

# **Hvězdářská ročenka 2019**

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy

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



## **Hvězdářská ročenka 2019**

Pod redakcí Jakuba Rozehnala připravili

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

## **Ročník 95.**

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy  
v koedici s Astronomickým ústavem AV ČR  
Praha 2018

© Jakub Rozehnal za kolektiv, 2018

ISBN 978-80-86017-60-0 (Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, p.o.)

ISBN 978-80-907269-0-1 (Astronomický ústav AV ČR, v.v.i.)

ISSN 0373-8280

fotografie na obálce: SOHO observatory (ESA & NASA)



# Předmluva

Vážení čtenáři,

v rukou nyní držíte již 95. ročník Hvězdářské ročenky, v níž naleznete důležitá astronomická data pro rok 2019. Obsah tištěné části je již tradičně podstatně rozšířen obsahem přiloženého 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 – poskytneme 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 se od minulého roku nezměnil. Ročenku na rok 2019 pro Vás připravili: Jan Vondrák, který je hlavním autorem významné části dat a textů v kapitolách *Slunce*, *Soumraky*, *Měsíc* a *Zákryty planet a hvězd Měsícem* a dat pro kapitoly *Planety*, *Zatmění*, *Trpasličí planety* a *Planetky*, dále Jan Veselý, který je autorem *Kalendáře úkazů* a popisu viditelností objektů v kapitole *Planety*, *Pavol Habuda*, který zpracoval předpovědi aktivity meteorických rojů a *Jakub Černý*, jenž je autorem kapitoly *Komety*. Miloslav Zejda je hlavním autorem kapitoly *Proměnné hvězdy*, spolutory jsou *Martin Mašek* a *Ladislav Šmelcer*. *Stanislav Poddaný* je autorem předpovědí tranzitů extrasolárních planet. Obě posledně jmenované části jsou vzhledem ke svému rozsahu uvedeny pouze v digitální části Ročenky. Autorem textů ke kapitolám *Kalendářní data* a *Zatmění* je Tomáš Prosecký. Zejména Janu Vondrákovi náleží velký dík redakce i části autorského kolektivu, který z jím precizně dodaných dat čerpal.

Mé poděkování patří i kolegům Martinovi Fuchsovi za práce spojené se sazbou a grafickou úpravou tištěné i digitální ročenky a Lence Soumarové za pečlivé provádění korektur a jazykovou úpravu. Velký dík patří rovněž dalšímu pečlivému korektorovi Janu Veselému.

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 2019 nás čeká řada zajímavých astronomických výročí. Jedním z nejvýznamnějších je bezesporu 50. výročí přistání člověka na Měsíci, které oslavíme v noci z 20. na 21. července 2019. U příležitosti tohoto výročí bude v Planetáriu Praha vystavena věrná replika přistávacího modulu Apolla 11. Dalším významným výročím jsou 100. narozeniny Mezinárodní astronomické unie (IAU), která byla založena 28. července 1919. Po celé České republice bude při této příležitosti probíhat řada akcí, výstav a setkání se společným mottem „100 roků pod jednou oblohou“ a „Astronomy for development“.

Milí čtenáři, děkujeme za vaši přízeň, kterou nám používáním Hvězdářské ročenky projevujete. Jménem celého autorského kolektivu vám při pozorování nočního nebe již tradičně přeji temnou oblohu a jasnou mysl.

Jakub Rozehnal,  
Praha, říjen 2018

# Kalendářní data roku 2019

Rok **2019 gregoriánského (řebořského) kalendáře**, který v běžném životě používáme, u nás začíná 1. ledna v 0 h 0 min středoevropského času. Jedná se o rok nepřestupný o 365 dnech.

Základy roku 2019 v gregoriánském kalendáři jsou:

indikce (římský počet, 15letá perioda) .....	12
nedělní písmeno .....	F
sluneční kruh (28letá perioda) .....	12
zlaté číslo (19letá perioda) .....	6
epakta .....	24
neděle velikonoční.....	21. dubna

Rok 2019 **juliánského kalendáře** (tzv. „starý styl“) začíná v neděli 14. ledna gregoriánského kalendáře.

**Juliánské datum (JD):** datum 1. ledna 2019 v 0h TČ = 2 458 484, 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 2019 má tedy hodnotu 58 484.

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 nejpresnějších atomových hodin světa. Dalšími časy, se kterými je možno se v ročence setkat, je **čas světový (UT, SČ – místní střední čas greenwichského 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 nedělí v březnu (v roce 2019 tedy 31. března), kdy se hodiny ve 2 h SEČ posunou o jednu hodinu vpřed. Letní čas končí poslední nedělí v říjnu (v roce 2019 tedy 27. října), kdy se hodiny ve 3 h SELČ posunou o jednu hodinu zpět. V roce 2018 oznámili představitelé EU plán pozastavit zavádění letního času, v době přípravy této části ročenky však nebyly žádné detaily.

Platí následující vztahy

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

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

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

kde veličina  $\Delta T = 32,184 \text{ s} - (UT_1 - TAI)$  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. 2017 +68,8245 s      1. 1. 2018 +68,9677 s      1. 7. 2018 +69,3 ± 0,2 s

Předběžně lze počítat s následujícími hodnotami  $\Delta T$

1. 1. 2019 +69,5 ± 0,4 s      1. 7. 2019 +69,7 ± 0,6 s      1. 1. 2020 +69,9 ± 0,9 s

### Astronomické roční doby 2019 (údaje v SEČ):

jarní rovnodennost, začátek jara .....20. březen 22 h 58 min  
 letní slunovrat, začátek léta .....21. červen 16 h 55 min  
 podzimní rovnodennost, začátek podzimu .....23. září 8 h 50 min  
 zimní slunovrat, začátek zimy .....22. prosinec 5 h 19 min

### Poloha některých našich hvězdáren

město	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', Koperníkova 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
Planetárium 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 2019 v různých érách
- Koordinovaný světový čas



# Soumrak

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

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

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

Astronomický soumrak, kdy je Slunce méně než  $18^\circ$  pod obzorem, trvá na +50. rovnoběžce od 1. 6. do 11. 7. po celou noc.

PLANETÁRIUM PRAHA  
ŠTEFÁNIKOVA HVĚZDÁRNA  
HVĚZDÁRNA ĎÁBLICE

jsou

planetum

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



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 týdně, juliánské datum a pro 0h terestrického času zdánlivé rovníkové geocentrické souřadnice středu slunečního disku. Pro 0h světového času každého dne je dán zdánlivý hvězdný čas. Pro padesátou rovnoběžku a středoevropský poledník jsou pak pro každý den spočítány okamžiky východu, pravého poledne a západu Slunce a jeho přibližný azimut v okamžiku západu. Západy a východy jsou vztaženy k hornímu okraji Slunce, refrakce při obzoru je uvážena hodnotou 34'. Čas východu, pravého poledne a západu přepočteme pro místo o zeměpisné délce jiné nežli nominálních 15° na východ od základního poledníku tak, že přičteme opravu v minutách, rovnou  $4 \cdot (15^\circ - \lambda)$ . V případě východu a západu na rovnoběžce jiné než padesáté je třeba připojit ještě další opravu, vypočtenou z přibližného vzorce

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

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 2019 ( $A = 129^\circ$ ) čas východu Slunce roven:

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

a čas jeho západu

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

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

Elektronické vydání

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

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



den	JD	θ h TČ		θ 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 Ú	484,5	18 44 37,4	-23 2 20	6 41 25,599	7 59	12 3 25	16 8	54
2 S	485,5	18 49 2,3	-22 57 24	6 45 22,157	7 58	12 3 53	16 10	54
3 Č	486,5	18 53 26,9	-22 52 1	6 49 18,716	7 58	12 4 21	16 11	54
4 P	487,5	18 57 51,2	-22 46 10	6 53 15,278	7 58	12 4 49	16 12	54
5 S	488,5	19 2 15,1	-22 39 52	6 57 11,840	7 58	12 5 16	16 13	55
6 N	489,5	19 6 38,6	-22 33 7	7 1 8,402	7 58	12 5 42	16 14	55
7 P	490,5	19 11 1,6	-22 25 55	7 5 4,963	7 57	12 6 9	16 15	55
8 Ú	491,5	19 15 24,2	-22 18 16	7 9 1,523	7 57	12 6 35	16 16	55
9 S	492,5	19 19 46,2	-22 10 12	7 12 58,080	7 57	12 7 0	16 18	55
10 Č	493,5	19 24 7,7	-22 1 41	7 16 54,636	7 56	12 7 24	16 19	56
11 P	494,5	19 28 28,7	-21 52 45	7 20 51,189	7 56	12 7 49	16 20	56
12 S	495,5	19 32 49,0	-21 43 22	7 24 47,741	7 55	12 8 12	16 22	56
13 N	496,5	19 37 8,7	-21 33 35	7 28 44,292	7 54	12 8 35	16 23	57
14 P	497,5	19 41 27,8	-21 23 23	7 32 40,844	7 54	12 8 57	16 25	57
15 Ú	498,5	19 45 46,2	-21 12 45	7 36 37,396	7 53	12 9 19	16 26	57
16 S	499,5	19 50 4,0	-21 1 44	7 40 33,951	7 52	12 9 40	16 28	57
17 Č	500,5	19 54 21,0	-20 50 18	7 44 30,509	7 51	12 10 0	16 29	58
18 P	501,5	19 58 37,3	-20 38 29	7 48 27,069	7 50	12 10 19	16 31	58
19 S	502,5	20 2 52,9	-20 26 16	7 52 23,633	7 50	12 10 38	16 32	58
20 N	503,5	20 7 7,8	-20 13 39	7 56 20,198	7 49	12 10 56	16 34	59
21 P	504,5	20 11 22,0	-20 0 41	8 0 16,762	7 48	12 11 13	16 35	59
22 Ú	505,5	20 15 35,3	-19 47 19	8 4 13,323	7 47	12 11 30	16 37	60
23 S	506,5	20 19 47,9	-19 33 36	8 8 9,881	7 45	12 11 45	16 39	60
24 Č	507,5	20 23 59,8	-19 19 31	8 12 6,435	7 44	12 12 0	16 40	60
25 P	508,5	20 28 10,8	-19 5 5	8 16 2,986	7 43	12 12 14	16 42	61
26 S	509,5	20 32 21,1	-18 50 17	8 19 59,535	7 42	12 12 28	16 43	61
27 N	510,5	20 36 30,6	-18 35 9	8 23 56,086	7 41	12 12 40	16 45	62
28 P	511,5	20 40 39,4	-18 19 41	8 27 52,638	7 40	12 12 52	16 47	62
29 Ú	512,5	20 44 47,3	-18 3 52	8 31 49,193	7 38	12 13 3	16 48	63
30 S	513,5	20 48 54,5	-17 47 44	8 35 45,750	7 37	12 13 13	16 50	63
31 Č	514,5	20 53 0,9	-17 31 17	8 39 42,309	7 35	12 13 23	16 52	63

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

Slunce vstupuje do znamení Vodnáře dne 20. 1. v 10 h 0 min SEČ.

Dne 3. 1. v 6h SEČ je Země Slunci nejbliže : 147,1 miliónu km.



den	J.D.	θ h TČ		θ h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
		<i>h min s</i>	<i>° ' "</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>°</i>
1 P	515,5	20 57 6,4	-17 14 31	8 43 38,869	7 34	12 13 32	16 54	64
2 S	516,5	21 1 11,2	-16 57 27	8 47 35,429	7 33	12 13 39	16 55	64
3 N	517,5	21 5 15,1	-16 40 5	8 51 31,988	7 31	12 13 46	16 57	65
4 P	518,5	21 9 18,3	-16 22 26	8 55 28,545	7 30	12 13 53	16 59	65
5 Ú	519,5	21 13 20,6	-16 4 30	8 59 25,101	7 28	12 13 58	17 0	66
6 S	520,5	21 17 22,1	-15 46 16	9 3 21,655	7 27	12 14 3	17 2	66
7 Č	521,5	21 21 22,8	-15 27 47	9 7 18,206	7 25	12 14 6	17 4	67
8 P	522,5	21 25 22,7	-15 9 2	9 11 14,756	7 23	12 14 9	17 6	67
9 S	523,5	21 29 21,8	-14 50 1	9 15 11,305	7 22	12 14 11	17 7	68
10 N	524,5	21 33 20,1	-14 30 46	9 19 7,853	7 20	12 14 13	17 9	68
11 P	525,5	21 37 17,6	-14 11 16	9 23 4,403	7 18	12 14 13	17 11	69
12 Ú	526,5	21 41 14,3	-13 51 32	9 27 0,954	7 17	12 14 13	17 13	70
13 S	527,5	21 45 10,3	-13 31 34	9 30 57,507	7 15	12 14 12	17 14	70
14 Č	528,5	21 49 5,4	-13 11 23	9 34 54,064	7 13	12 14 10	17 16	71
15 P	529,5	21 52 59,8	-12 50 59	9 38 50,623	7 11	12 14 8	17 18	71
16 S	530,5	21 56 53,5	-12 30 23	9 42 47,185	7 9	12 14 5	17 19	72
17 N	531,5	22 0 46,4	-12 9 35	9 46 43,746	7 8	12 14 1	17 21	72
18 P	532,5	22 4 38,6	-11 48 35	9 50 40,306	7 6	12 13 56	17 23	73
19 Ú	533,5	22 8 30,1	-11 27 24	9 54 36,863	7 4	12 13 51	17 25	73
20 S	534,5	22 12 21,0	-11 6 2	9 58 33,416	7 2	12 13 45	17 26	74
21 Č	535,5	22 16 11,1	-10 44 30	10 2 29,965	7 0	12 13 38	17 28	75
22 P	536,5	22 20 0,6	-10 22 48	10 6 26,512	6 58	12 13 31	17 30	75
23 S	537,5	22 23 49,5	-10 0 57	10 10 23,060	6 56	12 13 23	17 31	76
24 N	538,5	22 27 37,8	- 9 38 56	10 14 19,609	6 54	12 13 14	17 33	76
25 P	539,5	22 31 25,5	- 9 16 46	10 18 16,161	6 52	12 13 5	17 35	77
26 Ú	540,5	22 35 12,6	- 8 54 28	10 22 12,715	6 50	12 12 55	17 36	77
27 S	541,5	22 38 59,2	- 8 32 2	10 26 9,271	6 48	12 12 45	17 38	78
28 Č	542,5	22 42 45,3	- 8 9 28	10 30 5,828	6 46	12 12 34	17 40	79

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

Slunce vstupuje do znamení Ryb dne 19. 2. v 0 h 4 min SEČ.

den	J.D.	θ h TČ		θ 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 P	543,5	22 46 30,8	- 7 46 47	10 34 2,386	6 44	12 12 23	17 41	79
2 S	544,5	22 50 15,9	- 7 23 59	10 37 58,943	6 42	12 12 11	17 43	80
3 N	545,5	22 54 0,4	- 7 1 4	10 41 55,498	6 40	12 11 59	17 45	80
4 P	546,5	22 57 44,5	- 6 38 4	10 45 52,052	6 38	12 11 47	17 46	81
5 Ú	547,5	23 1 28,2	- 6 14 58	10 49 48,604	6 36	12 11 33	17 48	82
6 S	548,5	23 5 11,3	- 5 51 47	10 53 45,154	6 34	12 11 20	17 50	82
7 Č	549,5	23 8 54,1	- 5 28 31	10 57 41,702	6 32	12 11 6	17 51	83
8 P	550,5	23 12 36,5	- 5 5 10	11 1 38,248	6 30	12 10 52	17 53	84
9 S	551,5	23 16 18,4	- 4 41 45	11 5 34,795	6 27	12 10 37	17 55	84
10 N	552,5	23 20 0,0	- 4 18 17	11 9 31,342	6 25	12 10 22	17 56	85
11 P	553,5	23 23 41,3	- 3 54 46	11 13 27,891	6 23	12 10 6	17 58	85
12 Ú	554,5	23 27 22,2	- 3 31 12	11 17 24,442	6 21	12 9 50	17 59	86
13 S	555,5	23 31 2,7	- 3 7 35	11 21 20,996	6 19	12 9 34	18 1	87
14 Č	556,5	23 34 43,0	- 2 43 56	11 25 17,552	6 17	12 9 18	18 3	87
15 P	557,5	23 38 23,0	- 2 20 16	11 29 14,111	6 15	12 9 1	18 4	88
16 S	558,5	23 42 2,8	- 1 56 34	11 33 10,670	6 12	12 8 44	18 6	88
17 N	559,5	23 45 42,3	- 1 32 52	11 37 7,229	6 10	12 8 27	18 8	89
18 P	560,5	23 49 21,5	- 1 9 9	11 41 3,785	6 8	12 8 10	18 9	90
19 Ú	561,5	23 53 0,6	- 0 45 26	11 45 0,338	6 6	12 7 52	18 11	90
20 S	562,5	23 56 39,5	- 0 21 43	11 48 56,888	6 4	12 7 34	18 12	91
21 Č	563,5	0 0 18,3	+ 0 2 0	11 52 53,434	6 2	12 7 17	18 14	91
22 P	564,5	0 3 56,9	+ 0 25 41	11 56 49,980	5 59	12 6 59	18 15	92
23 S	565,5	0 7 35,5	+ 0 49 22	12 0 46,527	5 57	12 6 41	18 17	93
24 N	566,5	0 11 13,9	+ 1 13 0	12 4 43,077	5 55	12 6 23	18 19	93
25 P	567,5	0 14 52,3	+ 1 36 37	12 8 39,630	5 53	12 6 4	18 20	94
26 Ú	568,5	0 18 30,8	+ 2 0 12	12 12 36,185	5 51	12 5 46	18 22	95
27 S	569,5	0 22 9,2	+ 2 23 45	12 16 32,741	5 49	12 5 28	18 23	95
28 Č	570,5	0 25 47,6	+ 2 47 14	12 20 29,299	5 46	12 5 10	18 25	96
29 P	571,5	0 29 26,0	+ 3 10 40	12 24 25,856	5 44	12 4 52	18 27	96
30 S	572,5	0 33 4,5	+ 3 34 3	12 28 22,412	5 42	12 4 34	18 28	97
31 N	573,5	0 36 43,1	+ 3 57 21	12 32 18,966	5 40	12 4 16	18 30	98

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

Slunce vstupuje do znamení Berana dne 20. 3. ve 22 h 58 min SEČ.

Začátek astronomického jara. Jarní rovnodennost.

den	J.D.	θ h TČ		θ h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
		<i>h min s</i>	<i>° ' "</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>°</i>
1 P	574,5	0 40 21,8	+ 4 20 36	12 36 15,518	5 38	12 3 58	18 31	98
2 Ú	575,5	0 44 0,6	+ 4 43 45	12 40 12,068	5 36	12 3 40	18 33	99
3 S	576,5	0 47 39,5	+ 5 6 50	12 44 8,616	5 33	12 3 23	18 34	99
4 Č	577,5	0 51 18,5	+ 5 29 49	12 48 5,163	5 31	12 3 5	18 36	100
5 P	578,5	0 54 57,7	+ 5 52 43	12 52 1,710	5 29	12 2 48	18 38	101
6 S	579,5	0 58 37,1	+ 6 15 30	12 55 58,257	5 27	12 2 31	18 39	101
7 N	580,5	1 2 16,7	+ 6 38 11	12 59 54,805	5 25	12 2 14	18 41	102
8 P	581,5	1 5 56,5	+ 7 0 45	13 3 51,356	5 23	12 1 58	18 42	102
9 Ú	582,5	1 9 36,5	+ 7 23 12	13 7 47,910	5 21	12 1 41	18 44	103
10 S	583,5	1 13 16,7	+ 7 45 32	13 11 44,466	5 18	12 1 25	18 45	104
11 Č	584,5	1 16 57,2	+ 8 7 43	13 15 41,025	5 16	12 1 9	18 47	104
12 P	585,5	1 20 38,0	+ 8 29 47	13 19 37,585	5 14	12 0 53	18 49	105
13 S	586,5	1 24 19,0	+ 8 51 41	13 23 34,144	5 12	12 0 38	18 50	105
14 N	587,5	1 28 0,3	+ 9 13 27	13 27 30,702	5 10	12 0 23	18 52	106
15 P	588,5	1 31 41,9	+ 9 35 3	13 31 27,257	5 8	12 0 8	18 53	106
16 Ú	589,5	1 35 23,9	+ 9 56 30	13 35 23,808	5 6	11 59 54	18 55	107
17 S	590,5	1 39 6,2	+10 17 46	13 39 20,357	5 4	11 59 39	18 56	108
18 Č	591,5	1 42 48,8	+10 38 53	13 43 16,904	5 2	11 59 26	18 58	108
19 P	592,5	1 46 31,9	+10 59 48	13 47 13,452	5 0	11 59 12	18 59	109
20 S	593,5	1 50 15,3	+11 20 33	13 51 10,001	4 58	11 59 0	19 1	109
21 N	594,5	1 53 59,2	+11 41 7	13 55 6,554	4 56	11 58 47	19 3	110
22 P	595,5	1 57 43,5	+12 1 29	13 59 3,110	4 54	11 58 35	19 4	110
23 Ú	596,5	2 1 28,3	+12 21 39	14 2 59,668	4 52	11 58 23	19 6	111
24 S	597,5	2 5 13,5	+12 41 37	14 6 56,227	4 50	11 58 12	19 7	111
25 Č	598,5	2 8 59,2	+13 1 23	14 10 52,787	4 48	11 58 2	19 9	112
26 P	599,5	2 12 45,4	+13 20 56	14 14 49,345	4 46	11 57 52	19 10	113
27 S	600,5	2 16 32,1	+13 40 16	14 18 45,902	4 44	11 57 42	19 12	113
28 N	601,5	2 20 19,3	+13 59 22	14 22 42,456	4 43	11 57 33	19 13	114
29 P	602,5	2 24 7,1	+14 18 15	14 26 39,009	4 41	11 57 24	19 15	114
30 Ú	603,5	2 27 55,3	+14 36 53	14 30 35,559	4 39	11 57 16	19 17	115

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

Slunce vstupuje do znamení Býka dne 20. 4. v 9 h 55 min SEČ.

den	J.D.	θ h TČ		θ 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 S	604,5	2 31 44,1	+14 55 18	14 34 32,109	4 37	11 57 9	19 18	115
2 Č	605,5	2 35 33,5	+15 13 27	14 38 28,657	4 35	11 57 2	19 20	116
3 P	606,5	2 39 23,4	+15 31 21	14 42 25,206	4 34	11 56 55	19 21	116
4 S	607,5	2 43 13,9	+15 49 0	14 46 21,756	4 32	11 56 50	19 23	117
5 N	608,5	2 47 4,9	+16 6 24	14 50 18,308	4 30	11 56 44	19 24	117
6 P	609,5	2 50 56,4	+16 23 31	14 54 14,863	4 29	11 56 40	19 26	118
7 Ú	610,5	2 54 48,6	+16 40 22	14 58 11,422	4 27	11 56 35	19 27	118
8 S	611,5	2 58 41,3	+16 56 56	15 2 7,982	4 25	11 56 32	19 29	118
9 Č	612,5	3 2 34,5	+17 13 13	15 6 4,544	4 24	11 56 29	19 30	119
10 P	613,5	3 6 28,3	+17 29 13	15 10 1,106	4 22	11 56 26	19 32	119
11 S	614,5	3 10 22,7	+17 44 56	15 13 57,667	4 21	11 56 24	19 33	120
12 N	615,5	3 14 17,6	+18 0 20	15 17 54,225	4 19	11 56 23	19 35	120
13 P	616,5	3 18 13,1	+18 15 26	15 21 50,779	4 18	11 56 22	19 36	121
14 Ú	617,5	3 22 9,1	+18 30 14	15 25 47,331	4 16	11 56 22	19 37	121
15 S	618,5	3 26 5,6	+18 44 42	15 29 43,880	4 15	11 56 22	19 39	121
16 Č	619,5	3 30 2,7	+18 58 52	15 33 40,430	4 13	11 56 23	19 40	122
17 P	620,5	3 34 0,4	+19 12 42	15 37 36,981	4 12	11 56 24	19 42	122
18 S	621,5	3 37 58,6	+19 26 13	15 41 33,535	4 11	11 56 26	19 43	123
19 N	622,5	3 41 57,3	+19 39 24	15 45 30,092	4 9	11 56 28	19 44	123
20 P	623,5	3 45 56,7	+19 52 15	15 49 26,652	4 8	11 56 31	19 46	123
21 Ú	624,5	3 49 56,5	+20 4 45	15 53 23,213	4 7	11 56 35	19 47	124
22 S	625,5	3 53 57,0	+20 16 55	15 57 19,775	4 6	11 56 39	19 48	124
23 Č	626,5	3 57 57,9	+20 28 44	16 1 16,336	4 5	11 56 44	19 50	124
24 P	627,5	4 1 59,4	+20 40 12	16 5 12,896	4 4	11 56 49	19 51	125
25 S	628,5	4 6 1,4	+20 51 19	16 9 9,454	4 2	11 56 55	19 52	125
26 N	629,5	4 10 3,9	+21 2 5	16 13 6,009	4 1	11 57 1	19 53	125
27 P	630,5	4 14 7,0	+21 12 28	16 17 2,563	4 0	11 57 8	19 54	126
28 Ú	631,5	4 18 10,5	+21 22 30	16 20 59,115	4 0	11 57 15	19 56	126
29 S	632,5	4 22 14,5	+21 32 10	16 24 55,666	3 59	11 57 22	19 57	126
30 Č	633,5	4 26 18,9	+21 41 27	16 28 52,216	3 58	11 57 31	19 58	127
31 P	634,5	4 30 23,9	+21 50 22	16 32 48,768	3 57	11 57 39	19 59	127

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

Slunce vstupuje do znamení Blíženců dne 21. 5. v 8 h 59 min SEČ.

den	J.D.	θ h TČ		θ h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	práve poledne	západ	A
		<i>h min s</i>	<i>° ' "</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>°</i>
1 S	635,5	4 34 29,2	+21 58 53	16 36 45,322	3 56	11 57 48	20 0	127
2 N	636,5	4 38 35,0	+22 7 2	16 40 41,878	3 55	11 57 57	20 1	127
3 P	637,5	4 42 41,2	+22 14 48	16 44 38,437	3 55	11 58 7	20 2	128
4 Ú	638,5	4 46 47,7	+22 22 11	16 48 34,999	3 54	11 58 17	20 3	128
5 S	639,5	4 50 54,6	+22 29 10	16 52 31,564	3 54	11 58 28	20 4	128
6 Č	640,5	4 55 1,8	+22 35 46	16 56 28,128	3 53	11 58 39	20 5	128
7 P	641,5	4 59 9,4	+22 41 57	17 0 24,691	3 53	11 58 50	20 6	128
8 S	642,5	5 3 17,2	+22 47 45	17 4 21,252	3 52	11 59 1	20 6	128
9 N	643,5	5 7 25,2	+22 53 9	17 8 17,809	3 52	11 59 13	20 7	129
10 P	644,5	5 11 33,5	+22 58 8	17 12 14,363	3 51	11 59 25	20 8	129
11 Ú	645,5	5 15 42,0	+23 2 43	17 16 10,915	3 51	11 59 37	20 9	129
12 S	646,5	5 19 50,7	+23 6 54	17 20 7,466	3 51	11 59 49	20 9	129
13 Č	647,5	5 23 59,6	+23 10 40	17 24 4,018	3 51	12 0 1	20 10	129
14 P	648,5	5 28 8,6	+23 14 2	17 28 0,572	3 50	12 0 14	20 10	129
15 S	649,5	5 32 17,8	+23 16 59	17 31 57,129	3 50	12 0 26	20 11	129
16 N	650,5	5 36 27,0	+23 19 32	17 35 53,689	3 50	12 0 39	20 11	129
17 P	651,5	5 40 36,4	+23 21 39	17 39 50,252	3 50	12 0 52	20 12	129
18 Ú	652,5	5 44 45,8	+23 23 22	17 43 46,815	3 50	12 1 5	20 12	129
19 S	653,5	5 48 55,3	+23 24 41	17 47 43,377	3 50	12 1 18	20 12	129
20 Č	654,5	5 53 4,9	+23 25 34	17 51 39,939	3 50	12 1 31	20 13	129
21 P	655,5	5 57 14,4	+23 26 3	17 55 36,499	3 51	12 1 44	20 13	130
22 S	656,5	6 1 24,0	+23 26 7	17 59 33,056	3 51	12 1 57	20 13	129
23 N	657,5	6 5 33,5	+23 25 46	18 3 29,611	3 51	12 2 10	20 13	129
24 P	658,5	6 9 43,0	+23 25 1	18 7 26,164	3 51	12 2 23	20 13	129
25 Ú	659,5	6 13 52,4	+23 23 50	18 11 22,716	3 52	12 2 36	20 13	129
26 S	660,5	6 18 1,7	+23 22 15	18 15 19,267	3 52	12 2 48	20 13	129
27 Č	661,5	6 22 10,9	+23 20 16	18 19 15,819	3 53	12 3 1	20 13	129
28 P	662,5	6 26 19,9	+23 17 51	18 23 12,372	3 53	12 3 13	20 13	129
29 S	663,5	6 30 28,8	+23 15 3	18 27 8,928	3 54	12 3 26	20 13	129
30 N	664,5	6 34 37,5	+23 11 49	18 31 5,486	3 54	12 3 38	20 13	129

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

Slunce vstupuje do znamení Raka dne 21. 6. v 16 h 55 min 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	právé 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>	<i>°</i>
1 P	665,5	6 38 46,0	+23 8 12	18 35 2,048	3 55	12 3 49	20 13	129
2 Ú	666,5	6 42 54,3	+23 4 10	18 38 58,612	3 55	12 4 1	20 12	129
3 S	667,5	6 47 2,3	+22 59 44	18 42 55,177	3 56	12 4 12	20 12	129
4 Č	668,5	6 51 10,0	+22 54 53	18 46 51,742	3 57	12 4 23	20 12	128
5 P	669,5	6 55 17,4	+22 49 39	18 50 48,304	3 58	12 4 34	20 11	128
6 S	670,5	6 59 24,4	+22 44 1	18 54 44,862	3 58	12 4 44	20 11	128
7 N	671,5	7 3 31,1	+22 38 0	18 58 41,417	3 59	12 4 54	20 10	128
8 P	672,5	7 7 37,4	+22 31 35	19 2 37,969	4 0	12 5 4	20 10	128
9 Ú	673,5	7 11 43,2	+22 24 46	19 6 34,519	4 1	12 5 13	20 9	127
10 S	674,5	7 15 48,7	+22 17 34	19 10 31,071	4 2	12 5 22	20 8	127
11 Č	675,5	7 19 53,7	+22 9 59	19 14 27,624	4 3	12 5 30	20 8	127
12 P	676,5	7 23 58,2	+22 2 2	19 18 24,180	4 4	12 5 38	20 7	127
13 S	677,5	7 28 2,3	+21 53 41	19 22 20,739	4 5	12 5 45	20 6	126
14 N	678,5	7 32 5,9	+21 44 58	19 26 17,300	4 6	12 5 52	20 5	126
15 P	679,5	7 36 9,0	+21 35 53	19 30 13,862	4 7	12 5 58	20 4	126
16 Ú	680,5	7 40 11,6	+21 26 26	19 34 10,424	4 8	12 6 4	20 3	126
17 S	681,5	7 44 13,7	+21 16 37	19 38 6,985	4 9	12 6 9	20 2	125
18 Č	682,5	7 48 15,3	+21 6 26	19 42 3,544	4 10	12 6 14	20 1	125
19 P	683,5	7 52 16,3	+20 55 54	19 46 0,101	4 12	12 6 18	20 0	125
20 S	684,5	7 56 16,8	+20 45 1	19 49 56,656	4 13	12 6 22	19 59	124
21 N	685,5	8 0 16,7	+20 33 47	19 53 53,208	4 14	12 6 25	19 58	124
22 P	686,5	8 4 16,1	+20 22 12	19 57 49,759	4 15	12 6 27	19 57	124
23 Ú	687,5	8 8 14,9	+20 10 17	20 1 46,310	4 17	12 6 30	19 56	123
24 S	688,5	8 12 13,2	+19 58 1	20 5 42,860	4 18	12 6 31	19 54	123
25 Č	689,5	8 16 10,9	+19 45 26	20 9 39,411	4 19	12 6 32	19 53	123
26 P	690,5	8 20 8,1	+19 32 30	20 13 35,964	4 21	12 6 32	19 52	122
27 S	691,5	8 24 4,6	+19 19 16	20 17 32,520	4 22	12 6 32	19 50	122
28 N	692,5	8 28 0,6	+19 5 41	20 21 29,078	4 23	12 6 31	19 49	121
29 P	693,5	8 31 56,0	+18 51 48	20 25 25,640	4 25	12 6 30	19 48	121
30 Ú	694,5	8 35 50,8	+18 37 37	20 29 22,203	4 26	12 6 28	19 46	121
31 S	695,5	8 39 45,1	+18 23 7	20 33 18,766	4 27	12 6 25	19 45	120

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

Slunce vstupuje do znamení Lva dne 23. 7. ve 3 h 51 min SEČ.

Dne 5. 7. v 0h SEČ je Země od Slunce nejdále: 152,1 miliónu km.

den	J.D.	θ h TČ		θ h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
		<i>h min s</i>	<i>° ' "</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>°</i>
1 Č	696,5	8 43 38,7	+18 8 19	20 37 15,328	4 29	12 6 22	19 43	120
2 P	697,5	8 47 31,7	+17 53 13	20 41 11,886	4 30	12 6 18	19 42	119
3 S	698,5	8 51 24,1	+17 37 50	20 45 8,441	4 32	12 6 14	19 40	119
4 N	699,5	8 55 15,8	+17 22 9	20 49 4,991	4 33	12 6 8	19 38	118
5 P	700,5	8 59 7,0	+17 6 12	20 53 1,540	4 34	12 6 3	19 37	118
6 Ú	701,5	9 2 57,5	+16 49 58	20 56 58,990	4 36	12 5 56	19 35	118
7 S	702,5	9 6 47,4	+16 33 27	21 0 54,640	4 37	12 5 50	19 33	117
8 Č	703,5	9 10 36,7	+16 16 41	21 4 51,194	4 39	12 5 42	19 32	117
9 P	704,5	9 14 25,4	+15 59 39	21 8 47,750	4 40	12 5 34	19 30	116
10 S	705,5	9 18 13,5	+15 42 22	21 12 44,308	4 42	12 5 25	19 28	116
11 N	706,5	9 22 1,0	+15 24 50	21 16 40,868	4 43	12 5 16	19 26	115
12 P	707,5	9 25 47,9	+15 7 3	21 20 37,428	4 45	12 5 6	19 25	115
13 Ú	708,5	9 29 34,2	+14 49 2	21 24 33,987	4 46	12 4 55	19 23	114
14 S	709,5	9 33 20,0	+14 30 46	21 28 30,544	4 48	12 4 44	19 21	114
15 Č	710,5	9 37 5,2	+14 12 17	21 32 27,100	4 49	12 4 33	19 19	113
16 P	711,5	9 40 49,9	+13 53 34	21 36 23,653	4 50	12 4 21	19 17	113
17 S	712,5	9 44 34,1	+13 34 39	21 40 20,204	4 52	12 4 8	19 15	112
18 N	713,5	9 48 17,7	+13 15 30	21 44 16,753	4 53	12 3 55	19 13	112
19 P	714,5	9 52 0,9	+12 56 8	21 48 13,301	4 55	12 3 41	19 11	111
20 Ú	715,5	9 55 43,5	+12 36 35	21 52 9,849	4 56	12 3 27	19 9	111
21 S	716,5	9 59 25,7	+12 16 49	21 56 6,397	4 58	12 3 13	19 7	110
22 Č	717,5	10 3 7,5	+11 56 52	22 0 2,947	4 59	12 2 58	19 5	109
23 P	718,5	10 6 48,8	+11 36 43	22 3 59,500	5 1	12 2 42	19 3	109
24 S	719,5	10 10 29,6	+11 16 23	22 7 56,055	5 2	12 2 26	19 1	108
25 N	720,5	10 14 10,1	+10 55 52	22 11 52,613	5 4	12 2 10	18 59	108
26 P	721,5	10 17 50,2	+10 35 11	22 15 49,173	5 5	12 1 53	18 57	107
27 Ú	722,5	10 21 29,9	+10 14 20	22 19 45,733	5 7	12 1 36	18 55	107
28 S	723,5	10 25 9,2	+ 9 53 18	22 23 42,294	5 8	12 1 19	18 53	106
29 Č	724,5	10 28 48,1	+ 9 32 8	22 27 38,851	5 10	12 1 1	18 51	106
30 P	725,5	10 32 26,7	+ 9 10 48	22 31 35,405	5 11	12 0 43	18 49	105
31 S	726,5	10 36 5,0	+ 8 49 20	22 35 31,955	5 13	12 0 25	18 47	104

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

Slunce vstupuje do znamení Panny dne 23. 8. v 11 h 2 min SEČ.

den	J.D.	θ h TČ		θ h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
	2458	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 N	727,5	10 39 42,9	+ 8 27 42	22 39 28,502	5 14	12 0 6	18 45	104
2 P	728,5	10 43 20,5	+ 8 5 57	22 43 25,049	5 16	11 59 47	18 43	103
3 Ú	729,5	10 46 57,8	+ 7 44 4	22 47 21,597	5 17	11 59 27	18 41	103
4 S	730,5	10 50 34,9	+ 7 22 4	22 51 18,148	5 19	11 59 8	18 38	102
5 Č	731,5	10 54 11,6	+ 6 59 57	22 55 14,701	5 20	11 58 48	18 36	102
6 P	732,5	10 57 48,1	+ 6 37 42	22 59 11,257	5 22	11 58 28	18 34	101
7 S	733,5	11 1 24,4	+ 6 15 22	23 3 7,815	5 23	11 58 7	18 32	100
8 N	734,5	11 5 0,4	+ 5 52 55	23 7 4,373	5 25	11 57 47	18 30	100
9 P	735,5	11 8 36,3	+ 5 30 22	23 11 0,931	5 26	11 57 26	18 28	99
10 Ú	736,5	11 12 11,9	+ 5 7 44	23 14 57,487	5 28	11 57 5	18 25	99
11 S	737,5	11 15 47,5	+ 4 45 1	23 18 54,041	5 29	11 56 44	18 23	98
12 Č	738,5	11 19 22,8	+ 4 22 13	23 22 50,593	5 31	11 56 23	18 21	97
13 P	739,5	11 22 58,1	+ 3 59 21	23 26 47,143	5 32	11 56 1	18 19	97
14 S	740,5	11 26 33,2	+ 3 36 24	23 30 43,690	5 34	11 55 40	18 17	96
15 N	741,5	11 30 8,3	+ 3 13 24	23 34 40,237	5 35	11 55 18	18 14	96
16 P	742,5	11 33 43,4	+ 2 50 20	23 38 36,783	5 37	11 54 57	18 12	95
17 Ú	743,5	11 37 18,4	+ 2 27 13	23 42 33,330	5 38	11 54 35	18 10	94
18 S	744,5	11 40 53,5	+ 2 4 2	23 46 29,878	5 40	11 54 14	18 8	94
19 Č	745,5	11 44 28,5	+ 1 40 50	23 50 26,429	5 41	11 53 52	18 6	93
20 P	746,5	11 48 3,6	+ 1 17 35	23 54 22,982	5 43	11 53 31	18 3	93
21 S	747,5	11 51 38,8	+ 0 54 17	23 58 19,537	5 44	11 53 10	18 1	92
22 N	748,5	11 55 14,1	+ 0 30 59	0 2 16,095	5 46	11 52 48	17 59	91
23 P	749,5	11 58 49,5	+ 0 7 38	0 6 12,654	5 47	11 52 27	17 57	91
24 Ú	750,5	12 2 25,0	- 0 15 43	0 10 9,213	5 49	11 52 6	17 55	90
25 S	751,5	12 6 0,6	- 0 39 5	0 14 5,771	5 50	11 51 46	17 52	90
26 Č	752,5	12 9 36,5	- 1 2 27	0 18 2,325	5 52	11 51 25	17 50	89
27 P	753,5	12 13 12,5	- 1 25 49	0 21 58,876	5 53	11 51 4	17 48	88
28 S	754,5	12 16 48,7	- 1 49 11	0 25 55,424	5 55	11 50 44	17 46	88
29 N	755,5	12 20 25,1	- 2 12 32	0 29 51,970	5 56	11 50 24	17 44	87
30 P	756,5	12 24 1,8	- 2 35 51	0 33 48,516	5 58	11 50 4	17 42	87

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

Slunce vstupuje do znamení Vah dne 23. 9. v 8 h 50 min SEČ.

