Hvězdářská ročenka 2020

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy

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

Hvězdářská ročenka 2020

Pod redakcí Jakuba Rozehnala připravili

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

Ročník 96.

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy
v koedici s Astronomickým ústavem AV ČR
Praha 2019

© Jakub Rozehnal za kolektiv, 2019

ISBN 978-80-86017-61-7 (Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, p.o.)

ISBN 978-80-907269-4-9 (Astronomický ústav AV ČR, v.v.i.)

ISSN 0373-8280

fotografie na obálce: NASA/JPL/Space Science Institute

Předmluva

Vážení čtenáři,

Hvězdářská ročenka s astronomickými daty pro rok 2020, kterou jste právě otevřeli, je již jejím 96. ročníkem. Po deseti letech její existence v novém kabátě k ní tentokrát nenajdete přiloženo CD s daty a nástroji pro jejich vizualizaci – ty, počínaje tímto ročníkem, najdete pouze na webu http://rocenka.observatory.cz, kde si můžete samozřejmě obraz CD disku stáhnout a pro vlastní potřebu vypálit či zkopírovat na disk pro off-line použití. Důvod tohoto kroku je finančního rázu. Od roku 2011 jsme cenu ročenky drželi na co možná nejnižší úrovni. K tomu nám dopomáhala mj. i dotace od Akademie věd ČR, která byla v tomto roce oproti minulým letům snížena o necelých 40 %. Bez zvýšení prodejní ceny by nebylo možno pokrýt náklady, které jsou s vydáním ročenky spojeny (cena je stanovována tak, aby tržby z prodeje právě pokryly náklady, které nejsou kryty dotací). Aby navýšení prodejní ceny bylo co nejnižší, rozhodli jsme se pro příště ušetřit na nákladech spojených s vkládáním CD.

On-line přístup k datům obsahově shodným s CD získáte po registraci a aktivaci ročníku na výše uvedené adrese, kód registrace je vložen do publikace na samostatné kartičce. Rád bych na tomto místě obligátně upozornil všechny čtenáře, tedy i ty, kteří on-line data nevyužívají, že registrace je důležitá – poskytne nám totiž možnost Vás v případě nalezení chyby kontaktovat a na chybu Vás upozornit. V on-line edici je chyba opravena okamžitě, opraven je rovněž i obraz CD.

Kolektiv autorů ročenky nedoznal oproti minulému roku žádných změn, ročenku na rok 2020 pro Vás tedy 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. Miroslav Zejda je hlavním autorem kapitoly Proměnné hvězdy, spoluautory jsou Jan Janík 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 a Janu Veselému za pečlivé provádění korektur. Lence Soumarové také děkuji za jazykovou úpravu.

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.

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

Jakub Rozehnal,
Praha, říjen 2019

Kalendářní data roku 2020

Rok **2020 gregoriánského (řehořského) kalendáře**, který v běžném životě používáme, u nás začíná 1. ledna v 0 h 0 min středoevropského času. Jedná se o rok přestupný o 366 dnech.

Základy roku 2020 v gregoriánském kalendáři jsou:

indikce (římský počet, 15letá perioda) 13
nedělní písmeno ..... ED
sluneční kruh (28letá perioda) 13
zlaté číslo (19letá perioda) 7
epakta 5
neděle velikonoční..... 12. dubna

Rok 2020 **juliánského** kalendáře (tzv. „starý styl“) začíná v úterý 14. ledna gregoriánského kalendáře.

Juliánské datum (JD): datum 1. ledna 2020 v 0 h TČ = 2 458 849, 500 dne juliánské periody. Juliánské dny jsou uvedeny v denní sluneční efemeridě a začínají v poledne světového času, tj. o 12 hodin později než střední dny téhož data.

Modifikované juliánské datum (MJD):

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

Pro 1. ledna 2020 má tedy hodnotu 58 849.

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

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

kde TAI je **mezinárodní atomový čas** (zavedený 1. ledna 1972), založený na průměrném údaji ze souboru nejpřesnějších atomových hodin světa. Dalšími časy, se kterými je možno se v ročence setkat, je **čas světový** (UT, SČ – místní střední čas 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 neděli v březnu (v roce 2020 tedy 29. března), kdy se hodiny ve 2 h SEČ posunou o jednu hodinu vpřed. Letní čas končí poslední neděli v říjnu (v roce 2020 tedy 25. října), kdy se hodiny ve 3 h SELČ posunou o jednu hodinu zpět.

Platí následující vztahy

$$SELČ = SEČ + 1\ h\ 00\ min\ 00\ s,$$
$$SEČ = UT + 1\ h\ 00\ min\ 00\ s,$$
$$TT = TAI + 32{,}184\ s = UT + \Delta T,$$

kde veličina ΔT = 32,184 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. 2018 +69,1134 s 1. 1. 2019 +69,2202 s 1. 7. 2019 +69,62 ± 0,22 s

Předběžně lze počítat s následujícími hodnotami ΔT

1. 1. 2020 +69,87 ± 0,34 s 1. 7. 2020 +70,16 ± 0,47 s 1. 1. 2021 +70,39 ± 0,60 s

Astronomické roční doby 2020 (údaje v SEČ):

jarní rovnodennost, začátek jara ..... 20. březen 4 h 50 min
letní slunovrat, začátek léta ..... 20. červen 22 h 44 min
podzimní rovnodennost, začátek podzimu ..... 22. září 14 h 31 min
zimní slunovrat, začátek zimy ..... 21. prosinec 11 h 03 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 Kleť, 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

- Rok 2020 v různých érách
- Koordinovaný světový čas

Soumrak

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

$\lambda = 15°$, $\varphi = 50°$;

Pro přepočet časů soumraku pro jinou zeměpisnou polohu použijte vzorce popsané v kapitole Slunce. Astronomický soumrak, kdy je Slunce méně než 18° pod obzorem, trvá na +50. rovnoběžce od 31. 5. do 10. 7. po celou noc.

film

Voyager

Příběh věčného poutníka



Planetárium Praha

Dechberoucí příběh o jedné z **nejdůležitějších** vesmírných misí v lidské historii. Díky sondám **Voyager 1 a 2** jsme prozkoumali **nejvzdálenější zákoutí** sluneční soustavy. V tuto chvíli, **po více než čtyřech dekádách**, jsou obě již **v mezihvězdném prostoru** a na zlatých deskách nesou **poselství mimozemským civilizacím**.

planetum

UMAX VISION

www.planetum.cz

PRAHA PRAGUE PRAGA PRAG

Slunce

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

Na str. 12 – 23 jsou pro každý den v roce publikovány základní efemeridy Slunce. Je uveden den v měsíci a týdnu, juliánské datum a pro 0h terestrického času zdánlivé rovníkové geocentrické souřadnice středu slunečního disku. Pro 0h světového času každého dne je dán zdánlivý hvězdný čas. Pro padesátou rovnoběžku a středoevropský poledník jsou pak pro každý den spočítány okamžiky východu, pravého poledne a západu Slunce a jeho přibližný azimut v okamžiku západu. Západy a východy jsou vztaženy k hornímu okraji Slunce, refrakce při obzoru je uvážena hodnotou 34'. Čas východu, pravého poledne a západu přepočteme pro místo o zeměpisné délce jiné nežli nominálních 15° na východ od základního poledníku tak, že přičteme opravu v minutách, rovnou $4 \cdot (15° - \lambda)$. V případě východu a západu na rovnoběžce jiné než padesáté je třeba připojit ještě další opravu, vypočtenou z přibližného vzorce

$$6{,}22 \cdot (\varphi - 50°) \operatorname{cotg} A,$$

jestliže φ značí zeměpisnou šířku ve stupních a A je azimut Slunce v okamžiku jeho západu (je uveden pro každý den v posledním sloupci tabulky). Oprava je dána v časových minutách a k času východu se přičítá, od času západu se odečítá. Tak například pro Brno ($\lambda = 16{,}59°$, $\varphi = 49{,}20°$) je 1. července 2020 ($A = 129°$) čas východu Slunce roven:

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

a čas jeho západu

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

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

Elektronické vydání → rocenka.observatory.cz

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

den	JD	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
	2458	h min s	° ′ ″	h min s	h min	h min s	h min	°
1 S	849,5	18 43 33,1	-23 3 32	6 40 28,223	7 59	12 3 18	16 8	54
2 Č	850,5	18 47 58,1	-22 58 42	6 44 24,775	7 58	12 3 46	16 9	54
3 P	851,5	18 52 22,8	-22 53 26	6 48 21,327	7 58	12 4 14	16 10	54
4 S	852,5	18 56 47,1	-22 47 41	6 52 17,879	7 58	12 4 42	16 11	54
5 N	853,5	19 1 10,9	-22 41 30	6 56 14,432	7 58	12 5 9	16 13	54
6 P	854,5	19 5 34,4	-22 34 51	7 0 10,988	7 58	12 5 36	16 14	55
7 Ú	855,5	19 9 57,4	-22 27 46	7 4 7,546	7 57	12 6 2	16 15	55
8 S	856,5	19 14 19,9	-22 20 14	7 8 4,106	7 57	12 6 28	16 16	55
9 Č	857,5	19 18 41,9	-22 12 16	7 12 0,670	7 57	12 6 53	16 17	55
10 P	858,5	19 23 3,4	-22 3 51	7 15 57,235	7 56	12 7 18	16 19	56
11 S	859,5	19 27 24,3	-21 55 1	7 19 53,799	7 56	12 7 42	16 20	56
12 N	860,5	19 31 44,7	-21 45 45	7 23 50,362	7 55	12 8 5	16 21	56
13 P	861,5	19 36 4,4	-21 36 4	7 27 46,922	7 54	12 8 28	16 23	56
14 Ú	862,5	19 40 23,6	-21 25 58	7 31 43,478	7 54	12 8 50	16 24	57
15 S	863,5	19 44 42,1	-21 15 27	7 35 40,031	7 53	12 9 12	16 26	57
16 Č	864,5	19 49 0,0	-21 4 32	7 39 36,582	7 52	12 9 33	16 27	57
17 P	865,5	19 53 17,3	-20 53 12	7 43 33,133	7 52	12 9 54	16 29	58
18 S	866,5	19 57 33,9	-20 41 28	7 47 29,685	7 51	12 10 13	16 30	58
19 N	867,5	20 1 49,7	-20 29 21	7 51 26,241	7 50	12 10 32	16 32	58
20 P	868,5	20 6 4,9	-20 16 50	7 55 22,799	7 49	12 10 51	16 33	59
21 Ú	869,5	20 10 19,4	-20 3 57	7 59 19,359	7 48	12 11 8	16 35	59
22 S	870,5	20 14 33,2	-19 50 41	8 3 15,922	7 47	12 11 25	16 37	60
23 Č	871,5	20 18 46,2	-19 37 2	8 7 12,485	7 46	12 11 41	16 38	60
24 P	872,5	20 22 58,4	-19 23 2	8 11 9,047	7 45	12 11 56	16 40	60
25 S	873,5	20 27 9,9	-19 8 40	8 15 5,606	7 44	12 12 11	16 41	61
26 N	874,5	20 31 20,5	-18 53 57	8 19 2,164	7 42	12 12 25	16 43	61
27 P	875,5	20 35 30,4	-18 38 54	8 22 58,719	7 41	12 12 38	16 45	62
28 Ú	876,5	20 39 39,4	-18 23 30	8 26 55,271	7 40	12 12 50	16 46	62
29 S	877,5	20 43 47,6	-18 7 46	8 30 51,822	7 39	12 13 1	16 48	62
30 Č	878,5	20 47 55,0	-17 51 42	8 34 48,371	7 37	12 13 11	16 50	63
31 P	879,5	20 52 1,6	-17 35 20	8 38 44,921	7 36	12 13 21	16 51	63

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

Slunce vstupuje do znamení Vodnáře dne 20. 1. v 15 h 55 min SEČ.
Dne 5. 1. v 8 h SEČ je Země Slunci nejblíže: 147,1 miliónu km.

den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	*Dec*	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	*A*
	2458	*h min s*	*° ′ ″*	*h min s*	*h min*	*h min s*	*h min*	*°*
1 S	880,5	20 56 7,3	-17 18 39	8 42 41,472	7 34	12 13 30	16 53	64
2 N	881,5	21 0 12,2	-17 1 39	8 46 38,024	7 33	12 13 38	16 55	64
3 P	882,5	21 4 16,3	-16 44 21	8 50 34,579	7 32	12 13 45	16 57	65
4 Ú	883,5	21 8 19,5	-16 26 46	8 54 31,136	7 30	12 13 51	16 58	65
5 S	884,5	21 12 21,9	-16 8 54	8 58 27,695	7 29	12 13 57	17 0	66
6 Č	885,5	21 16 23,5	-15 50 45	9 2 24,257	7 27	12 14 1	17 2	66
7 P	886,5	21 20 24,2	-15 32 20	9 6 20,819	7 25	12 14 5	17 3	67
8 S	887,5	21 24 24,2	-15 13 39	9 10 17,381	7 24	12 14 8	17 5	67
9 N	888,5	21 28 23,3	-14 54 43	9 14 13,940	7 22	12 14 10	17 7	68
10 P	889,5	21 32 21,7	-14 35 32	9 18 10,495	7 20	12 14 12	17 9	68
11 Ú	890,5	21 36 19,2	-14 16 6	9 22 7,047	7 19	12 14 12	17 10	69
12 S	891,5	21 40 16,0	-13 56 26	9 26 3,595	7 17	12 14 12	17 12	69
13 Č	892,5	21 44 12,1	-13 36 31	9 30 0,143	7 15	12 14 11	17 14	70
14 P	893,5	21 48 7,4	-13 16 24	9 33 56,693	7 13	12 14 10	17 16	70
15 S	894,5	21 52 2,0	-12 56 3	9 37 53,245	7 12	12 14 8	17 17	71
16 N	895,5	21 55 55,9	-12 35 30	9 41 49,799	7 10	12 14 5	17 19	72
17 P	896,5	21 59 49,1	-12 14 44	9 45 46,357	7 8	12 14 1	17 21	72
18 Ú	897,5	22 3 41,6	-11 53 47	9 49 42,917	7 6	12 13 57	17 22	73
19 S	898,5	22 7 33,4	-11 32 38	9 53 39,477	7 4	12 13 52	17 24	73
20 Č	899,5	22 11 24,6	-11 11 18	9 57 36,036	7 2	12 13 46	17 26	74
21 P	900,5	22 15 15,1	-10 49 48	10 1 32,594	7 1	12 13 39	17 28	74
22 S	901,5	22 19 4,9	-10 28 8	10 5 29,149	6 59	12 13 32	17 29	75
23 N	902,5	22 22 54,1	-10 6 17	10 9 25,702	6 57	12 13 25	17 31	76
24 P	903,5	22 26 42,7	- 9 44 18	10 13 22,252	6 55	12 13 17	17 33	76
25 Ú	904,5	22 30 30,7	- 9 22 10	10 17 18,801	6 53	12 13 8	17 34	77
26 S	905,5	22 34 18,1	- 8 59 53	10 21 15,348	6 51	12 12 58	17 36	77
27 Č	906,5	22 38 4,9	- 8 37 28	10 25 11,895	6 49	12 12 48	17 38	78
28 P	907,5	22 41 51,1	- 8 14 55	10 29 8,443	6 47	12 12 38	17 39	79
29 S	908,5	22 45 36,8	- 7 52 15	10 33 4,992	6 45	12 12 27	17 41	79

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

Slunce vstupuje do znamení Ryb dne 19. 2. v 5 h 57 min SEČ.

den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
	2458	h min s	° ′ ″	h min s	h min	h min s	h min	°
1 N	909,5	22 49 22,0	- 7 29 29	10 37 1,543	6 43	12 12 15	17 43	80
2 P	910,5	22 53 6,6	- 7 6 36	10 40 58,097	6 41	12 12 3	17 44	80
3 Ú	911,5	22 56 50,7	- 6 43 37	10 44 54,653	6 39	12 11 50	17 46	81
4 S	912,5	23 0 34,4	- 6 20 32	10 48 51,211	6 36	12 11 37	17 48	82
5 Č	913,5	23 4 17,6	- 5 57 23	10 52 47,771	6 34	12 11 23	17 49	82
6 P	914,5	23 8 0,3	- 5 34 8	10 56 44,330	6 32	12 11 9	17 51	83
7 S	915,5	23 11 42,6	- 5 10 49	11 0 40,888	6 30	12 10 55	17 53	83
8 N	916,5	23 15 24,5	- 4 47 26	11 4 37,443	6 28	12 10 40	17 54	84
9 P	917,5	23 19 6,1	- 4 24 0	11 8 33,994	6 26	12 10 25	17 56	85
10 Ú	918,5	23 22 47,2	- 4 0 30	11 12 30,542	6 24	12 10 9	17 57	85
11 S	919,5	23 26 28,1	- 3 36 58	11 16 27,088	6 22	12 9 54	17 59	86
12 Č	920,5	23 30 8,6	- 3 13 22	11 20 23,635	6 19	12 9 37	18 1	86
13 P	921,5	23 33 48,9	- 2 49 45	11 24 20,184	6 17	12 9 21	18 2	87
14 S	922,5	23 37 28,9	- 2 26 5	11 28 16,737	6 15	12 9 4	18 4	88
15 N	923,5	23 41 8,7	- 2 2 24	11 32 13,292	6 13	12 8 48	18 6	88
16 P	924,5	23 44 48,3	- 1 38 42	11 36 9,850	6 11	12 8 31	18 7	89
17 Ú	925,5	23 48 27,7	- 1 14 59	11 40 6,409	6 9	12 8 13	18 9	89
18 S	926,5	23 52 6,9	- 0 51 15	11 44 2,968	6 6	12 7 56	18 10	90
19 Č	927,5	23 55 46,0	- 0 27 32	11 47 59,525	6 4	12 7 38	18 12	91
20 P	928,5	23 59 24,9	- 0 3 48	11 51 56,079	6 2	12 7 21	18 14	91
21 S	929,5	0 3 3,7	+ 0 19 55	11 55 52,632	6 0	12 7 3	18 15	92
22 N	930,5	0 6 42,5	+ 0 43 36	11 59 49,181	5 58	12 6 45	18 17	93
23 P	931,5	0 10 21,1	+ 1 7 16	12 3 45,729	5 56	12 6 27	18 18	93
24 Ú	932,5	0 13 59,7	+ 1 30 55	12 7 42,276	5 53	12 6 9	18 20	94
25 S	933,5	0 17 38,2	+ 1 54 31	12 11 38,822	5 51	12 5 51	18 21	94
26 Č	934,5	0 21 16,7	+ 2 18 5	12 15 35,369	5 49	12 5 33	18 23	95
27 P	935,5	0 24 55,2	+ 2 41 36	12 19 31,917	5 47	12 5 15	18 25	96
28 S	936,5	0 28 33,7	+ 3 5 4	12 23 28,467	5 45	12 4 57	18 26	96
29 N	937,5	0 32 12,2	+ 3 28 28	12 27 25,020	5 43	12 4 39	18 28	97
30 P	938,5	0 35 50,8	+ 3 51 48	12 31 21,575	5 40	12 4 21	18 29	97
31 Ú	939,5	0 39 29,4	+ 4 15 3	12 35 18,132	5 38	12 4 3	18 31	98

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

Slunce vstupuje do znamení Berana dne 20. 3. ve 4 h 50 min SEČ.
Začátek astronomického jara. Jarní rovnodennost.

den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	*Dec*	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	*A*
	2458	*h min s*	*° ′ ″*	*h min s*	*h min*	*h min s*	*h min*	*°*
1 S	940,5	0 43 8,1	+ 4 38 14	12 39 14,691	5 36	12 3 45	18 32	99
2 Č	941,5	0 46 46,9	+ 5 1 20	12 43 11,250	5 34	12 3 28	18 34	99
3 P	942,5	0 50 25,9	+ 5 24 20	12 47 7,808	5 32	12 3 10	18 36	100
4 S	943,5	0 54 4,9	+ 5 47 14	12 51 4,364	5 30	12 2 53	18 37	100
5 N	944,5	0 57 44,1	+ 6 10 3	12 55 0,917	5 27	12 2 35	18 39	101
6 P	945,5	1 1 23,5	+ 6 32 44	12 58 57,466	5 25	12 2 18	18 40	102
7 Ú	946,5	1 5 3,0	+ 6 55 19	13 2 54,013	5 23	12 2 1	18 42	102
8 S	947,5	1 8 42,8	+ 7 17 47	13 6 50,559	5 21	12 1 45	18 43	103
9 Č	948,5	1 12 22,8	+ 7 40 7	13 10 47,108	5 19	12 1 28	18 45	103
10 P	949,5	1 16 3,1	+ 8 2 20	13 14 43,659	5 17	12 1 12	18 47	104
11 S	950,5	1 19 43,7	+ 8 24 24	13 18 40,215	5 15	12 0 56	18 48	105
12 N	951,5	1 23 24,6	+ 8 46 20	13 22 36,774	5 13	12 0 41	18 50	105
13 P	952,5	1 27 5,8	+ 9 8 8	13 26 33,334	5 11	12 0 26	18 51	106
14 Ú	953,5	1 30 47,4	+ 9 29 46	13 30 29,894	5 9	12 0 11	18 53	106
15 S	954,5	1 34 29,3	+ 9 51 15	13 34 26,453	5 7	11 59 56	18 54	107
16 Č	955,5	1 38 11,6	+10 12 35	13 38 23,010	5 4	11 59 42	18 56	107
17 P	956,5	1 41 54,3	+10 33 44	13 42 19,564	5 2	11 59 29	18 58	108
18 S	957,5	1 45 37,3	+10 54 43	13 46 16,116	5 0	11 59 15	18 59	109
19 N	958,5	1 49 20,8	+11 15 31	13 50 12,665	4 58	11 59 2	19 1	109
20 P	959,5	1 53 4,7	+11 36 8	13 54 9,213	4 56	11 58 50	19 2	110
21 Ú	960,5	1 56 49,1	+11 56 34	13 58 5,761	4 55	11 58 38	19 4	110
22 S	961,5	2 0 33,8	+12 16 48	14 2 2,309	4 53	11 58 26	19 5	111
23 Č	962,5	2 4 19,1	+12 36 50	14 5 58,858	4 51	11 58 15	19 7	111
24 P	963,5	2 8 4,8	+12 56 40	14 9 55,409	4 49	11 58 5	19 8	112
25 S	964,5	2 11 51,0	+13 16 17	14 13 51,963	4 47	11 57 54	19 10	112
26 N	965,5	2 15 37,6	+13 35 40	14 17 48,519	4 45	11 57 45	19 12	113
27 P	966,5	2 19 24,8	+13 54 50	14 21 45,078	4 43	11 57 36	19 13	113
28 Ú	967,5	2 23 12,4	+14 13 47	14 25 41,638	4 41	11 57 27	19 15	114
29 S	968,5	2 27 0,6	+14 32 29	14 29 38,199	4 39	11 57 19	19 16	114
30 Č	969,5	2 30 49,2	+14 50 57	14 33 34,759	4 38	11 57 11	19 18	115

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

Slunce vstupuje do znamení Býka dne 19. 4. v 15 h 46 min SEČ.

den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
	2458/9	h min s	° ′ ″	h min s	h min	h min s	h min	°
1 P	970,5	2 34 38,4	+15 9 10	14 37 31,317	4 36	11 57 4	19 19	115
2 S	971,5	2 38 28,0	+15 27 7	14 41 27,873	4 34	11 56 57	19 21	116
3 N	972,5	2 42 18,2	+15 44 50	14 45 24,425	4 32	11 56 51	19 22	116
4 P	973,5	2 46 9,0	+16 2 16	14 49 20,975	4 31	11 56 46	19 24	117
5 Ú	974,5	2 50 0,2	+16 19 27	14 53 17,524	4 29	11 56 41	19 25	117
6 S	975,5	2 53 52,0	+16 36 21	14 57 14,073	4 27	11 56 36	19 27	118
7 Č	976,5	2 57 44,4	+16 52 58	15 1 10,625	4 26	11 56 32	19 28	118
8 P	977,5	3 1 37,4	+17 9 19	15 5 7,181	4 24	11 56 29	19 30	119
9 S	978,5	3 5 30,9	+17 25 22	15 9 3,741	4 22	11 56 26	19 31	119
10 N	979,5	3 9 25,0	+17 41 8	15 13 0,304	4 21	11 56 24	19 33	120
11 P	980,5	3 13 19,7	+17 56 36	15 16 56,867	4 19	11 56 22	19 34	120
12 Ú	981,5	3 17 14,9	+18 11 46	15 20 53,430	4 18	11 56 21	19 36	121
13 S	982,5	3 21 10,8	+18 26 38	15 24 49,990	4 16	11 56 21	19 37	121
14 Č	983,5	3 25 7,2	+18 41 11	15 28 46,548	4 15	11 56 21	19 39	121
15 P	984,5	3 29 4,3	+18 55 26	15 32 43,102	4 14	11 56 22	19 40	122
16 S	985,5	3 33 1,9	+19 9 21	15 36 39,655	4 12	11 56 23	19 41	122
17 N	986,5	3 37 0,1	+19 22 57	15 40 36,206	4 11	11 56 25	19 43	123
18 P	987,5	3 40 58,8	+19 36 14	15 44 32,756	4 10	11 56 27	19 44	123
19 Ú	988,5	3 44 58,1	+19 49 10	15 48 29,306	4 8	11 56 30	19 45	123
20 S	989,5	3 48 58,0	+20 1 46	15 52 25,857	4 7	11 56 34	19 47	124
21 Č	990,5	3 52 58,4	+20 14 1	15 56 22,410	4 6	11 56 38	19 48	124
22 P	991,5	3 56 59,4	+20 25 56	16 0 18,965	4 5	11 56 43	19 49	124
23 S	992,5	4 1 0,9	+20 37 30	16 4 15,523	4 4	11 56 48	19 51	125
24 N	993,5	4 5 2,9	+20 48 43	16 8 12,084	4 3	11 56 53	19 52	125
25 P	994,5	4 9 5,4	+20 59 34	16 12 8,646	4 2	11 57 0	19 53	125
26 Ú	995,5	4 13 8,4	+21 10 3	16 16 5,209	4 1	11 57 6	19 54	126
27 S	996,5	4 17 11,9	+21 20 11	16 20 1,772	4 0	11 57 13	19 55	126
28 Č	997,5	4 21 15,8	+21 29 56	16 23 58,333	3 59	11 57 21	19 57	126
29 P	998,5	4 25 20,1	+21 39 19	16 27 54,891	3 58	11 57 29	19 58	126
30 S	999,5	4 29 24,9	+21 48 19	16 31 51,446	3 57	11 57 37	19 59	127
31 N	000,5	4 33 30,0	+21 56 56	16 35 47,998	3 56	11 57 46	20 0	127

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

Slunce vstupuje do znamení Blížence dne 20. 5. ve 14 h 50 min SEČ.

den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	*Dec*	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	*A*
	2459	*h min s*	*° ′ ″*	*h min s*	*h min*	*h min s*	*h min*	*°*
1 P	001,5	4 37 35,6	+22 5 10	16 39 44,549	3 56	11 57 55	20 1	127
2 Ú	002,5	4 41 41,5	+22 13 1	16 43 41,100	3 55	11 58 5	20 2	127
3 S	003,5	4 45 47,8	+22 20 29	16 47 37,653	3 54	11 58 15	20 3	128
4 Č	004,5	4 49 54,4	+22 27 34	16 51 34,210	3 54	11 58 25	20 4	128
5 P	005,5	4 54 1,3	+22 34 14	16 55 30,770	3 53	11 58 35	20 4	128
6 S	006,5	4 58 8,6	+22 40 31	16 59 27,333	3 53	11 58 46	20 5	128
7 N	007,5	5 2 16,2	+22 46 24	17 3 23,899	3 52	11 58 57	20 6	128
8 P	008,5	5 6 24,1	+22 51 54	17 7 20,464	3 52	11 59 9	20 7	129
9 Ú	009,5	5 10 32,2	+22 56 59	17 11 17,027	3 51	11 59 21	20 8	129
10 S	010,5	5 14 40,6	+23 1 40	17 15 13,587	3 51	11 59 33	20 8	129
11 Č	011,5	5 18 49,2	+23 5 56	17 19 10,145	3 51	11 59 45	20 9	129
12 P	012,5	5 22 58,1	+23 9 49	17 23 6,700	3 51	11 59 57	20 10	129
13 S	013,5	5 27 7,1	+23 13 16	17 27 3,253	3 50	12 0 10	20 10	129
14 N	014,5	5 31 16,3	+23 16 20	17 30 59,804	3 50	12 0 22	20 11	129
15 P	015,5	5 35 25,6	+23 18 58	17 34 56,355	3 50	12 0 35	20 11	129
16 Ú	016,5	5 39 35,1	+23 21 12	17 38 52,907	3 50	12 0 48	20 12	129
17 S	017,5	5 43 44,6	+23 23 2	17 42 49,461	3 50	12 1 1	20 12	129
18 Č	018,5	5 47 54,3	+23 24 26	17 46 46,017	3 50	12 1 14	20 12	129
19 P	019,5	5 52 4,0	+23 25 26	17 50 42,575	3 50	12 1 27	20 13	129
20 S	020,5	5 56 13,7	+23 26 1	17 54 39,136	3 51	12 1 41	20 13	130
21 N	021,5	6 0 23,4	+23 26 11	17 58 35,699	3 51	12 1 54	20 13	130
22 P	022,5	6 4 33,1	+23 25 57	18 2 32,263	3 51	12 2 7	20 13	129
23 Ú	023,5	6 8 42,7	+23 25 17	18 6 28,827	3 51	12 2 20	20 13	129
24 S	024,5	6 12 52,3	+23 24 13	18 10 25,390	3 52	12 2 33	20 13	129
25 Č	025,5	6 17 1,7	+23 22 44	18 14 21,950	3 52	12 2 46	20 13	129
26 P	026,5	6 21 11,0	+23 20 51	18 18 18,506	3 52	12 2 58	20 13	129
27 S	027,5	6 25 20,1	+23 18 32	18 22 15,060	3 53	12 3 11	20 13	129
28 N	028,5	6 29 28,9	+23 15 50	18 26 11,611	3 53	12 3 23	20 13	129
29 P	029,5	6 33 37,6	+23 12 42	18 30 8,162	3 54	12 3 35	20 13	129
30 Ú	030,5	6 37 46,1	+23 9 10	18 34 4,715	3 55	12 3 47	20 13	129

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

Slunce vstupuje do znamení Raka dne 20. 6. ve 22 h 44 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	pravé poledne	západ	A
	2459	h min s	° ′ ″	h min s	h min	h min s	h min	°
1 S	031,5	6 41 54,2	+23 5 14	18 38 1,270	3 55	12 3 58	20 12	129
2 Č	032,5	6 46 2,1	+23 0 54	18 41 57,829	3 56	12 4 9	20 12	129
3 P	033,5	6 50 9,7	+22 56 9	18 45 54,392	3 57	12 4 20	20 12	128
4 S	034,5	6 54 17,0	+22 51 1	18 49 50,956	3 57	12 4 31	20 11	128
5 N	035,5	6 58 24,0	+22 45 29	18 53 47,521	3 58	12 4 41	20 11	128
6 P	036,5	7 2 30,6	+22 39 33	18 57 44,085	3 59	12 4 51	20 10	128
7 Ú	037,5	7 6 36,8	+22 33 13	19 1 40,646	4 0	12 5 1	20 10	128
8 S	038,5	7 10 42,7	+22 26 30	19 5 37,205	4 1	12 5 10	20 9	128
9 Č	039,5	7 14 48,2	+22 19 24	19 9 33,760	4 2	12 5 18	20 8	127
10 P	040,5	7 18 53,3	+22 11 55	19 13 30,313	4 3	12 5 27	20 8	127
11 S	041,5	7 22 57,9	+22 4 3	19 17 26,865	4 4	12 5 35	20 7	127
12 N	042,5	7 27 2,1	+21 55 49	19 21 23,416	4 5	12 5 42	20 6	127
13 P	043,5	7 31 5,9	+21 47 11	19 25 19,967	4 6	12 5 49	20 5	126
14 Ú	044,5	7 35 9,2	+21 38 12	19 29 16,519	4 7	12 5 56	20 4	126
15 S	045,5	7 39 12,0	+21 28 50	19 33 13,073	4 8	12 6 2	20 3	126
16 Č	046,5	7 43 14,4	+21 19 6	19 37 9,630	4 9	12 6 7	20 3	125
17 P	047,5	7 47 16,2	+21 9 0	19 41 6,189	4 10	12 6 12	20 1	125
18 S	048,5	7 51 17,6	+20 58 33	19 45 2,750	4 11	12 6 17	20 0	125
19 N	049,5	7 55 18,4	+20 47 45	19 48 59,313	4 13	12 6 21	19 59	124
20 P	050,5	7 59 18,7	+20 36 35	19 52 55,877	4 14	12 6 24	19 58	124
21 Ú	051,5	8 3 18,4	+20 25 5	19 56 52,439	4 15	12 6 27	19 57	124
22 S	052,5	8 7 17,5	+20 13 14	20 0 48,999	4 16	12 6 30	19 56	123
23 Č	053,5	8 11 16,0	+20 1 3	20 4 45,555	4 18	12 6 31	19 55	123
24 P	054,5	8 15 14,0	+19 48 32	20 8 42,108	4 19	12 6 32	19 53	123
25 S	055,5	8 19 11,3	+19 35 41	20 12 38,658	4 20	12 6 33	19 52	122
26 N	056,5	8 23 8,1	+19 22 31	20 16 35,208	4 22	12 6 33	19 51	122
27 P	057,5	8 27 4,2	+19 9 2	20 20 31,759	4 23	12 6 32	19 49	122
28 Ú	058,5	8 30 59,7	+18 55 13	20 24 28,312	4 24	12 6 31	19 48	121
29 S	059,5	8 34 54,5	+18 41 6	20 28 24,868	4 26	12 6 29	19 46	121
30 Č	060,5	8 38 48,8	+18 26 40	20 32 21,428	4 27	12 6 26	19 45	120
31 P	061,5	8 42 42,4	+18 11 57	20 36 17,990	4 28	12 6 23	19 43	120

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

Slunce vstupuje do znamení Lva dne 22. 7. v 9 h 37 min SEČ.
Dne 4. 7. ve 13 h SEČ je Země od Slunce nejdále: 152,1 miliónu km.

