10,4	9 25	14 19	19 14
	27	20 20,1	-13 31,4	3,479	10,4	8 59	13 56	18 53

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

měsíc	den	o h TČ				SEČ		
		RA	Dec	$\Delta$	mag	východ	průchod	západ
		<i>h min</i>	$^{\circ} \prime$	AU		<i>h min</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>
1.	01	8 20,3	+21 34,6	1,577	6,5	17 36	1 37	9 32
	11	8 10,8	+22 36,9	1,535	6,5	16 41	0 48	8 50
	21	8 00,1	+23 38,4	1,522	6,5	15 44	23 53	8 7
	31	7 49,4	+24 33,0	1,537	6,5	14 48	23 3	7 23
2.	10	7 40,3	+25 16,5	1,580	6,5	13 55	22 15	6 40
	20	7 33,7	+25 47,3	1,646	6,6	13 5	21 29	5 58
3.	02	7 30,3	+26 06,1	1,732	6,7	12 21	20 47	5 17
	12	7 30,3	+26 14,0	1,831	6,8	11 41	20 8	4 39
	22	7 33,4	+26 12,6	1,941	6,9	11 5	19 32	4 3
4.	01	7 39,4	+26 02,6	2,056	7,1	10 33	18 59	3 28
	11	7 47,8	+25 44,6	2,175	7,2	10 4	18 28	2 55
	21	7 58,2	+25 18,7	2,293	7,3	9 38	17 59	2 23
5.	01	8 10,4	+24 44,8	2,409	7,4	9 15	17 32	1 52
	11	8 23,9	+24 02,9	2,522	7,5	8 54	17 6	1 21
	21	8 38,5	+23 12,8	2,629	7,6	8 35	16 42	0 51
	31	8 54,0	+22 14,6	2,731	7,6	8 18	16 18	0 20
6.	10	9 10,2	+21 08,5	2,825	7,7	8 1	15 55	23 47
	20	9 26,8	+19 54,7	2,911	7,7	7 46	15 32	23 17
	30	9 43,9	+18 33,5	2,989	7,8	7 32	15 10	22 46
7.	10	10 01,2	+17 05,4	3,059	7,8	7 18	14 48	22 16
	20	10 18,8	+15 31,0	3,119	7,9	7 5	14 26	21 45
	30	10 36,5	+13 50,8	3,170	7,9	6 53	14 4	21 15
8.	09	10 54,4	+12 05,7	3,211	7,9	6 40	13 43	20 44
	19	11 12,4	+10 16,3	3,243	7,9	6 28	13 21	20 13
	29	11 30,6	+ 8 23,5	3,265	7,9	6 17	13 0	19 43
9.	08	11 48,8	+ 6 28,1	3,277	7,9	6 5	12 39	19 12
	18	12 07,2	+ 4 31,1	3,279	7,9	5 53	12 18	18 42
	28	12 25,7	+ 2 33,5	3,271	7,9	5 42	11 57	18 11
10.	08	12 44,3	+ 0 36,1	3,253	7,9	5 30	11 36	17 41
	18	13 03,1	- 1 19,8	3,226	7,9	5 19	11 16	17 12
	28	13 22,1	- 3 13,4	3,189	7,8	5 8	10 55	16 42
11.	07	13 41,2	- 5 03,4	3,143	7,8	4 56	10 35	16 13
	17	14 00,5	- 6 48,8	3,088	7,7	4 44	10 15	15 45
	27	14 19,9	- 8 28,6	3,023	7,7	4 33	9 55	15 17
12.	07	14 39,5	-10 01,7	2,951	7,6	4 20	9 35	14 49
	17	14 59,1	-11 27,3	2,870	7,6	4 8	9 15	14 22
	27	15 18,7	-12 44,4	2,782	7,5	3 55	8 55	13 56

Elektronické vydání

→ rocenka.observatory.cz

- Efemeridy dalších planetek jasnějších 10 mag, u kterých nastává v roce 2017 opozice se Sluncem



# Komety

Perihelem má letos projít úctyhodný počet 63 komet, z toho 38 jsou číslované krátkoperiodické komety, 12 krátkoperiodických komet sledovaných zatím jen v jednom návratu se při jejich znovuobjevení také zařadí mezi číslované komety. Dále 9 dlouhoperiodických komet (jistě jich bude ještě mnoho objeveno po sepsání tohoto textu) a také 4 komety označené jako ztracené, ty buď již neexistují nebo je jejich dráha natolik neznámá, že nemusí tento rok vůbec projít přísluním. Čtyři z krátkoperiodických komet jsou tzv. kometami hlavního pásu. Všechny ostatní krátkoperiodické komety s výjimkou 2P/Encke patří do Jupiterovy rodiny komet, jejich dráhy se tedy vyvíjejí pod vlivem gravitace této obří planety.

Letošní rok bude ve znamení návratu známých krátkoperiodických komet. Dvě z nich budou mít navíc extrémně příznivé návraty. První z nich je kometa 45P/Honda-Mrkos-Pajdušáková, která prošla perihelmem už v minulém roce, ale nejlépe viditelná bude až letos při velice těsném průletu u Země. Naprosto famózní návrat bude mít i zajímavá kometa 41P/Tuttle-Giacobini-Kresák, proslavená nečekanými zjasněními. Ze slavných komet se budeme moci těšit na dvě rekordmanky v perihelové vzdálenosti, v jednom roce se vrátí jak kometa 2P/Encke, tak 96P/Machholz. Ze zajímavých komet lze zmínit ještě 73P/Schwassmann-Wachmann, známou svým štěpením na několik desítek úlomků a 103P/Hartley, jediná letošní kometa, u které byla kosmická sonda.

Seznam elementů obsahuje komety, u kterých se očekává jasnost větší než 17 mag a obsahuje oficiální označení, den, měsíc a rok průchodu perihelmem, perihelovou vzdálenost ( $Q$ ), excentricitu dráhy ( $e$ ), argument perihelu ( $\omega$ ), délku výstupného uzlu ( $\Omega$ ) a sklon dráhy ( $i$ ). U komet jasnějších 11 mag (se zohledněním extinkce) je uvedena efemerida obsahující rovníkové souřadnice ( $RA$ ,  $Decl$ ), vzdálenost od Slunce ( $r$ ) a od Země ( $d$ ), elongaci ( $Elong.$ ) pro standardní epochu J2000 a očekávanou jasnost ( $mag$ ).

jméno	T			Q	e	$\omega$	$\Omega$	i
	den	měsíc	rok	AU		°	°	°
45P/Honda-Mrkos-Pajdušáková	31,19	12	2016	0,533	0,824	326,27	89,01	4,25
P/2013 YG46 (Spacewatch)	29,46	1	2017	1,788	0,454	242,36	48,91	7,86
P/2007 T6 (Catalina)	15,36	2	2017	2,221	0,504	335,89	102,52	22,18
188P/LINEAR-Mueller	17,09	2	2017	2,565	0,415	26,79	358,98	10,51
93P/Lovas	1,46	3	2017	1,700	0,613	74,90	339,63	12,21
2P/Encke	10,09	3	2017	0,336	0,848	186,56	334,56	11,78
73P/Schwassmann-Wachmann	16,82	3	2017	0,972	0,686	199,39	69,68	11,24
41P/Tuttle-Giacobini-Kresák	13,96	4	2017	1,045	0,661	62,14	141,08	9,23
103P/Hartley	20,51	4	2017	1,066	0,693	181,31	219,73	13,59
C/2015 ER61 (PANSTARRS)	9,85	5	2017	1,043	0,998	68,01	235,35	6,33
47P/Ashbrook-Jackson	10,34	6	2017	2,818	0,317	357,71	356,97	13,03
C/2015 V2 (Johnson)	12,38	6	2017	1,637	1,002	164,90	69,86	49,88
90P/Gehrels	19,31	6	2017	2,975	0,510	29,29	13,25	9,64
P/2000 S1 (Skiff)	24,35	6	2017	2,536	0,617	309,10	28,16	21,02
71P/Clark	30,01	6	2017	1,585	0,495	208,93	59,47	9,44
217P/LINEAR	16,59	7	2017	1,235	0,688	246,95	125,46	12,86
189P/NEAT	5,85	8	2017	1,213	0,589	16,16	281,82	20,07
30P/Reinmuth	19,10	8	2017	1,877	0,502	13,26	119,71	8,13
C/2015 VL62 (Lemmon-Yeung-PANSTARRS)	28,71	8	2017	2,720	1,002	128,36	94,54	165,61
145P/Shoemaker-Levy	31,97	8	2017	1,904	0,541	10,40	26,81	11,26
C/2014 B1 (Schwartz)	9,23	9	2017	9,558	1,005	345,78	161,40	28,37
213P/Van Ness	24,09	9	2017	1,985	0,408	5,40	311,37	10,38
P/2004 T1 (LINEAR-NEAT)	13,32	10	2017	1,716	0,506	336,37	51,46	11,03
65P/Gunn	15,33	10	2017	2,911	0,251	213,21	62,07	9,17
62P/Tsuchinshan	16,13	11	2017	1,384	0,598	30,33	90,26	9,71
24P/Schaumasse	16,78	11	2017	1,206	0,705	58,03	79,64	11,73
C/2016 A1 (PANSTARRS)	23,10	11	2017	5,329	1,001	10,28	128,17	121,18
C/2015 V1 (PANSTARRS)	18,02	12	2017	4,266	1,000	179,68	197,19	139,23

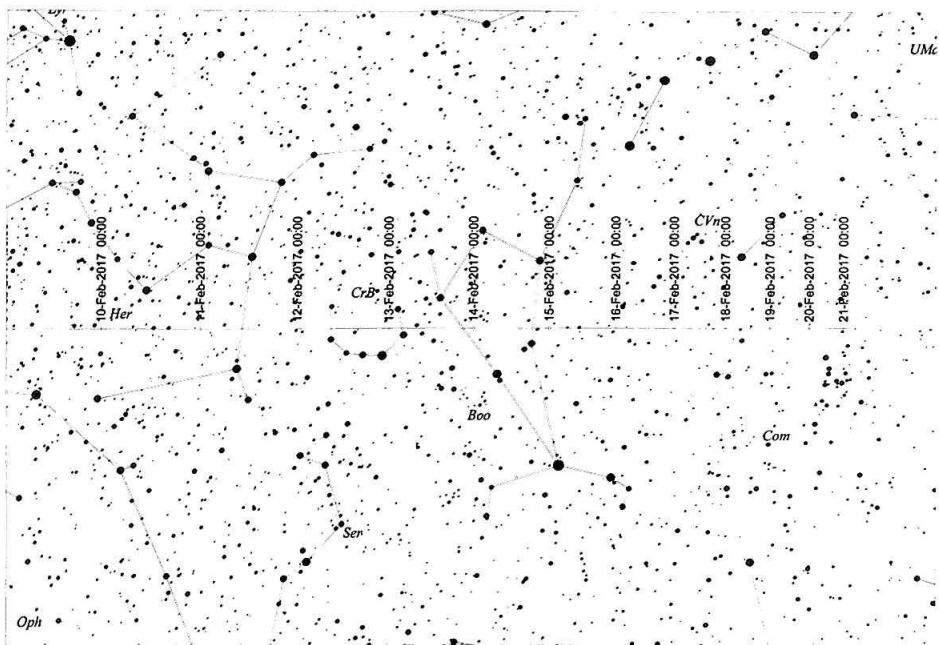
$T$  ~ průchod přísluním;  $e$  ~ excentricita dráhy;  $\omega$  ~ argument přísluní;  $\Omega$  ~ délka výst. uzlu;  $i$  ~ sklon dráhy

**45P/Honda-Mrkos-Pajdušáková** prošla přísluním ještě v loňském roce (i když se jednalo jen o hodiny), přesto v letošním roce bude mít nejlepší podmínky pozorování. Dne 11. února, po průchodu kolem Slunce, projde jen 0,084 AU od Země a bude velice jasnou kometou pro malé dalekohledy s 6,4 mag. Spatřena by mohla být v prvních lednových dnech, při jasnosti 7 mag jen 9° nad obzorem na konci nautického soumraku. Pak zmizí na měsíc u Slunce, aby se opět v prvních únorových dnech objevila na ranní obloze jako objekt 6,7 mag, podmínky viditelnosti se pak budou výrazně lepší každým dnem a bude se po obloze pohybovat extrémní rychlostí. Po největším přiblížení začne rychle slábnout. Dne 18. února bude již 8 mag, 27. zeslábne k 10 mag a během několika týdnů definitivně zmizí z dosahu i větších dalekohledů.

datum	RA	Dec	r	$\Delta$	E	m	nejlepší viditelnost A, h
r m d	h m	° ′	AU	AU	°	mag	SEČ (°, °)
2017- 2- 5,22	19 18,79	4 2,0	0,893	0,116	35	6,6	6:14 (291, 22)
2017- 2-12,21	16 2,88	27 33,3	0,994	0,085	92	6,6	6:04 (343, 67)
2017- 2-19,08	12 45,79	31 30,8	1,092	0,133	138	8,2	2:49 ( 0, 71)
2017- 2-26,01	11 31,87	27 48,2	1,190	0,214	156	9,8	1:08 ( 0, 68)

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





**93P/Lovas** je spíše slabší kometa, bude mít nepříznivý návrat. Po celý rok se od Slunce úhlově nevzdálí víc než  $76^\circ$ . V lednu, únoru a březnu by měla mít jasnost okolo 15 mag, díky vysoké severní deklinaci bude pozorovatelná v rozumné výšce nad obzorem na večerní obloze.

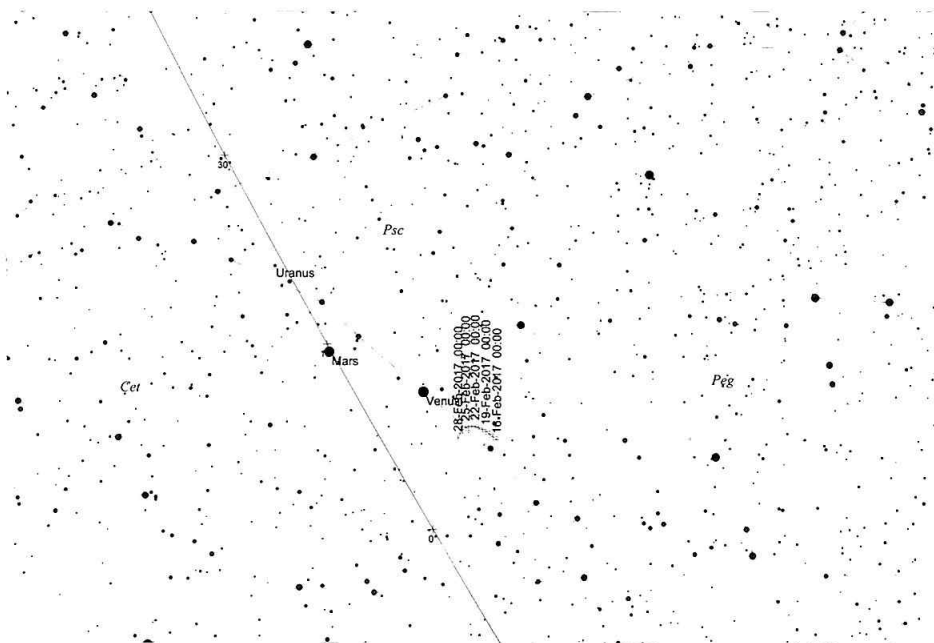
Slavná kometa **2P/Encke** je viditelná malými dalekohledy ve většině svých návratů, v tom letošním ji budeme moci pozorovat před průchodem perihelem. Do vizuálního dosahu větších dalekohledů se dostane již na začátku roku, kdy bude vysoko na večerní obloze s 14 mag. Celý leden bude prudce zjasňovat a na konci měsíce by měla mít již 10,5 mag. Na počátcích její viditelnosti ovšem dělá problém při pozorování difúzní a špatně viditelná koma. V únoru bude nejjasnější, po celý měsíc bude prudce zjasňovat k 7 mag. S touto jasností také na konci měsíce zmizí ve večerním soumraku. O několik dní později projde perihelem. Po něm bude opět pozorovatelná až v červenci, to už ovšem zeslábně k 17 mag.

Je to druhá nejslavnější kometa po Halleyově kometě. Na rozdíl od většiny ostatních krátkoperiodických komet se nejedná o člena Jupiterovy rodiny. Její dráha je hluboko uvnitř ve sluneční soustavě a k Jupiteru se tak vůbec nepřibližuje. Dráha je tak velice stabilní. Byla pozorována ve všech svých návratech od roku 1819, tedy již téměř dvě století. Jedná se o první kometu, u které byly prokázány tzv. negravitační efekty působící na její dráhu. Doba oběhu se u ní každý návrat systematicky snižovala o 2,5 hodiny a tato

změna nešla vysvětlit gravitačním působením planet. Fred Whipple pak v roce 1950 přišel s vysvětlením efektem “tryskového motoru”, tedy že změny dráhy způsobovalo tryskání sublimující vody z jádra. Jádro má průměr 4,8 km, od jejího objevu můžeme pozorovat jeho postupnou „smrt“. Po svém objevu byla ve svých návratech často viditelná i pouhým okem, za posledních 100 let ovšem aktivita pohlavla o téměř 4 mag. Slábnutí komety způsobuje vyčerpávání zásob vodního ledu na povrchu jádra blízkými a častými průlety kolem Slunce. Většinu času není jádro vůbec aktivní, k aktivitě se začne probouzet až cca 3 měsíce před průletem kolem Slunce a zvýšená aktivita se pak udrží přibližně 1,5 měsíce, pak velice rychle zeslábně a aktivita úplně ustane. Původní těleso, jehož je kometa Encke pozůstatkem, muselo být monumentální. S kometou Encke je totiž asociováno mnoho meteorických rojů ze skupiny antihelionu, z nich neaktivnější jsou Tauridy. Je tak původcem značného množství meteorického materiálu dopadající na Zemi.

datum	RA	Dec	$r$	$\Delta$	$E$	$m$	nejlepší viditelnost $A, h$
$r m d$	$h m$	$^{\circ} \prime$	AU	AU	$^{\circ}$	mag	SEČ ( $^{\circ}, ^{\circ}$ )
2017- 1-29, 71	23 33,73	6 10,1	0,952	1,288	47	10,7	18:03 ( 58, 32)
2017- 2- 5, 72	23 44,01	6 51,9	0,831	1,214	42	10,2	18:14 ( 65, 28)
2017- 2-12, 73	23 54,59	7 27,1	0,704	1,120	38	9,5	18:24 ( 71, 25)
2017- 2-19, 73	0 4,16	7 37,2	0,575	1,003	33	8,6	18:35 ( 77, 20)
2017- 2-26, 74	0 8,86	6 32,9	0,450	0,862	27	7,6	18:47 ( 84, 14)

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





**73P/Schwassmann-Wachmann** byla v posledních letech mnohokrát pozorována malými dalekohledy vizuálně, především díky fragmentaci jádra. Aktivita hlavního úlomku označeného jako C od rozpadu značně poklesla. Navíc podmínky viditelnosti jsou letos špatné. V dosahu větších dalekohledů může být v lednu, kdy bude zjasňovat z 13,5 na 12,5 mag na konci měsíce. Viditelná bude nízko nad východním obzorem ráno, v únoru ovšem zmizí u Slunce a na noční oblohu se dostane zpět až v červenci, kdy už zeslábne na 17 mag.