Začátek astronomického podzimu. Podzimní rovnodennost.



den	J.D.	θ h TČ		θ h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
		<i>h min s</i>	<i>° ' "</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>°</i>
1 Ú	757,5	12 27 38,7	- 2 59 10	0 37 45,065	5 59	11 49 45	17 39	86
2 S	758,5	12 31 15,9	- 3 22 26	0 41 41,618	6 1	11 49 26	17 37	85
3 Č	759,5	12 34 53,4	- 3 45 40	0 45 38,173	6 2	11 49 7	17 35	85
4 P	760,5	12 38 31,2	- 4 8 51	0 49 34,731	6 4	11 48 48	17 33	84
5 S	761,5	12 42 9,3	- 4 32 0	0 53 31,289	6 5	11 48 30	17 31	84
6 N	762,5	12 45 47,8	- 4 55 5	0 57 27,847	6 7	11 48 12	17 29	83
7 P	763,5	12 49 26,6	- 5 18 6	1 1 24,404	6 9	11 47 54	17 26	82
8 Ú	764,5	12 53 5,8	- 5 41 3	1 5 20,959	6 10	11 47 37	17 24	82
9 S	765,5	12 56 45,4	- 6 3 56	1 9 17,512	6 12	11 47 20	17 22	81
10 Č	766,5	13 0 25,4	- 6 26 44	1 13 14,062	6 13	11 47 4	17 20	81
11 P	767,5	13 4 5,8	- 6 49 26	1 17 10,611	6 15	11 46 48	17 18	80
12 S	768,5	13 7 46,7	- 7 12 3	1 21 7,158	6 16	11 46 33	17 16	79
13 N	769,5	13 11 28,1	- 7 34 34	1 25 3,705	6 18	11 46 18	17 14	79
14 P	770,5	13 15 10,1	- 7 56 59	1 29 0,252	6 20	11 46 3	17 12	78
15 Ú	771,5	13 18 52,5	- 8 19 17	1 32 56,800	6 21	11 45 50	17 10	78
16 S	772,5	13 22 35,5	- 8 41 28	1 36 53,351	6 23	11 45 36	17 8	77
17 Č	773,5	13 26 19,1	- 9 3 32	1 40 49,904	6 24	11 45 24	17 6	76
18 P	774,5	13 30 3,3	- 9 25 28	1 44 46,460	6 26	11 45 12	17 4	76
19 S	775,5	13 33 48,1	- 9 47 16	1 48 43,018	6 28	11 45 0	17 2	75
20 N	776,5	13 37 33,5	-10 8 56	1 52 39,578	6 29	11 44 49	17 0	75
21 P	777,5	13 41 19,6	-10 30 27	1 56 36,138	6 31	11 44 39	16 58	74
22 Ú	778,5	13 45 6,4	-10 51 48	2 0 32,697	6 32	11 44 30	16 56	74
23 S	779,5	13 48 53,8	-11 13 0	2 4 29,254	6 34	11 44 21	16 54	73
24 Č	780,5	13 52 42,0	-11 34 3	2 8 25,807	6 36	11 44 13	16 52	72
25 P	781,5	13 56 30,8	-11 54 54	2 12 22,357	6 37	11 44 5	16 50	72
26 S	782,5	14 0 20,4	-12 15 35	2 16 18,905	6 39	11 43 59	16 48	71
27 N	783,5	14 4 10,7	-12 36 5	2 20 15,452	6 41	11 43 53	16 46	71
28 P	784,5	14 8 1,7	-12 56 23	2 24 12,002	6 42	11 43 48	16 45	70
29 Ú	785,5	14 11 53,5	-13 16 29	2 28 8,554	6 44	11 43 43	16 43	70
30 S	786,5	14 15 46,1	-13 36 22	2 32 5,111	6 46	11 43 40	16 41	69
31 Č	787,5	14 19 39,5	-13 56 3	2 36 1,670	6 47	11 43 37	16 39	69

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

Slunce vstupuje do znamení Štíra dne 23. 10. v 18 h 20 min SEČ.

den	J.D.	θ h TČ		θ h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	práve poledne	západ	A
		2458	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min °
1 P	788,5	14 23 33,6	-14 15 30	2 39 58,231	6 49	11 43 35	16 38	68
2 S	789,5	14 27 28,4	-14 34 44	2 43 54,791	6 51	11 43 33	16 36	68
3 N	790,5	14 31 24,1	-14 53 43	2 47 51,351	6 52	11 43 33	16 34	67
4 P	791,5	14 35 20,6	-15 12 28	2 51 47,909	6 54	11 43 33	16 33	67
5 Ú	792,5	14 39 17,8	-15 30 58	2 55 44,465	6 56	11 43 34	16 31	66
6 S	793,5	14 43 15,9	-15 49 12	2 59 41,018	6 57	11 43 36	16 29	66
7 Č	794,5	14 47 14,8	-16 7 10	3 3 37,570	6 59	11 43 39	16 28	65
8 P	795,5	14 51 14,5	-16 24 52	3 7 34,120	7 1	11 43 42	16 26	65
9 S	796,5	14 55 15,0	-16 42 18	3 11 30,669	7 2	11 43 46	16 25	64
10 N	797,5	14 59 16,4	-16 59 27	3 15 27,218	7 4	11 43 52	16 23	64
11 P	798,5	15 3 18,6	-17 16 18	3 19 23,769	7 6	11 43 58	16 22	63
12 Ú	799,5	15 7 21,6	-17 32 51	3 23 20,321	7 7	11 44 5	16 20	63
13 S	800,5	15 11 25,5	-17 49 6	3 27 16,876	7 9	11 44 12	16 19	62
14 Č	801,5	15 15 30,3	-18 5 3	3 31 13,434	7 10	11 44 21	16 18	62
15 P	802,5	15 19 35,9	-18 20 41	3 35 9,995	7 12	11 44 30	16 16	62
16 S	803,5	15 23 42,4	-18 35 59	3 39 6,557	7 14	11 44 41	16 15	61
17 N	804,5	15 27 49,7	-18 50 58	3 43 3,120	7 15	11 44 52	16 14	61
18 P	805,5	15 31 57,9	-19 5 37	3 46 59,682	7 17	11 45 4	16 13	60
19 Ú	806,5	15 36 6,9	-19 19 56	3 50 56,241	7 18	11 45 17	16 12	60
20 S	807,5	15 40 16,8	-19 33 54	3 54 52,798	7 20	11 45 30	16 11	60
21 Č	808,5	15 44 27,5	-19 47 30	3 58 49,351	7 22	11 45 45	16 9	59
22 P	809,5	15 48 39,0	-20 0 46	4 2 45,903	7 23	11 46 0	16 8	59
23 S	810,5	15 52 51,4	-20 13 39	4 6 42,453	7 25	11 46 16	16 7	58
24 N	811,5	15 57 4,5	-20 26 10	4 10 39,004	7 26	11 46 33	16 7	58
25 P	812,5	16 1 18,5	-20 38 18	4 14 35,558	7 28	11 46 51	16 6	58
26 Ú	813,5	16 5 33,2	-20 50 4	4 18 32,115	7 29	11 47 10	16 5	57
27 S	814,5	16 9 48,7	-21 1 26	4 22 28,676	7 31	11 47 29	16 4	57
28 Č	815,5	16 14 4,9	-21 12 24	4 26 25,239	7 32	11 47 49	16 3	57
29 P	816,5	16 18 21,8	-21 22 59	4 30 21,802	7 33	11 48 9	16 3	56
30 S	817,5	16 22 39,5	-21 33 9	4 34 18,366	7 35	11 48 31	16 2	56

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

Slunce vstupuje do znamení Střelce dne 22. 11. v 15 h 59 min SEČ.

den	J.D.	$\theta$ h TČ		$\theta$ h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
		<i>h min s</i>	<i>° ' "</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>°</i>
1 N	818,5	16 26 57,7	-21 42 55	4 38 14,927	7 36	11 48 53	16 1	56
2 P	819,5	16 31 16,6	-21 52 16	4 42 11,487	7 37	11 49 15	16 1	56
3 Ú	820,5	16 35 36,2	-22 1 11	4 46 8,044	7 39	11 49 39	16 0	55
4 S	821,5	16 39 56,3	-22 9 41	4 50 4,598	7 40	11 50 3	16 0	55
5 Č	822,5	16 44 17,0	-22 17 46	4 54 1,151	7 41	11 50 27	15 59	55
6 P	823,5	16 48 38,3	-22 25 24	4 57 57,703	7 42	11 50 52	15 59	55
7 S	824,5	16 53 0,0	-22 32 36	5 1 54,254	7 44	11 51 17	15 59	54
8 N	825,5	16 57 22,3	-22 39 21	5 5 50,806	7 45	11 51 43	15 58	54
9 P	826,5	17 1 45,0	-22 45 40	5 9 47,360	7 46	11 52 10	15 58	54
10 Ú	827,5	17 6 8,2	-22 51 32	5 13 43,917	7 47	11 52 37	15 58	54
11 S	828,5	17 10 31,9	-22 56 57	5 17 40,476	7 48	11 53 4	15 58	54
12 Č	829,5	17 14 55,9	-23 1 55	5 21 37,038	7 49	11 53 31	15 58	54
13 P	830,5	17 19 20,3	-23 6 26	5 25 33,602	7 50	11 53 59	15 58	54
14 S	831,5	17 23 45,0	-23 10 28	5 29 30,168	7 51	11 54 28	15 58	53
15 N	832,5	17 28 10,1	-23 14 4	5 33 26,732	7 52	11 54 56	15 58	53
16 P	833,5	17 32 35,4	-23 17 11	5 37 23,294	7 52	11 55 25	15 58	53
17 Ú	834,5	17 37 1,0	-23 19 51	5 41 19,854	7 53	11 55 54	15 59	53
18 S	835,5	17 41 26,8	-23 22 3	5 45 16,409	7 54	11 56 24	15 59	53
19 Č	836,5	17 45 52,8	-23 23 47	5 49 12,963	7 54	11 56 53	15 59	53
20 P	837,5	17 50 19,0	-23 25 2	5 53 9,514	7 55	11 57 23	16 0	53
21 S	838,5	17 54 45,4	-23 25 50	5 57 6,067	7 56	11 57 53	16 0	53
22 N	839,5	17 59 11,8	-23 26 9	6 1 2,621	7 56	11 58 23	16 1	53
23 P	840,5	18 3 38,3	-23 26 0	6 4 59,178	7 57	11 58 53	16 1	53
24 Ú	841,5	18 8 4,8	-23 25 23	6 8 55,738	7 57	11 59 23	16 2	53
25 S	842,5	18 12 31,3	-23 24 17	6 12 52,301	7 57	11 59 53	16 2	53
26 Č	843,5	18 16 57,7	-23 22 44	6 16 48,866	7 58	12 0 23	16 3	53
27 P	844,5	18 21 24,1	-23 20 42	6 20 45,431	7 58	12 0 52	16 4	53
28 S	845,5	18 25 50,3	-23 18 12	6 24 41,994	7 58	12 1 22	16 5	53
29 N	846,5	18 30 16,4	-23 15 14	6 28 38,555	7 58	12 1 51	16 5	53
30 P	847,5	18 34 42,2	-23 11 48	6 32 35,113	7 58	12 2 20	16 6	54
31 Ú	848,5	18 39 7,8	-23 7 54	6 36 31,669	7 59	12 2 49	16 7	54

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

Slunce vstupuje do znamení Kozoroha dne 22. 12. v 5 h 19 min 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  $90^\circ$  ( $coI$ ), 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

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

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

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

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

Elektronické vydání

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

- Střední elementy dráhy Měsíce
- Konjunkce s hvězdami



den	θ h TČ			θ 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	14 46,0	-10 42	56 39	-6,6	6,5	205,5	17,0	24,7	3 3	8 18,6	13 25
2	15 36,2	-14 34	56 6	-6,0	6,2	217,7	12,8	25,7	4 13	9 6,6	13 53
3	16 27,1	-17 41	55 36	-5,1	5,7	229,9	8,0	26,7	5 19	9 55,5	14 26
4	17 18,8	-19 57	55 10	-4,1	5,0	242,1	2,8	27,7	6 22	10 45,3	15 5
5	18 11,0	-21 15	54 48	-2,8	4,0	254,2	-2,5	28,7	7 19	11 35,2	15 51
6	19 3,2	-21 32	54 29	-1,4	2,9	266,4	-7,7	29,7	8 9	12 24,8	16 43
7	19 54,6	-20 49	54 14	0,0	1,7	278,6	-12,6	0,9	8 51	13 13,3	17 40
8	20 44,9	-19 11	54 4	1,4	0,3	290,8	-16,7	1,9	9 26	14 0,4	18 40
9	21 33,6	-16 44	54 0	2,7	-1,1	303,0	-20,1	2,9	9 56	14 45,7	19 43
10	22 20,8	-13 36	54 2	4,0	-2,5	315,2	-22,5	3,9	10 21	15 29,4	20 46
11	23 6,8	-9 55	54 12	5,0	-3,9	327,3	-23,9	4,9	10 43	16 12,1	21 50
12	23 52,0	-5 50	54 31	5,9	-5,1	339,5	-24,3	5,9	11 4	16 54,4	22 55
13	0 37,0	-1 28	54 59	6,5	-6,2	351,7	-23,7	6,9	11 25	17 37,1	** **
14	1 22,8	+3 2	55 36	6,8	-7,0	3,8	-22,1	7,9	11 46	18 21,3	0 1
15	2 10,1	+7 31	56 23	6,8	-7,5	16,0	-19,5	8,9	12 9	19 7,8	1 9
16	2 59,8	+11 48	57 16	6,5	-7,6	28,1	-15,9	9,9	12 36	19 57,7	2 20
17	3 52,8	+15 39	58 14	5,8	-7,3	40,3	-11,3	10,9	13 8	20 51,8	3 33
18	4 49,7	+18 46	59 13	4,7	-6,5	52,4	-5,8	11,9	13 49	21 50,2	4 47
19	5 50,2	+20 50	60 6	3,3	-5,3	64,6	0,4	12,9	14 41	22 52,0	5 58
20	6 53,7	+21 33	60 48	1,7	-3,8	76,7	6,8	13,9	15 46	23 55,4	7 3
21	7 58,4	+20 43	61 15	-0,1	-1,9	88,8	12,9	14,9	17 1	** ****	7 58
22	9 2,4	+18 24	61 21	-1,9	0,0	100,9	18,0	15,9	18 22	0 58,2	8 43
23	10 4,1	+14 47	61 8	-3,5	2,0	113,1	21,7	16,9	19 45	1 58,3	9 20
24	11 2,7	+10 15	60 38	-4,9	3,8	125,2	23,8	17,9	21 6	2 55,0	9 50
25	11 58,4	+5 13	59 54	-6,0	5,3	137,3	24,2	18,9	22 25	3 48,3	10 16
26	12 51,6	+0 2	59 2	-6,6	6,5	149,5	23,3	19,9	23 40	4 39,0	10 40
27	13 43,1	-5 1	58 9	-6,8	7,2	161,6	21,1	20,9	** **	5 28,0	11 4
28	14 33,9	-9 39	57 17	-6,7	7,5	173,8	17,9	21,9	0 53	6 16,3	11 29
29	15 24,4	-13 42	56 29	-6,1	7,5	185,9	13,8	22,9	2 4	7 4,4	11 57
30	16 15,2	-17 2	55 48	-5,3	7,0	198,1	9,2	23,9	3 12	7 53,0	12 28
31	17 6,5	-19 29	55 14	-4,3	6,3	210,3	4,1	24,9	4 15	8 42,2	13 5

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	θ h TČ			θ h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	17 58,3	-21 1	54 47	-3,1	5,3	222,5	-1,2	25,9	5 14	9 31,7	13 48
2	18 50,0	-21 33	54 26	-1,7	4,1	234,7	-6,5	26,9	6 6	10 21,1	14 37
3	19 41,4	-21 5	54 11	-0,3	2,8	246,8	-11,4	27,9	6 50	11 9,8	15 33
4	20 31,8	-19 41	54 1	1,1	1,4	259,0	-15,7	28,9	7 27	11 57,1	16 32
5	21 20,9	-17 26	53 56	2,4	0,0	271,2	-19,3	0,1	7 58	12 43,0	17 34
6	22 8,5	-14 27	53 57	3,7	-1,4	283,4	-21,9	1,1	8 25	13 27,3	18 38
7	22 54,9	-10 54	54 3	4,8	-2,7	295,6	-23,6	2,1	8 48	14 10,4	19 42
8	23 40,2	- 6 53	54 15	5,7	-4,0	307,8	-24,3	3,1	9 10	14 52,7	20 46
9	0 25,1	- 2 36	54 33	6,3	-5,1	320,0	-23,9	4,1	9 30	15 34,8	21 51
10	1 10,1	+ 1 51	54 58	6,7	-6,1	332,2	-22,6	5,1	9 50	16 17,7	22 57
11	1 56,1	+ 6 18	55 32	6,8	-6,9	344,3	-20,4	6,1	10 12	17 2,1	** **
12	2 43,9	+10 34	56 12	6,5	-7,5	356,5	-17,1	7,1	10 36	17 49,1	0 5
13	3 34,2	+14 28	57 1	6,0	-7,7	8,7	-13,0	8,1	11 5	18 39,5	1 15
14	4 27,8	+17 47	57 54	5,1	-7,6	20,8	-8,0	9,1	11 40	19 33,7	2 26
15	5 24,9	+20 12	58 51	3,8	-7,0	33,0	-2,2	10,1	12 25	20 31,9	3 36
16	6 25,4	+21 28	59 45	2,4	-6,1	45,1	4,0	11,1	13 22	21 32,9	4 43
17	7 28,2	+21 20	60 33	0,7	-4,7	57,3	10,1	12,1	14 30	22 35,2	5 42
18	8 31,9	+19 42	61 9	-1,1	-3,0	69,4	15,7	13,1	15 48	23 36,8	6 31
19	9 34,7	+16 39	61 26	-2,8	-1,0	81,6	20,1	14,1	17 11	** ****	7 12
20	10 35,6	+12 26	61 24	-4,3	1,0	93,7	23,0	15,1	18 36	0 36,2	7 45
21	11 33,8	+ 7 27	61 1	-5,5	3,1	105,8	24,2	16,1	19 58	1 32,6	8 14
22	12 29,7	+ 2 5	60 21	-6,3	4,9	118,0	23,8	17,1	21 18	2 26,4	8 40
23	13 23,8	- 3 15	59 30	-6,7	6,3	130,1	22,0	18,1	22 36	3 18,2	9 5
24	14 16,6	- 8 14	58 32	-6,6	7,3	142,3	19,0	19,1	23 50	4 8,7	9 31
25	15 8,8	-12 39	57 34	-6,2	7,7	154,4	15,1	20,1	** **	4 58,5	9 58
26	16 0,8	-16 18	56 39	-5,4	7,7	166,6	10,5	21,1	1 1	5 48,3	10 29
27	16 53,0	-19 3	55 51	-4,4	7,3	178,7	5,4	22,1	2 8	6 38,2	11 4
28	17 45,2	-20 50	55 11	-3,3	6,4	190,9	0,1	23,1	3 9	7 28,1	11 45

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

den	θ h TČ			θ h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	<i>h min</i>	° ′	′ ″	°	°	°	°	<i>d</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>
1	18 37,2	-21 36	54 40	-1,9	5,4	203,1	-5,2	24,1	4 3	8 17,7	12 33
2	19 28,7	-21 22	54 18	-0,6	4,1	215,3	-10,2	25,1	4 49	9 6,6	13 26
3	20 19,2	-20 11	54 5	0,8	2,7	227,5	-14,7	26,1	5 29	9 54,3	14 25
4	21 8,5	-18 7	53 58	2,2	1,3	239,7	-18,4	27,1	6 1	10 40,7	15 26
5	21 56,5	-15 17	53 58	3,4	-0,1	251,9	-21,3	28,1	6 29	11 25,4	16 29
6	22 43,1	-11 49	54 4	4,5	-1,5	264,1	-23,2	29,1	6 53	12 8,9	17 33
7	23 28,8	- 7 52	54 15	5,4	-2,7	276,3	-24,2	0,3	7 15	12 51,5	18 38
8	0 14,0	- 3 35	54 30	6,1	-3,9	288,5	-24,1	1,3	7 35	13 33,8	19 43
9	0 59,1	+ 0 54	54 50	6,5	-4,8	300,7	-23,0	2,3	7 56	14 16,6	20 49
10	1 44,9	+ 5 23	55 15	6,6	-5,6	312,9	-20,9	3,3	8 17	15 0,4	21 57
11	2 32,0	+ 9 44	55 44	6,5	-6,3	325,1	-18,0	4,3	8 40	15 46,1	23 5
12	3 21,2	+13 43	56 19	5,9	-6,7	337,3	-14,1	5,3	9 6	16 34,5	** **
13	4 12,9	+17 9	56 58	5,1	-6,9	349,5	-9,4	6,3	9 38	17 26,0	0 15
14	5 7,6	+19 47	57 42	4,0	-6,9	1,7	-3,9	7,3	10 18	18 20,9	1 24
15	6 5,3	+21 23	58 29	2,7	-6,5	13,8	1,9	8,3	11 8	19 18,7	2 30
16	7 5,3	+21 43	59 15	1,1	-5,8	26,0	7,9	9,3	12 9	20 18,3	3 30
17	8 6,7	+20 40	59 58	-0,5	-4,8	38,2	13,6	10,3	13 20	21 18,2	4 22
18	9 8,0	+18 13	60 33	-2,2	-3,3	50,3	18,3	11,3	14 39	22 17,1	5 5
19	10 8,4	+14 31	60 55	-3,7	-1,6	62,5	21,8	12,3	16 2	23 14,1	5 40
20	11 7,0	+ 9 51	61 1	-5,0	0,2	74,6	23,8	13,3	17 25	** ****	6 11
21	12 3,9	+ 4 34	60 48	-5,9	2,2	86,8	24,1	14,3	18 48	0 9,2	6 38
22	12 59,2	- 0 56	60 19	-6,5	3,9	98,9	22,9	15,3	20 9	1 2,6	7 3
23	13 53,6	- 6 16	59 36	-6,5	5,4	111,1	20,4	16,3	21 27	1 54,8	7 29
24	14 47,5	-11 8	58 43	-6,2	6,5	123,2	16,8	17,3	22 43	2 46,5	7 55
25	15 41,2	-15 14	57 47	-5,5	7,1	135,4	12,3	18,3	23 54	3 38,1	8 25
26	16 34,9	-18 26	56 52	-4,6	7,2	147,6	7,2	19,3	** **	4 29,6	9 0
27	17 28,6	-20 37	56 1	-3,4	6,8	159,7	1,8	20,3	0 59	5 21,0	9 39
28	18 21,8	-21 43	55 19	-2,1	6,0	171,9	-3,6	21,3	1 58	6 12,0	10 26
29	19 14,2	-21 45	54 45	-0,7	4,9	184,1	-8,8	22,3	2 48	7 1,9	11 18
30	20 5,5	-20 48	54 22	0,7	3,7	196,3	-13,5	23,3	3 29	7 50,4	12 15
31	20 55,3	-18 56	54 8	2,0	2,3	208,5	-17,5	24,3	4 4	8 37,2	13 16

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
	<i>h min</i>	<i>° ′</i>	<i>′ ″</i>	<i>°</i>	<i>°</i>	<i>°</i>	<i>°</i>	<i>d</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>
1	21 43,6	-16 16	54 4	3,2	0,8	220,7	-20,6	25,3	4 33	9 22,5	14 19
2	22 30,5	-12 55	54 8	4,4	-0,5	232,9	-22,8	26,3	4 58	10 6,4	15 23
3	23 16,4	- 9 3	54 19	5,3	-1,8	245,1	-24,0	27,3	5 20	10 49,4	16 28
4	0 1,8	- 4 46	54 35	6,0	-2,9	257,4	-24,2	28,3	5 41	11 31,9	17 34
5	0 47,1	- 0 15	54 56	6,4	-3,8	269,6	-23,3	29,3	6 1	12 14,7	18 40
6	1 33,0	+ 4 20	55 21	6,6	-4,6	281,8	-21,5	0,6	6 22	12 58,4	19 48
7	2 20,2	+ 8 50	55 48	6,4	-5,1	294,0	-18,7	1,6	6 44	13 44,0	20 57
8	3 9,3	+13 0	56 17	5,9	-5,5	306,2	-15,0	2,6	7 9	14 32,0	22 8
9	4 0,8	+16 39	56 47	5,1	-5,7	318,5	-10,5	3,6	7 39	15 22,7	23 17
10	4 54,8	+19 31	57 19	4,0	-5,7	330,7	-5,2	4,6	8 16	16 16,4	** **
11	5 51,5	+21 22	57 52	2,7	-5,5	342,9	0,5	5,6	9 2	17 12,6	0 25
12	6 50,1	+22 1	58 25	1,2	-5,1	355,1	6,4	6,6	9 58	18 10,3	1 26
13	7 49,8	+21 21	58 57	-0,4	-4,5	7,3	12,1	7,6	11 4	19 8,4	2 19
14	8 49,4	+19 20	59 27	-2,0	-3,6	19,5	17,0	8,6	12 18	20 5,7	3 3
15	9 48,2	+16 5	59 51	-3,4	-2,5	31,6	20,8	9,6	13 37	21 1,4	3 40
16	10 45,5	+11 49	60 7	-4,7	-1,2	43,8	23,2	10,6	14 58	21 55,5	4 11
17	11 41,4	+ 6 49	60 12	-5,7	0,3	56,0	24,2	11,6	16 19	22 48,2	4 38
18	12 36,1	+ 1 24	60 5	-6,3	1,9	68,2	23,6	12,6	17 40	23 40,1	5 3
19	13 30,1	- 4 3	59 44	-6,5	3,4	80,3	21,6	13,6	19 0	** ****	5 27
20	14 24,1	- 9 12	59 10	-6,3	4,6	92,5	18,4	14,6	20 18	0 32,0	5 53
21	15 18,3	-13 45	58 28	-5,7	5,6	104,7	14,2	15,6	21 33	1 24,1	6 21
22	16 13,0	-17 27	57 40	-4,7	6,1	116,8	9,3	16,6	22 43	2 16,7	6 53
23	17 7,9	-20 8	56 51	-3,6	6,2	129,0	3,9	17,6	23 47	3 9,5	7 31
24	18 2,6	-21 41	56 4	-2,3	5,8	141,2	-1,7	18,6	** **	4 2,1	8 15
25	18 56,5	-22 7	55 24	-0,9	5,1	153,4	-7,1	19,6	0 42	4 53,7	9 6
26	19 49,2	-21 29	54 51	0,5	4,0	165,6	-12,1	20,6	1 28	5 43,8	10 3
27	20 40,0	-19 51	54 28	1,9	2,8	177,8	-16,3	21,6	2 5	6 31,9	11 3
28	21 29,1	-17 23	54 15	3,1	1,4	190,0	-19,7	22,6	2 37	7 18,0	12 6
29	22 16,5	-14 13	54 12	4,3	0,1	202,2	-22,2	23,6	3 3	8 2,4	13 10
30	23 2,6	-10 28	54 19	5,2	-1,2	214,4	-23,7	24,6	3 26	8 45,5	14 15

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



den	θ h TČ			θ 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 47,9	- 6 16	54 35	5,9	-2,4	226,6	-24,2	25,6	3 46	9 28,0	15 20
2	0 33,1	- 1 46	54 58	6,4	-3,4	238,9	-23,7	26,6	4 6	10 10,6	16 27
3	1 18,9	+ 2 54	55 26	6,6	-4,1	251,1	-22,1	27,6	4 26	10 54,2	17 35
4	2 6,0	+ 7 31	55 57	6,5	-4,6	263,3	-19,6	28,6	4 48	11 39,4	18 45
5	2 55,0	+11 55	56 30	6,0	-4,9	275,6	-16,1	0,1	5 12	12 27,1	19 56
6	3 46,5	+15 50	57 3	5,2	-4,9	287,8	-11,8	1,1	5 40	13 17,7	21 8
7	4 40,8	+19 1	57 33	4,1	-4,8	300,0	-6,6	2,1	6 15	14 11,5	22 18
8	5 37,8	+21 13	58 1	2,8	-4,5	312,3	-0,8	3,1	6 58	15 7,9	23 22
9	6 36,7	+22 12	58 25	1,3	-4,0	324,5	5,1	4,1	7 51	16 5,8	** **
10	7 36,6	+21 51	58 45	-0,3	-3,4	336,7	10,9	5,1	8 55	17 3,9	0 18
11	8 36,2	+20 9	59 2	-1,9	-2,6	348,9	16,0	6,1	10 6	18 0,9	1 5
12	9 34,4	+17 12	59 15	-3,4	-1,8	1,2	20,0	7,1	11 23	18 56,0	1 43
13	10 30,9	+13 14	59 23	-4,7	-0,8	13,4	22,7	8,1	12 41	19 49,0	2 15
14	11 25,6	+ 8 29	59 25	-5,7	0,3	25,6	24,0	9,1	14 0	20 40,5	2 42
15	12 19,0	+ 3 17	59 21	-6,3	1,5	37,8	23,9	10,1	15 19	21 31,0	3 6
16	13 11,7	- 2 6	59 10	-6,6	2,6	49,9	22,4	11,1	16 37	22 21,3	3 30
17	14 4,3	- 7 19	58 50	-6,5	3,6	62,1	19,7	12,1	17 55	23 12,3	3 53
18	14 57,5	-12 7	58 23	-5,9	4,5	74,3	15,9	13,1	19 11	** ****	4 20
19	15 51,6	-16 11	57 49	-5,1	5,0	86,5	11,2	14,1	20 24	0 4,2	4 49
20	16 46,4	-19 19	57 11	-3,9	5,3	98,7	6,0	15,1	21 32	0 56,9	5 24
21	17 41,7	-21 23	56 31	-2,6	5,2	110,9	0,4	16,1	22 32	1 50,2	6 5
22	18 36,7	-22 16	55 52	-1,2	4,7	123,0	-5,2	17,1	23 22	2 43,1	6 54
23	19 30,6	-22 2	55 17	0,3	3,9	135,2	-10,4	18,1	** **	3 34,7	7 49
24	20 22,9	-20 44	54 48	1,7	2,9	147,4	-14,9	19,1	0 4	4 24,4	8 49
25	21 13,1	-18 31	54 28	3,0	1,7	159,6	-18,7	20,1	0 38	5 11,9	9 52
26	22 1,3	-15 33	54 17	4,2	0,4	171,8	-21,5	21,1	1 6	5 57,1	10 56
27	22 47,8	-11 57	54 16	5,2	-0,9	184,1	-23,3	22,1	1 30	6 40,7	12 0
28	23 33,1	- 7 53	54 26	5,9	-2,2	196,3	-24,1	23,1	1 51	7 23,1	13 5
29	0 18,0	- 3 28	54 46	6,5	-3,3	208,5	-23,9	24,1	2 11	8 5,2	14 10
30	1 3,2	+ 1 9	55 14	6,7	-4,2	220,7	-22,7	25,1	2 31	8 48,0	15 17
31	1 49,5	+ 5 49	55 49	6,7	-4,9	233,0	-20,6	26,1	2 51	9 32,2	16 27

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
	<i>h min</i>	<i>° ′</i>	<i>′ ″</i>	<i>°</i>	<i>°</i>	<i>°</i>	<i>°</i>	<i>d</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>
1	2 37,7	+10 21	56 28	6,3	-5,2	245,2	-17,4	27,1	3 14	10 18,8	17 38
2	3 28,5	+14 32	57 10	5,5	-5,2	257,5	-13,3	28,1	3 40	11 8,7	18 51
3	4 22,5	+18 5	57 50	4,5	-5,0	269,7	-8,3	29,1	4 12	12 2,0	20 3
4	5 19,6	+20 43	58 25	3,2	-4,5	282,0	-2,7	0,6	4 52	12 58,6	21 12
5	6 19,4	+22 9	58 54	1,6	-3,7	294,2	3,4	1,6	5 42	13 57,7	22 13
6	7 20,6	+22 13	59 15	0,0	-2,8	306,5	9,4	2,6	6 44	14 57,5	23 4
7	8 21,7	+20 50	59 27	-1,7	-1,9	318,7	14,8	3,6	7 55	15 56,2	23 46
8	9 21,3	+18 9	59 30	-3,2	-0,8	330,9	19,2	4,6	9 11	16 52,6	** **
9	10 18,7	+14 22	59 27	-4,6	0,3	343,2	22,2	5,6	10 30	17 46,4	0 20
10	11 13,7	+ 9 46	59 17	-5,7	1,3	355,4	23,8	6,6	11 49	18 37,8	0 48
11	12 6,8	+ 4 40	59 3	-6,4	2,3	7,6	24,0	7,6	13 6	19 27,6	1 12
12	12 58,7	- 0 37	58 44	-6,7	3,2	19,8	22,9	8,6	14 23	20 16,8	1 35
13	13 50,2	- 5 50	58 23	-6,6	4,0	32,0	20,5	9,6	15 39	21 6,1	1 58
14	14 41,9	-10 41	57 58	-6,2	4,6	44,2	17,1	10,6	16 54	21 56,3	2 22
15	15 34,5	-14 57	57 30	-5,4	5,0	56,4	12,8	11,6	18 7	22 47,7	2 50
16	16 28,2	-18 23	57 0	-4,3	5,1	68,6	7,8	12,6	19 17	23 40,2	3 21
17	17 22,8	-20 50	56 29	-3,0	5,0	80,8	2,3	13,6	20 20	** ****	3 59
18	18 17,7	-22 9	55 57	-1,6	4,6	93,0	-3,3	14,6	21 15	0 33,1	4 44
19	19 12,2	-22 19	55 26	-0,1	3,9	105,2	-8,6	15,6	22 1	1 25,4	5 37
20	20 5,3	-21 23	54 59	1,3	3,0	117,4	-13,5	16,6	22 38	2 16,3	6 35
21	20 56,6	-19 28	54 36	2,7	1,9	129,6	-17,5	17,6	23 9	3 5,1	7 37
22	21 45,7	-16 43	54 20	4,0	0,7	141,8	-20,7	18,6	23 34	3 51,5	8 41
23	22 32,9	-13 19	54 13	5,0	-0,6	154,0	-22,8	19,6	23 56	4 35,7	9 46
24	23 18,4	- 9 23	54 14	5,9	-1,9	166,2	-23,9	20,6	** **	5 18,4	10 50
25	0 3,1	- 5 6	54 26	6,5	-3,2	178,4	-24,1	21,6	0 16	6 0,2	11 55
26	0 47,6	- 0 35	54 48	6,8	-4,3	190,7	-23,2	22,6	0 35	6 42,0	13 0
27	1 32,8	+ 4 3	55 19	6,8	-5,2	202,9	-21,4	23,6	0 55	7 24,8	14 8
28	2 19,5	+ 8 37	55 59	6,5	-5,8	215,1	-18,7	24,6	1 16	8 9,6	15 17
29	3 8,7	+12 55	56 46	5,9	-6,1	227,4	-15,0	25,6	1 40	8 57,3	16 29
30	4 1,1	+16 45	57 35	4,9	-6,0	239,6	-10,4	26,6	2 8	9 48,7	17 42

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	θ h TČ			θ 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 57,0	+19 48	58 24	3,7	-5,6	251,9	-4,9	27,6	2 44	10 44,2	18 53
2	5 56,4	+21 45	59 8	2,2	-4,8	264,1	1,1	28,6	3 30	11 43,2	19 59
3	6 58,3	+22 22	59 44	0,5	-3,7	276,4	7,3	0,2	4 28	12 44,1	20 57
4	8 1,0	+21 30	60 7	-1,2	-2,4	288,6	13,1	1,2	5 37	13 45,3	21 43
5	9 3,0	+19 10	60 17	-2,9	-1,0	300,9	17,9	2,2	6 54	14 44,5	22 21
6	10 2,8	+15 35	60 13	-4,3	0,5	313,1	21,5	3,2	8 15	15 40,9	22 52
7	10 59,9	+11 4	59 58	-5,5	1,9	325,4	23,5	4,2	9 36	16 34,3	23 18
8	11 54,4	+ 5 59	59 33	-6,3	3,2	337,6	24,1	5,2	10 55	17 25,3	23 41
9	12 47,1	+ 0 39	59 3	-6,7	4,3	349,8	23,2	6,2	12 13	18 14,8	** **
10	13 38,7	- 4 37	58 29	-6,7	5,1	2,1	21,1	7,2	13 29	19 3,8	0 4
11	14 30,0	- 9 34	57 54	-6,4	5,7	14,3	17,9	8,2	14 43	19 53,1	0 28
12	15 21,7	-13 57	57 20	-5,6	6,0	26,5	13,8	9,2	15 56	20 43,3	0 54
13	16 14,3	-17 34	56 47	-4,6	6,0	38,7	9,1	10,2	17 6	21 34,5	1 23
14	17 7,9	-20 15	56 16	-3,4	5,7	50,9	3,8	11,2	18 10	22 26,5	1 58
15	18 2,0	-21 52	55 47	-2,0	5,2	63,1	-1,7	12,2	19 8	23 18,5	2 40
16	18 56,1	-22 22	55 20	-0,5	4,5	75,3	-7,1	13,2	19 57	** ****	3 29
17	19 49,4	-21 46	54 56	1,0	3,6	87,5	-12,1	14,2	20 37	0 9,7	4 25
18	20 41,2	-20 9	54 35	2,4	2,5	99,7	-16,4	15,2	21 10	0 59,1	5 26
19	21 31,0	-17 38	54 19	3,6	1,3	111,9	-19,8	16,2	21 37	1 46,5	6 29
20	22 18,7	-14 25	54 8	4,8	0,0	124,1	-22,2	17,2	22 1	2 31,6	7 34
21	23 4,7	-10 38	54 5	5,7	-1,3	136,3	-23,7	18,2	22 21	3 14,8	8 38
22	23 49,5	- 6 27	54 9	6,3	-2,6	148,5	-24,1	19,2	22 40	3 56,7	9 43
23	0 33,6	- 2 1	54 22	6,7	-3,8	160,7	-23,6	20,2	22 59	4 38,0	10 47
24	1 17,9	+ 2 33	54 44	6,8	-4,9	172,9	-22,1	21,2	23 19	5 19,6	11 52
25	2 3,3	+ 7 4	55 17	6,6	-5,9	185,1	-19,7	22,2	23 41	6 2,6	12 59
26	2 50,6	+11 25	55 58	6,1	-6,5	197,3	-16,4	23,2	** **	6 47,9	14 8
27	3 40,6	+15 22	56 47	5,3	-6,9	209,6	-12,2	24,2	0 6	7 36,4	15 19
28	4 34,1	+18 41	57 41	4,2	-6,9	221,8	-7,2	25,2	0 38	8 28,8	16 31
29	5 31,3	+21 6	58 37	2,8	-6,4	234,1	-1,5	26,2	1 18	9 25,4	17 39
30	6 31,8	+22 18	59 30	1,2	-5,6	246,3	4,7	27,2	2 9	10 25,4	18 41
31	7 34,6	+22 3	60 14	-0,5	-4,3	258,6	10,7	28,2	3 13	11 27,3	19 34

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	θ h TČ			θ h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	8 37,8	+20 17	60 45	-2,2	-2,7	270,8	16,1	29,2	4 28	12 28,6	20 16
2	9 39,9	+17 5	61 0	-3,8	-0,9	283,1	20,3	0,9	5 50	13 28,1	20 51
3	10 39,7	+12 45	60 56	-5,1	0,9	295,3	23,0	1,9	7 14	14 24,6	21 20
4	11 36,8	+ 7 38	60 36	-6,1	2,8	307,6	24,0	2,9	8 37	15 18,4	21 45
5	12 31,7	+ 2 10	60 3	-6,6	4,4	319,8	23,6	3,9	9 58	16 10,0	22 9
6	13 24,9	- 3 18	59 21	-6,7	5,7	332,0	21,7	4,9	11 16	17 0,3	22 32
7	14 17,3	- 8 27	58 34	-6,4	6,6	344,3	18,7	5,9	12 33	17 50,3	22 57
8	15 9,5	-13 2	57 47	-5,7	7,1	356,5	14,8	6,9	13 47	18 40,5	23 26
9	16 2,2	-16 52	57 3	-4,8	7,2	8,7	10,2	7,9	14 58	19 31,4	23 59
10	16 55,4	-19 46	56 22	-3,6	7,0	20,9	5,0	8,9	16 4	20 22,9	** **
11	17 49,1	-21 38	55 47	-2,2	6,5	33,1	-0,4	9,9	17 3	21 14,4	0 38
12	18 42,8	-22 23	55 16	-0,8	5,7	45,3	-5,8	10,9	17 54	22 5,4	1 25
13	19 35,9	-22 2	54 51	0,6	4,7	57,5	-10,8	11,9	18 37	22 55,1	2 18
14	20 27,7	-20 40	54 31	2,0	3,6	69,7	-15,3	12,9	19 12	23 42,9	3 17
15	21 17,8	-18 22	54 15	3,3	2,4	81,9	-18,9	13,9	19 41	** ****	4 20
16	22 5,9	-15 19	54 5	4,5	1,1	94,1	-21,6	14,9	20 5	0 28,6	5 24
17	22 52,3	-11 39	53 59	5,4	-0,2	106,3	-23,3	15,9	20 26	1 12,4	6 29
18	23 37,3	- 7 32	53 59	6,1	-1,5	118,4	-24,0	16,9	20 46	1 54,7	7 33
19	0 21,5	- 3 9	54 6	6,6	-2,8	130,6	-23,7	17,9	21 4	2 36,0	8 37
20	1 5,5	+ 1 23	54 20	6,7	-4,0	142,8	-22,5	18,9	21 23	3 17,2	9 42
21	1 50,0	+ 5 54	54 42	6,6	-5,1	155,0	-20,4	19,9	21 44	3 59,1	10 47
22	2 35,9	+10 16	55 13	6,2	-6,1	167,2	-17,4	20,9	22 7	4 42,6	11 54
23	3 24,0	+14 17	55 52	5,5	-6,8	179,4	-13,6	21,9	22 35	5 28,6	13 3
24	4 15,0	+17 45	56 39	4,5	-7,2	191,7	-9,0	22,9	23 10	6 17,9	14 12
25	5 9,3	+20 27	57 33	3,2	-7,3	203,9	-3,6	23,9	23 55	7 11,1	15 21
26	6 7,1	+22 5	58 30	1,7	-7,0	216,1	2,2	24,9	** **	8 8,0	16 24
27	7 7,8	+22 25	59 26	0,1	-6,3	228,3	8,2	25,9	0 51	9 7,7	17 20
28	8 10,0	+21 18	60 17	-1,6	-5,0	240,6	13,8	26,9	2 0	10 8,7	18 7
29	9 12,4	+18 41	60 56	-3,2	-3,4	252,8	18,6	27,9	3 18	11 9,3	18 45
30	10 13,5	+14 46	61 19	-4,6	-1,5	265,0	21,9	28,9	4 43	12 7,9	19 17
31	11 12,7	+ 9 50	61 22	-5,7	0,6	277,3	23,7	0,6	6 8	13 4,1	19 44

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	θ h TČ			θ h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	<i>h min</i>	<i>° '</i>	<i>' "</i>	<i>°</i>	<i>°</i>	<i>°</i>	<i>°</i>	<i>d</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>
1	12 9,8	+ 4 18	61 6	-6,4	2,7	289,5	23,9	1,6	7 33	13 58,3	20 9
2	13 5,2	- 1 25	60 32	-6,6	4,6	301,8	22,5	2,6	8 55	14 51,0	20 33
3	13 59,6	- 6 55	59 46	-6,4	6,2	314,0	19,8	3,6	10 16	15 42,9	20 59
4	14 53,5	-11 53	58 52	-5,8	7,3	326,2	16,1	4,6	11 33	16 34,6	21 27
5	15 47,4	-16 4	57 56	-4,9	7,8	338,5	11,5	5,6	12 48	17 26,6	21 59
6	16 41,6	-19 18	57 3	-3,7	8,0	350,7	6,4	6,6	13 57	18 18,8	22 36
7	17 36,0	-21 26	56 15	-2,4	7,6	2,9	0,9	7,6	14 59	19 10,9	23 21
8	18 30,1	-22 27	55 34	-1,0	7,0	15,1	-4,5	8,6	15 53	20 2,3	** **
9	19 23,4	-22 21	55 1	0,5	6,0	27,3	-9,7	9,6	16 38	20 52,3	0 13
10	20 15,4	-21 11	54 35	1,8	4,9	39,5	-14,3	10,6	17 15	21 40,5	1 10
11	21 5,7	-19 5	54 16	3,1	3,7	51,6	-18,1	11,6	17 45	22 26,6	2 12
12	21 54,1	-16 10	54 4	4,3	2,3	63,8	-21,0	12,6	18 10	23 10,8	3 16
13	22 40,8	-12 37	53 58	5,2	1,0	76,0	-23,0	13,6	18 32	23 53,4	4 20
14	23 26,0	- 8 34	53 58	5,9	-0,3	88,2	-23,9	14,6	18 52	** ****	5 25
15	0 10,4	- 4 11	54 3	6,4	-1,6	100,3	-23,9	15,6	19 10	0 35,1	6 29
16	0 54,4	+ 0 22	54 13	6,6	-2,8	112,5	-22,9	16,6	19 29	1 16,3	7 34
17	1 38,8	+ 4 57	54 29	6,5	-3,9	124,7	-21,0	17,6	19 48	1 57,9	8 39
18	2 24,2	+ 9 23	54 50	6,1	-4,9	136,9	-18,2	18,6	20 10	2 40,7	9 46
19	3 11,3	+13 30	55 19	5,4	-5,8	149,0	-14,6	19,6	20 36	3 25,4	10 53
20	4 0,8	+17 6	55 53	4,5	-6,5	161,2	-10,3	20,6	21 7	4 12,8	12 2
21	4 53,1	+19 59	56 34	3,3	-6,9	173,4	-5,2	21,6	21 47	5 3,3	13 9
22	5 48,5	+21 55	57 21	2,0	-7,1	185,6	0,3	22,6	22 37	5 57,2	14 13
23	6 46,5	+22 41	58 13	0,4	-6,9	197,8	6,1	23,6	23 38	6 54,0	15 10
24	7 46,4	+22 5	59 5	-1,1	-6,3	210,0	11,8	24,6	** **	7 52,5	15 59
25	8 47,0	+20 5	59 55	-2,7	-5,3	222,2	16,7	25,6	0 50	8 51,5	16 40
26	9 47,3	+16 43	60 37	-4,1	-3,9	234,5	20,6	26,6	2 10	9 49,7	17 13
27	10 46,3	+12 12	61 5	-5,3	-2,0	246,7	23,1	27,6	3 35	10 46,4	17 42
28	11 44,0	+ 6 51	61 17	-6,1	0,0	258,9	24,0	28,6	5 0	11 41,6	18 8
29	12 40,4	+ 1 5	61 9	-6,5	2,1	271,1	23,3	0,2	6 25	12 35,5	18 32
30	13 36,0	- 4 43	60 42	-6,4	4,1	283,4	21,1	1,2	7 48	13 29,0	18 57