den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	*Dec*	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	*A*
	2459	*h min s*	*° ′ ″*	*h min s*	*h min*	*h min s*	*h min*	*°*
1 S	062,5	8 46 35,4	+17 56 55	20 40 14,553	4 30	12 6 19	19 42	119
2 N	063,5	8 50 27,7	+17 41 37	20 44 11,115	4 31	12 6 15	19 40	119
3 P	064,5	8 54 19,5	+17 26 1	20 48 7,675	4 33	12 6 9	19 39	119
4 Ú	065,5	8 58 10,7	+17 10 8	20 52 4,233	4 34	12 6 4	19 37	118
5 S	066,5	9 2 1,2	+16 53 58	20 56 0,787	4 35	12 5 57	19 35	118
6 Č	067,5	9 5 51,2	+16 37 32	20 59 57,339	4 37	12 5 51	19 34	117
7 P	068,5	9 9 40,5	+16 20 50	21 3 53,889	4 38	12 5 43	19 32	117
8 S	069,5	9 13 29,3	+16 3 53	21 7 50,438	4 40	12 5 35	19 30	116
9 N	070,5	9 17 17,6	+15 46 39	21 11 46,986	4 41	12 5 27	19 29	116
10 P	071,5	9 21 5,2	+15 29 11	21 15 43,536	4 43	12 5 17	19 27	115
11 Ú	072,5	9 24 52,3	+15 11 27	21 19 40,087	4 44	12 5 8	19 25	115
12 S	073,5	9 28 38,9	+14 53 29	21 23 36,641	4 46	12 4 57	19 23	114
13 Č	074,5	9 32 24,9	+14 35 17	21 27 33,197	4 47	12 4 47	19 21	114
14 P	075,5	9 36 10,4	+14 16 51	21 31 29,755	4 49	12 4 35	19 20	113
15 S	076,5	9 39 55,4	+13 58 11	21 35 26,315	4 50	12 4 24	19 18	113
16 N	077,5	9 43 39,8	+13 39 17	21 39 22,877	4 52	12 4 11	19 16	112
17 P	078,5	9 47 23,8	+13 20 11	21 43 19,437	4 53	12 3 58	19 14	112
18 Ú	079,5	9 51 7,2	+13 0 52	21 47 15,996	4 55	12 3 45	19 12	111
19 S	080,5	9 54 50,1	+12 41 20	21 51 12,551	4 56	12 3 31	19 10	111
20 Č	081,5	9 58 32,6	+12 21 37	21 55 9,103	4 58	12 3 17	19 8	110
21 P	082,5	10 2 14,6	+12 1 41	21 59 5,652	4 59	12 3 2	19 6	110
22 S	083,5	10 5 56,1	+11 41 34	22 3 2,200	5 1	12 2 47	19 4	109
23 N	084,5	10 9 37,1	+11 21 16	22 6 58,747	5 2	12 2 31	19 2	108
24 P	085,5	10 13 17,7	+11 0 48	22 10 55,298	5 4	12 2 15	19 0	108
25 Ú	086,5	10 16 57,9	+10 40 9	22 14 51,851	5 5	12 1 58	18 58	107
26 S	087,5	10 20 37,6	+10 19 20	22 18 48,408	5 7	12 1 41	18 56	107
27 Č	088,5	10 24 17,0	+ 9 58 21	22 22 44,967	5 8	12 1 24	18 54	106
28 P	089,5	10 27 55,9	+ 9 37 13	22 26 41,528	5 9	12 1 6	18 52	106
29 S	090,5	10 31 34,5	+ 9 15 56	22 30 38,088	5 11	12 0 48	18 50	105
30 N	091,5	10 35 12,7	+ 8 54 30	22 34 34,646	5 12	12 0 30	18 47	105
31 P	092,5	10 38 50,5	+ 8 32 55	22 38 31,202	5 14	12 0 11	18 45	104

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

Slunce vstupuje do znamení Panny dne 22. 8. v 16 h 45 min SEČ.

den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	*Dec*	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	*A*
	2459	*h min s*	*° ′ ″*	*h min s*	*h min*	*h min s*	*h min*	*°*
1 Ú	093,5	10 42 28,1	+ 8 11 13	22 42 27,755	5 15	11 59 52	18 43	103
2 S	094,5	10 46 5,3	+ 7 49 22	22 46 24,306	5 17	11 59 32	18 41	103
3 Č	095,5	10 49 42,3	+ 7 27 25	22 50 20,854	5 18	11 59 12	18 39	102
4 P	096,5	10 53 19,0	+ 7 5 19	22 54 17,401	5 20	11 58 52	18 37	102
5 S	097,5	10 56 55,5	+ 6 43 7	22 58 13,948	5 21	11 58 32	18 35	101
6 N	098,5	11 0 31,7	+ 6 20 49	23 2 10,495	5 23	11 58 12	18 33	100
7 P	099,5	11 4 7,8	+ 5 58 24	23 6 7,044	5 24	11 57 51	18 30	100
8 Ú	100,5	11 7 43,7	+ 5 35 53	23 10 3,595	5 26	11 57 31	18 28	99
9 S	101,5	11 11 19,4	+ 5 13 16	23 14 0,148	5 27	11 57 10	18 26	99
10 Č	102,5	11 14 55,0	+ 4 50 34	23 17 56,703	5 29	11 56 49	18 24	98
11 P	103,5	11 18 30,5	+ 4 27 47	23 21 53,261	5 30	11 56 28	18 22	98
12 S	104,5	11 22 5,9	+ 4 4 55	23 25 49,820	5 32	11 56 6	18 19	97
13 N	105,5	11 25 41,2	+ 3 41 59	23 29 46,379	5 33	11 55 45	18 17	96
14 P	106,5	11 29 16,5	+ 3 18 58	23 33 42,937	5 35	11 55 24	18 15	96
15 Ú	107,5	11 32 51,7	+ 2 55 54	23 37 39,492	5 36	11 55 3	18 13	95
16 S	108,5	11 36 26,9	+ 2 32 47	23 41 36,044	5 38	11 54 41	18 11	95
17 Č	109,5	11 40 2,1	+ 2 9 36	23 45 32,593	5 39	11 54 20	18 8	94
18 P	110,5	11 43 37,3	+ 1 46 23	23 49 29,139	5 41	11 53 59	18 6	93
19 S	111,5	11 47 12,5	+ 1 23 7	23 53 25,685	5 42	11 53 37	18 4	93
20 N	112,5	11 50 47,8	+ 0 59 50	23 57 22,233	5 44	11 53 16	18 2	92
21 P	113,5	11 54 23,1	+ 0 36 30	0 1 18,785	5 45	11 52 55	18 0	92
22 Ú	114,5	11 57 58,5	+ 0 13 10	0 5 15,340	5 47	11 52 34	17 57	91
23 S	115,5	12 1 34,0	- 0 10 12	0 9 11,898	5 48	11 52 13	17 55	90
24 Č	116,5	12 5 9,6	- 0 33 33	0 13 8,458	5 50	11 51 52	17 53	90
25 P	117,5	12 8 45,4	- 0 56 56	0 17 5,018	5 51	11 51 31	17 51	89
26 S	118,5	12 12 21,2	- 1 20 17	0 21 1,576	5 53	11 51 10	17 49	88
27 N	119,5	12 15 57,3	- 1 43 39	0 24 58,132	5 54	11 50 50	17 46	88
28 P	120,5	12 19 33,6	- 2 6 59	0 28 54,685	5 56	11 50 30	17 44	87
29 Ú	121,5	12 23 10,0	- 2 30 19	0 32 51,235	5 57	11 50 10	17 42	87
30 S	122,5	12 26 46,7	- 2 53 36	0 36 47,783	5 59	11 49 50	17 40	86

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

Slunce vstupuje do znamení Vah dne 22. 9. ve 14 h 31 min SEČ.

Začátek astronomického podzimu. Podzimní rovnodennost.

den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
	2459	h min s	° ′ ″	h min s	h min	h min s	h min	°
1 Č	123,5	12 30 23,7	- 3 16 52	0 40 44,330	6 0	11 49 31	17 38	85
2 P	124,5	12 34 1,0	- 3 40 6	0 44 40,876	6 2	11 49 12	17 36	85
3 S	125,5	12 37 38,6	- 4 3 17	0 48 37,423	6 4	11 48 53	17 33	84
4 N	126,5	12 41 16,5	- 4 26 25	0 52 33,971	6 5	11 48 34	17 31	84
5 P	127,5	12 44 54,8	- 4 49 31	0 56 30,521	6 7	11 48 16	17 29	83
6 Ú	128,5	12 48 33,4	- 5 12 32	1 0 27,074	6 8	11 47 58	17 27	82
7 S	129,5	12 52 12,5	- 5 35 30	1 4 23,629	6 10	11 47 41	17 25	82
8 Č	130,5	12 55 52,0	- 5 58 23	1 8 20,186	6 11	11 47 24	17 23	81
9 P	131,5	12 59 31,9	- 6 21 12	1 12 16,745	6 13	11 47 8	17 21	81
10 S	132,5	13 3 12,4	- 6 43 57	1 16 13,304	6 14	11 46 52	17 18	80
11 N	133,5	13 6 53,3	- 7 6 35	1 20 9,862	6 16	11 46 37	17 16	80
12 P	134,5	13 10 34,7	- 7 29 9	1 24 6,419	6 18	11 46 22	17 14	79
13 Ú	135,5	13 14 16,6	- 7 51 36	1 28 2,972	6 19	11 46 7	17 12	78
14 S	136,5	13 17 59,1	- 8 13 57	1 31 59,523	6 21	11 45 53	17 10	78
15 Č	137,5	13 21 42,1	- 8 36 10	1 35 56,071	6 22	11 45 40	17 8	77
16 P	138,5	13 25 25,7	- 8 58 17	1 39 52,618	6 24	11 45 28	17 6	77
17 S	139,5	13 29 9,9	- 9 20 16	1 43 49,165	6 26	11 45 15	17 4	76
18 N	140,5	13 32 54,7	- 9 42 7	1 47 45,716	6 27	11 45 4	17 2	75
19 P	141,5	13 36 40,1	-10 3 50	1 51 42,271	6 29	11 44 53	17 0	75
20 Ú	142,5	13 40 26,1	-10 25 24	1 55 38,831	6 30	11 44 43	16 58	74
21 S	143,5	13 44 12,7	-10 46 48	1 59 35,392	6 32	11 44 33	16 56	74
22 Č	144,5	13 48 0,0	-11 8 3	2 3 31,954	6 34	11 44 24	16 54	73
23 P	145,5	13 51 48,0	-11 29 8	2 7 28,515	6 35	11 44 16	16 52	73
24 S	146,5	13 55 36,6	-11 50 2	2 11 25,073	6 37	11 44 8	16 51	72
25 N	147,5	13 59 26,0	-12 10 45	2 15 21,628	6 39	11 44 1	16 49	72
26 P	148,5	14 3 16,0	-12 31 17	2 19 18,181	6 40	11 43 55	16 47	71
27 Ú	149,5	14 7 6,7	-12 51 37	2 23 14,731	6 42	11 43 50	16 45	70
28 S	150,5	14 10 58,2	-13 11 45	2 27 11,280	6 44	11 43 45	16 43	70
29 Č	151,5	14 14 50,4	-13 31 41	2 31 7,828	6 45	11 43 41	16 41	69
30 P	152,5	14 18 43,4	-13 51 24	2 35 4,376	6 47	11 43 38	16 40	69
31 S	153,5	14 22 37,1	-14 10 53	2 39 0,926	6 49	11 43 35	16 38	68

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

Slunce vstupuje do znamení Štíra dne 23. 10. v 0 h 0 min SEČ.

den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
	2459	h min s	° ′ ″	h min s	h min	h min s	h min	°
1 N	154,5	14 26 31,7	-14 30 9	2 42 57,478	6 50	11 43 34	16 36	68
2 P	155,5	14 30 27,0	-14 49 11	2 46 54,032	6 52	11 43 33	16 35	67
3 Ú	156,5	14 34 23,2	-15 7 58	2 50 50,588	6 54	11 43 33	16 33	67
4 S	157,5	14 38 20,2	-15 26 31	2 54 47,147	6 55	11 43 34	16 31	66
5 Č	158,5	14 42 18,0	-15 44 49	2 58 43,707	6 57	11 43 35	16 30	66
6 P	159,5	14 46 16,7	-16 2 51	3 2 40,268	6 58	11 43 38	16 28	65
7 S	160,5	14 50 16,2	-16 20 37	3 6 36,829	7 0	11 43 41	16 27	65
8 N	161,5	14 54 16,5	-16 38 7	3 10 33,388	7 2	11 43 45	16 25	64
9 P	162,5	14 58 17,8	-16 55 20	3 14 29,945	7 3	11 43 50	16 24	64
10 Ú	163,5	15 2 19,9	-17 12 16	3 18 26,499	7 5	11 43 56	16 22	63
11 S	164,5	15 6 22,9	-17 28 54	3 22 23,050	7 7	11 44 3	16 21	63
12 Č	165,5	15 10 26,7	-17 45 14	3 26 19,600	7 8	11 44 11	16 19	63
13 P	166,5	15 14 31,4	-18 1 16	3 30 16,150	7 10	11 44 19	16 18	62
14 S	167,5	15 18 37,0	-18 17 0	3 34 12,701	7 12	11 44 29	16 17	62
15 N	168,5	15 22 43,4	-18 32 24	3 38 9,257	7 13	11 44 39	16 15	61
16 P	169,5	15 26 50,6	-18 47 28	3 42 5,817	7 15	11 44 50	16 14	61
17 Ú	170,5	15 30 58,8	-19 2 13	3 46 2,381	7 16	11 45 2	16 13	60
18 S	171,5	15 35 7,7	-19 16 37	3 49 58,946	7 18	11 45 15	16 12	60
19 Č	172,5	15 39 17,4	-19 30 40	3 53 55,511	7 20	11 45 28	16 11	60
20 P	173,5	15 43 28,0	-19 44 22	3 57 52,073	7 21	11 45 42	16 10	59
21 S	174,5	15 47 39,3	-19 57 43	4 1 48,633	7 23	11 45 58	16 9	59
22 N	175,5	15 51 51,5	-20 10 41	4 5 45,189	7 24	11 46 14	16 8	58
23 P	176,5	15 56 4,4	-20 23 17	4 9 41,743	7 26	11 46 30	16 7	58
24 Ú	177,5	16 0 18,0	-20 35 31	4 13 38,295	7 27	11 46 48	16 6	58
25 S	178,5	16 4 32,4	-20 47 21	4 17 34,845	7 29	11 47 6	16 5	57
26 Č	179,5	16 8 47,5	-20 58 49	4 21 31,396	7 30	11 47 25	16 4	57
27 P	180,5	16 13 3,4	-21 9 52	4 25 27,948	7 32	11 47 44	16 3	57
28 S	181,5	16 17 20,0	-21 20 32	4 29 24,502	7 33	11 48 5	16 3	57
29 N	182,5	16 21 37,2	-21 30 47	4 33 21,058	7 34	11 48 26	16 2	56
30 P	183,5	16 25 55,2	-21 40 38	4 37 17,616	7 36	11 48 47	16 1	56

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

Slunce vstupuje do znamení Střelce dne 21. 11. ve 21 h 40 min SEČ.

den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
	2459	h min s	° ′ ″	h min s	h min	h min s	h min	°
1 Ú	184,5	16 30 13,8	-21 50 4	4 41 14,177	7 37	11 49 10	16 1	56
2 S	185,5	16 34 33,0	-21 59 6	4 45 10,740	7 38	11 49 33	16 0	55
3 Č	186,5	16 38 52,9	-22 7 41	4 49 7,303	7 40	11 49 56	16 0	55
4 P	187,5	16 43 13,4	-22 15 52	4 53 3,867	7 41	11 50 21	15 59	55
5 S	188,5	16 47 34,4	-22 23 36	4 57 0,429	7 42	11 50 45	15 59	55
6 N	189,5	16 51 56,1	-22 30 54	5 0 56,988	7 43	11 51 11	15 59	55
7 P	190,5	16 56 18,2	-22 37 47	5 4 53,545	7 44	11 51 36	15 59	54
8 Ú	191,5	17 0 40,9	-22 44 12	5 8 50,099	7 46	11 52 3	15 58	54
9 S	192,5	17 5 4,1	-22 50 11	5 12 46,651	7 47	11 52 30	15 58	54
10 Č	193,5	17 9 27,7	-22 55 43	5 16 43,203	7 48	11 52 57	15 58	54
11 P	194,5	17 13 51,8	-23 0 48	5 20 39,756	7 49	11 53 25	15 58	54
12 S	195,5	17 18 16,2	-23 5 25	5 24 36,312	7 50	11 53 53	15 58	54
13 N	196,5	17 22 41,1	-23 9 35	5 28 32,872	7 50	11 54 21	15 58	53
14 P	197,5	17 27 6,2	-23 13 17	5 32 29,436	7 51	11 54 50	15 58	53
15 Ú	198,5	17 31 31,7	-23 16 32	5 36 26,002	7 52	11 55 19	15 58	53
16 S	199,5	17 35 57,4	-23 19 19	5 40 22,569	7 53	11 55 48	15 59	53
17 Č	200,5	17 40 23,3	-23 21 38	5 44 19,135	7 54	11 56 18	15 59	53
18 P	201,5	17 44 49,4	-23 23 28	5 48 15,698	7 54	11 56 47	15 59	53
19 S	202,5	17 49 15,6	-23 24 51	5 52 12,257	7 55	11 57 17	16 0	53
20 N	203,5	17 53 41,9	-23 25 45	5 56 8,813	7 56	11 57 47	16 0	53
21 P	204,5	17 58 8,3	-23 26 11	6 0 5,367	7 56	11 58 17	16 0	53
22 Ú	205,5	18 2 34,7	-23 26 9	6 4 1,919	7 57	11 58 46	16 1	53
23 S	206,5	18 7 1,1	-23 25 38	6 7 58,471	7 57	11 59 16	16 2	53
24 Č	207,5	18 11 27,5	-23 24 39	6 11 55,024	7 57	11 59 46	16 2	53
25 P	208,5	18 15 53,8	-23 23 12	6 15 51,578	7 58	12 0 16	16 3	53
26 S	209,5	18 20 20,0	-23 21 17	6 19 48,134	7 58	12 0 45	16 4	53
27 N	210,5	18 24 46,1	-23 18 54	6 23 44,693	7 58	12 1 15	16 4	53
28 P	211,5	18 29 12,0	-23 16 2	6 27 41,254	7 58	12 1 44	16 5	53
29 Ú	212,5	18 33 37,7	-23 12 43	6 31 37,817	7 58	12 2 13	16 6	53
30 S	213,5	18 38 3,2	-23 8 55	6 35 34,381	7 59	12 2 42	16 7	54
31 Č	214,5	18 42 28,4	-23 4 40	6 39 30,945	7 59	12 3 11	16 8	54

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

Slunce vstupuje do znamení Kozoroha dne 21. 12. v 11 h 3 min SEČ.
Začátek astronomické zimy. Zimní slunovrat.

Měsíc

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° (*col*), což je vlastně na východ kladně počítaná délka ranního terminátoru. Protože selenografická šířka Slunce je velmi malá a mění se jen zvolna, je uvedena na spodním okraji tabulky na str. 37 pouze pro každý desátý den. Selenografické souřadnice Slunce udávají polohu pólu terminátoru. Poziční úhel severního konce osy rotace Měsíce *P* je počítán od severní větve deklinační kružnice kladně na východ, stáří Měsíce je pak počet dní, uplynulých od posledního novu.

c) Ve třetí části tabulky jsou uvedeny okamžiky východu, svrchního průchodu poledníkem a západu Měsíce. Jsou počítány pro středoevropský poledník a padesátou rovnoběžku a udávány ve středoevropském čase. Okamžiky východu a západu se vztahují k hornímu okraji měsíčního disku, vliv refrakce při obzoru je započítán hodnotou 34'. Čas východu, svrchního průchodu a západu pro jinou zeměpisnou délku (kladnou na východ) získáme přičtením korekce

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

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

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

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

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

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

Elektronické vydání → rocenka.observatory.cz

- Střední elementy dráhy Měsíce
- Konjunkce s hvězdami

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	23 16,6	- 9 59	54 18	6,4	0,8	335,4	-23,7	5,8	11 34	17 3,4	22 43
2	0 1,0	- 5 34	54 12	6,8	-0,5	347,6	-23,8	6,8	11 52	17 44,3	23 48
3	0 44,6	- 0 57	54 17	6,9	-1,8	359,8	-23,0	7,8	12 9	18 25,1	** **
4	1 28,4	+ 3 44	54 32	6,7	-3,0	11,9	-21,4	8,8	12 28	19 6,8	0 53
5	2 13,2	+ 8 20	54 57	6,2	-4,0	24,1	-18,8	9,8	12 47	19 50,4	1 59
6	2 60,0	+12 41	55 32	5,4	-4,9	36,2	-15,4	10,8	13 10	20 36,8	3 7
7	3 49,5	+16 36	56 13	4,4	-5,4	48,3	-11,2	11,8	13 38	21 26,8	4 17
8	4 42,3	+19 50	56 59	3,1	-5,7	60,5	-6,2	12,8	14 13	22 20,7	5 28
9	5 38,7	+22 7	57 46	1,6	-5,6	72,6	-0,6	13,8	14 59	23 18,1	6 37
10	6 38,0	+23 11	58 30	0,0	-5,2	84,7	5,3	14,8	15 56	** ****	7 40
11	7 39,1	+22 48	59 8	-1,7	-4,4	96,9	11,1	15,8	17 5	0 17,6	8 34
12	8 40,3	+20 58	59 35	-3,2	-3,3	109,0	16,2	16,8	18 23	1 17,2	9 18
13	9 40,1	+17 45	59 51	-4,6	-2,1	121,1	20,2	17,8	19 44	2 15,3	9 53
14	10 37,8	+13 27	59 55	-5,7	-0,7	133,2	22,7	18,8	21 6	3 10,9	10 22
15	11 33,1	+ 8 22	59 48	-6,4	0,7	145,4	23,8	19,8	22 26	4 3,9	10 46
16	12 26,5	+ 2 51	59 33	-6,7	2,0	157,5	23,4	20,8	23 45	4 54,9	11 9
17	13 18,8	- 2 44	59 11	-6,6	3,1	169,7	21,8	21,8	** **	5 44,8	11 31
18	14 10,8	- 8 7	58 46	-6,1	4,1	181,8	18,9	22,8	1 4	6 34,6	11 54
19	15 3,4	-13 0	58 18	-5,2	4,7	194,0	15,1	23,8	2 21	7 25,2	12 19
20	15 57,1	-17 9	57 50	-4,1	5,2	206,2	10,5	24,8	3 37	8 17,2	12 50
21	16 52,1	-20 21	57 21	-2,7	5,3	218,3	5,3	25,8	4 49	9 10,5	13 26
22	17 48,2	-22 24	56 52	-1,2	5,3	230,5	-0,3	26,8	5 56	10 4,8	14 11
23	18 44,6	-23 13	56 23	0,3	5,0	242,7	-5,9	27,8	6 54	10 59,1	15 5
24	19 40,2	-22 47	55 54	1,8	4,6	254,9	-11,2	28,8	7 42	11 52,0	16 5
25	20 34,1	-21 12	55 26	3,2	3,9	267,1	-15,7	0,1	8 21	12 42,6	17 11
26	21 25,8	-18 38	55 0	4,4	3,1	279,3	-19,3	1,1	8 51	13 30,6	18 17
27	22 14,8	-15 16	54 38	5,4	2,2	291,5	-21,9	2,1	9 16	14 15,8	19 24
28	23 1,6	-11 19	54 20	6,1	1,1	303,7	-23,4	3,1	9 38	14 58,7	20 30
29	23 46,5	- 6 58	54 9	6,6	-0,1	315,8	-23,8	4,1	9 56	15 40,1	21 35
30	0 30,2	- 2 23	54 5	6,8	-1,4	328,0	-23,3	5,1	10 14	16 20,7	22 39
31	1 13,7	+ 2 16	54 11	6,7	-2,7	340,2	-22,0	6,1	10 32	17 1,5	23 44

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

den	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	1 57,6	+ 6 52	54 27	6,3	-4,0	352,4	-19,7	7,1	10 50	17 43,5	** **
2	2 42,8	+11 16	54 53	5,6	-5,1	4,5	-16,7	8,1	11 11	18 27,6	0 50
3	3 30,3	+15 17	55 28	4,7	-6,0	16,7	-12,9	9,1	11 36	19 14,8	1 58
4	4 20,8	+18 44	56 13	3,5	-6,7	28,8	-8,3	10,1	12 7	20 5,8	3 7
5	5 14,7	+21 23	57 5	2,1	-7,0	41,0	-3,0	11,1	12 46	21 0,6	4 15
6	6 12,0	+22 57	58 0	0,6	-6,9	53,1	2,7	12,1	13 37	21 58,6	5 21
7	7 12,1	+23 11	58 54	-1,0	-6,3	65,3	8,6	13,1	14 40	22 58,5	6 19
8	8 13,7	+21 57	59 43	-2,6	-5,3	77,4	14,1	14,1	15 55	23 58,5	7 8
9	9 15,1	+19 14	60 21	-4,1	-3,9	89,5	18,6	15,1	17 17	** ****	7 48
10	10 15,1	+15 13	60 44	-5,3	-2,2	101,6	21,9	16,1	18 41	0 56,9	8 21
11	11 13,0	+10 12	60 50	-6,2	-0,4	113,8	23,6	17,1	20 6	1 53,0	8 48
12	12 8,9	+ 4 35	60 39	-6,6	1,5	125,9	23,7	18,1	21 29	2 46,7	9 12
13	13 3,3	- 1 14	60 14	-6,6	3,2	138,1	22,3	19,1	22 50	3 38,9	9 34
14	13 56,9	- 6 53	59 39	-6,1	4,6	150,2	19,8	20,1	** **	4 30,3	9 58
15	14 50,5	-12 2	58 58	-5,3	5,7	162,4	16,1	21,1	0 10	5 21,7	10 23
16	15 44,6	-16 26	58 15	-4,2	6,3	174,5	11,6	22,1	1 28	6 13,9	10 52
17	16 39,6	-19 52	57 32	-2,9	6,6	186,7	6,5	23,1	2 42	7 7,0	11 26
18	17 35,3	-22 10	56 52	-1,4	6,5	198,9	1,0	24,1	3 50	8 0,8	12 8
19	18 31,1	-23 14	56 16	0,1	6,2	211,0	-4,6	25,1	4 50	8 54,5	12 59
20	19 26,3	-23 5	55 44	1,5	5,6	223,2	-9,9	26,1	5 40	9 47,1	13 57
21	20 20,0	-21 46	55 16	2,9	4,8	235,4	-14,6	27,1	6 21	10 37,9	15 0
22	21 11,7	-19 26	54 52	4,1	3,9	247,6	-18,4	28,1	6 54	11 26,3	16 6
23	22 1,0	-16 16	54 32	5,1	2,9	259,8	-21,2	29,1	7 20	12 12,0	17 13
24	22 48,1	-12 27	54 16	5,9	1,8	272,0	-23,0	0,4	7 42	12 55,5	18 19
25	23 33,4	- 8 10	54 5	6,4	0,6	284,2	-23,8	1,4	8 1	13 37,3	19 24
26	0 17,5	- 3 36	53 59	6,6	-0,6	296,4	-23,5	2,4	8 19	14 18,1	20 29
27	1 0,9	+ 1 4	53 59	6,6	-1,9	308,6	-22,4	3,4	8 37	14 58,7	21 33
28	1 44,4	+ 5 43	54 7	6,2	-3,2	320,8	-20,4	4,4	8 54	15 39,9	22 38
29	2 28,9	+10 11	54 22	5,6	-4,5	333,0	-17,7	5,4	9 14	16 22,6	23 45

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

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	3 15,0	+14 18	54 47	4,8	-5,6	345,2	-14,1	6,4	9 36	17 7,6	** **
2	4 3,5	+17 53	55 21	3,7	-6,6	357,4	-9,9	7,4	10 4	17 55,7	0 52
3	4 54,9	+20 46	56 3	2,4	-7,4	9,5	-5,0	8,4	10 38	18 47,3	1 59
4	5 49,6	+22 41	56 54	1,0	-7,8	21,7	0,5	9,4	11 22	19 42,3	3 5
5	6 47,1	+23 26	57 51	-0,6	-7,8	33,9	6,2	10,4	12 18	20 39,8	4 5
6	7 46,7	+22 49	58 50	-2,1	-7,4	46,0	11,7	11,4	13 26	21 38,7	4 57
7	8 47,3	+20 45	59 46	-3,6	-6,4	58,2	16,7	12,4	14 44	22 37,4	5 40
8	9 47,5	+17 16	60 34	-4,8	-4,9	70,3	20,5	13,4	16 7	23 34,8	6 16
9	10 46,6	+12 36	61 8	-5,8	-3,1	82,5	22,9	14,4	17 34	** ****	6 45
10	11 44,2	+ 7 4	61 23	-6,4	-0,9	94,6	23,8	15,4	19 0	0 30,7	7 11
11	12 40,5	+ 1 5	61 19	-6,5	1,2	106,7	23,0	16,4	20 25	1 25,1	7 34
12	13 36,2	- 4 55	60 55	-6,2	3,3	118,9	20,9	17,4	21 49	2 18,7	7 58
13	14 31,7	-10 32	60 16	-5,4	5,0	131,0	17,5	18,4	23 11	3 12,2	8 23
14	15 27,6	-15 24	59 27	-4,3	6,3	143,2	13,1	19,4	** **	4 6,1	8 51
15	16 24,1	-19 16	58 33	-3,0	7,1	155,4	7,9	20,4	0 30	5 0,8	9 25
16	17 21,0	-21 56	57 39	-1,5	7,5	167,5	2,4	21,4	1 43	5 55,8	10 5
17	18 17,8	-23 20	56 48	0,0	7,4	179,7	-3,3	22,4	2 47	6 50,5	10 53
18	19 13,7	-23 26	56 4	1,4	6,9	191,9	-8,7	23,4	3 40	7 44,0	11 50
19	20 7,9	-22 21	55 26	2,8	6,2	204,1	-13,6	24,4	4 23	8 35,4	12 52
20	20 59,8	-20 13	54 55	4,0	5,3	216,3	-17,6	25,4	4 58	9 24,2	13 57
21	21 49,3	-17 12	54 31	5,0	4,2	228,5	-20,6	26,4	5 25	10 10,3	15 3
22	22 36,6	-13 30	54 14	5,8	3,0	240,7	-22,6	27,4	5 48	10 54,2	16 10
23	23 22,0	- 9 18	54 2	6,3	1,8	252,9	-23,6	28,4	6 8	11 36,2	17 15
24	0 6,1	- 4 45	53 56	6,5	0,5	265,1	-23,6	29,4	6 26	12 17,1	18 20
25	0 49,6	- 0 3	53 55	6,5	-0,7	277,3	-22,7	0,6	6 43	12 57,5	19 25
26	1 33,0	+ 4 40	54 0	6,2	-2,0	289,6	-21,0	1,6	7 0	13 38,4	20 30
27	2 17,2	+ 9 14	54 10	5,6	-3,3	301,8	-18,4	2,6	7 19	14 20,6	21 36
28	3 2,7	+13 29	54 27	4,8	-4,5	314,0	-15,1	3,6	7 40	15 4,6	22 43
29	3 50,3	+17 15	54 50	3,7	-5,6	326,2	-11,1	4,6	8 5	15 51,2	23 50
30	4 40,4	+20 19	55 21	2,5	-6,6	338,4	-6,4	5,6	8 35	16 40,7	** **
31	5 33,2	+22 31	55 59	1,1	-7,3	350,6	-1,1	6,6	9 15	17 33,2	0 55

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

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	6 28,6	+23 37	56 44	-0,4	-7,8	2,8	4,4	7,6	10 4	18 28,1	1 56
2	7 25,9	+23 27	57 35	-1,9	-7,9	15,0	9,9	8,6	11 5	19 24,5	2 50
3	8 24,4	+21 56	58 31	-3,3	-7,6	27,1	14,9	9,6	12 17	20 21,4	3 35
4	9 23,0	+19 3	59 26	-4,6	-6,8	39,3	19,1	10,6	13 36	21 17,7	4 12
5	10 21,0	+14 55	60 16	-5,6	-5,5	51,5	22,0	11,6	14 59	22 13,0	4 43
6	11 18,0	+ 9 46	60 56	-6,3	-3,8	63,7	23,6	12,6	16 25	23 7,4	5 10
7	12 14,3	+ 3 55	61 20	-6,5	-1,7	75,8	23,5	13,6	17 51	** ****	5 33
8	13 10,3	- 2 13	61 26	-6,3	0,5	88,0	22,0	14,6	19 17	0 1,5	5 57
9	14 6,7	- 8 13	61 11	-5,6	2,6	100,1	19,1	15,6	20 43	0 55,8	6 21
10	15 3,8	-13 38	60 37	-4,6	4,5	112,3	15,0	16,6	22 7	1 51,0	6 47
11	16 1,9	-18 7	59 50	-3,2	6,0	124,5	10,0	17,6	23 26	2 47,4	7 19
12	17 0,8	-21 23	58 54	-1,7	7,0	136,6	4,4	18,6	** **	3 44,6	7 57
13	17 59,7	-23 17	57 55	-0,2	7,5	148,8	-1,5	19,6	0 37	4 41,7	8 44
14	18 57,7	-23 48	56 59	1,3	7,5	161,0	-7,2	20,6	1 36	5 37,5	9 39
15	19 53,7	-23 0	56 8	2,7	7,1	173,2	-12,3	21,6	2 24	6 30,9	10 41
16	20 47,0	-21 5	55 25	4,0	6,4	185,4	-16,6	22,6	3 2	7 21,3	11 47
17	21 37,5	-18 13	54 50	5,0	5,4	197,6	-19,9	23,6	3 31	8 8,6	12 54
18	22 25,4	-14 38	54 25	5,8	4,3	209,8	-22,2	24,6	3 55	8 53,1	14 0
19	23 11,1	-10 30	54 8	6,3	3,1	222,0	-23,4	25,6	4 15	9 35,5	15 6
20	23 55,3	- 6 0	53 59	6,6	1,8	234,2	-23,7	26,6	4 33	10 16,5	16 11
21	0 38,7	- 1 17	53 57	6,6	0,5	246,5	-23,0	27,6	4 50	10 57,0	17 16
22	1 22,0	+ 3 30	54 1	6,3	-0,8	258,7	-21,5	28,6	5 7	11 37,7	18 21
23	2 6,0	+ 8 10	54 11	5,7	-2,0	270,9	-19,1	29,6	5 25	12 19,4	19 28
24	2 51,3	+12 35	54 25	4,9	-3,2	283,2	-16,0	0,9	5 44	13 2,9	20 35
25	3 38,6	+16 32	54 45	3,8	-4,3	295,4	-12,1	1,9	6 8	13 48,9	21 43
26	4 28,3	+19 51	55 8	2,6	-5,2	307,6	-7,5	2,9	6 36	14 37,6	22 49
27	5 20,5	+22 17	55 37	1,2	-6,1	319,8	-2,4	3,9	7 13	15 29,0	23 52
28	6 15,0	+23 41	56 10	-0,3	-6,7	332,1	3,0	4,9	7 58	16 22,7	** **
29	7 11,3	+23 51	56 48	-1,8	-7,1	344,3	8,5	5,9	8 54	17 17,7	0 48
30	8 8,4	+22 44	57 30	-3,2	-7,2	356,5	13,6	6,9	10 1	18 13,0	1 35

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

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	9 5,5	+20 17	58 15	-4,5	-6,9	8,7	17,9	7,9	11 16	19 7,6	2 13
2	10 1,8	+16 38	59 1	-5,5	-6,2	20,9	21,2	8,9	12 35	20 1,2	2 45
3	10 57,2	+11 56	59 45	-6,2	-5,1	33,1	23,1	9,9	13 56	20 53,9	3 11
4	11 51,9	+ 6 27	60 22	-6,6	-3,6	45,3	23,7	10,9	15 20	21 46,3	3 35
5	12 46,4	+ 0 30	60 47	-6,5	-1,9	57,5	22,8	11,9	16 44	22 39,2	3 57
6	13 41,5	- 5 33	60 58	-6,0	0,1	69,6	20,5	12,9	18 10	23 33,4	4 20
7	14 37,7	-11 18	60 51	-5,1	2,0	81,8	17,0	13,9	19 35	** ****	4 44
8	15 35,7	-16 19	60 27	-3,8	3,7	94,0	12,3	14,9	20 59	0 29,5	5 13
9	16 35,2	-20 16	59 48	-2,2	5,1	106,2	6,8	15,9	22 16	1 27,3	5 48
10	17 35,7	-22 51	58 59	-0,6	6,2	118,3	0,9	16,9	23 24	2 26,1	6 32
11	18 35,8	-23 57	58 4	1,0	6,7	130,5	-5,1	17,9	** **	3 24,6	7 24
12	19 34,4	-23 38	57 8	2,5	6,9	142,7	-10,6	18,9	0 19	4 21,0	8 26
13	20 30,2	-22 2	56 16	3,8	6,6	154,9	-15,3	19,9	1 2	5 14,2	9 32
14	21 22,7	-19 23	55 31	5,0	6,0	167,1	-19,0	20,9	1 35	6 3,8	10 40
15	22 12,1	-15 55	54 55	5,8	5,1	179,3	-21,6	21,9	2 1	6 50,0	11 48
16	22 58,8	-11 52	54 28	6,4	4,0	191,5	-23,2	22,9	2 22	7 33,5	12 55
17	23 43,5	- 7 25	54 12	6,7	2,8	203,8	-23,7	23,9	2 40	8 15,0	14 1
18	0 27,0	- 2 42	54 4	6,7	1,5	216,0	-23,2	24,9	2 57	8 55,5	15 6
19	1 10,2	+ 2 6	54 6	6,5	0,2	228,2	-21,9	25,9	3 14	9 35,9	16 11
20	1 53,9	+ 6 51	54 15	5,9	-1,0	240,5	-19,8	26,9	3 31	10 17,2	17 17
21	2 38,9	+11 24	54 30	5,1	-2,2	252,7	-16,9	27,9	3 50	11 0,3	18 24
22	3 25,8	+15 33	54 50	4,1	-3,2	264,9	-13,1	28,9	4 12	11 45,6	19 33
23	4 15,2	+19 6	55 14	2,8	-4,1	277,2	-8,7	0,3	4 39	12 33,9	20 41
24	5 7,3	+21 51	55 41	1,4	-4,9	289,4	-3,7	1,3	5 12	13 25,1	21 46
25	6 1,9	+23 33	56 10	-0,1	-5,4	301,7	1,7	2,3	5 55	14 18,8	22 45
26	6 58,3	+24 3	56 41	-1,6	-5,8	313,9	7,3	3,3	6 48	15 13,8	23 35
27	7 55,5	+23 14	57 12	-3,0	-5,9	326,2	12,5	4,3	7 52	16 9,1	** **
28	8 52,5	+21 6	57 45	-4,3	-5,8	338,4	17,0	5,3	9 4	17 3,4	0 16
29	9 48,3	+17 46	58 18	-5,4	-5,4	350,6	20,5	6,3	10 20	17 56,3	0 49
30	10 42,8	+13 24	58 50	-6,2	-4,7	2,8	22,7	7,3	11 40	18 47,7	1 16
31	11 36,2	+ 8 15	59 20	-6,7	-3,7	15,1	23,6	8,3	13 0	19 38,3	1 40