V současné době hovoříme o návratu složky C, tedy hlavním fragmentu, který zůstal z původní komety po značně dramatickém štěpení jádra z roku 1995. V následujících návratech proces fragmentace pokračoval a v posledním pravděpodobně již všechny složky kromě hlavní úplně zanikly. Byla objevena v roce 1930 a před rokem 1995 byla viditelná i menšími dalekohledy v příznivějších návratech, kdy dosahovala okolo 9 mag. Přestože se přibližuje k Jupiteru, perihelová vzdálenost se příliš nemění a osciluje mezi hodnotami 0,89 až 1,10 AU. V roce 1995 dramaticky zjasnila o 6 mag a dosáhla maxima jasnosti 6,3 mag. Později byly v komě identifikovány 4 složky. V roce 2000 byl objeven další fragment a v následujícím návratu byla složka C nejjasnější z roje úlomků. V roce 2006 měla kometa historicky nejpříznivější návrat a díky těsnému přiblížení k Zemi jsme mohli pozorovat proces kaskádové fragmentace v detailu, celkově bylo objeveno 65 fragmentů, které se postupně objevovaly a pak rychle zanikaly. Hlavní složka C a překvapivě i původně mnohem slabší složka B se staly nejjasnější v tomto návratu a obě dosáhly maxima jasnosti okolo 6 mag, přičemž složka B na několik dní „přezářila“ hlavní složku C a dosáhla jasnosti až 5,5 mag. V minulém návratu byla pozorovatelná už jen složka C, složka B již také pravděpodobně zanikla. Dráha se nebude nijak výrazně měnit, přiblížení k Jupiteru v roce 2025 mírně sníží perihelovou vzdálenost z 0,97 na 0,92 AU, to může mírně vylepšit jasnost komety. Příznivější návrat nastane v roce 2033 a velice příznivé pak budou návraty v roce 2054 a 2070.

**103P/Hartley** je relativně jasná kometa viditelná ve většině návratů malými dalekohledy. Bohužel po extrémně příznivém návratu v roce 2010 bude letošní velice nepříznivý. V maximu jasnosti bude téměř v konjunkci se Sluncem s jasností 11 mag nepozorovatelná. Od nás nebude vidět vůbec až do října, kdy se objeví na ranní obloze jako objekt 15,5 mag.

Její poslední návrat přispěl ke značné slávě této komety, byl to nejpříznivější návrat v její historii a její jádro byla navštíveno sondou Deep Impact v rámci rozšířené mise EPOXI. Jako v případě ostatních komet i v tomto případě sehrál roli v jejím objevu Jupiter. Ještě začátkem minulého století obíhala na dráze s perihelmem více než 2 AU od Slunce. Dvě těsná přiblížení k Jupiteru v letech 1947 a 1971 pak způsobily postupné snižování perihelové vzdálenosti nejprve na 1,62 a pak až na 0,90 AU. To umožnilo Malcolmmu Hartleymu její objev v roce 1986. V roce 1991 a 1997 jsme ji pak mohli pozorovat při příznivějších návratech jako snadný objekt pro malé dalekohledy s maximem jasnosti mezi 7–8 mag. Při legendárním, posledním, návratu dosáhla jasnosti okolo 5 mag a byla ojedinele pozorována i pouhým okem. Přestože se často přibližuje k Jupiteru, budou mít

následující přiblížení vliv jen na orientaci dráhy a perihelová vzdálenost se bude po celé toto století držet okolo 1 AU. Hned příští návrat bude navíc značně příznivý a kometa bude v září 2023 jen 0,383 AU od Země. Můžeme se tak těšit na jasnou kometu viditelnou binokuláry.

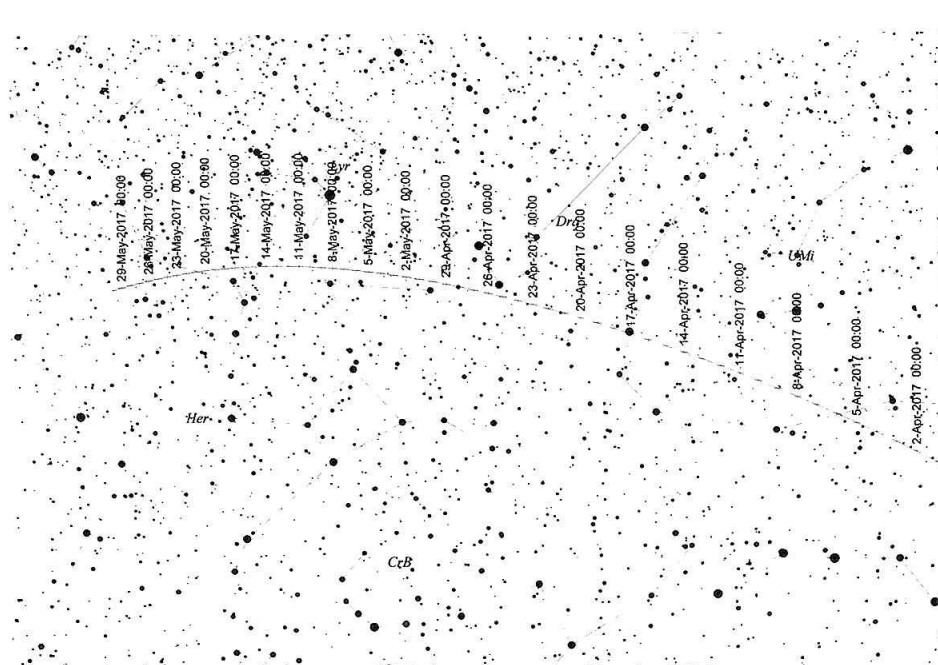
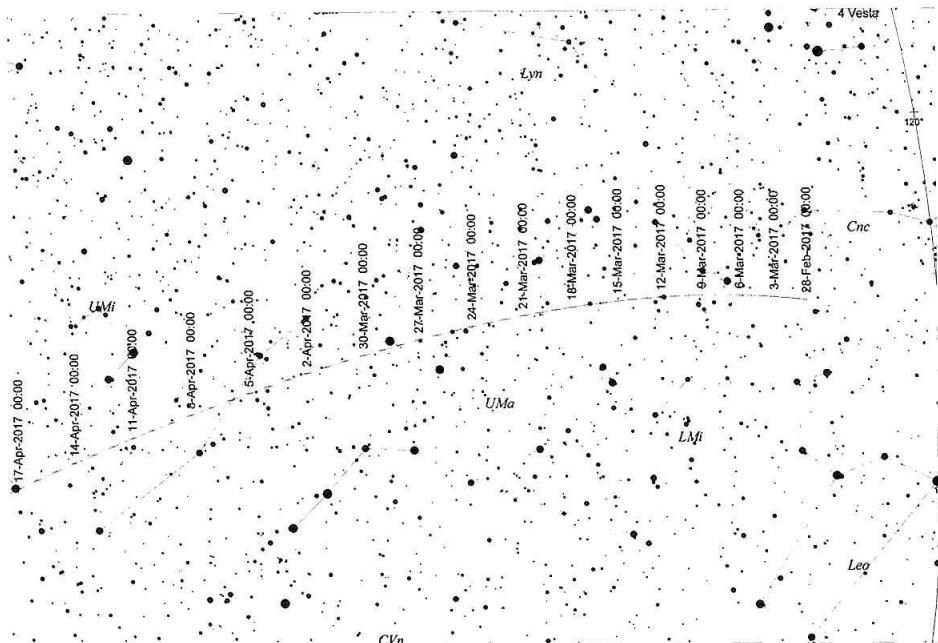
**41P/Tuttle-Giacobini-Kresák** bude mít nejpříznivější návrat za posledních 200 let a lepší návrat nenastane ani v dalších 100 letech. Bude zcela jistě viditelná malými dalekohledy, její jasnost je obtížné předpovědět. V jejích návratech často dochází ke krátkým, ale intenzivním zjasněním, při kterých zjasní až o 9 mag. Pak ovšem rychle slábne. Do dosahu větších dalekohledů se dostane již koncem ledna, kdy bude mít jasnost mezi 13-14 mag a bude vysoko nad obzorem po většinu noci. Jak se bude přibližovat ke Slunci i k Zemi, bude jasnost v únoru prudce růst. Stejně tak bude růst i deklinace komety a její pozice na obloze se bude zlepšovat. Z 13 mag zjasní v průběhu února až na 9 mag na konci měsíce. V březnu se bude viditelnost dále zlepšovat a bude se přesouvat na večerní oblohu. Dne 12. března se stane při pozorování z území ČR cirkumpolární, nebude vůbec zapadat. V polovině měsíce dosáhne jasnosti kolem 7 mag a bude večer v nadhlavníku. Na konci března dosáhne 6,2 mag a bude viditelná po celou noc. V první polovině dubna bude nejbliže Zemi, mezi 2. a 9. dubnem ve vzdálenosti jen 0,149 AU s jasností 6 mag okolo půlnoci viditelná výše než 70° nad obzorem! O pár dní později projde perihelem a začne zvolna slábnout. V polovině dubna by měla mít okolo 6,2 mag a do konce měsíce by měla zeslábnout na 6,8 mag, to bude nejlépe vidět v ranních hodinách, kdy bude opět na obloze v nadhlavníku. V květnu se bude nacházet stále ve výborné poloze vysoko na obloze po půlnoci a bude pomalu slábnout z 6,8 mag na 8,8 mag na konci měsíce. V červnu již začne výrazněji slábnout a budou se horšit i podmínky viditelnosti. V polovině měsíce zeslábně k 10 mag a na konci již k 11,5 mag. Bude stále viditelná okolo půlnoci relativně vysoko nad obzorem. V červenci se bude zvolna přesouvat na večerní oblohu, kde na konci měsíce při jasnosti cca 14 mag zmizí z vizuálního dosahu nízko nad obzorem.

Má velice zajímavou historii. Musela být objevena natřikrát, než se povedlo určit dráhu s dostatečnou přesností. Poprvé ji v roce 1858 objevil H. P. Tuttle, popsal ji jako slabý difúzní objekt. Byla objevena při těsném průletu kolem Země na 0,452 AU a velice rychle zeslábla a zmizela z dohledu. První spočtená dráha naznačovala krátkou periodu, malý počet pozorování vylučoval přesnější určení dalšího návratu. Byla tak znovuobjevena až v roce 1907, kdy ji našel M. Giacobini jako novou kometu. Tento návrat nebyl moc příznivý, a tak byla po dvou týdnech opět ztracena. Možnou spojitost s Tuttleovou kometou objevil až v roce 1928 Crommelin a povedlo se mu spočítat přesnější dráhu. Nebyla však dostatečně přesná a kometa zůstala ztracená. Napotřetí byla objevena Lubošem Kresákem ze Skalnatého Plesa v roce 1951. Tehdy byla konečně objevena spojitost se ztracenou kometou a spočtena dostatečně přesná dráha pro předpověď návratů budoucích. Kresák ji popsal s jasností 10 mag a velice difúzní. Pak byla v následujících 3 návratech objevena jen v jednom v roce 1962, kdy měla velice příznivý návrat. K Zemi se přiblížila na 0,266 AU, ale dosáhla jen 8 mag. V roce 1973 se proslavila, když došlo ke dvěma nečekaným

zjasněním, v obou případech zjasnila o 10 mag a dosáhla 4, respektive 4,5 mag a byla krátce viditelná pouhým okem. O další překvapení se postarala v roce 1995, kdy byla při nepříznivém návratu objevena jako “nová kometa” pro svou nezvyklou jasnost a dosáhla 8 mag. Hned v dalším návratu v roce 2001 došlo k dalším dvěma zjasněním, při prvním zjasnila o 4 mag na 10 mag a než stihla zeslábnout došlo k dalšímu zjasnění na 7,6 mag. Po zjasnění u této komety dochází k velice rychlému slábnutí a do několika týdnů se úroveň aktivity vrátí k původním hodnotám. Nikdy u komety nebyl pozorován žádný fragment, příčinou zjasnění pravděpodobně není štěpení jádra. Přestože se často přibližuje k Jupiteru, perihelová vzdálenost se moc nemění. Můžeme se tak i do budoucna těšit na další příznivé návraty, při nichž v případě nečekaných zjasnění může být objektem pro malé dalekohledy nebo i pouhé oko. Stejně příznivý návrat jako letos se ovšem v tomto století už neopakuje.

datum	RA	Dec	$r$	$\Delta$	$E$	$m$	nejlepší viditelnost $A, h$
$r m d$	$h m$	$^{\circ} \prime$	AU	AU	$^{\circ}$	mag	SEČ ( $^{\circ}, ^{\circ}$ )
2017- 2-19,93	9 19,02	20 48,2	1,261	0,281	163	10,4	23:19 ( 0, 61)
2017- 2-26,91	9 20,48	26 14,6	1,214	0,243	154	9,5	22:53 ( 0, 66)
2017- 3- 5,90	9 25,55	32 58,2	1,170	0,212	144	8,6	22:31 ( 0, 73)
2017- 3-12,89	9 37,41	40 59,7	1,132	0,186	134	7,8	22:15 ( 0, 81)
2017- 3-19,88	10 1,75	50 5,9	1,099	0,168	124	7,1	22:12 (180, 90)
2017- 3-26,90	10 50,63	59 24,1	1,074	0,155	115	6,5	22:33 (180, 81)
2017- 4- 2,94	12 25,72	66 27,7	1,056	0,149	108	6,2	23:40 (180, 74)
2017- 4- 9,01	14 21,66	67 33,4	1,047	0,149	103	6,0	1:12 (180, 73)
2017- 4-16,07	16 11,65	62 28,5	1,046	0,155	101	6,3	2:34 (180, 78)
2017- 4-23,09	17 12,10	54 29,7	1,053	0,166	102	6,5	3:07 (180, 86)
2017- 4-30,09	17 43,87	46 18,5	1,068	0,180	104	6,8	3:11 ( 0, 86)
2017- 5- 7,08	18 1,15	38 43,6	1,091	0,198	109	7,2	2:59 (358, 79)
2017- 5-14,07	18 10,31	31 51,5	1,122	0,218	115	7,6	2:42 ( 0, 72)
2017- 5-21,05	18 14,33	25 35,8	1,159	0,240	122	8,1	2:19 ( 0, 66)
2017- 5-28,04	18 14,89	19 48,2	1,201	0,265	130	8,6	1:52 ( 0, 60)
2017- 6- 4,02	18 13,31	14 23,5	1,248	0,294	137	9,1	1:23 ( 0, 54)
2017- 6-11,00	18 10,60	9 21,8	1,298	0,328	144	9,7	0:53 ( 0, 49)
2017- 6-17,97	18 7,53	4 45,2	1,351	0,368	151	10,3	0:22 ( 0, 45)

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

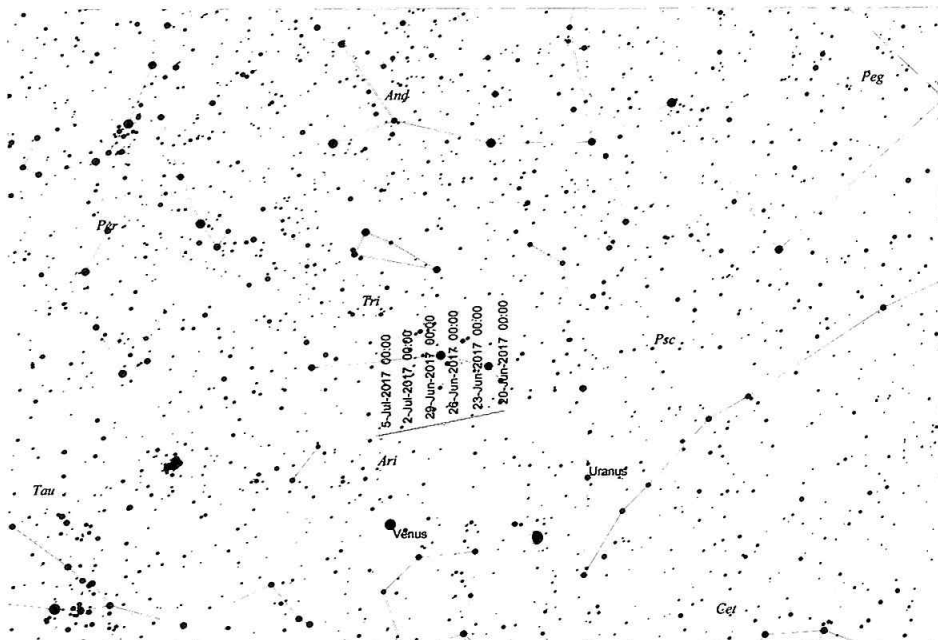


**C/2015 ER61 (PANSTARRS)** je poměrně jasná dlouhoperiodická kometa, bohužel geometrie průletu není moc příznivá. K Zemi se nepřiblíží víc než 1,18 AU. V celé první polovině roku bude jen velice nízko na ranní obloze, prakticky nepozorovatelná. Začátkem ledna bude mít okolo 13 mag, do poloviny března zjasní na 10 mag a na přelomu dubna a května dosáhne maxima okolo 8,5 mag. Od nás začne být vidět až v druhé polovině června, kdy bude pomalu slábnout k 10 mag. V červenci a první polovině srpna bude jasnější 11 mag a v dobré pozici na ranní obloze. Slábnout bude pomalu a budou se výrazně lepší podmínky viditelnosti. Koncem srpna bude mít stále 11,5 mag, v září zeslábnou k 12 mag a v říjnu k 12,8 mag, celý podzim bude ve výborné pozici vysoko na ranní obloze. Z dosahu větších dalekohledů zmizí začátkem prosince, kdy zeslábnou k 14 mag.

Zcela jistě u Slunce již několikrát byla, není to tedy dynamicky nová kometa přilétající z Oortova oblaku. Původní dráha naznačuje, že minulý návrat mohl nastat zhruba před 18 - 19 tisíci lety. Současný průlet kolem Slunce způsobí snížení periody, a tak další návrat nastane "jen" za necelých 9 tisíc let. Že se nejedná o novou kometu napovídají i okolnosti objevu. Původně byla objevena jako asteroid a její kometární povaha se projevila později. Povrch jádra tedy již neobsahoval těkavé látky, sublimující daleko od Slunce, kterých se musela zbavit v předešlých návratech. Ostatní komety podobného typu obvykle zjasňují rychleji než předpověď, a tak by mohla být v maximu jasnější.

datum	RA	Dec	$r$	$\Delta$	$E$	$m$	nejlepší viditelnost $A, h$
$r m d$	$h m$	$^{\circ} \prime$	AU	AU	$^{\circ}$	mag	SEČ ( $^{\circ}, ^{\circ}$ )
2017- 2-19, 20	17 27, 41	-23 55, 1	1, 648	1, 741	67	10, 0	5:52 (337, 13)
2017- 2-26, 19	17 54, 21	-23 43, 7	1, 568	1, 624	68	9, 6	5:39 (334, 12)
2017- 3- 5, 18	18 23, 07	-23 10, 4	1, 491	1, 518	69	9, 2	5:25 (331, 12)
2017- 3-12, 17	18 53, 92	-22 10, 8	1, 416	1, 424	69	8, 9	5:10 (326, 11)
2017- 3-19, 16	19 26, 58	-20 40, 9	1, 344	1, 343	68	8, 5	4:54 (321, 10)
2017- 6-18, 04	1 52, 57	16 39, 4	1, 228	1, 490	54	8, 3	2:00 (258, 12)
2017- 6-25, 04	2 11, 85	18 10, 2	1, 291	1, 531	56	8, 6	2:01 (258, 14)
2017- 7- 2, 05	2 29, 55	19 26, 4	1, 359	1, 568	58	8, 9	2:07 (260, 18)
2017- 7- 9, 05	2 45, 71	20 29, 3	1, 432	1, 600	61	9, 2	2:16 (264, 22)
2017- 7-16, 06	3 0, 32	21 20, 7	1, 508	1, 627	64	9, 4	2:28 (267, 26)
2017- 7-23, 07	3 13, 38	22 1, 8	1, 586	1, 648	68	9, 7	2:41 (272, 31)
2017- 7-30, 08	3 24, 86	22 33, 9	1, 666	1, 664	72	9, 9	2:55 (278, 36)
2017- 8- 6, 09	3 34, 74	22 57, 9	1, 747	1, 674	76	10, 1	3:10 (285, 42)
2017- 8-13, 10	3 42, 98	23 14, 8	1, 829	1, 680	81	10, 3	3:24 (292, 47)
2017- 8-20, 11	3 49, 53	23 25, 2	1, 912	1, 681	86	10, 5	3:38 (302, 52)
2017- 8-27, 12	3 54, 33	23 29, 6	1, 995	1, 679	92	10, 7	3:51 (314, 57)
2017- 9- 3, 13	3 57, 35	23 28, 2	2, 079	1, 674	98	10, 9	4:04 (329, 61)

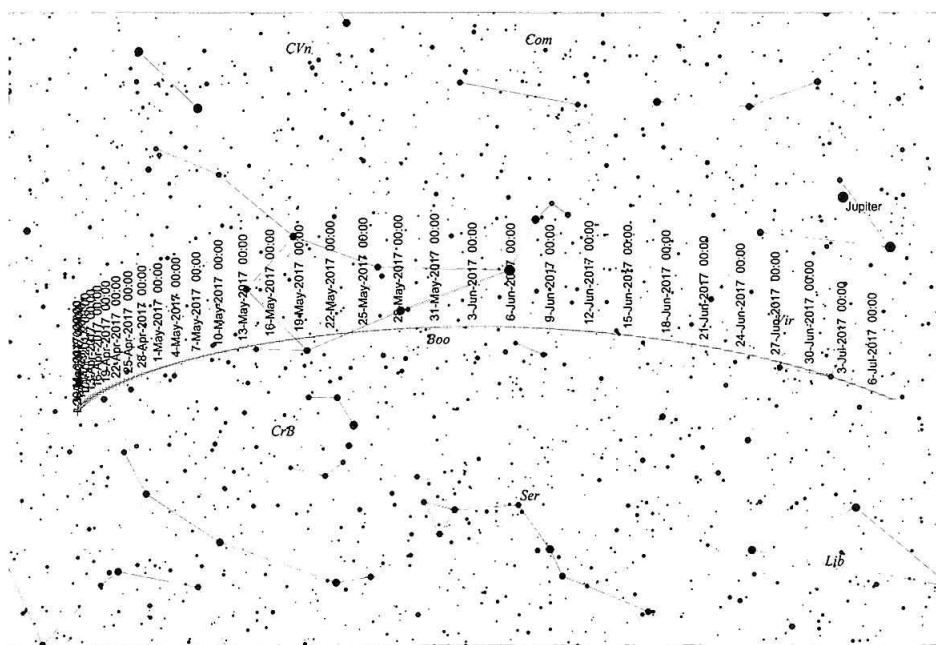
RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace;  $r$  ~ vzdálenost od Slunce;  $\Delta$  ~ vzdálenost od Země;  $E$  ~ elongace;  $m$  ~ jasnost;  $A$  ~ azimut;  $h$  ~ výška



**47P/Ashbrook-Jackson** je poměrně jasná, ale vzdálená kometa, na dráze s nízkou výstředností. Podmínky viditelnosti jsou ve všech návratech velice podobné. Na naší obloze ji bude možné pozorovat většími dalekohledy od července, kdy bude mít 14 mag na ranní obloze, až do konce roku. Maximální jasnosti 13,6 mag dosáhne v září, podmínky viditelnosti se výrazně vylepší a bude nejlépe vidět po půlnoci. V říjnu začne zvolna slábnout a nejlepší viditelnost se začne přesouvat na večerní oblohu. Na konci října bude stále jasnější 14 mag. V listopadu definitivně zeslábně pod 14 mag a přesune se na večerní oblohu.