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	14 31,4	-10 7	60 0	-5,9	5,8	295,6	17,7	2,2	9 10	14 22,4	19 24
2	15 27,0	-14 49	59 8	-5,0	7,0	307,8	13,3	3,2	10 29	15 16,2	19 55
3	16 22,9	-18 32	58 10	-3,8	7,7	320,0	8,2	4,2	11 43	16 10,2	20 31
4	17 18,8	-21 8	57 14	-2,5	7,9	332,2	2,7	5,2	12 51	17 3,9	21 14
5	18 14,4	-22 32	56 21	-1,1	7,6	344,4	-3,0	6,2	13 49	17 56,8	22 5
6	19 9,0	-22 44	55 36	0,4	6,9	356,6	-8,3	7,2	14 38	18 48,1	23 1
7	20 2,0	-21 49	54 59	1,7	6,0	8,8	-13,1	8,2	15 17	19 37,3	** **
8	20 53,0	-19 54	54 31	3,0	4,8	21,0	-17,2	9,2	15 49	20 24,2	0 2
9	21 41,9	-17 9	54 13	4,2	3,5	33,2	-20,4	10,2	16 16	21 9,0	1 6
10	22 29,0	-13 42	54 3	5,1	2,2	45,3	-22,5	11,2	16 38	21 52,0	2 11
11	23 14,5	- 9 44	54 1	5,9	0,9	57,5	-23,7	12,2	16 58	22 33,8	3 15
12	23 59,0	- 5 22	54 6	6,4	-0,4	69,7	-23,9	13,2	17 17	23 15,1	4 20
13	0 43,1	- 0 47	54 17	6,6	-1,6	81,8	-23,2	14,2	17 35	23 56,7	5 25
14	1 27,5	+ 3 52	54 32	6,5	-2,7	94,0	-21,5	15,2	17 54	** ****	6 31
15	2 12,8	+ 8 26	54 51	6,1	-3,6	106,1	-18,9	16,2	18 15	0 39,4	7 38
16	2 59,8	+12 43	55 14	5,4	-4,4	118,3	-15,5	17,2	18 39	1 23,7	8 46
17	3 48,9	+16 31	55 41	4,5	-5,1	130,5	-11,3	18,2	19 8	2 10,4	9 55
18	4 40,6	+19 38	56 11	3,4	-5,7	142,6	-6,5	19,2	19 44	3 0,0	11 3
19	5 34,9	+21 49	56 45	2,0	-6,0	154,8	-1,0	20,2	20 30	3 52,5	12 7
20	6 31,6	+22 52	57 23	0,5	-6,1	167,0	4,7	21,2	21 26	4 47,5	13 6
21	7 29,8	+22 39	58 3	-1,0	-6,0	179,1	10,2	22,2	22 33	5 44,1	13 57
22	8 28,6	+21 6	58 44	-2,5	-5,5	191,3	15,3	23,2	23 47	6 41,1	14 39
23	9 27,1	+18 13	59 24	-3,9	-4,7	203,5	19,5	24,2	** **	7 37,5	15 13
24	10 24,5	+14 11	59 59	-5,1	-3,5	215,7	22,3	25,2	1 8	8 32,8	15 42
25	11 20,9	+ 9 14	60 25	-6,0	-2,0	227,9	23,8	26,2	2 30	9 26,7	16 8
26	12 16,3	+ 3 40	60 40	-6,5	-0,2	240,1	23,7	27,2	3 53	10 19,9	16 32
27	13 11,3	- 2 9	60 39	-6,5	1,6	252,3	22,2	28,2	5 16	11 12,9	16 55
28	14 6,4	- 7 49	60 22	-6,1	3,4	264,5	19,3	29,2	6 40	12 6,2	17 21
29	15 2,3	-12 57	59 49	-5,3	4,9	276,7	15,3	0,8	8 1	13 0,4	17 50
30	15 59,0	-17 15	59 5	-4,2	6,1	289,0	10,4	1,8	9 21	13 55,6	18 24
31	16 56,3	-20 27	58 14	-2,8	6,8	301,2	4,9	2,8	10 34	14 51,2	19 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	θ h TČ			θ h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	17 53,7	-22 23	57 20	-1,3	7,1	313,4	-0,9	3,8	11 39	15 46,3	19 53
2	18 50,2	-23 3	56 28	0,2	6,8	325,6	-6,5	4,8	12 33	16 39,8	20 48
3	19 45,1	-22 29	55 42	1,6	6,2	337,7	-11,6	5,8	13 17	17 31,1	21 49
4	20 37,7	-20 50	55 4	2,9	5,3	349,9	-16,0	6,8	13 52	18 19,6	22 53
5	21 27,9	-18 17	54 35	4,1	4,2	2,1	-19,5	7,8	14 20	19 5,4	23 58
6	22 15,7	-14 59	54 17	5,1	2,9	14,3	-22,0	8,8	14 44	19 49,1	** **
7	23 1,6	-11 7	54 9	5,9	1,6	26,4	-23,5	9,8	15 4	20 31,2	1 3
8	23 46,2	- 6 50	54 10	6,4	0,3	38,6	-23,9	10,8	15 23	21 12,5	2 8
9	0 30,3	- 2 15	54 19	6,6	-0,9	50,7	-23,5	11,8	15 41	21 53,9	3 13
10	1 14,6	+ 2 27	54 36	6,6	-2,0	62,9	-22,0	12,8	16 0	22 36,2	4 19
11	1 59,7	+ 7 7	54 58	6,3	-2,9	75,0	-19,7	13,8	16 20	23 20,1	5 26
12	2 46,5	+11 36	55 24	5,6	-3,6	87,2	-16,5	14,8	16 42	** ****	6 34
13	3 35,6	+15 39	55 52	4,7	-4,2	99,3	-12,5	15,8	17 10	0 6,6	7 44
14	4 27,3	+19 2	56 21	3,5	-4,6	111,5	-7,7	16,8	17 44	0 56,0	8 54
15	5 21,7	+21 33	56 50	2,2	-4,8	123,6	-2,4	17,8	18 26	1 48,4	10 2
16	6 18,5	+22 56	57 19	0,6	-4,9	135,7	3,4	18,8	19 19	2 43,3	11 4
17	7 16,8	+23 2	57 47	-0,9	-4,8	147,9	9,0	19,8	20 23	3 39,8	11 57
18	8 15,3	+21 47	58 14	-2,4	-4,4	160,0	14,2	20,8	21 35	4 36,6	12 41
19	9 13,2	+19 15	58 40	-3,9	-3,9	172,2	18,6	21,8	22 52	5 32,4	13 17
20	10 9,7	+15 34	59 4	-5,1	-3,1	184,4	21,7	22,8	** **	6 26,6	13 46
21	11 4,7	+10 57	59 24	-6,0	-2,1	196,5	23,5	23,8	0 11	7 19,2	14 12
22	11 58,5	+ 5 41	59 40	-6,5	-0,9	208,7	23,9	24,8	1 31	8 10,5	14 35
23	12 51,7	+ 0 4	59 47	-6,7	0,5	220,9	22,9	25,8	2 52	9 1,5	14 57
24	13 45,0	- 5 35	59 45	-6,4	1,8	233,1	20,5	26,8	4 12	9 52,9	15 21
25	14 39,3	-10 54	59 32	-5,7	3,2	245,3	17,0	27,8	5 33	10 45,7	15 47
26	15 34,8	-15 35	59 9	-4,6	4,3	257,5	12,5	28,8	6 54	11 39,8	16 17
27	16 31,8	-19 18	58 35	-3,3	5,2	269,7	7,3	0,4	8 10	12 35,3	16 54
28	17 29,6	-21 50	57 54	-1,8	5,7	281,9	1,5	1,4	9 21	13 31,5	17 39
29	18 27,5	-23 4	57 9	-0,3	5,9	294,1	-4,3	2,4	10 22	14 27,0	18 32
30	19 24,2	-23 0	56 23	1,3	5,6	306,3	-9,7	3,4	11 12	15 20,5	19 33

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	θ h TČ			θ 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 18,9	-21 44	55 41	2,7	5,1	318,4	-14,5	4,4	11 51	16 11,3	20 37
2	21 10,8	-19 27	55 5	4,0	4,2	330,6	-18,4	5,4	12 23	16 59,1	21 43
3	22 0,0	-16 21	54 38	5,0	3,2	342,8	-21,3	6,4	12 48	17 44,1	22 49
4	22 46,9	-12 37	54 20	5,9	1,9	355,0	-23,1	7,4	13 10	18 26,9	23 54
5	23 31,9	- 8 26	54 13	6,5	0,6	7,1	-23,9	8,4	13 29	19 8,3	** **
6	0 16,0	- 3 56	54 17	6,8	-0,6	19,3	-23,7	9,4	13 47	19 49,3	0 59
7	0 59,8	+ 0 44	54 30	6,8	-1,8	31,4	-22,6	10,4	14 5	20 30,9	2 4
8	1 44,3	+ 5 27	54 52	6,5	-2,8	43,6	-20,6	11,4	14 24	21 13,9	3 10
9	2 30,4	+10 2	55 21	5,9	-3,7	55,7	-17,7	12,4	14 45	21 59,2	4 18
10	3 18,7	+14 17	55 55	5,1	-4,3	67,9	-13,9	13,4	15 10	22 47,7	5 27
11	4 9,9	+18 0	56 32	3,9	-4,6	80,0	-9,4	14,4	15 42	23 39,7	6 38
12	5 4,2	+20 53	57 9	2,5	-4,7	92,1	-4,1	15,4	16 21	** ****	7 49
13	6 1,5	+22 42	57 43	1,0	-4,6	104,2	1,7	16,4	17 11	0 35,0	8 55
14	7 0,7	+23 13	58 12	-0,6	-4,2	116,4	7,5	17,4	18 13	1 32,6	9 53
15	8 0,7	+22 20	58 36	-2,2	-3,6	128,5	13,0	18,4	19 24	2 30,8	10 41
16	8 59,9	+20 4	58 54	-3,7	-2,9	140,6	17,6	19,4	20 40	3 28,2	11 20
17	9 57,4	+16 36	59 5	-5,0	-2,0	152,8	21,1	20,4	21 59	4 23,5	11 51
18	10 52,7	+12 10	59 12	-5,9	-1,0	164,9	23,2	21,4	23 19	5 16,5	12 18
19	11 46,2	+ 7 4	59 13	-6,6	0,0	177,1	23,9	22,4	** **	6 7,5	12 41
20	12 38,5	+ 1 35	59 10	-6,8	1,0	189,2	23,2	23,4	0 38	6 57,3	13 3
21	13 30,4	- 3 57	59 3	-6,6	2,1	201,4	21,3	24,4	1 56	7 46,9	13 25
22	14 22,7	- 9 16	58 51	-6,0	3,0	213,6	18,2	25,4	3 15	8 37,4	13 49
23	15 16,3	-14 4	58 34	-5,0	3,8	225,8	14,1	26,4	4 33	9 29,2	14 16
24	16 11,4	-18 4	58 12	-3,8	4,4	238,0	9,2	27,4	5 50	10 22,9	14 49
25	17 7,9	-21 2	57 44	-2,4	4,9	250,1	3,7	28,4	7 2	11 18,1	15 30
26	18 5,3	-22 46	57 12	-0,8	5,0	262,3	-2,1	29,4	8 7	12 13,6	16 19
27	19 2,5	-23 13	56 37	0,7	4,9	274,5	-7,7	0,8	9 2	13 8,2	17 16
28	19 58,3	-22 24	56 1	2,2	4,5	286,7	-12,8	1,8	9 47	14 0,9	18 19
29	20 51,8	-20 28	55 27	3,6	3,9	298,9	-17,1	2,8	10 22	14 50,6	19 26
30	21 42,6	-17 37	54 57	4,8	3,0	311,1	-20,3	3,8	10 50	15 37,3	20 32
31	22 30,7	-14 3	54 33	5,7	2,0	323,3	-22,5	4,8	11 14	16 21,3	21 38

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 2019

	leden	únor	březen	duben	květen	červen
lunace <sup>1</sup>	1188	1189	1190	1191	1192	1193
nov	6. 1. 2:28	4. 2. 22: 3	6. 3. 17: 3	5. 4. 9:50	4. 5. 23:45	3. 6. 11: 2
první čtvrt	14. 1. 7:45	12. 2. 23:26	14. 3. 11:27	12. 4. 20: 5	12. 5. 2:12	10. 6. 6:59
úplněk	21. 1. 6:16	19. 2. 16:53	21. 3. 2:43	19. 4. 12:12	18. 5. 22:11	17. 6. 9:30
poslední čtvrt	27. 1. 22:10	26. 2. 12:27	28. 3. 5: 9	26. 4. 23:18	26. 5. 17:33	25. 6. 10:46
přizemí	21. 1. 21 357 t. km	19. 2. 10 357 t. km	19. 3. 21 359 t. km	16. 4. 23 364 t. km	13. 5. 23 369 t. km	8. 6. 0 368 t. km
odzemí	9. 1. 5 406 t. km	5. 2. 10 407 t. km	4. 3. 12 406 t. km	1. 4. 1 406 t. km 28. 4. 19 405 t. km	26. 5. 14 404 t. km	23. 6. 9 405 t. km

	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
lunace <sup>1</sup>	1194	1195 1196	1197	1198	1199	1200
nov	2. 7. 20:16	1. 8. 4:12 30. 8. 11:36	28. 9. 19:26	28. 10. 4:38	26. 11. 16: 5	26. 12. 6:13
první čtvrt	9. 7. 11:54	7. 8. 18:30	6. 9. 4:10	5. 10. 17:47	4. 11. 11:23	4. 12. 7:57
úplněk	16. 7. 22:38	15. 8. 13:29	14. 9. 5:32	13. 10. 22: 7	12. 11. 14:34	12. 12. 6:12
poslední čtvrt	25. 7. 2:18	23. 8. 15:56	22. 9. 3:40	21. 10. 13:39	19. 11. 22:10	19. 12. 5:56
přizemí	5. 7. 6 364 t. km	2. 8. 8 359 t. km 30. 8. 17 357 t. km	28. 9. 3 358 t. km	26. 10. 12 361 t. km	23. 11. 9 367 t. km	18. 12. 21 370 t. km
odzemí	21. 7. 1 405 t. km	17. 8. 12 406 t. km	13. 9. 15 406 t. km	10. 10. 19 406 t. km	7. 11. 10 405 t. km	5. 12. 5 404 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. +0,3	5. -0,5	7. -1,2	6. -1,5	6. -1,4	5. -0,9	5. -0,2	4. +0,6	3. +1,2	3. +1,5	2. +1,3	2. +0,8
16. +0,1	15. -0,8	17. -1,3	16. -1,5	16. -1,3	15. -0,6	15. +0,2	14. +0,9	13. +1,5	13. +1,6	12. +1,3	12. +0,6
26. -0,3	25. -1,0	27. -1,5	26. -1,5	26. -1,1	25. -0,4	25. +0,4	24. +1,1	23. +1,5	23. +1,4	22. +1,0	22. +0,2

# Zatmění Slunce a Měsíce

V roce 2019 nastávají tři zatmění Slunce a dvě zatmění Měsíce.

- 6. ledna – částečné zatmění Slunce, u nás neviditelné
- 21. ledna – úplné zatmění Měsíce, u nás viditelné skoro v celém svém průběhu
- 2. července – úplné zatmění Slunce, u nás neviditelné
- 16. července – částečné zatmění Měsíce, u nás viditelné skoro v celém svém průběhu
- 26. prosince – prstencové zatmění Slunce, u nás neviditelné

## Částečné zatmění Slunce 6. ledna

První zatmění Slunce roku 2019 je zatmění částečné, pozorovatelné z Dálného východu a přilehlých oblastí Tichého Oceánu. U nás toto zatmění pozorovatelné není.

Geocentrická konjunkce Slunce a Měsíce nastává 6. ledna v 1 h 44 min a 52 s TT. Osa měsíčního stínu dosahuje nejmenší vzdálenosti od Země v 1 h 41 min 22 s UT – v tento okamžik nastává maximální fáze zatmění pozorovatelná ze souřadnic +67,4° zeměpisné šířky, +153,6° zeměpisné délky (severovýchodní Sibiř). Maximální velikost zatmění je 0,7147 (v jednotkách slunečního průměru). Zatmění patří do série saros č. 122 a jde o 58. zatmění této série.

### Průběh zatmění

fáze	datum	TT	zeměpisná šířka	efemeridová délka	zeměpisná délka
		<i>h min</i>	°	°	°
Začátek částečného zatmění	5. 1.	23 35,3	41,49	119,12	119,41
Konec částečného zatmění	6. 1.	3 50,0	43,11	-168,98	-168,69

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

## Úplné zatmění Měsíce 21. ledna

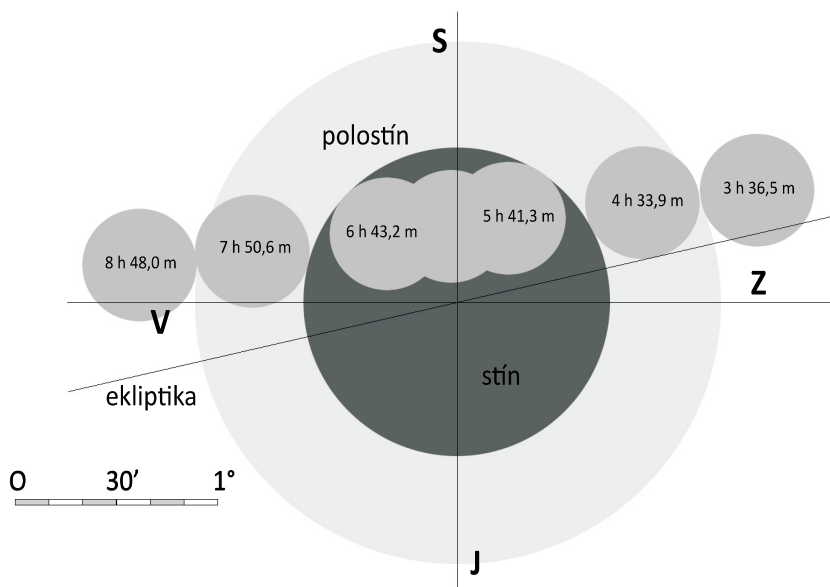
Toto zatmění je u nás viditelné v podstatě v celém svém průběhu – Měsíc zapadá v 7 h 58 min SEČ, tedy několik minut po konci částečné fáze (7 h 51 min SEČ). Slunce vychází těsně před koncem částečné fáze, v 7 h 48 min SEČ. Celý průběh zatmění bude možno pozorovat ze Severní i Jižní Ameriky, Grónska, Islandu, Skandinávie, Velké Británie, Portugalska a západních oblastí Španělska a Francie. Pozorovatelům v Japonsku,

severovýchodních oblastech Sibíře a v Tichém oceánu Měsíc v průběhu zatmění vychází, pozorovatelům v Africe, převážné většině Evropy a západních oblastech Asie Měsíc naopak v průběhu úkazu zapadá.

Velikost zatmění v největší fázi dosáhne hodnoty 1,1953 (v jednotkách měsíčního průměru). Podrobněji je průběh zatmění popsán v tabulce níže, kde jsou kromě časů jednotlivých okamžiků zatmění uvedeny rovněž i jejich poziční úhly.

#### Průběh zatmění

fáze	datum	SEČ	poziční úhel
		<i>h min</i>	<i>°</i>
Vstup Měsíce do polostínu	21. 1.	3 36,5	111
Začátek částečného zatmění	21. 1.	4 33,9	118
Začátek úplného zatmění	21. 1.	5 41,3	328
Střed zatmění	21. 1.	6 12,3	-
Konec úplného zatmění	21. 1.	6 43,2	46
Konec částečného zatmění	21. 1.	7 50,6	256
Výstup Měsíce z polostínu	21. 1.	8 48,0	263



*Schematický průběh úplného měsíčního zatmění 21. ledna. Všechny časové údaje jsou v SEČ.*

## Úplné zatmění Slunce 2. července

Druhé zatmění Slunce roku 2019 je viditelné jako úplné na jižní polokouli v pásu táhnoucím se přes Tichý oceán z oblastí ležících východně od Nového Zélandu směrem k Chile a Argentině. Jako částečné je vidět z většiny území Jižní Ameriky. U nás toto zatmění pozorovatelné není.

Geocentrická konjunkce Slunce a Měsíce nastává 2. července v 19 h 22 min 51 s TT. Osa měsíčního stínu dosahuje nejmenší vzdálenosti od Země v 19 h 22 min 53 s UT – v tento okamžik nastává maximální fáze zatmění pozorovatelná ze souřadnic  $-17,4^\circ$  zeměpisné šířky,  $-109,0^\circ$  zeměpisné délky (Tichý Oceán). Doba trvání 4 min 32,8 s. Maximální velikost zatmění je 1,0459 (v jednotkách slunečního průměru). Zatmění patří do série saros č. 127 a jde o 58. zatmění této série.

### Průběh zatmění

fáze	datum	TT	zeměpisná šířka	efemeridová délka	zeměpisná délka
		<i>h min</i>	$^\circ$	$^\circ$	$^\circ$
Začátek částečného zatmění	2. 7.	16 56,4	-23,88	-152,23	-151,94
Začátek středového zatmění	2. 7.	18 03,5	-37,64	-160,72	-160,43
Střed středového zatmění	2. 7.	19 24,1	-17,38	-109,29	-109,00
Konec středového zatmění	2. 7.	20 44,8	-35,77	-58,00	-57,71
Konec částečného zatmění	2. 7.	21 51,8	-21,94	-66,80	-66,51

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

## Částečné zatmění Měsíce 16. července

Celý průběh zatmění bude možno pozorovat z převážné většiny Afriky, východních a jihovýchodních částí Evropy, západních oblastí Asie. Pozorovatelům v Jižní Americe a západních částech Evropy Měsíc v průběhu úkazu vychází, pozorovatelům ve východních částech Asie, v Austrálii a Oceánii Měsíc v průběhu zatmění zapadá.

Velikost zatmění v největší fázi dosáhne hodnoty 0,6531 (v jednotkách měsíčního průměru).

## Průběh zatmění

fáze	datum	SEČ	poziční úhel
		<i>h min</i>	°
Vstup Měsíce do polostínu	16. 7.	19 43,9	62
Začátek částečného zatmění	16. 7.	21 1,8	46
Střed zatmění	16. 7.	22 30,8	-
Konec částečného zatmění	16. 7.	23 59,7	306
Výstup Měsíce z polostínu	17. 7.	1 17,6	290

## Prstencové zatmění Slunce 26. prosince

Třetí a poslední zatmění Slunce roku 2019 je viditelné jako prstencové na severní polokouli. Pás totality se táhne od Saudské Arábie přes Indický oceán, Indii, Srí Lanku, Indonésii, Malajsii a Filipíny dál do Tichého oceánu. Jako částečné je vidět z Asie, Oceánie a severní poloviny Austrálie. U nás toto zatmění pozorovatelné není.

Geocentrická konjunkce Slunce a Měsíce nastává 26. prosince v 5 h 15 min 44 s TT. Osa měsíčního stínu dosahuje nejmenší vzdálenosti od Země v 5 h 17 min 36 s UT – v tento okamžik nastává maximální fáze zatmění pozorovatelná ze souřadnic +1,0° zeměpisné šířky, +102,3° zeměpisné délky (Sumatra). Doba trvání 3 min 39,5 s. Maximální velikost zatmění je 0,9701 (v jednotkách slunečního průměru). Zatmění patří do série saros č. 132 a jde o 46. zatmění této série.

## Průběh zatmění

fáze	datum	TT	zeměpisná šířka	efemeridová délka	zeměpisná délka
		<i>h min</i>	°	°	°
Začátek částečného zatmění	26. 12.	2 31,0	17,77	60,29	60,58
Začátek středového zatmění	26. 12.	3 37,2	25,97	47,91	48,21
Střed středového zatmění	26. 12.	5 18,9	1,00	101,96	102,25
Konec středového zatmění	26. 12.	7 0,6	18,89	156,41	156,70
Konec částečného zatmění	26. 12.	8 6,9	10,62	143,71	144,00

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

Elektronické vydání

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

• Elementy zatmění

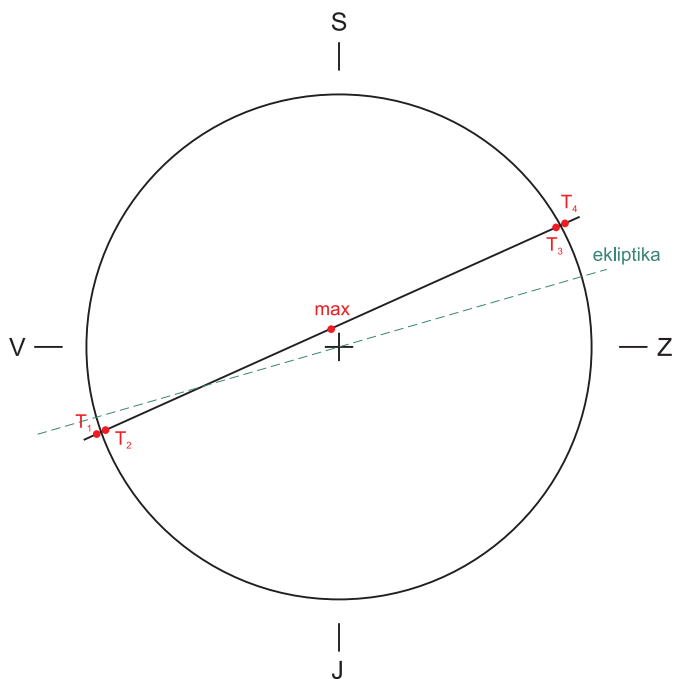


# Přechod Merkuru přes Slunce

Geocentrická konjunkce Slunce a Merkuru nastává 11. listopadu v 15 h 26 min 49 s TT. V celém průběhu je úkaz pozorovatelný z Jižní a Střední Ameriky, východní části Severní Ameriky, severozápadní Afriky a většiny území Antarktidy. Celý úkaz trvá 5,5 hodiny.

Z našeho území lze pozorovat první polovinu tranzitu Merkuru. Začíná prvním (vnějším) kontaktem  $T_1$  s východním okrajem slunečního kotouče ve 13 h 35,5 min SEČ, kdy se Merkur nachází ve výšce  $18^\circ$  nad JJZ obzorem. Druhý (vnitřní) kontakt  $T_2$  nastává ve 13 h 37,2 min SEČ. K oběma těmto kontaktům dochází nad obzorem na celém území ČR. Maximální fáze, která nastává v 16 h 19,7 min, je už prakticky nepozorovatelná. Na většině našeho území bude v té době Merkur pod obzorem nebo jen několik úhlových minut nad ním, pouze v jihozápadní části České republiky nastává maximální fáze před západem Merkuru a Slunce těsně nad horizontem. Kontakty  $T_3$  a  $T_4$  jsou od nás nepozorovatelné.

Zdánlivý úhlový průměr slunečního disku bude v době úkazu činit  $1938''$ , zatímco úhlový průměr kotoučku Merkuru bude jen  $10''$ . Na schématu je kotouček Merkuru v poměru ke Slunci 3x zvětšen.



Merkur je pro malý úhlový průměr pozorovatelný na slunečním kotouči pouze pomocí dalekohledu. Pozor! Při pozorování Slunce dalekohledem hrozí poškození, či trvalá ztráta zraku. Bezpečné sledování úkazu je možné pomocí profesionálních přístrojů na hvězdárnách, z nichž většina bude pořádat pozorování pro veřejnost.

fáze	datum	TT	zeměpisná šířka	efemeridová délka	zeměpisná délka
		<i>h min</i>	°	°	°
Začátek tranzitu první vnější kontakt T1	11. 11.	12 35,9	-19,19	82,62	82,91
Konec tranzitu poslední vnější kontakt T4	11. 11.	18 6,1	27,20	-175,50	-175,21

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

# Planety

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

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

Tabulky uvádějí pro planety následující veličiny:

označení	veličina	jednotka
RA	zdánlivá geocentrická rektascenze <sup>1</sup>	[h] [min] [s]
Dec	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>	
mag	zdánlivá jasnost <sup>1</sup>	[mag]
východ, západ, průchod	topocentrický okamžik východu, západu a průchodu místním poledníkem na průsečíku 15° v. d. a 50° s. š. <sup>2</sup>	[h] [min]

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

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

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

Pro planety Jupiter a Saturn jsou k dispozici grafy poloh jejich nejjasnějších měsíců, pro planety Uran a Neptun jsou k jejich snazšímu nalezení uvedeny vyhledávací mapky. Přehled úkazů Jupiterových měsíců uvádí tabulka na str. 59. Ostatní údaje nalezne 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	27. 2. 2h 18°	24. 6. 0h 25°	20. 10. 4h 25°	
	západní	11. 4. 21h 28°	10. 8. 0h 19°	28. 11. 12h 20°	
konjunkce	horní	30. 1. 4h	21. 5. 14h	4. 9. 3h	
	dolní	15. 3. 3h	21. 7. 14h	11. 11. 16h	
stacionární		5. 3. 7h	27. 3. 13h	7. 7. 5h	
		31. 7. 20h	31. 10. 21h	20. 11. 16h	
vzdálenost	nejmenší	18. 3. 9h 0,609 AU	18. 7. 11h 0,576 AU	10. 11. 19h 0,675 AU	
	největší	22. 1. 20h 1,423 AU	20. 5. 10h 1,323 AU	10. 9. 20h 1,387 AU	

## Geocentrické úkazy pro ostatní planety

	Venuše	Mars	Jupiter	Saturn	Uran	Neptun
konjunkce	14.8. 7h H	2.9. 12h	27.12.19h	2.1. 7h	23.4. 0h	7.3. 2h
opozice			10.6. 16h	9.7. 18h	28.10. 9h	10.9. 8h
stacio- nární			10.4.18h 11.8.17h	30.4. 3h 18.9. 7h	7.1. 3h 12.8. 7h	22. 6. 5h 27.11.21h
nejmenší vzdálenost			12. 6. 4h 4,284 AU	9. 7. 22h 9,033 AU	27.10.22h 18,833 AU	9. 9. 12h 28,928 AU
největší vzdálenost	11. 8. 4h 1,731 AU	28.8. 20h 2,675 AU	25.12.23h 6,213 AU	2. 1. 3h 11,043 AU	23.4. 14h 20,854 AU	7. 3. 22h 30,930 AU
maximální elongace	6. 1. 6h 47 Z					

## Oskulační dráhové elementy pro rok 2019 (MJD = 58680)

(vzhledem k ekliptice a jarnímu bodu J2000.0)

	$a$	$M$	$e$	$\omega$	$i$	$\Omega$	$n$
	AU	°		°	°	°	°
Merkur	0,38707	215,640	0,20573	77,496	7,0045	48,314	4,092784
Venuše	0,72333	322,539	0,00674	131,443	3,3947	76,626	1,602127
Země	1,00000	190,188	0,01673	103,090	0,0026	177,017	0,985612
Mars	1,52374	158,479	0,09340	336,200	1,8481	49,509	0,524006
Jupiter	5,20349	253,278	0,04871	14,009	1,3029	100,527	0,083075
Saturn	9,57947	196,548	0,05093	92,147	2,4871	113,593	0,033247
Uran	19,15915	223,330	0,04741	173,427	0,7707	74,082	0,011753
Neptun	30,15585	325,995	0,00885	21,286	1,7710	131,795	0,005952

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

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

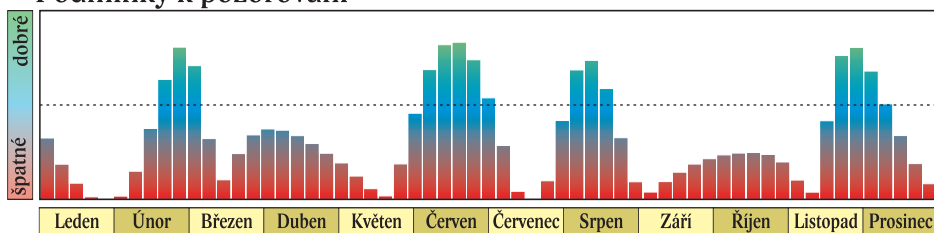
V roce 2019 nastává šest maximálních elongací Merkuru, tři východní a tři západní. Na začátku roku je Merkur nepozorovatelný. Po horní konjunkci se Sluncem 30. 1. ve 4 h SEČ, nastává 27. 2. ve 2 h SEČ první z maximálních východních elongací ( $18^\circ$ ). Období viditelnosti začíná okolo 16. 2., kdy počátkem občanského soumraku Merkur stoupá do výšky  $5^\circ$  nad ZJZ obzorem. Jasnost planety je  $-1,1$  mag, postupně ale klesá, takže přes stoupající výšku se viditelnost Merkuru zhoršuje. Okolo 7. 3. se planeta z večerní oblohy vytratí. V dolní konjunkci se Sluncem se ocitá 15. 3. ve 3 h SEČ. Při následující západní elongaci ( $28^\circ$ ), která nastává 11. 4. ve 21 h SEČ, je Merkur nepozorovatelný.

Následuje horní konjunkce se Sluncem 21. 5. ve 14 h SEČ a na začátku června další období viditelnosti Merkuru na večerní obloze, během nějž planeta slábne a ztrácí se na světlé obloze. Dne 1. 6. má jasnost  $-1,1$  mag a na konci občanského soumraku je  $3,5^\circ$  nad SZ obzorem, 4. 6. najdeme Merkur v konjunkci s 35 hodin starým Měsícem a 18. 6. v blízkosti Marsu po konjunkci, která nastává v 17 h SEČ. Na světlé obloze však bude úkaz obtížně pozorovatelný. Největší východní elongace ( $25^\circ$ ) nastává 24. 6. v 0 h SEČ, jasnost Merkuru klesne na  $+0,6$  mag a období viditelnosti tím končí.

Následující dolní konjunkce se Sluncem nastává 21. 7. ve 14 h SEČ. Na ranní obloze můžeme Merkur pozorovat okolo poloviny srpna. Dne 8. 8. najdeme Merkur na počátku občanského soumraku ve výšce  $8^\circ$  nad VSV obzorem. Jasnost planety je  $+0,4$  mag. Maximální západní elongace ( $19^\circ$ ) nastává 10. 8. v 0 h SEČ. V následujících dnech planeta klesá k obzoru, ale zjasňuje. Okolo 25. 8. dosáhne  $-1,4$  mag, ale protože je už nízko nad obzorem, období viditelnosti končí. Horní konjunkce se Sluncem nastává 4. 9. 2018 ve 3 h SEČ. Během následující východní elongace ( $25^\circ$ ), jež nastává 20. 10. ve 4 h SEČ, Merkur neuvidíme, ale při dolní konjunkci se Sluncem 11. 11. v 16 h SEČ dojde k přechodu Merkuru přes Slunce.

Při posledním letošním období viditelnosti planety na ranní obloze se Merkur objeví okolo 20. 11., kdy je na počátku občanského soumraku  $8^\circ$  nad JV obzorem, nedaleko Marsu. Jasnost Merkuru je  $+0,6$  mag a postupně roste. V největší západní elongaci ( $20^\circ$ ) se Merkur ocitá 28. 11. ve 12 h SEČ. Poté klesá k obzoru, ale stále zjasňuje. Období viditelnosti končí okolo 12. 12. – výška nad obzorem je počátkem občanského soumraku jen  $5^\circ$ . V závěru roku je Merkur opět nepozorovatelný.

## 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	17 33,2	-23 10	2,6	1,296	0,89	-0,4	6 51	10 53	14 54
	6	18 5,6	-23 54	2,5	1,348	0,93	-0,5	7 8	11 6	15 3
	11	18 39,0	-24 9	2,4	1,386	0,95	-0,6	7 23	11 19	15 15
	16	19 13,1	-23 50	2,4	1,410	0,97	-0,7	7 36	11 34	15 32
	21	19 47,8	-22 57	2,4	1,422	0,99	-0,9	7 45	11 49	15 54
	26	20 22,8	-21 28	2,4	1,420	1,00	-1,3	7 51	12 4	16 19
	31	20 58,0	-19 21	2,4	1,403	1,00	-1,5	7 53	12 20	16 47
2.	5	21 33,0	-16 37	2,5	1,368	0,99	-1,4	7 53	12 35	17 19
	10	22 7,6	-13 17	2,6	1,312	0,96	-1,3	7 50	12 50	17 51
	15	22 40,9	-9 27	2,7	1,230	0,89	-1,1	7 44	13 3	18 25
	20	23 11,5	-5 22	3,0	1,120	0,77	-1,0	7 34	13 14	18 55
	25	23 36,2	-1 30	3,4	0,988	0,57	-0,7	7 21	13 18	19 17
3.	2	23 51,2	+1 27	4,0	0,848	0,35	0,0	7 2	13 12	19 23
	7	23 53,2	+2 45	4,6	0,727	0,15	1,6	6 38	12 53	19 8
	12	23 43,0	+2 7	5,2	0,645	0,03	4,2	6 11	12 22	18 33
	17	23 26,8	-0 3	5,5	0,610	0,01	5,1	5 45	11 46	17 46
	22	23 13,2	-2 36	5,4	0,620	0,08	2,9	5 25	11 14	17 2
	27	23 7,8	-4 33	5,1	0,660	0,18	1,5	5 9	10 50	16 30
4.	1	23 11,2	-5 30	4,7	0,718	0,29	0,8	4 57	10 34	16 10
	6	23 21,9	-5 26	4,3	0,786	0,38	0,5	4 48	10 25	16 3
	11	23 38,1	-4 30	3,9	0,858	0,47	0,3	4 40	10 22	16 5
	16	23 58,4	-2 50	3,6	0,931	0,54	0,1	4 33	10 23	16 15
	21	0 21,9	-0 34	3,3	1,005	0,61	0,0	4 26	10 27	16 30
	26	0 48,3	+2 14	3,1	1,079	0,68	-0,2	4 19	10 34	16 51
5.	1	1 17,3	+5 28	2,9	1,149	0,75	-0,4	4 13	10 44	17 16
	6	1 49,3	+9 3	2,8	1,215	0,83	-0,6	4 7	10 56	17 47
	11	2 24,6	+12 50	2,6	1,271	0,90	-1,0	4 4	11 12	18 23
	16	3 3,9	+16 39	2,6	1,310	0,97	-1,6	4 3	11 32	19 4
	21	3 46,9	+20 10	2,5	1,323	1,00	-2,4	4 6	11 56	19 49
	26	4 32,5	+22 59	2,6	1,300	0,97	-1,8	4 14	12 22	20 32
	31	5 18,2	+24 47	2,7	1,245	0,89	-1,2	4 28	12 48	21 9
6.	5	6 1,3	+25 29	2,9	1,166	0,78	-0,8	4 46	13 11	21 36
	10	6 40,0	+25 12	3,1	1,076	0,67	-0,4	5 7	13 29	21 51
	15	7 13,3	+24 11	3,4	0,983	0,56	-0,1	5 28	13 42	21 55
	20	7 40,7	+22 40	3,8	0,893	0,46	0,2	5 46	13 50	21 52
	25	8 2,0	+20 52	4,2	0,808	0,37	0,5	5 59	13 50	21 41
	30	8 16,6	+19 2	4,6	0,732	0,29	0,9	6 4	13 45	21 23

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

měsíc	den	0 h TČ						SEČ		
		RA	Dec	$\rho$	$\Delta$	$\varphi$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	″	AU			h min	h min	h min
7.	5	8 23,9	+17 23	5,0	0,666	0,20	1,5	6 1	13 31	21 0
	10	8 23,4	+16 6	5,5	0,615	0,12	2,4	5 48	13 10	20 32
	15	8 15,5	+15 26	5,8	0,583	0,05	3,7	5 23	12 42	20 1
	20	8 2,5	+15 28	5,8	0,578	0,01	5,3	4 51	12 9	19 29
	25	7 49,2	+16 7	5,6	0,604	0,02	4,6	4 14	11 37	19 0
	30	7 41,3	+17 10	5,1	0,663	0,09	2,7	3 41	11 10	18 40
8.	4	7 42,9	+18 17	4,5	0,753	0,21	1,2	3 17	10 53	18 30
	9	7 55,7	+19 5	3,9	0,868	0,37	0,1	3 5	10 47	18 29
	14	8 19,5	+19 12	3,4	0,997	0,56	-0,6	3 9	10 52	18 34
	19	8 52,0	+18 18	3,0	1,126	0,74	-1,0	3 27	11 5	18 42
	24	9 29,6	+16 18	2,7	1,236	0,89	-1,3	3 57	11 23	18 48
	29	10 8,4	+13 19	2,6	1,315	0,97	-1,6	4 32	11 42	18 50
9.	3	10 45,8	+ 9 44	2,5	1,363	1,00	-1,9	5 9	12 0	18 49
	8	11 20,8	+ 5 51	2,4	1,384	0,99	-1,5	5 43	12 15	18 45
	13	11 53,4	+ 1 54	2,4	1,385	0,97	-1,0	6 15	12 28	18 38
	18	12 24,0	- 1 59	2,5	1,371	0,94	-0,7	6 45	12 38	18 30
	23	12 53,1	- 5 42	2,5	1,343	0,91	-0,4	7 12	12 48	18 22
	28	13 21,0	- 9 13	2,6	1,305	0,88	-0,3	7 37	12 56	18 13
10.	3	13 48,0	-12 27	2,7	1,256	0,84	-0,2	8 1	13 3	18 4
	8	14 14,0	-15 23	2,8	1,197	0,79	-0,1	8 23	13 9	17 55
	13	14 38,8	-17 56	3,0	1,128	0,74	-0,1	8 42	13 14	17 46
	18	15 1,7	-20 3	3,2	1,047	0,66	-0,1	8 57	13 17	17 37
	23	15 21,3	-21 35	3,5	0,957	0,56	-0,1	9 5	13 17	17 27
	28	15 35,0	-22 22	3,9	0,861	0,43	0,1	9 3	13 10	17 16
11.	2	15 38,4	-22 6	4,4	0,767	0,26	0,7	8 44	12 52	17 1
	7	15 27,3	-20 21	4,8	0,695	0,08	2,6	8 1	12 20	16 40
	12	15 4,1	-17 11	5,0	0,677	0,00	6,4	7 0	11 37	16 15
	17	14 44,1	-14 10	4,6	0,733	0,12	1,9	6 5	10 58	15 52
	22	14 40,1	-13 4	4,0	0,842	0,35	0,0	5 37	10 36	15 35
	27	14 51,5	-13 53	3,5	0,969	0,56	-0,5	5 34	10 29	15 23
12.	2	15 12,5	-15 42	3,1	1,088	0,72	-0,6	5 45	10 31	15 15
	7	15 38,7	-17 52	2,8	1,190	0,82	-0,6	6 4	10 37	15 10
	12	16 7,9	-19 57	2,6	1,272	0,88	-0,6	6 26	10 47	15 8
	17	16 39,0	-21 47	2,5	1,336	0,93	-0,6	6 48	10 59	15 8
	22	17 11,4	-23 13	2,4	1,383	0,96	-0,6	7 10	11 12	15 13
	27	17 44,9	-24 11	2,4	1,416	0,98	-0,8	7 30	11 25	15 20

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

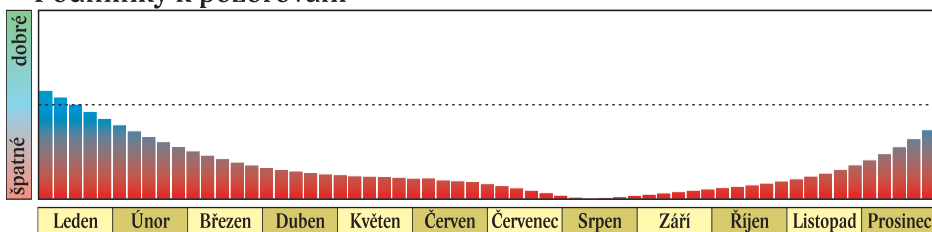
V prvních měsících roku 2019 je Venuše Jitřenkou. Září nad jihovýchodním obzorem spolu s Jupiterem, jasnost má -4,5 mag a slábne. Dne 6. 1. v 6 h SEČ se nachází v největší západní elongaci (47° od Slunce) a dosahuje na počátku občanského soumraku výšky 21°. Planeta se nachází v souhvězdí Vah a pohybuje se přímo. Ještě během ledna projde přes Štíra do Hadonoše, kde 22. 1. ve 13 h SEČ nastává konjunkce s Jupiterem (2,41°). Na začátku února Venuše přejde do souhvězdí Střelce, kde se 18. 2. ve 12 h SEČ ocitá v konjunkci se Saturnem (1,09°). Viditelnost planety se však postupně zhoršuje a začátkem března, kdy se přesouvá do souhvězdí Kozoroha, ji na počátku občanského soumraku najdeme již jen ve výšce 7,5° nad jihovýchodním obzorem. Jasnost planety klesá na -4,0 mag.