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

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	12 28,9	+ 2 34	59 45	-6,7	-2,5	27,3	23,2	9,3	14 21	20 28,9	2 1
2	13 21,9	- 3 20	60 3	-6,3	-1,1	39,5	21,4	10,3	15 43	21 20,6	2 23
3	14 16,0	- 9 6	60 11	-5,5	0,4	51,7	18,4	11,3	17 6	22 14,3	2 45
4	15 11,9	-14 22	60 6	-4,3	1,9	63,8	14,3	12,3	18 30	23 10,3	3 11
5	16 10,0	-18 46	59 49	-2,9	3,3	76,0	9,2	13,3	19 51	** ****	3 42
6	17 9,9	-21 57	59 19	-1,2	4,4	88,2	3,4	14,3	21 4	0 8,6	4 20
7	18 10,8	-23 43	58 39	0,4	5,3	100,4	-2,6	15,3	22 7	1 7,8	5 9
8	19 11,0	-24 0	57 52	2,0	5,8	112,6	-8,4	16,3	22 56	2 6,3	6 7
9	20 9,0	-22 52	57 3	3,5	5,9	124,8	-13,6	17,3	23 34	3 2,3	7 13
10	21 4,0	-20 33	56 16	4,7	5,7	137,0	-17,8	18,3	** **	3 54,8	8 22
11	21 55,5	-17 17	55 34	5,7	5,1	149,2	-20,8	19,3	0 3	4 43,5	9 32
12	22 43,8	-13 21	54 59	6,4	4,3	161,4	-22,7	20,3	0 27	5 28,8	10 41
13	23 29,6	- 8 56	54 33	6,8	3,2	173,6	-23,6	21,3	0 46	6 11,4	11 47
14	0 13,7	- 4 16	54 17	6,9	2,1	185,8	-23,4	22,3	1 4	6 52,5	12 53
15	0 57,0	+ 0 33	54 12	6,7	0,8	198,1	-22,4	23,3	1 20	7 32,9	13 58
16	1 40,4	+ 5 20	54 16	6,2	-0,5	210,3	-20,5	24,3	1 37	8 13,6	15 4
17	2 24,9	+ 9 58	54 30	5,4	-1,7	222,5	-17,8	25,3	1 55	8 55,8	16 10
18	3 11,1	+14 17	54 51	4,4	-2,8	234,8	-14,3	26,3	2 16	9 40,2	17 19
19	3 59,8	+18 4	55 18	3,2	-3,7	247,0	-10,1	27,3	2 40	10 27,5	18 28
20	4 51,4	+21 7	55 49	1,8	-4,4	259,3	-5,3	28,3	3 11	11 18,2	19 35
21	5 45,9	+23 11	56 22	0,3	-4,9	271,5	0,1	29,3	3 51	12 11,7	20 38
22	6 42,7	+24 3	56 55	-1,2	-5,1	283,8	5,7	0,7	4 41	13 7,3	21 32
23	7 40,7	+23 35	57 26	-2,7	-5,1	296,0	11,2	1,7	5 42	14 3,8	22 17
24	8 38,7	+21 46	57 55	-4,1	-4,8	308,3	16,0	2,7	6 53	14 59,4	22 52
25	9 35,6	+18 40	58 21	-5,3	-4,3	320,5	19,8	3,7	8 9	15 53,3	23 21
26	10 30,8	+14 29	58 42	-6,1	-3,6	332,8	22,3	4,7	9 28	16 45,1	23 46
27	11 24,2	+ 9 30	59 0	-6,7	-2,7	345,0	23,5	5,7	10 48	17 35,4	** **
28	12 16,4	+ 3 58	59 13	-6,8	-1,7	357,2	23,4	6,7	12 7	18 25,0	0 8
29	13 8,3	- 1 48	59 22	-6,5	-0,6	9,5	22,0	7,7	13 27	19 14,9	0 28
30	14 0,7	- 7 30	59 26	-5,8	0,6	21,7	19,4	8,7	14 48	20 6,2	0 49

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

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	14 54,5	-12 49	59 23	-4,7	1,7	33,9	15,7	9,7	16 9	20 59,5	1 13
2	15 50,3	-17 24	59 13	-3,4	2,7	46,1	11,0	10,7	17 29	21 55,4	1 40
3	16 48,3	-20 58	58 55	-1,8	3,6	58,3	5,6	11,7	18 45	22 53,1	2 15
4	17 47,9	-23 14	58 30	-0,2	4,3	70,5	-0,3	12,7	19 52	23 51,5	2 58
5	18 48,0	-24 4	57 57	1,5	4,8	82,7	-6,2	13,7	20 47	** ****	3 51
6	19 46,9	-23 27	57 20	3,0	5,0	94,9	-11,7	14,7	21 30	0 48,9	4 54
7	20 43,4	-21 33	56 40	4,3	5,0	107,1	-16,3	15,7	22 3	1 43,4	6 3
8	21 36,8	-18 34	56 1	5,4	4,7	119,3	-19,8	16,7	22 29	2 34,3	7 14
9	22 26,8	-14 48	55 25	6,1	4,1	131,5	-22,2	17,7	22 50	3 21,7	8 24
10	23 14,0	-10 29	54 54	6,6	3,3	143,7	-23,4	18,7	23 9	4 5,9	9 32
11	23 59,0	- 5 50	54 32	6,8	2,3	155,9	-23,5	19,7	23 26	4 47,9	10 38
12	0 42,7	- 1 1	54 18	6,7	1,1	168,1	-22,8	20,7	23 42	5 28,7	11 44
13	1 26,0	+ 3 48	54 15	6,3	-0,2	180,3	-21,2	21,7	23 59	6 9,2	12 49
14	2 9,8	+ 8 29	54 22	5,6	-1,4	192,5	-18,8	22,7	** **	6 50,5	13 55
15	2 55,1	+12 54	54 39	4,7	-2,6	204,8	-15,6	23,7	0 19	7 33,6	15 2
16	3 42,6	+16 52	55 6	3,6	-3,7	217,0	-11,7	24,7	0 41	8 19,3	16 11
17	4 33,0	+20 10	55 39	2,3	-4,5	229,2	-7,0	25,7	1 9	9 8,3	17 19
18	5 26,4	+22 36	56 18	0,8	-5,1	241,5	-1,8	26,7	1 45	10 0,8	18 24
19	6 22,8	+23 54	56 59	-0,7	-5,4	253,7	3,8	27,7	2 30	10 56,3	19 23
20	7 21,2	+23 53	57 40	-2,3	-5,3	266,0	9,4	28,7	3 28	11 53,4	20 12
21	8 20,3	+22 28	58 17	-3,7	-4,9	278,2	14,5	0,3	4 37	12 50,5	20 52
22	9 18,8	+19 40	58 49	-4,9	-4,1	290,5	18,7	1,3	5 54	13 46,5	21 24
23	10 15,7	+15 40	59 12	-5,9	-3,2	302,7	21,7	2,3	7 14	14 40,3	21 50
24	11 10,7	+10 45	59 26	-6,5	-2,0	315,0	23,3	3,3	8 35	15 32,1	22 13
25	12 4,1	+ 5 13	59 31	-6,7	-0,8	327,2	23,5	4,3	9 56	16 22,5	22 34
26	12 56,4	- 0 35	59 29	-6,5	0,4	339,5	22,4	5,3	11 16	17 12,5	22 55
27	13 48,7	- 6 20	59 21	-5,8	1,6	351,7	20,0	6,3	12 36	18 2,9	23 17
28	14 41,7	-11 43	59 7	-4,9	2,6	3,9	16,6	7,3	13 56	18 54,8	23 43
29	15 36,2	-16 26	58 50	-3,6	3,4	16,1	12,2	8,3	15 16	19 48,8	** **
30	16 32,6	-20 12	58 29	-2,1	4,1	28,3	7,1	9,3	16 31	20 44,7	0 14
31	17 30,6	-22 47	58 4	-0,6	4,6	40,5	1,4	10,3	17 40	21 41,7	0 53

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

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	18 29,5	-24 0	57 37	1,0	4,8	52,7	-4,4	11,3	18 39	22 38,5	1 42
2	19 27,9	-23 49	57 7	2,5	5,0	64,9	-10,0	12,3	19 25	23 33,5	2 40
3	20 24,7	-22 18	56 36	3,9	4,9	77,1	-14,8	13,3	20 2	** ****	3 46
4	21 18,8	-19 39	56 4	5,0	4,6	89,3	-18,7	14,3	20 30	0 25,6	4 56
5	22 9,8	-16 6	55 33	5,9	4,1	101,5	-21,4	15,3	20 54	1 14,3	6 7
6	22 58,0	-11 55	55 4	6,4	3,4	113,7	-23,0	16,3	21 13	1 59,9	7 16
7	23 43,9	- 7 18	54 40	6,7	2,5	125,9	-23,6	17,3	21 30	2 43,0	8 24
8	0 28,1	- 2 30	54 23	6,6	1,4	138,1	-23,1	18,3	21 47	3 24,3	9 30
9	1 11,6	+ 2 22	54 13	6,3	0,2	150,3	-21,8	19,3	22 4	4 4,9	10 36
10	1 55,1	+ 7 7	54 12	5,7	-1,1	162,5	-19,6	20,3	22 22	4 45,7	11 41
11	2 39,5	+11 37	54 21	4,9	-2,4	174,7	-16,7	21,3	22 42	5 27,6	12 47
12	3 25,8	+15 43	54 41	3,8	-3,7	186,9	-13,1	22,3	23 7	6 11,7	13 55
13	4 14,5	+19 13	55 10	2,6	-4,7	199,1	-8,7	23,3	23 39	6 58,6	15 2
14	5 6,2	+21 57	55 48	1,2	-5,6	211,4	-3,8	24,3	** **	7 48,8	16 8
15	6 0,9	+23 39	56 33	-0,3	-6,1	223,6	1,6	25,3	0 19	8 42,4	17 9
16	6 58,3	+24 8	57 23	-1,8	-6,3	235,8	7,2	26,3	1 11	9 38,6	18 3
17	7 57,2	+23 14	58 13	-3,2	-6,0	248,1	12,6	27,3	2 16	10 36,1	18 47
18	8 56,5	+20 54	58 59	-4,5	-5,3	260,3	17,2	28,3	3 30	11 33,5	19 22
19	9 54,9	+17 14	59 37	-5,6	-4,2	272,6	20,7	29,3	4 51	12 29,3	19 51
20	10 51,8	+12 28	60 4	-6,3	-2,7	284,8	22,9	0,9	6 14	13 23,4	20 16
21	11 47,1	+ 6 55	60 18	-6,6	-1,1	297,0	23,5	1,9	7 38	14 15,8	20 38
22	12 41,1	+ 0 58	60 17	-6,4	0,5	309,3	22,8	2,9	9 1	15 7,3	20 59
23	13 34,7	- 5 1	60 4	-5,8	2,1	321,5	20,7	3,9	10 23	15 58,8	21 21
24	14 28,5	-10 39	59 41	-4,9	3,4	333,7	17,5	4,9	11 45	16 51,1	21 46
25	15 23,4	-15 37	59 12	-3,7	4,5	346,0	13,3	5,9	13 6	17 44,9	22 15
26	16 19,7	-19 39	58 38	-2,2	5,2	358,2	8,3	6,9	14 23	18 40,3	22 52
27	17 17,2	-22 29	58 3	-0,7	5,7	10,4	2,7	7,9	15 34	19 36,6	23 37
28	18 15,5	-23 59	57 28	0,8	5,9	22,6	-3,0	8,9	16 35	20 32,8	** **
29	19 13,4	-24 6	56 55	2,3	5,9	34,8	-8,6	9,9	17 24	21 27,6	0 32
30	20 9,8	-22 54	56 23	3,6	5,6	47,0	-13,6	10,9	18 3	22 19,9	1 35
31	21 3,9	-20 32	55 53	4,8	5,2	59,2	-17,7	11,9	18 33	23 9,2	2 43

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

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	21 55,2	-17 13	55 26	5,7	4,6	71,3	-20,7	12,9	18 58	23 55,4	3 53
2	22 43,8	-13 11	55 1	6,2	3,9	83,5	-22,6	13,9	19 18	** ****	5 3
3	23 30,0	- 8 39	54 39	6,5	3,0	95,7	-23,5	14,9	19 36	0 39,1	6 11
4	0 14,6	- 3 51	54 22	6,5	2,0	107,9	-23,3	15,9	19 52	1 20,9	7 18
5	0 58,2	+ 1 3	54 10	6,3	0,8	120,1	-22,2	16,9	20 8	2 1,7	8 24
6	1 41,6	+ 5 53	54 4	5,7	-0,4	132,2	-20,3	17,9	20 26	2 42,3	9 29
7	2 25,6	+10 29	54 6	4,9	-1,8	144,4	-17,7	18,9	20 45	3 23,6	10 35
8	3 10,9	+14 43	54 16	3,9	-3,1	156,6	-14,3	19,9	21 8	4 6,4	11 42
9	3 58,3	+18 24	54 36	2,7	-4,4	168,8	-10,2	20,9	21 35	4 51,5	12 48
10	4 48,2	+21 22	55 6	1,4	-5,6	181,0	-5,5	21,9	22 11	5 39,6	13 54
11	5 40,9	+23 24	55 45	0,0	-6,5	193,2	-0,4	22,9	22 57	6 30,7	14 56
12	6 36,3	+24 19	56 33	-1,5	-7,0	205,4	5,1	23,9	23 54	7 24,6	15 52
13	7 33,6	+23 57	57 26	-2,9	-7,2	217,6	10,5	24,9	** **	8 20,5	16 39
14	8 31,9	+22 11	58 23	-4,2	-6,9	229,9	15,4	25,9	1 3	9 17,1	17 18
15	9 30,2	+19 2	59 18	-5,3	-6,1	242,1	19,4	26,9	2 21	10 13,3	17 50
16	10 27,7	+14 39	60 5	-6,1	-4,8	254,3	22,1	27,9	3 44	11 8,5	18 16
17	11 24,1	+ 9 17	60 41	-6,5	-3,1	266,6	23,4	28,9	5 9	12 2,4	18 39
18	12 19,6	+ 3 16	61 1	-6,4	-1,1	278,8	23,2	0,5	6 34	12 55,4	19 1
19	13 14,6	- 2 57	61 2	-5,9	0,9	291,0	21,6	1,5	8 0	13 48,6	19 23
20	14 10,0	- 8 59	60 46	-5,0	2,8	303,3	18,7	2,5	9 26	14 42,4	19 47
21	15 6,3	-14 25	60 15	-3,8	4,4	315,5	14,7	3,5	10 50	15 37,6	20 15
22	16 3,9	-18 54	59 34	-2,4	5,7	327,7	9,7	4,5	12 12	16 34,1	20 50
23	17 2,6	-22 9	58 48	-0,8	6,5	339,9	4,1	5,5	13 27	17 31,4	21 33
24	18 1,7	-24 0	58 0	0,8	7,0	352,1	-1,7	6,5	14 32	18 28,5	22 25
25	19 0,3	-24 26	57 14	2,3	7,1	4,3	-7,4	7,5	15 25	19 24,1	23 26
26	19 57,3	-23 30	56 31	3,6	6,9	16,5	-12,5	8,5	16 6	20 17,0	** **
27	20 51,6	-21 21	55 54	4,7	6,5	28,7	-16,8	9,5	16 38	21 6,7	0 34
28	21 43,1	-18 13	55 22	5,6	5,8	40,8	-20,1	10,5	17 3	21 53,4	1 43
29	22 31,9	-14 20	54 56	6,2	5,0	53,0	-22,2	11,5	17 24	22 37,3	2 53
30	23 18,2	- 9 54	54 34	6,5	4,1	65,2	-23,3	12,5	17 42	23 19,3	4 1

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

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	0 2,8	- 5 8	54 18	6,6	3,0	77,4	-23,4	13,5	17 59	** ****	5 8
2	0 46,4	- 0 13	54 6	6,3	1,8	89,5	-22,6	14,5	18 15	0 0,1	6 14
3	1 29,7	+ 4 42	53 59	5,7	0,6	101,7	-20,9	15,5	18 31	0 40,6	7 20
4	2 13,4	+ 9 25	53 58	5,0	-0,7	113,8	-18,4	16,5	18 49	1 21,5	8 26
5	2 58,3	+13 48	54 3	4,0	-2,1	126,0	-15,2	17,5	19 10	2 3,7	9 32
6	3 44,9	+17 41	54 15	2,8	-3,4	138,2	-11,4	18,5	19 36	2 47,8	10 39
7	4 33,7	+20 52	54 34	1,5	-4,7	150,4	-6,9	19,5	20 8	3 34,3	11 45
8	5 25,0	+23 10	55 2	0,1	-5,9	162,5	-1,9	20,5	20 48	4 23,6	12 48
9	6 18,6	+24 26	55 38	-1,3	-6,8	174,7	3,4	21,5	21 40	5 15,4	13 45
10	7 14,1	+24 29	56 23	-2,7	-7,5	186,9	8,7	22,5	22 42	6 9,1	14 34
11	8 10,6	+23 14	57 15	-4,0	-7,7	199,1	13,7	23,5	23 54	7 3,8	15 15
12	9 7,4	+20 39	58 11	-5,1	-7,5	211,3	17,9	24,5	** **	7 58,6	15 48
13	10 3,7	+16 48	59 9	-6,0	-6,7	223,5	21,1	25,5	1 13	8 52,8	16 16
14	10 59,3	+11 52	60 3	-6,5	-5,5	235,7	23,0	26,5	2 36	9 46,1	16 39
15	11 54,5	+ 6 7	60 47	-6,6	-3,8	247,9	23,4	27,5	4 1	10 39,1	17 1
16	12 49,5	- 0 7	61 16	-6,2	-1,8	260,1	22,5	28,5	5 27	11 32,4	17 23
17	13 45,3	- 6 26	61 26	-5,4	0,4	272,4	20,1	0,2	6 54	12 26,6	17 46
18	14 42,3	-12 21	61 16	-4,2	2,5	284,6	16,5	1,2	8 22	13 22,7	18 12
19	15 41,1	-17 27	60 47	-2,7	4,3	296,8	11,7	2,2	9 48	14 20,7	18 44
20	16 41,5	-21 21	60 3	-1,1	5,8	309,0	6,2	3,2	11 10	15 20,1	19 25
21	17 42,8	-23 48	59 10	0,5	6,9	321,2	0,2	4,2	12 23	16 19,7	20 15
22	18 43,6	-24 42	58 14	2,1	7,5	333,4	-5,8	5,2	13 22	17 17,7	21 15
23	19 42,6	-24 7	57 19	3,5	7,7	345,6	-11,2	6,2	14 8	18 12,8	22 23
24	20 38,6	-22 13	56 28	4,7	7,5	357,8	-15,8	7,2	14 43	19 4,2	23 33
25	21 31,3	-19 15	55 44	5,7	7,0	9,9	-19,4	8,2	15 10	19 51,9	** **
26	22 20,7	-15 29	55 8	6,3	6,3	22,1	-21,8	9,2	15 32	20 36,5	0 43
27	23 7,4	-11 9	54 40	6,6	5,4	34,3	-23,1	10,2	15 50	21 18,8	1 52
28	23 52,1	- 6 26	54 20	6,7	4,3	46,4	-23,4	11,2	16 6	21 59,6	2 59
29	0 35,6	- 1 31	54 6	6,4	3,1	58,6	-22,8	12,2	16 22	22 39,8	4 5
30	1 18,7	+ 3 27	53 59	5,9	1,8	70,7	-21,3	13,2	16 38	23 20,4	5 11
31	2 2,2	+ 8 16	53 57	5,1	0,5	82,9	-19,1	14,2	16 55	** ****	6 16

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

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	2 46,7	+12 48	54 1	4,1	-0,8	95,0	-16,1	15,2	17 15	0 2,2	7 23
2	3 33,0	+16 52	54 10	2,9	-2,2	107,2	-12,4	16,2	17 39	0 45,7	8 30
3	4 21,4	+20 17	54 24	1,6	-3,4	119,3	-8,1	17,2	18 8	1 31,6	9 37
4	5 12,1	+22 51	54 43	0,2	-4,6	131,5	-3,2	18,2	18 45	2 20,0	10 42
5	6 5,0	+24 25	55 9	-1,2	-5,7	143,6	2,0	19,2	19 32	3 10,9	11 41
6	6 59,5	+24 48	55 41	-2,6	-6,5	155,8	7,3	20,2	20 30	4 3,4	12 32
7	7 54,9	+23 55	56 19	-3,9	-7,1	168,0	12,3	21,2	21 37	4 56,8	13 15
8	8 50,2	+21 47	57 3	-5,0	-7,4	180,1	16,7	22,2	22 51	5 50,0	13 50
9	9 45,0	+18 25	57 53	-5,9	-7,2	192,3	20,1	23,2	** **	6 42,5	14 18
10	10 39,0	+13 59	58 45	-6,5	-6,7	204,5	22,4	24,2	0 10	7 34,2	14 42
11	11 32,3	+ 8 40	59 36	-6,7	-5,6	216,7	23,4	25,2	1 31	8 25,2	15 3
12	12 25,6	+ 2 44	60 21	-6,5	-4,2	228,9	23,0	26,2	2 54	9 16,5	15 23
13	13 19,7	- 3 30	60 56	-5,9	-2,4	241,1	21,3	27,2	4 19	10 8,9	15 45
14	14 15,3	- 9 38	61 14	-4,8	-0,4	253,3	18,3	28,2	5 45	11 3,6	16 9
15	15 13,3	-15 13	61 14	-3,4	1,6	265,5	14,0	29,2	7 14	12 0,9	16 37
16	16 13,8	-19 49	60 54	-1,8	3,4	277,7	8,8	0,8	8 41	13 0,8	17 14
17	17 16,3	-23 3	60 17	0,0	5,1	289,9	2,8	1,8	10 1	14 2,5	18 0
18	18 19,4	-24 40	59 28	1,7	6,3	302,1	-3,4	2,8	11 10	15 3,7	18 58
19	19 21,3	-24 39	58 31	3,2	7,1	314,3	-9,3	3,8	12 3	16 2,4	20 5
20	20 20,4	-23 8	57 33	4,6	7,5	326,4	-14,4	4,8	12 44	16 57,1	21 17
21	21 15,7	-20 25	56 38	5,6	7,4	338,6	-18,4	5,8	13 14	17 47,5	22 29
22	22 7,1	-16 47	55 50	6,3	7,0	350,8	-21,2	6,8	13 38	18 34,0	23 40
23	22 55,2	-12 31	55 9	6,7	6,3	3,0	-22,8	7,8	13 57	19 17,3	** **
24	23 40,6	- 7 50	54 39	6,8	5,3	15,1	-23,4	8,8	14 14	19 58,6	0 48
25	0 24,4	- 2 55	54 17	6,6	4,2	27,3	-23,0	9,8	14 30	20 38,8	1 55
26	1 7,4	+ 2 3	54 5	6,1	2,9	39,4	-21,8	10,8	14 45	21 19,1	3 0
27	1 50,6	+ 6 57	54 1	5,4	1,6	51,6	-19,7	11,8	15 2	22 0,2	4 6
28	2 34,7	+11 36	54 5	4,4	0,2	63,7	-16,9	12,8	15 21	22 43,1	5 13
29	3 20,5	+15 50	54 14	3,3	-1,1	75,8	-13,4	13,8	15 43	23 28,4	6 20
30	4 8,6	+19 29	54 28	1,9	-2,3	88,0	-9,2	14,8	16 10	** ****	7 28

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

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	4 59,1	+22 20	54 47	0,5	-3,4	100,1	-4,4	15,8	16 45	0 16,5	8 34
2	5 52,0	+24 11	55 8	-0,9	-4,4	112,2	0,7	16,8	17 29	1 7,1	9 36
3	6 46,6	+24 53	55 34	-2,4	-5,2	124,4	6,1	17,8	18 23	1 59,7	10 31
4	7 42,1	+24 19	56 2	-3,7	-5,8	136,5	11,2	18,8	19 28	2 53,1	11 16
5	8 37,4	+22 28	56 34	-4,9	-6,2	148,7	15,7	19,8	20 39	3 46,3	11 53
6	9 31,8	+19 26	57 9	-5,8	-6,3	160,8	19,4	20,8	21 55	4 38,4	12 22
7	10 24,8	+15 20	57 46	-6,5	-6,1	173,0	21,9	21,8	23 13	5 29,1	12 47
8	11 16,8	+10 23	58 26	-6,8	-5,6	185,1	23,2	22,8	** **	6 18,6	13 8
9	12 8,2	+ 4 47	59 5	-6,7	-4,8	197,3	23,3	23,8	0 32	7 7,6	13 27
10	12 59,9	- 1 10	59 42	-6,2	-3,7	209,5	22,1	24,8	1 53	7 57,3	13 47
11	13 52,9	- 7 11	60 12	-5,3	-2,3	221,6	19,6	25,8	3 15	8 48,7	14 9
12	14 48,1	-12 53	60 31	-4,0	-0,7	233,8	16,0	26,8	4 40	9 42,9	14 34
13	15 46,2	-17 53	60 37	-2,5	0,9	246,0	11,3	27,8	6 7	10 40,4	15 5
14	16 47,3	-21 45	60 26	-0,8	2,5	258,2	5,6	28,8	7 31	11 41,1	15 46
15	17 50,4	-24 9	60 0	1,0	3,9	270,4	-0,6	0,3	8 47	12 43,2	16 38
16	18 54,0	-24 53	59 21	2,6	5,1	282,6	-6,7	1,3	9 50	13 44,7	17 42
17	19 55,7	-23 59	58 33	4,1	6,0	294,8	-12,3	2,3	10 38	14 43,1	18 54
18	20 54,2	-21 40	57 40	5,3	6,5	307,0	-16,9	3,3	11 14	15 37,2	20 9
19	21 48,6	-18 15	56 47	6,1	6,6	319,1	-20,3	4,3	11 41	16 26,7	21 22
20	22 39,0	-14 4	55 58	6,7	6,2	331,3	-22,3	5,3	12 2	17 12,3	22 33
21	23 26,1	- 9 24	55 17	6,8	5,6	343,5	-23,3	6,3	12 20	17 55,1	23 41
22	0 10,9	- 4 28	54 45	6,7	4,7	355,7	-23,2	7,3	12 37	18 36,0	** **
23	0 54,4	+ 0 32	54 22	6,3	3,5	7,8	-22,2	8,3	12 52	19 16,3	0 48
24	1 37,6	+ 5 29	54 11	5,6	2,2	20,0	-20,4	9,3	13 8	19 57,0	1 54
25	2 21,3	+10 13	54 9	4,7	0,9	32,1	-17,8	10,3	13 26	20 39,1	3 0
26	3 6,5	+14 36	54 16	3,6	-0,4	44,2	-14,5	11,3	13 46	21 23,4	4 7
27	3 53,8	+18 27	54 31	2,3	-1,7	56,4	-10,5	12,3	14 11	22 10,5	5 15
28	4 43,7	+21 34	54 52	0,9	-2,8	68,5	-5,9	13,3	14 43	23 0,5	6 22
29	5 36,3	+23 45	55 17	-0,5	-3,8	80,6	-0,8	14,3	15 24	23 53,1	7 27
30	6 31,1	+24 48	55 45	-2,0	-4,5	92,8	4,6	15,3	16 16	** ****	8 25
31	7 27,2	+24 34	56 15	-3,4	-5,0	104,9	9,8	16,3	17 18	0 47,4	9 14

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

Tabulka fází Měsíce pro rok 2020

	leden	únor	březen	duben	květen	červen
lunace[1]	1201	1202	1203	1204	1205	1206
nov	24. 1. 22:42	23. 2. 16:32	24. 3. 10:27	23. 4. 3:25	22. 5. 18:38	21. 6. 7:41
první čtvrt	3. 1. 5:45	2. 2. 2:41	2. 3. 20:57	1.4. 11:21 30.4. 21:38	30. 5. 4:29	28. 6. 9:15
úplněk	10. 1. 20:21	9. 2. 8:32	9. 3. 18:48	8. 4. 3:34	7. 5. 11:45	5. 6. 20:12
poslední čtvrt	17. 1. 13:58	15. 2. 23:17	16. 3. 10:34	14. 4. 23:56	14. 5. 15:02	13. 6. 7:23
přízemí	13. 1. 21 366 t. km	10. 2. 21 360 t. km	10. 3. 7 357 t. km	7. 4. 19 357 t. km	6. 5. 4 360 t. km	3. 6. 5 364 t.km 30. 6. 3 369t.km
odzemí	2.1. 2 405t.km 29. 1. 22 405t.km	26. 2. 13 406 t. km	24. 3. 16 407 t. km	20. 4. 20 406 t. km	18. 5. 9 406 t. km	15. 6. 2 405 t. km

	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
lunace[1]	1207	1208	1209	1210	1211	1212
nov	20. 7. 18:32	19. 8. 3:42	17. 9. 12:00	16. 10. 20:31	15. 11. 6:07	14. 12. 17:16
první čtvrt	27. 7. 13:32	25. 8. 18:57	24. 9. 2:54	23. 10. 14:22	22. 11. 5:45	22. 12. 0:41
úplněk	5. 7. 5:44	3. 8. 16:58	2. 9. 6:22	1.10. 22:05 31.10.15:49	30. 11. 10:29	30. 12. 4:28
poslední čtvrt	13. 7. 0:28	11. 8. 17:44	10. 9. 10:25	10. 10. 1:39	8. 11. 14:46	8. 12. 1:36
přízemí	25. 7. 6 368 t. km	21. 8. 12 364 t. km	18. 9. 15 359 t. km	17. 10. 1 357 t. km	14.11. 13 358 t. km	12.12. 22 362 t. km
odzemí	12. 7. 20 404 t. km	9. 8. 15 405 t. km	6. 9. 7 406 t. km	3.10. 18 406 t.km 30.10. 20 406 t. km	27. 11. 1 406 t. km	24.12. 18 405 t. km

[1] *Čísla lunací se vztahují k novu a pozdějším datům.*

Selenografická šířka Slunce

leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
1. -0,0	10. -1,1	1. -1,4	10. -1,4	10. -1,0	9. -0,3	9. +0,6	8. +1,2	7. +1,6	7. +1,5	6. +1,0	6. +0,2
11. -0,3	20. -1,3	11. -1,5	20. -1,4	20. -0,8	19. -0,1	19. +0,7	18. +1,3	17. +1,5	17. +1,3	16. +0,7	16. -0,2
21. -0,6		21. -1,6	30. -1,2	30. -0,6	29. +0,2	29. +1,0	28. +1,4	27. +1,5	27. +1,2	26. +0,5	26. -0,4

Zatmění Slunce a Měsíce

V roce 2020 nastávají dvě zatmění Slunce a čtyři zatmění Měsíce.

10. ledna – polostínové zatmění Měsíce, u nás viditelné v celém průběhu
5. června – polostínové zatmění Měsíce, u nás viditelné v části svého průběhu
21. června – prstencové zatmění Slunce, u nás neviditelné
5. července – polostínové zatmění Měsíce, u nás neviditelné
30. listopadu – polostínové zatmění Měsíce, u nás neviditelné
14. prosince – úplné zatmění Slunce, u nás neviditelné

Polostínové zatmění Měsíce 10. ledna

První zatmění Měsíce roku 2020 bude možno pozorovat z Evropy, Afriky a Asie. Pozorovatelům v západních částech Afriky Měsíc v průběhu zatmění vychází, pozorovatelům na většině území Austrálie Měsíc v průběhu zatmění zapadá. Velikost zatmění v největší fázi dosáhne hodnoty 0,895 (v jednotkách měsíčního průměru).

Průběh zatmění

fáze	datum	SEČ	poziční úhel
		h min	°
Vstup Měsíce do polostínu	10. 1.	18 7,8	136
Střed zatmění	10. 1.	20 10,0	-
Výstup Měsíce z polostínu	10. 1.	22 12,2	229

Polostínové zatmění Měsíce 5. června

Rovněž druhé zatmění roku 2020 bude polostínové zatmění Měsíce, které bude možno pozorovat z Evropy, Afriky, Asie a Austrálie. Pozorovatelům v Evropě a západních částech Afriky Měsíc v průběhu zatmění vychází, pozorovatelům v nejvýchodnějších oblastech Asie a na Novém Zélandu Měsíc v průběhu zatmění zapadá. Velikost zatmění v největší fázi dosáhne hodnoty 0,569 (v jednotkách měsíčního průměru).

Průběh zatmění

fáze	datum	SEČ	poziční úhel
		h min	°
Vstup Měsíce do polostínu	5. 6.	18 45,9	155
Střed zatmění	5. 6.	20 25,1	-
Výstup Měsíce z polostínu	5. 6.	22 4,3	229

Prstencové zatmění Slunce 21. června

První zatmění Slunce roku 2020 je jako prstencové pozorovatelné v úzkém pásu táhnoucím se z Afriky přes Arabský poloostrov, Pákistán, Indii a Čínu do Tichého oceánu. Jako částečné je vidět z jižních a východních částí Evropy, východní poloviny Afriky a z většiny Asie. U nás toto zatmění není pozorovatelné.

Geocentrická konjunkce Slunce a Měsíce nastává 21. června v 6 h 42 min 35 s TT. Osa měsíčního stínu dosahuje nejmenší vzdálenosti od Země 21. června v 6 h 39 min 59,3 s UT – v tento okamžik nastává maximální fáze zatmění pozorovatelná ze souřadnic 30,53° zeměpisné šířky, 79,69° zeměpisné délky (sever Indie). Doba trvání 0 min 38,2 s. Maximální velikost zatmění je 0,9940 (v jednotkách slunečního průměru). Zatmění patří do série saros č. 137 a jde o 36. zatmění této série.