I v tomto případě sehrál zásadní roli v objevu Jupiter. V roce 1945 došlo k přiblížení k obří planetě a její gravitace dramaticky zmenšila perihelovou vzdálenost z 4,05 na 2,31 AU. Díky tomu ji hned v prvním návratu v roce 1948 objevili nezávisle na sobě J. Ashbrook z USA a C. Jackson z JAR. Od té doby byla pozorována ve všech svých návratech. Na rozdíl od většiny krátkoperiodických komet se jedná o poměrně aktivní těleso s větším jádrem, jehož průměr byl odhadnut na 5,6 km. Díky tomu je viditelná vizuálně většími dalekohledy i poměrně daleko od Slunce. Přiblížení k Jupiteru v roce 2004 perihelovou vzdálenost zvýšilo na 2,80 AU. Nyní tak ve svých návratech dosahuje menší jasnosti, většími dalekohledy je ovšem stále možné ji vizuálně spatřit. Situace se nezmění až do 2064, kdy Jupiter svou gravitaci opět zmenší perihelovou vzdálenost na 2,42 AU. Podmínky viditelnosti se tak opět zlepší.

**C/2015 V2 (Johnson)** je poměrně aktivní dlouhoperiodická kometa, navíc s příznivým návratem. 4. června bude jen 0,811 AU od Země viditelná vysoko nad obzorem jako objekt 7 mag. V dosahu menších dalekohledů bude už od ledna, kdy bude zvolna zjasňovat z 11,3 mag na 10,6 mag na konci měsíce. Tou dobou se bude nacházet téměř v nadhlavníku na ranní obloze. V podobných podmínkách viditelnosti se bude nacházet až do května, kdy dosáhne maxima jasnosti. V únoru zjasní na 9,8 mag. V březnu bude již vidět i menšími binokuláry, koncem měsíce dosáhne jasnosti 8,9 mag. Na konci dubna bude mít 8 mag a bude vidět téměř v nadhlavníku krátce po půlnoci. V květnu se bude přesouvat na večerní oblohu, kde bude stále výše než 60° nad obzorem. Na přelomu května a června dosáhne 7,3 mag a v červnu se budou podmínky viditelnosti výrazně zhoršovat, bude klesat k obzoru na večerní obloze, na konci měsíce už bude jen nízko nad obzorem jako objekt 7,6 mag. Začátkem července rychle zmizí z naší oblohy a stane se objektem oblohy jižní, kde pomalu zeslábně. Od nás už nebude pozorovatelná. Patří mezi dynamicky nové komety poprvé přicházející z Oortova oblaku, průlet vnitřní částí sluneční soustavy způsobí změnu dráhy na hyperbolickou a poté opustí sluneční soustavu. Tento typ komet se obvykle jeví při objevu jasnější, protože je jejich povrch bohatý na těkavé plyny sublimující daleko od Slunce. Po jejich odpaření a přiblížení obvykle nemá jádro dostatečnou zásobu vodního ledu, aby stejně vysokou úroveň aktivity nahradilo ve vnitřní části sluneční soustavy. Tento typ komet tak bývá slabší než předpověď. Předpověď jasnosti uvedená v textu již s tímto efektem částečně počítá.



datum	RA	Dec	$r$	$\Delta$	$E$	$m$	nejlepší viditelnost $A, h$
$r\ m\ d$	$h\ m$	$^{\circ}\ ' \ ''$	AU	AU	$^{\circ}$	mag	SEC ( $^{\circ}, \ ' \ ''$ )
2017- 1-22,23	15 16,54	44 17,5	2,449	2,180	93	10,8	6:30 (307, 81)
2017- 1-29,22	15 29,80	44 30,7	2,386	2,087	95	10,6	6:23 (312, 82)
2017- 2- 5,22	15 42,28	44 47,6	2,325	1,997	96	10,4	6:14 (317, 83)
2017- 2-12,21	15 53,85	45 7,8	2,265	1,909	97	10,2	6:04 (323, 84)
2017- 2-19,20	16 4,32	45 30,8	2,206	1,823	99	10,1	5:52 (329, 85)
2017- 2-26,19	16 13,49	45 56,1	2,149	1,737	100	9,9	5:39 (337, 86)
2017- 3- 5,18	16 21,12	46 22,4	2,093	1,654	101	9,7	5:25 (350, 86)
2017- 3-12,17	16 26,95	46 48,1	2,039	1,571	103	9,5	5:07 ( 0, 87)
2017- 3-19,15	16 30,73	47 11,2	1,987	1,488	104	9,2	4:43 ( 0, 87)
2017- 3-26,14	16 32,13	47 28,9	1,938	1,407	106	9,0	4:17 ( 0, 87)
2017- 4- 2,12	16 30,85	47 37,0	1,891	1,326	108	8,8	3:48 ( 0, 88)
2017- 4- 9,10	16 26,64	47 30,0	1,847	1,246	110	8,6	3:17 ( 0, 87)
2017- 4-16,07	16 19,33	47 0,7	1,807	1,168	112	8,4	2:42 ( 0, 87)
2017- 4-23,04	16 8,92	45 59,9	1,770	1,092	115	8,2	2:04 ( 0, 86)
2017- 4-30,02	15 55,72	44 16,2	1,737	1,021	117	8,0	1:23 ( 0, 84)
2017- 5- 6,99	15 40,39	41 37,3	1,708	0,956	120	7,8	0:40 ( 0, 82)
2017- 5-14,95	15 21,59	37 14,1	1,681	0,892	123	7,6	23:50 ( 0, 77)
2017- 5-21,92	15 5,28	32 5,7	1,662	0,849	126	7,4	23:07 ( 0, 72)
2017- 5-28,89	14 50,29	25 47,3	1,649	0,821	127	7,3	22:24 ( 0, 66)
2017- 6- 4,87	14 37,44	18 33,4	1,640	0,811	127	7,3	21:48 ( 2, 58)
2017- 6-11,87	14 27,17	10 47,4	1,637	0,821	125	7,3	21:57 ( 19, 49)
2017- 6-18,88	14 19,69	3 0,3	1,639	0,851	122	7,4	22:02 ( 30, 39)
2017- 6-25,88	14 14,94	-4 23,4	1,647	0,900	118	7,5	22:03 ( 36, 29)
2017- 7- 2,87	14 12,78	-11 8,4	1,660	0,964	113	7,7	21:59 ( 40, 21)
2017- 7- 9,87	14 12,95	-17 9,1	1,678	1,042	109	7,9	21:52 ( 42, 13)

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

Slabší kometu **P/2000 S1 (Skiff)** čeká první poobjevový návrat. I přes velice příznivou geometrii návratu, kdy bude okolo průchodu perihelem téměř v opozici se Sluncem, nebude jasnější 14 mag. Viditelná by teoreticky mohla být většími dalekohledy od srpna do října, kdy by měla mít 14,2 mag a měla by postupně přecházet z ranní na večerní oblohu.

Jupiteru se vyhýbá, její dráha je v současné době velice stabilní a nedochází k žádným změnám. V příznivých návratech, jako je ten letošní, bude na pomezí vizuální viditelnosti velkými dalekohledy.



Poměrně jasná kometa **71P/Clark** bývá v lepších návratech viditelná i menšími dalekohledy. Její současný návrat je extrémě příznivý, opozicí prochází jen několik týdnů před průchodem perihelem. V maximu by měla dosáhnout 11,4 mag. Bohužel pro nás je orientace její dráhy nepříznivá a ve svých návratech bývá hluboko na jižní obloze. Bude tomu podobně i nyní a v době nejvyšší jasnosti nebude prakticky pozorovatelná. Lepší podmínky viditelnosti bude mít ještě na jaře, začátkem dubna by měla zjasnit na 14 mag a být viditelnou ve větších dalekohledech, tehdy ještě v rozumné výšce, více než 20° nad obzorem, na ranní obloze. Podmínky viditelnosti se budou pomalu zhoršovat, do konce měsíce zjasní na 12,9 mag. V květnu je ještě šance ji spatřit po půlnoci, velice nízko nad obzorem, do konce měsíce zjasní na 11,7 mag. Dne 10. června bude nejbliže u Země, jen 0,588 AU, s jasností 11,5 mag, u nás ale jen 10° nad obzorem. Bude tedy pozorovatelná jen za dobrých podmínek z vyšších nadmořských výšek. Na přelomu června a července dosáhne maxima jasnosti okolo 11,4 mag a výška nad obzorem jen kolem 5° prakticky vylučuje pozorování i z hor. Podmínky viditelnosti se pak budou zlepšovat až v listopadu, to už bude ale slabší 15 mag.

I v tomto případě sehrál Jupiter důležitou roli v objevu. Ještě začátkem minulého století obíhala na dráha s perihelovou vzdáleností více než 2 AU, dvě přiblížení k Jupiteru v roce 1942 a 1954 pak způsobily postupnou redukci nejprve na 1,77 a pak 1,60 AU. Zvýšený příliv slunečního tepla zvýšil aktivitu jádra a to umožnilo Michaelu Clarkovi objev v roce 1973. Současná situace, kdy v příznivých návratech dosahuje až 10 mag se ovšem změní. V roce 2036 a 2048 další dvě přiblížení k Jupiteru opět vzdálí perihel od Slunce, nejprve na 1,76 a poté až k 1,96 AU. Období příznivé viditelnosti komety tak opět skončí.

Nová jasná kometa **217P/LINEAR** bývá ve svých návratech pěkným objektem pro větší i střední dalekohledy. Její současný návrat je nepříznivý. Celou první polovinu roku se od Slunce úhlově nevzdálí více než 58°. Teoretická šance spatřit ji ve větším dalekohledu začíná v polovině července, kdy bude mít kolem 12 mag a bude pomalu růst výška nad obzorem na ranní obloze. Její jasnost se bude měnit jen málo, v srpnu bude v maximu jasnosti 11,8 mag a již v dostatečné výšce nad obzorem, v druhé polovině měsíce ráno výše než 20°. V září bude pomalu slábnout, na konci měsíce bude mít 12,5 mag již vysoko nad obzorem, stále na ranní obloze. Podmínky pozorovatelnosti se budou v říjnu stále zlepšovat, na konci měsíce zeslábnou k 13,3 mag. V listopadu zmizí z dosahu větších dalekohledů, když ke konci měsíce zeslábnou pod 14 mag.

Na rozdíl od ostatních komet, tato má poměrně stabilní dráhu, která neprochází v současné době žádnými výraznými změnami. Je s podivem, že nebyla objevena dříve. V minulém návratu dokonce dosáhla 10 mag a byla dobře viditelná menšími dalekohledy. Pokud její současná vyšší aktivita není jen přechodná záležitost, mohla by být podobně jasná i v dalších příznivých návratech v roce 2048 a 2079. I v těch méně příznivých bychom ji ovšem mohli pozorovat většími dalekohledy.

**C/2015 VL62 (Lemmon-Yeung-PANSTARRS)** je vzdálená dlouhoperiodická kometa s příznivým návratem. Bude na naší obloze v dobré pozici a od července do září jasnější 14 mag. V červenci bude v dobré poloze na ranní obloze zjasňovat z 14 na 13,5 mag na konci měsíce. V srpnu dosáhne maxima jasnosti 13,1 mag a bude okolo 50° nad obzorem okolo půlnoci. V září začne slábnout a do konce měsíce zeslábně k 13,7 mag, přičemž se začne přesouvat na večerní oblohu, kde bude pomalu klesat k obzoru. V říjnu zeslábně pod 14 mag a klesne nízkou nad obzor večer.

Zřejmě další dynamicky nová kometa z Oortova oblaku, poprvé v blízkosti Slunce. Pokud se charakter dráhy potvrdí, může být ještě mírně slabší než předpověď.

**213P/Van Ness** je poměrně jasná periodická kometa, jejíž zvýšená aktivita byla do značné míry způsobena fragmentací jádra v předešlém návratu. Je otázkou, zda její aktivita nyní opět poklesne. Pokud by zůstala aktivita jádra zvýšená, mohla by být viditelná ve větších dalekohledech. Podmínky tohoto návratu jsou průměrné, bohužel pro nás, bude po celý rok na jih od rovníku. Až do července bude hluboce na jihu, což vyloučí pozorování od nás. V druhé polovině července by měla být ještě okolo maxima jasnosti kolem 13 mag a její výška nad obzorem se bude pomalu zlepšovat, bude výše než 10°, těsně před půlnocí. V srpnu bude jen pomalu slábnout a po celý měsíc by se mohla držet na 13 mag, pomalu se bude přesouvat na večerní oblohu a podmínky viditelnosti se budou mírně lepší. V září a říjnu bude viditelná na večerní obloze, začne ovšem slábnout, na konci září by měla mít 13,6 mag a v říjnu zeslábně pod 14 mag. To vše ovšem za předpokladu udržení zvýšené aktivity z minulého návratu, spíše bude slabší.

K Jupiteru se přibližuje velice sporadicky, gravitační rušení ovlivňuje především orientaci dráhy v prostoru. Perihelová vzdálenost se drží poměrně stabilně mezi 1,93 – 2,19 AU. Byla objevena v průběhu výrazného zjasnění o 6 mag. Díky tomu byla vidět většími dalekohledy vizuálně. V následujícím a zatím posledním návratu si udržela vysokou aktivitu a dosáhla jasnosti mezi 12 – 13 mag. Objevily se také další tři fragmenty jádra, vysvětlující příčinu zjasnění.

Nová periodická kometa **P/2004 T1 (LINEAR-NEAT)** nebyla v minulém, prvním poobjevovém návratu, objevena. Současný návrat bude velice příznivý. V opozici se Sluncem bude jen několik týdnů po průchodu perihelem. Pokud by měla aktivitu jako při objevu, existuje možnost spatřit kometu ve velkých dalekohledech i vizuálně. V říjnu bude ve velice příznivé poloze na obloze okolo půlnoci možná až 14,2 mag.

Osud komety je otázkou, při minulém návratu nebyla vůbec nalezena a její dráha se vyvíjí dost chaoticky. Letošní návrat by měl být podobný objevovému, šance na její znovunalezení existují.

Pozorovací podmínky vzdálené ale velice aktivní **65P/Gunn** se v jednotlivých návratech příliš nemění kvůli málo výstředné dráze. Bude jasnější 14 mag po většinu roku krom prvních lednových týdnů. Bohužel bude mít vysokou jižní deklinaci, a tak bude po celý rok jen nízko nad obzorem. Pozorovatelná od nás by měla být od ledna do července. Koncem ledna zjasní na 14 mag a bude se nacházet nízko nad obzorem na ranní obloze. Do března zjasní na 13 mag a viditelná bude stále v druhé polovině noci. V květnu zjasní k 12,1 mag a dosáhne maxima jasnosti, při němž bude viditelná nejlépe kolem půlnoci a jasnost si udrží po celý červen. V červenci zeslábně k 12,3 mag a přesune se na večerní oblohu, kde koncem měsíce zmizí u obzoru.

Je pod silným vlivem Jupiteru. Dvě století nazpět obíhala kolem Slunce s periodou více než 17 let a perihel byl za drahou Jupiteru. V roce 1819 začalo stěhování komety do vnitřní části sluneční soustavy. Perihelová vzdálenost se snížila z 5,47 AU na 4,75 AU a dostala se na téměř kruhovou dráhu. Hned v roce 1823 došlo k dalšímu přiblížení k Jupiteru, to dále zredukovalo periodu oběhu a snížilo perihelovou vzdálenost na 4,09 AU. Další přiblížení nastalo v roce 1882, po kterém se začala zvyšovat excentricita dráhy a pokračovalo přibližování perihelu ke Slunci. Nejprve na 3,49 AU, pak v roce 1945 na 3,29 AU a v roce 1954 byla objevena. Následovalo další přiblížení k Jupiteru v roce 1965 a to způsobilo poslední snížení na 2,44 AU. Díky tomu byla snadno viditelná i vizuálně, ve svých návratech dosahovala 11 – 12 mag. Bohužel počínaje současným návratem perihelová vzdálenost opět roste na 2,91 AU. Situace se mírně zlepšívá v roce 2040, ale pak začnou další série přiblížení k Jupiteru, které začnou perihelovou vzdálenost systematicky zvyšovat až na 3,62 AU začátkem příštího století.

**96P/Machholz** je po většinu jejího oběhu kolem Slunce neaktivní a kometární aktivitu projevuje jen v těsné blízkosti perihelu. V tom by mohla dosáhnout maxima jasnosti okolo 2 mag. Bohužel bude úhlově příliš blízko u Slunce. Pro nás je návrat nepříznivý a kometa nebude vizuálně vůbec vidět. Po celý rok bude pro nás příliš úhlově blízko u Slunce nebo příliš hluboko na jižní obloze, na noční obloze se vůbec neobjeví.

Patří mezi jedny z nejzajímavějších těles. Má v poměru k ostatním kometám značně velké jádro s průměrem okolo 6,4 km, to je ale prakticky neaktivní, vyjma několika dní před a po perihelu. Přibližuje se ke Slunci na rekordní vzdálenost 0,124 AU a právě díky obrovskému žáru působící do hloubky jádra, sublimují poslední zbytky ledu ukryté hluboko pod jeho povrchem. Stejně jako u komety Encke, i v tomto případě se jednalo původně o obrovské těleso, ze kterého můžeme pozorovat dnes již jen trosky. S kometou je asociován silný meteorický proud denních Arietid a komplexy minikomet pozorovaných na koronografu sondy SOHO označených jako Marsdenova a Krachtova rodina komet. Její dráha se v současné době stále mírně přibližuje ke Slunci. Koncem tohoto století bude v perihelu ke Slunci blíž než 0,1 AU. Ve svých návratech je obtížně pozorovatelná, když začne být aktivní, je už příliš blízko u Slunce. Pokus o její pozorování je tak spíše adrenalinový sport. Překvapivý vizuální objev učinil Don Machholz obřím binokulárem

v roce 1986, když měla velice příznivý návrat a přiblížila se k Zemi na 0,404 AU. Není vyloučeno budoucí rozštěpení jejího jádra a dočasné zvýšení její téměř nulové aktivity. V roce 2028 bude ještě příznivější návrat než v objeveném návratu a proletí jen 0,320 AU od Země.