Od dubna do poloviny listopadu je Venuše nepozorovatelná. Planeta se postupně přesouvá souhvězdími Vodnáře, Ryb, Berana, Býka, Blíženců a Raka. Horní konjunkce se Sluncem nastává v souhvězdí Lva, a to 14. 8. v 7 h SEČ. Už o tři dny dříve, 11. 8. ve 4 h SEČ, se Venuše ocitá v největší vzdálenosti od Země (1,731 AU). Na cestě podél ekliptiky pokračuje souhvězdími Panny, Vah a Štíra opět do Hadonoše.

Ve druhé polovině listopadu se Venuše stává Večernicí s jasností -3,9 mag. Na konci občanského soumraku ji najdeme ve výšce 4° nad jihozápadním obzorem, opět společně s Jupiterem a také Saturnem. Druhá letošní vzájemná konjunkce Venuše a Jupiteru (1,41°) nastává 24. 11. v 15 h SEČ ve Střelci. Ve stejném souhvězdí dojde také ke druhé konjunkci Venuše se Saturnem (1,80°), a to 11. 12. v 11 h SEČ.

Až do konce roku se viditelnost Venuše na večerní obloze postupně zlepšuje. Koncem prosince se nachází v souhvězdí Kozoroha a na konci občanského soumraku svítí ve výšce 15° nad jihozápadním obzorem. Jasnost stoupne na -4,0 mag, své maximální jasnosti však Venuše v letošním roce nedosáhne.

## 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	15 28,0	-15 19	13,1	0,635	0,47	-4,6	3 59	8 47	13 34
	6	15 48,2	-16 28	12,4	0,673	0,50	-4,6	4 6	8 47	13 28
	11	16 9,3	-17 34	11,7	0,711	0,53	-4,5	4 13	8 49	13 23
	16	16 31,2	-18 34	11,1	0,749	0,55	-4,5	4 21	8 51	13 20
	21	16 53,8	-19 27	10,6	0,786	0,57	-4,4	4 29	8 54	13 18
	26	17 17,1	-20 11	10,1	0,824	0,60	-4,4	4 37	8 57	13 17
	31	17 40,9	-20 44	9,7	0,861	0,62	-4,3	4 44	9 1	13 18
2.	5	18 5,2	-21 4	9,3	0,898	0,64	-4,3	4 51	9 6	13 21
	10	18 29,8	-21 12	8,9	0,935	0,66	-4,2	4 57	9 11	13 25
	15	18 54,7	-21 5	8,6	0,971	0,67	-4,2	5 1	9 16	13 31
	20	19 19,6	-20 44	8,3	1,007	0,69	-4,2	5 4	9 21	13 39
	25	19 44,6	-20 9	8,0	1,042	0,71	-4,1	5 6	9 27	13 48
3.	2	20 9,5	-19 19	7,7	1,077	0,73	-4,1	5 6	9 32	13 58
	7	20 34,2	-18 16	7,5	1,111	0,74	-4,1	5 5	9 37	14 9
	12	20 58,7	-16 59	7,3	1,145	0,76	-4,0	5 3	9 42	14 21
	17	21 22,8	-15 31	7,1	1,178	0,77	-4,0	4 59	9 46	14 34
	22	21 46,6	-13 51	6,9	1,211	0,78	-4,0	4 54	9 50	14 47
	27	22 10,1	-12 2	6,7	1,243	0,80	-4,0	4 49	9 54	15 0
4.	1	22 33,4	-10 4	6,5	1,274	0,81	-3,9	4 42	9 57	15 13
	6	22 56,3	- 7 59	6,4	1,304	0,82	-3,9	4 35	10 1	15 27
	11	23 19,0	- 5 48	6,3	1,334	0,84	-3,9	4 27	10 4	15 41
	16	23 41,5	- 3 33	6,1	1,363	0,85	-3,9	4 19	10 6	15 54
	21	0 3,9	- 1 15	6,0	1,391	0,86	-3,9	4 11	10 9	16 8
	26	0 26,2	+ 1 5	5,9	1,419	0,87	-3,9	4 2	10 12	16 22
5.	1	0 48,6	+ 3 25	5,8	1,445	0,88	-3,8	3 54	10 14	16 36
	6	1 11,1	+ 5 44	5,7	1,471	0,89	-3,8	3 46	10 17	16 50
	11	1 33,8	+ 8 1	5,6	1,496	0,90	-3,8	3 37	10 20	17 4
	16	1 56,7	+10 13	5,5	1,519	0,91	-3,8	3 30	10 23	17 18
	21	2 19,9	+12 20	5,4	1,542	0,92	-3,8	3 22	10 27	17 33
	26	2 43,5	+14 20	5,3	1,564	0,93	-3,8	3 15	10 31	17 47
	31	3 7,5	+16 12	5,3	1,584	0,94	-3,8	3 10	10 35	18 2
6.	5	3 32,0	+17 54	5,2	1,603	0,94	-3,8	3 5	10 40	18 16
	10	3 56,9	+19 25	5,1	1,621	0,95	-3,8	3 1	10 45	18 30
	15	4 22,2	+20 42	5,1	1,638	0,96	-3,8	2 59	10 51	18 44
	20	4 48,0	+21 46	5,0	1,653	0,97	-3,8	2 58	10 57	18 56
	25	5 14,2	+22 35	5,0	1,667	0,97	-3,8	3 0	11 3	19 8
	30	5 40,6	+23 8	5,0	1,680	0,98	-3,9	3 3	11 10	19 18

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

měsíc den	0 h TČ						SEČ		
	RA	Dec	$\rho$	$\Delta$	$\varphi$	mag	východ	průchod	západ
	h min	° ′	″	AU			h min	h min	h min
7. 5	6 7,3	+23 24	4,9	1,692	0,98	-3,9	3 8	11 17	19 26
10	6 34,0	+23 23	4,9	1,702	0,99	-3,9	3 15	11 24	19 33
15	7 0,7	+23 5	4,9	1,710	0,99	-3,9	3 24	11 31	19 38
20	7 27,2	+22 30	4,9	1,717	0,99	-3,9	3 35	11 38	19 40
25	7 53,5	+21 38	4,8	1,723	1,00	-3,9	3 47	11 44	19 41
30	8 19,4	+20 30	4,8	1,727	1,00	-3,9	4 0	11 51	19 40
8. 4	8 45,0	+19 8	4,8	1,730	1,00	-4,0	4 14	11 56	19 37
9	9 10,1	+17 32	4,8	1,731	1,00	-4,0	4 29	12 2	19 33
14	9 34,7	+15 44	4,8	1,731	1,00	-4,0	4 44	12 7	19 28
19	9 58,9	+13 45	4,8	1,730	1,00	-4,0	5 0	12 11	19 21
24	10 22,8	+11 37	4,8	1,727	1,00	-4,0	5 15	12 15	19 14
29	10 46,2	+ 9 21	4,8	1,723	1,00	-3,9	5 30	12 19	19 6
9. 3	11 9,3	+ 6 58	4,9	1,717	1,00	-3,9	5 45	12 22	18 58
8	11 32,2	+ 4 30	4,9	1,710	0,99	-3,9	6 1	12 25	18 49
13	11 54,9	+ 2 0	4,9	1,702	0,99	-3,9	6 16	12 28	18 40
18	12 17,6	- 0 33	4,9	1,693	0,99	-3,9	6 31	12 31	18 31
23	12 40,3	- 3 6	5,0	1,683	0,98	-3,9	6 46	12 34	18 21
28	13 3,0	- 5 38	5,0	1,671	0,98	-3,9	7 1	12 37	18 12
10. 3	13 26,0	- 8 7	5,0	1,658	0,97	-3,9	7 17	12 41	18 4
8	13 49,2	-10 31	5,1	1,645	0,97	-3,9	7 32	12 44	17 55
13	14 12,8	-12 50	5,1	1,630	0,96	-3,8	7 48	12 48	17 47
18	14 36,8	-15 1	5,2	1,614	0,96	-3,8	8 4	12 52	17 40
23	15 1,3	-17 2	5,2	1,598	0,95	-3,8	8 19	12 57	17 34
28	15 26,3	-18 53	5,3	1,580	0,94	-3,8	8 35	13 3	17 29
11. 2	15 51,7	-20 31	5,3	1,562	0,94	-3,8	8 51	13 8	17 26
7	16 17,7	-21 56	5,4	1,542	0,93	-3,8	9 5	13 15	17 24
12	16 44,2	-23 4	5,5	1,522	0,92	-3,8	9 19	13 22	17 23
17	17 11,0	-23 56	5,6	1,501	0,91	-3,9	9 32	13 29	17 25
22	17 38,1	-24 30	5,6	1,479	0,90	-3,9	9 43	13 36	17 29
27	18 5,3	-24 46	5,7	1,457	0,90	-3,9	9 52	13 44	17 35
12. 2	18 32,6	-24 43	5,8	1,434	0,89	-3,9	9 59	13 51	17 43
7	18 59,8	-24 21	5,9	1,409	0,88	-3,9	10 4	13 59	17 53
12	19 26,7	-23 41	6,0	1,385	0,87	-3,9	10 7	14 6	18 5
17	19 53,3	-22 44	6,1	1,359	0,86	-3,9	10 7	14 13	18 18
22	20 19,3	-21 29	6,3	1,333	0,84	-3,9	10 6	14 19	18 33
27	20 44,8	-20 0	6,4	1,306	0,83	-3,9	10 2	14 25	18 48

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

V roce 2019 nenastává opozice Marsu, a proto je letošní rok pro pozorování této planety méně příznivý. Nejlépe je Mars pozorovatelný v první polovině roku. Až do dubna je viditelný v první polovině noci, v květnu a červnu večer nad severozápadním obzorem.

Planeta je letos nejjasnější hned na začátku roku (+0,4 mag), zdánlivý průměr kotoučku je 7,5" a dále klesá. V lednu je Mars v souhvězdí Ryb a pohybuje se přímo. V polovině února přechází do Berana, kde se 13. 2. v 7 h SEČ dostává do konjunkce s Uranem (0,98°). K úkazu dojde nad naším obzorem za soumraku.

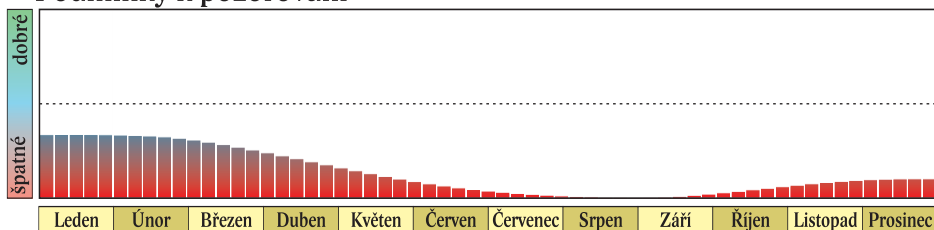
Koncem března se Mars přesouvá do Býka, kde jej okolo poloviny dubna uvidíme ve skupince s hvězdokupou Plejády a hvězdou Aldebaran, která bude mít podobnou jasnost. Ve druhé polovině května přechází Mars do Blíženců. Dne 18. 6. v 17 h SEČ nastává těsná konjunkce s Merkurem (0,22°), planety budou nad naším obzorem večer v červácích velmi nízko nad severozápadním obzorem.

Na konci června se Mars ocitá v souhvězdí Raka. Jasnost planety klesne na letošní minimum +1,8 mag, průměr kotoučku na pouhé 4". V té době také viditelnost Marsu na večerní obloze končí.

Od července až do druhé poloviny října je Mars nepozorovatelný. Pokračuje v přímém pohybu přes souhvězdí Raka do Lva. Dne 28. 8. ve 20 h SEČ je Mars v téměř rekordní maximální vzdálenosti od Země (2,675 AU), konjunkce se Sluncem nastává 2. 9. ve 12 h SEČ.

Koncem října se Mars začíná objevovat ráno nízko nad východním obzorem. V té době se nachází v souhvězdí Panny a jeho jasnost je stále +1,8 mag. V listopadu a prosinci můžeme Mars pozorovat ráno nad jihovýchodním obzorem společně s Merkurem. Koncem roku se na počátku nautického soumraku nachází ve výšce 13,5° nad obzorem a má jasnost +1,5 mag.

## 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	0 0,2	- 0 18	3,7	1,261	0,87	0,5	11 15	17 18	23 21
	11	0 24,6	+ 2 34	3,5	1,346	0,88	0,6	10 47	17 3	23 19
	21	0 49,3	+ 5 24	3,3	1,432	0,89	0,7	10 18	16 48	23 18
	31	1 14,3	+ 8 9	3,1	1,518	0,89	0,9	9 51	16 34	23 17
2.	10	1 39,6	+10 48	2,9	1,604	0,90	1,0	9 23	16 20	23 17
	20	2 5,3	+13 17	2,8	1,690	0,91	1,1	8 57	16 6	23 16
3.	2	2 31,4	+15 36	2,6	1,775	0,92	1,2	8 31	15 53	23 15
	12	2 58,0	+17 42	2,5	1,859	0,92	1,3	8 6	15 40	23 14
	22	3 25,0	+19 33	2,4	1,940	0,93	1,4	7 43	15 27	23 12
4.	1	3 52,5	+21 9	2,3	2,020	0,94	1,4	7 22	15 16	23 10
	11	4 20,4	+22 27	2,2	2,096	0,94	1,5	7 2	15 4	23 7
	21	4 48,6	+23 28	2,2	2,169	0,95	1,6	6 44	14 53	23 2
5.	1	5 16,9	+24 9	2,1	2,239	0,96	1,6	6 28	14 42	22 55
	11	5 45,4	+24 30	2,0	2,305	0,96	1,7	6 15	14 31	22 47
	21	6 13,8	+24 32	2,0	2,366	0,97	1,7	6 4	14 20	22 36
	31	6 42,0	+24 15	1,9	2,422	0,97	1,8	5 55	14 9	22 22
6.	10	7 10,0	+23 38	1,9	2,474	0,98	1,8	5 47	13 57	22 7
	20	7 37,5	+22 44	1,9	2,520	0,98	1,8	5 41	13 45	21 48
	30	8 4,5	+21 34	1,8	2,560	0,99	1,8	5 37	13 33	21 28
7.	10	8 31,0	+20 8	1,8	2,595	0,99	1,8	5 33	13 20	21 6
	20	8 57,0	+18 28	1,8	2,624	0,99	1,8	5 29	13 6	20 43
	30	9 22,4	+16 36	1,8	2,646	1,00	1,8	5 26	12 52	20 18
8.	9	9 47,4	+14 33	1,8	2,662	1,00	1,8	5 23	12 38	19 52
	19	10 11,9	+12 21	1,8	2,672	1,00	1,8	5 19	12 23	19 26
	29	10 36,0	+10 1	1,7	2,675	1,00	1,7	5 16	12 8	18 59
9.	8	10 59,8	+ 7 34	1,8	2,672	1,00	1,7	5 13	11 52	18 31
	18	11 23,4	+ 5 4	1,8	2,662	1,00	1,8	5 9	11 36	18 3
	28	11 47,0	+ 2 30	1,8	2,645	1,00	1,8	5 6	11 20	17 35
10.	8	12 10,5	- 0 6	1,8	2,621	1,00	1,8	5 2	11 5	17 6
	18	12 34,2	- 2 42	1,8	2,592	0,99	1,8	4 59	10 49	16 38
	28	12 58,1	- 5 17	1,8	2,555	0,99	1,8	4 56	10 33	16 10
11.	7	13 22,3	- 7 48	1,9	2,513	0,99	1,8	4 53	10 18	15 43
	17	13 46,9	-10 15	1,9	2,465	0,98	1,7	4 50	10 3	15 16
	27	14 12,0	-12 35	1,9	2,411	0,98	1,7	4 47	9 49	14 50
12.	7	14 37,7	-14 47	2,0	2,352	0,97	1,7	4 45	9 35	14 25
	17	15 4,1	-16 48	2,0	2,288	0,97	1,6	4 43	9 22	14 1
	27	15 31,1	-18 37	2,1	2,220	0,96	1,6	4 41	9 10	13 39

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

Na začátku roku najdeme Jupiter počátkem občanského soumraku ve výšce  $10^\circ$  nad jihovýchodním obzorem v souhvězdí Hadonoše, kde vydrží až do poloviny listopadu, kdy se přesouvá do Střelce. Dne 22. 1. ve 13 h SEČ je Jupiter v konjunkci s Venuší ( $2,41^\circ$ ). V zimních měsících na počátku roku se Jupiter nachází ve skupině s Venuší, Saturnem a hvězdou Antares, pravidelně se k nim přidává Měsíc.

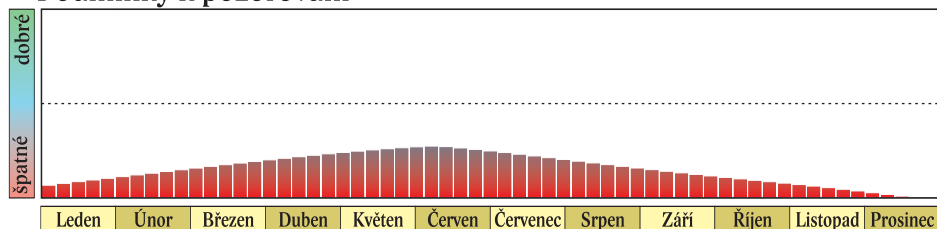
Během zimních a jarních měsíců se viditelnost planety postupně zlepšuje, ale kvůli nízké deklinaci zůstává planeta nízko. Dne 10. 4. v 18 h SEČ je Jupiter v zastávce a začíná se pohybovat zpětně. Tehdy je planeta viditelná ve druhé polovině noci, v květnu pak po většinu noci kromě večera.

V červnu je Jupiter nad naším obzorem po celou noc, v opozici se ocitá 10. 6. v 16 h SEČ. O dva dny později, 12. 6. ve 4 h SEČ, je Jupiter v nejmenší vzdálenosti od Země (4,284 AU). Planeta v období opozice dosahuje jasnosti  $-2,6$  mag a kulminuje o půlnoci ve výšce pouhých  $17,5^\circ$  nad jižním obzorem.

V červenci je Jupiter pozorovatelný po většinu noci kromě rána, v srpnu pak v první polovině noci. Dne 11. 8. v 17 h SEČ je opět stacionární a poté se až do konce roku pohybuje přímo. V podzimních měsících je planeta viditelná na večerní obloze v postupně klesající výšce nad jihozápadním obzorem. Druhá letošní konjunkce Jupiteru a Venuše ( $1,41^\circ$ ) nastává 24. 11. v 15 h SEČ, opět je nedaleko také Saturn a 29. 11. se přidá srpek Měsíce. Koncem listopadu ovšem najdeme Jupiter na konci občanského soumraku jen necelých  $5^\circ$  nad jihozápadním obzorem.

V prosinci je Jupiter nepozorovatelný. Dne 25. 12. ve 23 h SEČ je nejdále od Země (6,213 AU), konjunkce se Sluncem nastává 27. 12. v 19 h SEČ.

## Podmínky k pozorování



Elektronické vydání

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

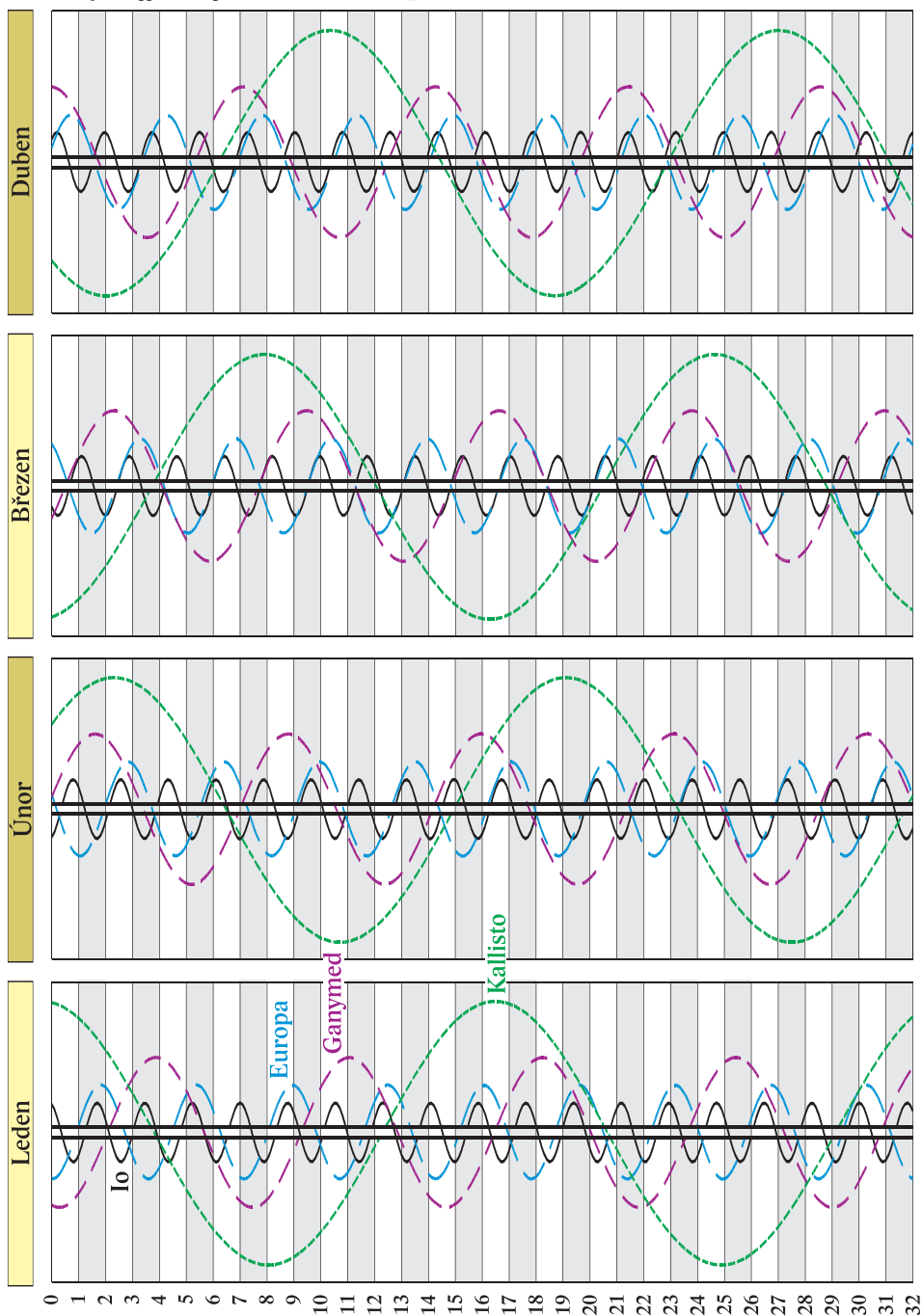
- Planetografické souřadnice středu osvětlené části kotoučku Jupiteru
- Konjunkce galileovských měsíců

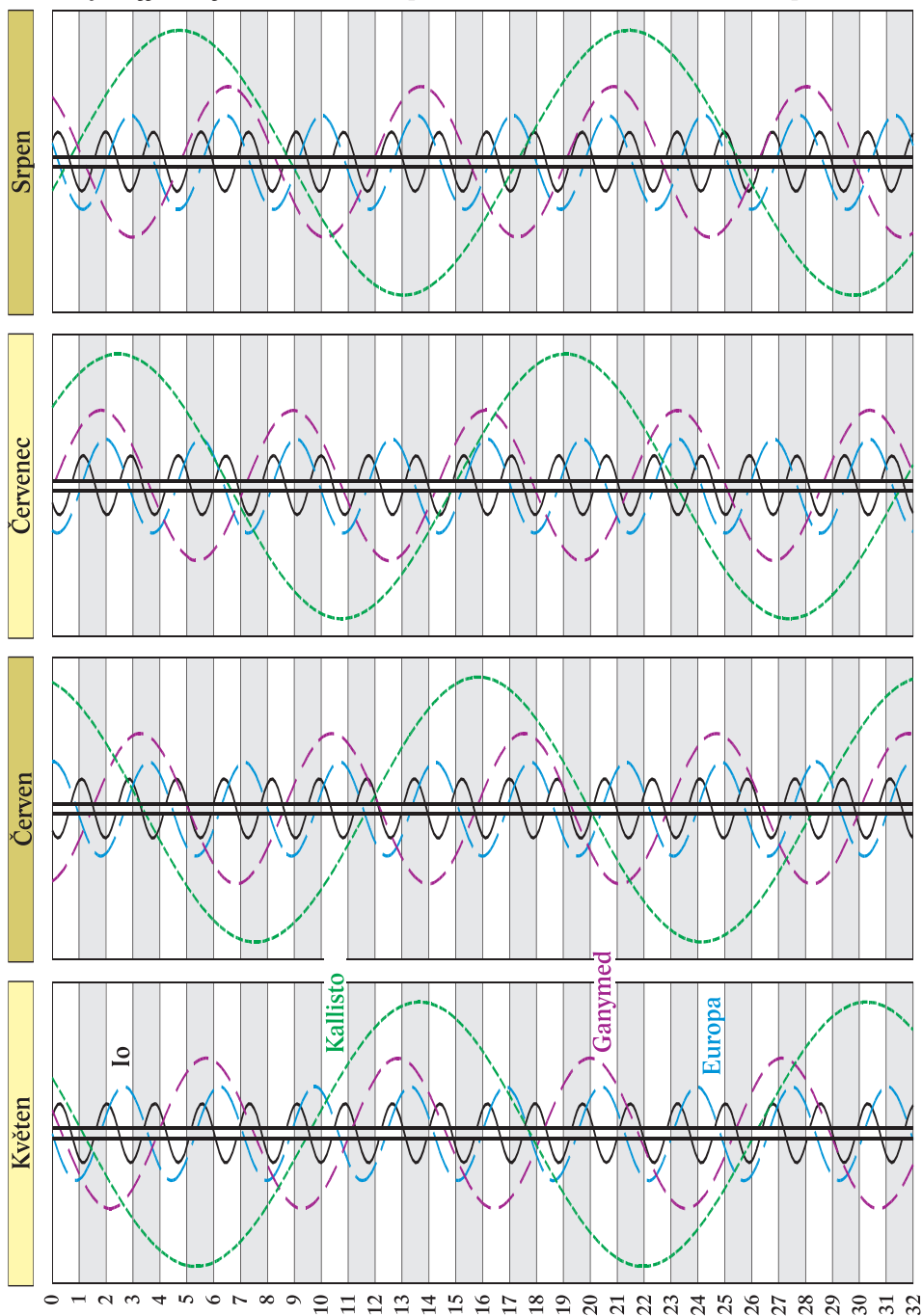


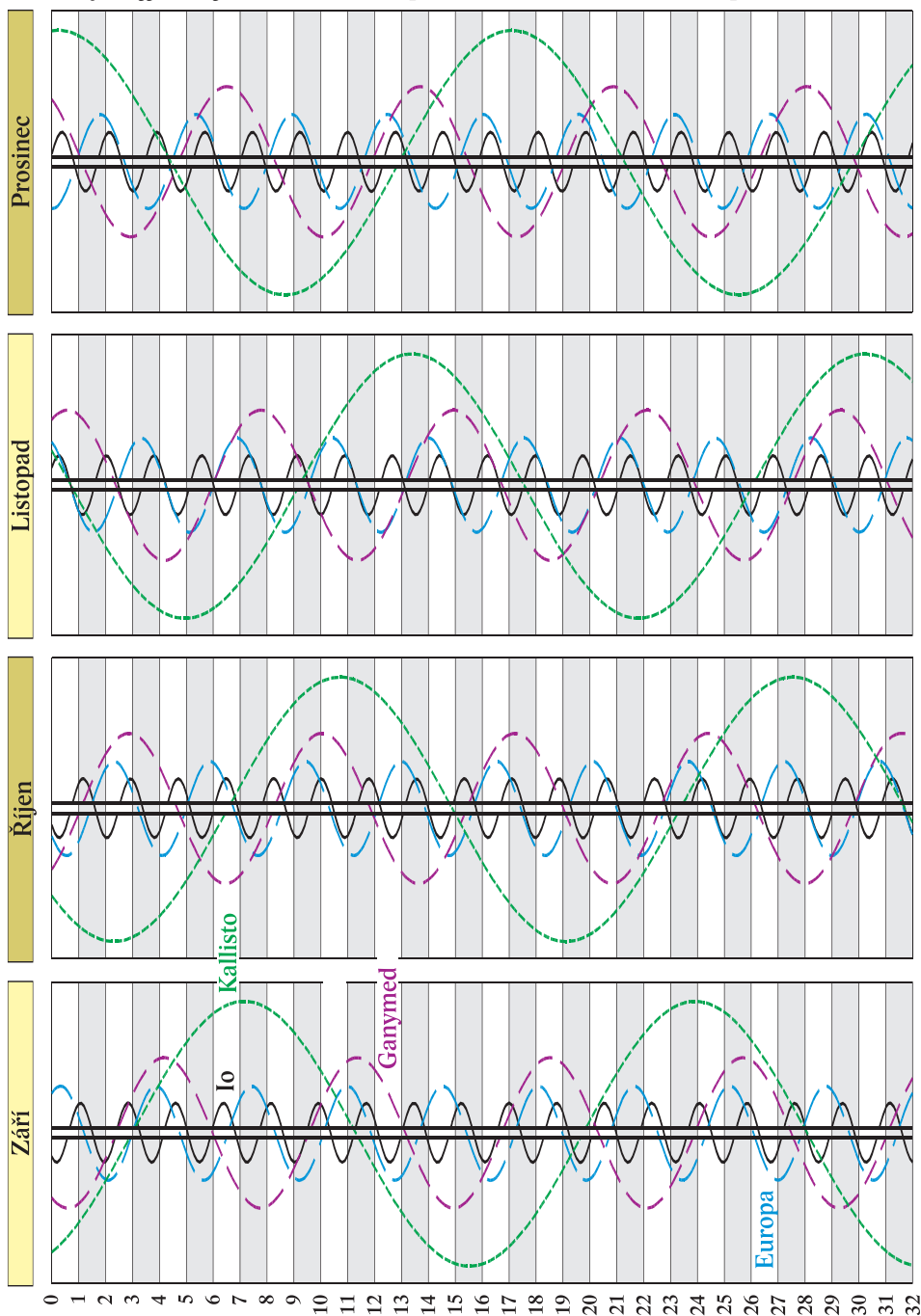
# Jupiter

měsíc	den	θ h TČ					SEČ		
		RA	Dec	$\rho$	$\Delta$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° '	"	AU		h min	h min	h min
1.	1	16 41,4	-21 34	14,9	6,194	-1,8	5 48	9 59	14 10
	11	16 50,2	-21 50	15,1	6,104	-1,8	5 19	9 28	13 38
	21	16 58,5	-22 3	15,4	5,996	-1,8	4 49	8 57	13 5
	31	17 6,3	-22 14	15,7	5,872	-1,9	4 19	8 26	12 33
2.	10	17 13,5	-22 23	16,1	5,735	-1,9	3 47	7 53	12 0
	20	17 19,8	-22 29	16,5	5,586	-2,0	3 15	7 20	11 26
3.	2	17 25,3	-22 34	17,0	5,429	-2,0	2 41	6 46	10 51
	12	17 29,7	-22 37	17,5	5,268	-2,1	2 7	6 11	10 16
	22	17 32,9	-22 40	18,0	5,106	-2,2	1 31	5 35	9 40
4.	1	17 34,9	-22 41	18,6	4,947	-2,2	0 54	4 58	9 2
	11	17 35,5	-22 41	19,2	4,796	-2,3	0 15	4 19	8 23
	21	17 34,8	-22 40	19,8	4,658	-2,4	23 31	3 39	7 43
5.	1	17 32,8	-22 39	20,3	4,535	-2,5	22 49	2 58	7 2
	11	17 29,5	-22 37	20,8	4,433	-2,5	22 6	2 15	6 20
	21	17 25,2	-22 35	21,1	4,356	-2,6	21 23	1 32	5 37
	31	17 20,2	-22 31	21,4	4,306	-2,6	20 38	0 47	4 53
6.	10	17 14,8	-22 27	21,5	4,285	-2,6	19 53	0 3	4 8
	20	17 9,3	-22 22	21,4	4,293	-2,6	19 7	23 14	3 24
	30	17 4,2	-22 17	21,3	4,330	-2,6	18 22	22 29	2 40
7.	10	16 59,8	-22 12	20,9	4,395	-2,5	17 38	21 46	1 57
	20	16 56,3	-22 9	20,5	4,484	-2,5	16 55	21 3	1 15
	30	16 54,0	-22 7	20,0	4,595	-2,4	16 14	20 21	0 33
8.	9	16 53,0	-22 8	19,5	4,722	-2,4	15 33	19 41	23 49
	19	16 53,3	-22 10	18,9	4,861	-2,3	14 55	19 2	23 10
	29	16 54,9	-22 14	18,4	5,009	-2,2	14 18	18 25	22 32
9.	8	16 57,8	-22 21	17,8	5,162	-2,2	13 42	17 48	21 55
	18	17 1,8	-22 28	17,3	5,314	-2,1	13 7	17 13	21 19
	28	17 7,0	-22 36	16,9	5,463	-2,1	12 34	16 39	20 44
10.	8	17 13,1	-22 45	16,4	5,606	-2,0	12 2	16 6	20 9
	18	17 20,1	-22 54	16,0	5,739	-2,0	11 30	15 33	19 36
	28	17 27,8	-23 2	15,7	5,859	-1,9	11 0	15 2	19 4
11.	7	17 36,2	-23 8	15,4	5,965	-1,9	10 29	14 31	18 32
	17	17 45,1	-23 14	15,2	6,053	-1,9	10 0	14 0	18 1
	27	17 54,5	-23 17	15,0	6,124	-1,8	9 30	13 30	17 31
12.	7	18 4,1	-23 18	14,9	6,174	-1,8	9 0	13 1	17 1
	17	18 14,0	-23 17	14,8	6,204	-1,8	8 31	12 31	16 32
	27	18 24,0	-23 13	14,8	6,213	-1,8	8 1	12 2	16 3

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

Označení měsíců:

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

Zkratky (písmena):

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

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



premiéra

# Horizon

Za hranicí vesmíru

18/01/2019



Planetárium  
Praha

Vydejme se společně k hranici pozorovatelného vesmíru.  
Co najdeme za ní? Jak vznikl vesmír a jaký je jeho osud?

planetum



GOTO INC

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



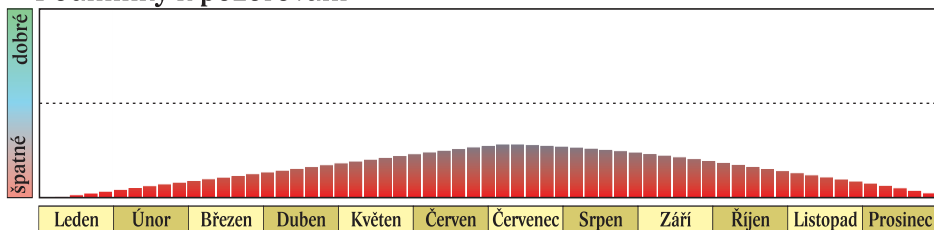
Hned na začátku roku nastává konjunkce Saturnu se Sluncem, a to 2. 1. v 7 h SEČ v souhvězdí Střelce, v němž se pohybuje po celý letošní rok. Největší vzdálenosti od Země (11,043 AU) dosahuje planeta 2. 1. ve 3 h SEČ. Prstence pozorujeme ze severní strany, pozorovatelé na severní polokouli je v nepřevracějícím dalekohledu vidí „shora“.

V lednu je Saturn nepozorovatelný, v únoru se začne objevovat ráno nízko nad jihovýchodním obzorem ve společnosti Venuše a Jupiteru. Na začátku února vychází současně s počátkem nautického soumraku. Dne 2. 2. dojde nad naším obzorem k zákrytu Saturnu Měsícem a 18. 2. ve 12 h SEČ ke konjunkci Saturnu a Venuše.

Kvůli nízké deklinaci je i v březnu planeta stále nízko nad jihovýchodním obzorem. Poté se její viditelnost postupně zlepšuje. V polovině dubna je na počátku nautického soumraku ve výšce 13° nad jiho-jihovýchodním obzorem. Dne 30. 4. ve 3 h SEČ je Saturn stacionární a začíná se pohybovat zpětně. Na konci května je planeta pozorovatelná po většinu noci kromě večera, v červenci po celou noc. Opozice se Sluncem nastává 9. 7. v 18 h SEČ, týž den ve 22 h SEČ je Saturn nejbliže Zemi (9,033 AU). Jasnost planety v opozici dosahuje +0,1 mag a velká poloosa prstence má zdánlivý rozměr 20,8", malá poloosa 8,6".

V srpnu je Saturn pozorovatelný po většinu noci kromě rána a v září v první polovině noci. V další zastávce se planeta ocitá 18. 9. v 7 h SEČ a poté se až do konce roku pohybuje přímo. Během října a listopadu je Saturn pozorovatelný večer na jihozápadě, opět ve společnosti Jupiteru a později i Venuše. Koncem roku je Saturn nepozorovatelný. V polovině prosince se na konci nautického soumraku nachází ve výšce necelých 5° nad jihozápadním obzorem v blízkém sousedství s Venuší.