Průběh zatmění

fáze	datum	TT	zeměpisná šířka	efemeridová délka	zeměpisná délka
		h min	°	°	°
Začátek částečného zatmění	21. 6.	3 47,2	-1,03	34,10	34,39
Začátek středového zatmění	21. 6.	4 49,6	1,28	17,50	17,79
Střed středového zatmění	21. 6.	6 41,2	30,53	79,37	79,66
Konec středového zatmění	21. 6.	8 32,9	11,48	147,30	147,59
Konec částečného zatmění	21. 6.	9 35,2	9,18	130,66	130,95

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

Polostínové zatmění Měsíce 5. července

Celý průběh zatmění bude možno pozorovat z Jižní Ameriky, převážné většiny Severní Ameriky a nejzápadnějších oblastí Afriky. Pozorovatelům v severozápadních oblastech Severní Ameriky Měsíc v průběhu zatmění vychází, naopak pozorovatelům v Africe a jihozápadních oblastech Evropy Měsíc v průběhu zatmění zapadá. Velikost zatmění v největší fázi dosáhne hodnoty 0,354 (v jednotkách měsíčního průměru).

Průběh zatmění

fáze	datum	SEČ	poziční úhel
		h min	°
Vstup Měsíce do polostínu	5. 7.	4 7,6	28
Střed zatmění	5. 7.	5 30,0	-
Výstup Měsíce z polostínu	5. 7.	6 52,4	331

Polostínové zatmění Měsíce 30. listopadu

Celý průběh zatmění bude možno pozorovat ze Severní Ameriky a nejvýchodnějších částí Asie. Pozorovatelům v Číně, středních oblastech Ruska, Austrálii a Oceánii Měsíc v průběhu zatmění vychází, naopak pozorovatelům v Jižní Americe Měsíc v průběhu zatmění zapadá. Velikost zatmění v největší fázi dosáhne hodnoty 0,829 (v jednotkách měsíčního průměru).

Průběh zatmění

fáze	datum	SEČ	poziční úhel
		h min	°
Vstup Měsíce do polostínu	30. 11.	8 32,2	30
Střed zatmění	30. 11.	10 42,9	-
Výstup Měsíce z polostínu	30. 11.	12 53,5	301

Úplné zatmění Slunce 14. prosince

Druhé a poslední zatmění Slunce roku 2020 je viditelné jako úplné na jižní polokouli v pásu táhnoucím se z Tichého oceánu přes Chile a Argentinu do oceánu Atlantického. Jako částečné je vidět z jižní poloviny Jižní Ameriky. U nás toto zatmění pozorovatelné není.

Geocentrická konjunkce Slunce a Měsíce nastává 14. prosince v 16 h 19 min 22 s TT. Osa měsíčního stínu dosahuje nejmenší vzdálenosti od Země v 16 h 13 min 23 s UT – v tento okamžik nastává maximální fáze zatmění pozorovatelná ze souřadnic -40,34° zeměpisné šířky, -67,94° zeměpisné délky (Argentina). Doba trvání 2 min 9,6 s. Maximální velikost zatmění je 1,0254 (v jednotkách slunečního průměru). Zatmění patří do série saros č. 142 a jde o 23. zatmění této série.

Průběh zatmění

fáze	datum	TT	zeměpisná šířka	efemeridová délka	zeměpisná délka
		h min	°	°	°
Začátek částečného zatmění	14. 12.	13 35,1	-2,11	-115,95	-115,66
Začátek středového zatmění	14. 12.	14 34,0	-7,78	-133,14	-132,85
Střed středového zatmění	14. 12.	16 14,6	-40,34	-68,26	-67,97
Konec středového zatmění	14. 12.	17 55,3	-23,63	10,77	11,06
Konec částečného zatmění	14. 12.	18 54,3	-18,03	-6,77	-6,48

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

Elektronické vydání ➔ rocenka.observatory.cz

- Elementy zatmění @

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[1]	[h] [min] [s]
Dec	zdánlivá geocentrická deklinace[1]	[°] [´] [´´]
ρ	zdánlivý polární poloměr planety[1]	[´´]
Δ	vzdálenost planety od Země[1]	[au]
φ	fáze planety (poměr osvětlené plochy k celkové ploše kotoučku)[1,3]	
mag	zdánlivá jasnost[1]	[mag]
východ, západ, průchod	topocentrický okamžik východu, západu a průchodu místním poledníkem na průsečíku 15° v. d. a 50° s. š.[2]	[h] [min]

[1]/ Hodnoty jsou uváděny pro 0 h terestrického času.

[2]/ Údaje jsou uváděny ve středoevropském čase (SEČ). Časy jsou uváděny se započtením atmosférické refrakce.

[3]/ Hodnoty uváděny pouze pro terestrické planety. Pro ostatní je fáze vždy blízká 1,0.

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

- Heliocentrické úkazy planet
- Heliocentrické souřadnice planet
- Elongace planet

@

Geocentrické úkazy pro Merkur

největší elongace	východní	10. 2. 14h 18°	4. 6. 14h 24°	1. 10. 17h 26°	
	západní	24. 3. 3h 28°	22. 7. 16h 20°	10. 11. 18h 19°	
konjunkce	horní	10. 1. 16h	4. 5. 23h	17. 8. 16h	20. 12. 5h
	dolní	26. 2. 3h	1. 7. 4h	25. 10. 19h	
stacionární		16. 2. 11h	9. 3. 9h	17. 6. 21h	
		12. 7. 8h	14. 10. 5h	3. 11. 9h	
vzdálenost	nejmenší	28. 2. 20h 0,630 au	29. 6. 0h 0,560 au	24. 10. 11h 0,668 au	
	největší	5. 1. 5h 1,439 au	2. 5. 16h 1,328 au	23. 8. 2h 1,367 au	17. 12. 21h 1,449 au

Geocentrické úkazy pro ostatní planety

	Venuše	Mars	Jupiter	Saturn	Uran	Neptun
konjunkce	3. 6. 19h D			13. 1. 16h	26. 4. 10h	8. 3. 13h
opozice		14. 10. 0h	14. 7. 9h	20. 7. 23h	31.10.17h	11. 9. 21h
stacio-nární	13. 5. 11h 24. 6. 19h	9. 9. 19h 15.11.20h	14. 5. 19h 13. 9. 1h	11. 5. 10h 29. 9. 4h	11. 1. 8h 15. 8. 18h	23.6.19h 29.11.10h
nejmenší vzdálenost	3. 6. 18h 0,289 au	6. 10. 15h 0,415 au	15. 7. 11h 4,139 au	21. 7. 4h 8,995 au	31. 10. 6h 18,788 au	11. 9. 2h 28,922 au
největší vzdálenost				13. 1. 12h 11,017 au	26. 4. 22h 20,811 au	9. 3. 10h 30,924 au
maximální jasnost	27. 4. 19h 10. 7. 9h					
maximální elongace	24.3. 23h 46 V 13.8. 1h 46 Z					

Oskulační dráhové elementy pro rok 2020 (MJD= 59040)

(vzhledem k ekliptice a jarnímu bodu J2000.0)

	a	M	e	ω	i	Ω	n
	au	°		°	°	°	°
Merkur	0,38708	248,882	0,20569	77,500	7,0038	48,309	4,092616
Venuše	0,72333	179,020	0,00678	131,728	3,3949	76,632	1,602133
Země	1,00002	185,161	0,01670	102,939	0,0026	176,860	0,985576
Mars	1,52367	347,223	0,09338	336,103	1,8479	49,494	0,524046
Jupiter	5,20404	283,306	0,04868	13,883	1,3041	100,522	0,083062
Saturn	9,58000	209,995	0,05139	90,819	2,4872	113,597	0,033244
Uran	19,19153	228,646	0,04586	172,290	0,7704	74,101	0,011723
Neptun	30,22867	332,775	0,01115	16,702	1,7700	131,773	0,005930

a ~ velká poloosa dráhy; M ~ střední anomálie; e ~ excentricita; ω ~ délka perihelu; i ~ sklon dráhy; Ω ~ délka výstupného uzlu; n ~ střední denní pohyb

Merkur

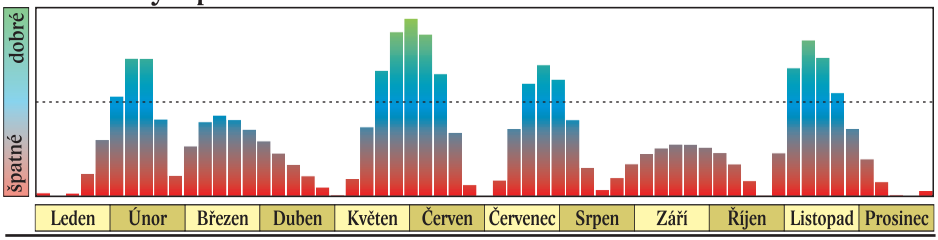
Rok 2020 přinese tři východní a tři západní maximální elongace Merkuru. V lednu je Merkur nepozorovatelný. Dne 10. 1. v 16 h nastává horní konjunkce se Sluncem. V první polovině února následuje období nejlepší viditelnosti na večerní obloze. Maximální východní elongace (18°) Merkur dosáhne 10. 2. ve 14 h. Na začátku února je koncem občanského soumraku ve výšce 6° nad JZ obzorem. Planeta dále stoupá nad obzor, ale její jasnost klesá z -1,0 mag na -0,6 mag v době maximální elongace; 17. 2. večer už bude jen +1,0 mag. Viditelnost Merkuru tím končí.

Následuje dolní konjunkce se Sluncem 26. 2. ve 3 h a největší západní elongace (28°) dne 24. 3. ve 3 h, při níž je Merkur nepozorovatelný. Po horní konjunkci se Sluncem 4. 5. ve 23 h následuje při největší východní elongaci (24°), k níž dojde 4. 6. ve 14 h, druhé období viditelnosti Merkuru na večerní obloze. Okolo 18. května se koncem občanského soumraku objeví 5° nad SZ obzorem, jasnost má okolo -1,0 mag. Dne 22. 5. v 10 h nastává konjunkce (0,88°) s Venuší. Dne 9. 6. klesne jasnost Merkuru na +1,0 mag, na konci občanského soumraku se ztrácí v červáncích 7° nad SZ obzorem.

Následuje dolní konjunkce se Sluncem 1. 7. ve 4 h a maximální západní elongace (20°) dne 22. 7. v 16 h. Při ní bude Merkur na ranní obloze. Dne 20. 7. překročí výška Merkuru nad SV obzorem počátkem občanského soumraku 5° a v následujících dvou dnech mírně poroste. Poté začne klesat a po 3. srpnu bude planeta opět nepozorovatelná. Jasnost po celé období viditelnosti poroste, a to z +0,7 mag na -1,0 mag. Nedaleko Merkuru bude opět Venuše, ke konjunkci tentokrát nedojde. Po horní konjunkci se Sluncem 17. 8. v 16 h bude při největší východní elongaci (26°) dne 1. 10. v 17 h Merkur nepozorovatelný. Další dolní konjunkce se Sluncem nastává 25. 10. v 19 h.

Nejlepší ranní viditelnosti se dočkáme při maximální západní elongaci (19°), jež nastává 10. 11. v 18 h. Merkur se vynoří ráno na počátku občanského soumraku 7° nad VJV obzorem 2. listopadu nedaleko hvězdy Spiky. Tehdy jasnost planety překročí +1,1 mag a bude se zvyšovat až na -0,7 mag na konci tohoto období viditelnosti okolo 25. listopadu, kdy na počátku občanského soumraku bude Merkur opět už jen 5° nad JV obzorem. Na konci roku je Merkur nepozorovatelný, 20. 12. v 5 h nastává horní konjunkce se Sluncem.

Podmínky k pozorování



měsíc	den	0 h TČ						SEČ		
		RA	Dec	ρ	Δ	φ	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	″	au			h min	h min	h min
1.	1	18 19,3	-24 38	2,3	1,434	0,99	-0,9	7 48	11 40	15 33
	6	18 54,2	-24 31	2,3	1,439	1,00	-1,2	8 2	11 56	15 49
	11	19 29,6	-23 48	2,4	1,429	1,00	-1,4	8 13	12 11	16 10
	16	20 5,2	-22 28	2,4	1,404	0,99	-1,3	8 20	12 27	16 35
	21	20 40,5	-20 28	2,5	1,362	0,98	-1,2	8 23	12 43	17 4
	26	21 15,2	-17 51	2,6	1,299	0,94	-1,1	8 22	12 58	17 34
	31	21 48,3	-14 41	2,8	1,212	0,87	-1,0	8 18	13 11	18 5
2.	5	22 18,0	-11 9	3,1	1,099	0,74	-0,9	8 10	13 20	18 33
	10	22 41,0	- 7 42	3,5	0,965	0,55	-0,7	7 55	13 23	18 51
	15	22 52,6	- 5 6	4,1	0,827	0,31	0,2	7 34	13 13	18 53
	20	22 49,4	- 4 8	4,7	0,712	0,11	2,1	7 6	12 49	18 31
	25	22 33,3	- 5 6	5,2	0,644	0,01	5,0	6 35	12 12	17 48
3.	1	22 14,1	- 7 17	5,3	0,631	0,04	3,7	6 7	11 34	16 59
	6	22 1,6	- 9 27	5,1	0,662	0,15	1,8	5 46	11 3	16 18
	11	21 59,8	-10 52	4,7	0,718	0,27	0,9	5 32	10 42	15 52
	16	22 7,5	-11 22	4,3	0,787	0,38	0,4	5 23	10 31	15 39
	21	22 22,0	-11 1	3,9	0,861	0,48	0,2	5 16	10 26	15 36
	26	22 41,4	- 9 56	3,6	0,934	0,55	0,1	5 10	10 26	15 42
	31	23 4,3	- 8 12	3,3	1,005	0,62	0,0	5 5	10 29	15 55
4.	5	23 29,6	- 5 53	3,1	1,074	0,68	-0,1	4 59	10 35	16 12
	10	23 57,1	- 3 4	2,9	1,139	0,74	-0,2	4 53	10 43	16 34
	15	0 26,6	+ 0 14	2,8	1,200	0,80	-0,4	4 47	10 53	17 1
	20	0 58,4	+ 3 55	2,7	1,254	0,86	-0,6	4 42	11 5	17 31
	25	1 32,7	+ 7 56	2,6	1,297	0,93	-1,0	4 37	11 20	18 6
	30	2 10,0	+12 8	2,5	1,324	0,98	-1,6	4 33	11 38	18 46
5.	5	2 50,6	+16 16	2,5	1,324	1,00	-2,5	4 32	11 59	19 29
	10	3 33,5	+19 59	2,6	1,292	0,97	-1,8	4 34	12 23	20 15
	15	4 17,0	+22 54	2,7	1,225	0,88	-1,2	4 39	12 47	20 56
	20	4 58,4	+24 45	3,0	1,135	0,75	-0,8	4 48	13 8	21 29
	25	5 35,6	+25 35	3,3	1,033	0,61	-0,4	5 0	13 25	21 50
	30	6 7,3	+25 33	3,6	0,930	0,49	0,0	5 12	13 36	22 0
6.	4	6 32,6	+24 52	4,0	0,833	0,38	0,4	5 23	13 41	21 59
	9	6 50,7	+23 45	4,5	0,745	0,28	0,9	5 29	13 39	21 48
	14	7 1,1	+22 24	5,0	0,670	0,19	1,5	5 28	13 29	21 28
	19	7 3,2	+21 1	5,5	0,612	0,11	2,5	5 19	13 10	21 1
	24	6 57,7	+19 47	5,9	0,573	0,05	3,8	5 1	12 44	20 27
	29	6 46,5	+18 53	6,0	0,560	0,01	5,4	4 35	12 13	19 51

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; ρ ~ zdánlivý poloměr; Δ ~ vzdálenost od Země; φ ~ fáze

měsíc	den	0 h TČ						SEČ		
		RA	Dec	ρ	Δ	φ	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	″	au			h min	h min	h min
7.	4	6 33,9	+18 28	5,8	0,575	0,02	5,0	4 5	11 41	19 17
	9	6 25,1	+18 35	5,4	0,618	0,07	3,2	3 36	11 13	18 51
	14	6 23,7	+19 11	4,9	0,690	0,15	1,8	3 12	10 53	18 35
	19	6 31,8	+20 4	4,3	0,785	0,27	0,8	2 55	10 42	18 30
	24	6 49,7	+20 57	3,7	0,899	0,42	0,0	2 48	10 41	18 35
	29	7 17,1	+21 28	3,3	1,022	0,59	-0,6	2 53	10 50	18 47
8.	3	7 52,4	+21 14	2,9	1,143	0,76	-1,0	3 10	11 6	19 1
	8	8 32,9	+19 59	2,7	1,246	0,90	-1,4	3 39	11 27	19 14
	13	9 14,8	+17 40	2,6	1,317	0,98	-1,8	4 15	11 49	19 21
	18	9 55,1	+14 33	2,5	1,356	1,00	-2,0	4 53	12 10	19 24
	23	10 32,4	+10 56	2,5	1,367	0,98	-1,4	5 30	12 27	19 22
	28	11 6,6	+ 7 7	2,5	1,358	0,95	-0,9	6 3	12 41	19 17
9.	2	11 38,1	+ 3 15	2,5	1,334	0,91	-0,6	6 34	12 53	19 9
	7	12 7,3	- 0 33	2,6	1,298	0,87	-0,3	7 2	13 2	19 1
	12	12 34,6	- 4 11	2,7	1,252	0,83	-0,2	7 27	13 9	18 51
	17	13 0,4	- 7 36	2,8	1,198	0,79	-0,1	7 49	13 15	18 40
	22	13 24,5	-10 45	3,0	1,135	0,74	-0,1	8 9	13 20	18 29
	27	13 46,8	-13 32	3,2	1,064	0,67	0,0	8 26	13 22	18 17
10.	2	14 6,6	-15 52	3,4	0,985	0,59	0,0	8 38	13 22	18 5
	7	14 22,3	-17 36	3,7	0,899	0,49	0,1	8 43	13 17	17 51
	12	14 31,5	-18 28	4,1	0,811	0,36	0,3	8 36	13 6	17 35
	17	14 30,7	-18 4	4,6	0,730	0,20	1,2	8 12	12 44	17 17
	22	14 17,2	-15 56	5,0	0,676	0,05	3,4	7 26	12 10	16 55
	27	13 55,7	-12 23	5,0	0,677	0,01	5,4	6 27	11 29	16 33
11.	1	13 40,4	- 9 15	4,5	0,748	0,14	1,6	5 37	10 55	16 14
	6	13 40,7	- 8 17	3,9	0,868	0,38	-0,1	5 14	10 37	16 0
	11	13 55,2	- 9 21	3,4	1,001	0,60	-0,6	5 15	10 33	15 50
	16	14 18,2	-11 35	3,0	1,124	0,76	-0,7	5 30	10 37	15 42
	21	14 45,6	-14 14	2,7	1,225	0,86	-0,7	5 51	10 45	15 37
	26	15 15,3	-16 53	2,6	1,306	0,92	-0,7	6 16	10 55	15 32
12.	1	15 46,4	-19 20	2,5	1,366	0,96	-0,8	6 41	11 6	15 30
	6	16 18,6	-21 25	2,4	1,409	0,98	-0,9	7 6	11 19	15 31
	11	16 51,7	-23 6	2,3	1,436	0,99	-1,0	7 30	11 32	15 34
	16	17 25,6	-24 18	2,3	1,448	1,00	-1,2	7 52	11 47	15 41
	21	18 0,2	-24 57	2,3	1,446	1,00	-1,3	8 11	12 2	15 52
	26	18 35,4	-25 3	2,4	1,430	0,99	-1,2	8 27	12 17	16 7
	31	19 10,9	-24 32	2,4	1,398	0,98	-1,0	8 39	12 33	16 27

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; ρ ~ zdánlivý poloměr; Δ ~ vzdálenost od Země; φ ~ fáze

Venuše

Na začátku roku 2020 je Venuše Večernicí. Počátkem ledna ji na konci občanského soumraku uvidíme ve výšce 16° nad JZ obzorem. Jasnost má -4,0 mag a zjasňuje, elongace planety se zvětšuje. Dne 27. 1. ve 21 h nastává těsná konjunkce Venuše s Neptunem (Neptun 0,07° severně). Ke konjunkci s Uranem (Uran 2,21° jižně) dojde 8. 3. ve 21 h. V souhvězdí Berana Venuše dosáhne 24. 3. ve 23 h maximální východní elongace (46°). Poté pokračuje do Býka, kde 4. 4. ve 2 h nastává konjunkce (0,25°) s hvězdou Alcyone. Dne 3. a 4. 4. večer uvidíme Venuši procházet okrajem otevřené hvězdokupy M45. Dne 27. 4. v 19 h Venuše dosahuje maximální jasnosti, a to -4,5 mag.

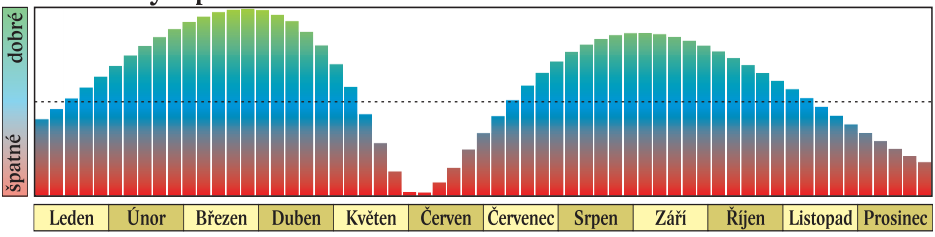
Během května se viditelnost planety prudce zhoršuje – zkracuje se noc a blíží se dolní konjunkce se Sluncem. V polovině května je Venuše na konci občanského soumraku ve výšce 13° nad SZ obzorem. Dne 22. 5. v 10 h dojde ke konjunkci Venuše s Merkurem. My planety uvidíme večer, na konci občanského soumraku budou 8° nad SZ obzorem.

Dolní konjunkce Venuše se Sluncem nastává v souhvězdí Býka dne 3. 6. v 19 h, o hodinu dříve dělí Venuši od Země nejmenší vzdálenost (0,289 au). Dne 19. 6. v 10 h nastává konjunkce s Měsícem, při níž dojde k zákrytu nad naším obzorem ve dne. Ještě během června se pak Venuše po dolní konjunkci začne objevovat na ranní obloze.

Počátkem července najdeme Venuši na začátku občanského soumraku ve výšce 9° nad východním obzorem a její viditelnost se nadále zlepšuje. Dne 10. 7. v 9 h opět dosahuje maximální jasnosti -4,5 mag. Nachází se nedaleko hvězdy Aldebaran v souhvězdí Býka. V největší západní elongaci (46° od Slunce) se ocitá 13. 8. v 1 h. Tehdy se nachází na hranici souhvězdí Oriona a Blíženců.

V září a říjnu je Venuše dobře viditelná jako Jitřenka. Dále se přesouvá přes Raka do souhvězdí Lva, kde dojde 3. 10. v 0 h k těsné konjunkci (0,09°) s Regulem. Během listopadu a prosince se viditelnost planety zhoršuje, ale pozorovatelná zůstane až do konce roku. Přes Pannu a Váhy se přesune až do Hadonoše. Na konci prosince ji najdeme počátkem občanského soumraku již jen 6° nad JV obzorem. Jasnost Venuše v závěru roku klesne na -3,9 mag.

Podmínky k pozorování



měsíc	den	0 h TČ						SEČ		
		RA	Dec	ρ	Δ	φ	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	″	au			h min	h min	h min
1.	1	21 9,7	-18 16	6,5	1,278	0,82	-4,0	9 57	14 30	19 3
	6	21 34,1	-16 20	6,7	1,249	0,81	-4,0	9 51	14 34	19 18
	11	21 57,8	-14 13	6,8	1,220	0,80	-4,0	9 44	14 38	19 34
	16	22 20,9	-11 57	7,0	1,190	0,78	-4,0	9 35	14 42	19 49
	21	22 43,5	- 9 34	7,2	1,160	0,77	-4,0	9 26	14 44	20 4
	26	23 5,6	- 7 5	7,4	1,128	0,75	-4,1	9 16	14 47	20 18
	31	23 27,4	- 4 32	7,6	1,096	0,74	-4,1	9 6	14 49	20 33
2.	5	23 48,8	- 1 56	7,8	1,063	0,72	-4,1	8 55	14 50	20 47
	10	0 9,9	+ 0 41	8,1	1,030	0,70	-4,2	8 44	14 52	21 1
	15	0 30,8	+ 3 18	8,4	0,995	0,69	-4,2	8 33	14 53	21 14
	20	0 51,5	+ 5 53	8,7	0,960	0,67	-4,2	8 21	14 54	21 28
	25	1 12,1	+ 8 25	9,0	0,925	0,65	-4,3	8 10	14 55	21 41
3.	1	1 32,6	+10 52	9,4	0,889	0,63	-4,3	7 58	14 56	21 54
	6	1 53,1	+13 14	9,8	0,852	0,61	-4,3	7 47	14 56	22 7
	11	2 13,5	+15 28	10,2	0,815	0,58	-4,4	7 36	14 57	22 20
	16	2 33,8	+17 33	10,7	0,777	0,56	-4,4	7 24	14 58	22 32
	21	2 54,0	+19 29	11,3	0,739	0,53	-4,4	7 14	14 58	22 44
	26	3 14,0	+21 15	11,9	0,700	0,51	-4,5	7 3	14 58	22 55
	31	3 33,6	+22 48	12,6	0,662	0,48	-4,5	6 53	14 58	23 5
4.	5	3 52,6	+24 10	13,4	0,623	0,45	-4,6	6 43	14 57	23 13
	10	4 10,8	+25 19	14,3	0,584	0,41	-4,6	6 34	14 56	23 19
	15	4 28,0	+26 15	15,3	0,546	0,38	-4,7	6 24	14 53	23 23
	20	4 43,7	+26 58	16,4	0,508	0,34	-4,7	6 15	14 49	23 24
	25	4 57,5	+27 28	17,7	0,472	0,30	-4,7	6 5	14 43	23 21
	30	5 8,9	+27 45	19,1	0,436	0,26	-4,7	5 54	14 34	23 14
5.	5	5 17,4	+27 49	20,7	0,402	0,21	-4,7	5 43	14 23	23 3
	10	5 22,3	+27 39	22,5	0,371	0,17	-4,7	5 29	14 7	22 45
	15	5 23,1	+27 15	24,3	0,344	0,12	-4,6	5 13	13 48	22 22
	20	5 19,5	+26 34	26,0	0,321	0,07	-4,4	4 55	13 24	21 53
	25	5 11,7	+25 36	27,5	0,303	0,03	-4,2	4 35	12 57	21 17
	30	5 0,7	+24 20	28,6	0,292	0,01	-4,1	4 13	12 26	20 37
6.	4	4 47,9	+22 50	28,9	0,289	0,00	-4,2	3 51	11 53	19 54
	9	4 35,5	+21 16	28,5	0,293	0,01	-4,1	3 29	11 22	19 13
	14	4 25,5	+19 49	27,4	0,305	0,04	-4,2	3 8	10 52	18 35
	19	4 18,9	+18 38	25,8	0,323	0,08	-4,4	2 49	10 26	18 3
	24	4 16,4	+17 49	24,0	0,347	0,12	-4,6	2 32	10 4	17 37
	29	4 17,7	+17 21	22,2	0,375	0,17	-4,6	2 16	9 46	17 17

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; ρ ~ zdánlivý poloměr; Δ ~ vzdálenost od Země; φ ~ fáze

měsíc	den	0 h TČ						SEČ		
		RA	Dec	ρ	Δ	φ	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	″	au			h min	h min	h min
7.	4	4 22,5	+17 13	20,5	0,407	0,21	-4,7	2 2	9 32	17 2
	9	4 30,4	+17 20	18,9	0,440	0,26	-4,7	1 49	9 20	16 51
	14	4 41,0	+17 38	17,5	0,476	0,30	-4,7	1 39	9 11	16 44
	19	4 53,8	+18 3	16,2	0,513	0,34	-4,6	1 29	9 4	16 40
	24	5 8,5	+18 32	15,1	0,551	0,38	-4,6	1 21	9 0	16 38
	29	5 24,8	+19 1	14,1	0,590	0,41	-4,6	1 15	8 56	16 38
8.	3	5 42,5	+19 27	13,3	0,629	0,44	-4,5	1 11	8 54	16 38
	8	6 1,4	+19 48	12,5	0,668	0,47	-4,5	1 8	8 54	16 40
	13	6 21,3	+20 2	11,8	0,708	0,50	-4,4	1 7	8 54	16 41
	18	6 42,1	+20 7	11,2	0,747	0,53	-4,4	1 7	8 55	16 43
	23	7 3,5	+20 1	10,6	0,785	0,55	-4,3	1 9	8 57	16 44
	28	7 25,5	+19 44	10,1	0,824	0,58	-4,3	1 13	8 59	16 44
9.	2	7 47,9	+19 16	9,7	0,862	0,60	-4,3	1 19	9 2	16 44
	7	8 10,5	+18 34	9,3	0,900	0,62	-4,2	1 26	9 5	16 43
	12	8 33,4	+17 41	8,9	0,937	0,64	-4,2	1 34	9 8	16 41
	17	8 56,3	+16 34	8,6	0,974	0,66	-4,2	1 44	9 11	16 37
	22	9 19,3	+15 16	8,3	1,010	0,68	-4,1	1 54	9 14	16 33
	27	9 42,2	+13 47	8,0	1,045	0,70	-4,1	2 5	9 17	16 28
10.	2	10 5,0	+12 8	7,7	1,080	0,72	-4,1	2 17	9 20	16 23
	7	10 27,6	+10 18	7,5	1,114	0,74	-4,1	2 30	9 23	16 16
	12	10 50,2	+ 8 21	7,3	1,147	0,75	-4,0	2 42	9 26	16 9
	17	11 12,7	+ 6 17	7,1	1,179	0,77	-4,0	2 55	9 29	16 2
	22	11 35,2	+ 4 7	6,9	1,211	0,78	-4,0	3 9	9 32	15 54
	27	11 57,6	+ 1 52	6,7	1,241	0,80	-4,0	3 22	9 35	15 46
11.	1	12 20,0	- 0 25	6,6	1,271	0,81	-4,0	3 36	9 37	15 38
	6	12 42,6	- 2 44	6,4	1,300	0,83	-4,0	3 50	9 40	15 29
	11	13 5,3	- 5 3	6,3	1,328	0,84	-3,9	4 4	9 43	15 21
	16	13 28,3	- 7 20	6,2	1,355	0,85	-3,9	4 18	9 46	15 14
	21	13 51,5	- 9 34	6,0	1,381	0,86	-3,9	4 33	9 50	15 6
	26	14 15,1	-11 44	5,9	1,407	0,88	-3,9	4 48	9 54	14 59
12.	1	14 39,2	-13 47	5,8	1,431	0,89	-3,9	5 3	9 58	14 53
	6	15 3,6	-15 41	5,7	1,454	0,90	-3,9	5 18	10 3	14 48
	11	15 28,6	-17 26	5,6	1,477	0,91	-3,9	5 32	10 8	14 44
	16	15 54,0	-19 0	5,6	1,498	0,92	-3,9	5 47	10 14	14 41
	21	16 20,0	-20 21	5,5	1,518	0,92	-3,9	6 1	10 20	14 39
	26	16 46,3	-21 27	5,4	1,538	0,93	-3,9	6 15	10 27	14 39
	31	17 13,1	-22 18	5,4	1,556	0,94	-3,9	6 27	10 34	14 41

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; ρ ~ zdánlivý poloměr; Δ ~ vzdálenost od Země; φ ~ fáze

Mars

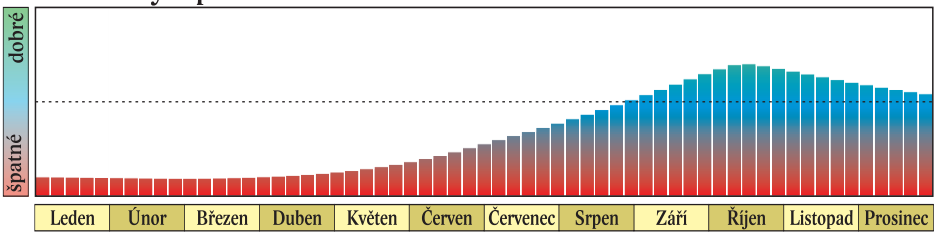
Rok 2020 je pro pozorování Marsu velmi příznivý – nastává opozice planety se Sluncem. Na obloze Mars uvidíme po celý rok, až do června je ovšem pozorovatelný pouze ráno na jihovýchodě. Počátkem roku se na začátku nautického soumraku nachází ve výšce 13,5° nad obzorem. Jasnost planety je +1,5 mag a v následujících měsících postupně poroste. Úhlový průměr kotoučku planety je 4,2". Mars se pohybuje přímo, ze souhvězdí Vah se během zimy přesouvá přes Štíra do Střelce. Dne 20. 3. ve 13 h dojde v tomto souhvězdí ke konjunkci Marsu s Jupiterem (Mars 0,71° jižně). V souhvězdí Kozoroha pak 31. 3. ve 20 h nastává těsná konjunkce se Saturnem (Mars 0,91° jižně). V březnu a dubnu budou Mars, Jupiter a Saturn vytvářet pěkná seskupení spolu s Měsícem a také trpasličí planetou Pluto, s níž se Mars ocitne 23. 3. v 6 h v extrémně těsné konjunkci (48").

Z Kozoroha pak během jara Mars pokračuje přes Vodnáře do souhvězdí Ryb, kde se poté zdržuje po celé léto (s krátkou „odbočkou" do Velryby, kam planetu zavede její nízká ekliptikální šířka). V Rybách je také 9. 9. v 19 h Mars stacionární a v následujícím období se pohybuje zpětně, a to až do 15. 11., kdy je ve 20 h opět v zastávce. Poté se vrátí k pohybu přímým směrem; do konce roku už setrvá v souhvězdí Ryb.

Období nejlepší viditelnosti Marsu je na podzim. Na začátku září Mars vychází krátce před koncem astronomického soumraku, v říjnu je pozorovatelný po celou noc. Opozice se Sluncem nastává 14. 10. v 0 h. Dne 6. 10. v 15 h se Mars ocitá nejblíže Zemi (0,415 au). Úhlový průměr kotoučku planety je počátkem září 19,0" a v době opozice stoupne na 22,6". Současně Mars dosáhne maximální letošní jasnosti, a to -2,6 mag.

V následujícím období se úhlový průměr planety postupně zmenšuje a jasnost rychle klesá. Na konci listopadu je úhlový průměr Marsu 15,0", jasnost -1,2 mag a na konci prosince už jen 10,6" a -0,3 mag. Viditelnost je až do konce roku dobrá, Mars je pozorovatelný po většinu noci kromě rána. Koncem roku najdeme Mars večer na konci nautického soumraku ve výšce 47° nad JV obzorem, zapadá okolo druhé hodiny ranní.