Jasná kometa **24P/Schaumasse** je viditelná malými dalekohledy ve většině svých návratů. Bohužel její letošní návrat nepatří k těm nejlepším. Po celý rok se nevzdálí úhlově od Slunce o více než 60° a od Země si bude držet uctivý odstup 1,461 AU a více. V maximu jasnosti přesto bude menšími dalekohledy viditelná s jasností 10,2 mag. V září se budou lepší podmínky viditelnosti a v prvních dnech měsíce zjasní nad 14 mag, do konce září pak až k 12,2 mag na ranní obloze. V říjnu bude dále zjasňovat a na konci měsíce bude 10,5 mag. V polovině listopadu dosáhne maxima jasnosti 10,2 mag a do konce měsíce si jasnost udrží. V prosinci začne rychle slábnout, v polovině měsíce zeslábně pod 11 mag a na konci bude mít okolo 11,8 mag. Celé období pozorovatelnosti bude na ranní obloze viditelná nejlépe před začátkem svítání.

Často se přibližuje k Jupiteru, ale ten mění jen orientaci dráhy v prostoru. Perihelová vzdálenost zůstává stabilní, a tak se v budoucnosti můžeme těšit na další návraty, při kterých bude jasnou binokulární kometou. Dobré podmínky viditelnosti bude mít v dalším návratu v roce 2026. V roce 2059 dojde k velice příznivému návratu, při kterém se přiblíží k Zemi na 0,270 AU.

datum	RA	Dec	r	$\Delta$	E	m	nejlepší viditelnost A, h
r m d	h m	° ′	AU	AU	°	mag	SEČ (°, °)
2017-10-22,18	10 30,75	15 6,1	1,252	1,518	55	10,8	5:22 (296, 39)
2017-10-29,19	10 59,31	13 12,3	1,231	1,493	55	10,5	5:33 (300, 39)
2017-11- 5,20	11 27,42	11 9,4	1,216	1,476	54	10,3	5:43 (304, 38)
2017-11-12,20	11 54,89	9 0,6	1,208	1,465	54	10,2	5:53 (308, 38)
2017-11-19,21	12 21,54	6 49,3	1,207	1,461	55	10,2	6:03 (312, 37)
2017-11-26,22	12 47,25	4 38,8	1,213	1,462	55	10,3	6:12 (317, 37)
2017-12- 3,22	13 11,92	2 32,1	1,225	1,466	55	10,4	6:20 (321, 36)
2017-12-10,23	13 35,51	0 31,3	1,245	1,474	56	10,7	6:27 (325, 35)

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

**62P/Tsuchinshan** je poměrně jasná kometa s průměrným návratem. V listopadu a prosinci by mohla dosáhnout 11,4 mag a stát se objektem pro střední dalekohledy. V říjnu by měla prudce zjasňovat a v polovině měsíce prolomí hranici 14 mag vysoko na ranní obloze. Do konce října zjasní na 12 mag a v listopadu dosáhne maxima jasnosti 11,4 mag, na kterém setrvá po většinu měsíce. V prosinci začne pomalu slábnout, do konce měsíce zeslábně jen k 11,9 mag. Celou dobu se bude nacházet na ranní obloze při stejně dobrých podmínkách výše než 40° nad obzorem.

Tato kometa nám byla darována Jupiterem. Ještě začátkem minulého století měla perihelovou vzdálenost 1,96 AU od Slunce, poté gravitace Jupiteru způsobila její postupné snižování. V roce 1960 došlo ke redukci na 1,48 AU. V roce 2009 došlo k další jemné korekci, v minulém návratu ovšem nebyla pozorována. K další změně dojde již v roce 2020 a perihelová vzdálenost opět klesne, a to na 1,26 AU. V roce 2024 by tak příznivý návrat, při kterém se přiblíží Zemi na 0,5 AU, měl způsobit pohodlnou viditelnost komety malými dalekohledy vizuálně. Můžeme se tak v příznivějších návratech těšit na novou jasnou kometu!

**C/2015 V1 (PANSTARRS)** je vzdálená dlouhoperiodická kometa. Bude mít poměrně příznivý návrat a dosáhne jasnosti okolo 15 mag. Nejlépe viditelná, vysoko na obloze, by měla být od července, kdy bude na ranní obloze až do konce roku, kdy se postupně přesune na oblohu večerní.

Nejedná se o dynamicky novou kometu, svou drahou zasahuje jen do vnitřního Oortova oblaku. Před současným návratem obíhala po dráze s periodou okolo 90 tisíc let. Současný průlet planetárním systémem prodlouží dobu oběhu na více než 140 tisíc let.

---

Všechny uvedené údaje ohledně jasnosti je potřeba brát s velkou rezervou, komety jsou notoricky známe nečekaným vývojem své jasnosti. Mnohdy slabší kometa, která vůbec neměla být vidět zjasní, až o 10 mag. Jindy zas očekávaná jasná kometa není vůbec vidět. Mnoho jasných komet je navíc objeveno až dodatečně, konečná situace na obloze v roce 2017 se tak může značně lišit od zde popsaného scénáře.

Protože je komet značný počet a profesionální astronomové je nejsou schopni všechny pravidelně monitorovat, uplatní se v tomto oboru amatérští pozorovatelé. Jako u jednoho z mála oborů astronomie mají u komet stále vědeckou hodnotu i vizuální pozorování. Pokud se na komety nechcete jen dívat a chcete také přispět svým pozorováním, můžete se přihlásit do Společnosti pro meziplanetární hmotu (SMPH), která se kometami a jejich pozorováním zabývá a pozorování svých členů odesílá do mezinárodních databází COBS a ICQ. O aktuálním stavu na obloze, jasnostech komet a nových objevech vydává pro své členy pravidelný zpravodaj a informace poskytuje i na svém webu na adrese [www.kometet.cz](http://www.kometet.cz), na tom se lze také do společnosti přihlásit.

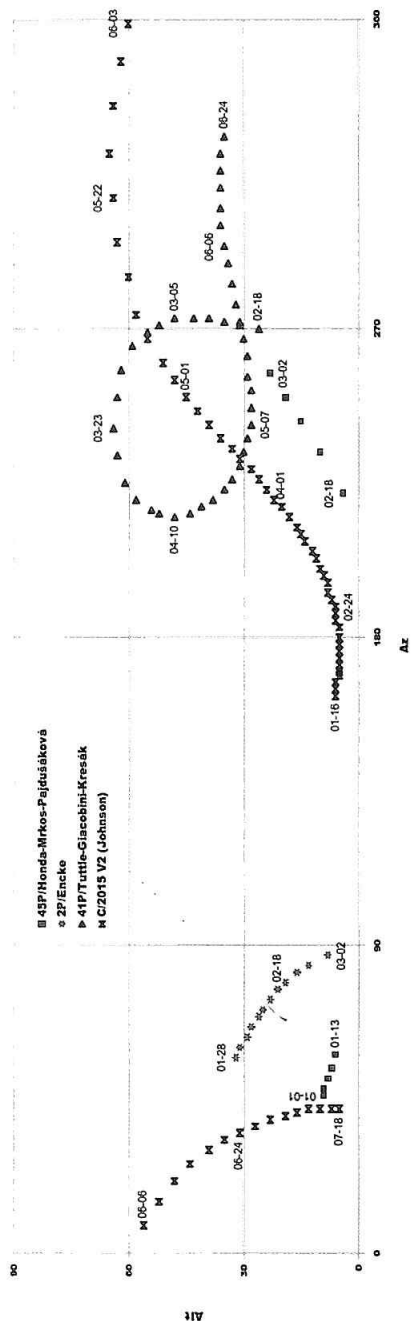
Elektronické vydání

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

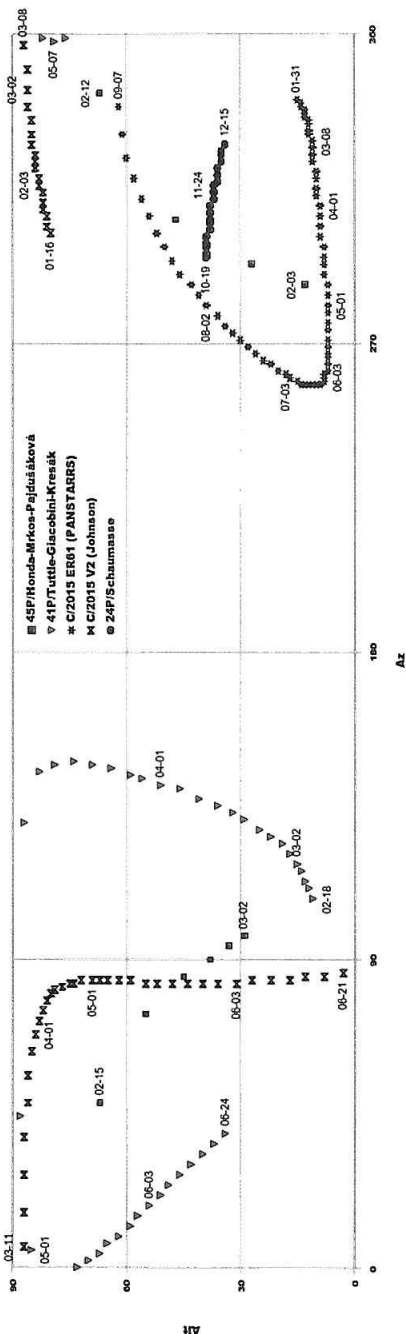
- Rozšířený text, podrobné efemeridy
- Přehled slabších komet
- Odkazy na zdroje informací o jednotlivých kometách
- Detailní mapky k vybraným kometám



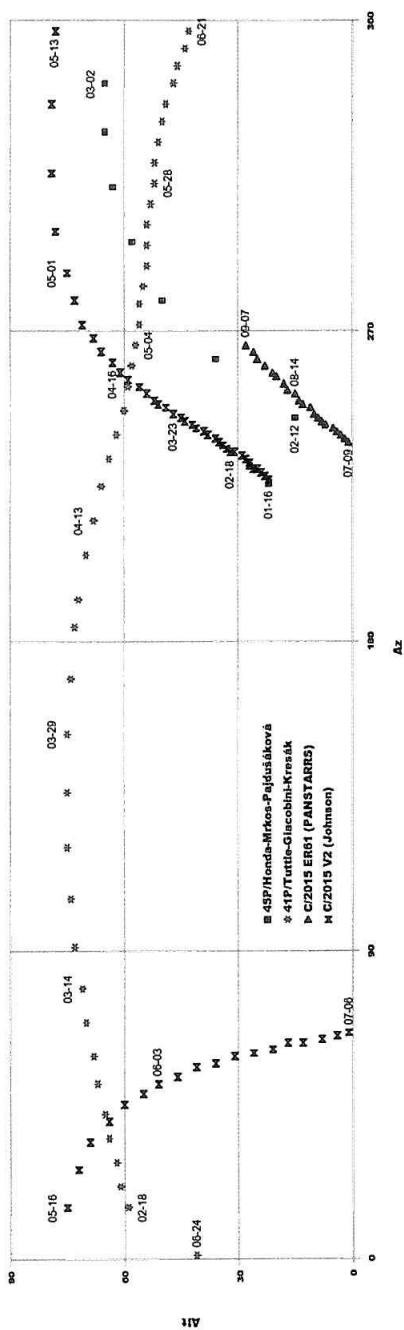
**Police komet jasnějších 11 mag po 3 dnech v azimutálních souřadnicích večer na konci nautického soumraku (15°vd., 50°s.š.)**



**Police komet jasnějších 11 mag po 3 dnech v azimutálních souřadnicích ráno na začátku nautického soumraku (15°vd., 50°s.š.)**



### Police komet jasnějších 11 mag po 3 dnech v azimutálních souřadnicích v pólnoci (15° v.d., 50° s.š.)



# Meteory

V přehledu rojů uvádíme pouze nejsilnější roje s charakteristikou pozorovacích podmínek maxima v roce 2017. Jména rojů jsou uvedena 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  $I_{1/2}$  (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 první půlka roku 2017 mezi nepříznivé roky, druhá mezi příznivé. U Kvadrantid nastává maximum přes den.  $\eta$  Akvridy a Tauridy mají maximum během úplňku. I během Perseid bude měsíc na obloze po celou noc. Lyridy, Orionidy, Leonidy a Geminidy a Ursidy mají Měsíc v novu.

V roce 2017 jsou předpovězeny 4 spršky, z toho 2 s radiantem nad obzorem. Jediná vizuálně zajímavá se jeví nejistá předpověď na přelomu listopadu a prosince. Více v podrobnějším textu na CD.

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  
hvezdarna.kromeriz@post.cz; +420 732 805 921

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 2017

roj	označení	období aktivity				poloha a pohyb radiantu			ZHR	rychlost		
		zač.	max.	h	$I_{1/2}$	kon.	RA	Dec				
Kvadrantidy	QUA	12:28	1: 3	15	0,3	1:12	230	+0,8	49	-0,2	120	rychlé
Lyridy	LVR	4:16	4:22	14	0,7	4:25	271	+1,3	34	+0,9	18	rychlé
$\eta$ Akvaridy	ETA	4:19	5: 5	4	5	5:28	338	+0,9	-1	+0,4	50	velmi rychlé
červnové Bootidy	JBO	6:22	6:27	17		7: 2	224		48		1	pomalé
Jižní $\delta$ Akvaridy	SDA	7:12	7:30		5	8:23	340	+0,8	-16	+0,2	25	střední
Perseidy	PER	7:17	8:12	22	2	8:24	48	+1,4	58	+0,2	150	velmi rychlé
$\alpha$ Aurigidy	AUR	8:28	9: 1	4	2	9: 5	91	+1,1	39	0,0	6	velmi rychlé
Drakonidy	DRA	10: 6	10: 8			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	22	+0,2	5	střední
Leonidy	LEO	11: 6	11:17	18	2	11:30	152	+0,7	22	+0,4	15	velmi rychlé
Geminidy	GEM	12: 4	12:14	7	1	12:17	112	+1,0	33	+0,1	120	střední
Ursidy	URS	12:17	12:22	16	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. Nově jsme zařadili i tabulku nových proměnných hvězd objevených českými pozorovateli, které vyžadují další monitorování.

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 jasností, hvězdné velikosti nám pomáhají při studiu dějů probíhajících 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.

Velmi rychlý vývoj detektorů používaných při studiu proměnných hvězd, zejména CCD techniky, způsobil v tomto odvětví doslova revoluci. CCD kamery jsou dnes dostupné i amatérským astronomům a profesionální astronomové budují a provozují rozsáhlé přehlídky hvězdné oblohy. Má vůbec v takové situaci pozorování proměnných hvězd na našich hvězdárnách a pozorovatelnách ještě smysl? Odpověď je jednoznačně ANO. Robotické dalekohledy a přehlídkové projekty sice zaplavují astronomickou obec obrovským množstvím dat, ale mají výrazný handicap. Měření často nejsou prováděna ve fotometrických filtrech a zejména v požadovaném časovém rozlišení. Cílené amatérské sledování proměnných hvězd ve fotometrických filtrech se CCD technikou má tedy 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, nalezne 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 u hvězdy podobné Slunci (51 Pegasi) učinili v roce 1995 Mayor a Queloz. Od té doby jejich počet velice rychle narůstá. V současné době je známo více než 3000 exoplanet a téměř 2,5 tisíce kandidátů převážně z družice Kepler.

Zmíněná 51 Pegasi b, stejně jako drtivá většina známých exoplanet, byla objevena metodou využívající změny křivky radiálních rychlostí mateřské hvězdy. Pouze v několika speciálních případech, kde sklon roviny oběžné dráhy exoplanety vůči pozorovateli je blízký  $90^\circ$  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 81 vybraných tranzitujících exoplanet včetně předpovědi jejich tranzitů. Vybrány byly ty, které jsou během roku 2017 pozorovatelné z ČR (tranzit nastává minimálně  $20^\circ$  nad obzorem pro  $15^\circ$  v.d. a  $50^\circ$  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://var2.astro.cz>

\*<http://var2.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 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 přepočet okamžiku úkazu pro jiné stanoviště v blízkém okolí dané hvězdárny pomocí vzorce

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

kde  $\lambda$  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 přepočet pro zákryty tečné nebo jim blízké; v takových případech jsou koeficienty  $a$ ,  $b$  značně velké. Pro každou stanici je uveden poziční úhel zakrývané hvězdy PA, měřený od severní větve deklinační kružnice kladně na východ. Na přání pozorovatelů u každého zákrytu uvádíme též rohový úhel CA, který je dle zité 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 půlnoci) může však dojít k rozdílu – tyto případy jsou označeny hvězdičkou u příslušného

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

V roce 2017 dojde k několika zákrytům hvězd první velikosti, a sice  $\alpha$  Tau – Aldebaran (SAO 94027) 28. dubna večer, 22. června odpoledne, 16. srpna dopoledne, 6. listopadu ráno a 31. prosince po půlnoci, a rovněž budeme moci pozorovat jeden zákryt hvězdy  $\alpha$  Leo – Regulus (SAO 98967) 8. prosince večer. Pokud jde o zákryty hvězd čtvrté a jasnější velikosti, budeme moci pozorovat zákryty Plejád: hvězd  $\theta_1$  Tau (SAO 93955) a  $\theta_2$  Tau (SAO 93957) 5. února večer a 16. srpna k ránu, a hvězdy  $\gamma$  Tau (SAO 93868) 4. března večer, 5. listopadu večer a 30. prosince večer. Dále budou pozorovatelné zákryty hvězdy  $\gamma$  Lib – Zuben Elakrab (SAO 159370) 14. dubna po půlnoci a  $\gamma$  Vir – Porrima (SAO 138917) 3. června večer. Na rozdíl od minulého roku nebudeme svědky žádného zákrytu větších těles sluneční soustavy.