## Podmínky k pozorování



Elektronické vydání

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

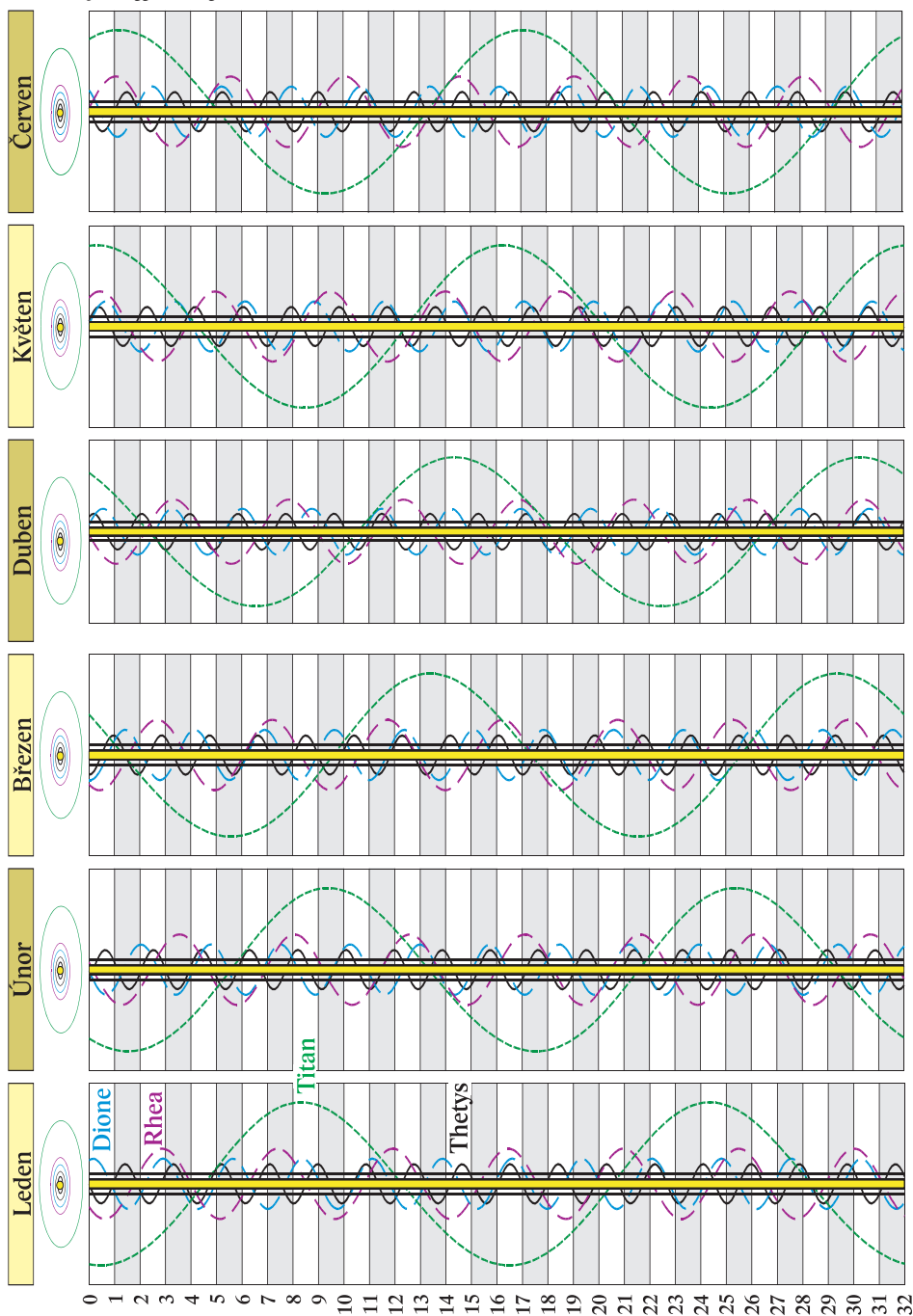
- Elementy Saturnova prstence A
- Elongace měsíců Saturnu

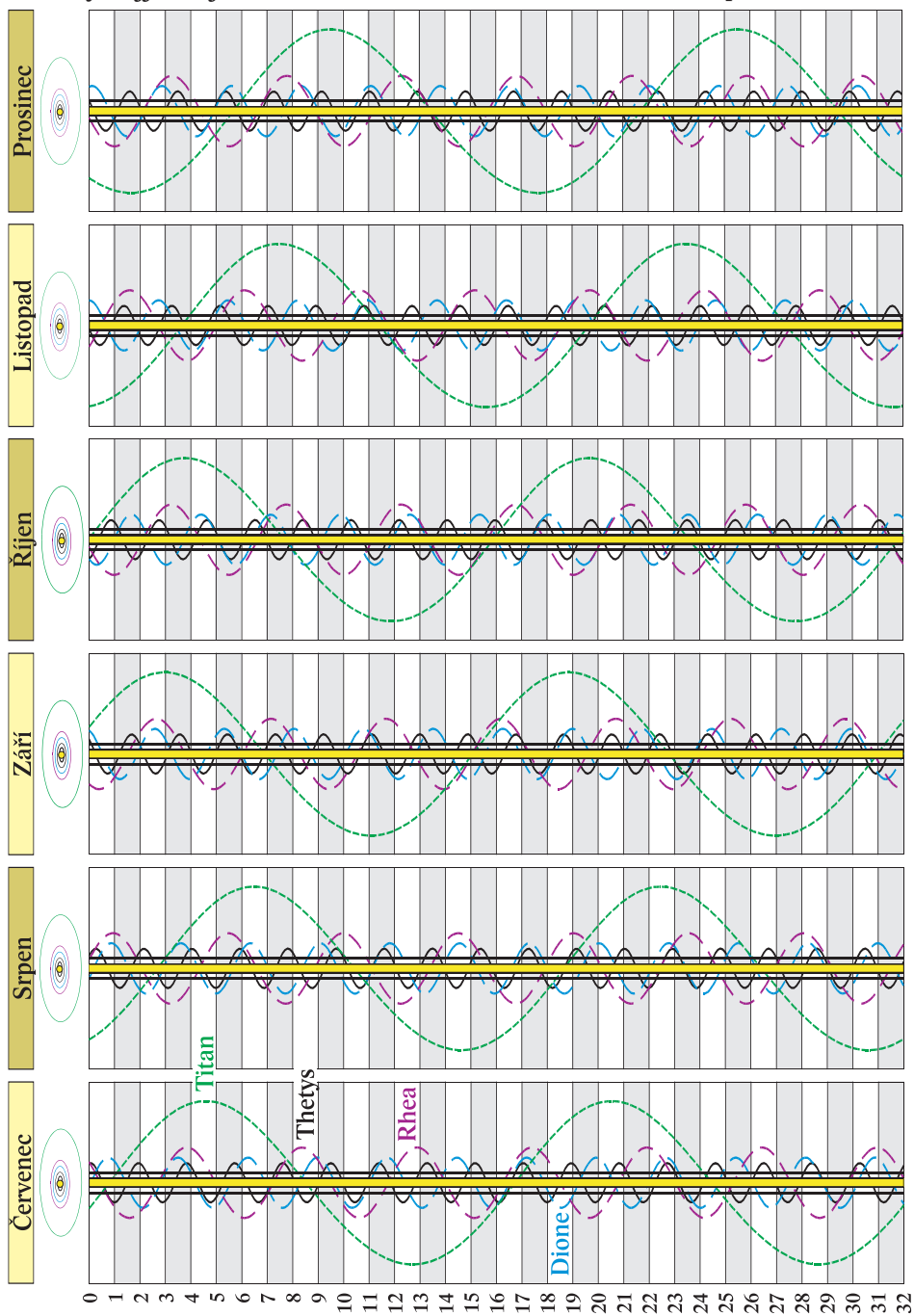


# Saturn

mésíc	den	θ h TČ					SEČ		
		RA	Dec	$\rho$	$\Delta$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° '	"	AU		h min	h min	h min
1.	1	18 49,3	-22 28	6,7	11,043	0,5	8 1	12 6	16 12
	11	18 54,4	-22 22	6,7	11,033	0,5	7 26	11 32	15 38
	21	18 59,4	-22 16	6,7	10,997	0,5	6 51	10 58	15 5
	31	19 4,2	-22 10	6,8	10,935	0,6	6 16	10 23	14 31
2.	10	19 8,9	-22 3	6,8	10,851	0,6	5 40	9 48	13 57
	20	19 13,1	-21 56	6,9	10,744	0,6	5 4	9 13	13 22
3.	2	19 17,0	-21 49	7,0	10,619	0,6	4 28	8 38	12 48
	12	19 20,4	-21 43	7,0	10,477	0,6	3 52	8 2	12 12
	22	19 23,3	-21 38	7,2	10,323	0,6	3 15	7 25	11 36
4.	1	19 25,6	-21 34	7,3	10,161	0,6	2 37	6 48	11 0
	11	19 27,2	-21 31	7,4	9,995	0,5	1 59	6 11	10 22
	21	19 28,2	-21 29	7,5	9,829	0,5	1 21	5 32	9 44
5.	1	19 28,5	-21 29	7,6	9,668	0,5	0 42	4 53	9 5
	11	19 28,1	-21 30	7,8	9,516	0,4	0 2	4 14	8 25
	21	19 27,0	-21 33	7,9	9,379	0,3	23 18	3 33	7 44
	31	19 25,3	-21 37	8,0	9,260	0,3	22 37	2 52	7 3
6.	10	19 23,1	-21 42	8,1	9,163	0,2	21 56	2 11	6 21
	20	19 20,5	-21 48	8,1	9,091	0,2	21 15	1 29	5 38
	30	19 17,5	-21 54	8,2	9,047	0,1	20 33	0 46	4 55
7.	10	19 14,4	-22 1	8,2	9,033	0,1	19 51	0 4	4 12
	20	19 11,3	-22 7	8,2	9,048	0,1	19 10	23 17	3 29
	30	19 8,3	-22 13	8,1	9,092	0,1	18 28	22 35	2 46
8.	9	19 5,6	-22 18	8,1	9,165	0,2	17 47	21 53	2 4
	19	19 3,4	-22 23	8,0	9,262	0,3	17 6	21 12	1 22
	29	19 1,7	-22 26	7,9	9,381	0,3	16 25	20 31	0 41
9.	8	19 0,7	-22 29	7,8	9,519	0,4	15 45	19 50	23 56
	18	19 0,3	-22 31	7,6	9,670	0,4	15 6	19 11	23 16
	28	19 0,7	-22 31	7,5	9,831	0,5	14 27	18 32	22 37
10.	8	19 1,7	-22 31	7,4	9,996	0,5	13 48	17 54	21 59
	18	19 3,4	-22 29	7,3	10,161	0,5	13 11	17 16	21 22
	28	19 5,8	-22 26	7,2	10,322	0,6	12 33	16 39	20 45
11.	7	19 8,8	-22 22	7,0	10,473	0,6	11 57	16 3	20 9
	17	19 12,2	-22 17	7,0	10,612	0,6	11 20	15 27	19 34
	27	19 16,2	-22 11	6,9	10,735	0,6	10 44	14 52	18 59
12.	7	19 20,5	-22 4	6,8	10,838	0,6	10 8	14 17	18 25
	17	19 25,1	-21 55	6,8	10,919	0,6	9 33	13 42	17 51
	27	19 30,0	-21 46	6,7	10,977	0,6	8 57	13 7	17 18

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





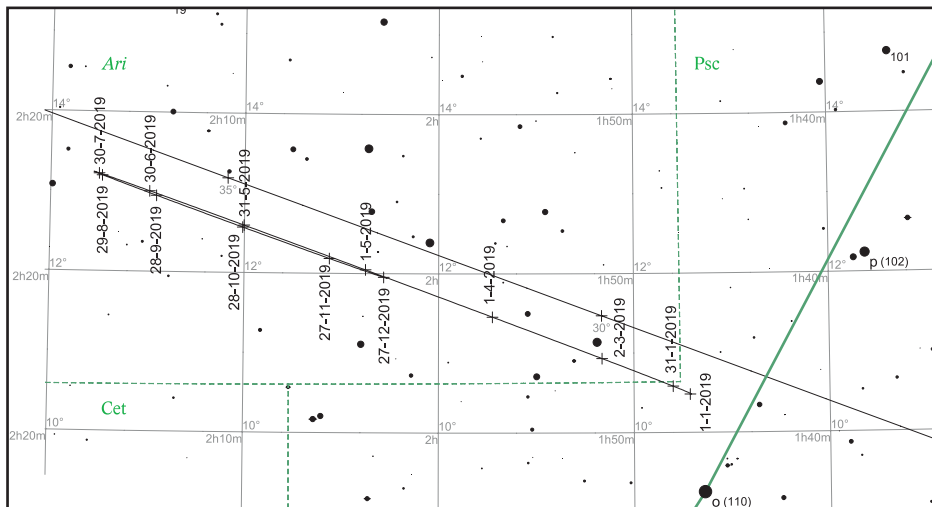
Planeta je na hranici viditelnosti pouhým okem, ale snadno ji vyhledáme pomocí triedru nebo malého dalekohledu. Dne 7. 1. ve 3 h SEČ je Uran v zastávce, a to v souhvězdí Ryb, severně od hvězdy o Psc. Poté se pohybuje přímo a počátkem února se dostává do Berana, v němž setrvá až do konce roku.

Nazačátku roku je Uran pozorovatelný v první polovině noci, na konci astronomického soumraku se nachází ve výšce necelých  $49^\circ$  nad jižním obzorem. V únoru najdeme Uran večer vysoko na jihozápadě a západě nedaleko Marsu. Při vzájemné konjunkci, která nastává 13. 2. v 7 h SEČ, se planety přiblíží na  $0,98^\circ$ . Do poloviny března je pak Uran pozorovatelný večer nad západním obzorem.

Od konce března do konce června je Uran nepozorovatelný. Konjunkce se Sluncem nastává 23. 4. v 0 h SEČ a týž den ve 14 h SEČ je Uran v největší vzdálenosti od Země (20,854 AU).

Další období viditelnosti planety začíná po 26. červnu, kdy na počátku nautického soumraku přesáhne výška Uranu nad východním obzorem  $10^\circ$ . Na začátku srpna je počátkem nautického soumraku už více než  $40^\circ$  nad jihovýchodním obzorem. Dne 12. 8. v 7 h SEČ je opět stacionární a začíná se pohybovat zpětně. Nejlepší období k pozorování Uranu v roce 2019 je od září do listopadu, kdy je planeta nad obzorem po celou noc nebo téměř po celou noc. Opozice se Sluncem nastává 28. 10. v 9 h SEČ. O den dříve ve 22 h SEČ je Uran nejbližší Zemi (18,833 AU); v tomto období dosahuje +5,7 mag.

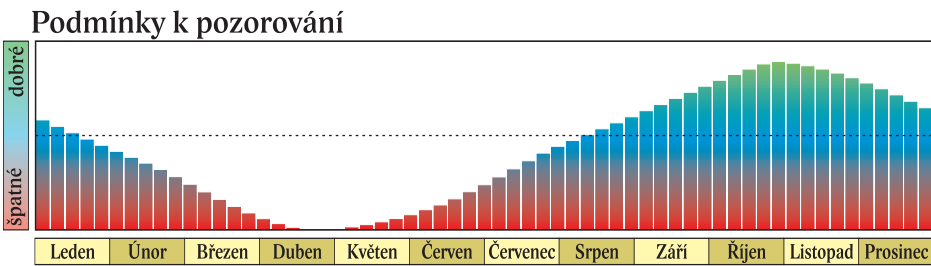
V prosinci je Uran pozorovatelný po většinu noci kromě rána. Koncem roku jej na konci astronomického soumraku najdeme jižně od  $\beta$  Ari ve výšce  $48^\circ$  nad jihovýchodním obzorem, zapadá dvě a půl hodiny po půlnoci.



# Uran

měsíc	den	θ h TČ					SEČ		
		RA	Dec	$\rho$	$\Delta$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° '	"	AU		h min	h min	h min
1.	1	1 47,1	+10 29	1,8	19,531	5,8	12 9	19 3	2 0
	21	1 47,4	+10 31	1,8	19,869	5,8	10 51	17 44	0 42
2.	10	1 48,9	+10 40	1,7	20,204	5,8	9 33	16 27	23 22
3.	2	1 51,6	+10 56	1,7	20,495	5,9	8 16	15 11	22 7
	22	1 55,2	+11 16	1,7	20,712	5,9	6 59	13 56	20 54
4.	11	1 59,4	+11 39	1,7	20,833	5,9	5 42	12 42	19 42
5.	1	2 3,8	+12 3	1,7	20,847	5,9	4 26	11 28	18 29
	21	2 8,1	+12 25	1,7	20,754	5,9	3 10	10 13	17 17
6.	10	2 11,9	+12 45	1,7	20,564	5,9	1 53	8 58	16 4
	30	2 14,9	+13 1	1,7	20,297	5,8	0 36	7 43	14 49
7.	20	2 17,0	+13 11	1,8	19,979	5,8	23 15	6 26	13 34
8.	9	2 17,8	+13 15	1,8	19,643	5,8	21 57	5 8	12 16
	29	2 17,4	+13 12	1,8	19,326	5,7	20 38	3 49	10 57
9.	18	2 15,8	+13 4	1,8	19,065	5,7	19 18	2 29	9 36
10.	8	2 13,2	+12 50	1,9	18,893	5,7	17 58	1 8	8 13
	28	2 10,1	+12 34	1,9	18,833	5,7	16 38	23 42	6 50
11.	17	2 7,0	+12 18	1,9	18,895	5,7	15 18	22 20	5 27
12.	7	2 4,5	+12 5	1,8	19,072	5,7	13 58	20 59	4 5
	27	2 2,9	+11 57	1,8	19,341	5,7	12 38	19 39	2 44

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





K vyhledání planety je třeba alespoň triedr či malý astronomický dalekohled, kotouček lze spolehlivě rozlišit až při zvětšení 200x či 300x. Po celý rok 2019 se nachází v souhvězdí Vodnáře, v prostoru mezi hvězdami 81 Aqr,  $\phi$  Aqr a 96 Aqr.

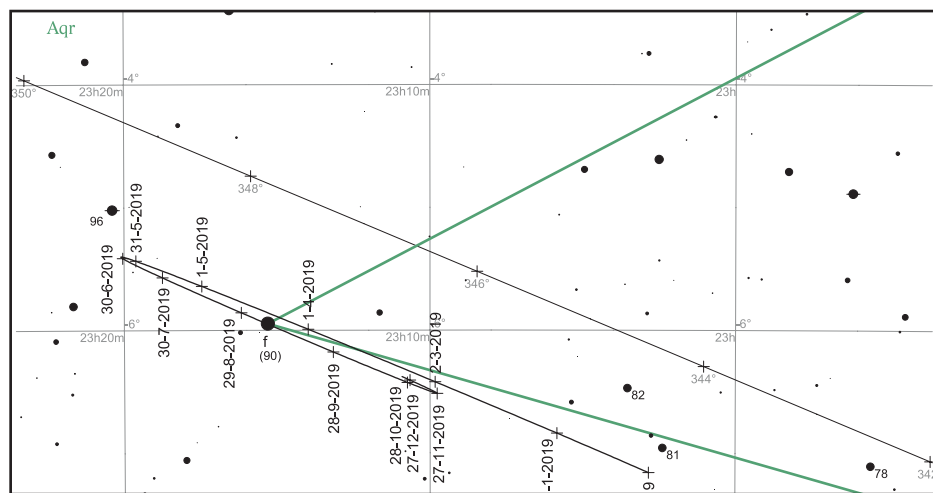
Na začátku ledna je Neptun pozorovatelný večer, jihovýchodně od 81 Aqr. Na konci nautického soumraku je ve výšce  $31^\circ$  nad jihozápadním obzorem, na konci astronomického soumraku pak ve výšce  $28^\circ$ .

Během ledna se elongace Neptunu zmenšuje a pozorovatelnost planety se zhoršuje. Od února je Neptun nepozorovatelný. Konjunkce se Sluncem nastává 7. 3. ve 2 h SEČ, týž den ve 22 h SEČ je Neptun nejdále od Země (30,930 AU).

V červnu začíná být planeta opět pozorovatelná, a to ráno nad jihovýchodním obzorem. Počátkem června vychází krátce před začátkem nautického soumraku. Během následujícího období absence astronomické noci se viditelnost Neptunu zlepšuje jen pomalu. Nejlepší podmínky na pozorování jsou v srpnu a září, kdy je planeta nad obzorem po celou noc. Po většinu noci kromě rána je Neptun pozorovatelný také v říjnu.

Dne 22. 6. v 5 h SEČ je Neptun stacionární a začíná se pohybovat zpětně. Do nejmenší vzdálenosti od Země (28,928 AU) se planeta dostává 9. 9. ve 12 h SEČ, opozice se Sluncem nastává 10. 9. v 8 h SEČ. Jasnost v období opozice dosahuje +7,8 mag.

Během podzimu a zimy se viditelnost planety přesouvá do večerních hodin, dobře pozorovatelná je i na konci roku. Dne 27. 11. je Neptun ve 21 h SEČ opět v zastávce a poté se pohybuje přímo. V té době je na konci astronomického soumraku ve výšce téměř  $33^\circ$  nad jižním obzorem a zapadá dvacet minut po půlnoci. Na konci roku zapadá Neptun už několik minut po 22. hodině SEČ.



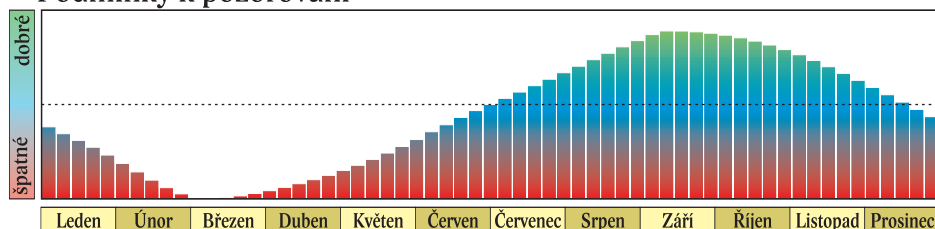


# Neptun

měsíc	den	θ h TČ					SEČ		
		RA	Dec	$\rho$	$\Delta$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° '	"	AU		h min	h min	h min
1.	1	23 2,8	- 7 9	1,1	30,359	7,9	10 51	16 19	21 47
	21	23 4,7	- 6 58	1,1	30,639	7,9	9 33	15 2	20 31
2.	10	23 7,1	- 6 42	1,1	30,834	8,0	8 15	13 46	19 17
3.	2	23 9,9	- 6 25	1,1	30,925	8,0	6 58	12 30	18 2
	22	23 12,7	- 6 8	1,1	30,901	8,0	5 41	11 14	16 48
4.	11	23 15,3	- 5 52	1,1	30,768	8,0	4 24	9 58	15 33
5.	1	23 17,5	- 5 38	1,1	30,542	7,9	3 6	8 42	14 17
	21	23 19,1	- 5 29	1,1	30,247	7,9	1 48	7 25	13 1
6.	10	23 20,0	- 5 24	1,1	29,916	7,9	0 30	6 7	11 44
	30	23 20,1	- 5 25	1,1	29,585	7,9	23 8	4 48	10 25
7.	20	23 19,4	- 5 30	1,1	29,292	7,8	21 49	3 29	9 5
8.	9	23 18,0	- 5 39	1,2	29,070	7,8	20 30	2 9	7 45
	29	23 16,2	- 5 51	1,2	28,947	7,8	19 10	0 49	6 23
9.	18	23 14,2	- 6 4	1,2	28,938	7,8	17 50	23 24	5 1
10.	8	23 12,3	- 6 16	1,2	29,047	7,8	16 31	22 3	3 40
	28	23 10,8	- 6 25	1,1	29,261	7,8	15 11	20 43	2 19
11.	17	23 9,9	- 6 30	1,1	29,555	7,9	13 52	19 24	0 59
12.	7	23 9,9	- 6 30	1,1	29,893	7,9	12 34	18 5	23 37
	27	23 10,7	- 6 24	1,1	30,234	7,9	11 15	16 47	22 19

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 2019 (MJD = 58680) (vzhledem k ekliptice a jarnímu bodu J2000.0)

	$a$	$M$	$e$	$\omega$	$i$	$\Omega$	$n$
	AU	°		°	°	°	°
Pluto	39,85355	41,814	0,25362	225,384	17,1014	110,297	0,003917
Ceres	2,76978	94,298	0,07622	154,061	10,5939	80,306	0,213814
Pallas	2,77265	76,763	0,23031	123,147	34,8344	173,077	0,213482
Juno	2,66900	53,018	0,25693	57,979	12,9893	169,851	0,226038
Vesta	2,36157	117,555	0,08868	254,576	7,1418	103,810	0,271583

$a$  ~ velká poloosa dráhy;  $M$  ~ střední anomálie;  $e$  ~ excentricita;  $\omega$  ~ délka 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



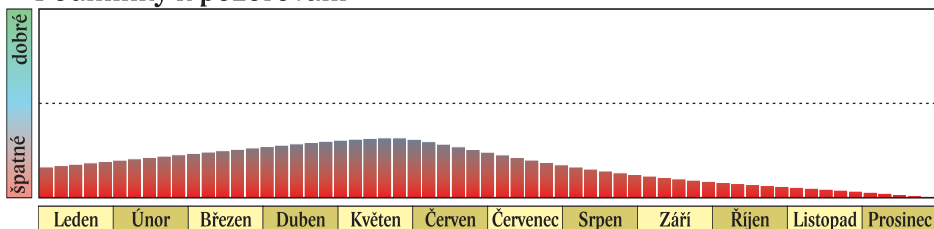
# Ceres

V letošním roce jsou nejlepší podmínky na pozorování trpasličí planety Ceres od dubna do července. Na začátku roku je Ceres nepozorovatelná. Pohybuje se přímo souhvězdím Vah, od konce ledna do poloviny února prochází Štírem a dostává se do Hadonoše. V tomto souhvězdí je 8. 4. ve 22 h SEČ stacionární a začíná se pohybovat zpětně. Opozice se Sluncem nastává 29. 5. v 0 h SEČ na hranici souhvězdí Hadonoše a Štíra. Tehdy Ceres dosahuje jasnosti +7,0 mag. Dne 19. 7. je Ceres opět v zastávce v souhvězdí Vah. Poté se až do konce roku pohybuje přímo, postupně souhvězdími Vah, Štíra, Hadonoše a Střelce.

## Geocentrické úkazy (SEČ)

	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>h</i>
Opozice	5	29	0
Zastávka	4	8	22
Zastávka	7	19	18

## Podmínky k pozorování



# Ceres

měsíc	den	θ h TČ				SEČ		
		RA	Dec	$\Delta$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	AU		h min	h min	h min
1.	1	15 21,1	-11 50	3,182	8,9	3 34	8 39	13 44
	11	15 36,0	-12 48	3,083	8,9	3 14	8 14	13 15
	21	15 50,3	-13 38	2,975	8,8	2 53	7 49	12 45
	31	16 3,7	-14 20	2,859	8,8	2 31	7 23	12 15
2.	10	16 16,1	-14 56	2,738	8,7	2 7	6 56	11 45
	20	16 27,2	-15 25	2,613	8,7	1 41	6 28	11 14
3.	2	16 36,8	-15 48	2,486	8,6	1 14	5 58	10 43
	12	16 44,6	-16 7	2,359	8,4	0 44	5 27	10 9
	22	16 50,4	-16 22	2,236	8,3	0 12	4 53	9 34
4.	1	16 53,7	-16 34	2,118	8,2	23 33	4 17	8 57
	11	16 54,5	-16 45	2,010	8,0	22 55	3 38	8 17
	21	16 52,6	-16 56	1,916	7,8	22 15	2 57	7 35
5.	1	16 48,0	-17 7	1,840	7,6	21 32	2 13	6 50
	11	16 41,0	-17 19	1,786	7,4	20 46	1 27	6 3
	21	16 32,3	-17 31	1,756	7,1	20 0	0 39	5 14
	31	16 22,7	-17 45	1,754	7,0	19 12	23 45	4 23
6.	10	16 13,4	-18 1	1,779	7,3	18 25	22 57	3 33
	20	16 5,2	-18 20	1,830	7,5	17 39	22 9	2 44
	30	15 59,0	-18 42	1,905	7,7	16 56	21 24	1 57
7.	10	15 55,2	-19 9	2,001	8,0	16 16	20 41	1 11
	20	15 54,0	-19 40	2,112	8,2	15 39	20 1	0 27
	30	15 55,3	-20 15	2,236	8,3	15 4	19 23	23 42
8.	9	15 59,1	-20 54	2,369	8,5	14 33	18 48	23 3
	19	16 4,9	-21 35	2,508	8,7	14 3	18 14	22 25
	29	16 12,7	-22 18	2,649	8,8	13 36	17 43	21 49
9.	8	16 22,3	-23 0	2,791	8,9	13 11	17 13	21 15
	18	16 33,3	-23 42	2,931	9,0	12 47	16 45	20 42
	28	16 45,6	-24 21	3,066	9,1	12 25	16 18	20 11
10.	8	16 59,0	-24 58	3,196	9,1	12 3	15 52	19 41
	18	17 13,5	-25 30	3,319	9,2	11 42	15 27	19 13
	28	17 28,8	-25 56	3,433	9,2	11 21	15 3	18 46
11.	7	17 44,8	-26 18	3,536	9,2	11 0	14 40	18 20
	17	18 1,4	-26 32	3,629	9,2	10 39	14 17	17 55
	27	18 18,4	-26 40	3,709	9,2	10 17	13 55	17 32
12.	7	18 35,8	-26 41	3,777	9,1	9 55	13 33	17 10
	17	18 53,4	-26 35	3,830	9,1	9 33	13 11	16 49
	27	19 11,1	-26 22	3,869	9,0	9 10	12 49	16 29

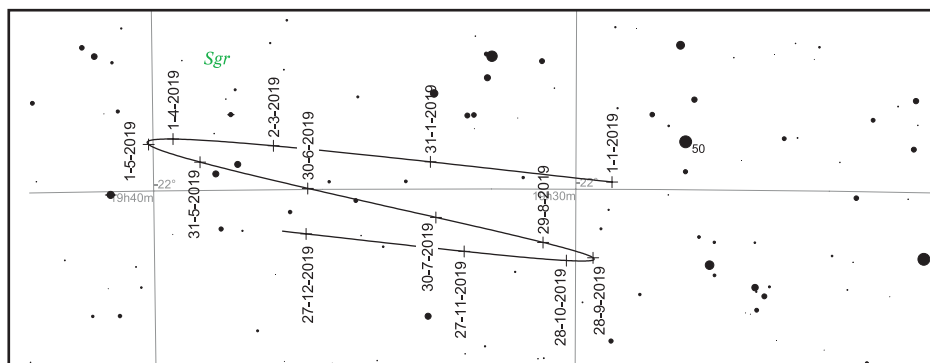
RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace;  $\Delta$  ~ vzdálenost od Země

# Pluto

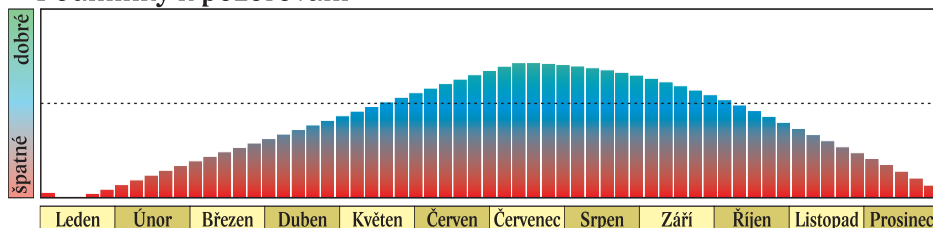
V letošním roce pokračuje trend klesající deklinace trpasličí planety Pluto. Dne 11. 1. ve 13 h SEČ je Pluto v konjunkci se Sluncem. Relativně vhodné podmínky pro její pozorování trvají od konce dubna do konce září, nejlepší jsou v červenci. Po celý rok se zdržuje v souhvězdí Střelce, přibližně jeden stupeň východně od hvězdy 50 Sgr. Země se k Plutu nejvíce přiblíží 12. 7. v 6 h SEČ na vzdálenost 32,822 AU. Dne 14. 7. v 16 h SEČ nastává opozice se Sluncem. Tehdy dosahuje jasnost Pluta +14,2 mag, ale o půlnoci kulminuje necelých 18° nad jižním obzorem. Přibližně 6° západně od Pluta se v té době nachází planeta Saturn.

## Geocentrické úkazy (SEČ)

	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>h</i>
Stacionární	4	25	10
Stacionární	10	2	22
Konjunkce se Sluncem	1	11	13
Opozice se Sluncem	7	14	16
Největší vzdálenost (34,704 AU)	1	13	20
Nejmenší vzdálenost (32,822 AU)	7	12	6



## Podmínky k pozorování



# Pluto

měsíc	den	θ h TČ				SEČ		
		RA	Dec	Δ	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	AU		h min	h min	h min
1.	1	19 29,1	-21 58	34,679	14,3	8 37	12 46	16 55
	21	19 32,0	-21 53	34,696	14,3	7 21	11 30	15 39
2.	10	19 34,8	-21 49	34,598	14,3	6 5	10 14	14 24
3.	2	19 37,2	-21 45	34,398	14,3	4 48	8 58	13 8
	22	19 38,9	-21 43	34,122	14,3	3 31	7 41	11 51
4.	11	19 39,9	-21 43	33,803	14,3	2 13	6 23	10 34
5.	1	19 40,1	-21 45	33,479	14,3	0 55	5 5	9 15
	21	19 39,5	-21 48	33,189	14,2	23 32	3 46	7 55
6.	10	19 38,2	-21 53	32,969	14,2	22 13	2 26	6 35
	30	19 36,4	-22 0	32,844	14,2	20 53	1 5	5 14
7.	20	19 34,3	-22 6	32,831	14,2	19 33	23 41	3 52
8.	9	19 32,4	-22 12	32,933	14,2	18 13	22 20	2 31
	29	19 30,8	-22 18	33,141	14,2	16 53	21 0	1 10
9.	18	19 29,8	-22 21	33,431	14,3	15 34	19 40	23 47
10.	8	19 29,6	-22 23	33,773	14,3	14 15	18 21	22 28
	28	19 30,3	-22 23	34,126	14,3	12 57	17 3	21 10
11.	17	19 31,7	-22 22	34,453	14,3	11 40	15 46	19 53
12.	7	19 33,8	-22 19	34,716	14,3	10 23	14 30	18 36
	27	19 36,5	-22 14	34,886	14,4	9 7	13 14	17 21

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; Δ ~ vzdálenost od Země

# Planetky

## Pallas

měsíc	den	θ h TČ				SEČ		
		RA	Dec	Δ	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	AU		h min	h min	h min
1.	01	13 23,3	- 6 05,7	2,296	9,0	1 8	6 41	12 15
	11	13 36,3	- 5 16,7	2,183	8,9	0 37	6 15	11 53
	21	13 47,8	- 4 04,0	2,070	8,8	0 4	5 47	11 31
	31	13 57,4	- 2 25,4	1,960	8,6	23 22	5 17	11 9
2.	10	14 04,9	- 0 18,9	1,857	8,5	22 40	4 45	10 47
	20	14 09,9	+ 2 15,5	1,765	8,4	21 53	4 11	10 25
3.	02	14 12,2	+ 5 15,1	1,688	8,2	21 1	3 34	10 2
	12	14 11,7	+ 8 33,8	1,631	8,0	20 5	2 54	9 38
	22	14 08,4	+12 00,5	1,598	7,9	19 4	2 11	9 13
4.	01	14 02,8	+15 21,1	1,591	7,9	18 2	1 26	8 46
	11	13 55,7	+18 20,4	1,611	7,9	16 59	0 40	8 16
	21	13 47,9	+20 45,9	1,658	8,0	15 57	23 48	7 44
5.	01	13 40,6	+22 31,1	1,730	8,2	15 0	23 2	7 8
	11	13 34,6	+23 34,8	1,821	8,5	14 8	22 17	6 30
	21	13 30,5	+24 00,9	1,930	8,7	13 22	21 33	5 49
	31	13 28,6	+23 55,3	2,051	8,9	12 42	20 52	5 7
6.	10	13 29,1	+23 24,4	2,181	9,1	12 7	20 14	4 25
	20	13 31,7	+22 34,2	2,316	9,2	11 35	19 37	3 43
	30	13 36,2	+21 29,9	2,455	9,4	11 8	19 3	3 1
7.	10	13 42,4	+20 15,5	2,595	9,5	10 42	18 30	2 20
	20	13 50,2	+18 54,2	2,734	9,6	10 19	17 58	1 41
	30	13 59,1	+17 28,8	2,870	9,7	9 57	17 28	1 2
8.	09	14 09,2	+16 01,2	3,002	9,8	9 36	16 59	0 24
	19	14 20,3	+14 33,3	3,129	9,9	9 15	16 30	23 45
	29	14 32,1	+13 06,5	3,250	10,0	8 56	16 3	23 9
9.	08	14 44,7	+11 42,2	3,363	10,0	8 36	15 36	22 35
	18	14 57,8	+10 21,6	3,469	10,0	8 17	15 10	22 2
	28	15 11,5	+ 9 05,7	3,565	10,1	7 57	14 44	21 31
10.	08	15 25,7	+ 7 55,5	3,651	10,1	7 38	14 19	21 0
	18	15 40,3	+ 6 52,0	3,728	10,1	7 18	13 54	20 30
	28	15 55,2	+ 5 56,0	3,793	10,1	6 58	13 30	20 1
11.	07	16 10,3	+ 5 08,3	3,847	10,1	6 38	13 5	19 33
	17	16 25,6	+ 4 29,6	3,889	10,1	6 17	12 41	19 6
	27	16 41,0	+ 4 00,5	3,918	10,1	5 55	12 17	18 39
12.	07	16 56,4	+ 3 41,4	3,935	10,1	5 33	11 53	18 14
	17	17 11,8	+ 3 32,8	3,940	10,2	5 10	11 29	17 49
	27	17 27,0	+ 3 34,9	3,932	10,2	4 45	11 5	17 25

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; Δ ~ vzdálenost od Země

# Junio

měsíc	den	θ 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	3 34,6	- 2 24,8	1,243	8,2	14 59	20 50	2 45
	11	3 37,5	- 0 55,2	1,332	8,4	14 15	20 14	2 16
	21	3 43,5	+ 0 47,4	1,431	8,6	13 34	19 41	1 50
	31	3 52,1	+ 2 36,4	1,537	8,8	12 55	19 10	1 28
2.	10	4 03,1	+ 4 26,9	1,650	9,0	12 17	18 42	1 9
	20	4 16,1	+ 6 15,0	1,766	9,2	11 42	18 16	0 51
3.	02	4 30,8	+ 7 57,5	1,886	9,3	11 9	17 51	0 35
	12	4 46,8	+ 9 32,1	2,008	9,4	10 38	17 28	0 19
	22	5 04,1	+10 56,9	2,131	9,6	10 9	17 6	0 4
4.	01	5 22,2	+12 10,5	2,253	9,7	9 42	16 45	23 48
	11	5 41,1	+13 12,0	2,375	9,8	9 16	16 24	23 33
	21	6 00,6	+14 00,8	2,494	9,9	8 52	16 4	23 17
5.	01	6 20,5	+14 36,6	2,611	10,0	8 29	15 45	23 1
	11	6 40,6	+14 59,3	2,725	10,1	8 8	15 26	22 43
	21	7 00,9	+15 09,2	2,834	10,1	7 48	15 6	22 25
	31	7 21,2	+15 06,8	2,939	10,2	7 29	14 47	22 6
6.	10	7 41,4	+14 52,6	3,037	10,2	7 11	14 28	21 45
	20	8 01,4	+14 27,5	3,129	10,3	6 54	14 9	21 23
	30	8 21,2	+13 52,3	3,213	10,3	6 37	13 49	21 0
7.	10	8 40,6	+13 08,1	3,290	10,3	6 21	13 29	20 36
	20	8 59,8	+12 15,7	3,357	10,3	6 6	13 9	20 12
	30	9 18,5	+11 16,4	3,415	10,3	5 50	12 48	19 46
8.	09	9 36,9	+10 11,2	3,463	10,2	5 35	12 27	19 19
	19	9 54,9	+ 9 01,2	3,499	10,2	5 19	12 6	18 52
	29	10 12,5	+ 7 47,4	3,524	10,2	5 3	11 44	18 24
9.	08	10 29,6	+ 6 30,9	3,538	10,4	4 47	11 22	17 55
	18	10 46,3	+ 5 13,0	3,538	10,5	4 31	10 59	17 26
	28	11 02,6	+ 3 54,5	3,526	10,6	4 14	10 36	16 57
10.	08	11 18,4	+ 2 36,7	3,501	10,6	3 57	10 12	16 27
	18	11 33,8	+ 1 20,6	3,462	10,7	3 39	9 48	15 57
	28	11 48,6	+ 0 07,3	3,411	10,7	3 20	9 24	15 27
11.	07	12 02,9	- 1 01,9	3,347	10,8	3 0	8 58	14 56
	17	12 16,5	- 2 05,9	3,270	10,8	2 40	8 33	14 25
	27	12 29,3	- 3 03,5	3,183	10,8	2 18	8 6	13 54
12.	07	12 41,3	- 3 53,3	3,085	10,8	1 54	7 39	13 23
	17	12 52,4	- 4 34,1	2,978	10,7	1 29	7 10	12 51
	27	13 02,2	- 5 04,5	2,864	10,7	1 2	6 41	12 19

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



měsíc	den	θ h TČ				SEČ		
		RA	Dec	$\Delta$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° '	AU		h min	h min	h min
1.	01	21 12,4	-20 06,4	3,029	8,0	10 9	14 30	18 51
	11	21 32,3	-18 42,0	3,104	8,0	9 42	14 10	18 40
	21	21 52,0	-17 10,8	3,170	8,0	9 13	13 51	18 28
	31	22 11,5	-15 33,7	3,226	8,0	8 45	13 31	18 17
2.	10	22 30,8	-13 51,9	3,271	8,0	8 15	13 11	18 6
	20	22 49,8	-12 06,6	3,306	7,9	7 46	12 50	17 55
3.	02	23 08,4	-10 18,9	3,331	7,9	7 16	12 29	17 43
	12	23 26,9	- 8 29,8	3,344	7,9	6 46	12 8	17 31
	22	23 45,0	- 6 40,6	3,346	8,0	6 16	11 47	17 19
4.	01	0 03,0	- 4 52,1	3,338	8,0	5 46	11 26	17 6
	11	0 20,6	- 3 05,5	3,318	8,1	5 16	11 4	16 53
	21	0 38,0	- 1 21,7	3,288	8,2	4 45	10 42	16 39
5.	01	0 55,2	+ 0 18,4	3,248	8,2	4 15	10 20	16 25
	11	1 12,1	+ 1 54,0	3,197	8,3	3 45	9 57	16 10
	21	1 28,6	+ 3 24,1	3,136	8,3	3 15	9 34	15 54
	31	1 44,9	+ 4 48,2	3,066	8,3	2 45	9 11	15 38
6.	10	2 00,8	+ 6 05,4	2,987	8,3	2 16	8 48	15 20
	20	2 16,2	+ 7 15,2	2,899	8,3	1 46	8 24	15 2
	30	2 31,1	+ 8 16,9	2,804	8,2	1 16	7 59	14 42
7.	10	2 45,3	+ 9 10,2	2,701	8,2	0 47	7 34	14 22
	20	2 58,7	+ 9 54,4	2,593	8,1	0 17	7 8	13 59
	30	3 11,1	+10 29,5	2,479	8,0	23 44	6 41	13 35
8.	09	3 22,3	+10 55,1	2,362	8,0	23 14	6 13	13 9
	19	3 32,0	+11 11,1	2,243	7,8	22 43	5 43	12 40
	29	3 39,9	+11 17,5	2,125	7,7	22 11	5 12	12 9
9.	08	3 45,7	+11 14,7	2,009	7,6	21 37	4 38	11 36
	18	3 49,1	+11 03,0	1,898	7,4	21 2	4 2	10 58
	28	3 49,7	+10 43,3	1,796	7,2	20 25	3 23	10 18
10.	08	3 47,4	+10 16,9	1,708	7,1	19 45	2 42	9 34
	18	3 42,2	+ 9 46,0	1,638	6,9	19 3	1 57	8 47
	28	3 34,4	+ 9 13,5	1,589	6,7	18 19	1 10	7 57
11.	07	3 24,8	+ 8 43,5	1,566	6,5	17 32	0 21	7 6
	17	3 14,4	+ 8 20,2	1,571	6,5	16 44	23 27	6 14
	27	3 04,5	+ 8 07,6	1,604	6,7	15 56	22 38	5 24
12.	07	2 56,3	+ 8 08,4	1,664	6,9	15 9	21 50	4 37
	17	2 50,4	+ 8 23,8	1,747	7,1	14 22	21 5	3 53
	27	2 47,3	+ 8 53,0	1,848	7,3	13 38	20 23	3 13

- Efemeridy dalších planetek jasnějších 10 mag, u kterých nastává v roce 2019 opozice se Sluncem



# Komety

Perihelem letos projde 61 komet. Celkem 20 z nich jsou komety krátkperiodické, sledované zatím jen při jednom návratu a jsou tedy bez definitivního označení. Žádná z těchto komet nebude vhodná pro vizuální pozorování, neboť se jedná o velice drobná, neaktivní nebo velice vzdálená tělesa. Mezi těmito kometami nalezneme tři objekty s perihelmem poblíž jedné astronomické jednotky, a to P/2014 U2 (Kowalski) - 1,12 AU; P/2008 Y1 (Boattini) - 1,27 AU a P/1999 RO28 (LONEOS) - 1,12 AU. Všechny jsou ale extrémně slabé s absolutní magnitudou 19,5; 15 respektive 20 mag! Zhruba polovinu očekávaných komet tvoří komety krátkperiodické s definitivním označením. Zbýlých 10 komet je dlouhoperiodických, žádná z nich se ale nepřiblíží ke Slunci více než na 3 AU a nedostane se tak do vizuálního dosahu menších dalekohledů. Kuriozitou je C/2010 U3 (Boattini), která byla objevena už v roce 2010, jedná se o velice vzdálenou a extrémně aktivní dlouhoperiodickou kometu s perihelmem vzdáleným 8,45 AU od Slunce a periodou přibližně 1 milion let.