Podmínky k pozorování



Elektronické vydání → rocenka.observatory.cz

- Planetografické souřadnice středu kotoučku Marsu @

Mars

měsíc	den	0 h TČ						SEČ		
		RA	Dec	ρ	Δ	φ	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	″	au			h min	h min	h min
1.	1	15 44,9	-19 27	2,1	2,184	0,96	1,6	4 40	9 4	13 28
	11	16 13,0	-20 54	2,2	2,111	0,95	1,5	4 37	8 53	13 8
	21	16 41,7	-22 4	2,3	2,035	0,94	1,4	4 34	8 42	12 50
	31	17 10,9	-22 56	2,4	1,956	0,93	1,4	4 29	8 32	12 35
2.	10	17 40,6	-23 28	2,5	1,876	0,93	1,3	4 23	8 22	12 22
	20	18 10,6	-23 40	2,6	1,794	0,92	1,2	4 14	8 13	12 11
3.	1	18 40,7	-23 31	2,7	1,712	0,91	1,1	4 4	8 3	12 3
	11	19 10,7	-23 1	2,9	1,631	0,90	1,0	3 51	7 54	11 57
	21	19 40,6	-22 12	3,0	1,549	0,89	0,9	3 37	7 44	11 53
	31	20 10,1	-21 3	3,2	1,469	0,88	0,8	3 20	7 35	11 50
4.	10	20 39,1	-19 37	3,4	1,389	0,88	0,7	3 1	7 24	11 48
	20	21 7,6	-17 56	3,6	1,312	0,87	0,6	2 40	7 13	11 47
	30	21 35,5	-16 2	3,8	1,236	0,86	0,4	2 18	7 2	11 46
5.	10	22 2,6	-13 57	4,0	1,163	0,86	0,3	1 55	6 49	11 44
	20	22 29,1	-11 44	4,3	1,092	0,85	0,2	1 30	6 36	11 43
	30	22 54,8	- 9 27	4,6	1,023	0,85	0,0	1 5	6 23	11 41
6.	9	23 19,8	- 7 8	4,9	0,956	0,85	-0,1	0 39	6 8	11 38
	19	23 43,9	- 4 50	5,2	0,892	0,84	-0,3	0 13	5 53	11 33
	29	0 7,0	- 2 36	5,6	0,830	0,84	-0,5	23 43	5 37	11 28
7.	9	0 28,9	- 0 30	6,1	0,771	0,85	-0,6	23 16	5 19	11 20
	19	0 49,4	+ 1 26	6,6	0,713	0,85	-0,8	22 47	5 0	11 10
	29	1 7,9	+ 3 8	7,1	0,658	0,86	-1,0	22 18	4 39	10 57
8.	8	1 24,1	+ 4 33	7,7	0,606	0,87	-1,2	21 48	4 16	10 41
	18	1 37,2	+ 5 40	8,4	0,557	0,89	-1,5	21 16	3 50	10 20
	28	1 46,2	+ 6 26	9,1	0,512	0,91	-1,7	20 42	3 19	9 53
9.	7	1 50,4	+ 6 49	9,9	0,473	0,93	-2,0	20 5	2 44	9 19
	17	1 49,1	+ 6 48	10,6	0,442	0,96	-2,2	19 24	2 3	8 38
	27	1 42,3	+ 6 27	11,1	0,422	0,98	-2,4	18 39	1 17	7 50
10.	7	1 31,3	+ 5 53	11,3	0,415	1,00	-2,6	17 52	0 27	6 57
	17	1 18,6	+ 5 16	11,0	0,424	1,00	-2,6	17 3	23 30	6 2
	27	1 7,3	+ 4 53	10,4	0,448	0,99	-2,3	16 14	22 40	5 10
11.	6	0 59,9	+ 4 52	9,6	0,489	0,97	-2,0	15 28	21 53	4 23
	16	0 57,4	+ 5 17	8,6	0,542	0,95	-1,6	14 44	21 12	3 44
	26	0 60,0	+ 6 6	7,7	0,606	0,93	-1,3	14 3	20 36	3 11
12.	6	1 6,9	+ 7 17	6,9	0,679	0,92	-1,0	13 25	20 4	2 44
	16	1 17,5	+ 8 42	6,2	0,759	0,90	-0,7	12 50	19 35	2 23
	26	1 31,0	+10 19	5,5	0,845	0,89	-0,4	12 16	19 9	2 5

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; ρ ~ zdánlivý poloměr; Δ ~ vzdálenost od Země; φ ~ fáze

Jupiter

Na začátku roku je Jupiter nepozorovatelný. Nachází se v souhvězdí Střelce a pohybuje se přímo. Na ranní obloze se začne objevovat ve druhé polovině února nízko nad JV obzorem společně s Marsem a později také Saturnem. V následujícím období bude trojice planet tvořit na obloze velmi kompaktní seskupení. Dne 20. 3. ve 13 h nastává konjunkce Jupiteru a Marsu (Jupiter 0,71° severně).

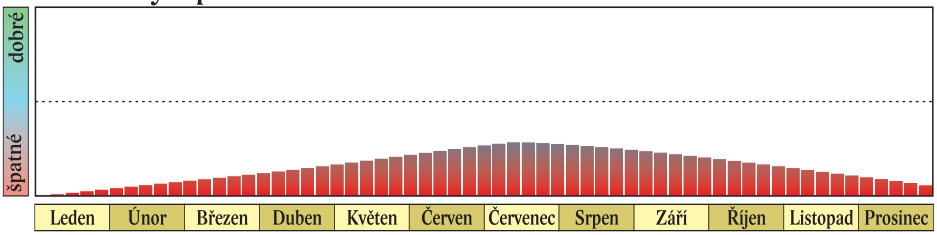
Během jara se viditelnost Jupiteru postupně zlepšuje. Na konci března se počátkem občanského soumraku nachází ve výšce 14° nad JV obzorem, koncem dubna už je na začátku občanského soumraku 17° nad JJV obzorem.

Dne 14. 5. v 19 h je Jupiter stacionární a poté se pohybuje zpětně až do 13. 9., kdy se v 1 h opět ocitne v zastávce. Stále se nachází v souhvězdí Střelce. Období nejlepší viditelnosti Jupiteru trvá od začátku června do konce srpna. Do opozice se Sluncem se planeta dostává 14. 7. v 9 h. Dne 15. 7. v 11 h se nachází v nejmenší vzdálenosti od Země (4,139 au). V té době dosahuje Jupiter maximální jasnosti, a to -2,8 mag. Vrcholí okolo půlnoci ve výšce 18°.

V září je Jupiter pozorovatelný v první polovině noci, na podzim pak večer nad JZ obzorem a postupně klesá. Společně s Jupiterem se na stejném místě oblohy nachází také Saturn. Obě planety se vzájemně blíží k sobě. Na konci astronomického podzimu se Jupiter přesouvá do souhvězdí Kozoroha, v němž 21. 12. v 19 h dojde k velmi těsné konjunkci (0,1°) Jupiteru a Saturnu. Konjunkci v délce nastává 5° pod naším obzorem, ale od nás budou planety pozorovatelné dvě hodiny před okamžikem konjunkce nad JZ obzorem.

Na konci roku najdeme Jupiter počátkem občanského soumraku necelých 9° nad JZ obzorem a s koncem roku se ke svému konci chýlí také období jeho viditelnosti. Konjunkce Jupiteru se Sluncem v letošním roce nenastává, dojde k ní až na konci ledna 2021.

Podmínky k pozorování



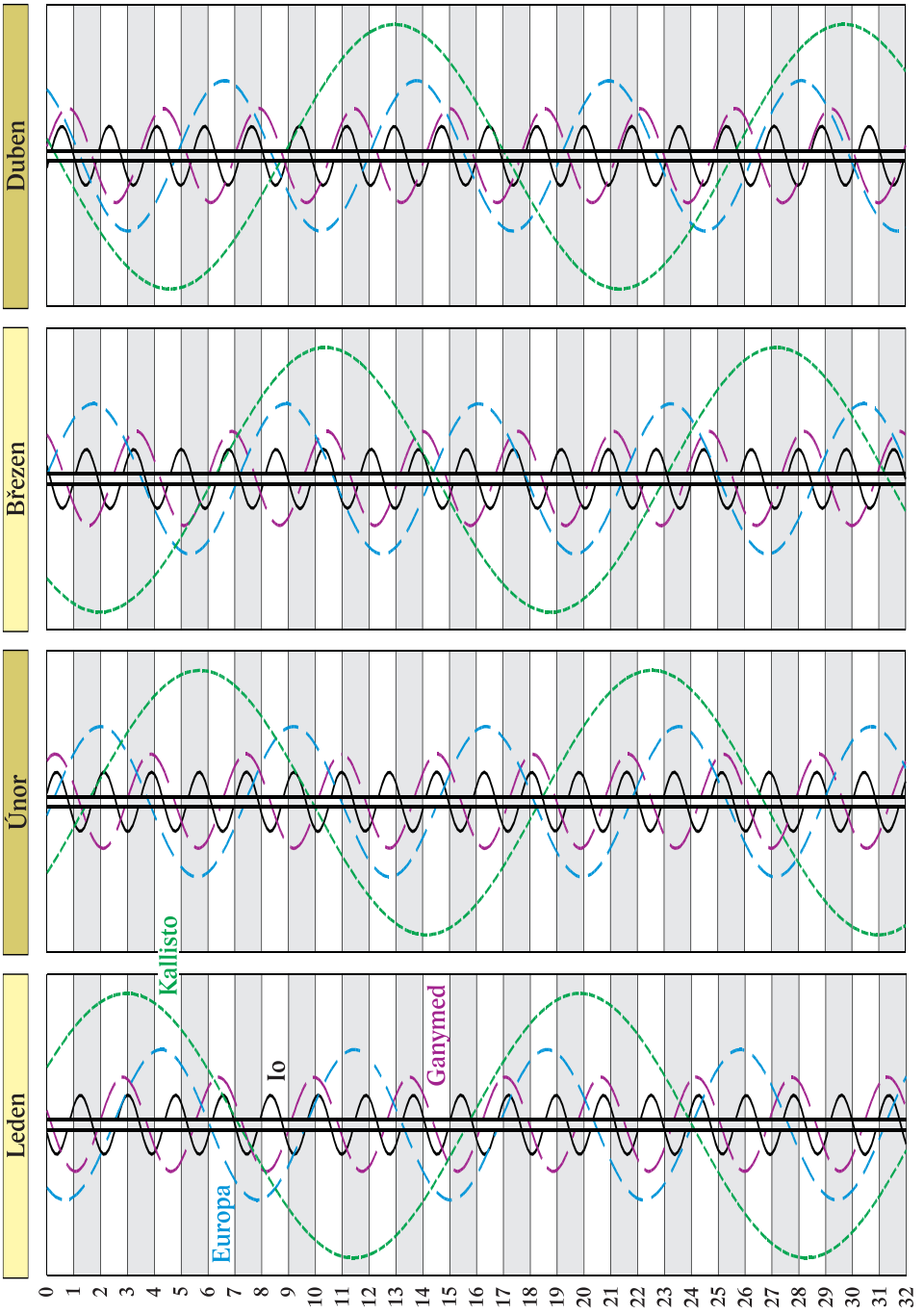
Elektronické vydání → rocenka.observatory.cz

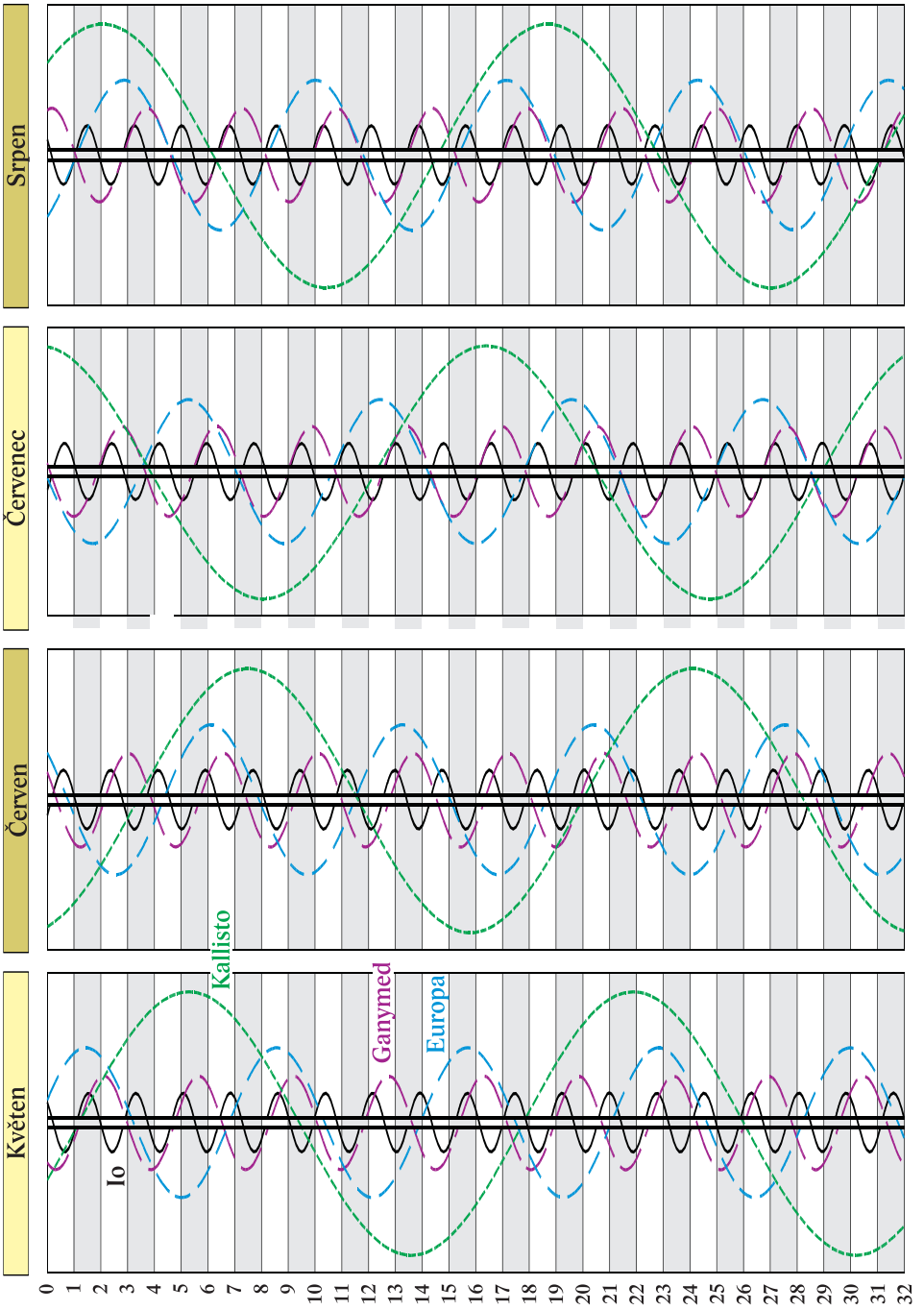
- Planetografické souřadnice středu osvětlené části kotoučku Jupiteru
- Konjunkce galileovských měsíců

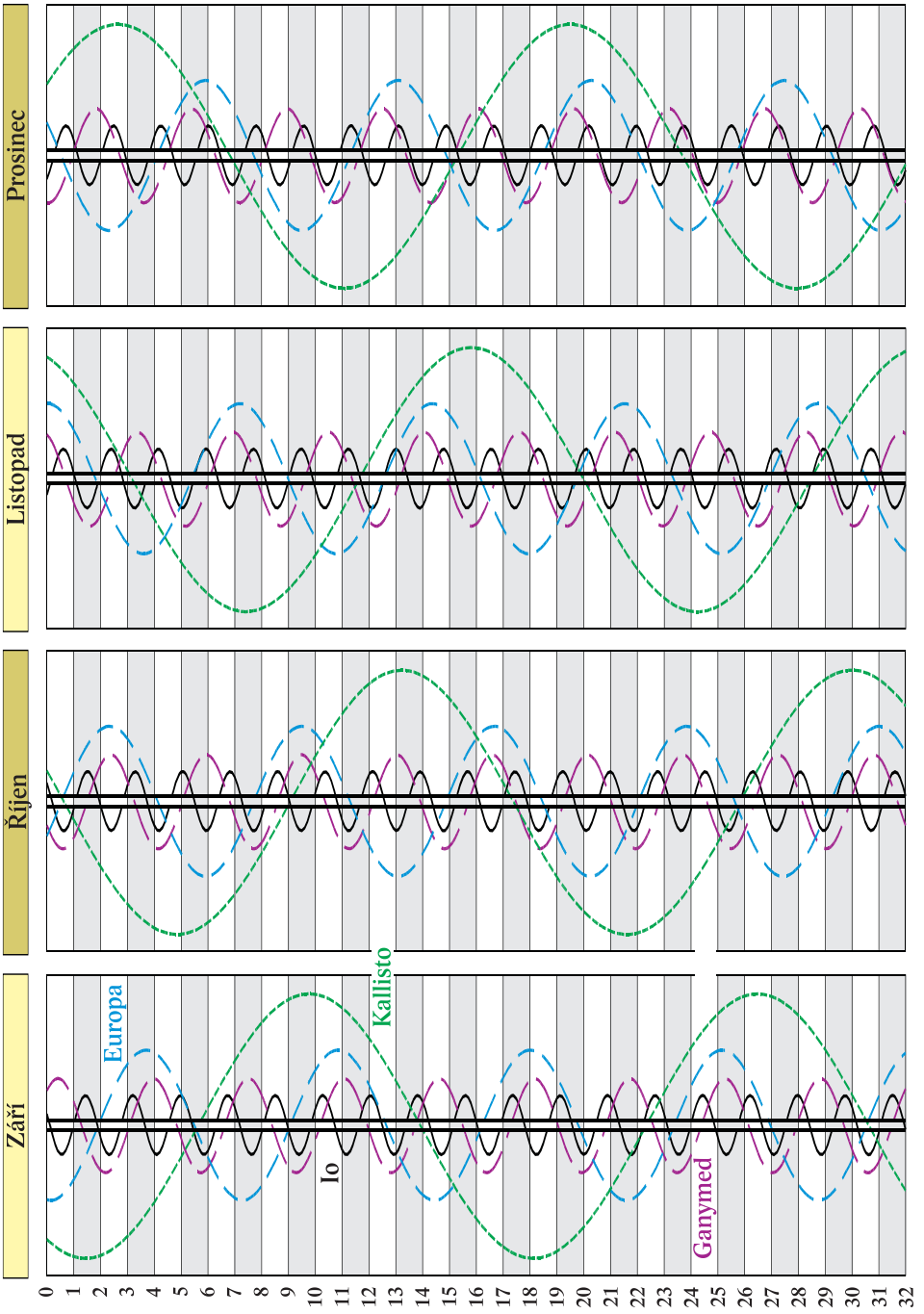
Jupiter

měsíc	den	0 h TČ					SEČ		
		RA	Dec	ρ	Δ	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	″	au		h min	h min	h min
1.	1	18 29,0	-23 11	14,8	6,209	-1,8	7 46	11 47	15 48
	11	18 39,0	-23 4	14,9	6,185	-1,8	7 16	11 18	15 20
	21	18 48,8	-22 54	15,0	6,140	-1,9	6 45	10 48	14 51
	31	18 58,4	-22 43	15,2	6,074	-1,9	6 14	10 19	14 23
2.	10	19 7,6	-22 30	15,4	5,989	-1,9	5 43	9 48	13 54
	20	19 16,4	-22 16	15,6	5,886	-1,9	5 11	9 18	13 25
3.	1	19 24,6	-22 1	16,0	5,767	-2,0	4 38	8 47	12 55
	11	19 32,1	-21 46	16,3	5,634	-2,0	4 5	8 15	12 25
	21	19 38,9	-21 32	16,8	5,490	-2,1	3 31	7 42	11 54
	31	19 44,7	-21 19	17,2	5,337	-2,1	2 56	7 9	11 21
4.	10	19 49,6	-21 8	17,8	5,178	-2,2	2 20	6 34	10 48
	20	19 53,3	-21 0	18,3	5,018	-2,3	1 44	5 58	10 13
	30	19 55,9	-20 54	18,9	4,860	-2,3	1 6	5 22	9 37
5.	10	19 57,2	-20 52	19,6	4,707	-2,4	0 28	4 44	8 59
	20	19 57,1	-20 54	20,2	4,565	-2,5	23 45	4 4	8 19
	30	19 55,8	-20 59	20,7	4,437	-2,6	23 5	3 24	7 38
6.	9	19 53,2	-21 8	21,3	4,327	-2,6	22 24	2 42	6 55
	19	19 49,5	-21 19	21,7	4,240	-2,7	21 42	1 59	6 11
	29	19 44,8	-21 33	22,0	4,179	-2,7	20 59	1 15	5 26
7.	9	19 39,6	-21 47	22,2	4,145	-2,7	20 16	0 30	4 40
	19	19 34,2	-22 1	22,2	4,141	-2,7	19 33	23 41	3 54
	29	19 28,9	-22 14	22,1	4,167	-2,7	18 50	22 56	3 8
8.	8	19 24,1	-22 25	21,8	4,220	-2,7	18 7	22 12	2 23
	18	19 20,2	-22 33	21,4	4,299	-2,6	17 24	21 29	1 39
	28	19 17,4	-22 39	20,9	4,401	-2,6	16 43	20 47	0 56
9.	7	19 15,9	-22 43	20,4	4,522	-2,5	16 3	20 7	0 15
	17	19 15,8	-22 43	19,8	4,658	-2,5	15 23	19 27	23 31
	27	19 17,1	-22 41	19,2	4,804	-2,4	14 45	18 49	22 54
10.	7	19 19,6	-22 37	18,6	4,956	-2,3	14 8	18 13	22 17
	17	19 23,4	-22 30	18,0	5,109	-2,3	13 32	17 37	21 43
	27	19 28,4	-22 20	17,5	5,261	-2,2	12 56	17 3	21 10
11.	6	19 34,4	-22 7	17,0	5,408	-2,1	12 22	16 30	20 38
	16	19 41,3	-21 52	16,6	5,545	-2,1	11 48	15 57	20 7
	26	19 48,9	-21 33	16,2	5,671	-2,0	11 14	15 25	19 37
12.	6	19 57,2	-21 11	15,9	5,783	-2,0	10 41	14 54	19 8
	16	20 5,9	-20 46	15,7	5,879	-2,0	10 8	14 24	18 40
	26	20 15,1	-20 19	15,5	5,957	-2,0	9 35	13 54	18 13

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; ρ ~ zdánlivý poloměr; Δ ~ vzdálenost od Země


Leden
Únor
Březen
Duben
Kallisto
Europa
Io
Ganymed
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32


Srpen
Červenec
Červen
Květen
Io
Kallisto
Ganymed
Europa
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32


Září
Říjen
Listopad
Prosinec
Europa
Kallisto
Io
Ganymed
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

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

ČESKOSLOVENSKÝ ČASOPIS

PRO FYZIKU

Mít přehled ve světě fyziky...

Vědy o vesmíru jsou pravidelným tématem našeho časopisu.

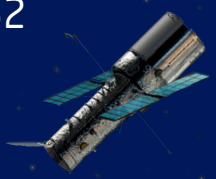
ČČF je časopisem nejen pro fyzikální badatele, studující fyziky, pedagogické pracovníky vyučující fyziku, ale i pro techniky, matematiky, astronomy, přírodovědce jiných oborů a poučené laiky.



Staňte se předplatitelem vědecko-populárního časopisu české a slovenské fyzikální obce.

Objednávky: http://ccf.fzu.cz
e-mail: cscasfyz@fzu.cz
tel.: +420 266 052 152

https://**ccf.fzu.cz**



VĚDECKO-POPULÁRNÍ RECENZOVANÝ DVOUMĚSÍČNÍK

Čs. čas. fyz.
ccf.fzu.cz

Saturn

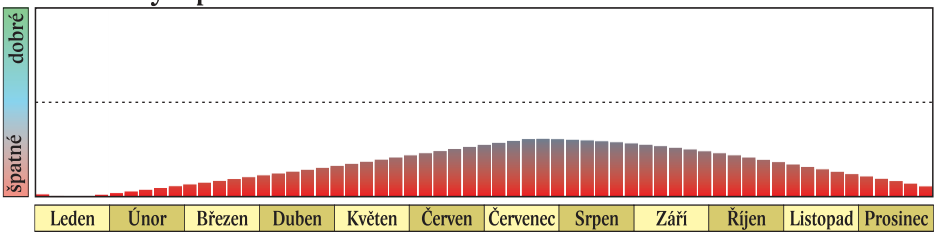
Počátkem roku 2020 je Saturn nepozorovatelný, protože 13. 1. v 16 h nastává konjunkce se Sluncem. Saturn se v té době nachází v souhvězdí Střelce a pohybuje se přímo. V největší vzdálenosti od Země (11,017 au) se planeta ocitá 13. 1. ve 12 h. Postupně se zavírající prstence i letos sledujeme ze severní strany, pozorovatelé na severní polokouli je tedy v nepřevracejícím dalekohledu vidí „shora".

Na ranní obloze se Saturn začne objevovat koncem února nízko nad jihovýchodním obzorem v těsné formaci společně s Jupiterem a Marsem. Po jarní rovnodennosti přechází Saturn do souhvězdí Kozoroha, kde 31. 3. ve 20 h nastává konjunkce s Marsem (Saturn 0,91° severně).

Dne 11. 5. v 10 h je Saturn v zastávce a poté se pohybuje zpětně. Díky tomu se na počátku července opět vrátí do Střelce. Období nejlepší viditelnosti Saturnu trvá od konce června do konce srpna. Opozice se Sluncem nastává 20. 7. ve 23 h. O den později ve 4 h je Saturn nejblíže Zemi (8,995 au). Kvůli nízké deklinaci vrcholí planeta během opozice jen ve výšce 19° nad jižním obzorem. Jasnost planety v tomto období dosahuje +0,1 mag a velká poloosa prstence má zdánlivý rozměr 20,9", malá poloosa 7,7".

V září je Saturn viditelný v první polovině noci, dne 29. 9. ve 4 h je opět stacionární a poté se až do konce roku pohybuje přímo. Během října a listopadu je Saturn pozorovatelný večer na jihozápadě, společně s Jupiterem. Obě planety se blíží k sobě a 21. 12. v 19 h nastane v souhvězdí Kozoroha, kam se Saturn vrátí v polovině prosince, velmi těsná konjunkce (0,1°) Jupiteru a Saturnu. Ke konjunkci v délce dojde pod naším obzorem, ale od nás budou planety pozorovatelné dvě hodiny před okamžikem konjunkce nad JZ obzorem. Na konci občanského soumraku budou ve výšce 12°. Současně s koncem roku 2020 skončí také období viditelnosti Saturnu na naší obloze.

Podmínky k pozorování



Elektronické vydání → rocenka.observatory.cz

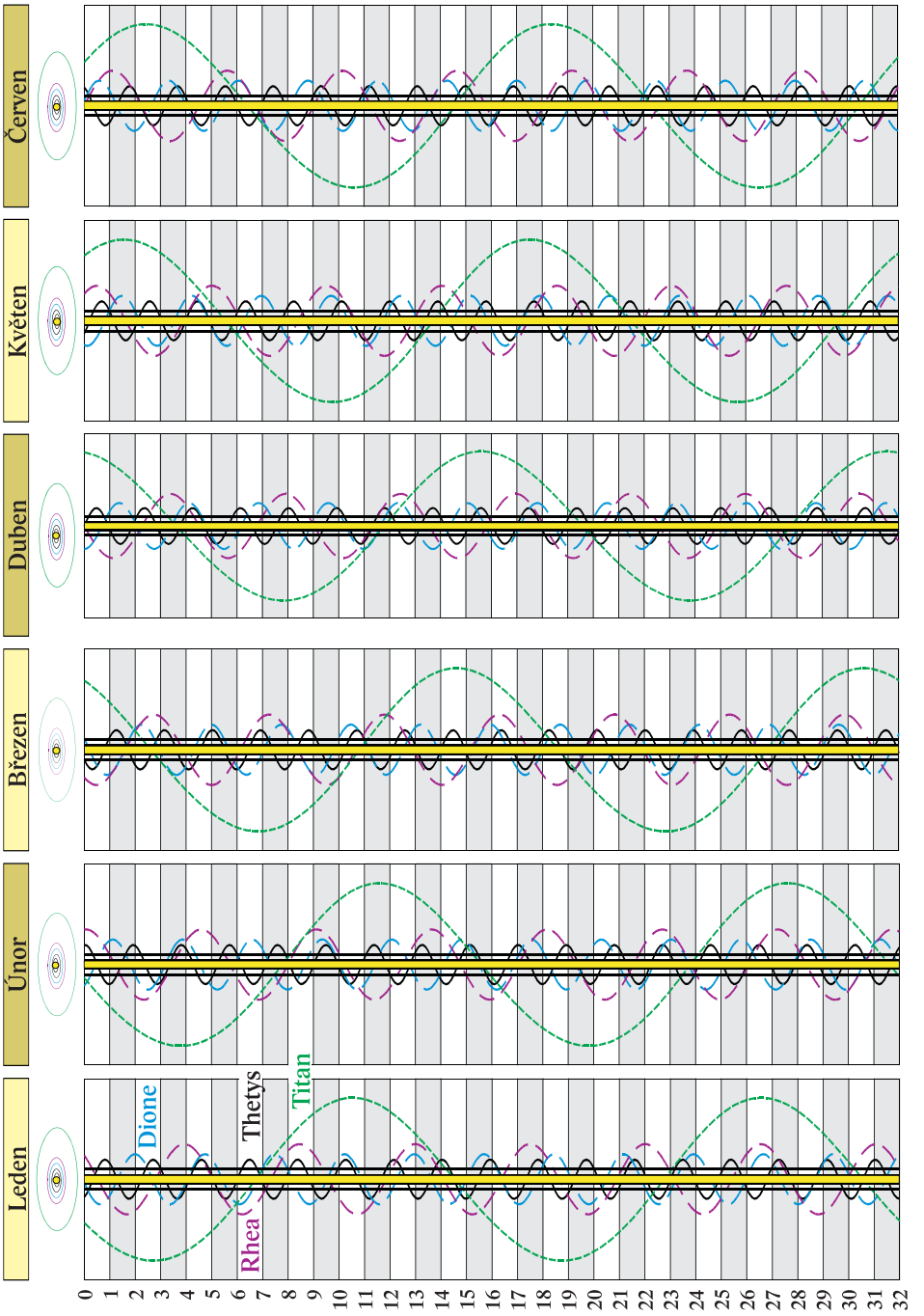
- Elementy Saturnova prstence A
- Elongace měsíců Saturnu

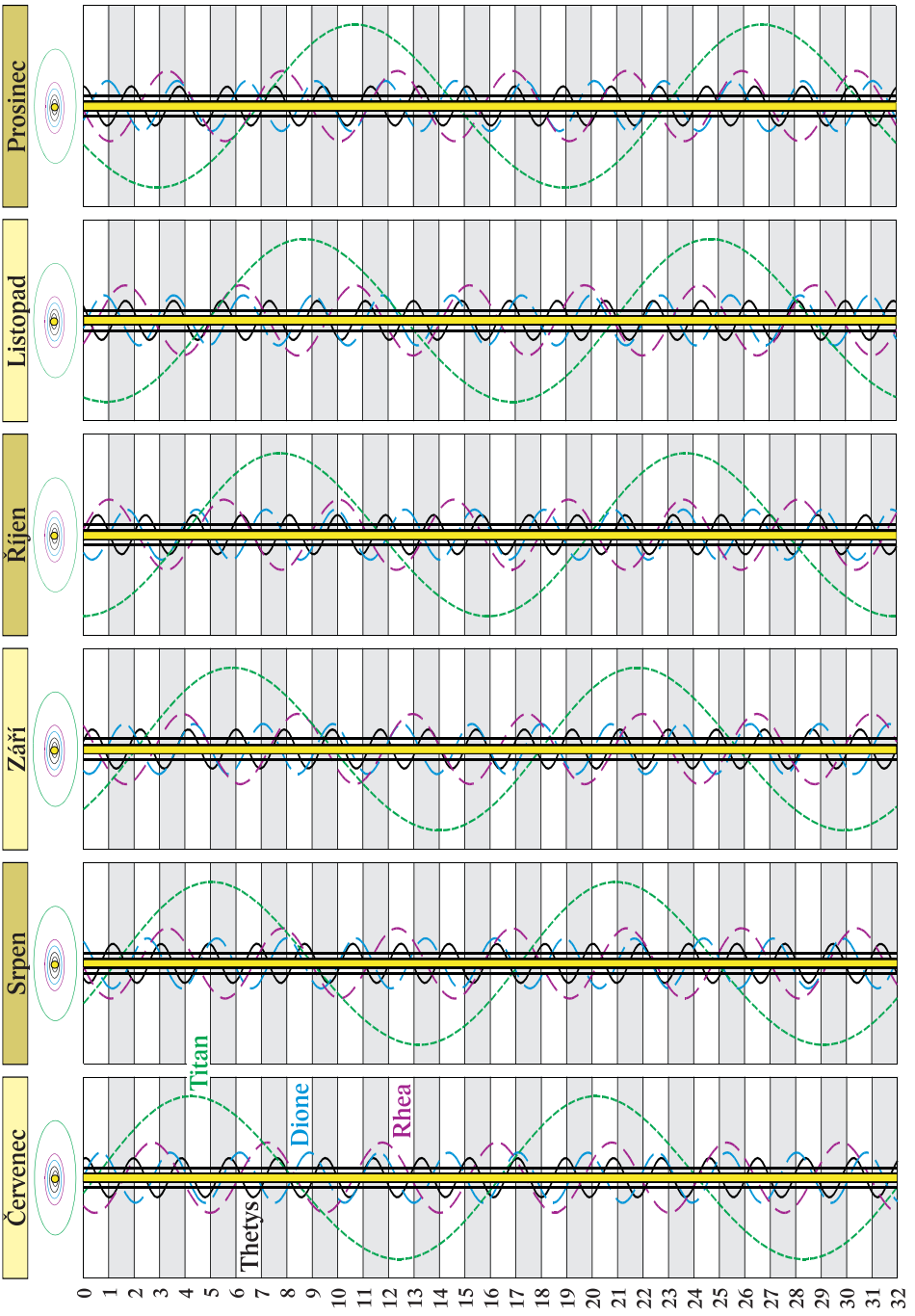
@

Saturn

měsíc	den	0 h TČ					SEČ		
		RA	Dec	ρ	Δ	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	″	au		h min	h min	h min
1.	1	19 32,5	-21 41	6,7	10,996	0,5	8 40	12 50	17 1
	11	19 37,5	-21 30	6,7	11,016	0,5	8 4	12 16	16 28
	21	19 42,5	-21 19	6,7	11,009	0,5	7 29	11 42	15 54
	31	19 47,4	-21 8	6,7	10,976	0,6	6 53	11 7	15 21
2.	10	19 52,2	-20 56	6,8	10,919	0,6	6 18	10 33	14 48
	20	19 56,8	-20 44	6,8	10,837	0,6	5 42	9 58	14 14
3.	1	20 1,1	-20 33	6,9	10,734	0,7	5 5	9 23	13 40
	11	20 5,0	-20 22	7,0	10,611	0,7	4 29	8 47	13 6
	21	20 8,4	-20 13	7,0	10,472	0,7	3 52	8 11	12 31
	31	20 11,3	-20 5	7,2	10,320	0,7	3 15	7 35	11 55
4.	10	20 13,7	-19 58	7,3	10,159	0,6	2 37	6 58	11 19
	20	20 15,4	-19 53	7,4	9,993	0,6	1 59	6 20	10 42
	30	20 16,5	-19 51	7,5	9,827	0,6	1 21	5 42	10 4
5.	10	20 17,0	-19 50	7,6	9,664	0,5	0 42	5 3	9 25
	20	20 16,7	-19 52	7,8	9,510	0,5	0 2	4 24	8 45
	30	20 15,8	-19 56	7,9	9,369	0,4	23 18	3 43	8 4
6.	9	20 14,3	-20 2	8,0	9,246	0,4	22 38	3 3	7 23
	19	20 12,2	-20 9	8,1	9,144	0,3	21 58	2 21	6 41
	29	20 9,7	-20 18	8,1	9,067	0,2	21 17	1 39	5 58
7.	9	20 6,9	-20 28	8,2	9,017	0,2	20 35	0 57	5 15
	19	20 3,9	-20 38	8,2	8,995	0,1	19 54	0 15	4 32
	29	20 0,8	-20 47	8,2	9,004	0,1	19 13	23 28	3 48
8.	8	19 57,8	-20 57	8,2	9,042	0,2	18 31	22 46	3 5
	18	19 55,1	-21 5	8,1	9,108	0,2	17 50	22 4	2 22
	28	19 52,9	-21 12	8,0	9,201	0,3	17 9	21 23	1 40
9.	7	19 51,1	-21 17	7,9	9,315	0,3	16 29	20 42	0 59
	17	19 49,9	-21 21	7,8	9,450	0,4	15 49	20 1	0 18
	27	19 49,4	-21 22	7,7	9,599	0,4	15 9	19 21	23 34
10.	7	19 49,6	-21 22	7,6	9,758	0,5	14 30	18 42	22 55
	17	19 50,5	-21 20	7,4	9,922	0,5	13 51	18 4	22 17
	27	19 52,1	-21 17	7,3	10,088	0,6	13 13	17 26	21 39
11.	6	19 54,4	-21 11	7,2	10,249	0,6	12 36	16 49	21 3
	16	19 57,2	-21 4	7,1	10,403	0,6	11 58	16 13	20 27
	26	20 0,5	-20 55	7,0	10,544	0,6	11 22	15 37	19 52
12.	6	20 4,3	-20 44	6,9	10,669	0,6	10 45	15 1	19 18
	16	20 8,5	-20 32	6,9	10,776	0,6	10 9	14 26	18 44
	26	20 13,0	-20 19	6,8	10,860	0,6	9 33	13 51	18 10

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; ρ ~ zdánlivý poloměr; Δ ~ vzdálenost od Země


Leden
Únor
Březen
Duben
Květen
Červen
Dione
Thetys
Titan
Rhea
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32


Červenec
Srpen
Září
Říjen
Listopad
Prosinec
Titan
Thetys
Dione
Rhea
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

Uran

Planeta je na hranici viditelnosti pouhým okem, ale lze ji snadno vyhledat pomocí triedru nebo malého dalekohledu. V lednu a únoru je Uran pozorovatelný v první polovině noci. Nachází se v souhvězdí Berana, kde setrvá po celý rok. Dne 11. 1. v 8 h je Uran stacionární a poté se pohybuje přímo. Na konci astronomického soumraku v tomto období vrcholí ve výšce 52° krátce po začátku astronomické noci.