Pozorování zákrytů patří k těm astronomickým disciplínám, v nichž nacházejí výborné uplatnění amatérští pozorovatelé. Výsledky pozorování, nenáročných na přístrojové vybavení, mají značný význam pro studium dynamiky systému Země-Měsíc, ale i pro studium měsíční topografie. U nás tato pozorování koordinuje Hvězdárna v Rokycanech a Plzni 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 rovněž Hvězdárna v Rokycanech a Plzni 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
- Korespondenční katalog hvězd zakrývaných Měsícem



Lunace, měsíc, den	hvězda			Praha					Valašské Meziříčí								
	SAO	BD/CD	mag	E	SEČ h m	a min <sup>o</sup>	b min <sup>o</sup>	PA	CA	SEČ h m	a min <sup>o</sup>	b min <sup>o</sup>	PA	CA	Dec		
1164	2. 5	93955	+15 631	4,0	D	111	19 6,2	1,4	0,9	69	+80N	19 11,0	1,5	0,6	73	+84N	+15 60
	2. 5	93955	+15 631	4,0	R	111	20 20,7	1,5	-0,3	266	-83N	20 26,3	1,5	-0,3	263	-86N	+15 60
	2. 5	93957	+15 632	3,6	D	111	19 6,6	1,6	0,2	89	+80S	19 12,3	1,6	-0,1	93	+76S	+15 54
	2. 5	93957	+15 632	3,6	R	111	20 20,5	1,5	0,4	246	-77S	20 25,4	1,4	0,4	244	-75S	+15 54
1165	3. 4	93868	+15 612	3,9	D	82	22 0,1	0,6	-0,6	61	+70N	22 2,6	0,6	-0,6	61	+70N	+15 40
	3. 4	93868	+15 612	3,9	R	82	22 55,4	0,1	-1,8	287	-64N	22 56,7	0,0	-1,8	287	-64N	+15 40
1166	4. 14	159370	-14 4237	4,0	D	211	0 57,2	1,8	0,8	86	-80N	1 3,3	1,9	0,6	84	-78N	-14 51
	4. 14	159370	-14 4237	4,0	R	211	2 14,1	1,4	-0,9	312	+54N	2 19,9	1,5	-1,1	314	+52N	-14 51
1167	4. 28	94027	+16 629	1,1	D	31	19 21,0	0,4	-0,6	58	+57N	19 22,8	0,4	-0,6	58	+57N	+16 32
	4. 28	94027	+16 629	1,1	R	31	20 10,2	-0,1	-1,8	292	-69N	20 10,8	-0,2	-1,8	293	-68N	+16 32
1168	6. 3	138917	- 0 2601D	2,9	D	117	20 9,5	1,7	-0,4	99	+75N	20 16,1	1,8	-0,5	96	+72N	- 1 33
	6. 3	138917	- 0 2601D	2,9	R	117	21 26,0	1,1	-1,7	315	-69N	21 31,1	1,1	-1,9	317	-67N	- 1 33
	6. 22	94027	+16 629	1,1	D	339	16 24,8	0,2	-0,7	62	-84N	16 25,9	0,1	-0,7	61	-83N	+16 32
	6. 22	94027	+16 629	1,1	R	339	17 12,9	-0,3	-1,6	289	+49N	17 12,8	-0,4	-1,6	290	+48N	+16 32
1169	7. 4	159370	-14 4237	4,0	R	132	20 58,3	1,6	-0,5	292	-86N	21 4,6	1,7	-0,7	293	-85N	-14 51
1170	8. 16	93955	+15 631	4,0	D	285	3 51,4	0,8	1,7	67	-77N	3 53,4	0,9	1,6	71	-81N	+15 60
	8. 16	93957	+15 632	3,6	D	285	3 51,3	1,0	1,3	86	-84S	3 54,3	1,1	1,1	91	-79S	+15 54
	8. 16	93957	+15 632	3,6	R	285	4 58,5	1,1	1,7	241	+71S	1*****	*****	****	****	****	+15 54
	8. 16	94027	+16 629	1,1	D	286	7 59,1	1,4	1,0	50	-60N	8 3,6	1,4	0,8	53	-63N	+16 32
	8. 16	94027	+16 629	1,1	R	286	9 3,3	1,3	-1,7	289	+61N	9 8,8	1,2	-1,7	287	+63N	+16 32
1173	11. 5	93868	+15 612	3,9	D	203	19 53,8	0,2	1,3	96	-88S	19 53,9	0,3	1,2	100	-84S	+15 40
	11. 5	93868	+15 612	3,9	R	203	20 45,6	0,2	2,0	232	+48S	20 45,0	0,2	2,1	227	+43S	+15 40
	11. 6	94027	+16 629	1,1	D	206	4 3,2	1,1	-3,7	139	-44S	4 9,2	0,9	-4,1	142	-41S	+16 33
	11. 6	94027	+16 629	1,1	R	206	4 39,1	1,2	2,0	203	+20S	4 42,2	1,2	2,1	202	+19S	+16 33
1174	12. 8	98967	+12 2149	1,3	D	253	22 23,8	0,1	0,1	138	-62S	22 24,2	0,2	-0,1	143	-57S	+11 53
	12. 8	98967	+12 2149	1,3	R	253	23 8,3	-0,1	2,2	246	+46S	23 6,7	0,0	2,4	242	+42S	+11 53
1175	12. 30	93868	+15 612	3,9	D	147	18 14,3	1,0	0,8	110	+52S	18 18,0	1,3	0,5	116	+46S	+15 40
	12. 30	93868	+15 612	3,9	R	147	19 5,2	0,5	2,4	215	-53S	19 5,4	0,5	2,7	209	-47S	+15 40
	12. 31	94027	+16 629	1,1	D	151	2 25,1	0,3	-2,5	124	+38S	2 27,6	0,2	-2,5	124	+38S	+16 33
	12. 31	94027	+16 629	1,1	R	151	3 9,4	0,6	0,0	222	-60S	3 11,3	0,5	-0,1	223	-61S	+16 33

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

Jediný populárně-vědecký časopis pro  
příznivce astronomie v Česku

# ASTROPIS



Aktuality z astronomie a kosmonautiky

Celostránkové mapy oblohy

Tipy a náměty k pozorování

Barevné fotografie

Původní články

Informace a objednávky: [astropis.cz](http://astropis.cz)

Roční předplatné zahrnuje 4 pravidelná čísla, 1 tématický Speciál,  
přednáškový Den s Astropisem a elektronický archiv. Předplatné  
v prodeji také jako dárek s certifikátem pro obdarovaného.



# 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 elongacích planet, konjunkcích 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 opozice se Sluncem pro trpasličí planety Pluto a Eris (opozice trpasličí planety Ceres v roce 2017 nenastává) a planety Pallas, Juno a Vesta. Konjunkce těles sluneční soustavy jsou popsány větami o jednotné struktuře: [rychlejší těleso] v konjunkci s [pomalejším tělesem] ([rychlejší těleso] X,X° severně/jižně). U hvězd se naopak uvádí úhlová vzdálenost hvězdy od Měsíce či planety. 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 vstupy Slunce do znamení) a maxima vydatnějších meteorických rojů (očekávaná ZHR alespoň 15).

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. Výjimkou jsou konjunkce Měsíce s jasnými hvězdami, které jsou počítány v rektascenzi. 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, zajímavé či méně časté. Například od nás pozorovatelná zatmění, zákryty, vzájemné konjunkce planet nebo 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.

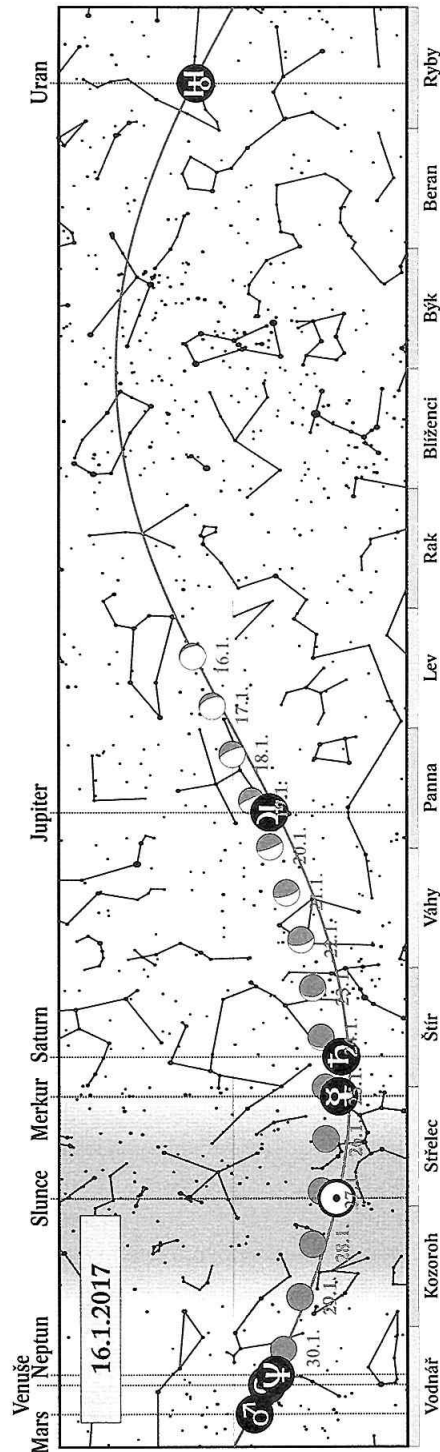
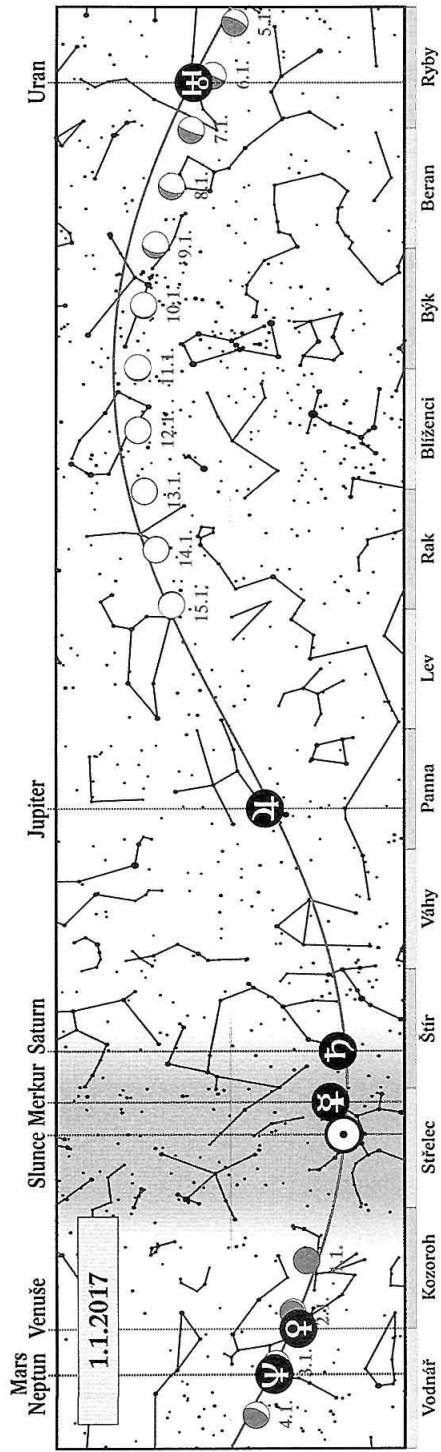
Do přehledu úkazů jsou výjimečně zařazovány úkazy nebo objekty pozorovatelné pouze dalekohledem. V letošním roce je uvedeno několik konjunkcí Uranu a Neptunu s jinými planetami.

## Leden

1. 1. 2017 8 h Mars v konjunkci s Neptunem  
(Mars 0,0° jižně; **extrémně těsné přiblížení pod naším obzorem, planety pozorovatelné 31. 12. 2016 večer**)
2. 1. 2017 8 h Měsíc v konjunkci s Venuší (Měsíc 1,1° severně)
3. 1. 2017 7 h Měsíc v konjunkci s Marsem (Měsíc 0,5° jižně)
3. 1. 2017 15 h maximum meteorického roje Kvadrantid (ZHR 120)
4. 1. 2017 16 h Země nejbliže Slunci (147,1 miliónu km)
5. 1. 2017 21 h Měsíc v první čtvrti (20:47)
10. 1. 2017 7 h Měsíc v přízemí (363 257 km)
12. 1. 2017 13 h Měsíc v úplňku (12:34)
12. 1. 2017 14 h Venuše v největší východní elongaci (47° od Slunce)
12. 1. 2017 23 h Venuše v konjunkci s Neptunem (Venuše 0,4° severně; **planety okolo 18. hodiny SEČ nad JZ obzorem nedaleko Marsu**)
15. 1. 2017 7 h Měsíc v konjunkci s  $\alpha$  Leo (Regulus 1,7° severně)
18. 1. 2017 2 h planetka (4) Vesta v opozici se Sluncem
19. 1. 2017 7 h Měsíc v konjunkci s  $\alpha$  Vir (Spica 5,5° jižně; **seskupení Měsíce, Jupiteru a Spiky na ranní obloze**)
19. 1. 2017 9 h Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Měsíc 1,7° severně)
19. 1. 2017 11 h Merkur v největší západní elongaci (24° od Slunce)
19. 1. 2017 22 h Slunce vstupuje do znamení Vodnáře
19. 1. 2017 23 h Měsíc v poslední čtvrti (23:13)
22. 1. 2017 1 h Měsíc v odzemí (404 877 km)
23. 1. 2017 4 h Měsíc v konjunkci s  $\alpha$  Sco (Antares 9,2° jižně; konjunkce v rektascenzi necelou hodinu před východem hvězdy nad obzor)
24. 1. 2017 12 h Měsíc v konjunkci se Saturnem (Měsíc 2,8° severně)
26. 1. 2017 0 h Měsíc v konjunkci s Merkurem (Měsíc 3,2° severně)
28. 1. 2017 1 h Měsíc v novu (1:07)
31. 1. 2017 20 h Měsíc v konjunkci s Venuší (Měsíc 4,4° jižně)

### Viditelnost planet

Merkur	v polovině měsíce ráno nízko nad jihovýchodním obzorem
Venuše	večer vysoko nad jihozápadním obzorem
Mars	večer vysoko nad jihozápadním obzorem
Jupiter	ve druhé polovině noci
Saturn	koncem měsíce ráno nad jihovýchodním obzorem
Uran	v první polovině noci
Neptun	večer nad jihozápadním obzorem

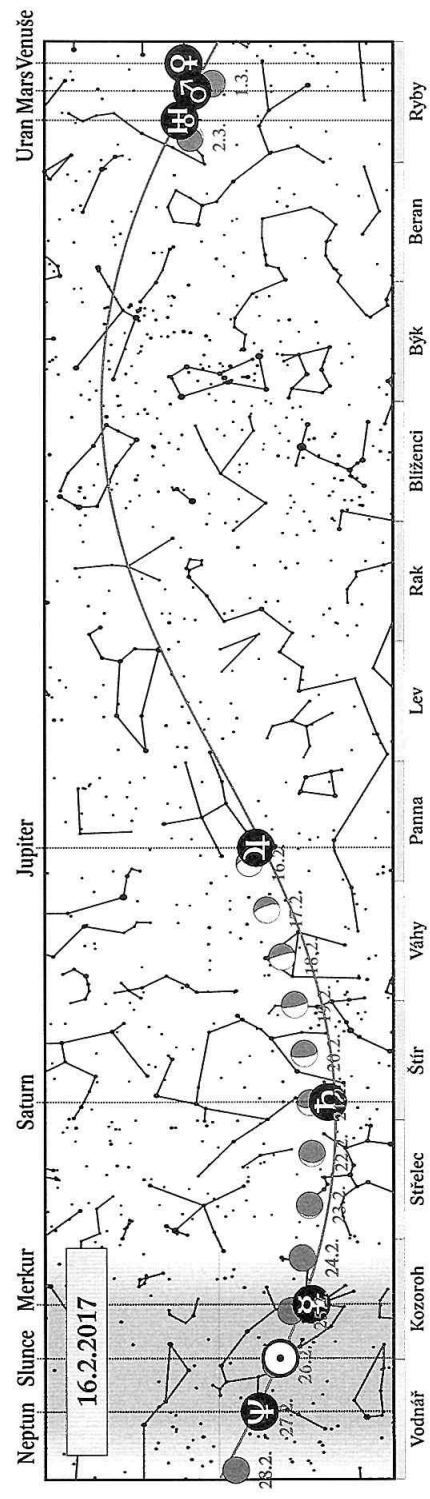
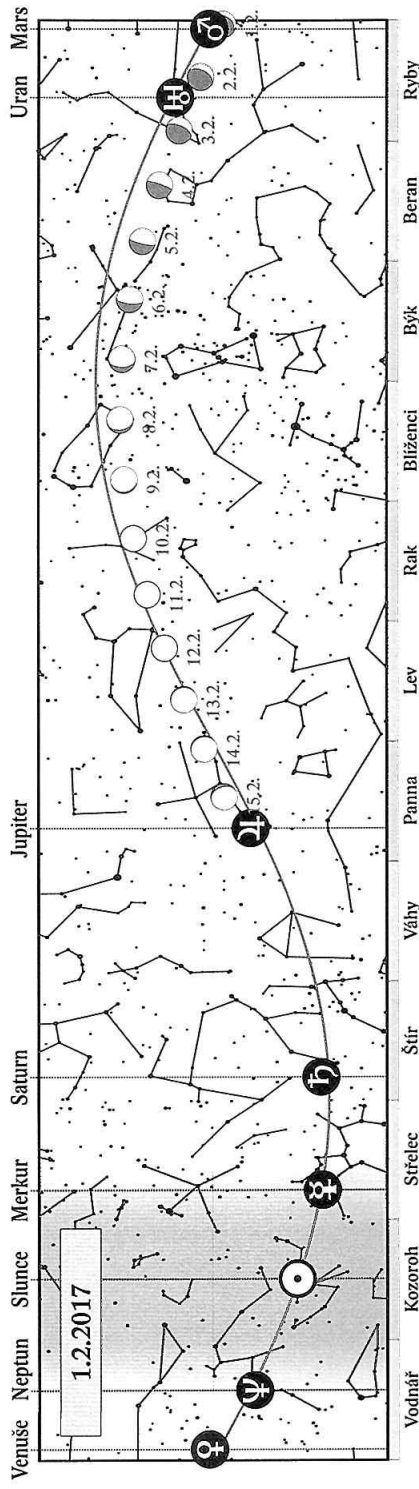


## Únor

1. 2. 2017 4 h Měsíc v konjunkci s Marsem (Měsíc 2,9° jižně)
2. 2. 2017 10 h Venuše v kvazikonjunkci s Marsem (Venuše 5,4° západně; nejmenší rozdíl v délce 6. 2.)
4. 2. 2017 5 h Měsíc v první čtvrti (5:18)
6. 2. 2017 0 h Měsíc v konjunkci s  $\alpha$  Tau (Aldebaran 0,3° severně)
6. 2. 2017 8 h Jupiter v kvazikonjunkci s  $\alpha$  Vir (Spica 3,6° jihozápadně; konjunkce v rektascenzi 20. 1.)
6. 2. 2017 15 h Měsíc v přízemí (368 847 km)
9. 2. 2017 4 h Měsíc v konjunkci s  $\beta$  Gem (Pollux 10,9° severně)
11. 2. 2017 2 h Měsíc v úplňku (1:32), **polostínové zatmění Měsíce pozorovatelné u nás**
15. 2. 2017 17 h Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Měsíc 2,0° severně; **seskupení Měsíce, Jupiteru a Spiky 15. a 16. 2. ve druhé polovině noci**)
17. 2. 2017 8 h Venuše dosahuje maximální jasnosti (-4,6 mag)
18. 2. 2017 13 h Slunce vstupuje do znamení Ryb
18. 2. 2017 21 h Měsíc v poslední čtvrti (20:33)
18. 2. 2017 22 h Měsíc v odzemí (404 336 km)
20. 2. 2017 24 h Měsíc v konjunkci se Saturnem (Měsíc 3,1° severně)
26. 2. 2017 16 h Měsíc v novu (15:58), prstencové zatmění Slunce u nás nepozorovatelné
27. 2. 2017 1 h Mars v konjunkci s Uranem (Mars 0,6° severně; **planety pozorovatelné 26. 2. večer před konjunkcí nad západním obzorem**)

### Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	večer vysoko nad jihozápadním obzorem
Mars	večer vysoko nad jihozápadním obzorem
Jupiter	po většinu noci kromě večera
Saturn	ráno nízko nad jihovýchodním obzorem
Uran	večer vysoko na jihozápadě
Neptun	nepozorovatelný