Letošní rok pozorování komet nepřije. Pouze dvě komety budou jasnější 10 mag a ani jedna z nich nepatří ke kometám procházejícím přísluním v letošním roce. Na rozdíl od loňského roku, kdy jsme mohli pozorovat hned několik aktivnějších komet, navíc při velice příznivé geometrii návratu, letos se ke Slunci vrací pouze méně aktivní kusy, z nichž drtivá většina nebude nikdy vizuálně pozorovatelná. Nejjasnější kometou roku by měla být 46P/Wirtanen, která prošla perihelmem již na konci roku 2018, ale ještě začátkem letošního roku by mohla být díky jasnosti kolem 4 mag viditelná pouhým okem. V lednu bude mít jasnost mezi 9 – 10 mag kometa 38P/Stephan-Oterma, jejíž příznivý návrat jsme sledovali také v roce 2018. Druhá nejjasnější kometa bude dlouhoperiodická C/2017 T2 (PANSTARRS), která je pro změnu kometou roku 2020, ale už v letošním roce bude zjasňovat natolik, že její jasnost na konci roku mírně překročí 9 mag. Žádnou další kometu letos menšími dalekohledy nejspíš neuvidíme, pokud nedojde k nějakému novému objevu. Všechny komety procházející perihelmem v roce 2019 budou slabší 10 mag.

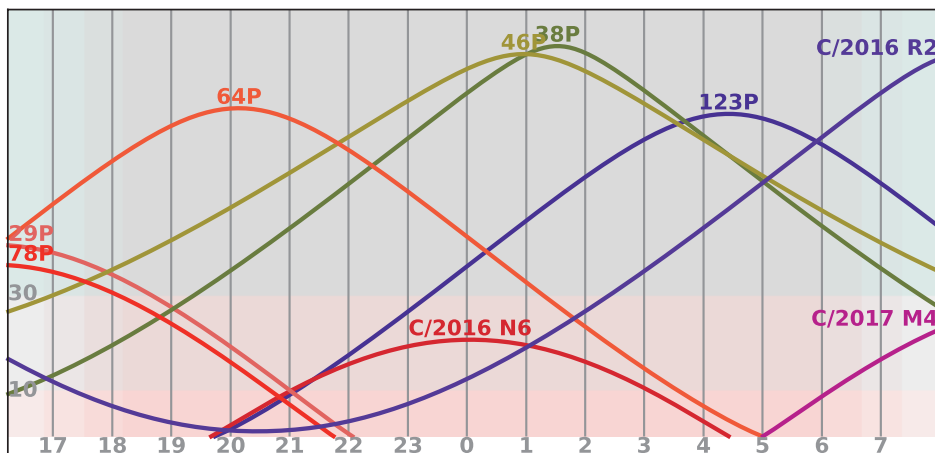
Zajímavostí tohoto roku je průchod komety 29P/Schwassmann-Wachmann perihelmem, který ale nebude mít na její pozorovatelnost žádný vliv. Kometa obíhá okolo Slunce za drahou Jupiteru po téměř kruhové dráze a viditelná je většími dalekohledy bez ohledu na její polohu, ovšem jen za předpokladu, že u ní dojde k výbuchu (outburstu), k nimž dochází hned několikrát ročně. Proto je uvedena v diagramech viditelnosti i v efemeridách v elektronické verzi.

Pro každý měsíční nov, období, kolem něhož jsou podmínky pozorovatelnosti nejlepší, je sepsán přehled komet jasnějších 12,5 mag. Ke každému souhrnu je pro den novu k dispozici i diagram komet jasnějších 14,5 mag a jejich výška nad obzorem v průběhu noci a soumraků, který lze použít k plánování nočního pozorování. Diagramy jsou vytvořeny pro 15° v. d. a 50° s. š. Pro vyhledání komet jasnějších 9 mag jsou připojeny mapy.

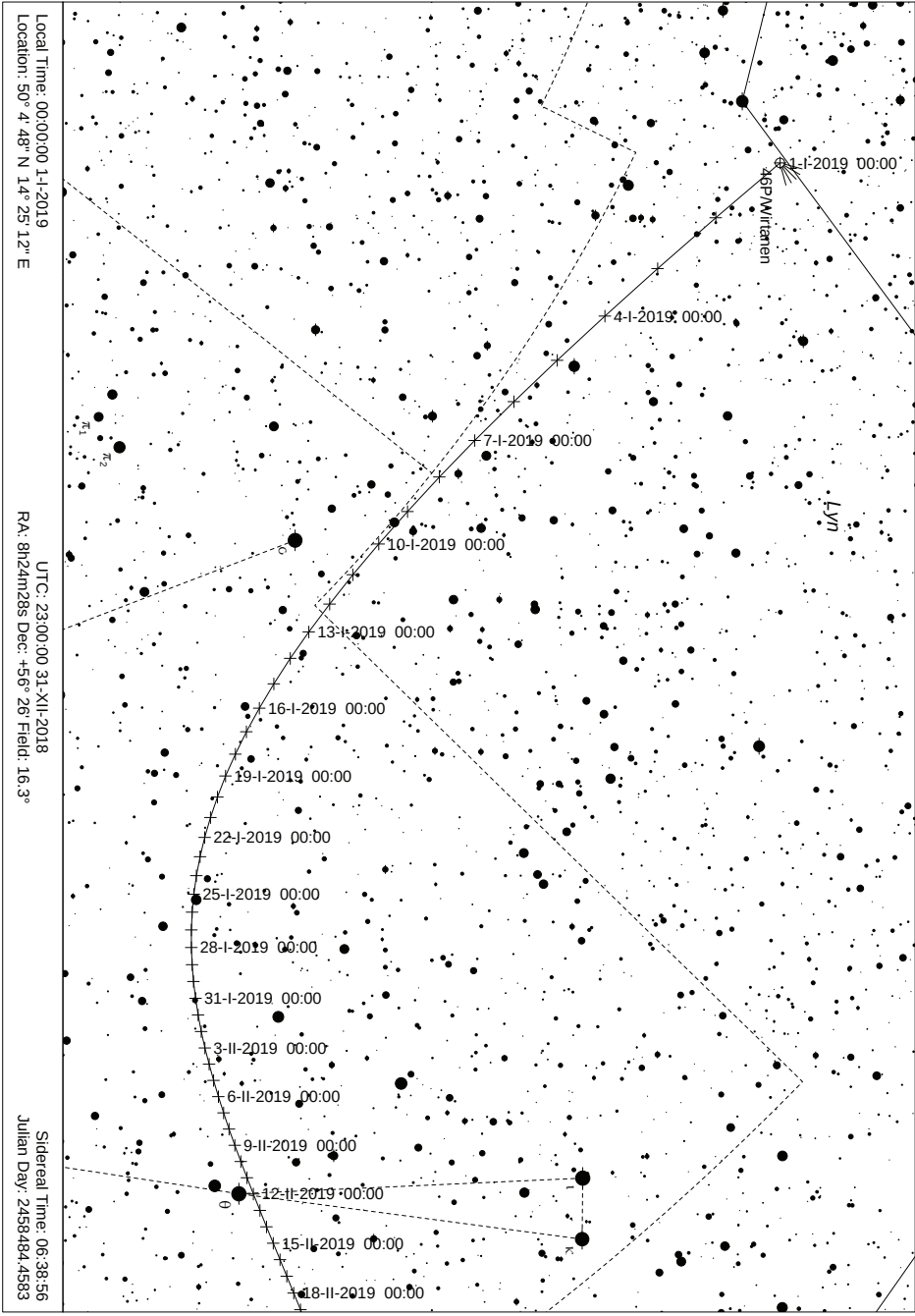
V elektronické verzi pak nalezneme kompletní přehled dráhových elementů komet, které procházejí přísluním v roce 2019, a jasnějších komet, které perihelem již prošly, nebo teprve projdou, a období jejich viditelnosti do roku 2019 zasahuje. Dráhové elementy obsahují oficiální označení, den, měsíc a rok průchodu perihelem, periheliovou vzdálenost( $q$ ), excentricitu dráhy( $e$ ), argument perihelu( $\omega$ ), délku výstupného uzlu ( $\Omega$ ) a sklon dráhy( $i$ ). Dále jsou k dispozici mapky komet jasnějších 12,5 mag a efemeridy pro všechny komety jasnější 14,5 mag. Efemeridy obsahují rovníkové souřadnice( $RA$ ,  $Decl$ ), vzdálenost od Slunce( $r$ ) a od Země( $d$ ), elongaci ( $elong.$ ) pro standardní epochu J2000 a očekávanou jasnost( $m_v$ ) a nejlepší čas (SEČ) pro pozorování od konce nautického soumraku do jeho začátku, v závorce je uveden azimut a výška nad obzorem v tento okamžik.

## Období okolo novu 6. ledna

V lednu na obloze spatříme kometu **46P/Wirtanen**, která prošla perihelem už v loňském roce. Její jasnost bude ale rychle klesat, přestože na začátku roku bude ještě na hranici viditelnosti pouhým okem. Pod ní klesne v půlce měsíce, nicméně i tak bude jasnou kometou pro binokuláry. Nalezneme ji v souhvězdí Rysa, ze kterého se bude přesouvat do Velké medvědice. Jasnou kometou loňského roku s příznivým návratem byla i slabší kometa **38P/Stephan-Oterma**. Na začátku roku bude mít jasnost kolem 11 mag a pozorovat ji tedy můžeme i menšími dalekohledy, bude ovšem rychle slábnout. I tuto kometu nalezneme v souhvězdí Rysa. S jasností kolem 12 mag by měla být pozorovatelná další kometa z loňského roku **64P/Swift-Gehrels**. Vývoj její jasnosti je ale velice nepravidelný, dochází u ní k častým výbuchům (outburstům) a může být i výrazně slabší než předpověď. Nalezneme ji na rozhraní souhvězdí Persea a Berana. Více informací o těchto kometách je uvedeno v loňské ročence.

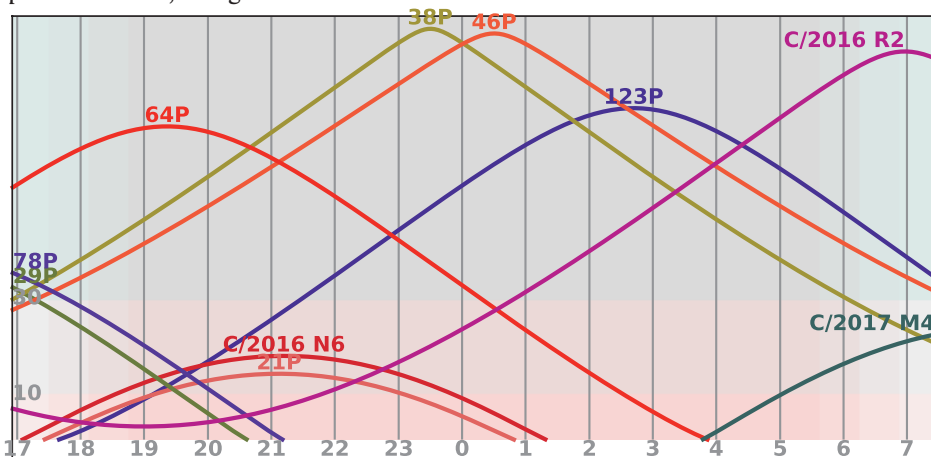


# 46P/Wirtanen



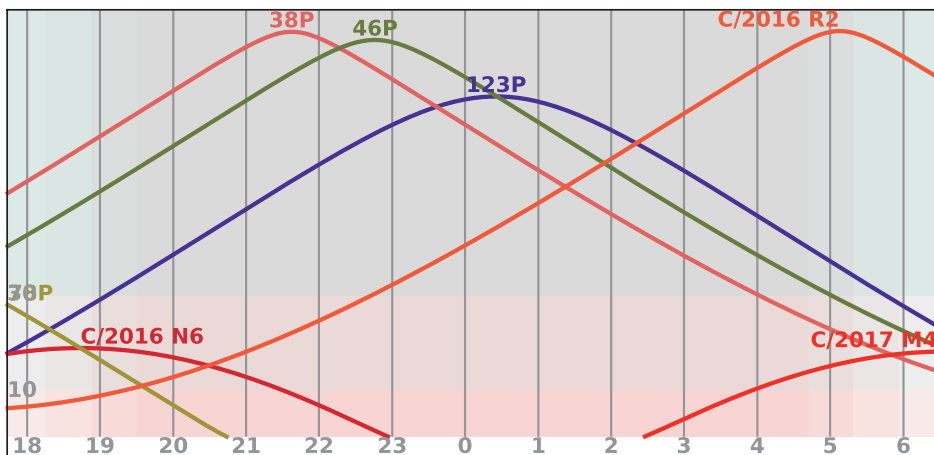
## Období okolo novu 4. února

Komety loňského roku výrazně zeslábnou. V dosahu binokulárů by ale stále měla být **46P/Wirtanen** s jasností kolem 8 mag. Pohybovat se bude souhvězdím Velké medvědice. Ještě než na dlouhých 38 let zmizí v chladných končinách sluneční soustavy, budeme moci pozorovat kometu **38P/Stephan-Oterma**. Tak dlouhá perioda není mezi krátkoperiodickými kometami obvyklá. Nalezneme ji stále v souhvězdí Rysa a její jasnost poklesne na 12,5 mag.



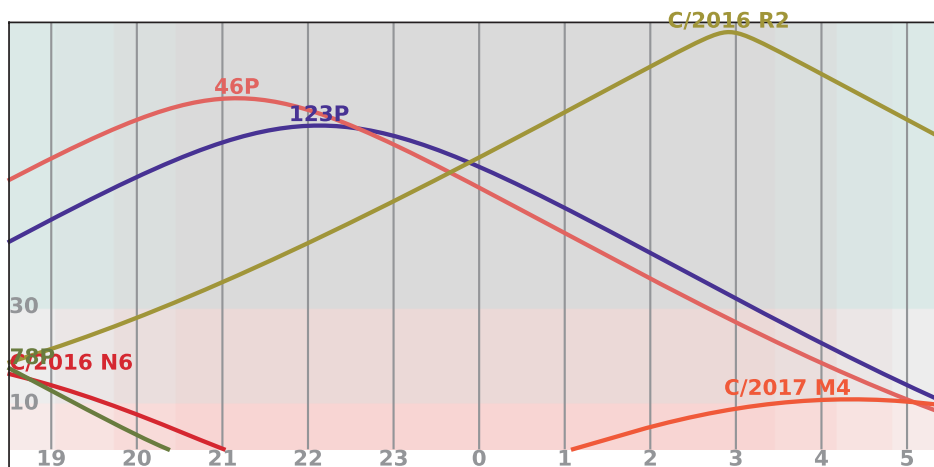
## Období okolo novu 6. března

V březnu nastane období velice chudé na jasnější komety. Jedinou pozorovatelnou kometou bude stále slábnoucí **46P/Wirtanen** s jasností okolo 11 mag. Ze souhvězdí Velké medvědice se bude přesouvat do Malého lva.



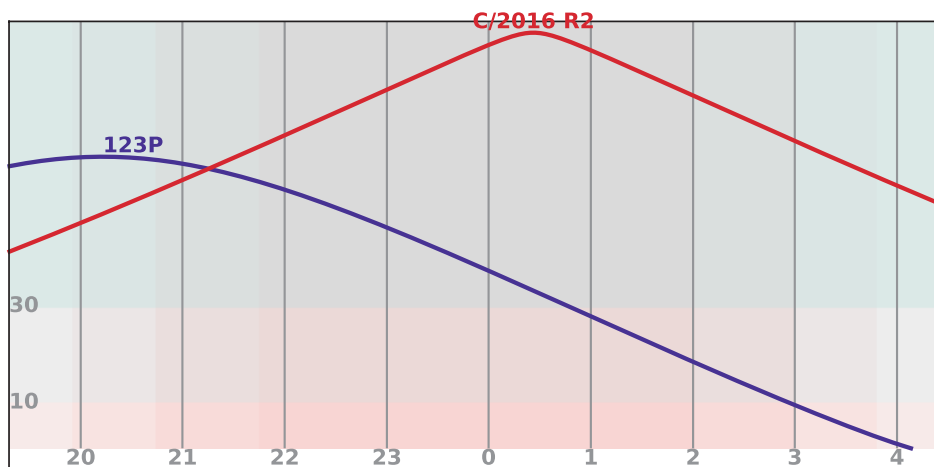
## Období okolo novu 5. dubna

V tomto období nejsou očekávané žádné komety jasnější 12,5 mag.



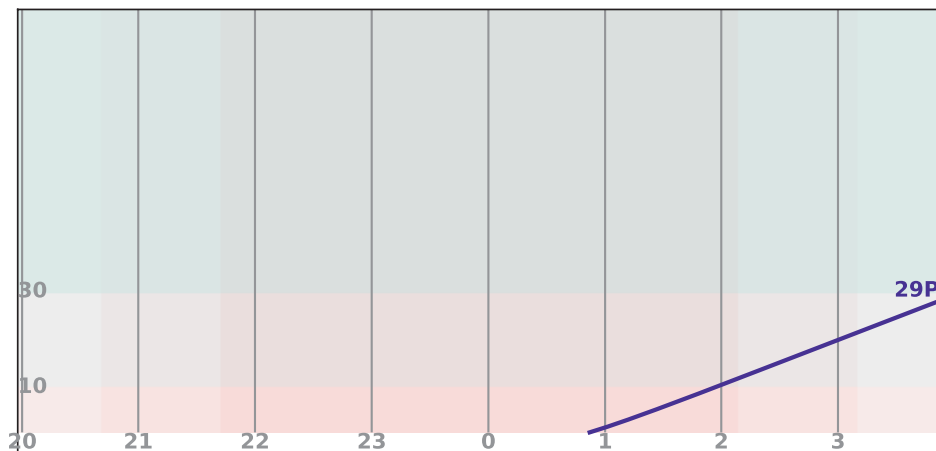
## Období okolo novu 5. května

V tomto období nejsou očekávané žádné komety jasnější 12,5 mag.



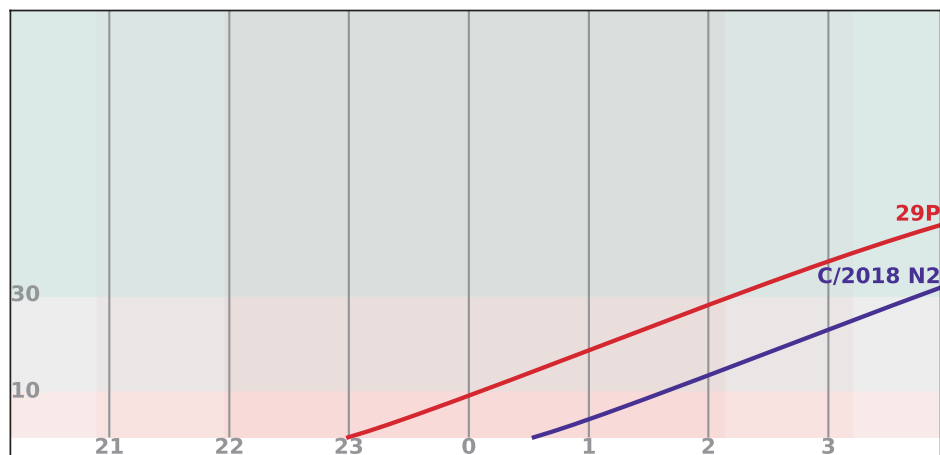
## Období okolo novu 3. června

V tomto období nejsou očekávané žádné komety jasnější 12,5 mag.



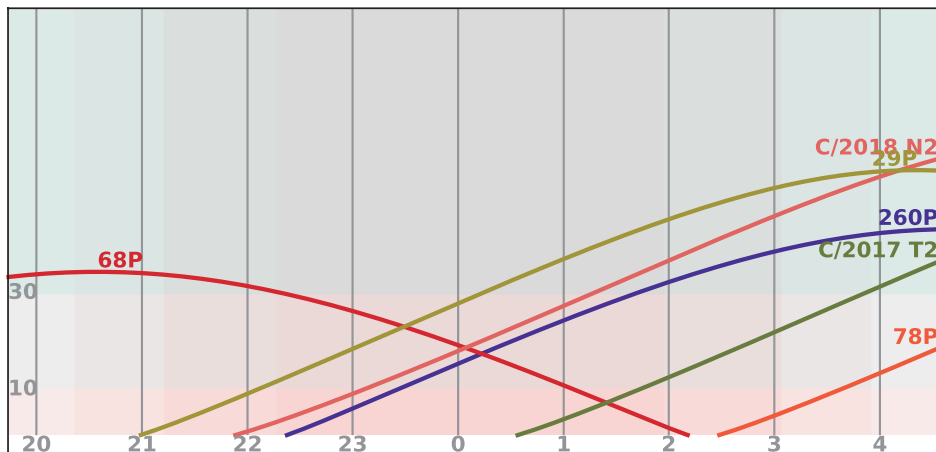
## Období okolo novu 2. července

V tomto období nejsou očekávané žádné komety jasnější 12,5 mag.



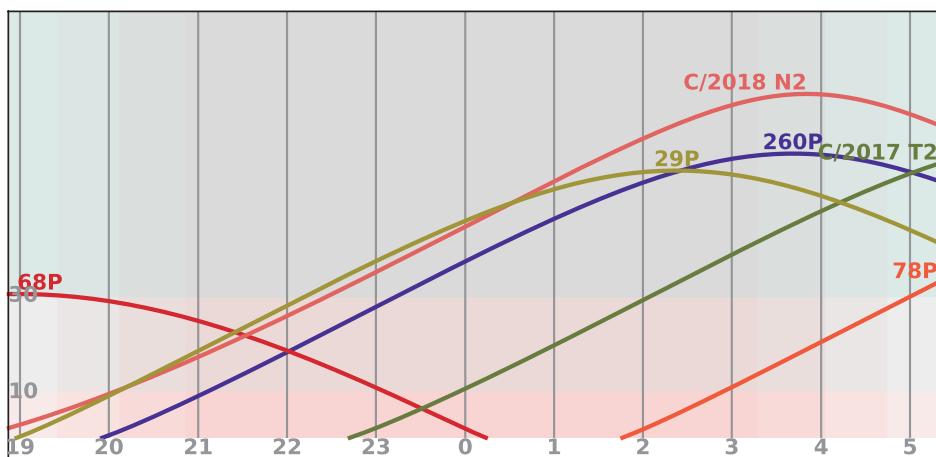
## Období okolo novu 1. srpna

V tomto období nejsou očekávané žádné komety jasnější 12,5 mag.



## Období okolo novu 30. srpna

V tomto období se konečně objeví jasnější kometa **260P/McNaught**, která by měla dosáhnout jasnosti okolo 12 mag a nalezneme ji v souhvězdí Berana. Vývoj dráhy komety je poměrně zajímavý, neboť její vzdálenost v perihelu v minulém století dlouho oscilovala okolo hodnoty 1,6 AU, ale přiblížení k Jupiteru v roce 1981 způsobilo její výraznější přiblížení ke Slunci, a to na vzdálenost menší než 1,5 AU. Mírné zvýšení

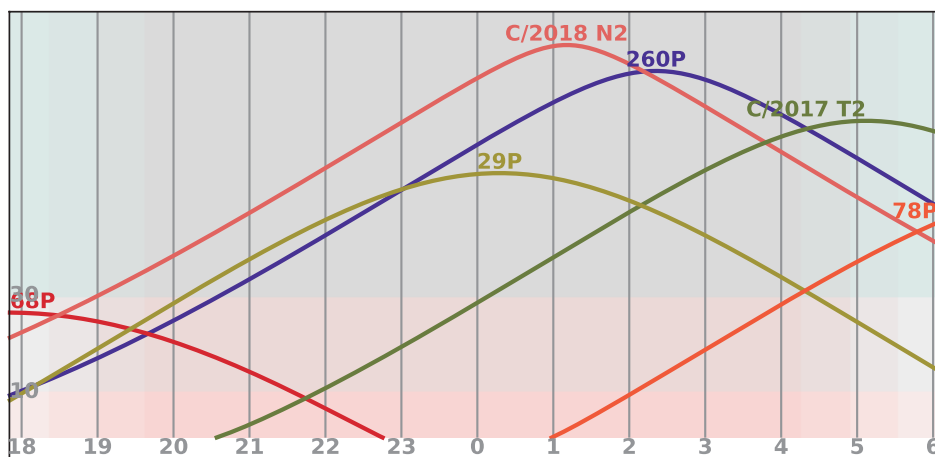




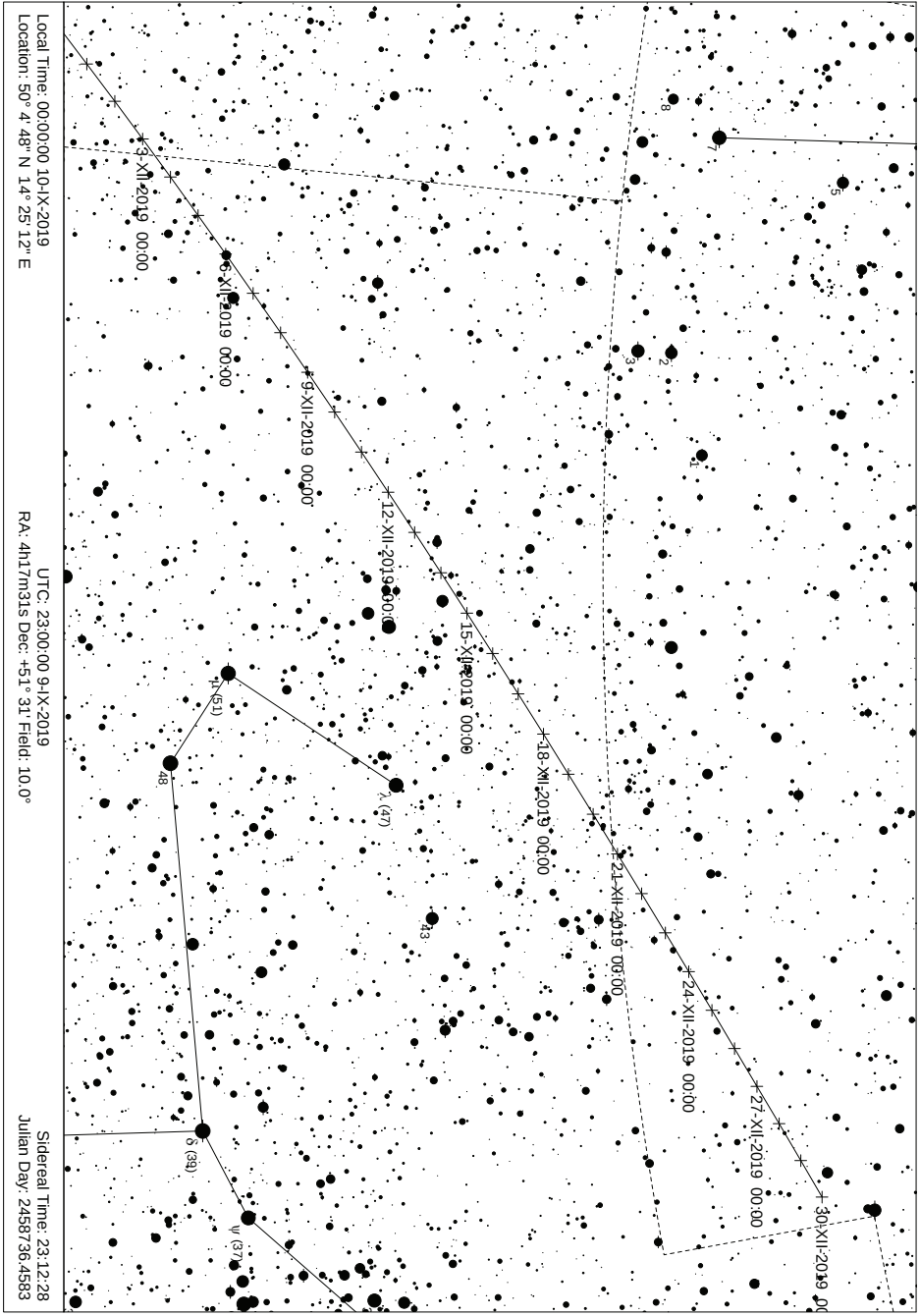
aktivity pravděpodobně přispělo k jejímu objevu v roce 2005. Hned další návrat v roce 2012 byl velmi příznivý a kometa byla pozorována vizuálně s jasností okolo 12 mag. Gravitační rušení Jupiteru způsobí při letošním návratu ještě další přiblížení ke Slunci. Kombinace vzdálenosti 1,417 AU a příznivé geometrie návratu slibuje výjimečnou šanci kometu pozorovat. Další vývoj dráhy už tak příznivý nebude, podobně vhodné geometrie průletu se již nedočkáme a v roce 2063 dojde vlivem dalšího přiblížení k Jupiteru k výraznému vzdálení perihelu od Slunce na hodnotu okolo 1,8 AU a aktivita komety tak pravděpodobně na dlouhou dobu opět ustane. Další jasnější kometou v dosahu větších dalekohledů by mohla být **C/2018 N2 (ASASSN)**, která bude mít jasnost okolo 12,5 mag a najdeme ji v souhvězdí Trojúhelníku. Podle prvních pozorování to vypadá, že původní dráha komety před vstupem do sluneční soustavy byla jemně hyperbolická. Odchylka od paraboly je ale malá. Chyba dráhy je vysoká a s největší pravděpodobností se tak nejedná o “mezihvězdnou” kometu, ale o dynamicky novou kometu z Oortova oblaku poprvé přilétající do blízkosti Slunce. K němu se však nepřiblíží více než na 3 AU a výrazné jasnosti tedy při tomto návratu nedosáhne.

## Období okolo novu 28. září

Kometa **260P/McNaught** by měla být mírně jasnější než 12 mag. Z Berana projde okrajem souhvězdí Trojúhelníku a odtud se dostane do Persea. Zhruba stejnou jasností bude mít i **C/2018 N2 (ASASSN)**, která se bude pohybovat z Trojúhelníku do Andromedy. Novinkou na obloze by měla být kometa příštího roku **C/2017 T2 (PANSTARRS)**. Ta bude rychle zjasňovat a na konci období prolomí hranici 12 mag. Bude se pohybovat velmi pomalu souhvězdím Býka. Tato kometa je typickou dynamicky novou kometou přilétající poprvé z Oortova oblaku ke Slunci, jedná se o větší, velice aktivní těleso, které se bohužel ke Slunci nepřiblíží více než na 1,6 AU.

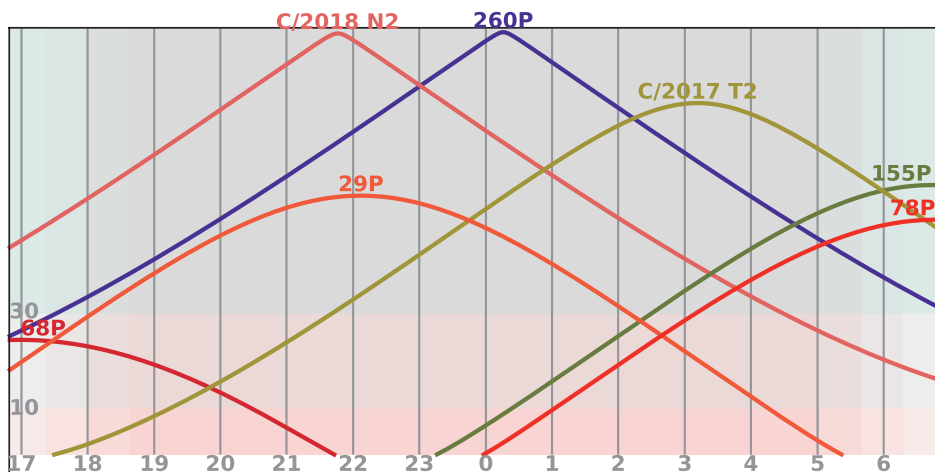


C/2017 T2 (PANSTARRS)



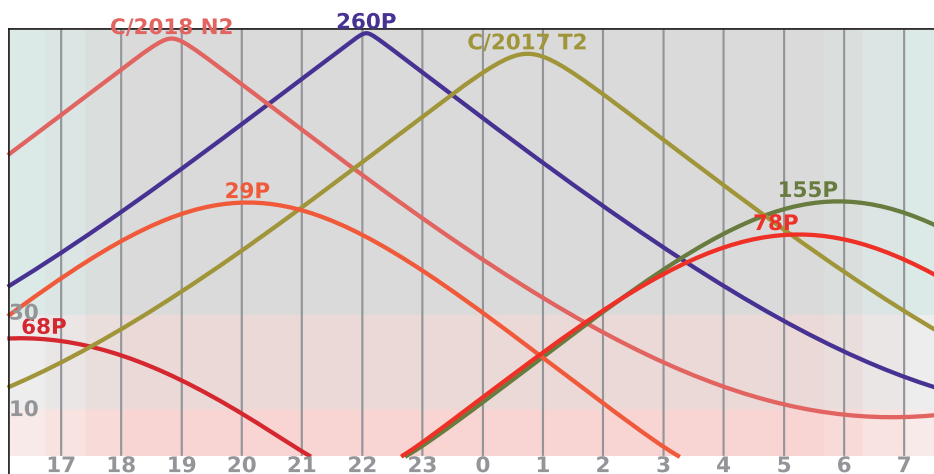
## Období okolo novu 28. října

Nejjasnější kometou by měla být rychle zjasňující **C/2017 T2 (PANSTARRS)**, jejíž jasnost by měla dosáhnout zhruba 11 mag. Na obloze ji nalezneme v souhvězdí Vozky. Kometa **260P/McNaught** by měla začít velmi zvolna slábnout, jasnost bude stále kolem 12 mag. Spatřit ji můžeme ve výborné poloze na obloze, v nadhlavníku v souhvězdí Persea. Stejnou jasnost i příznivé podmínky viditelnosti bude mít i **C/2018 N2 (ASASSN)**, která se bude pohybovat na rozhraní souhvězdí Kasiopeji a Andromedy.



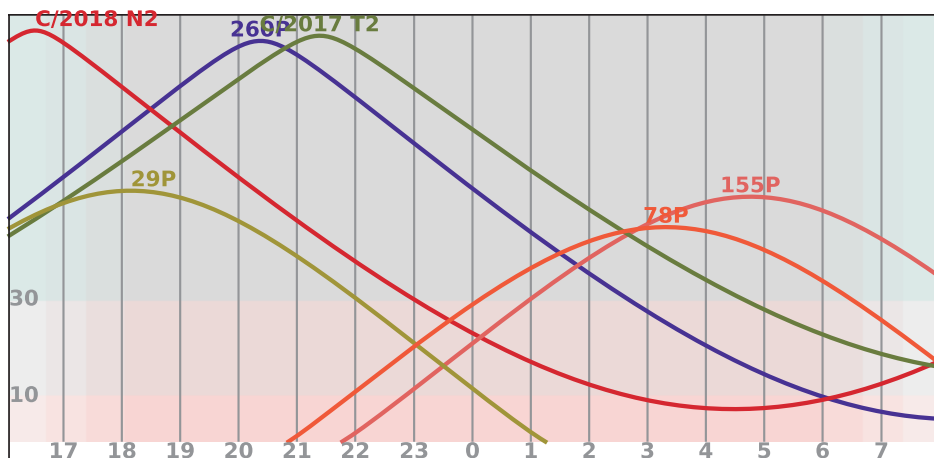
## Období okolo novu 26. listopadu

Kometa **C/2017 T2 (PANSTARRS)** by měla v tomto období dosáhnout jasnosti okolo 10 mag. Nalezneme ji ve výborné pozici na obloze – téměř v nadhlavníku! Pohybovat se bude ze souhvězdí Kasiopeji do Persea. Slábnout by měla **C/2018 N2 (ASASSN)**, kterou ještě můžeme spatřit v souhvězdí Andromedy. Její jasnost se bude pohybovat kolem 12,5 mag.



## Období okolo novu 26. prosince

V dosahu malých binokulárů by se měla s jasností okolo 9 mag ocitnout **C/2017 T2 (PANSTARRS)**. Stále bude v ideální poloze na obloze téměř v nadhlavníku. Nalezneme ji v Perseovi v blízkosti hranice se Žirafou, do níž se přesune na konci roku.



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, v rozvoji je i fotometrie pomocí DSLR. Pokud se na komety nechcete jen dívat a chcete také přispět svým pozorováním k výzkumu, přihlaste se do Společnosti pro meziplanetární hmotu (SMPH), která se kometami a jejím pozorováním zabývá a pozorování svých členů odesílá do mezinárodních databází COBS a ICQ. O aktuálním stavu na obloze, jasnostech komet a nových objevech se dozvíte ze zpravodaje, který vydává pro své členy SMPH a informace poskytuje i na svém webu na adrese [www.kommet.cz](http://www.kommet.cz).

Elektronické vydání

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

- Tabulka komet
- Podrobné mapky



# Meteory

V přehledu rojů uvádíme pouze nejsilnější roje s charakteristikou pozorovacích podmínek maxima v roce 2019. Jména rojů jsou uvedeny jak jménem, tak IMO kódem. Ten je důležitý, jestliže posíláte svá pozorování do centrály IMO. Ve sloupci *zač.* a *kon.* je uvedeno datum začátku a konce aktivity roje. U maxima je uvedeno datum, dále hodina *h* maxima (v SEČ) a interval *I/2* (ve dnech), ve kterém je aktivita alespoň poloviční vůči maximu. Datum je uvedeno ve tvaru měsíc:den. V další skupině údajů je obsažena poloha radiantu roje v rektascenzi a v deklinaci, za oběma souřadnicemi jsou uvedeny jejich denní změny. Souřadnice se vztahují k okamžiku maxima roje. *ZHR* určuje počet meteorů, které lze spatřit za hodinu za ideálních podmínek v maximu. Posledním sloupcem je rychlost roje.

Z hlediska pozorovacích podmínek hlavních meteorických rojů patří rok 2019 mezi spíše nepříznivé roky. U Kvadrantid nastává maximum kolem novu, stejně jako u  $\eta$  Akvarid, Aurigid, Severních Taurid a Ursid. Lyridy jsou pozorovatelné pouze ráno, Orionidy pouze večer. Perseidy, Drakonidy, Lyridy a Geminidy mají maxima během úplňku, Měsíc bude svítit celé pozorování.

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:

Pavol Habuda

[bzucino@yahoo.com](mailto:bzucino@yahoo.com); +420 725 536 590

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 2019

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	3	0,3	1:12	230	+0,8 49	-0,2 110	rychlé
Lyridy	LYR	4:14	4:23	1	0,7	4:30	271	+1,3 34	+0,9 18	rychlé
η Akvaridy	ETA	4:19	5: 6		5	5:28	338	+0,9 -1	+0,4 50	velmi rychlé
Červnové Bootidy	JB0	6:22	6:27	23		7: 2	224		48 1	pomalé
Jižní δ Akvaridy	SDA	7:12	7:30		5	8:23	340	+0,8 -16	+0,2 25	střední
Perseidy	PER	7:17	8:13	9	2	8:24	48	+1,4 58	+0,2 110	velmi rychlé
α Aurigidy	AUR	8:28	9: 1	15	2	9: 5	91	+1,1 39	0,0 6	velmi rychlé
Drakonidy	DRA	10: 6	10: 9	7	0,1	10:10	262		54 10+	pomalé
Orionidy	ORI	10: 2	10:22		3	11: 7	95	+0,8 16	+0,1 18	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	11:13		6	12:10	58	+0,8 22	+0,2 8	střední
Leonidy	LE0	11: 6	11:18	6	2	11:30	152	+0,7 22	+0,4 15	velmi rychlé
Geminidy	GEM	12: 4	12:14	13	1	12:17	112	+1,0 33	+0,1 120	střední
Ursidy	URS	12:17	12:23	3	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 tisícinny magnitudy na časových škálách maximálně stovky let. Takových proměnných hvězd známe statisíce. Aktuální a nejrozsáhlejší katalog (Variable Star Index – VSX) spravuje americká společnost pozorovatelů proměnných hvězd AAVSO na webu <http://www.aavso.org/vsx>. Ve Hvězdářské ročence uvedeme jen malou „ochutnávku“ pro pozorovatele na severní polokouli a omezíme se jen na popis několika málo prototypů či chcete-li vzorků s odkazem na další zdroje informací.

Čtenář nebo spíše uživatel ročenky a zájemce o astronomii si bude nejspíše klást řadu otázek.

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

Velmi rychlý vývoj detektorů používaných při studiu proměnných hvězd, zejména CCD techniky, způsobil v tomto odvětví doslova revoluci. Profesionální astronomové dnes 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.

CCD kamery jsou dnes dostupné i amatérským astronomům, kteří jsou schopni provádět velmi přesná měření a cílené amatérské sledování proměnných hvězd ve fotometrických filtrech 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
  - Nové proměnné hvězdy
  - Hvězdy typu RR Lyr
  - Cefeidy
  - Miridy
  - Polopravidelné proměnné
  - Fyzické proměnné



# Tranzitující exoplanety

Pozorování exoplanet je dnes v popředí zájmu pozorovatelů proměnných hvězd.