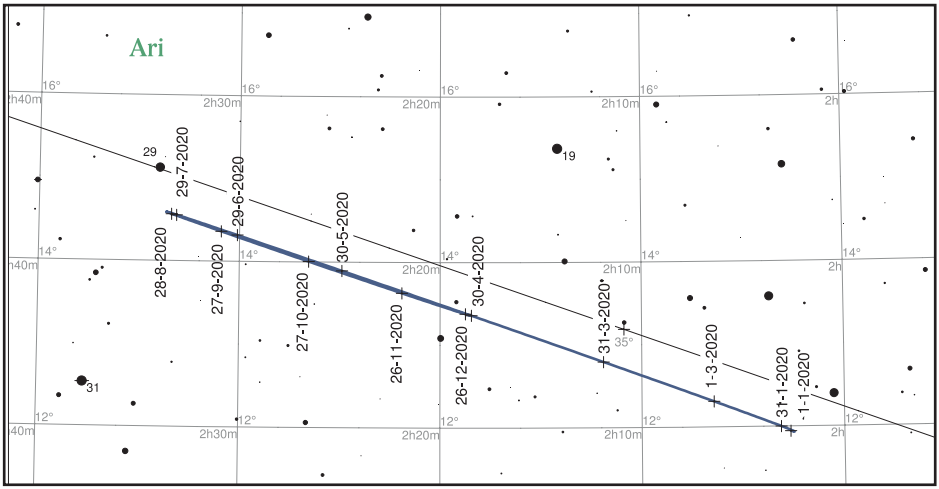
V polovině února se Uran na konci nautického soumraku nachází 44° nad JZ obzorem. Během března se viditelnost planety omezuje na večer – Uran vyhledáme na západě a jihozápadě nedaleko Venuše. Konjunkce s Venuší nastává 8. 3. ve 21 h (Uran je 2,21° jižně od Venuše).

Od začátku dubna je Uran nepozorovatelný. Konjunkce se Sluncem nastává 26. 4. v 10 h a ve 22 h téhož dne dělí Uran od Země největší vzdálenost (20,811 au).

Znovu se Uran stává pozorovatelným ve druhé polovině června, kdy vychází s počátkem nautického soumraku. V polovině července je počátkem nautického soumraku už téměř 17° nad východním obzorem. Dne 15. 8. v 18 h je Uran opět stacionární a začíná se pohybovat zpětně. V té době bude na počátku nautického soumraku pozorovatelný 44° nad JV obzorem nedaleko Marsu.

Nejlepší období k pozorování Uranu v roce 2020 trvá od září do konce listopadu, kdy je planeta nad obzorem po celou noc nebo téměř po celou noc. Opozice se Sluncem nastává 31. 10. v 17 h. Téhož dne v 6 h je Uran nejblíže Zemi (18,788 au); v tomto období dosahuje +5,7 mag.

V prosinci je pak Uran pozorovatelný po většinu noci kromě rána. Koncem roku jej na konci astronomického soumraku najdeme ve výšce 45° nad jihovýchodním obzorem, zapadá nedlouho před třetí hodinou ranní.

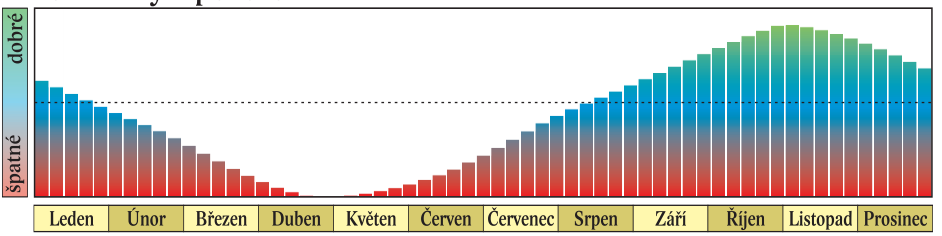


Uran

měsíc	den	0 h TČ					SEČ		
		RA	Dec	ρ	Δ	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	″	au		h min	h min	h min
1.	1	2 2,7	+11 56	1,8	19,419	5,7	12 18	19 19	2 24
	21	2 2,6	+11 57	1,8	19,752	5,8	11 0	18 1	1 5
2.	10	2 3,9	+12 5	1,7	20,091	5,8	9 42	16 43	23 45
3.	1	2 6,5	+12 19	1,7	20,394	5,8	8 24	15 27	22 30
	21	2 9,9	+12 37	1,7	20,629	5,9	7 7	14 12	21 17
4.	10	2 14,0	+12 59	1,7	20,772	5,9	5 51	12 57	20 4
	30	2 18,5	+13 22	1,7	20,809	5,9	4 35	11 43	18 52
5.	20	2 22,8	+13 44	1,7	20,739	5,9	3 19	10 29	17 39
6.	9	2 26,8	+14 3	1,7	20,569	5,9	2 2	9 14	16 26
	29	2 30,1	+14 19	1,7	20,317	5,8	0 45	7 59	15 12
7.	19	2 32,5	+14 30	1,8	20,008	5,8	23 24	6 43	13 57
8.	8	2 33,6	+14 35	1,8	19,673	5,8	22 6	5 25	12 40
	28	2 33,4	+14 34	1,8	19,348	5,7	20 47	4 6	11 21
9.	17	2 32,0	+14 27	1,8	19,071	5,7	19 28	2 46	10 0
10.	7	2 29,6	+14 15	1,9	18,876	5,7	18 8	1 25	8 38
	27	2 26,6	+14 1	1,9	18,790	5,7	16 48	0 3	7 15
11.	16	2 23,4	+13 45	1,9	18,826	5,7	15 27	22 38	5 52
12.	6	2 20,6	+13 32	1,8	18,980	5,7	14 7	21 16	4 30
	26	2 18,8	+13 23	1,8	19,231	5,7	12 47	19 56	3 8

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; ρ ~ zdánlivý poloměr; Δ ~ vzdálenost od Země

Podmínky k pozorování



Neptun

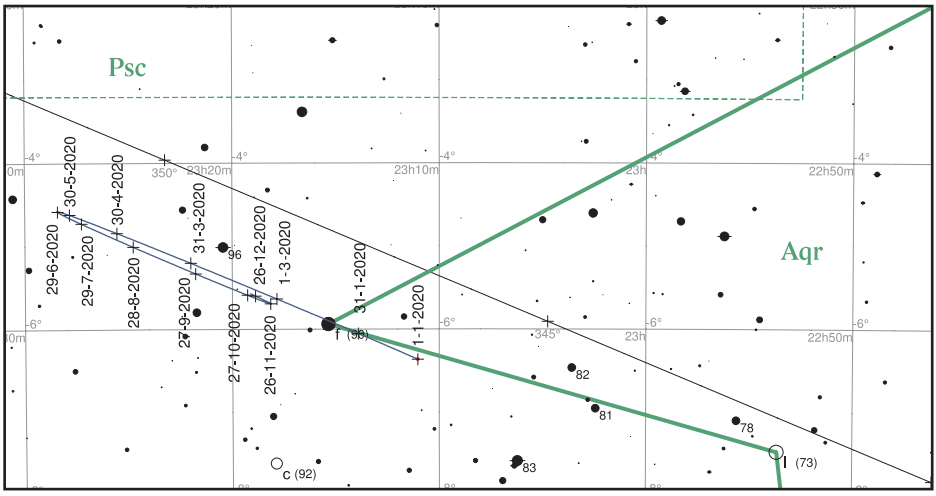
K vyhledání planety je třeba alespoň triedr či malý astronomický dalekohled, kotouček lze spolehlivě rozlišit až při zvětšení 200x či 300x. Po celý rok 2020 se nachází v souhvězdí Vodnáře, v blízkosti hvězd φ Aqr a 96 Aqr.

Na začátku ledna je Neptun pozorovatelný večer nad JZ obzorem, na konci nautického soumraku je ve výšce 32°, na konci astronomického soumraku pak ve výšce téměř 30°. Dne 27. 1. ve 21 h dojde k těsné konjunkci (0,07°) Neptunu s Venuší a dne 11. 2. v 18 h se Neptun ocitne ve velmi těsné konjunkci s φ Aqr (Neptun 2,5´ severně).

Během ledna se elongace Neptunu zmenšuje a pozorovatelnost planety se zhoršuje. Od poloviny února je planeta nepozorovatelná. Konjunkce se Sluncem nastává 8. 3. ve 13 h, o den později, 9. 3. v 10 h, je Neptun nejdále od Země (30,924 au).

Znovu se Neptun objeví na obloze v polovině června nad JV obzorem. Vychází krátce po půlnoci společně s Marsem. Konjunkce těchto dvou planet nastává 13. 6. v 15 h (Neptun 1,63° severně). Během následujícího období bez astronomické noci se viditelnost Neptunu zlepšuje jen pomalu. Dne 23. 6. v 19 h je Neptun stacionární a začíná se pohybovat zpětně. Nejlepší podmínky na pozorování jsou v září, kdy je planeta nad obzorem po celou noc; 11. 9. ve 2 h se Neptun ocitá v nejmenší vzdálenosti od Země (28,922 au) a téhož dne ve 21 h v opozici se Sluncem. Jasnost v tomto období dosahuje +7,8 mag.

V říjnu je pak Neptun pozorovatelný po většinu noci kromě rána a během podzimu a zimy se jeho viditelnost přesouvá do večerních hodin. Dne 29. 11. je Neptun v 10 h opět v zastávce a poté se pohybuje přímo. Dobře pozorovatelný je až do konce roku, kdy se na konci astronomického soumraku nachází ve výšce téměř 31° nad JZ obzorem a zapadá po 22. hodině.

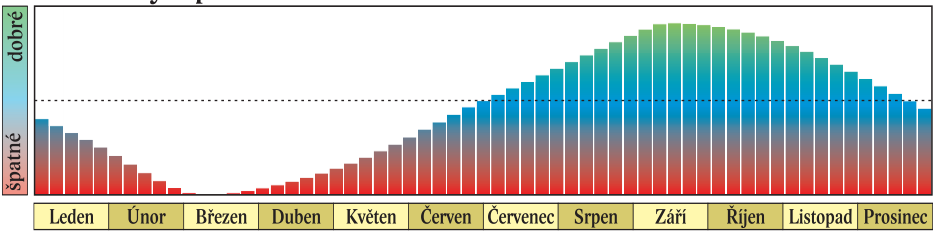


Neptun

měsíc	den	0 h TČ					SEČ		
		RA	Dec	ρ	Δ	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	″	au		h min	h min	h min
1.	1	23 11,0	- 6 22	1,1	30,315	7,9	10 56	16 28	22 0
	21	23 12,8	- 6 10	1,1	30,603	7,9	9 38	15 11	20 44
2.	10	23 15,2	- 5 55	1,1	30,810	8,0	8 21	13 55	19 29
3.	1	23 17,9	- 5 38	1,1	30,914	8,0	7 3	12 39	18 15
	21	23 20,7	- 5 20	1,1	30,905	8,0	5 46	11 23	17 0
4.	10	23 23,3	- 5 4	1,1	30,785	8,0	4 29	10 7	15 46
	30	23 25,6	- 4 50	1,1	30,569	7,9	3 11	8 51	14 30
5.	20	23 27,3	- 4 40	1,1	30,282	7,9	1 53	7 34	13 14
6.	9	23 28,3	- 4 35	1,1	29,953	7,9	0 35	6 16	11 57
	29	23 28,4	- 4 35	1,1	29,621	7,9	23 13	4 58	10 38
7.	19	23 27,9	- 4 39	1,1	29,321	7,8	21 54	3 38	9 19
8.	8	23 26,6	- 4 48	1,2	29,088	7,8	20 35	2 19	7 58
	28	23 24,8	- 5 0	1,2	28,951	7,8	19 15	0 58	6 37
9.	17	23 22,8	- 5 13	1,2	28,928	7,8	17 56	23 33	5 15
10.	7	23 20,9	- 5 26	1,2	29,022	7,8	16 36	22 13	3 54
	27	23 19,3	- 5 35	1,1	29,224	7,8	15 17	20 53	2 33
11.	16	23 18,4	- 5 41	1,1	29,510	7,9	13 58	19 33	1 13
12.	6	23 18,2	- 5 41	1,1	29,845	7,9	12 39	18 14	23 50
	26	23 18,9	- 5 36	1,1	30,188	7,9	11 21	16 57	22 32

RA ~ rektascenze; Dec ~ deklinace; ρ ~ zdánlivý poloměr; Δ ~ 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 pro rok 2020 (MJD = 58680)

(vzhledem k ekliptice a jarnímu bodu J2000.0)

	a	M	e	ω	i	Ω	n
	au	°		°	°	°	°
Pluto	39,86006	43,103	0,25267	225,659	17,0965	110,296	0,003916
Ceres	2,76729	171,265	0,07770	154,002	10,5883	80,283	0,214103
Pallas	2,77399	153,503	0,22991	123,232	34,8351	173,015	0,213328
Juno	2,66818	134,493	0,25696	57,908	12,9913	169,852	0,226142
Vesta	2,36203	215,170	0,08850	254,698	7,1419	103,809	0,271504

a ~ velká poloosa dráhy; M ~ střední anomálie; e ~ excentricita; ω ~ délka perihelu; i ~ sklon dráhy; Ω ~ délka výstupného uzlu; n ~ střední denní pohyb

Elektronické vydání → rocenka.observatory.cz

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

@

Ceres

Během roku 2020 se Ceres pohybuje v nízkých deklinacích a situace pro její pozorování tak není příliš příznivá. V první polovině roku je navíc Ceres zcela nepozorovatelná, nachází se prakticky pouze na denní obloze. Konjunkce se Sluncem nastává 13. 1. v 19 h. Přijatelné podmínky pro pozorování trvají od srpna do listopadu, nejvhodnější jsou v srpnu.

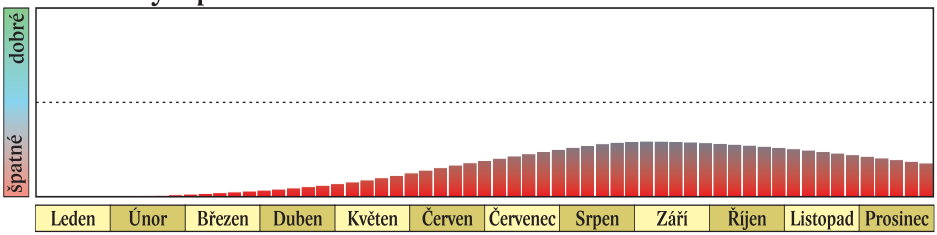
Na počátku roku se Ceres pohybuje přímo souhvězdím Střelce, od konce ledna do konce března prochází souhvězdím Kozoroha a následně se dostává do souhvězdí Vodnáře, kde – až na malou výjimku – setrvá až do konce roku.

Dne 13. 7. se ve 3 h ocitá v zastávce a začíná se pohybovat zpětně. Opozice se Sluncem nastává 28. 8. ve 14 h. Tehdy Ceres dosahuje jasnosti 7,7 mag. Na přelomu září a října se na několik dní ocitá v souhvězdí Jižní ryby. Dne 23. 10. ve 4 h se opět ocitá v zastávce a následně se po zbytek roku pohybuje přímo.

Geocentrické úkazy (SEČ)

	m	*d*	*h*
Konjunkce	1	13	19
Stacionární	7	13	3
Opozice se Sluncem	8	28	14
Stacionární	10	23	4

Podmínky k pozorování



Ceres

měsíc	den	0 h TČ				SEČ		
		RA	Dec	Δ	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	au		h min	h min	h min
1.	1	19 20,0	-26 13	3,883	8,9	8 58	12 38	16 19
	11	19 37,6	-25 50	3,900	8,8	8 33	12 17	16 0
	21	19 55,2	-25 20	3,902	8,9	8 8	11 55	15 42
	31	20 12,5	-24 45	3,889	9,0	7 42	11 33	15 24
2.	10	20 29,6	-24 6	3,862	9,1	7 15	11 10	15 6
	20	20 46,2	-23 23	3,819	9,2	6 48	10 48	14 48
3.	1	21 2,4	-22 37	3,763	9,2	6 19	10 24	14 30
	11	21 18,1	-21 49	3,694	9,3	5 51	10 1	14 11
	21	21 33,3	-21 1	3,612	9,3	5 22	9 37	13 52
	31	21 47,8	-20 14	3,519	9,3	4 52	9 12	13 31
4.	10	22 1,7	-19 29	3,416	9,3	4 22	8 46	13 10
	20	22 14,7	-18 47	3,303	9,2	3 52	8 20	12 48
	30	22 27,0	-18 10	3,183	9,2	3 21	7 53	12 24
5.	10	22 38,2	-17 40	3,057	9,1	2 50	7 24	11 59
	20	22 48,4	-17 18	2,927	9,1	2 19	6 55	11 32
	30	22 57,3	-17 6	2,794	9,0	1 47	6 25	11 2
6.	9	23 4,8	-17 5	2,662	8,9	1 15	5 53	10 30
	19	23 10,7	-17 16	2,533	8,7	0 43	5 19	9 56
	29	23 14,8	-17 41	2,410	8,6	0 10	4 44	9 18
7.	9	23 16,8	-18 20	2,296	8,4	23 33	4 7	8 37
	19	23 16,6	-19 13	2,195	8,3	22 58	3 27	7 52
	29	23 14,0	-20 16	2,111	8,1	22 23	2 45	7 4
8.	8	23 9,3	-21 25	2,048	7,9	21 45	2 1	6 13
	18	23 2,6	-22 35	2,009	7,7	21 7	1 15	5 20
	28	22 54,7	-23 38	1,996	7,7	20 26	0 28	4 26
9.	7	22 46,2	-24 29	2,011	7,7	19 44	23 36	3 33
	17	22 38,1	-25 1	2,052	7,9	19 0	22 48	2 42
	27	22 31,3	-25 14	2,118	8,1	18 15	22 2	1 54
10.	7	22 26,4	-25 6	2,205	8,3	17 30	21 18	1 11
	17	22 23,7	-24 41	2,310	8,4	16 45	20 37	0 32
	27	22 23,4	-24 1	2,429	8,6	16 1	19 57	23 53
11.	6	22 25,4	-23 8	2,556	8,7	15 18	19 20	23 22
	16	22 29,6	-22 4	2,690	8,9	14 36	18 45	22 54
	26	22 35,5	-20 52	2,827	9,0	13 56	18 12	22 28
12.	6	22 43,1	-19 33	2,963	9,1	13 16	17 40	22 4
	16	22 51,9	-18 9	3,096	9,1	12 38	17 10	21 42
	26	23 1,9	-16 39	3,223	9,2	12 0	16 40	21 21

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

Pluto

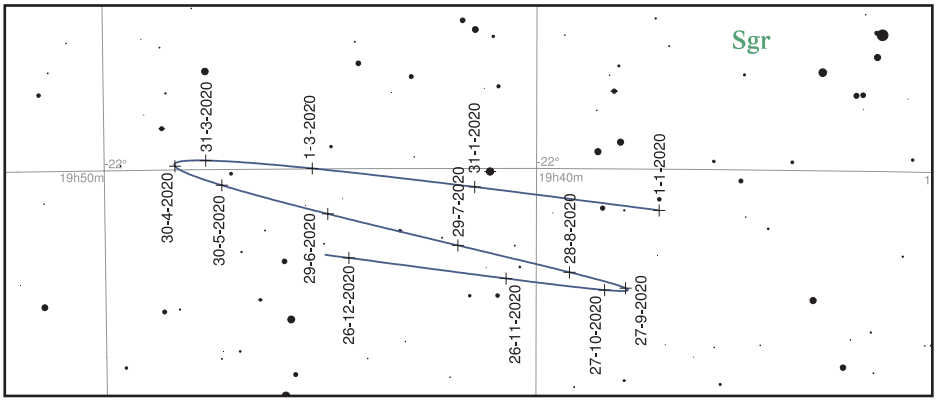
I v letošním roce pokračuje trend mírně klesající deklinace trpasličí planety Pluto. Dne 13. 1. ve 14 h nastává konjunkce se Sluncem. Relativně vhodné podmínky pro pozorování trvají od května do září, nejpříznivější jsou v červenci.

Trpasličí planetu Pluto nalezneme po celý rok v souhvězdí Střelce, kde se pohybuje přibližně ve vzdálenosti 2° severovýchodně od hvězdy 52 Sgr.

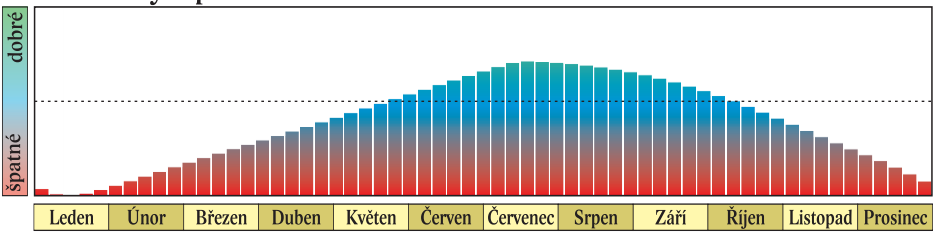
Země se k Plutu nejvíce přiblíží 13. 7. v 10 h, a to na vzdálenost 33,064 au. O dva dny později, 15. 7. ve 20 h nastává opozice se Sluncem. Tehdy dosahuje jasnost Pluta 14,2 mag, ale o půlnoci kulminuje jen necelých 18° nad jižním obzorem.

Geocentrické úkazy (SEČ)

	m	*d*	*h*
Konjunkce	1	13	14
Stacionární	4	26	14
Opozice se Sluncem	7	15	20
Stacionární	10	4	7
Největší vzdálenost (34,944 au)	1	16	0
Nejmenší vzdálenost (33,064 au)	7	13	10



Podmínky k pozorování



Pluto

měsíc	den	0 h TČ				SEČ		
		RA	*Dec*	*Δ*	*mag*	východ	průchod	západ
		h min	*° ′*	*au*		*h min*	*h min*	*h min*
1.	1	19 37,2	-22 13	34,911	14,4	8 48	12 55	17 2
	21	19 40,0	-22 8	34,940	14,4	7 31	11 39	15 47
2.	10	19 42,8	-22 4	34,853	14,4	6 15	10 23	14 31
3.	1	19 45,2	-22 0	34,664	14,3	4 58	9 7	13 15
	21	19 47,0	-21 57	34,394	14,3	3 41	7 50	11 59
4.	10	19 48,1	-21 57	34,078	14,3	2 24	6 32	10 41
	30	19 48,4	-21 59	33,753	14,3	1 5	5 14	9 23
5.	20	19 47,8	-22 2	33,459	14,3	23 43	3 55	8 3
6.	9	19 46,6	-22 8	33,229	14,3	22 23	2 35	6 43
	29	19 44,8	-22 14	33,093	14,3	21 4	1 15	5 22
7.	19	19 42,8	-22 21	33,068	14,2	19 44	23 50	4 0
8.	8	19 40,9	-22 28	33,159	14,3	18 24	22 29	2 39
	28	19 39,3	-22 33	33,356	14,3	17 4	21 9	1 18
9.	17	19 38,2	-22 37	33,639	14,3	15 45	19 50	23 54
10.	7	19 37,9	-22 39	33,977	14,3	14 26	18 31	22 35
	27	19 38,5	-22 39	34,332	14,3	13 8	17 13	21 17
11.	16	19 39,8	-22 37	34,663	14,4	11 51	15 55	20 0
12.	6	19 41,8	-22 33	34,934	14,4	10 34	14 39	18 44
	26	19 44,4	-22 29	35,115	14,4	9 17	13 23	17 28

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

Planetky

Pallas

měsíc	den	0 h TČ				SEČ		
		RA	Dec	Δ	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	au		h min	h min	h min
1.	1	17 34,5	+ 3 40	3,923	10,2	4 33	10 53	17 14
	11	17 49,3	+ 3 58	3,896	10,3	4 6	10 28	16 50
	21	18 3,6	+ 4 27	3,857	10,3	3 39	10 3	16 28
	31	18 17,5	+ 5 7	3,807	10,3	3 10	9 38	16 5
2.	10	18 30,7	+ 5 56	3,746	10,3	2 40	9 12	15 43
	20	18 43,1	+ 6 55	3,675	10,4	2 9	8 45	15 21
3.	1	18 54,7	+ 8 3	3,594	10,3	1 35	8 17	14 59
	11	19 5,3	+ 9 19	3,507	10,3	1 0	7 48	14 36
	21	19 14,7	+10 41	3,412	10,3	0 23	7 18	14 13
	31	19 22,8	+12 9	3,313	10,3	23 40	6 47	13 49
4.	10	19 29,4	+13 40	3,211	10,2	23 0	6 14	13 25
	20	19 34,4	+15 13	3,109	10,2	22 17	5 40	12 58
	30	19 37,6	+16 46	3,007	10,1	21 32	5 3	12 31
5.	10	19 38,9	+18 14	2,909	10,0	20 46	4 25	12 1
	20	19 38,2	+19 34	2,818	9,9	19 58	3 45	11 29
	30	19 35,4	+20 42	2,737	9,8	19 9	3 3	10 53
6.	9	19 30,7	+21 32	2,667	9,7	18 19	2 19	10 14
	19	19 24,3	+22 1	2,613	9,7	17 31	1 33	9 32
	29	19 16,7	+22 4	2,577	9,6	16 44	0 47	8 45
7.	9	19 8,5	+21 40	2,560	9,6	15 59	23 54	7 55
	19	19 0,5	+20 48	2,564	9,6	15 17	23 7	7 2
	29	18 53,2	+19 32	2,591	9,6	14 38	22 21	6 8
8.	8	18 47,2	+17 55	2,638	9,7	14 3	21 36	5 13
	18	18 43,1	+16 4	2,705	9,8	13 30	20 52	4 19
	28	18 40,9	+14 5	2,790	9,9	12 59	20 11	3 27
9.	7	18 40,8	+12 4	2,889	10,0	12 31	19 32	2 37
	17	18 42,7	+10 5	3,001	10,1	12 3	18 54	1 50
	27	18 46,4	+ 8 12	3,122	10,2	11 37	18 19	1 5
10.	7	18 51,9	+ 6 28	3,249	10,3	11 12	17 45	0 22
	17	18 58,9	+ 4 55	3,378	10,4	10 47	17 13	23 38
	27	19 7,1	+ 3 33	3,508	10,4	10 22	16 42	23 1
11.	6	19 16,5	+ 2 23	3,635	10,5	9 58	16 12	22 26
	16	19 26,9	+ 1 25	3,757	10,5	9 34	15 43	21 52
	26	19 38,0	+ 0 40	3,872	10,6	9 9	15 15	21 21
12.	6	19 49,8	+ 0 6	3,977	10,6	8 44	14 47	20 50
	16	20 2,1	- 0 17	4,071	10,6	8 19	14 20	20 22
	26	20 14,8	- 0 29	4,152	10,6	7 53	13 54	19 54

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

Juno

měsíc	den	0 h TČ				SEČ		
		RA	Dec	Δ	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	au		h min	h min	h min
1.	1	13 6,6	- 5 15	2,805	10,6	0 48	6 25	12 3
	11	13 14,3	- 5 27	2,685	10,6	0 17	5 54	11 30
	21	13 20,3	- 5 25	2,565	10,5	23 40	5 20	10 57
	31	13 24,4	- 5 8	2,448	10,4	23 3	4 45	10 23
2.	10	13 26,3	- 4 35	2,338	10,2	22 23	4 8	9 48
	20	13 25,9	- 3 46	2,240	10,1	21 39	3 28	9 13
3.	1	13 23,2	- 2 41	2,159	10,0	20 51	2 46	8 36
	11	13 18,3	- 1 24	2,099	9,8	20 1	2 2	7 58
	21	13 11,8	- 0 0	2,064	9,7	19 8	1 16	7 18
	31	13 4,1	+ 1 26	2,058	9,5	18 15	0 29	6 38
4.	10	12 56,2	+ 2 46	2,082	9,6	17 21	23 37	5 57
	20	12 48,8	+ 3 55	2,135	9,8	16 29	22 50	5 16
	30	12 42,7	+ 4 47	2,214	10,0	15 40	22 5	4 35
5.	10	12 38,2	+ 5 22	2,317	10,2	14 53	21 22	3 54
	20	12 35,7	+ 5 39	2,437	10,4	14 10	20 40	3 14
	30	12 35,2	+ 5 39	2,573	10,6	13 31	20 0	2 34
6.	9	12 36,6	+ 5 25	2,718	10,7	12 54	19 22	1 55
	19	12 39,7	+ 4 58	2,869	10,9	12 20	18 46	1 16
	29	12 44,4	+ 4 20	3,023	11,0	11 49	18 12	0 39
7.	9	12 50,5	+ 3 35	3,177	11,1	11 19	17 39	0 2
	19	12 57,8	+ 2 42	3,328	11,2	10 51	17 7	23 22
	29	13 6,1	+ 1 45	3,474	11,3	10 25	16 36	22 46
8.	8	13 15,3	+ 0 44	3,613	11,4	10 0	16 6	22 11
	18	13 25,2	- 0 20	3,744	11,4	9 35	15 36	21 37
	28	13 35,8	- 1 26	3,863	11,5	9 12	15 7	21 3
9.	7	13 47,0	- 2 32	3,971	11,5	8 49	14 39	20 30
	17	13 58,7	- 3 37	4,066	11,5	8 26	14 12	19 57
	27	14 10,8	- 4 41	4,146	11,5	8 4	13 44	19 24
10.	7	14 23,3	- 5 44	4,211	11,5	7 42	13 18	18 53
	17	14 36,0	- 6 43	4,260	11,4	7 20	12 51	18 21
	27	14 49,1	- 7 39	4,293	11,4	6 59	12 25	17 50
11.	6	15 2,3	- 8 31	4,308	11,3	6 37	11 58	17 20
	16	15 15,6	- 9 17	4,306	11,4	6 14	11 32	16 50
	26	15 29,0	- 9 59	4,287	11,4	5 52	11 6	16 21
12.	6	15 42,4	-10 34	4,250	11,5	5 29	10 40	15 52
	16	15 55,6	-11 2	4,196	11,5	5 5	10 14	15 23
	26	16 8,6	-11 24	4,126	11,5	4 40	9 48	14 55

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

Vesta

měsíc	den	0 h TČ				SEČ		
		RA	Dec	Δ	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	au		h min	h min	h min
1.	1	2 46,8	+ 9 12	1,905	7,4	13 16	20 3	2 54
	11	2 47,9	+ 9 59	2,026	7,6	12 34	19 25	2 20
	21	2 51,6	+10 54	2,156	7,8	11 54	18 50	1 49
	31	2 57,7	+11 56	2,290	7,9	11 15	18 17	1 21
2.	10	3 5,7	+13 3	2,425	8,0	10 38	17 45	0 55
	20	3 15,5	+14 11	2,560	8,1	10 3	17 16	0 32
3.	1	3 26,9	+15 20	2,691	8,2	9 28	16 48	0 10
	11	3 39,5	+16 28	2,816	8,3	8 56	16 21	23 48
	21	3 53,3	+17 34	2,935	8,4	8 24	15 56	23 28
	31	4 8,1	+18 36	3,046	8,4	7 53	15 31	23 10
4.	10	4 23,7	+19 33	3,147	8,4	7 24	15 8	22 52
	20	4 40,1	+20 24	3,239	8,5	6 56	14 45	22 34
	30	4 57,1	+21 9	3,320	8,5	6 29	14 22	22 16
5.	10	5 14,7	+21 47	3,389	8,4	6 3	14 1	21 58
	20	5 32,7	+22 16	3,447	8,4	5 39	13 39	21 40
	30	5 51,1	+22 37	3,493	8,4	5 15	13 18	21 21
6.	9	6 9,8	+22 50	3,527	8,3	4 53	12 57	21 2
	19	6 28,6	+22 54	3,549	8,2	4 32	12 37	20 42
	29	6 47,6	+22 49	3,558	8,1	4 12	12 16	20 21
7.	9	7 6,5	+22 36	3,555	8,1	3 53	11 56	19 59
	19	7 25,5	+22 14	3,539	8,2	3 35	11 36	19 36
	29	7 44,3	+21 45	3,512	8,3	3 18	11 15	19 12
8.	8	8 3,0	+21 8	3,472	8,3	3 1	10 54	18 47
	18	8 21,4	+20 24	3,420	8,4	2 45	10 33	18 22
	28	8 39,6	+19 34	3,357	8,4	2 28	10 12	17 55
9.	7	8 57,4	+18 40	3,283	8,4	2 12	9 50	17 28
	17	9 14,8	+17 41	3,198	8,4	1 56	9 28	17 1
	27	9 31,7	+16 40	3,103	8,3	1 39	9 6	16 32
10.	7	9 48,2	+15 37	2,999	8,3	1 22	8 43	16 4
	17	10 4,1	+14 34	2,886	8,3	1 4	8 20	15 34
	27	10 19,3	+13 32	2,765	8,2	0 46	7 55	15 5
11.	6	10 33,8	+12 33	2,638	8,1	0 26	7 30	14 35
	16	10 47,5	+11 40	2,506	8,0	0 5	7 5	14 4
	26	11 0,1	+10 53	2,370	7,9	23 40	6 38	13 34
12.	6	11 11,6	+10 16	2,232	7,8	23 15	6 10	13 3
	16	11 21,6	+ 9 51	2,093	7,6	22 47	5 41	12 31
	26	11 29,8	+ 9 41	1,958	7,5	22 17	5 9	11 59

Elektronické vydání → rocenka.observatory.cz

- Efemeridy dalších planetek jasnějších 10 mag, u kterých nastává v roce 2020 opozice se Sluncem

Komety

Perihelem letos projde úctyhodný počet 67 komet. Z tohoto čísla je drtivá většina komet krátkoperiodických, přesně 45, pozorovaných ve dvou a více návratech s definitivním katalogovým číslem. Dalších 16 krátkoperiodických komet bylo pozorováno jen v jednom návratu a v roce 2020 by při znovuobjevení mohly definitivní katalogové číslo dostat. Zbylých 6 komet jsou komety dlouhoperiodické. Mnoho dalších bude ale zcela jistě objeveno v průběhu roku. Drtivá většina těchto komet jsou malé nebo téměř vyhaslé slabé komety pozorovatelné jen CCD kamerami na větších dalekohledech. Jen málo z nich bude jasnějších a viditelných i vizuálně.

Kromě těchto komet by měla perihelem projít i ztracená kometa **85D/Boethin**. Ta byla v minulém století pozorována při dvou návratech jako dosti aktivní a jasná kometa viditelná při lepších návratech binokuláry. V roce 2008 měla být cílem kosmické sondy v rámci mise EPOXI, jenže od návratu v roce 1986 už nebyla pozorována. Sonda byla přesměrována ke kometě **103P/Hartley** a kometa **Boethin** byla prohlášena za ztracenou. Je možné, že objevová jasnost byla způsobená rozpadem jádra komety, které později zaniklo. Podobný osud mohl potkat i kometu **58P/Jackson-Neujmin**, která byla naposledy pozorována v roce 1995 jako jasný objekt 10. magnitudy. V následujících dvou návratech ovšem také nebyla nalezena. Pokud nedojde k jejímu znovuobjevení ani letos, patrně bude přeřazena mezi komety ztracené.