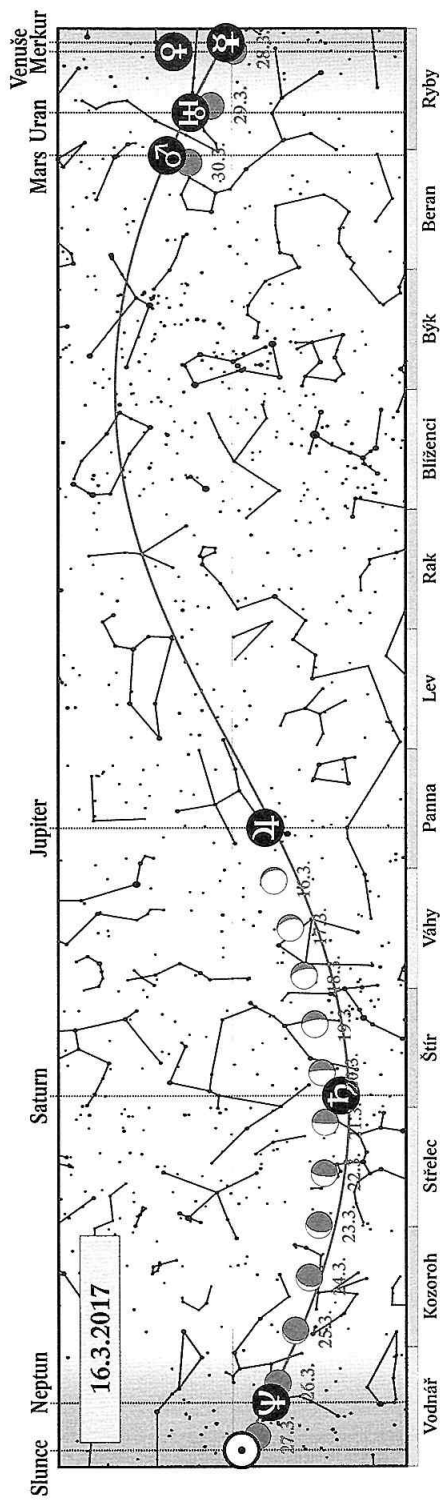
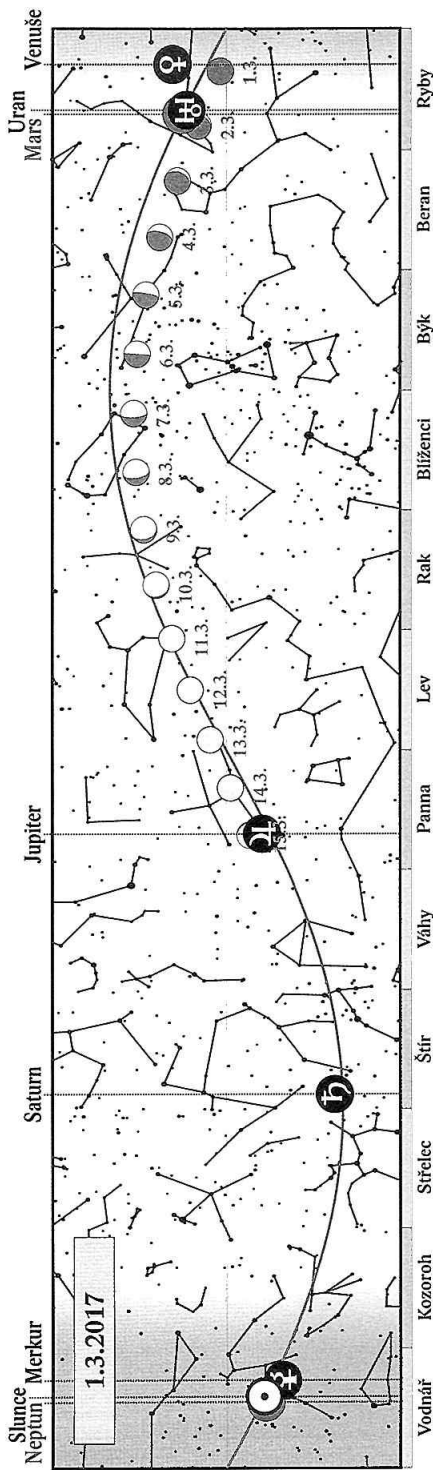


## Březen

1. 3. 2017 4 h Měsíc v konjunkci s Venuší (Měsíc 10,6° jižně; **seskupení Měsíce, Venuše a Marsu večer nad západním obzorem**)
2. 3. 2017 0 h Měsíc v konjunkci s Marsem (Měsíc 4,7° jižně)
2. 3. 2017 4 h Neptun v konjunkci se Sluncem
3. 3. 2017 9 h Měsíc v přízemí (369 095 km)
5. 3. 2017 13 h Měsíc v první čtvrti (12:32)
7. 3. 2017 2 h Merkur v horní konjunkci se Sluncem
11. 3. 2017 0 h Měsíc v konjunkci s  $\alpha$  Leo (Regulus 1,5° severně)
12. 3. 2017 16 h Měsíc v úplňku (15:53)
14. 3. 2017 21 h Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Měsíc 1,8° severně; **seskupení Měsíce, Jupiteru a Spiky**)
14. 3. 2017 23 h Měsíc v konjunkci s  $\alpha$  Vir (Spica 5,8° jižně)
18. 3. 2017 13 h Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 8,5° jižně)
18. 3. 2017 18 h Měsíc v odzemí (404 612 km)
20. 3. 2017 11 h jarní rovnodennost (11:28), začátek astronomického jara, Slunce vstupuje do znamení Berana
20. 3. 2017 13 h Měsíc v konjunkci se Saturnem (Měsíc 3,2° severně)
20. 3. 2017 17 h Měsíc v poslední čtvrti (16:58)
25. 3. 2017 11 h Venuše v dolní konjunkci se Sluncem
28. 3. 2017 4 h Měsíc v novu (3:57)
29. 3. 2017 13 h Měsíc v konjunkci s Merkurem (Měsíc 7,0° jižně; **seskupení Měsíce, Merkuru a Marsu večer nad západním obzorem**)
30. 3. 2017 14 h Měsíc v přízemí (363 874 km)
30. 3. 2017 18 h Měsíc v konjunkci s Marsem (Měsíc 5,8° jižně)

### Viditelnost planet

Merkur	ve druhé polovině měsíce večer nad západním obzorem
Venuše	v první polovině měsíce večer nad západním obzorem
Mars	večer nad západním obzorem
Jupiter	téměř po celou noc kromě večera
Saturn	ráno nad jihovýchodním obzorem
Uran	večer nízko nad západním obzorem
Neptun	nepozorovatelný



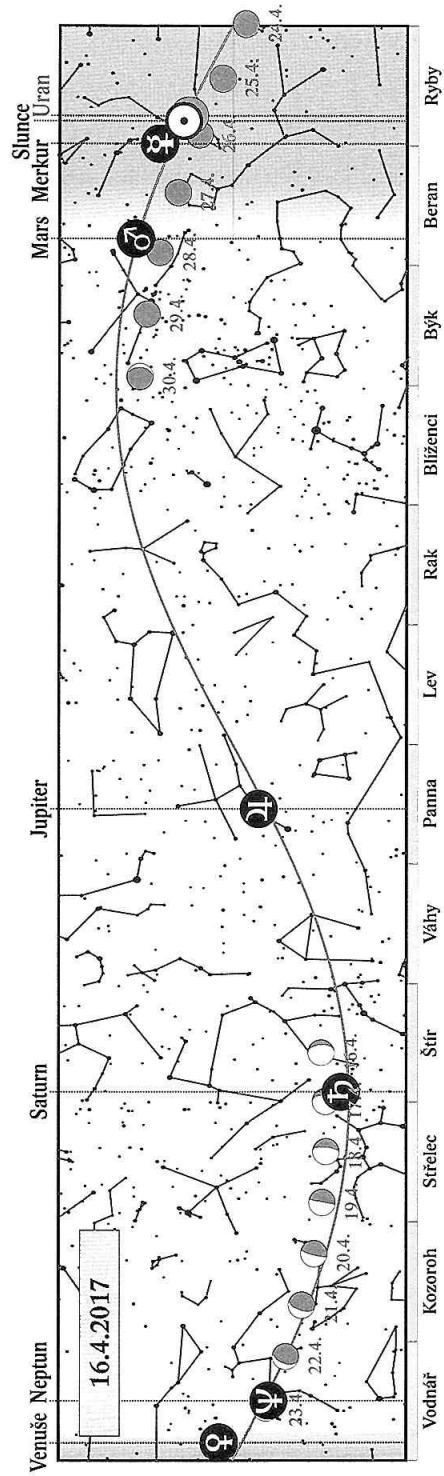
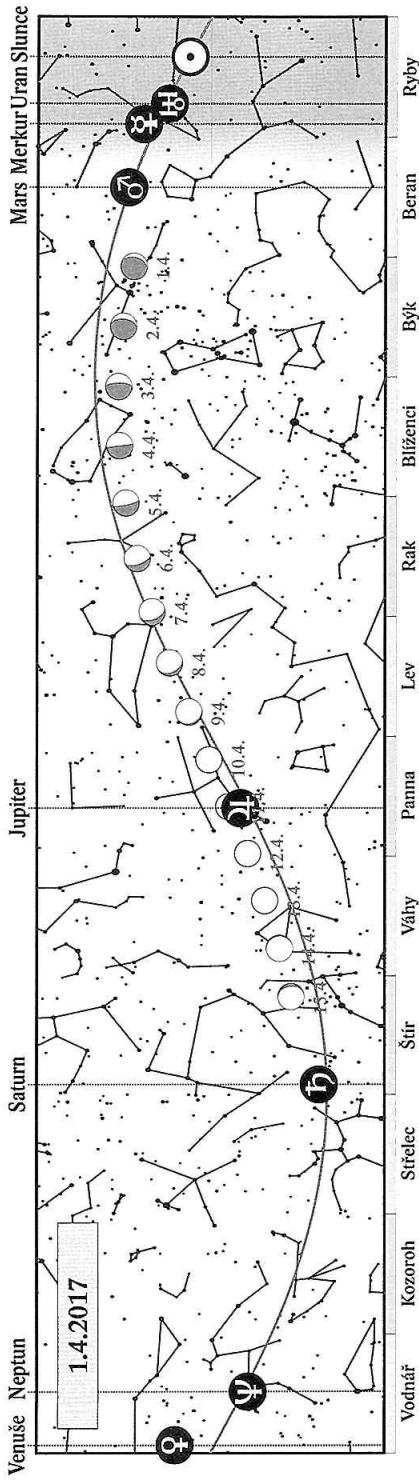
## Duben

1. 4. 2017 11 h Merkur v největší východní elongaci (19° od Slunce)  
3. 4. 2017 20 h Měsíc v první čtvrti (19:39)  
7. 4. 2017 23 h Jupiter v opozici se Sluncem  
8. 4. 2017 22 h Jupiter nejbliže Zemi (666,5 miliónu km)  
10. 4. 2017 23 h Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Měsíc 1,4° severně; **seskupení Měsíce, Jupiteru a Spiky**)  
11. 4. 2017 7 h Měsíc v úplňku (7:08)  
14. 4. 2017 7 h Uran v konjunkci se Sluncem  
15. 4. 2017 11 h Měsíc v odzemí (405 445 km)  
16. 4. 2017 19 h Měsíc v konjunkci se Saturnem (Měsíc 2,8° severně)  
19. 4. 2017 11 h Měsíc v poslední čtvrti (10:56)  
19. 4. 2017 22 h Slunce vstupuje do znamení Býka  
20. 4. 2017 7 h Merkur v dolní konjunkci se Sluncem  
22. 4. 2017 14 h maximum meteorického roje Lyrid (ZHR 18)  
26. 4. 2017 13 h Měsíc v novu (13:15)  
27. 4. 2017 17 h Měsíc v přízemí (359 337 km)  
28. 4. 2017 9 h Měsíc v konjunkci s Marsem (Měsíc 6,4° jižně)  
28. 4. 2017 20 h Měsíc v konjunkci s  $\alpha$  Tau (Aldebaran 0,1° severně; **zákryt Aldebaranu Měsícem pozorovatelný nad naším obzorem**)  
29. 4. 2017 23 h Venuše dosahuje maximální jasnosti (-4,5 mag)

### Viditelnost planet

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



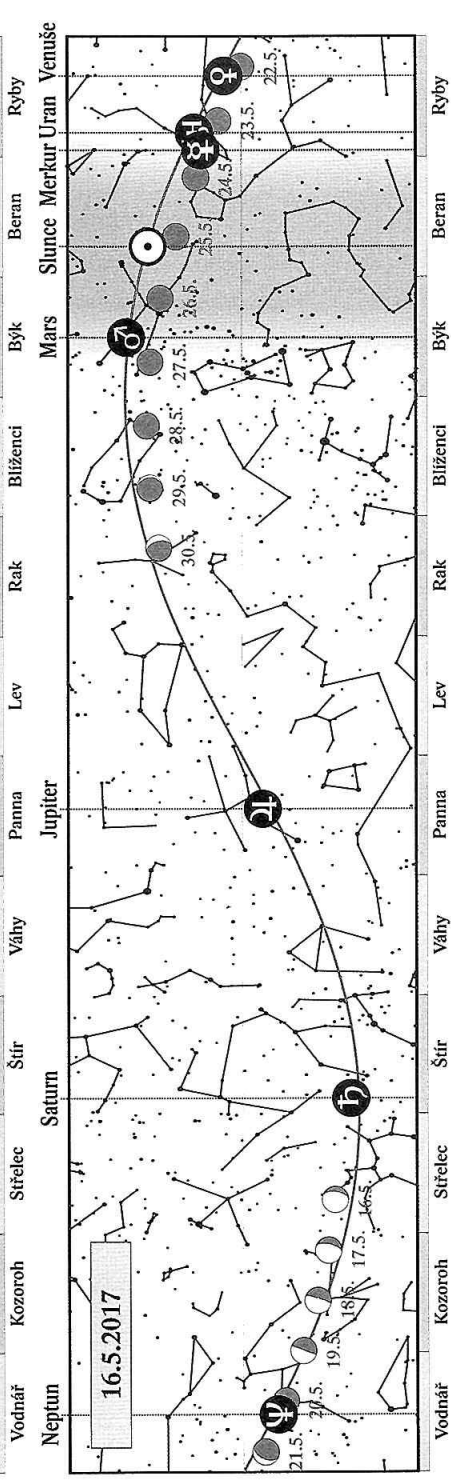
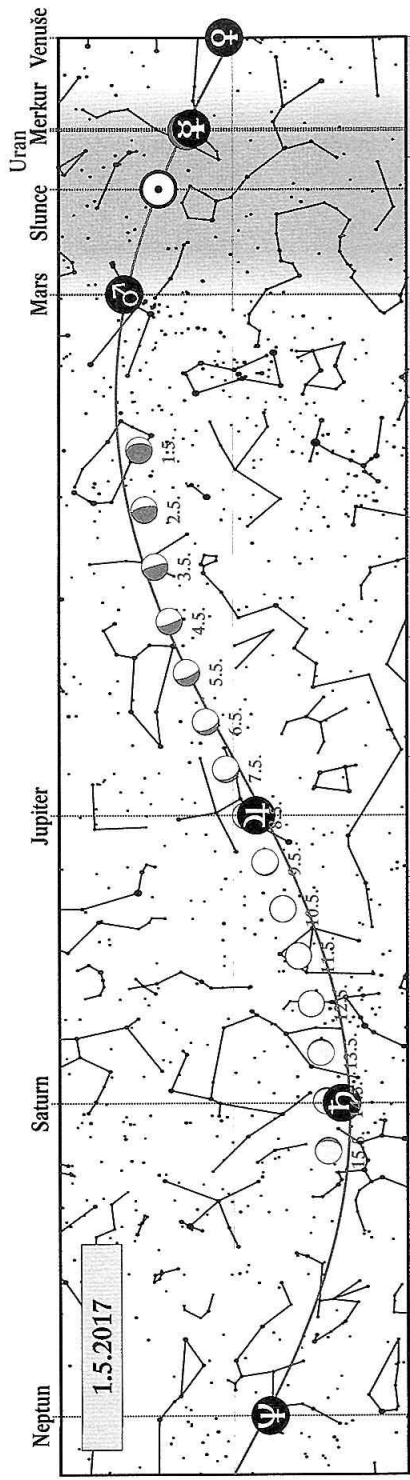


## Květen

1. 5. 2017 22 h Měsíc v konjunkci s  $\beta$  Gem (Pollux 10,5° severně)  
3. 5. 2017 4 h Měsíc v první čtvrti (3:46)  
5. 5. 2017 4 h maximum meteorického roje  $\eta$  Akvarid (ZHR 50)  
6. 5. 2017 2 h Mars v konjunkci s  $\alpha$  Tau (Aldebaran 6,2° jižně)  
8. 5. 2017 0 h Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Měsíc 1,2° severně; **seskupení Měsíce, Jupiteru a Spiky 7. a 8. 5.**)  
10. 5. 2017 23 h Měsíc v úplňku (22:42)  
12. 5. 2017 21 h Měsíc v odzemí (406 195 km)  
13. 5. 2017 23 h Měsíc v konjunkci se Saturnem (Měsíc 2,3° severně)  
18. 5. 2017 0 h Merkur v největší západní elongaci (26° od Slunce)  
19. 5. 2017 2 h Měsíc v poslední čtvrti (1:32)  
20. 5. 2017 22 h Slunce vstupuje do znamení Bliženců  
22. 5. 2017 17 h Měsíc v konjunkci s Venuší (Měsíc 2,8° jižně)  
25. 5. 2017 21 h Měsíc v novu (20:44)  
26. 5. 2017 2 h Měsíc v přízemí (357 210 km)  
27. 5. 2017 3 h Měsíc v konjunkci s Marsem (Měsíc 6,3° jižně)

### Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	ráno nízko nad východním obzorem
Mars	večer nízko nad západním obzorem
Jupiter	po většinu noci kromě rána
Saturn	po většinu noci kromě večera
Uran	nepozorovatelný
Neptun	nepozorovatelný

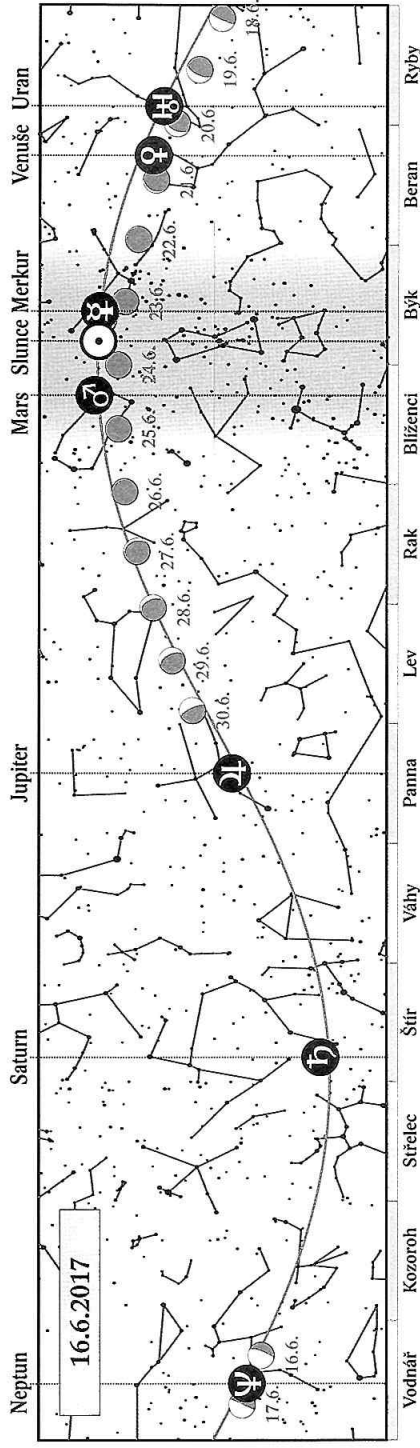
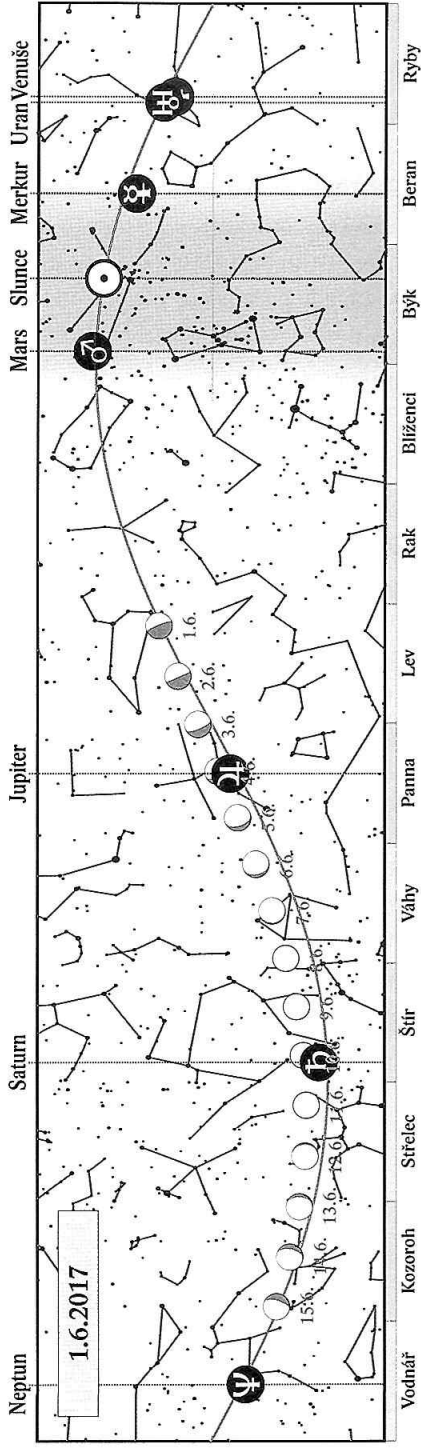