První objev exoplanety učinili v roce 1995 Mayor a Queloz u hvězdy podobné Slunci 51 Pegasi. Od té doby jejich počet velice rychle narůstá. V současné době je známo téměř 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 změn 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 odhalit i 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 59 vybraných tranzitujících exoplanet** včetně předpovědi jejich tranzitů. Vybrány byly ty, které jsou během roku 2019 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 TRESCA, <http://var.astro.cz>

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

Elektronické vydání

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

- Přehled tranzitujících exoplanet
- Předpovědi zákrytů



# Zákryty hvězd a planet Měsícem

Předpovědi zákrytů hvězd a planet Měsícem jsou počítány pro dvě hvězdárny na území ČR (Praha, Valašské Meziříčí). Hvězdárny byly vybrány s ohledem na jejich aktivitu v pozorování zákrytů a vhodné geografické rozmístění na území České republiky. Pro výpočet byly použity hvězdy katalogu SAO do osmé\* magnitudy 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  $t_0$ ; tyto 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.

*\* tištěná verze ročenky uvádí tabulku hvězd do 5 mag. Kompletní přehled (8 mag) naleznete v elektronickém vydání.*

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 2019 nedojde k žádným zákrytům hvězd první velikosti. Pokud jde o zákryty hvězd čtvrté a jasnější velikosti, 20. ledna ráno budeme moci pozorovat zákryt hvězdy  $\zeta$  Gem – Mekbuda (SAO 79031), 6. května večer a 24. srpna ráno  $\delta$  Tau (SAO 93897), 27. srpna ráno  $\delta$  Gem – Wasat (SAO 79294), 15. listopadu před půlnocí a 13. prosince ráno  $\eta$  Gem – Tejat Prior (SAO 78135) a konečně 16. listopadu k ránu  $\mu$  Gem – Tejat Posterior (SAO 78297). Budeme rovněž svědky zákrytů Saturna (2. února ráno), Vesty (2. května odpoledne) a Jupitera (28. listopadu dopoledne).

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			f	E	Praha					Valašské Meziříčí				
	SAO	BD/CD	mag			SEČ	a	b	PA	CA	SEČ	a	b	PA	CA
					°	h m	min <sup>°</sup>	min <sup>°</sup>	°	°	h m	min <sup>°</sup>	min <sup>°</sup>	°	°
1188	1. 15 110723	+ 9 359	4,4	D	107	17 50,4	0,6	2,5	23	+42N	17 51,6	0,8	2,3	30	+49N
	1. 15 110723	+ 9 359	4,4	R	107	18 49,7	2,0	-0,4	283	-58N	18 57,0	1,9	-0,3	276	-65N
	1. 19 77705	+20 1162	4,6	D	150	3 36,8	0,1	-1,4	94	+80S	3 38,0	0,0	-1,4	92	+82S
	1. 20 79031	+20 1687	3,9V	D	165	5 58,0	-0,5	-1,8	133	+47S	5 57,3	-0,5	-1,7	131	+49S
	1. 30 159918	-18 4282	4,9	D	298	5 58,6	1,3	0,7	100	-89N	6 3,2	1,5	0,6	98	-87N
	1. 30 159918	-18 4282	4,9	R	298	7 16,9	1,4	-0,2	299	+72N	7 22,3	1,5	-0,4	301	+70N
	2. 2 SATURN		0,6	D	332	6 46,5	1,4	2,5	48	-54N	6 50,4	1,6	2,6	45	-51N
	2. 2 SATURN		0,6	R	332	7 38,8	0,7	0,1	321	+33N	7 41,5	0,8	-0,1	323	+31N
1189	2. 11 110543	+ 7 388	4,3	D	75	17 14,7	2,1	-0,8	105	+58S	17 23,5	2,3	-1,5	112	+51S
	2. 11 110543	+ 7 388	4,3	R	75	18 14,6	0,9	2,1	202	-39S	18 16,0	0,7	2,6	195	-32S
1192	5. 6 93897	+17 712	3,9	R	21	1 *****	*****	*****	***	***	19 17,4	0,1	-1,0	253	-72S
1193	6. 25 128572	- 6 6357	4,7	D	266	1 8,1	0,4	2,2	44	-67N	1 8,4	0,5	2,2	45	-68N
	6. 25 128572	- 6 6357	4,7	R	266	2 11,7	0,9	1,6	269	+68N	2 14,1	1,0	1,6	267	+70N
	6. 26 129009	- 1 114	4,9	D	278	2 53,2	1,2	0,9	121	-35S	2 57,7	1,6	0,5	126	-30S
	6. 26 129009	- 1 114	4,9	R	278	3 31,4	0,2	2,9	185	+29S	3 29,9	0,0	3,3	178	+22S
1195	8. 24 93897	+17 712	3,9	D	276	3 55,9	1,3	1,1	92	-78S	4 0,5	1,6	0,7	98	-72S
	8. 24 93897	+17 712	3,9	R	276	5 5,3	1,1	2,0	226	+56S	1 *****	*****	*****	***	****
	8. 27 79294	+22 1645	3,5	D	315	4 57,1	0,2	2,7	45	-37N	4 56,5	0,3	2,5	51	-43N
1196	9. 11 189986	-20 6115	4,9	D	145	1 22,5	0,8	-1,3	83	+76S	2 *****	*****	*****	***	****
1198	11. 15 78135	+22 1241	3,7V	D	220	22 43,0	0,1	2,7	40	-37N	22 42,2	0,3	2,5	46	-43N
	11. 15 78135	+22 1241	3,7V	R	220	23 34,8	1,4	0,3	300	+63N	23 39,5	1,4	0,4	293	+70N
	11. 16 78297	+22 1304	3,2	D	222	2 54,2	1,7	-0,5	100	-83S	3 0,5	1,7	-0,7	102	-81S
	11. 16 78297	+22 1304	3,2	R	222	4 11,2	1,5	-0,1	256	+73S	4 16,8	1,5	-0,3	255	+72S
1199	11. 28 JUPITER		-1,8	D	23	10 34,3	1,2	1,5	78	+78N	10 38,0	1,4	1,5	75	+75N
	11. 28 JUPITER		-1,8	R	23	11 41,4	1,1	0,2	306	-54N	11 45,2	1,1	0,1	309	-51N
	12. 5 147042	- 6 6345	4,7	D	105	17 13,8	0,2	2,9	1	+26N	17 13,4	0,5	2,6	8	+33N
	12. 5 128572	- 6 6357	4,7	D	106	19 19,9	1,3	0,9	50	+75N	19 24,2	1,4	0,7	56	+81N
12. 13 78135	+22 1241	3,7V	D	193	7 54,3	1,5	2,5	14	-8N	3 *****	*****	*****	*****	***	****
12. 19 119035	+ 7 2479	4,2	R	268	0 36,8	0,2	1,4	273	+70S	0 36,8	0,3	1,5	271	+68S	+ 6 25

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



projekce

# Noční obloha 8K



**Planetárium  
Praha**

Prostřednictvím digitálního systému se seznámíme s nejzajímavějšími souhvězdími severní i jižní polokoule, zaletíme do hlubin vesmíru, obdivovat budeme krásu řady astronomických objektů pozorovatelných pouhým okem nebo dalekohledem. Podíváme se také na jednotlivé planety sluneční soustavy a na nejbližšího souputníka Země – Měsíc.

planetum

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



## Kalendář úkazů

Následující kapitola uvádí informace důležité zejména pro pozorovatele. Pro každý měsíc zde čtenář najde údaje o viditelnosti planet, fázích, přízemích a odzemích Měsíce, zatměních Slunce a Měsíce (i nepozorovatelných), maximálních elongací planet, konjunkcí planet (vzájemných, s Měsícem, se Sluncem a s jasnými hvězdami) a opozicích planet se Sluncem. V případě Marsu, Jupiteru, Saturnu, Uranu a Neptunu jsou uvedeny také nejmenší vzdálenosti od Země v miliónech kilometrů (údaje v AU jsou k nalezení v úvodních textech u efemerid jednotlivých planet). Dále uvádíme konjunkce a opozice se Sluncem pro trpasličí planety Ceres, Pluto a Eris a planety Pallas, Juno a Vesta (pokud nastanou). Konjunkce těles sluneční soustavy jsou popsány větami o jednotné struktuře: [rychlejší těleso] v konjunkci s [pomalejším tělesem] ([rychlejší těleso]  $X, X^{\circ}$  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 (přisluní, odsluní, začátky astronomických ročních dob a vstupy Slunce do znamení) a maxima významnějších meteorických rojů.

Všechny konjunkce těles sluneční soustavy (vzájemné či s hvězdami) jsou počítány v ekliptikálních souřadnicích, a to zejména proto, že údaj, který pozorovatel hledá nejčastěji, je nejtěsnější úhlové přiblížení dvou daných objektů – tomu je nejbližší zpravidla právě konjunkce v délce, protože k úkazům dochází vždy v blízkosti ekliptiky. 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. Zvýrazněny jsou 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, například konjunkce Uranu a Neptunu s jinými planetami či Měsícem.

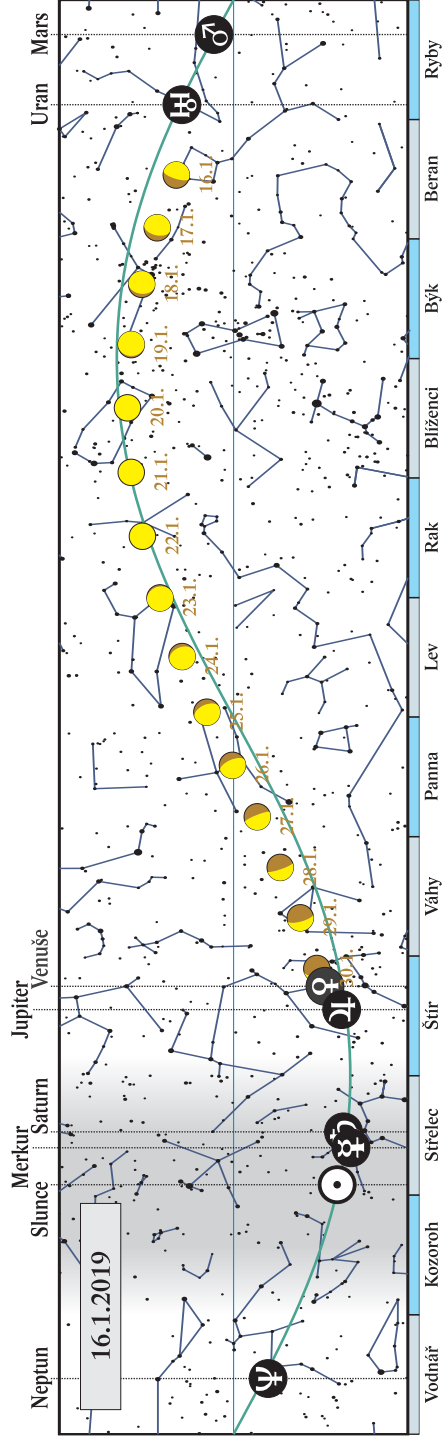
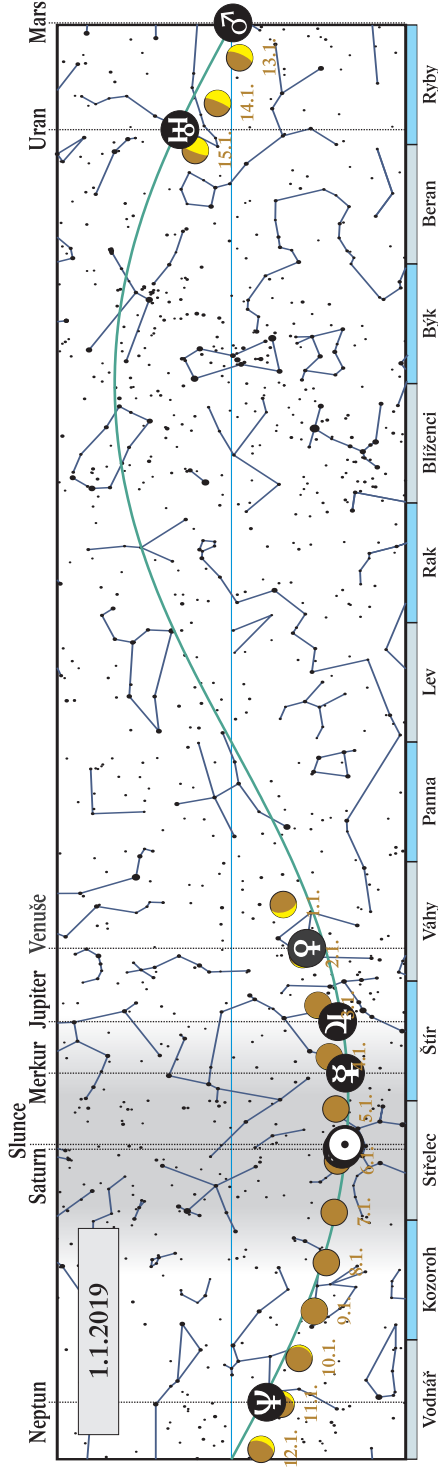
## Leden

1. 1. 2019	23 h	Měsíc v konjunkci s Venuší (Venuše 0,78° jižně; <b>seskupení Měsíce, Venuše, Jupiteru a <math>\alpha</math> Sco ráno nad JV obzorem 1. až 4. 1.)</b> )
2. 1. 2019	7 h	Saturn v konjunkci se Sluncem
3. 1. 2019	2 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Sco (Antares 8,14° jižně)
3. 1. 2019	3 h	maximum meteorického roje Kvadrantid (ZHR 110)
3. 1. 2019	6 h	Země nejbliže Slunci (147,1 miliónu km)
3. 1. 2019	9 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 2,27° jižně)
6. 1. 2019	2 h	Měsíc v novu (2:28); částečné zatmění Slunce pozorovatelné v severovýchodní Asii a v severním Tichém oceánu
6. 1. 2019	6 h	Venuše v největší západní elongaci (47° od Slunce)
9. 1. 2019	5 h	Měsíc v odzemi (406 140 km)
13. 1. 2019	2 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 5,48° severně; Měsíc v blízkosti Marsu na večerní obloze 12. a 13. 1.)
14. 1. 2019	8 h	Měsíc v první čtvrti (7:45)
17. 1. 2019	0 h	Venuše v konjunkci s $\alpha$ Sco (Antares 7,79° jižně; <b>seskupení <math>\alpha</math> Sco, Venuše a Jupiteru ráno nad JV obzorem</b> )
17. 1. 2019	19 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 1,05° jižně; <b>konjunkce nastává nad naším obzorem v noci</b> )
20. 1. 2019	10 h	Slunce vstupuje do znamení Vodnáře
20. 1. 2019	20 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 7,56° severně; <b>konjunkce nastává nad naším obzorem v noci</b> )
21. 1. 2019	6 h	Měsíc v úplňku (6:16); <b>úplné zatmění Měsíce pozorovatelné od nás až po konec úplné fáze</b>
21. 1. 2019	21 h	Měsíc v přizemí (357 337 km)
22. 1. 2019	13 h	Venuše v konjunkci s Jupiterem (Venuše 2,41° severně; planety pozorovatelné ráno)
23. 1. 2019	4 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Leo (Regulus 1,86° jižně; <b>konjunkce nastává nad naším obzorem v noci</b> )
26. 1. 2019	17 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Vir (Spica 7,18° jižně; Měsíc v blízkosti Spiky pozorovatelný 27. 1. po půlnoci)
27. 1. 2019	22 h	Měsíc v poslední čtvrti (22:10)
30. 1. 2019	4 h	Merkur v horní konjunkci se Sluncem
30. 1. 2019	8 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Sco (Antares 7,73° jižně; <b>seskupení Měsíce, <math>\alpha</math> Sco, Venuše, Jupiteru a Saturnu na ranní obloze 30. 1. až 2. 2.)</b> )
31. 1. 2019	0 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 2,26° jižně)
31. 1. 2019	19 h	Měsíc v konjunkci s Venuší (Venuše 0,40° severně)

## Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	ráno vysoko nad jihovýchodním obzorem
Mars	v první polovině noci
Jupiter	ráno nad jihovýchodním obzorem
Saturn	nepozorovatelný
Uran	v první polovině noci
Neptun	večer nad jihozápadním obzorem





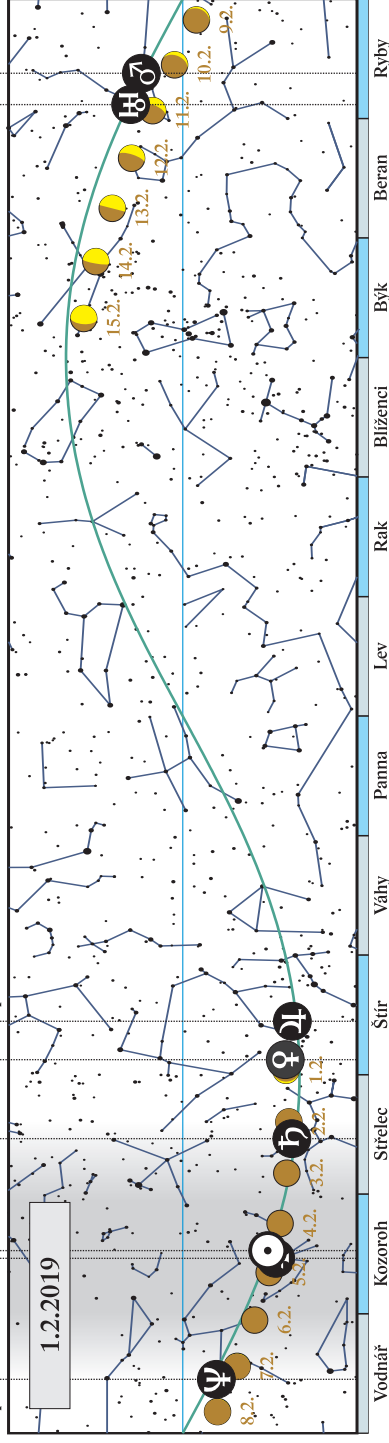
## Únor

2. 2. 2019	7 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 0,18° severně; <b>zákryt nízko nad naším obzorem</b> )
4. 2. 2019	22 h	Měsíc v novu (22:03)
5. 2. 2019	10 h	Měsíc v odzemí (406 559 km)
10. 2. 2019	23 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 6,14° severně; <b>Měsíc v blízkosti Marsu a Uranu na večerní obloze</b> )
12. 2. 2019	23 h	Měsíc v první čtvrti (23:26)
13. 2. 2019	7 h	Mars v konjunkci s Uranem (Mars 0,98° severně; nad naším obzorem za soumraku)
14. 2. 2019	5 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 0,87° jižně; Měsíc v blízkosti $\alpha$ Tau pozorovatelný před půlnocí 13. 2.)
17. 2. 2019	8 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 7,91° severně)
18. 2. 2019	12 h	Venuše v konjunkci se Saturnem (Venuše 1,09° severně; planety pozorovatelné ráno)
19. 2. 2019	0 h	Slunce vstupuje do znamení Ryb
19. 2. 2019	10 h	Měsíc v přízemí (356 763 km)
19. 2. 2019	14 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Leo (Regulus 1,71° jižně; Měsíc v blízkosti Regulu pozorovatelný na ranní i večerní obloze)
19. 2. 2019	17 h	Měsíc v úplňku (16:53)
23. 2. 2019	2 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Vir (Spica 7,09° jižně; konjunkce nastává nad naším obzorem v noci)
26. 2. 2019	15 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Sco (Antares 7,87° jižně; <b>na ranní obloze 26. a 27. 2. seskupení Měsíce, <math>\alpha</math> Sco a Jupiteru</b> )
26. 2. 2019	12 h	Měsíc v poslední čtvrti (12:27)
27. 2. 2019	2 h	Merkur v největší východní elongaci (18° od Slunce)
27. 2. 2019	16 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 1,76° jižně)

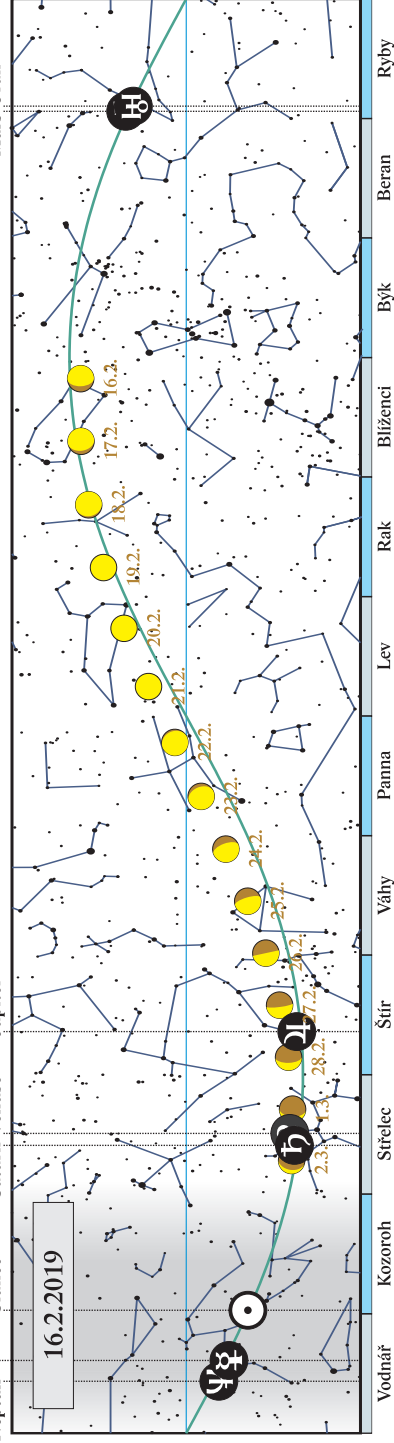
### Viditelnost planet

Merkur	ve druhé polovině měsíce večer nad západním obzorem
Venuše	ráno nad jihovýchodním obzorem
Mars	v první polovině noci
Jupiter	ráno nad jihovýchodním obzorem
Saturn	ráno nízko nad jihovýchodním obzorem
Uran	večer vysoko na jihozápadě a západě
Neptun	nepozorovatelný

Neptun      Merkur Slunce Saturn      Venuše Jupiter



Neptun      Merkur Slunce Saturn Venuše Jupiter

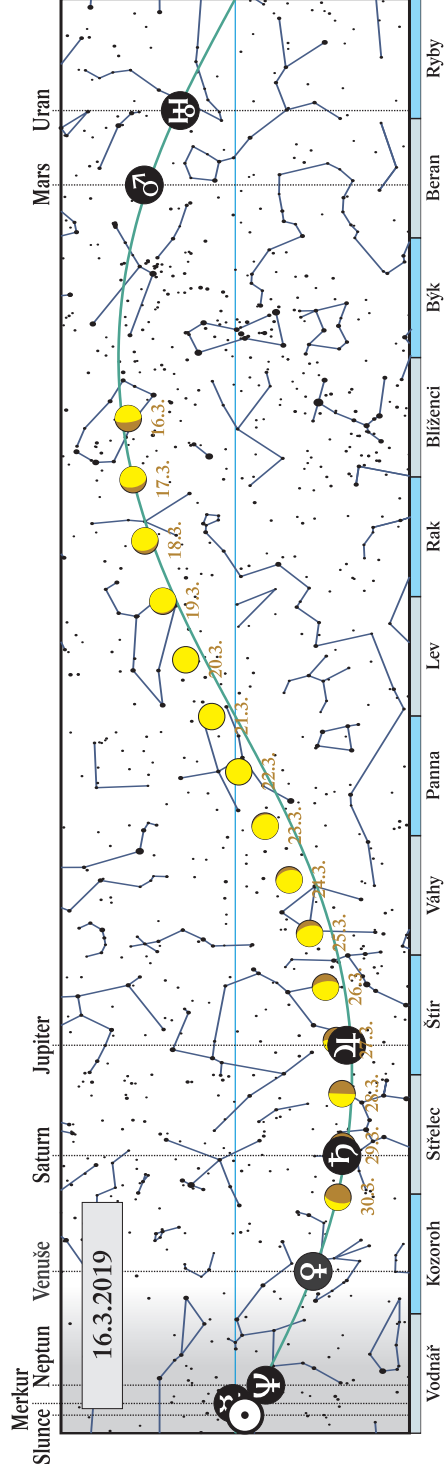
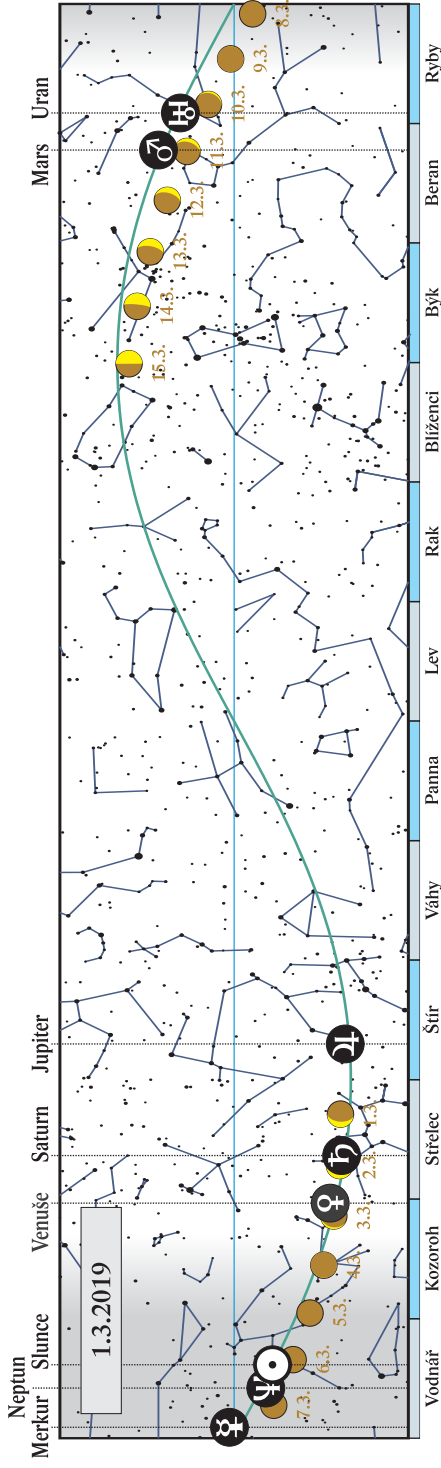


## Březen

1. 3. 2019	20 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn $0,11^\circ$ severně; zákryt pod naším obzorem)
2. 3. 2019	23 h	Měsíc v konjunkci s Venuší (Venuše $1,67^\circ$ severně; <b>2. a 3. ráno seskupení Saturnu, Měsíce, Venuše a Jupiteru nad JV obzorem</b> )
4. 3. 2019	12 h	Měsíc v odzemi (406 375 km)
6. 3. 2019	17 h	Měsíc v novu (17:03)
7. 3. 2019	2 h	Neptun v konjunkci se Sluncem
7. 3. 2019	21 h	Měsíc v konjunkci s Merkurem (Merkur $8,35^\circ$ severně)
11. 3. 2019	17 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars $5,98^\circ$ severně)
13. 3. 2019	11 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran $1,05^\circ$ jižně; Měsíc v blízkosti Aldebaranu na večerní obloze 12. a 13. 3.)
14. 3. 2019	11 h	Měsíc v první čtvrti (11:27)
15. 3. 2019	3 h	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
16. 3. 2019	16 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux $7,36^\circ$ severně)
19. 3. 2019	2 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Leo (Regulus $1,74^\circ$ jižně; konjunkce nastává nad naším obzorem v noci)
19. 3. 2019	21 h	Měsíc v přízemí (359 387 km)
20. 3. 2019	23 h	jarní rovnodennost (22:58), začátek astronomického jara, Slunce vstupuje do znamení Berana
21. 3. 2019	3 h	Měsíc v úplňku (2:43)
22. 3. 2019	13 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Vir (Spica $6,90^\circ$ jižně; Měsíc v blízkosti Spiky pozorovatelný ve druhé polovině noci)
25. 3. 2019	22 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Sco (Antares $7,72^\circ$ jižně; <b>seskupení Měsíce, Jupiteru a <math>\alpha</math> Sco ve druhé polovině noci</b> )
27. 3. 2019	3 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter $1,10^\circ$ jižně)
28. 3. 2019	5 h	Měsíc v poslední čtvrti (5:09)
29. 3. 2019	6 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn $0,92^\circ$ severně; Měsíc v blízkosti Saturnu ráno nad JV obzorem)

### Viditelnost planet

Merkur	počátkem měsíce večer nad západním obzorem
Venuše	ráno nízko nad jihovýchodním obzorem
Mars	v první polovině noci
Jupiter	ráno na jihovýchodě a jihu
Saturn	ráno nízko nad jihovýchodním obzorem
Uran	v první polovině měsíce večer nad západním obzorem
Neptun	nepozorovatelný

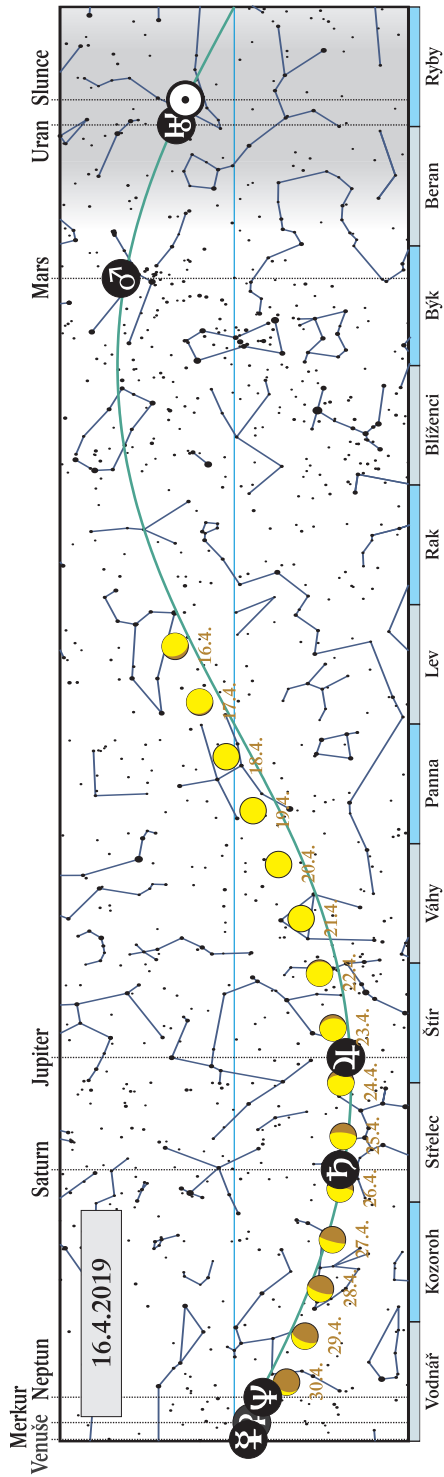
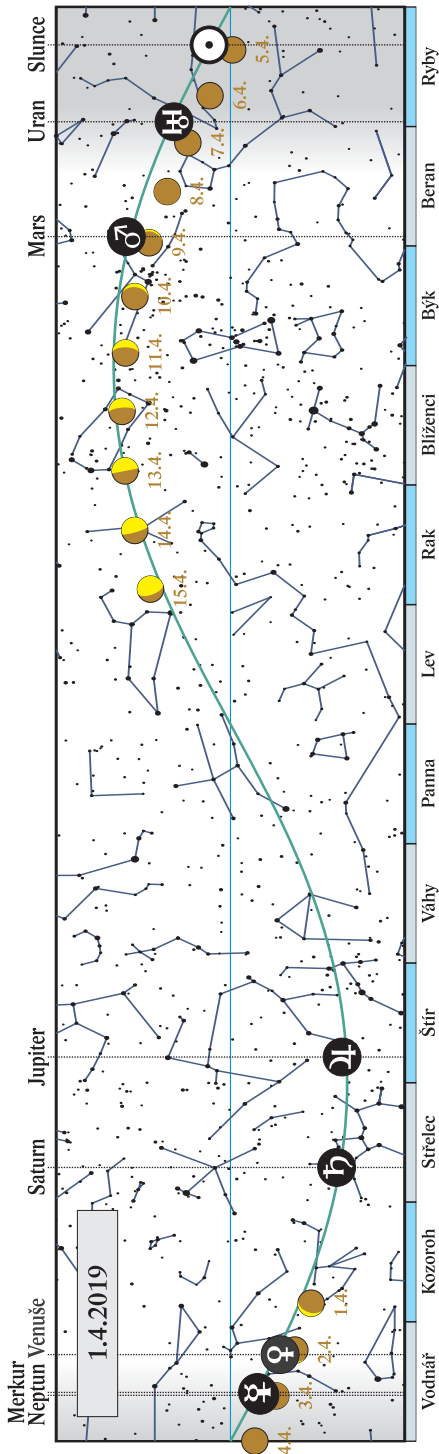


## Duben

1. 4. 2019	1 h	Měsíc v odzemí (405 548 km)
5. 4. 2019	10 h	Měsíc v novu (9:50)
9. 4. 2019	8 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 5,45° severně; seskupení Měsíce, <b>hvězdokupy Plejády, Marsu a <math>\alpha</math> Tau na večerní obloze</b> )
9. 4. 2019	18 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 1,67° jižně)
10. 4. 2019	2 h	planetka (2) Pallas v opozici se Sluncem (+7,9 mag)
11. 4. 2019	21 h	Merkur v největší západní elongaci (28° od Slunce)
12. 4. 2019	20 h	Měsíc v první čtvrti (20:05)
13. 4. 2019	1 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 7,34° severně; konjunkce nastává nad naším obzorem v noci)
15. 4. 2019	10 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Leo (Regulus 1,91° jižně; konjunkce nastává nad naším obzorem v noci)
15. 4. 2019	13 h	Mars v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 6,49° jižně; Mars v blízkosti $\alpha$ Tau na večerní obloze)
16. 4. 2019	23 h	Měsíc v přízemí (364 225 km)
18. 4. 2019	23 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Vir (Spica 6,85° jižně)
19. 4. 2019	12 h	Měsíc v úplňku (12:12)
20. 4. 2019	10 h	Slunce vstupuje do znamení Býka
22. 4. 2019	10 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Sco (Antares 7,29° jižně; <b>22. a 23. 4. ve druhé polovině noci seskupení Měsíce, <math>\alpha</math> Sco a Jupiteru</b> )
23. 4. 2019	0 h	Uran v konjunkci se Sluncem
23. 4. 2019	1 h	maximum meteorického roje Lyrid (ZHR 18)
23. 4. 2019	13 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 1,12° jižně)
25. 4. 2019	16 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 0,80° severně; <b>Měsíc v blízkosti Saturnu pozorovatelný 25. a 26. 4. ráno nad JV obzorem</b> )
26. 4. 2019	23 h	Měsíc v poslední čtvrti (23:18)
28. 4. 2019	19 h	Měsíc v odzemí (404 545 km)

### Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	nepozorovatelná
Mars	v první polovině noci
Jupiter	ve druhé polovině noci
Saturn	ráno nad jihovýchodním obzorem
Uran	nepozorovatelný
Neptun	nepozorovatelný



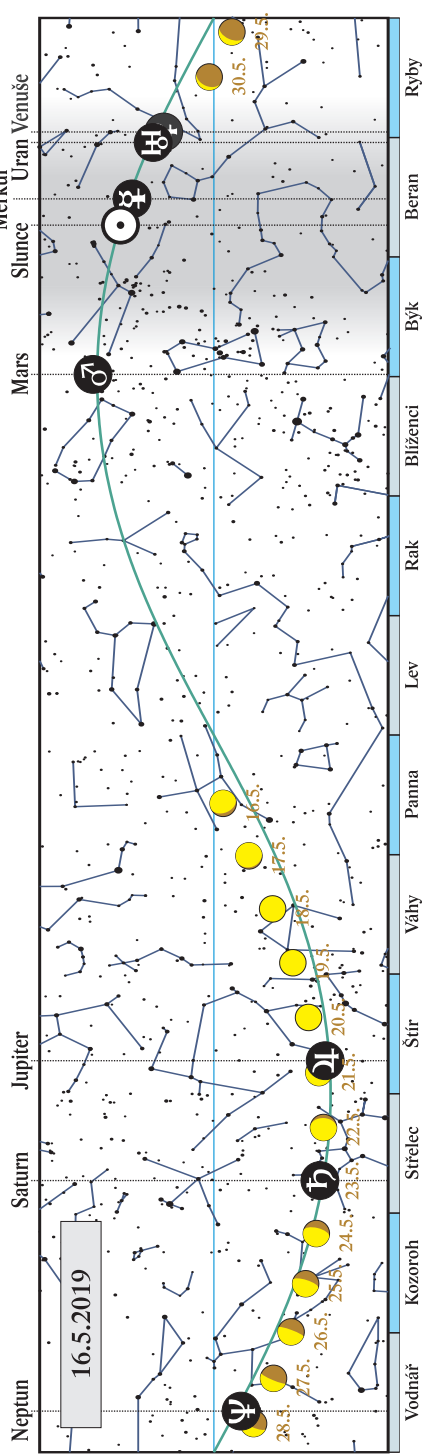
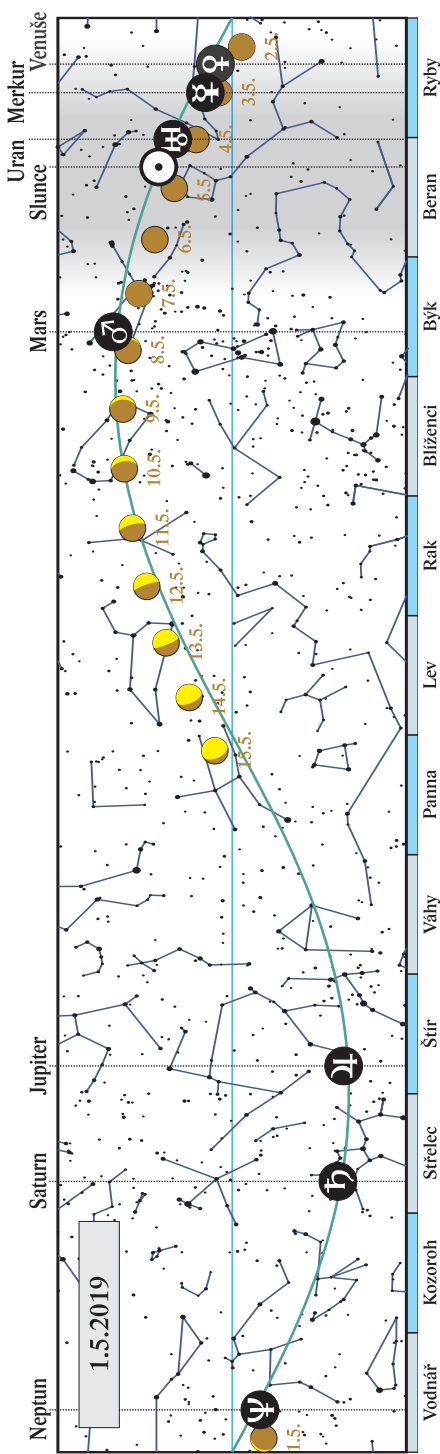
## Květen

4. 5. 2019	24 h	Měsíc v novu (23:45)
6. 5. 2019		maximum meteorického roje eta Akvarid (ZHR 50)
7. 5. 2019	0 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 1,48° jižně)
8. 5. 2019	1 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 4,09° severně)
10. 5. 2019	5 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 7,24° severně)
12. 5. 2019	2 h	Měsíc v první čtvrti (2:12)
12. 5. 2019	15 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Leo (Regulus 2,50° jižně)
13. 5. 2019	23 h	Měsíc v přízemí (369 042 km)
16. 5. 2019	8 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Vir (Spica 6,87° jižně)
18. 5. 2019	22 h	Měsíc v úplňku (22:11)
19. 5. 2019	17 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Sco (Antares 7,46° jižně; <b>seskupení Měsíce, <math>\alpha</math> Sco a Jupiteru 19. až 21. 5.)</b>
20. 5. 2019	17 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 1,21° jižně)
21. 5. 2019	9 h	Slunce vstupuje do znamení Blíženců
21. 5. 2019	14 h	Merkur v horní konjunkci se Sluncem
22. 5. 2019	22 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 1,27° severně; <b>Měsíc u Saturnu pozorovatelný ve druhé polovině noci</b> )
26. 5. 2019	14 h	Měsíc v odzemí (404 098 km)
26. 5. 2019	18 h	Měsíc v poslední čtvrti (17:33)
29. 5. 2019	0 h	trpasličí planeta (1) Ceres v opozici se Sluncem (+7,0 mag)

### Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	nepozorovatelná
Mars	večer nad severozápadním obzorem
Jupiter	po většinu noci kromě večera
Saturn	ve druhé polovině noci
Uran	nepozorovatelný
Neptun	nepozorovatelný



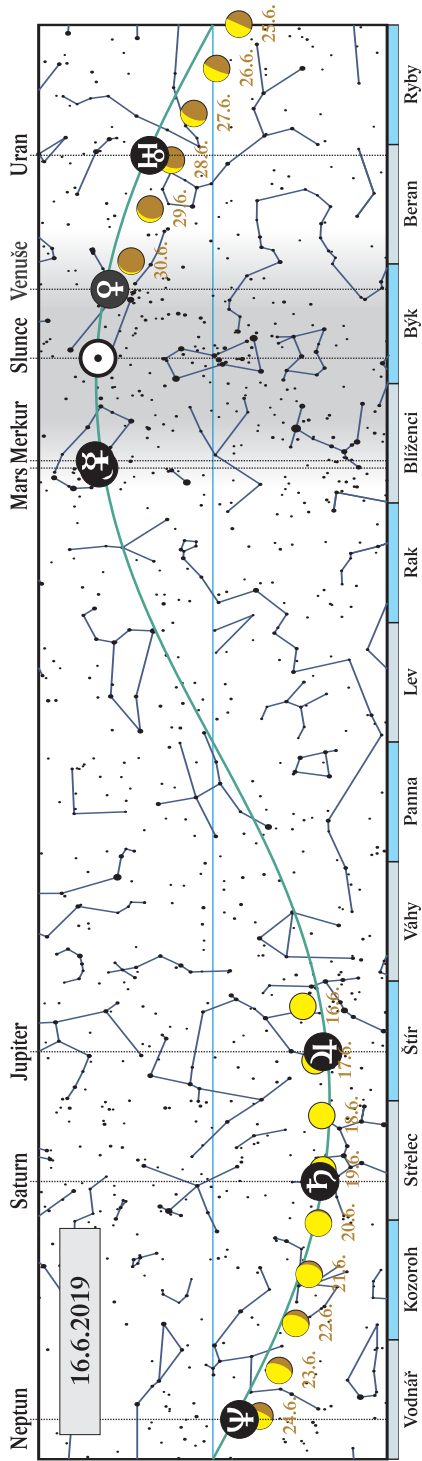
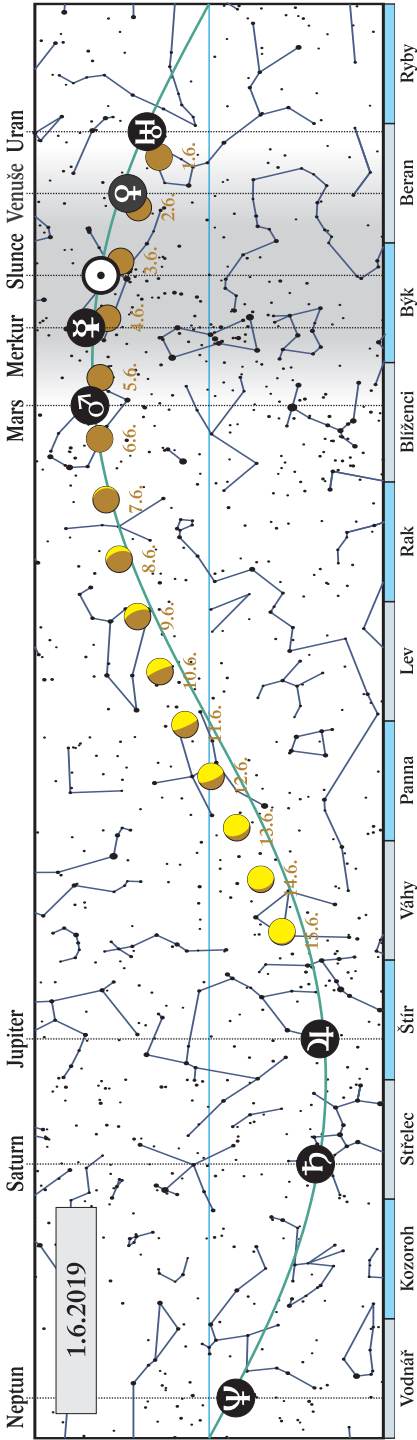