Rok 2020 bude na jasnější komety opět dost chudý. Nejjasnější kometou roku bude dlouhoperiodická **C/2017 T2 (PANSTARRS)** s maximem jasnosti okolo 9 mag. Téměř stejnou jasnost bude mít i periodická kometa **88P/Howell**, ta ovšem bude od nás obtížně pozorovatelná a při maximální jasnosti bude její pozorování od nás nemožné kvůli hluboké jižní deklinaci. Výborný návrat bude mít ještě kometa **141P/Machholz** s maximem jasnosti okolo 11,5 mag. U žádné další komety nepředpokládáme viditelnost menšími dalekohledy. Kolem Slunce projde i slavná kometa **2P/Encke**, její návrat bude ale nejhorší možný a v období vyšší jasnosti bude na obloze jen pár stupňů od Slunce.

Loni prošla perihelem kometa **29P/Schwassmann-Wachmann**. Obíhá okolo Slunce po téměř kruhové dráze za planetou Jupiter a viditelná je většími dalekohledy vizuálně bez ohledu na její polohu, ovšem jen za předpokladu, že u ní dojde k výbuchu (outburstu), k němuž u ní dochází hned několikrát ročně. Její klidová jasnost je mezi 14-16 mag, v outburstech zjasňuje na 12-13, výjimečně až 10 mag.

Pro každý měsíční nov, období, kolem něhož jsou podmínky pozorovatelnosti nejlepší, je sepsán přehled komet jasnějších 14 mag. Pro den měsíčního novu je k dispozici i diagram výšky 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. Jsou také připojeny mapy pro vyhledání komet jasnějších 10 mag. Pro viditelné komety jasnější 14 mag je uveden přehled dráhových elementů. Dráhové elementy obsahují oficiální označení, den, měsíc a rok průchodu perihelem, perihelovou vzdálenost (q), excentricitu dráhy (e), argument perihelu (ω), délku výstupného uzlu (Ω) a sklon dráhy (i).

Komety jasnější 14 mag v roce 2020

V roce 2021 dojde k návratu slavné komety **17P/Holmes**, ale pozorovatelná bude už v roce letošním. Ta se proslavila dvěma outbursty, které byly nejenergičtějšími u dosud pozorovaných komet. Jev se proto nazývá megaburst. Při první takové události, v roce 1892, došlo k jejímu objevu. E. Holmes ji z Londýna objevil 6. listopadu jako jasný objekt při pozorování galaxie M31. Při tomto návratu došlo dokonce ke 2 megaburstům. Kromě toho objevového přišel ještě druhý kolem 16. ledna dalšího roku. Od té doby nejevila kometa výraznější aktivitu. Znovu byla objevena při dalších dvou návratech v letech 1899 a 1906, pak byla ovšem ztracena až do roku 1964, od něhož už je pozorována ve všech návratech. Více než 100 let jsme museli čekat na další megaburst. Ten nastal 24. října 2007. Outburst zachytil Juan Antonio Henriquez Santana ze Španělska, který zrovna kometu rutinně snímal, když si všiml, že je na každém snímku jasnější. Snažil se zkracovat expozice, ale kometa byla přesto na snímcích saturovaná. Z 14,5 mag zjasnila během jednoho dne na 2,7 mag a byla viditelná pouhým okem jako jasná hvězda v souhvězdí Persea. Vývoj dráhy komety je poměrně klidný, její perihel se nachází ve vzdálenosti přes 2 au. Přiblížení k Jupiteru v roce 1908 způsobilo zvětšení vzdálenosti v perihelu na 2,34 au, ale od roku 1972 se opět zmenšuje a v současné době se hodnotou 2,08 au nachází poblíž minima. Tento stav bude trvat až do roku 2051, kdy Jupiter perihel opět mírně vzdálí. V letošním roce bude kometa s jasností okolo 14 mag pozorovatelná v listopadu a prosinci večer jen nízko nad obzorem.

Kometa **88P/Howell** patří k dobře známým a jasným kometám. Bohužel charakter její dráhy dlouhodobě nepřeje pozorovatelům v našich zeměpisných šířkách. Při svých návratech bývá pravidelně pozorována vizuálně, maximum její jasnosti se pohybuje kolem 8 - 10 mag. Kometu objevila E. Howell 28. srpna 1981 díky gravitační interakci s Jupiterem. Přiblížení k této planetě v roce 1978 totiž zmenšilo vzdálenost v perihelu z 1,87 na 1,61 au. Další přiblížení v roce 1990 snížilo hodnotu na 1,41 au, což dále zvýšilo aktivitu komety a umožnilo její snadnou pozorovatelnost malými dalekohledy. Poblíž této hodnoty se drží dodnes. Situace se změní až v roce 2061, kdy vlivem dalších přiblížení k Jupiteru dojde k opětovnému vzdalování perihelu a aktivita komety se zase sníží. V letošním roce dosáhne maxima opět kolem 9 mag, ale tou dobou u nás bude prakticky nepozorovatelná. Od května do července budeme svědky jejího zjasňování z 14 na 11 mag. Pak bude pozorovatelná až v listopadu, kdy bude slábnout z 10 na 12 mag na konci prosince.

Další kometou se zajímavou historií je **141P/Machholz**. Vizuálně ji objevil 13. srpna 1994 jako objekt 10 mag zkušený hledač komet D. E. Machholz z USA. Dne 28. srpna nalezl M. Jäger fotograficky další objekt s jasností 11 mag jen 48 úhlových minut od komety a další 3 objekty objevil P. Pravec z Ondřejova. Jasnost komety měla očividně původ v rozštěpení jádra na několik složek. V dalším návratu byla pozorována už pouze složka A a D, ostatní patrně zanikly. Při následujících návratech došlo k objevu dalších složek, neboť pokračoval rozpad jádra. Složka A odpovídá největšímu úlomku původního jádra a její aktivita je poměrně stabilní. Ostatní úlomky v průběhu času zanikly. Dráhu

komety také ovlivňuje Jupiter. Vzdálenost v perihelu je ale poměrně stabilní, přiblížení k planetě mění pouze orientaci dráhy ve Sluneční soustavě. Letošní návrat je poměrně příznivý, klidová aktivita jádra je ovšem nízká, a pokud nedojde k dalšímu štěpení, budeme ji moci pozorovat jen v prosinci, kdy bude zjasňovat z 13 mag na maximální jasnost okolo 11,5 mag, kterou dosáhne po polovině měsíce a pak opět rychle zeslábne k 13 mag na konci měsíce.

Kometa **155P/Shoemaker** patří ještě mezi komety roku 2019. Má podstatně delší periodu, kolem Slunce oběhne jednou za 17 let, a tak ji budeme moci pozorovat teprve potřetí od jejího objevu v roce 1986. Objevili ji fotograficky manželé Caroline a Eugene Shoemakerovi. Ačkoliv je tato kometa dosti aktivní, její perihel je daleko od Slunce, a tak kometa v návratech dosahuje maxima jen 12 - 13 mag. Její dráha je poměrně stabilní a k jejím větším změnám v minulém ani v tomto století nedochází. V lednu a únoru letošního roku ji budeme moci pozorovat vysoko nad obzorem jako slabý objekt 13,5 - 14 mag.

Velice zajímavým objektem je kometa **210P/Christensen**. Patří k menšině komet s perihelem uvnitř zemské dráhy, a přesto velice dlouhou dobu unikala pozornosti. Jako objekt 14,6 mag ji objevil až 26. května 2003 E. Christensen v rámci Catalina Sky Survey. Jedná se o malou a téměř neaktivní kometu, jasnější je jenom těsně okolo perihelu, poblíž nějž je blízko Slunce a těžko pozorovatelná. Dráha komety je poměrně stabilní, přiblížení k Jupiteru mění vzdálenost v perihelu v rozmezí 0,52 až 0,71 au, momentálně je poblíž svého minima. Kometu budeme moci letos pozorovat od poloviny dubna do poloviny května po průletu perihelem, kdy bude slábnout z 12 na 14 mag.

Kometa **249P/LINEAR** je typově velmi podobná kometě 210P. Má také velmi stabilní dráhu s perihelem okolo 0,5 au a dlouho unikala naší pozornosti. Musela být objevena až v roce 2006 pomocí hlídkového systému LINEAR určeného pro hledání blízkozemních asteroidů. Jedná se o anomální kometu nebo dokonce aktivní asteroid. Většinu času lze pozorovat pouze jádro, jehož odrazivost odpovídá asteroidům typu B. Po objevu byl pozorován dlouhý tenký ohon připomínající útvary vzniklé kolizí dvou asteroidů. V roce 2015 ale vytvořila klasický kometární ohon a komu. Povaha tohoto objektu je tak stále záhadou. Dráha komety je stabilní, mění se jen její orientace v prostoru. Kometa se často přibližuje k Zemi, v roce 2029 se můžeme těšit na velmi těsný průlet jen 0,06 au od Země. Letos bude pozorovatelná koncem května jako objekt 13 - 14 mag při přibližování ke Slunci a pak opět při odletu od Slunce jako objekt 13,5 mag v polovině července. V obou případech jen velice nízko nad obzorem.

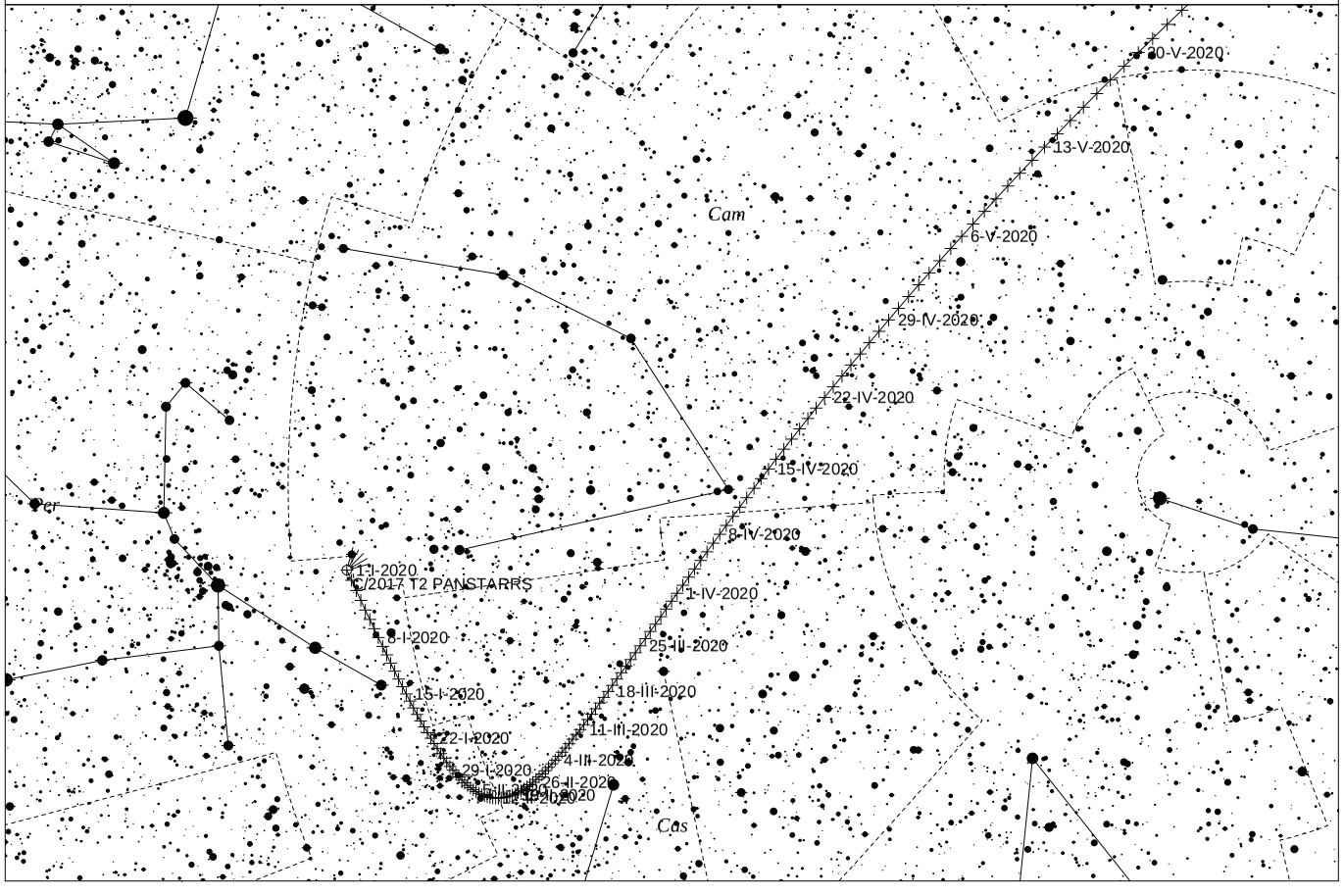
Dominantou letošního roku bude patrně kometa **C/2017 T2 (PANSTARRS)**. Jedná se o dynamicky novou kometu z Oortova oblaku poprvé přicházející ke Slunci. Objevena byla automatickým přehlídkovým systémem PANSTARRS už 2,5 roku před průchodem kolem Slunce jako objekt 20 mag. Jedná se o poměrně velkou a aktivní kometu, bohužel se ke Slunci nepřiblíží více než na 1,62 au. Průlet systémem planet sníží excentricitu dráhy a kometa se příště vrátí za zhruba 300 tisíc let. Jako u ostatních komet poprvé přilétajících do vnitřní části Sluneční soustavy lze očekávat pomalejší zjasňování.

Tento efekt je způsobený výrazně větším podílem těkavých plynů vůči vodnímu ledu na povrchu jádra, než u komet, které se ve vnitřní části Sluneční soustavy pohybovaly déle. Těkavé plyny jsou odpovědné za aktivitu komety ve vzdálenosti nad 2,5 au, zatímco v menších vzdálenostech dominuje voda. Vysoký poměr těkavých plynů tak způsobí zdánlivě aktivnější kometu ve velkých vzdálenostech od Slunce, s přibližováním ale celková aktivita roste pomaleji. Prognóza jasnosti s tímto efektem už počítá. Kometa bude zjasňovat od ledna do května z 10 na 9 mag, pak bude opět slábnout a začátkem září zmizí s jasností okolo 11,5 mag v soumraku.

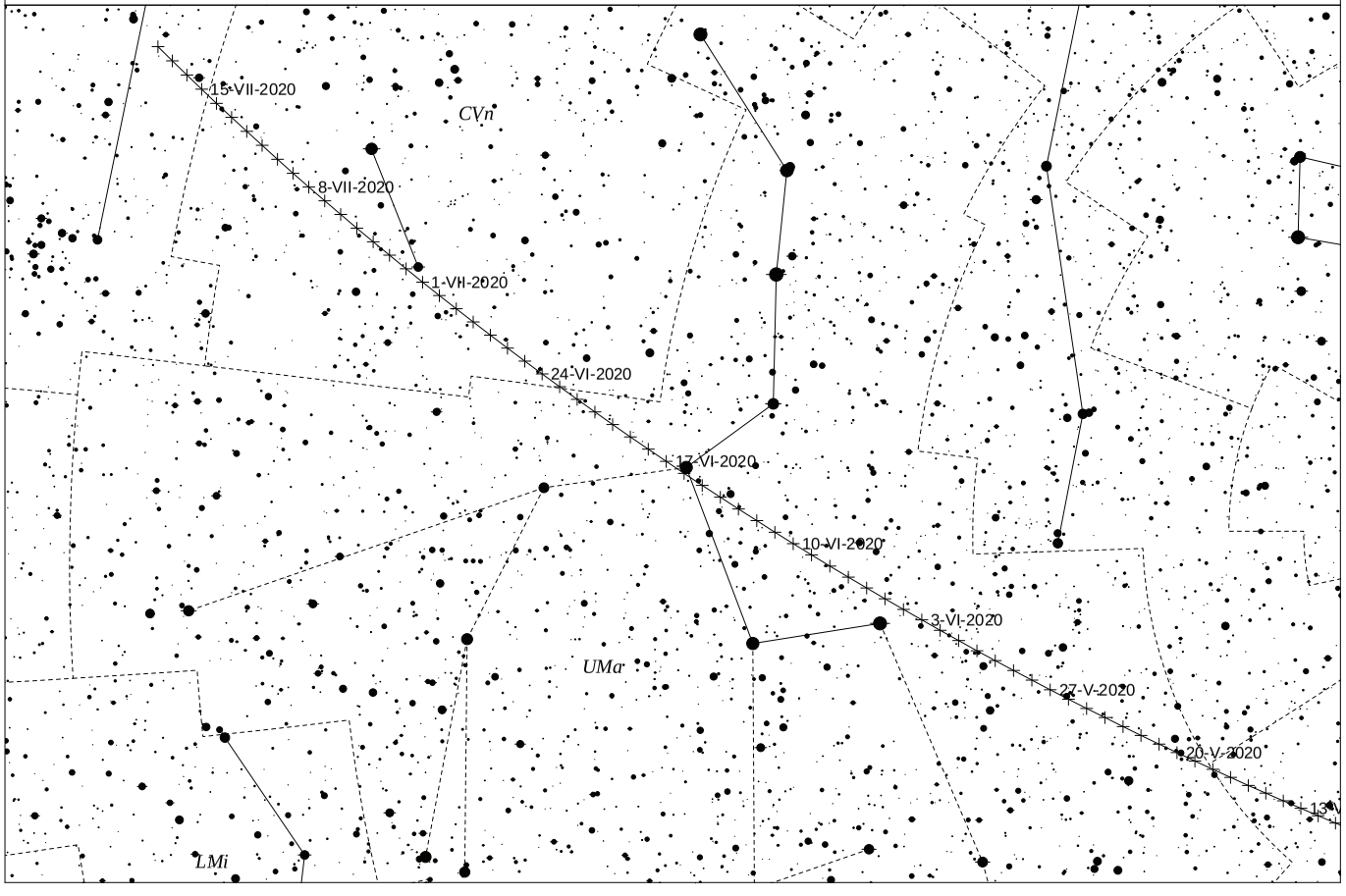
Druhou jasnější dlouhoperiodickou kometou je **C/2018 N2 (ASASSN)**. Na rozdíl od předešlé komety už vnitřní části Sluneční soustavy dříve navštívila. Byla objevena 7. července 2018 pomocí automatické přehlídky supernov ASASSN. Tato kometa přísluním prošla už v listopadu loňského roku. Perihel komety je 3,12 au, a tak nedosáhla větší jasnosti. Gravitace planet způsobí, že opustí Sluneční soustavu po hyperbolické dráze. Letošní rok ji budeme moci pozorovat od ledna do začátku srpna, kdy bude zvolna slábnout z 12,5 na 14 mag.

Zatím jen v jednom návratu byla pozorována kometa **P/2009 Q4 (Boattini)**. Kometu objevil 26. srpna 2009 A. Boattini z Catalina Sky Survey. Má dráhu s nízkou excentricitou a perihelem 1,32 au. Souhra náhod způsobila, že se otevřelo krátké pozorovací okno této komety. Perihelová vzdálenost se dlouho pohybovala okolo 1,7 au, a tak byla nepozorovatelná. Série přiblížení k Jupiteru v letech 1972, 1984 a 1996 postupně zredukovala vzdálenost v perihelu z 1,65 na 1,52; 1,45 a konečně 1,37 au, poblíž které se bude držet až do roku 2079, kdy dojde k opětovnému vzdalování. Perioda oběhu blížící se 5,5 roku vzniklá po změnách dráhy způsobuje, že se od roku 2009 střídají vždy velmi příznivé a naopak velmi nepříznivé návraty. Každých 11 let se kometa přiblíží těsněji k Zemi. Objevový návrat byl první ze série přiblížení. Ten letošní bude ze všech příznivých návratů nejlepší. Kometa bude poblíž perihelu i v opozici a přiblíží se k Zemi na 0,38 au! Jasnější 14 mag by měla být od poloviny listopadu a koncem prosince dosáhne maximální jasnost okolo 12,5 mag.

Vyhledávací mapka komety C/2017 T2 (PANSTARRS), LM 9.0

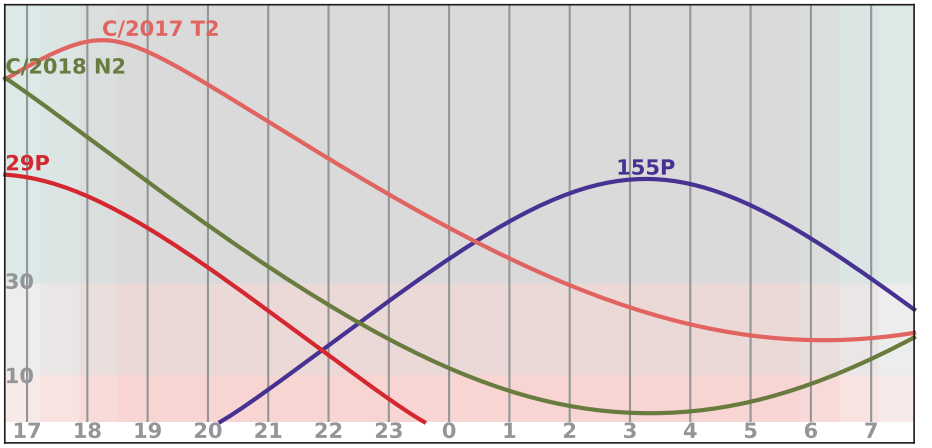


Vyhledávací mapka komety C/2017 T2 (PANSTARRS), LM 9.0



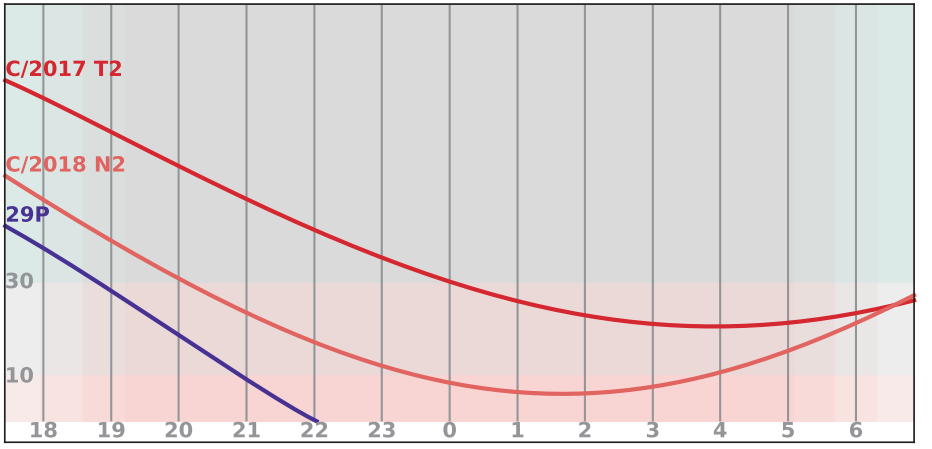
Období okolo novu 24. ledna

Lednové obloze bude dominovat kometa **C/2017 T2 (PANSTARRS)** s jasností okolo 9,5 mag. Nalezneme ji na hranici Persea a Kasiopeji, po obloze se bude pohybovat dosti pomalu. Druhou nejjasnější kometou by měla být s jasností kolem 12,5 mag kometa **C/2018 N2 (ASASSN)**, která se bude pomalu pohybovat Andromedou. Kometa **29P/Schwassmann-Wachmann** se nachází v Rybách. Kometu **155P/Shoemaker** nalezneme jako jedinou na ranní obloze v souhvězdí Lva a její jasnost se bude pohybovat kolem 13,5 mag.



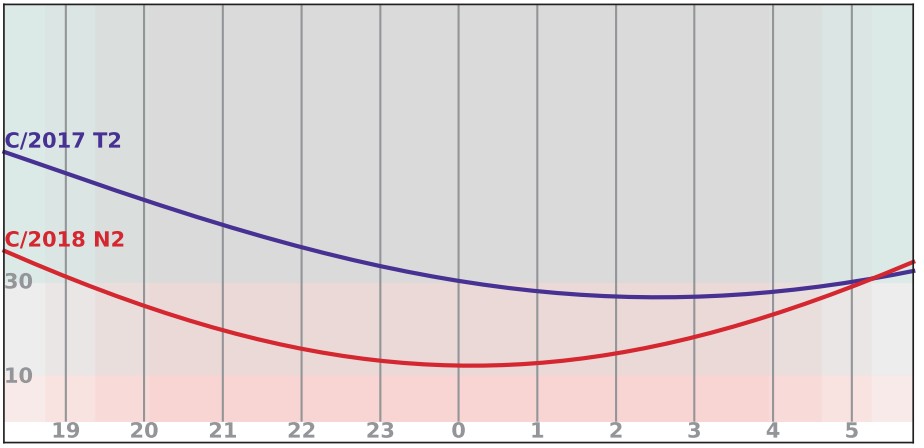
Období okolo novu 23. února

V únoru budeme moci pozorovat opět jasnou „trvalku“ (jasnost kolem 9,5 mag) **C/2017 T2 (PANSTARRS)**, která se přesune do souhvězdí Kasiopeji. Kometa **C/2018 N2 (ASASSN)** zeslábne k 13 mag a pozorovací podmínky se budou zhoršovat. Nalezneme ji stále v Andromedě, kde se bude pohybovat směrem ke Kasiopeji. Stejně tak **29P/Schwassmann-Wachmann** bude klesat níže k obzoru. Kometa **155P/Shoemaker** již zeslábne pod 14 mag.



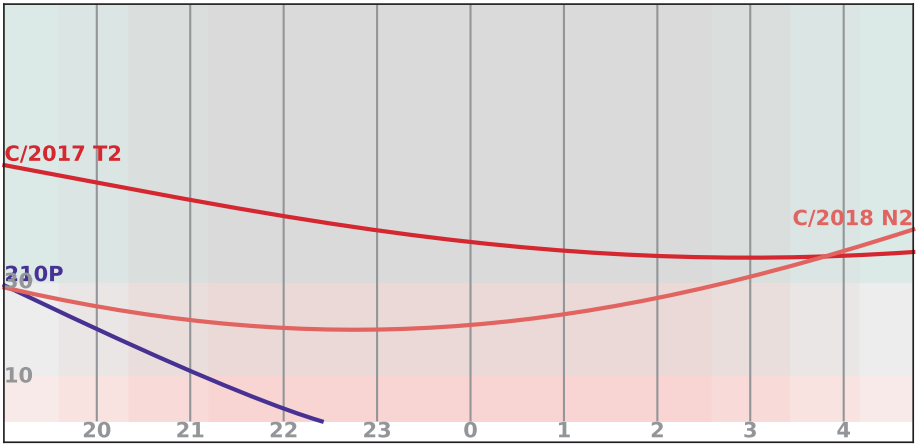
Období okolo novu 24. března

V březnu bude dále zjasňovat kometa **C/2017 T2 (PANSTARRS)**, dosáhne jasnosti okolo 9 mag a pozorovat ji budeme moci celou noc v souhvězdí Kasiopeji. Kometa **C/2018 N2 (ASASSN)** bude dál mírně slábnout a klesat k obzoru, z Andromedy se přesune do Kasiopeji.



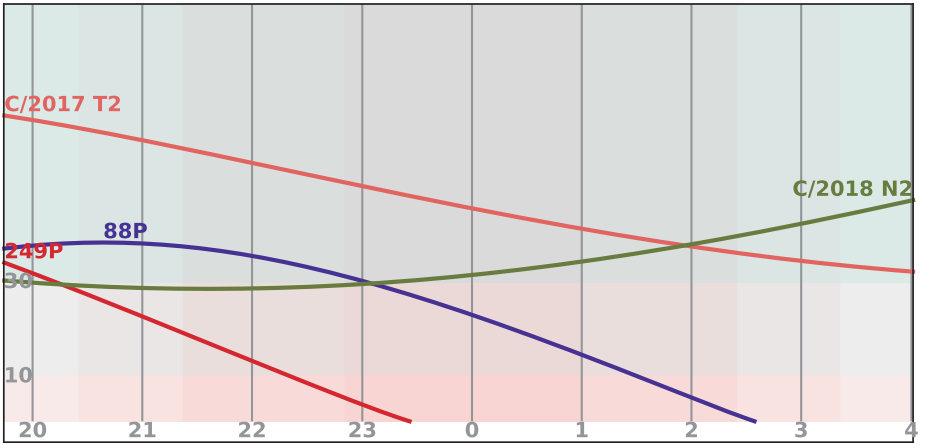
Období okolo novu 23. dubna

Výborné pozorovací podmínky komety **C/2017 T2 (PANSTARRS)** budou pokračovat, navíc dosáhne maxima jasnosti kolem 9 mag. Z Kasiopeji se přesune do Žirafy, kde zrychlí pohyb. V této lunaci bude krátce pozorovatelná kometa **210P/Christensen**. Kometu nalezneme večer jako objekt 12,5 mag jen asi 10° nad obzorem. Bude se pohybovat velmi rychle souhvězdím Býka. Kometa **C/2018 N2 (ASASSN)** se přesune na ranní oblohu, kde ji nalezneme v souhvězdí Kasiopeji jako objekt 13,5 mag.



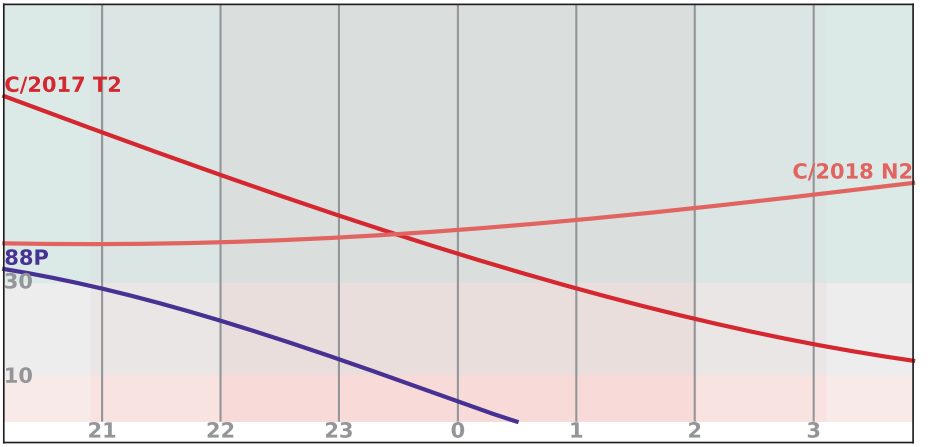
Období okolo novu 22. května

Pozorovací podmínky komety **C/2017 T2 (PANSTARRS)** na večerní obloze se budou stále zlepšovat a kometu s jasností kolem 9 mag budeme moci pozorovat ve výšce až 60°nad obzorem. Z Žirafy se posune do Velké medvědice. Kromě ní budeme moci na obloze pozorovat další tři komety s jasností okolo 13,5 mag. **C/2018 N2 (ASASSN)** se bude stále nacházet v Kasiopeji. Nově se na obloze objeví **249P/LINEAR**, která rychle poletí z Raka do Blíženců. Začne být také pozorovatelná **88P/Howell**, jež se bude pohybovat pomalu okolo hvězdy Porrima v Panně.



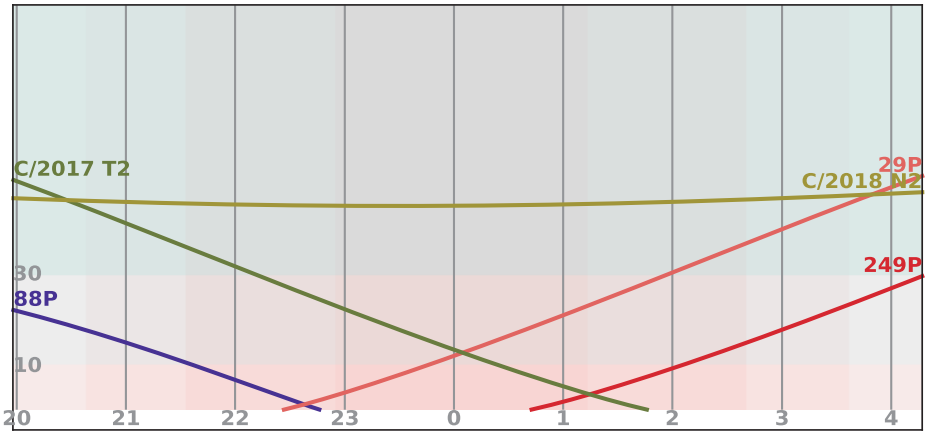
Období okolo novu 21. června

Kometa **C/2017 T2 (PANSTARRS)** pomalu zeslábne k 9,5 mag. Z Velké medvědice rychle poletí do Honicích psů a výška nad obzorem začne mírně klesat. Druhou nejjasnější kometou se stane **88P/Howell**, s jasností okolo 12 mag ji stále najdeme v Panně nízko nad obzorem. **C/2018 N2 (ASASSN)** zeslábne už pod 13,5 mag, z Kasiopeji se přesune do Kefea a bude se pohybovat směrem k Polárce.



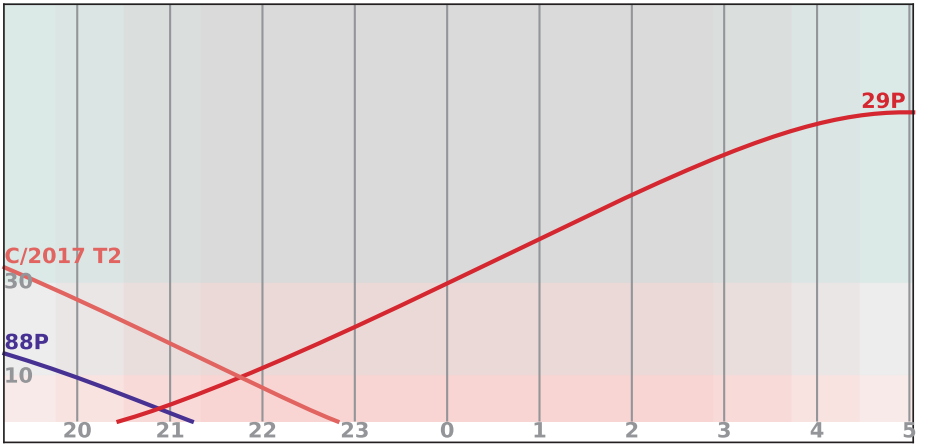
Období okolo novu 20. července

Pozorovací podmínky **C/2017 T2 (PANSTARRS)** se začnou výrazněji zhoršovat a její jasnost klesne k 10 mag. Nalezneme ji v souhvězdí Vlasy Bereniky. Kometa **88P/Howell** sice zjasní na 11 mag, ale postupně se utopí na jasné večerní soumrakové obloze nízko nad obzorem. Těžko pozorovatelná bude při odletu od Slunce kometa **249P/LINEAR** (jasnost 13,5 mag). Pohybovat se bude souhvězdím Býka. Na pomezí Žirafy a Kefea nalezneme **C/2018 N2 (ASASSN)** s jasností téměř 14 mag. Na ranní obloze se opět objeví **29P/Schwassmann-Wachmann** v souhvězdí Berana, kde zůstane až do konce roku.