## Červen

1. 6. 2017 14 h Měsíc v první čtvrti (13:42)  
3. 6. 2017 13 h Venuše v největší západní elongaci (46° od Slunce)  
4. 6. 2017 3 h Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Měsíc 1,4° severně; **seskupení Měsíce, Jupiteru a Spiky 3. a 4. 6.**)  
8. 6. 2017 23 h Měsíc v odzemí (406 406 km)  
9. 6. 2017 14 h Měsíc v úplňku (14:09)  
10. 6. 2017 3 h Měsíc v konjunkci se Saturnem (Měsíc 2,2° severně)  
15. 6. 2017 11 h Saturn v opozici se Sluncem  
15. 6. 2017 15 h Saturn nejbliže Zemi (1 352,8 miliónu km)  
17. 6. 2017 13 h Měsíc v poslední čtvrti (12:32)  
20. 6. 2017 23 h Měsíc v konjunkci s Venuší (Měsíc 3,2° jižně)  
21. 6. 2017 5 h letní slunovrat (5:24), začátek astronomického léta, Slunce vstupuje do znamení Raka  
21. 6. 2017 15 h Merkur v horní konjunkci se Sluncem  
23. 6. 2017 12 h Měsíc v přízemí (357 931 km)  
24. 6. 2017 4 h Měsíc v novu (3:30)

### Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	ráno nad východním obzorem
Mars	nepozorovatelný
Jupiter	v první polovině noci
Saturn	po celou noc
Uran	ráno nad východním obzorem
Neptun	ráno nad jihovýchodním obzorem

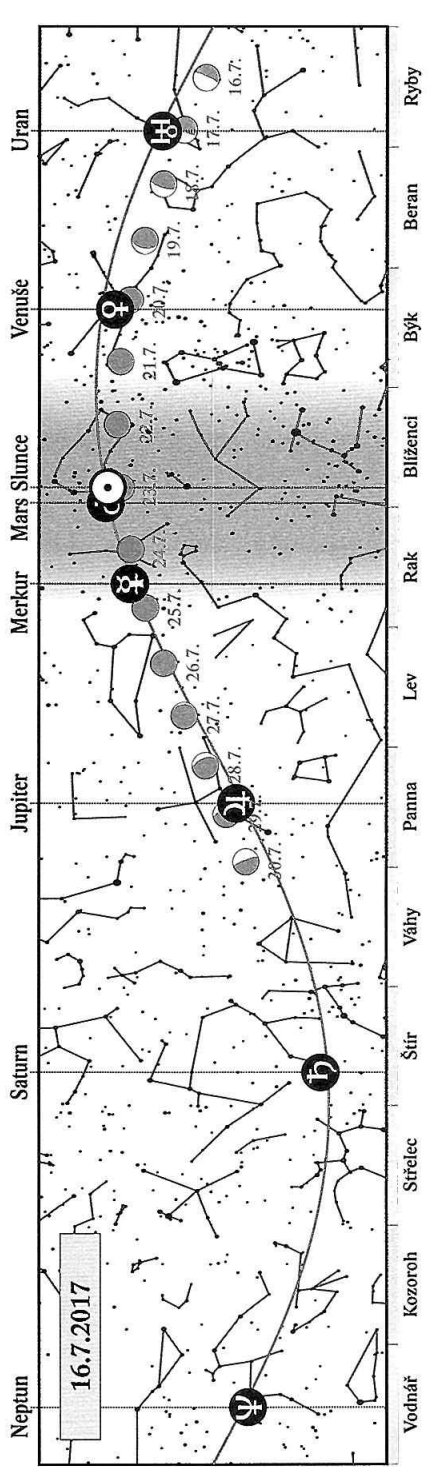
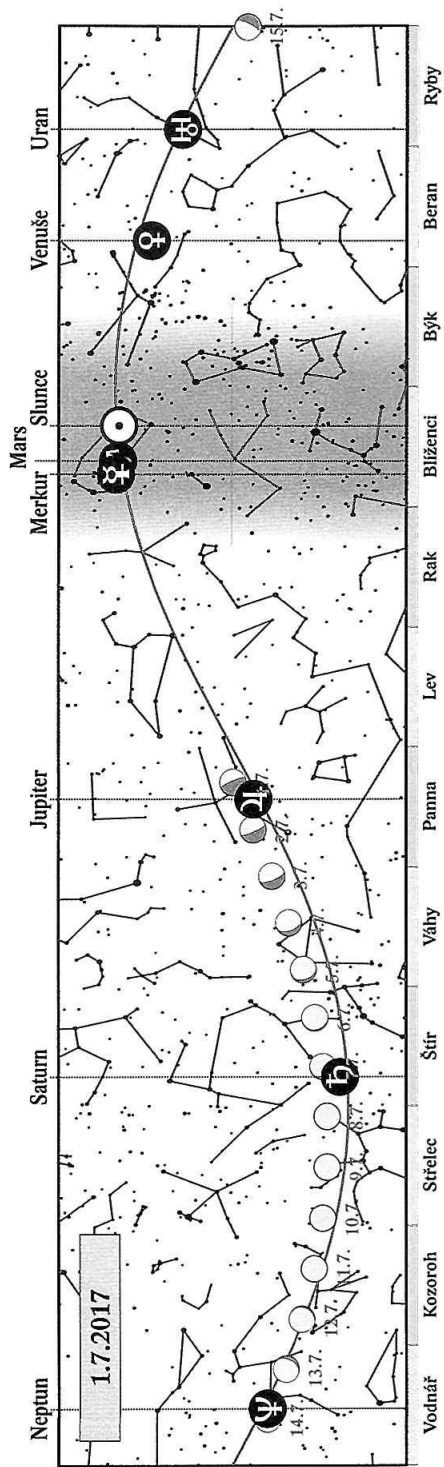


## Červenec

1. 7. 2017 2 h Měsíc v první čtvrti (1:51)
1. 7. 2017 9 h Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Měsíc 2,1° severně; **seskupení Měsíce, Jupiteru a Spiky na večerní obloze**)
2. 7. 2017 14 h planetka (3) Juno v opozici se Sluncem
3. 7. 2017 21 h Země nejdále od Slunce (152,1 miliónu km)
6. 7. 2017 0 h Měsíc v konjunkci s  $\alpha$  Sco (Antares 8,8° jižně; konjunkce v rektascenzi půl hodiny po západu hvězdy pod obzor)
6. 7. 2017 5 h Měsíc v odzemí (405 955 km)
7. 7. 2017 6 h Měsíc v konjunkci se Saturnem (Měsíc 2,6° severně)
9. 7. 2017 5 h Měsíc v úplňku (5:06)
10. 7. 2017 6 h trpasličí planeta (134 340) Pluto v opozici se Sluncem
14. 7. 2017 3 h Venuše v konjunkci s  $\alpha$  Tau (Aldebaran 2,4° jižně)
16. 7. 2017 20 h Měsíc v poslední čtvrti (20:25)
20. 7. 2017 0 h Měsíc v konjunkci s  $\alpha$  Tau (Aldebaran 0,5° severně; konjunkce v rektascenzi nastává cca hodinu před východem těles nad obzor)
20. 7. 2017 14 h Měsíc v konjunkci s Venuší (Měsíc 3,3° jižně)
21. 7. 2017 18 h Měsíc v přízemí (361 222 km)
22. 7. 2017 16 h Slunce vstupuje do znamení Lva
23. 7. 2017 11 h Měsíc v novu (10:45)
27. 7. 2017 2 h Mars v konjunkci se Sluncem
29. 7. 2017 0 h Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Měsíc 2,1° severně; **seskupení Měsíce, Jupiteru a Spiky večer nad jihozápadním obzorem**)
30. 7. 2017 maximum meteorického roje Jižních  $\delta$  Akvarid (ZHR 25)
30. 7. 2017 5 h Merkur v největší východní elongaci (27° od Slunce)
30. 7. 2017 16 h Měsíc v první čtvrti (16:23)

### Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	ráno nad východním obzorem
Mars	nepozorovatelný
Jupiter	večer nad jihozápadním obzorem
Saturn	většinu noci kromě rána
Uran	ve druhé polovině noci
Neptun	většinu noci kromě večera



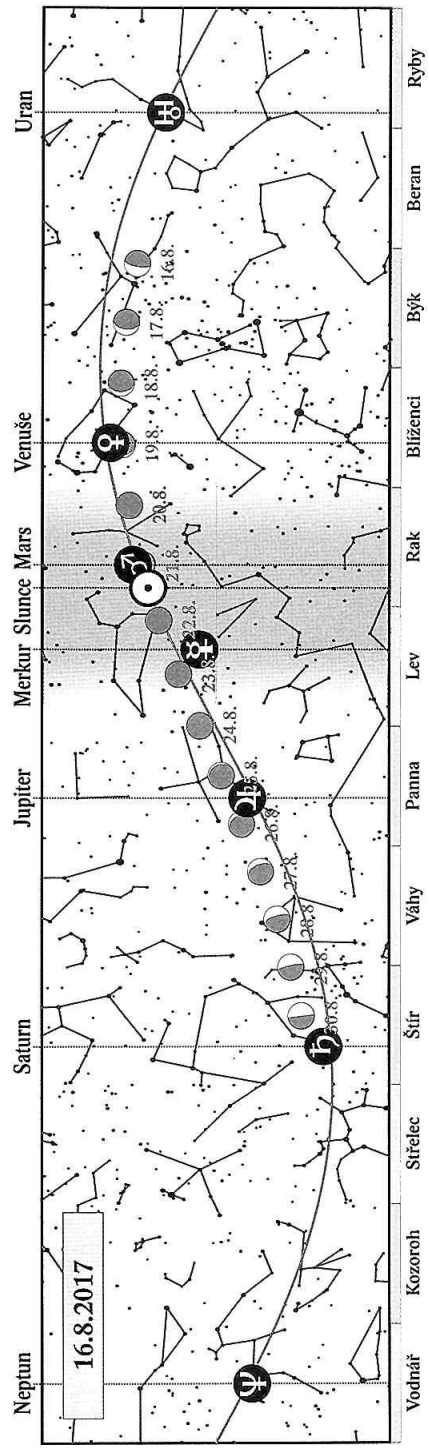
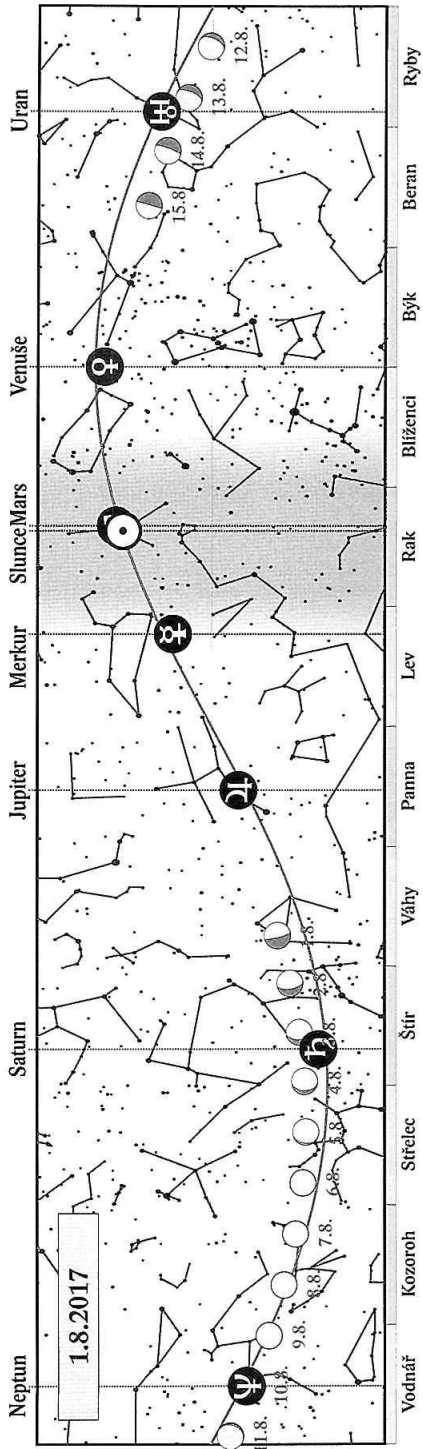
## Srpen

2. 8. 2017 19 h Měsíc v odzemí (405 058 km)
3. 8. 2017 9 h Měsíc v konjunkci se Saturnem (Měsíc 3,0° severně)
7. 8. 2017 19 h Měsíc v úplňku (19:10), **částečné zatmění Měsíce pozorovatelné při východu Měsíce nad náš obzor**
12. 8. 2017 22 h maximum meteorického roje Perseid (ZHR 150)
15. 8. 2017 2 h Měsíc v poslední čtvrti (2:15)
16. 8. 2017 9 h Měsíc v konjunkci s  $\alpha$  Tau (Aldebaran 0,1° severně; zákryt nad naším obzorem ve dne)
18. 8. 2017 14 h Měsíc v přízemí (366 097 km)
19. 8. 2017 4 h Měsíc v konjunkci s Venuší (Měsíc 2,9° jižně)
20. 8. 2017 17 h Venuše v konjunkci s  $\beta$  Gem (Pollux 7,2° severně)
21. 8. 2017 20 h Měsíc v novu (19:29), úplné zatmění Slunce u nás nepozorovatelné
22. 8. 2017 23 h Slunce vstupuje do znamení Panny
25. 8. 2017 16 h Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Měsíc 2,5° severně; **seskupení Měsíce, Jupiteru a Spiky večer nízko nad západním obzorem**)
25. 8. 2017 19 h Měsíc v konjunkci s  $\alpha$  Vir (Spica 6,1° jižně)
26. 8. 2017 22 h Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
29. 8. 2017 9 h Měsíc v první čtvrti (9:12)
30. 8. 2017 12 h Měsíc v odzemí (404 347 km)
30. 8. 2017 14 h Měsíc v konjunkci se Saturnem (Měsíc 2,9° severně)

### Viditelnost planet

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



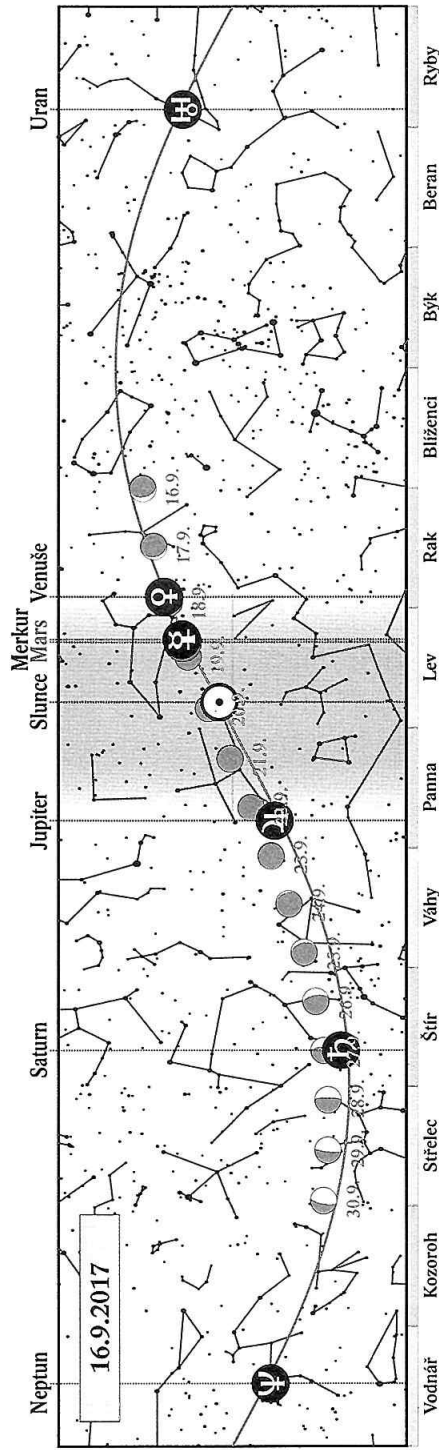
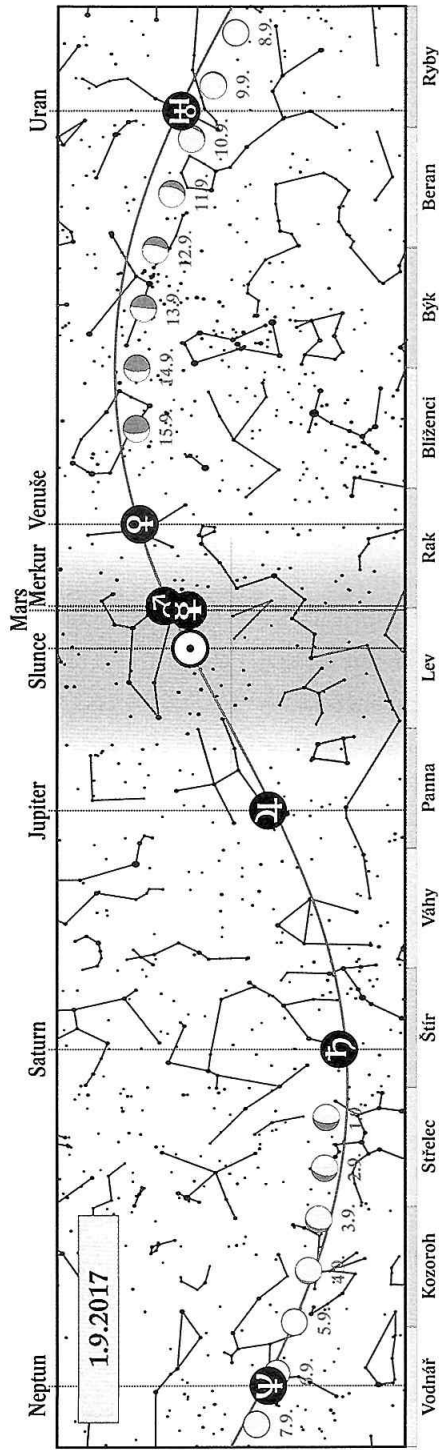


## Září

4. 9. 2017 12 h Neptun nejbliže Zemi (4 329,2 miliónu km)  
5. 9. 2017 6 h Neptun v opozici se Sluncem  
6. 9. 2017 8 h Měsíc v úplňku (8:02)  
10. 9. 2017 7 h Merkur v konjunkci s  $\alpha$  Leo (Regulus 0,6° severně)  
12. 9. 2017 11 h Merkur v největší západní elongaci (18° od Slunce)  
13. 9. 2017 7 h Měsíc v poslední čtvrti (7:24)  
13. 9. 2017 17 h Měsíc v přízemí (369 823 km)  
16. 9. 2017 20 h Merkur v konjunkci s Marsem (Merkur 0,05° severně; konjunkce večer, **planety viditelné 17. 9. okolo 4:30 SEČ ve vzájemné úhlové vzdálenosti 0,3°**)  
18. 9. 2017 0 h Měsíc v konjunkci s Venuší (Měsíc 1,3° jižně; **seskupení Měsíce, Venuše, Marsu a Merkuru ráno nad východním obzorem v blízkosti hvězdy Regulus**)  
18. 9. 2017 5 h Měsíc v konjunkci s  $\alpha$  Leo (Regulus 0,5° severně)  
18. 9. 2017 21 h Měsíc v konjunkci s Marsem (Měsíc 0,7° jižně)  
18. 9. 2017 24 h Měsíc v konjunkci s Merkurem (Měsíc 0,8° jižně)  
20. 9. 2017 4 h Venuše v konjunkci s  $\alpha$  Leo (Regulus 0,5° jižně)  
20. 9. 2017 6 h Měsíc v novu (6:29)  
22. 9. 2017 21 h podzimní rovnodennost (21:01), začátek astronomického podzimu, Slunce vstupuje do znamení Vah  
27. 9. 2017 2 h Měsíc v konjunkci se Saturnem (Měsíc 2,9° severně)  
27. 9. 2017 8 h Měsíc v odzemí (404 387 km)  
28. 9. 2017 4 h Měsíc v první čtvrti (3:53)

### Viditelnost planet

Merkur	ve druhé polovině měsíce ráno nad východním obzorem
Venuše	ráno vysoko nad východním obzorem
Mars	ve druhé polovině měsíce ráno nízko nad východním obzorem
Jupiter	nepozorovatelný
Saturn	večer nad jihozápadním obzorem
Uran	po celou noc
Neptun	po celou noc