## Červen

3. 6. 2019	11 h	Měsíc v novu (11:02)
4. 6. 2019	18 h	Měsíc v konjunkci s Merkurem (Merkur 4,23° severně; Měsíc v blízkosti Merkuru večer velmi nízko nad SZ obzorem)
5. 6. 2019	16 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 2,10° severně; Měsíc v blízkosti Marsu večer nízko nad SZ obzorem)
6. 6. 2019	10 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 6,75° severně)
8. 6. 2019	0 h	Měsíc v přízemí (368 535 km)
8. 6. 2019	22 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Leo (Regulus 2,29° jižně; konjunkce nastává nad naším obzorem v noci)
10. 6. 2019	7 h	Měsíc v první čtvrti (6:59)
10. 6. 2019	16 h	Jupiter v opozici se Sluncem
12. 6. 2019	4 h	Jupiter nejbliže Zemi (640,9 miliónu km)
12. 6. 2019	13 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Vir (Spica 7,34° jižně)
16. 6. 2019	3 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Sco (Antares 7,05° jižně; <b>15. až 17. 6. seskupení Měsíce, <math>\alpha</math> Sco a Jupiteru</b> )
16. 6. 2019	19 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 1,32° jižně)
17. 6. 2019	10 h	Měsíc v úplňku (9:30)
18. 6. 2019	17 h	Merkur v konjunkci s Marsem (Merkur 0,22° severně; <b>těsné přiblížení večer nízko nad SZ obzorem v blízkosti <math>\beta</math> Gem</b> )
19. 6. 2019	6 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 1,15° severně; <b>Měsíc v těsné blízkosti Saturnu pozorovatelný v noci z 18. na 19. 6.</b> )
20. 6. 2019	8 h	Merkur v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 5,49° severně)
21. 6. 2019	17 h	letní slunovrat (16:54), začátek astronomického léta, Slunce vstupuje do znamení Raka
21. 6. 2019	18 h	Mars v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 5,49° severně)
23. 6. 2019	9 h	Měsíc v odzemí (404 512 km)
24. 6. 2019	0 h	Merkur v největší východní elongaci (25° od Slunce)
25. 6. 2019	11 h	Měsíc v poslední čtvrti (10:46)

### Viditelnost planet

Merkur	v první polovině měsíce večer nízko nad severozápadním obzorem
Venuše	nepozorovatelná
Mars	večer nízko nad severozápadním obzorem
Jupiter	po celou noc
Saturn	po většinu noci kromě večera
Uran	ve druhé polovině měsíce ráno nad východním obzorem
Neptun	ráno nad jihovýchodním obzorem

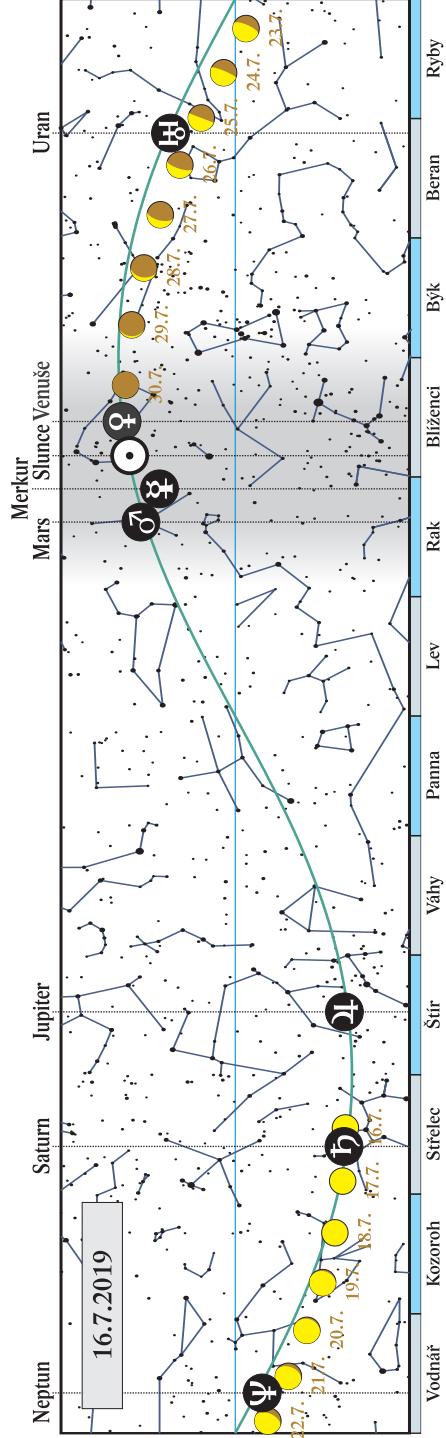
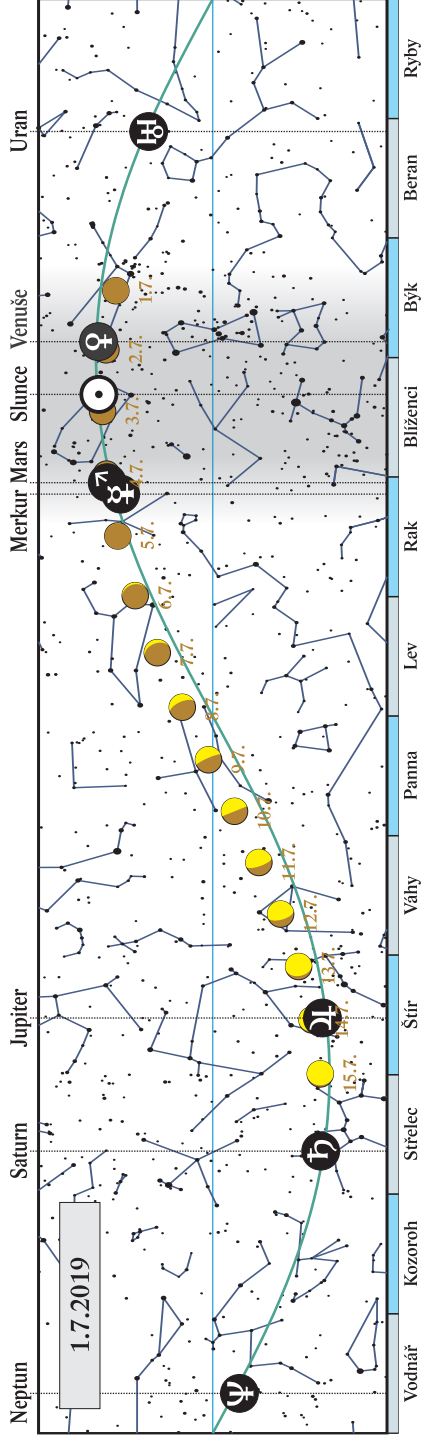


## Červenec

2. 7. 2019	20 h	Měsíc v novu (20:16); úplné zatmění Slunce pozorovatelné v Jižní Americe a jižním Tichém oceánu
3. 7. 2019	20 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 6,99° severně; konjunkce nastává nad naším obzorem v noci)
4. 7. 2019	23 h	Země nejdále od Slunce (152,1 miliónu km)
5. 7. 2019	6 h	Měsíc v přízemí (363 745 km)
6. 7. 2019	4 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Leo (Regulus 2,36° jižně; Měsíc v blízkosti $\alpha$ Leo 5. a 6. 7. večer nad západním obzorem)
9. 7. 2019	12 h	Měsíc v první čtvrti (11:54)
9. 7. 2019	18 h	Saturn v opozici se Sluncem
9. 7. 2019	20 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Vir (Spica 7,01° jižně; Měsíc u Spiky pozorovatelný v první polovině noci)
9. 7. 2019	22 h	Saturn nejbližší Zemi (1 351,3 miliónu km)
13. 7. 2019	8 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Sco (Antares 7,47° jižně; <b>12. až 14. 7. seskupení Měsíce, <math>\alpha</math> Sco a Jupiteru</b> )
13. 7. 2019	21 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 1,46° jižně)
14. 7. 2019	16 h	trpasličí planeta (134 340) Pluto v opozici se Sluncem (+14,2 mag)
16. 7. 2019	9 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 0,68° severně; Měsíc v blízkosti Saturnu pozorovatelný 15. až 17. 7.)
16. 7. 2019	23 h	Měsíc v úplňku (22:38); částečné zatmění Měsíce pozorovatelné od nás
21. 7. 2019	1 h	Měsíc v odzemí (405 453 km)
21. 7. 2019	14 h	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
23. 7. 2019	4 h	<b>Slunce vstupuje do znamení Lva</b>
25. 7. 2019	2 h	Měsíc v poslední čtvrti (2:18)
28. 7. 2019	1 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 1,42° jižně; konjunkce nastává nad naším obzorem v noci)

### Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	nepozorovatelná
Mars	nepozorovatelný
Jupiter	po většinu noci kromě rána
Saturn	po celou noc
Uran	ve druhé polovině noci
Neptun	ve druhé polovině noci

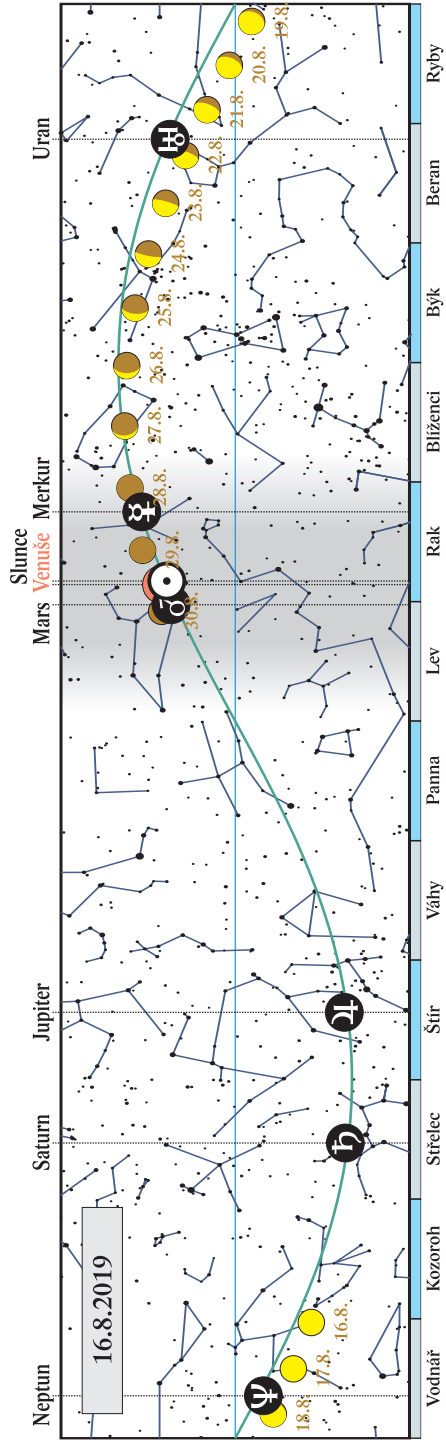
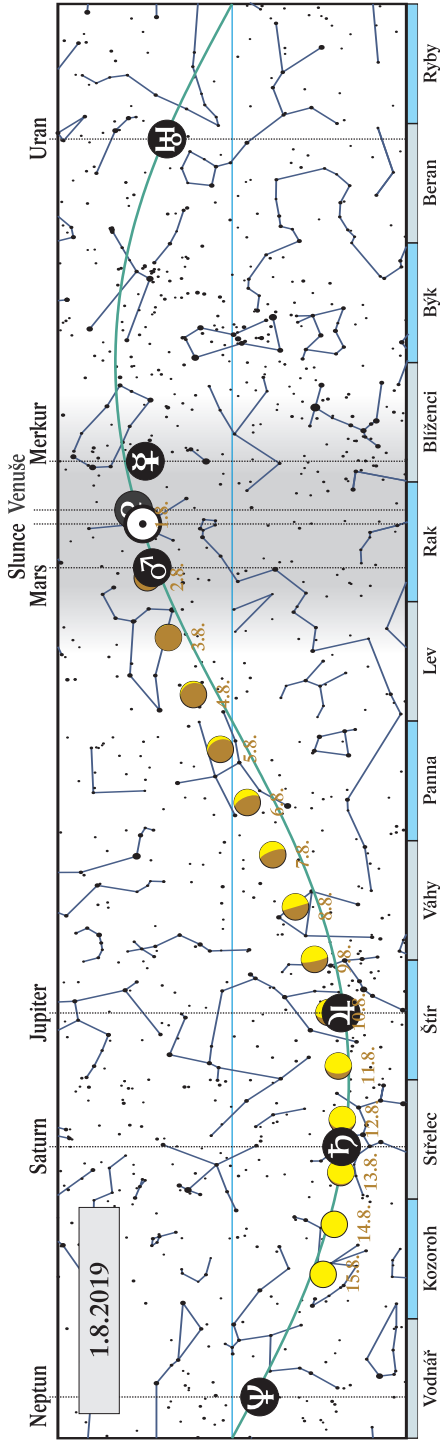


## Srpen

1. 8. 2019	4 h	Měsíc v novu (4:12)
2. 8. 2019	8 h	Měsíc v přízemí (359 408 km)
6. 8. 2019	2 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Vir (Spica 6,98° jižně; Měsíc v blízkosti Spiky 5. a 6. 8. večer nad JZ obzorem)
7. 8. 2019	19 h	Měsíc v první čtvrti (18:30)
9. 8. 2019	13 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Sco (Antares 7,42° jižně; <b>seskupení Měsíce, <math>\alpha</math> Sco a Jupiteru</b> )
10. 8. 2019	0 h	Merkur v největší západní elongaci (19° od Slunce)
10. 8. 2019	1 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 1,64° jižně)
12. 8. 2019	11 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 0,47° severně; Měsíc v blízkosti Saturnu 11. a 12. 8.)
13. 8. 2019	9 h	maximum meteorického roje Perseid (ZHR 110)
14. 8. 2019	7 h	Venuše v horní konjunkci se Sluncem
15. 8. 2019	13 h	Měsíc v úplňku (13:29)
17. 8. 2019	12 h	Měsíc v odzemí (406 231 km)
23. 8. 2019	11 h	Slunce vstupuje do znamení Panny
23. 8. 2019	16 h	Měsíc v poslední čtvrti (15:56)
24. 8. 2019	12 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 1,89° jižně)
27. 8. 2019	17 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 6,93° severně)
30. 8. 2019	12 h	Měsíc v novu (11:36)
30. 8. 2019	17 h	Měsíc v přízemí (357 178 km)

### Viditelnost planet

Merkur	v polovině měsíce ráno nízko nad severovýchodním obzorem
Venuše	nepozorovatelná
Mars	nepozorovatelný
Jupiter	v první polovině noci
Saturn	po většinu noci kromě rána
Uran	kromě večera po většinu noci
Neptun	po celou noc



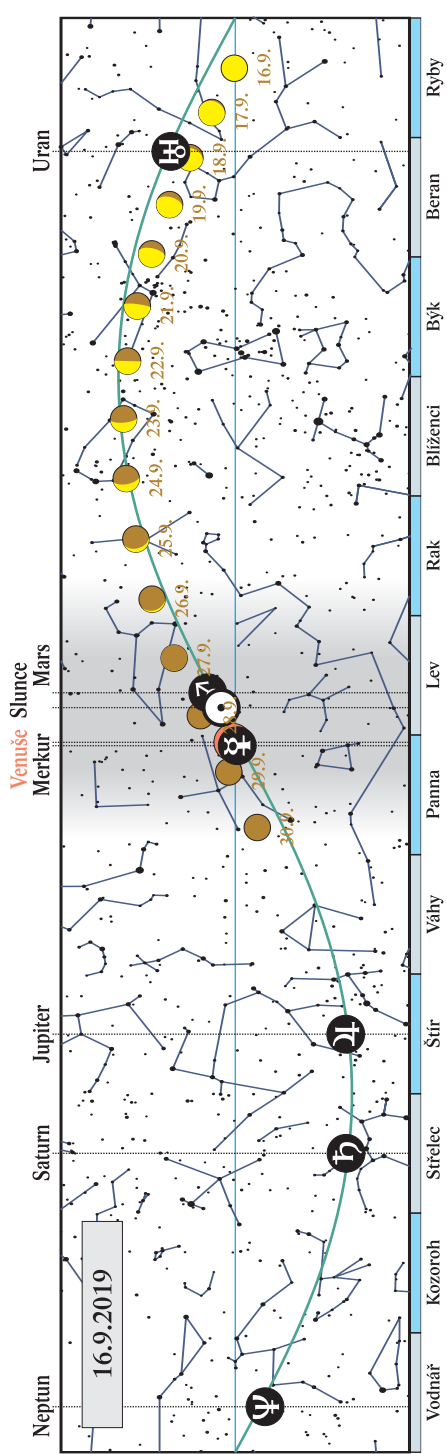
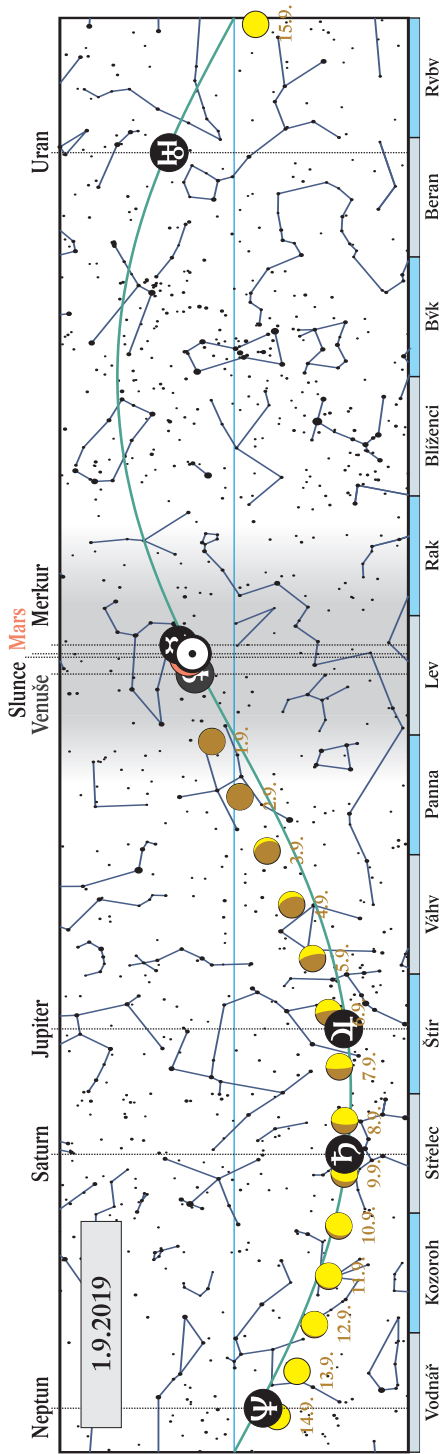
## Září

1. 9. 2019	15 h	maximum meteorického roje $\alpha$ Aurigid (ZHR 6)
2. 9. 2019	12 h	Mars v konjunkci se Sluncem
4. 9. 2019	3 h	Merkur v horní konjunkci se Sluncem
5. 9. 2019	21 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Sco (Antares 6,83° jižně; konjunkce nastává nad naším obzorem v noci)
6. 9. 2019	4 h	Měsíc v první čtvrti (4:10)
6. 9. 2019	8 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 1,84° jižně; <b>5. a 6. 9. večer nad jihozápadním obzorem seskupení Měsíce, <math>\alpha</math> Sco a Jupiteru</b> )
8. 9. 2019	14 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 0,69° severně; Měsíc u Saturnu pozorovatelný večer)
10. 9. 2019	8 h	Neptun v opozici se Sluncem
13. 9. 2019	15 h	Měsíc v odzemí (406 383 km)
14. 9. 2019	6 h	Měsíc v úplňku (5:32)
20. 9. 2019	18 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 1,77° jižně)
22. 9. 2019	4 h	Měsíc v poslední čtvrti (3:40)
23. 9. 2019	9 h	podzimní rovnodennost (8:50), začátek astronomického podzimu, Slunce vstupuje do znamení Vah
24. 9. 2019	0 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 6,63° severně; konjunkce nastává nad naším obzorem v noci)
26. 9. 2019	10 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Leo (Regulus 2,69° jižně; Měsíc v blízkosti $\alpha$ Leo pozorovatelný ráno nad východním obzorem)
28. 9. 2019	3 h	Měsíc v přízemí (357 796 km)
28. 9. 2019	19 h	Měsíc v novu (19:26)

### Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	nepozorovatelná
Mars	nepozorovatelný
Jupiter	večer na jihozápadě
Saturn	v první polovině noci
Uran	kromě večera po celou noc
Neptun	po celou noc



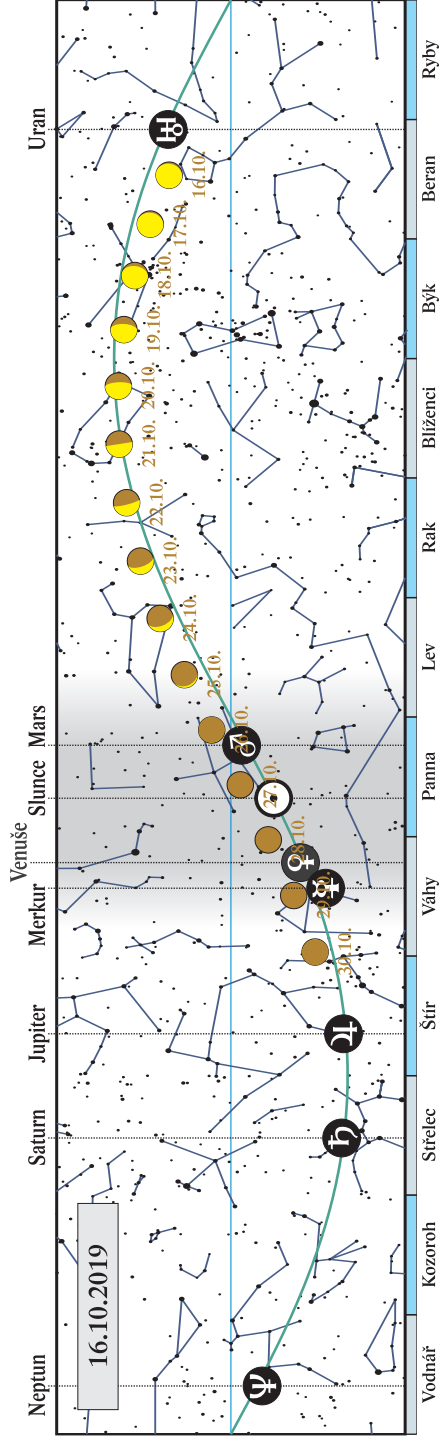
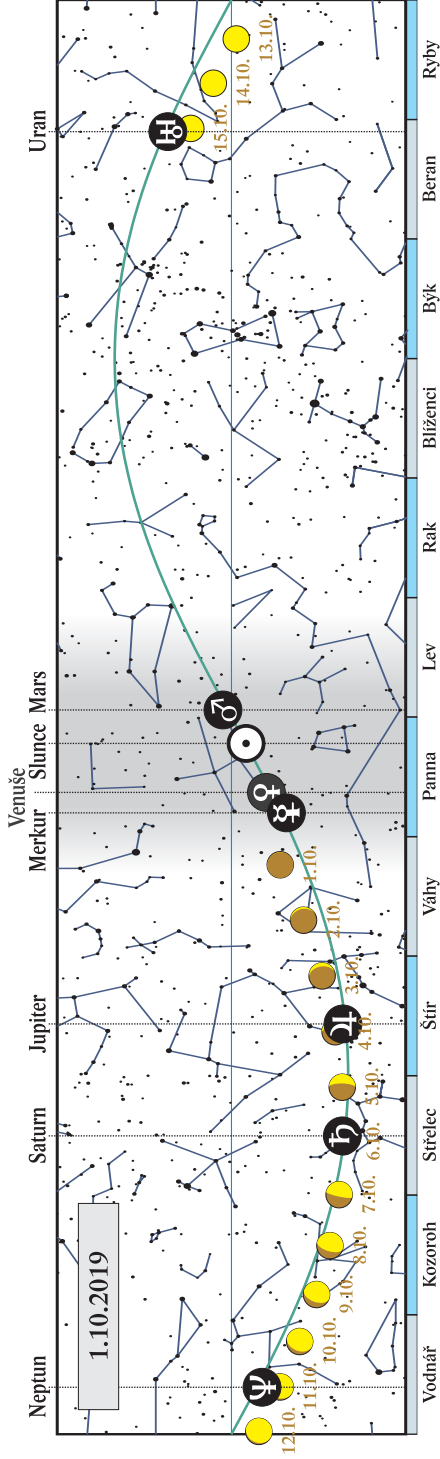


## Říjen

3. 10. 2019	4 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Sco (Antares 7,03° jižně; 2. a 3. 10. večer nad JZ obzorem seskupení Měsíce, $\alpha$ Sco a Jupiteru)
3. 10. 2019	23 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 1,10° jižně)
5. 10. 2019	18 h	Měsíc v první čtvrti (17:47)
5. 10. 2019	23 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 0,97° severně; těsné přibližování Měsíce k Saturnu pozorovatelné večer nad JZ obzorem)
9. 10. 2019	7 h	maximum meteorického roje Drakonid (ZHR > 10)
10. 10. 2019	19 h	Měsíc v odzemí (405 922 km)
13. 10. 2019	22 h	Měsíc v úplňku (22:07)
17. 10. 2019	12 h	trpasličí planeta (136 199) Eris v opozici se Sluncem (+18,7 mag)
17. 10. 2019	22 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 2,17° jižně; konjunkce nastává nad naším obzorem v noci)
20. 10. 2019	4 h	Merkur v největší východní elongaci (25° od Slunce)
21. 10. 2019	9 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 6,18° severně)
21. 10. 2019	14 h	Měsíc v poslední čtvrti (13:39)
22. 10. 2019		maximum meteorického roje Orionid (ZHR 18)
23. 10. 2019	18 h	Slunce vstupuje do znamení Štíra
23. 10. 2019	19 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Leo (Regulus 2,54° jižně; Měsíc v blízkosti $\alpha$ Leo pozorovatelný 24. 10. ráno nad východním obzorem)
26. 10. 2019	12 h	Měsíc v přízemí (361 296 km)
26. 10. 2019	21 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 3,36° jižně; Měsíc u Marsu 26. a 27. 10. ráno nad východním obzorem)
28. 10. 2019	5 h	Měsíc v novu (4:38)
28. 10. 2019	9 h	Uran v opozici se Sluncem
31. 10. 2019	16 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 0,38° jižně; <b>Měsíc těsně u Jupiteru krátce po konjunkci nad JZ obzorem</b> )

### Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	nepozorovatelná
Mars	koncem měsíce ráno nízko nad východním obzorem
Jupiter	večer nad jihozápadním obzorem
Saturn	večer na jihu a jihozápadě
Uran	po celou noc
Neptun	po většinu noci kromě rána

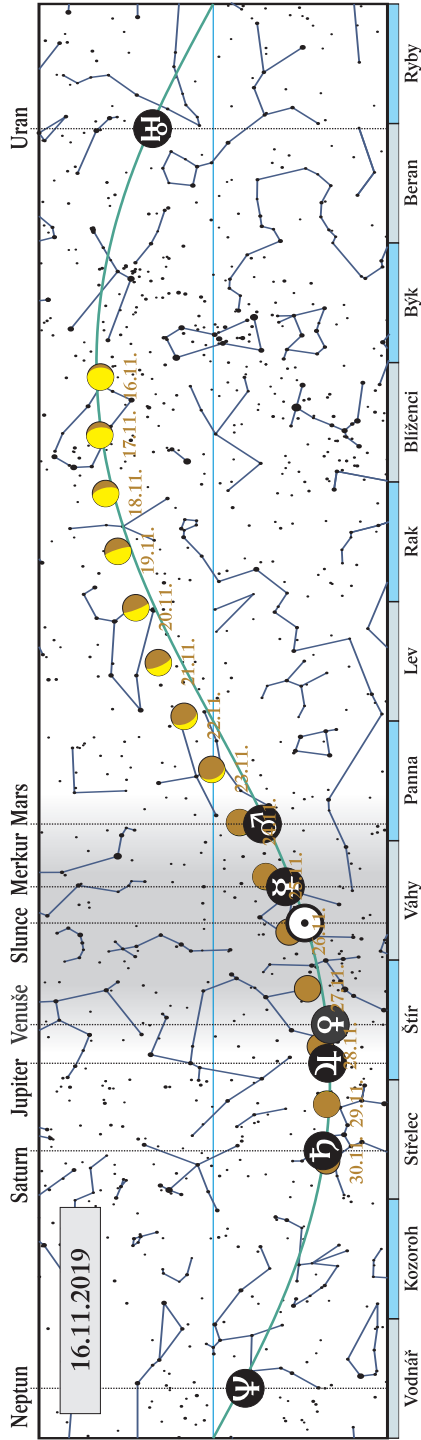
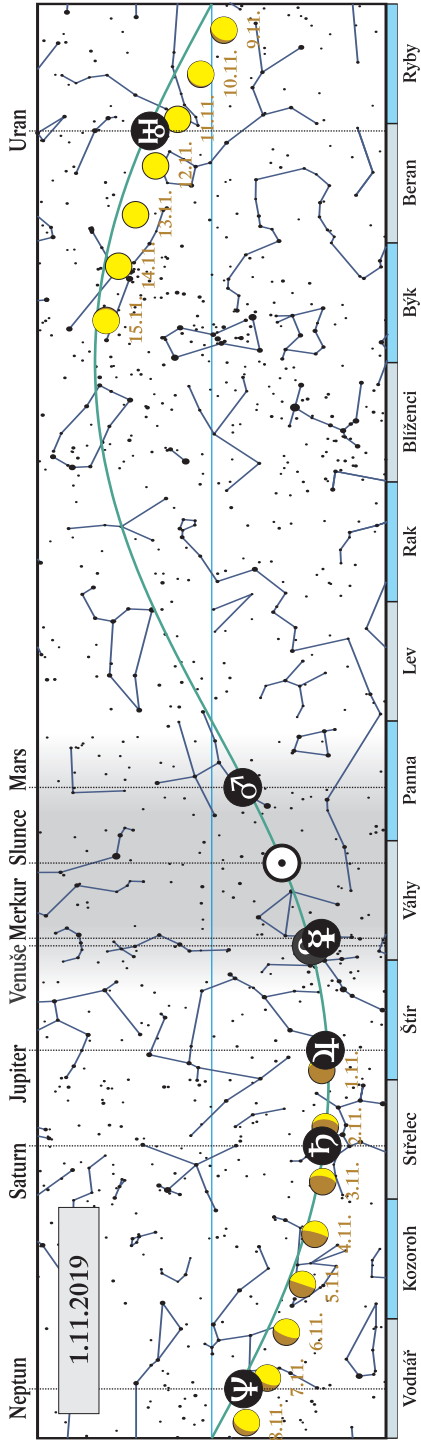


## Listopad

2. 11. 2019	8 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 1,11° severně; Měsíc u Saturnu pozorovatelný na večerní obloze)
4. 11. 2019	11 h	Měsíc v první čtvrti (11:23)
7. 11. 2019	10 h	Měsíc v odzemi (405 093 km)
11. 11. 2019	16 h	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem; <b>přechod Merkuru přes Slunce od nás pozorovatelný v první polovině průběhu</b>
12. 11. 2019	15 h	Měsíc v úplňku (14:34)
12. 11. 2019	9 h	planetka (4) Vesta v opozici se Sluncem (+6,5 mag)
14. 11. 2019	7 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 2,50° jižně; konjunkce nastává nad naším obzorem v noci)
17. 11. 2019	14 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 6,32° severně)
18. 11. 2019	6 h	maximum meteorického roje Leonid (ZHR 15)
19. 11. 2019	22 h	Měsíc v poslední čtvrti (22:10)
20. 11. 2019	0 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Leo (Regulus 3,15° jižně; konjunkce nastává nad naším obzorem v noci)
22. 11. 2019	16 h	Slunce vstupuje do znamení Střelce
23. 11. 2019	9 h	Měsíc v přízemí (366 690 km)
23. 11. 2019	18 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Vir (Spica 6,70° jižně)
24. 11. 2019	13 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 3,10° jižně; <b>24. a 25. 11. seskupení Měsíce, <math>\alpha</math> Vir, Marsu a Merkuru ráno nad JV obzorem</b> )
24. 11. 2019	15 h	Venuše v konjunkci s Jupiterem (Venuše 1,41° jižně; <b>planety večer nad JZ obzorem spolu se Saturnem</b> )
25. 11. 2019	3 h	Měsíc v konjunkci s Merkurem (Merkur 1,35° jižně)
26. 11. 2019	16 h	Měsíc v novu (16:05)
28. 11. 2019	11 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 0,11° severně; zákryt pod naším obzorem dopoledne, Jupiter pozorovatelný večer)
28. 11. 2019	12 h	Merkur v největší západní elongaci (20° od Slunce)
28. 11. 2019	21 h	Měsíc v konjunkci s Venuší (Venuše 1,24° jižně; <b>velmi těsné seskupení Měsíce, Venuše a Jupiteru večer nad JZ obzorem</b> )
29. 11. 2019	23 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 1,42° severně; <b>seskupení Měsíce, Saturnu, Venuše a Jupiteru večer nad JZ obzorem</b> )

### Viditelnost planet

Merkur	ve druhé polovině měsíce ráno nad jihovýchodním obzorem
Venuše	ve druhé polovině měsíce večer nízko nad jihozápadním obzorem
Mars	ráno nad jihovýchodním obzorem
Jupiter	večer nízko nad jihozápadním obzorem
Saturn	večer nad jihozápadním obzorem
Uran	po celou noc kromě jitra
Neptun	v první polovině noci

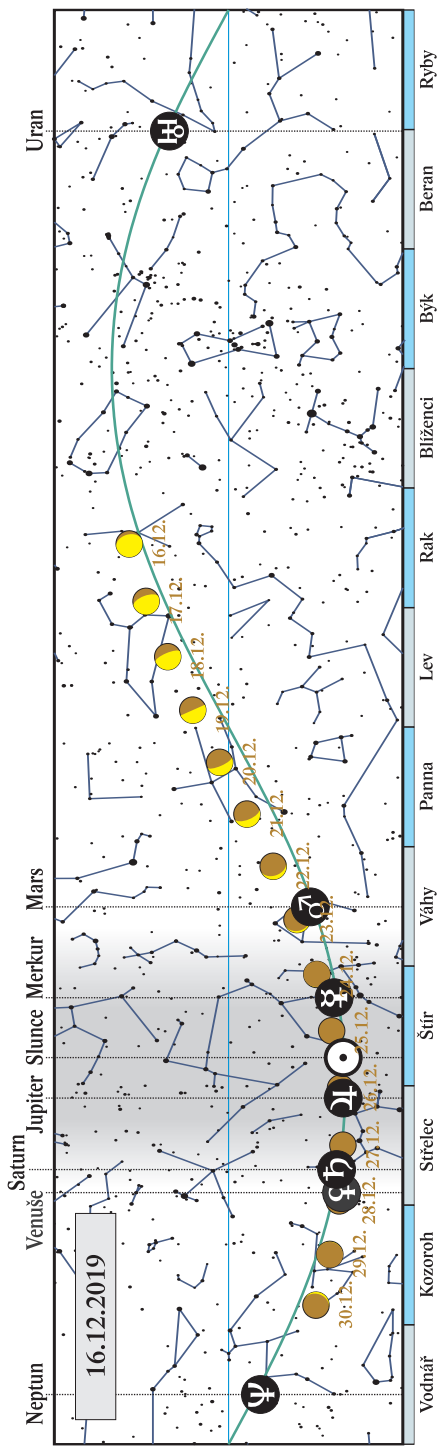
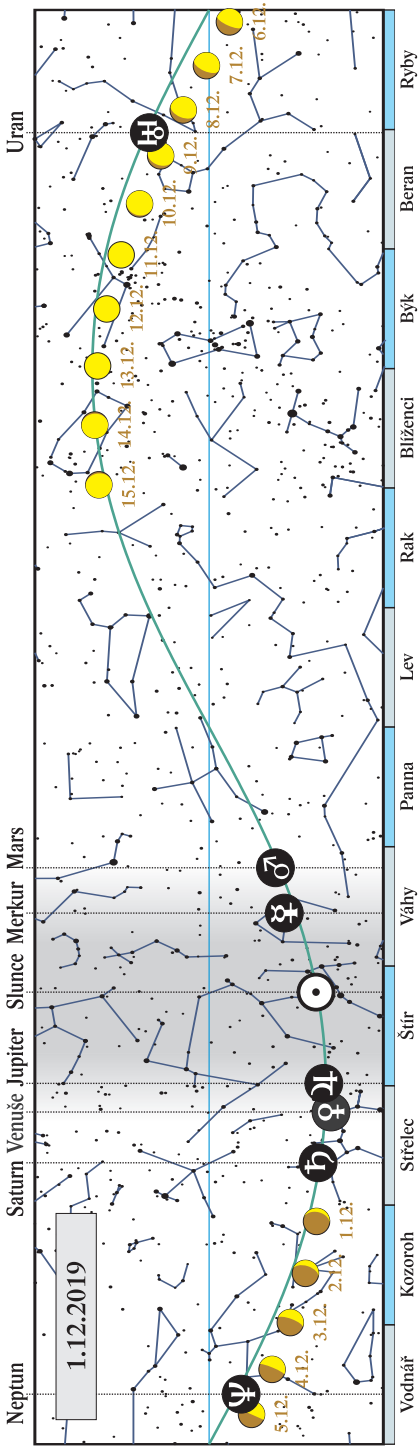


## Prosinec

4. 12. 2019	8 h	Měsíc v první čtvrti (7:57)
5. 12. 2019	5 h	Měsíc v odzemí (404 486 km)
11. 12. 2019	11 h	Venuše v konjunkci se Saturnem (Venuše 1,80° jižně; planety večer nad JZ obzorem)
11. 12. 2019	13 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 2,11° jižně)
12. 12. 2019	6 h	Měsíc v úplňku (6:12)
14. 12. 2019	13 h	maximum meteorického roje Geminid (ZHR 120; ruší Měsíc)
14. 12. 2019	18 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 6,06° severně; konjunkce nastává nad našim obzorem v noci)
17. 12. 2019	7 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Leo (Regulus 3,13° jižně; konjunkce nastává nad našim obzorem v noci)
18. 12. 2019	21 h	Měsíc v přízemí (370 228 km)
19. 12. 2019	6 h	Měsíc v poslední čtvrti (5:56)
20. 12. 2019	22 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Vir (Spica 7,21° jižně; Měsíc v blízkosti $\alpha$ Vir pozorovatelný ve druhé polovině noci)
22. 12. 2019	5 h	zimní slunovrat (5:19), začátek astronomické zimy, Slunce vstupuje do znamení Kozoroha
23. 12. 2019	3 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 2,88° jižně; Měsíc a Mars krátce po konjunkci nad JV obzorem)
23. 12. 2019	3 h	maximum meteorického roje Ursid (ZHR 10)
26. 12. 2019	6 h	Měsíc v novu (6:13); prstencové zatmění Slunce pozorovatelné v Asii, Oceánii a Austrálii
27. 12. 2019	19 h	Jupiter v konjunkci se Sluncem
29. 12. 2019	3 h	Měsíc v konjunkci s Venuší (Venuše 1,45° severně; Měsíc u Venuše pozorovatelný 28. a 29. 12. večer nad JZ obzorem)

### Viditelnost planet

Merkur	v první polovině měsíce ráno nad jihovýchodním obzorem
Venuše	večer nad jihozápadním obzorem
Mars	ráno nad jihovýchodním obzorem
Jupiter	nepozorovatelný
Saturn	v první polovině měsíce večer nízko nad jihozápadním obzorem
Uran	po většinu noci kromě rána
Neptun	večer na jihu a jihozápadě



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

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

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

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

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

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

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

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

**Mocnina** – 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 opakuji ve stejném pořadí. Za počátek byl zvolen přestupný rok začínající pondělím, daný rok měl tudíž nedělní písmena GF.

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

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

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

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

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

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

projekce

# Naše bouřlivá planeta



Planetárium  
Praha

Život na Zemi bereme za samozřejmost. Věděli jste ale, že naše planeta, kromě toho, že podmínky pro život poskytuje, také žije životem vlastním? To má za následek zemětřesení, vlny tsunami i výbuchy sopek. Neustále se přesvědčujeme, že rčení „pevný jako skála“ není tak úplně pravdivé.

planetum



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



# Obsah

Předmluva .....	5
Kalendářní data roku 2019 .....	7
Soumrak.....	9
Slunce.....	11
Měsíc .....	24
Zatmění Slunce a Měsíce.....	38
Přechod Merkuru přes Slunce .....	42
Planety.....	44
Merkur.....	46
Venuše .....	49
Mars.....	52
Jupiter.....	54
Saturn .....	62
Uran.....	66
Neptun.....	68
Trpasličí planety a planetky .....	70
Ceres.....	71
Pluto .....	73
Planetky .....	75
Komety .....	78
Meteory .....	90
Proměnné hvězdy .....	92
Tranzitující exoplanety .....	94
Zákryty hvězd a planet Měsícem.....	95
Kalendář úkazů.....	99
Slovníček.....	124
Obsah.....	127

## **Hvězdářská ročenka 2019**

vydala Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy  
v koedici s Astronomickým ústavem AV ČR  
Praha 2018

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

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

ISBN 978-80-86017-60-0 (Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, p.o.)

ISBN 978-80-907269-0-1 (Astronomický ústav AV ČR, v.v.i.)

ISSN 0373-8280