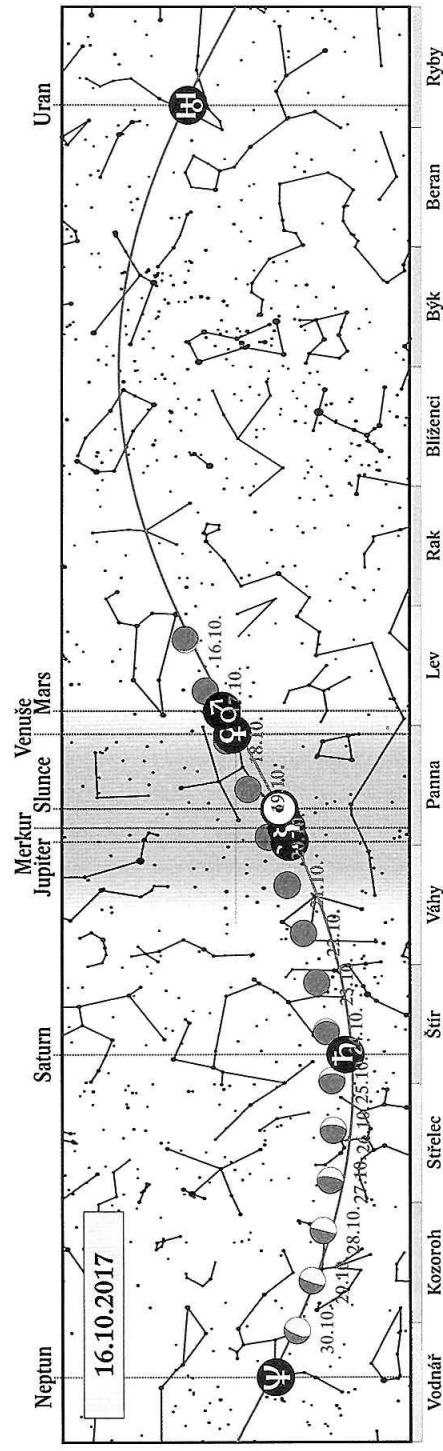
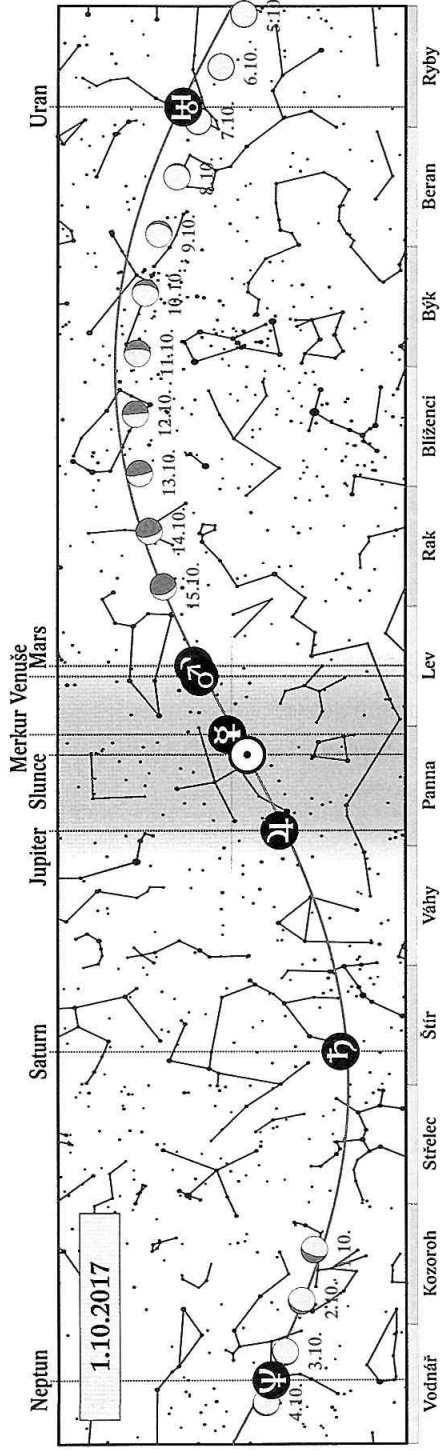


## Říjen

5. 10. 2017 18 h Venuše v konjunkci s Marsem (Venuše 0,2° severně; **planety pozorovatelné ráno**)
5. 10. 2017 20 h Měsíc v úplňku (19:40)
8. 10. 2017 22 h Merkur v horní konjunkci se Sluncem
9. 10. 2017 7 h Měsíc v přízemí (366 829 km)
9. 10. 2017 19 h Měsíc v konjunkci s  $\alpha$  Tau (Aldebaran 0,3° severně; konjunkce v rektascenzi nastává hodinu před východem těles nad obzor)
12. 10. 2017 13 h Měsíc v poslední čtvrti (13:25)
16. 10. 2017 13 h trpasličí planeta (136 199) Eris v opozici se Sluncem
17. 10. 2017 13 h Měsíc v konjunkci s Marsem (Měsíc 0,9° severně; **seskupení Měsíce, Marsu a Venuše 17. a 18. 10. ráno na východě**)
18. 10. 2017 2 h Měsíc v konjunkci s Venuší (Měsíc 1,3° severně)
19. 10. 2017 5 h Uran nejbliže Zemi (2 829,6 miliónu km)
19. 10. 2017 19 h Uran v opozici se Sluncem
19. 10. 2017 20 h Měsíc v novu (20:12)
21. 10. 2017 maximum meteorického roje Orionid (ZHR 15)
23. 10. 2017 6 h Slunce vstupuje do znamení Štíra
24. 10. 2017 12 h Měsíc v konjunkci se Saturnem (Měsíc 2,5° severně)
25. 10. 2017 3 h Měsíc v odzemí (405 189 km)
26. 10. 2017 19 h Jupiter v konjunkci se Sluncem
27. 10. 2017 23 h Měsíc v první čtvrti (23:21)
29. 10. 2017 0 h planetka (2) Pallas v opozici se Sluncem

### Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	ráno nad východním obzorem
Mars	ráno nad východním obzorem
Jupiter	nepozorovatelný
Saturn	večer nízko nad jihozápadním obzorem
Uran	po celou noc
Neptun	po většinu noci kromě rána

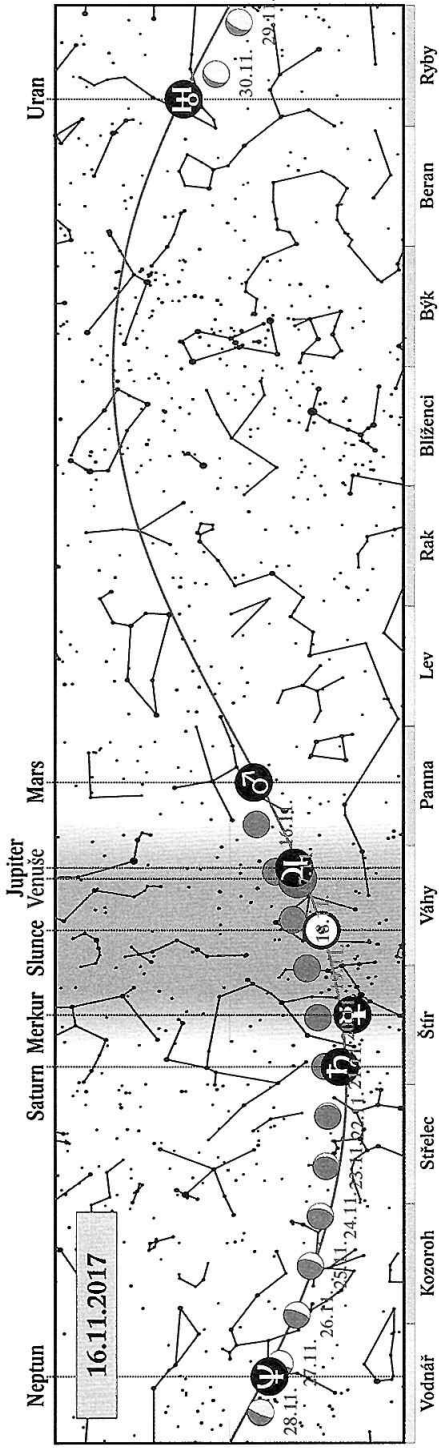
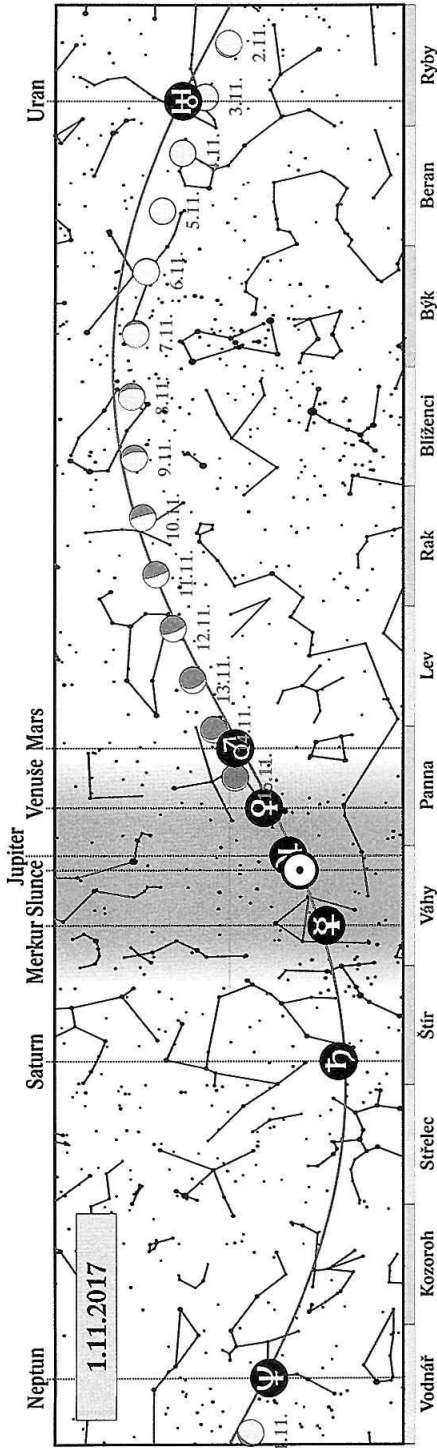


## Listopad

2. 11. 2017	19 h	Venuše v konjunkci s $\alpha$ Vir (Spica 3,5° jižně)
4. 11. 2017	6 h	Měsíc v úplňku (6:22)
6. 11. 2017	1 h	Měsíc v přízemí (361 423 km)
6. 11. 2017	4 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 0,2° jižně; <b>zákryt nad naším obzorem</b> )
9. 11. 2017	5 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 9,5° severně)
10. 11. 2017	22 h	Měsíc v poslední čtvrti (21:36)
13. 11. 2017	9 h	Venuše v konjunkci s Jupiterem (Venuše 0,3° severně; <b>planety dvě hodiny před konjunkcí velmi nízko nad východním obzorem</b> )
15. 11. 2017	3 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Měsíc 2,5° severně)
17. 11. 2017	0 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Měsíc 3,4° severně; <b>seskupení Měsíce, Jupiteru a Venuše na ranní obloze</b> )
17. 11. 2017	8 h	Měsíc v konjunkci s Venuší (Měsíc 3,2° severně)
17. 11. 2017	18 h	maximum meteorického roje Leonid (ZHR 15)
18. 11. 2017	13 h	Měsíc v novu (12:42)
21. 11. 2017	20 h	Měsíc v odzemí (406 155 km)
22. 11. 2017	4 h	Slunce vstupuje do znamení Střelce
24. 11. 2017	1 h	Merkur v největší východní elongaci (22° od Slunce)
26. 11. 2017	18 h	Měsíc v první čtvrti (18:02)
30. 11. 2017	0 h	Mars v konjunkci s $\alpha$ Vir (Spica 3,1° jižně)

### Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	ráno nízko nad jihovýchodním obzorem
Mars	ráno vysoko nad jihovýchodním obzorem
Jupiter	od poloviny měsíce ráno nízko nad východním obzorem
Saturn	počátkem měsíce nízko nad jihozápadním obzorem
Uran	většinu noci kromě rána
Neptun	v první polovině noci



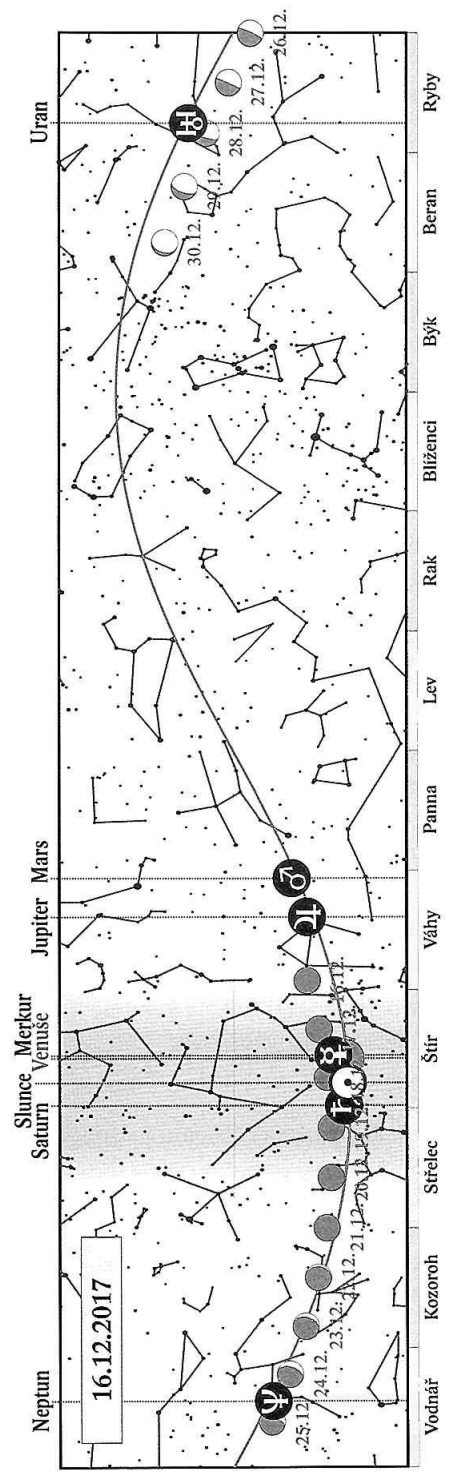
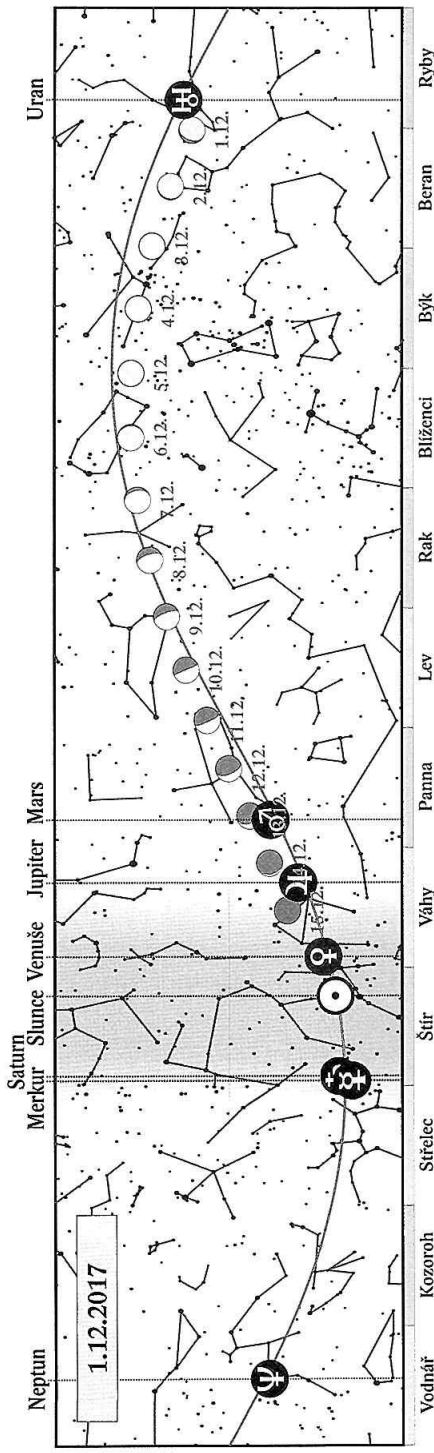
## Prosinec

3. 12. 2017 17 h Měsíc v úplňku (16:47)  
4. 12. 2017 10 h Měsíc v přízemí (357 486 km)  
8. 12. 2017 23 h Měsíc v konjunkci s  $\alpha$  Leo (Regulus 0,2° jižně; zákryt Regulu nad naším obzorem)  
10. 12. 2017 9 h Měsíc v poslední čtvrti (8:51)  
13. 12. 2017 3 h Merkur v dolní konjunkci se Sluncem  
13. 12. 2017 20 h Měsíc v konjunkci s Marsem (Měsíc 3,3° severně; od 13. do 15. 12. seskupení Měsíce, Marsu a Jupiteru na ranní obloze)  
14. 12. 2017 7 h maximum meteorického roje Geminid (ZHR 120)  
14. 12. 2017 18 h Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Měsíc 3,4° severně)  
17. 12. 2017 9 h Měsíc v konjunkci s Merkurem (Měsíc 1,0° severně)  
18. 12. 2017 8 h Měsíc v novu (7:30)  
19. 12. 2017 2 h Měsíc v odzemí (406 609 km)  
21. 12. 2017 17 h zimní slunovrat (17:27), začátek astronomické zimy, Slunce vstupuje do znamení Kozoroha  
21. 12. 2017 22 h Saturn v konjunkci se Sluncem  
26. 12. 2017 10 h Měsíc v první čtvrti (10:20)  
31. 12. 2017 3 h Měsíc v konjunkci s  $\alpha$  Tau (Aldebaran 0,2° jižně; zákryt nad naším obzorem)

### Viditelnost planet

Merkur	koncem měsíce ráno nízko nad jihovýchodním obzorem
Venuše	nepozorovatelná
Mars	ráno vysoko nad jihovýchodním obzorem
Jupiter	ráno nad jihovýchodním obzorem
Saturn	nepozorovatelný
Uran	v první polovině noci
Neptun	na večerní obloze





# 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 uvedeny 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. 76) – 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 ponděním, 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 zlaté číslo.

# 8K SYSTEM PRO DIGITÁLNÍ PLANETÁRIUM

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

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

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

# Obsah

Předmluva .....	5
Kalendářní data roku 2017 .....	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
Komety .....	76
Meteory .....	96
Proměnné hvězdy .....	98
Tranzitující exoplanety .....	100
Zákryty hvězd a planet Měsícem.....	101
Kalendář úkazů.....	105
Slovníček .....	130
Obsah .....	133

## **Hvězdářská ročenka 2017**

vydala Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy  
v koedici s Astronomickým ústavem AV ČR  
Praha 2016

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

978-80-86017-58-7 (Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, p.o.)

978-80-905129-5-5 (Astronomický ústav AV ČR, v.v.i.)

ISSN 0373-8280

8. prosince 1917. (4h)

1. (ustavující) schůze výboru.

Přítomni: pp. prof. Ledvíček, Kovák, Rolík a p. Rolíkova, Anděl, Klepšta, Petrák, Zosecký, vr. Pokorný a Lých.  
Absentní pp.: Pfeffermann a Zelinka.

Schůzi řídil předseda p. prof. Ledvíček.  
Vzájemně došlo u byty rozdělení dleci funkce ve výboru  
takto:

- místopředseda ..... dr. a Pokorných
- jednatel ..... ing. J. Lých
- zástupce jednatel ..... p. Rolíkova
- psychoteknik ..... ing. Rolík
- zapisovatel ..... K. Anděl
- knihovník ..... J. Klepšta.

Uveřejněno v účetní knoze přístomího spóřitelny. Informace obsava  
p. Kovák

# Lápis

o ustavující valné hromadě Českého astronomického spolčnosti v Praze konané dne 8. prosince 1917 a 2. hodlně  
opoledne v posluchárně p. prof. dr. F. Šišla v Praze  
(v Náplavní ul. čís. 6.) za přítomnosti 50 členů. ~