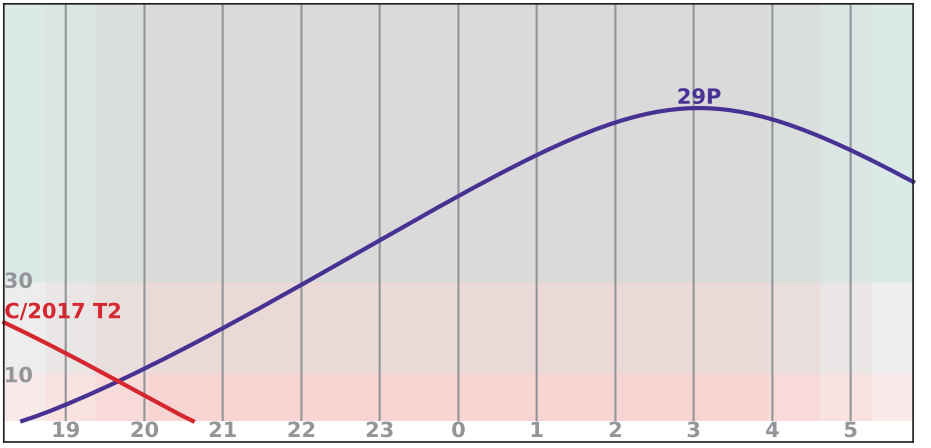
Období okolo novu 19. srpna

Naposledy spatříme kometu **C/2017 T2 (PANSTARRS)**, která bude klesat k obzoru. S jasností okolo 11 mag ji nalezneme na pomezí Pastýře a Panny. Kometa **88P/Howell** už bude prakticky nepozorovatelná. Pouze u komety **29P/Schwassmann-Wachmann** se budou pozorovací podmínky lepšit.



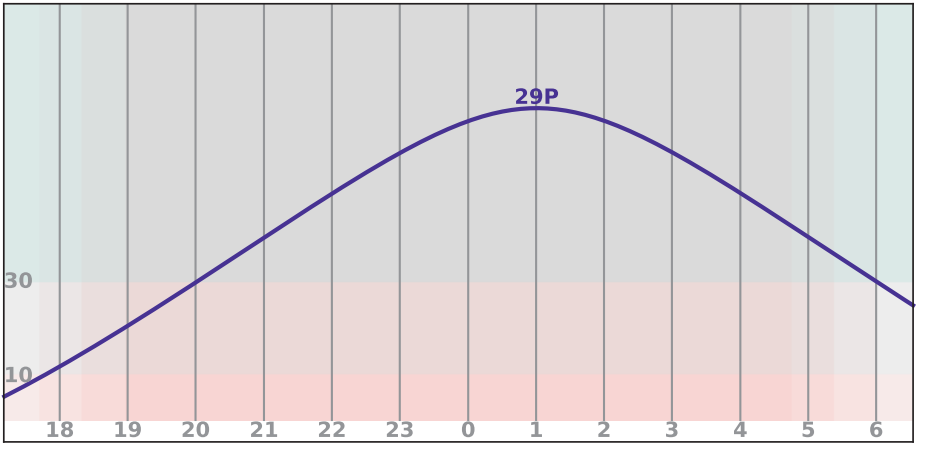
Období okolo novu 17. září

Pozorovatelnost komety **C/2017 T2 (PANSTARRS)** bude už spíše teoretická, s jasností 12 mag bude na konci nautického soumraku jen 10° nad obzorem. Výborné pozorovací podmínky má kometa **29P/Schwassmann-Wachmann**, která je k ránu více než 60° nad obzorem.



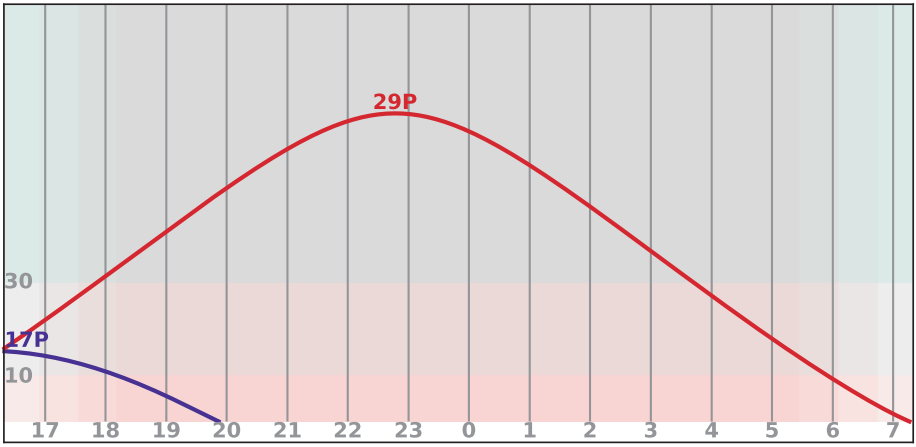
Období okolo novu 16. října

Nejlepší viditelnost komety **29P/Schwassmann-Wachmann** se přesune k půlnoci.



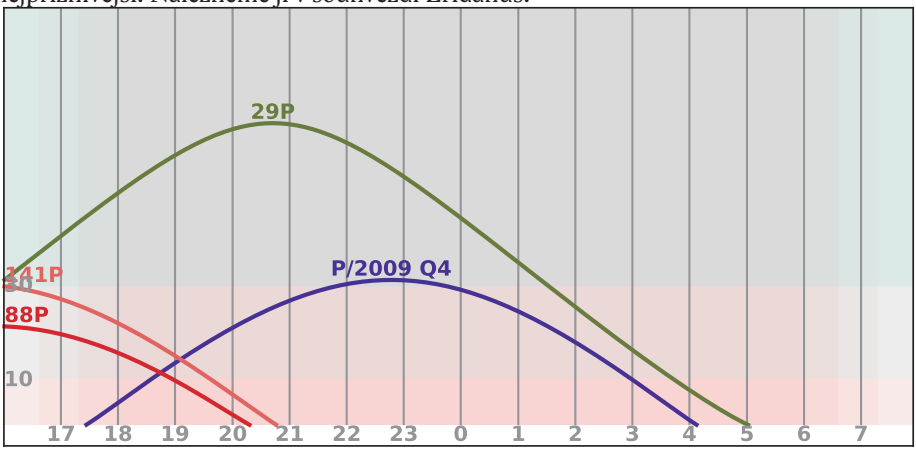
Období okolo novu 15. listopadu

V listopadu nastane zajímavá situace. Na obloze se opět objeví dvě komety jasnější 14 mag a budou se nacházet velice blízko sebe. Proto je na diagramu vyobrazena pouze jedna. Jedna z nich je kometa **88P/Howell** s jasností okolo 10 mag a druhá, podstatně slabší, **17P/Holmes** je jen mírně jasnější 14 mag. Obě komety se budou pohybovat souhvězdím Střelce, ze kterého se ke konci měsíce přesunou do Kozoroha. **29P/Schwassmann-Wachmann** bude nejlépe vidět před půlnocí.



Období okolo novu 14. prosince

Pozorovací podmínky komety **88P/Howell** se budou pomalu lepšit, s jasností okolo 11 mag ji nalezneme v Kozorohovi, ze kterého pomalu poletí do Vodnáře. Na obloze se objeví kometa **141P/Machholz**. Ta bude zjasňovat z 12 na 11,5 mag a bude se velmi rychle pohybovat souhvězdím Vodnáře na pomezí s Kozorohem. Zajímavou kometou na prosincové obloze by mohla být **P/2009 Q4 (Boattini)**, jejíž návrat je v tomto století nejpříznivější. Nalezneme ji v souhvězdí Eridanus.



Uvedené údaje o jasnosti je třeba brát s rezervou. Jasnost komet se mnohdy vyvíjí nepředvídatelně. 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 jejich 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.

Elektronické vydání → **rocenka.observatory.cz**

@

- Tabulka komet
- Podrobné mapky

Chcete jedinečný dárek, se kterým můžete naslouchat vesmíru?

ASTROPIS

ZAL. 1994 25 LET

Jediný populárně–vědecký časopis pro příznivce astronomie a kosmonautiky v Česku



Objednejte si dárkový certifikát na roční předplatné za 295 Kč.

www.astropis.cz

Photo © ESO

Meteory

V přehledu rojů uvádíme pouze nejsilnější roje s charakteristikou pozorovacích podmínek maxima v roce 2020. Jména rojů jsou uvedena jak jménem, tak IMO kódem. Ten je důležitý, jestliže posíláte svá pozorování do centrály IMO. Ve sloupci zač. a kon. je uvedeno datum začátku a konce aktivity roje. U maxima je uvedeno datum, dále hodina h maxima (v SEČ) a interval 1/2 (ve dnech), ve kterém je aktivita alespoň poloviční vůči maximu. Datum je uvedeno ve tvaru měsíc:den. V další skupině údajů je obsažena poloha radiantu roje v rektascenzi a v deklinaci, za oběma souřadnicemi jsou uvedeny jejich denní změny. Souřadnice se vztahují k okamžiku maxima roje. ZHR určuje počet meteorů, které lze spatřit za hodinu za ideálních podmínek v maximu. Posledním sloupcem je rychlost roje.

Z hlediska pozorovacích podmínek hlavních meteorických rojů patří rok 2020 mezi příznivé roky. U Kvadrantid nastává maximum při první čtvrti, během dne. Ráno 4. 1. uvidíme nástup aktivity. Při první čtvrti budeme pozorovat i Orionidy a Ursidy. Lyridy, Leonidy a Geminidy mají maximum během novu. Perseidy mají Měsíc po poslední čtvti, ten ale díky vysoké deklinaci vychází už kolem 22. hodiny. Stejně jsou na tom i Drakonidy. Měsíc bude svítit celé pozorování u η Akvarid a Aurigid.

Předpovědi pro rok 2020 uvádějí pouze slabé spršky pro severní polokouli:

- apollo 2006 GY2 – 14. května, $\lambda_{\odot}$= 54,279; α = 248; δ =+46; v =19 km/s
- 2015 TB145 – 20. října, $\lambda_{\odot}$= 217,659; α = 64; δ = -3, v = 34 km/s
- 2001 XQ – 4. prosince, $\lambda_{\odot}$= 252,26; α = 314; δ = +60, v = 17 km/s

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). Vaše pozorování meteorů a žádosti o radu posílejte na adresu:

Pavol Habuda
bzucino@yahoo.com; +420 725 536 590

Elektronické vydání → rocenka.observatory.cz

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

@

Přehled nejjasnějších meteorických rojů roku 2020

roj	označení	období aktivity					poloha a pohyb radiantu				ZHR	rychlost
		zač.	max.	h	$I_{1/2}$	kon.	RA		Dec			
Kvadrantidy	QUA	12:28	1: 4	9	0,3	1:12	230	+0,8	49	-0,2	110	rychlé
Lyridy	LYR	4:14	4:22	7	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	JBO	6:22	6:27	5		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	8:12	14	2	8:24	48	+1,4	58	+0,2	100	velmi rychlé
α Aurigidy	AUR	8:28	9: 1		2	9: 5	91	+1,1	39	0,0	6	velmi rychlé
Drakonidy	DRA	10: 6	10: 8	13	0,1	10:10	262		54		10+	pomalé
Orionidy	ORI	10: 2	10:22		3	11: 7	95	+0,8	16	+0,1	20	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	5	střední
Leonidy	LEO	11: 6	11:17	12	2	11:30	152	+0,7	22	+0,4	15	velmi rychlé
Geminidy	GEM	12: 4	12:14	0	1	12:17	112	+1,0	33	+0,1	150	střední
Ursidy	URS	12:17	12:23	8	0,5	12:26	217		76		10	střední

Proměnné hvězdy

Rozšířená definice proměnné hvězdy říká, že jde o hvězdu, která mění svou jasnost. Důvodů změn jasnosti je mnoho. V principu bychom dokonce mohli říci, že každá hvězda je proměnná, záleží jen na přesnosti měření a časové škále, na níž změny sledujeme. Běžně se za proměnnou hvězdu považuje hvězdný objekt se změnami většími než tisíciny magnitudy na časových škálách maximálně stovky let. Takových proměnných hvězd známe více než milión a jejich počet stále rychle roste. 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 v nitru hvězd, na jejich povrchu nebo ve hvězdných párech či násobných soustavách. Přesná měření a analýza astroseismických změn vedou ke zpřesnění fyziky hvězd. 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 ukázku 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 transitující exoplanety (viz HR 2008), věnuje se i těmto úkazům. Sekce proměnných hvězd a exoplanet ČAS zastává pro tuto oblast amatérské astronomie řídící 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

- 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

V roce 2019 získali Nobelovu cenu za fyziku objevitelé první exoplanety (51 Pegasi b) obíhající kolem Slunci podobné hvězdy. Tehdy se psal se rok 1995. Od té doby počet objevených exoplanet vzrostl na téměř šest tisícovek.

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

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

V elektronické verzi ročenky naleznete 33 vybraných tranzitujících exoplanet včetně předpovědi jejich tranzitů. Vybrány byly ty, které jsou během roku 2020 pozorovatelné z ČR (tranzit nastává minimálně 20° nad obzorem pro 15° v. d. a 50° s. š.). Hloubka tranzitu je minimálně 10 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

- 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 kriterií pro výběr zákrytů nalezne čtenář v Astronomické příručce (M. Wolf a kol., Academia Praha 1992), příp. v HR na r. 1987.

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

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

kde λ a φ značí východní délku a severní šířku stanoviště ve stupních, pro které okamžik zákrytu t počítáme z tabelovaného okamžiku t_0; tytéž symboly s indexem 0 jsou souřadnice tabelované hvězdárny. Vzorec je jen přibližný, a proto chyba výpočtu se vzrůstající vzdáleností od základní hvězdárny stoupá. Velice nespolehlivý je přepočet pro zákryty tečné nebo jim blízké; v takových případech jsou koeficienty *a*, *b* značně velké. Pro každou stanici je uveden poziční úhel zakrývané hvězdy PA, měřený od severní větve deklinační kružnice kladně na východ. Na přání pozorovatelů u každého zákrytu uvádíme též rohový úhel CA, který je dle vžité 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 4,5 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 2020 nedojde k žádným zákrytům hvězd první velikosti. Pokud jde o zákryty hvězd čtvrté a jasnější velikosti, ani těch nebude příliš mnoho; 9. ledna k večeru budeme moci pozorovat zákryt hvězdy μ Gem – Tejat Posterior (SAO 78297) a 6. února k ránu η Gem – Tejat Prior (SAO 78135). Dne 29. března večer pak uvidíme zákryt ε Tau – Aim (SAO 93954) a konečně 21. října večer λ Sgr – Kans Borealis (SAO 186841). Budeme rovněž svědky zákrytů Vesty (24. května odpoledne) a Venuše (19. června dopoledne).

Pozorování zákrytů patří k těm astronomickým disciplinám, v nichž nacházejí výborné uplatnění amatérští pozorovatelé. Výsledky pozorování, nenáročných na přístrojové vybavení, mají značný význam pro studium dynamiky systému Země-Měsíc, ale i pro studium měsíční topografie. U nás tato pozorování koordinuje Hvězdárna 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

- Zákryty hvězd do 8 mag
- Korespondenční katalog hvězd zakrývaných Měsícem

lunace, měsíc, den		hvězda					Praha					Valašské Meziříčí					
		SAO	BD/CD	*mag*	*f*	*E*	*SEČ*	*a*	*b*	*PA*	*CA*	*SEČ*	*a*	*b*	*PA*	*CA*	*Dec*
						°	*h m*	*min/°*	*min/°*	°	°	*h m*	*min/°*	*min/°*	°	°	° ‘
1200	1. 7	93923	+17 719D	4,2	D	141	16 41,2	3,0	-2,5	149	+17S	3*****	*****	*****	***	****	+17 58
	1. 7	93923	+17 719D	4,2	R	141	16 52,1	-2,5	6,3	170	-4S	3*****	*****	*****	***	****	+17 58
	1. 9	78297	+22 1304	3,2	D	167	17 59,9	0,0	1,9	62	+62N	17 59,0	0,1	1,8	67	+67N	+22 30
	1. 9	78297	+22 1304	3,2	R	167	18 56,9	0,7	1,2	279	-81N	18 58,7	0,7	1,3	274	-86N	+22 30
1201	2. 6	78135	+22 1241	3,7V	D	137	3 20,9	0,3	-0,6	54	+53N	3 22,3	0,3	-0,5	51	+50N	+22 30
	2. 6	78135	+22 1241	3,7V	R	137	4 3,1	-0,6	-2,0	311	-50N	4 2,2	-0,6	-2,0	314	-47N	+22 30
1203	3. 29	93954	+18 640	3,6	D	59	20 35,2	0,5	-1,6	91	+82S	20 37,9	0,4	-1,6	91	+82S	+19 13
	3. 29	93954	+18 640	3,6	R	59	21 38,8	0,3	-1,1	252	-79S	21 40,2	0,2	-1,1	253	-80S	+19 13
1204	5. 3	119035	+ 7 2479	4,2	D	131	22 58,4	3,0	1,2	50	+23N	3*****	*****	*****	***	****	+ 6 25
	5. 3	119035	+ 7 2479	4,2	R	131	23 20,0	-1,1	-4,1	12	-15N	3*****	*****	*****	***	****	+ 6 25
1205	6. 12	165321	-14 6354	4,2	D	257	3 34,0	1,1	1,7	36	-57N	3 37,2	1,2	1,6	39	-60N	-13 29
	6. 19	Venuše		-4,4	D	338	9 3,5	2,3	-0,8	122	-41S	9 13,7	3,0	-2,5	133	-30S	+18 33
	6. 19	Venuše		-4,4	R	338	9 48,3	0,5	3,7	193	+30S	9 46,7	0,0	5,1	183	+20S	+18 33
1207	8. 15	77915	+23 1170	4,3	D	308	3*****	*****	*****	***	****	1 45,0	-2,8	5,9	358	+2N	+23 16
	8. 15	77915	+23 1170	4,3	R	308	3*****	*****	*****	***	****	1 53,7	2,2	-2,8	339	+21N	+23 16
1208	8. 23	158427	- 9 3878	4,3	D	64	19 3,5	0,8	-1,9	146	+52S	19 7,5	0,8	-1,9	145	+53S	-10 22
	8. 23	158427	- 9 3878	4,3	R	64	19 59,7	0,8	-1,4	263	-65S	20 3,1	0,7	-1,4	263	-65S	-10 22
	8. 25	159682	-19 4307	2,9	D	90	19 32,5	1,3	-1,1	120	+71S	19 38,0	1,3	-1,3	120	+71S	-19 52
	8. 25	159682	-19 4307	2,9	R	90	20 43,1	1,1	-1,2	272	-81S	20 47,6	1,0	-1,3	271	-80S	-19 52
1209	10. 4	110408	+ 8 345	4,5	D	203	0 43,8	1,2	1,5	50	-60N	0 47,7	1,4	1,3	56	-66N	+ 8 57
	10. 4	110408	+ 8 345	4,5	R	203	2 5,2	1,6	0,5	246	+76S	2 10,3	1,5	0,5	240	+70S	+ 8 57
1210	10. 21	186841	-25 13149	2,9	D	68	19 36,9	0,8	-1,0	72	+74N	2*****	*****	*****	***	****	-25 25
	11. 11	119035	+ 7 2479	4,2	D	305	6 41,9	1,0	-0,6	135	-72S	6 46,0	1,1	-0,7	133	-74S	+ 6 25
1212	12. 24	110408	+ 8 345	4,5	D	121	20 52,1	1,5	0,4	65	+87N	20 57,6	1,6	0,1	71	+87S	+ 8 57
	12. 24	110408	+ 8 345	4,5	R	121	22 13,0	1,2	0,2	234	-76S	22 16,9	1,1	0,3	230	-72S	+ 8 57

SAO, BD, CD ~ katalogová čísla; mag ~ jasnost; f ~ fáze zákrytu; E ~ elongace; a, b ~ koeficienty pro přepočet; 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

PRAHA PRAGUE PRAGA PRAG

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 elongacích planet, konjunkcích 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 planetky Pallas, Juno a Vesta (pokud nastanou). U těles nepozorovatelných prostým okem (včetně Uranu) je letos nově uvedena také jasnost, která je v tomto období maximální. Konjunkce těles Sluneční soustavy jsou popsány větami o jednotné struktuře: [rychlejší těleso] v konjunkci s [pomalejším tělesem] ([rychlejší těleso] X,X° severně/jižně). U hvězd se naopak uvádí úhlová vzdálenost hvězdy od Měsíce či planety. Uvedena jsou rovněž blízká seskupení dvou a více planet či planet s hvězdami. Do kalendáře úkazů jsou zařazeny i údaje týkající se Země (přísluní, odsluní, začátky astronomických ročních dob a vstupy Slunce do znamení) a maxima vydatnějších meteorických rojů.

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 nejblíže 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.

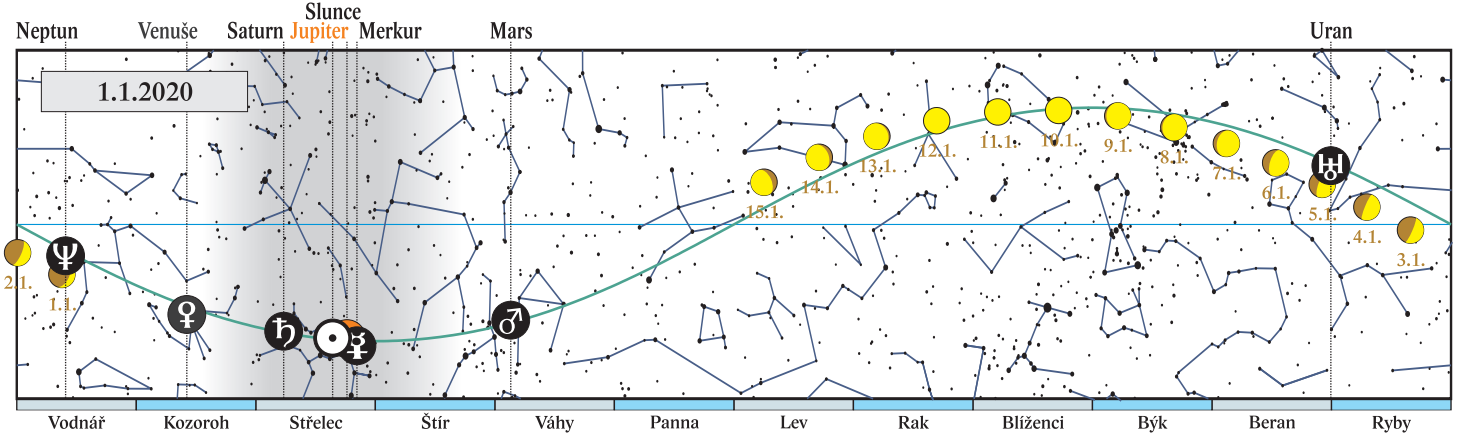
Do přehledu úkazů jsou výjimečně zařazovány úkazy nebo objekty pozorovatelné pouze dalekohledem, například konjunkce Uranu a Neptunu s jinými planetami či Měsícem, letos také konjunkce trpasličí planety Pluto s Marsem a Jupiterem.

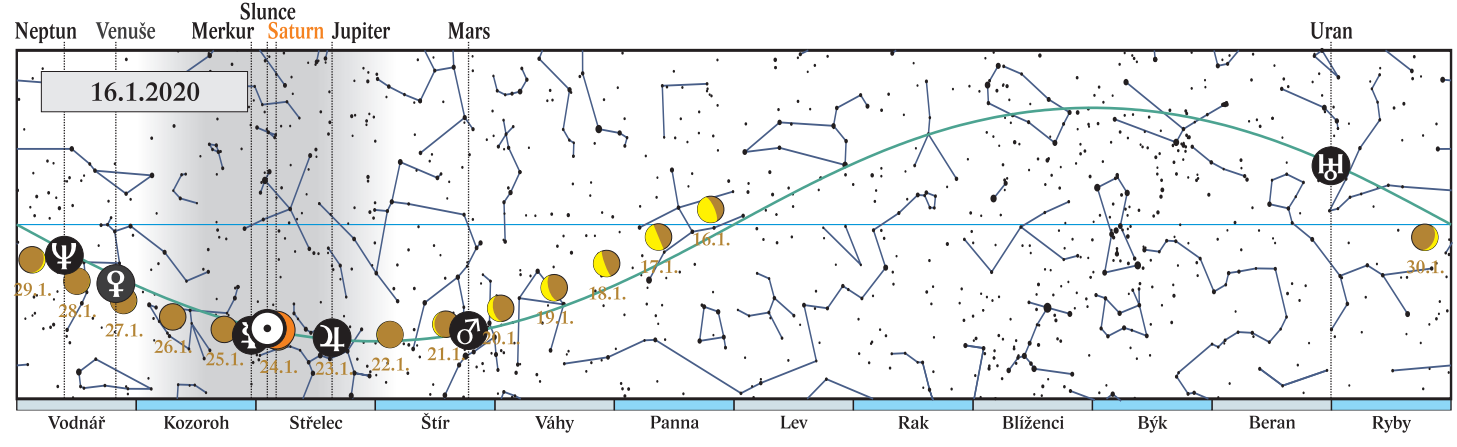
Leden

2. 1. 2020	2 h	Měsíc v odzemí (404 620 km)
3. 1. 2020	6 h	Měsíc v první čtvrti (5:45)
4. 1. 2020	9 h	maximum meteorického roje Kvadrantid (ZHR 110)
5. 1. 2020	8 h	Země nejblíže Slunci (147,1 miliónu km)
7. 1. 2020	23 h	Měsíc v konjunkci s α Tau (Aldebaran 2,57° jižně)
10. 1. 2020	16 h	Merkur v horní konjunkci se Sluncem
10. 1. 2020	20 h	Měsíc v úplňku (20:21); polostínové zatmění Měsíce pozorovatelné v celém průběhu nad naším obzorem
11. 1. 2020	5 h	Měsíc v konjunkci s β Gem (Pollux 5,98° severně)
13. 1. 2020	13 h	Měsíc v konjunkci s α Leo (Regulus 2,88° jižně; Měsíc u Regulu 12. a 13. 1. večer)
13. 1. 2020	16 h	Saturn v konjunkci se Sluncem
13. 1. 2020	21 h	Měsíc v přízemí (365 934 km)
17. 1. 2020	4 h	Měsíc v konjunkci s α Vir (Spica 7,04° jižně)
17. 1. 2020	14 h	Měsíc v poslední čtvrti (13:58)
18. 1. 2020	7 h	Mars v konjunkci s α Sco (Mars 4,75° severně; Mars a Antares ráno nad JV obzorem)
20. 1. 2020	16 h	Slunce vstupuje do znamení Vodnáře
20. 1. 2020	17 h	Měsíc v konjunkci s α Sco (Antares 6,54° jižně; **Měsíc, Mars a Antares** 20. a 21. 1. ráno na JV)
20. 1. 2020	21 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 1,8° jižně)
24. 1. 2020	23 h	Měsíc v novu (22:42)
25. 1. 2020	21 h	Měsíc v konjunkci s Merkurem (Merkur 1,7° severně)
27. 1. 2020	21 h	Venuše v konjunkci s Neptunem (Venuše 0,07° jižně; nedaleko srpek Měsíce)
28. 1. 2020	12 h	Měsíc v konjunkci s Venuší (Venuše 4,7° severně)
29. 1. 2020	22 h	Měsíc v odzemí (405 426 km)

Viditelnost planet

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


Neptun
Venuše
Saturn
Slunce
Jupiter
Merkur
Mars
Uran
1.1.2020
2.1.
1.1.
13.1.
14.1.
15.1.
12.1.
11.1.
10.1.
9.1.
8.1.
7.1.
6.1.
5.1.
4.1.
3.1.
Vodnář
Kozoroh
Střelec
Štír
Váhy
Panna
Lev
Rak
Blíženci
Býk
Beran
Ryby

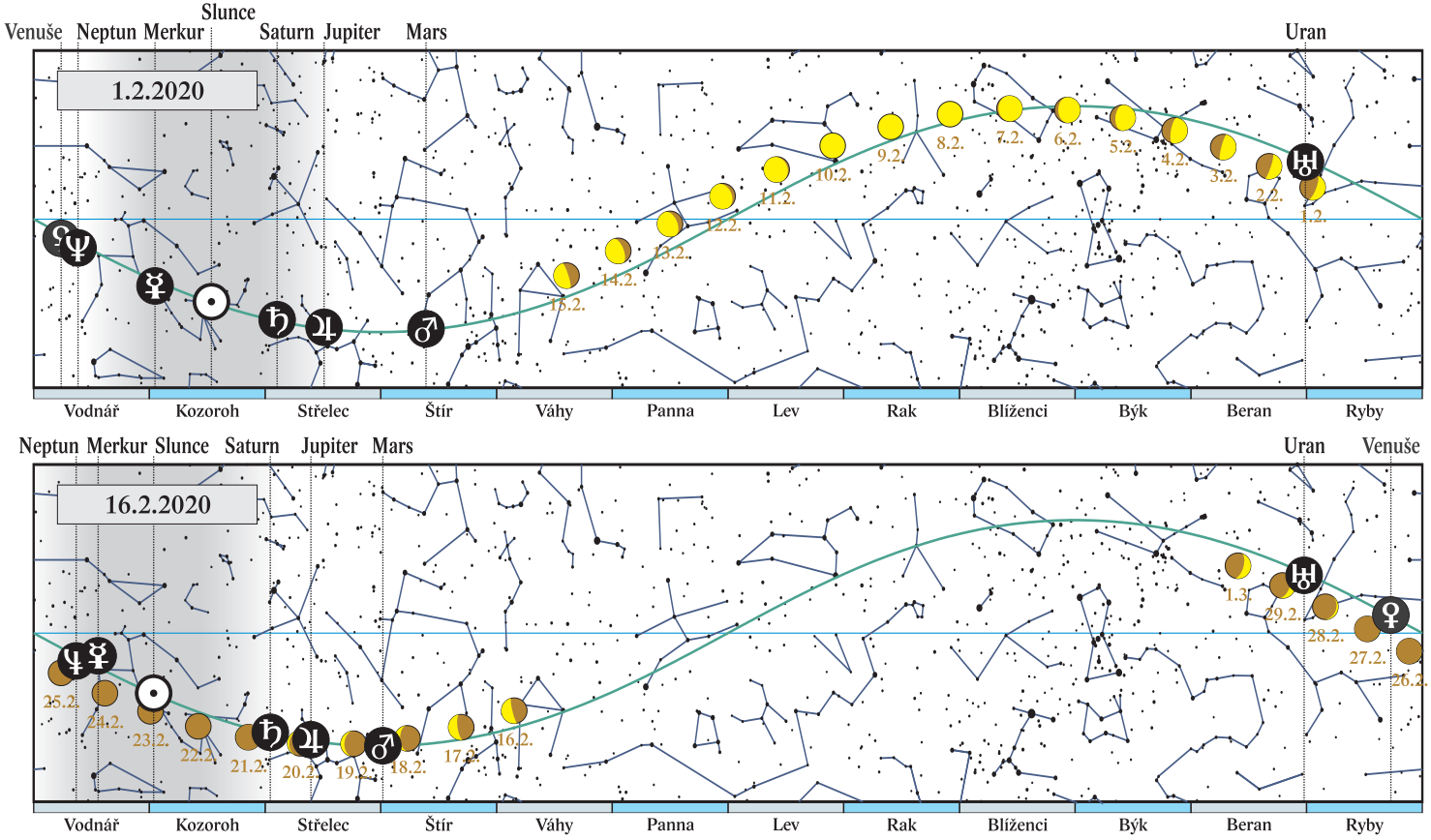

Neptun
Venuše
Merkur
Slunce
Saturn
Jupiter
Mars
Uran
16.1.2020
29.1.
28.1.
27.1.
26.1.
25.1.
24.1.
23.1.
22.1.
21.1.
20.1.
19.1.
18.1.
17.1.
16.1.
30.1.
Vodnář
Kozoroh
Střelec
Štír
Váhy
Panna
Lev
Rak
Blíženci
Býk
Beran
Ryby

Únor

2. 2. 2020	3 h	Měsíc v první čtvrti (2:41)
4. 2. 2020	8 h	Měsíc v konjunkci s α Tau (Aldebaran 2,21° jižně; Měsíc u Aldebaranu 3. a 4. 2. večer)
7. 2. 2020	14 h	Měsíc v konjunkci s β Gem (Pollux 6,12° severně; Měsíc u Polluxu 7. 2. večer)
9. 2. 2020	9 h	Měsíc v úplňku (8:32)
9. 2. 2020	22 h	Měsíc v konjunkci s α Leo (Regulus 3,30° jižně)
10. 2. 2020	14 h	Merkur v největší východní elongaci (18° od Slunce)
10. 2. 2020	21 h	Měsíc v přízemí (360 448 km)
13. 2. 2020	12 h	Měsíc v konjunkci s α Vir (Spica 6,62° jižně; Měsíc u Spiky 13. a 14. 2. ráno)
15. 2. 2020	23 h	Měsíc v poslední čtvrti (23:17)
16. 2. 2020	21 h	Měsíc v konjunkci s α Sco (Antares 6,65° jižně; Měsíc u Antaru 17. 2. ráno)
18. 2. 2020	15 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 0,1° jižně; zákryt ve dne pod obzorem)
19. 2. 2020	6 h	Slunce vstupuje do znamení Ryb
19. 2. 2020	21 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 1,3° severně)
20. 2. 2020	17 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 2,3° severně)
23. 2. 2020	17 h	Měsíc v novu (16:32)
26. 2. 2020	3 h	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
26. 2. 2020	13 h	Měsíc v odzemí (406 300 km)
27. 2. 2020	20 h	Měsíc v konjunkci s Venuší (Venuše 6,2° severně)

Viditelnost planet

Merkur	v první polovině měsíce večer nad západo-jihozápadním obzorem
Venuše	večer vysoko nad jihozápadním obzorem
Mars	ráno nad jihovýchodním obzorem
Jupiter	ráno nízko nad jihovýchodním obzorem
Saturn	nepozorovatelný
Uran	v první polovině noci
Neptun	počátkem měsíce večer nad západním obzorem

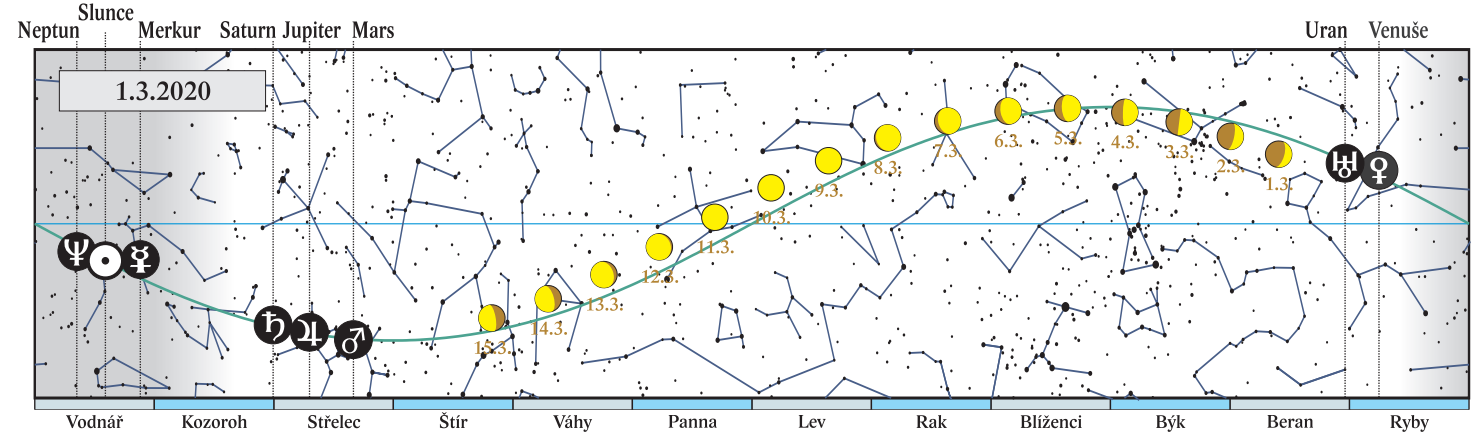

Venuše
Neptun
Merkur
Slunce
Saturn
Jupiter
Mars
Uran
1.2.2020
1.2.
2.2.
3.2.
4.2.
5.2.
6.2.
7.2.
8.2.
9.2.
10.2.
11.2.
12.2.
13.2.
14.2.
15.2.
Vodnář
Kozoroh
Střelec
Štír
Váhy
Panna
Lev
Rak
Blíženci
Býk
Beran
Ryby
Neptun
Merkur
Slunce
Saturn
Jupiter
Mars
Uran
Venuše
16.2.2020
1.3.
29.2.
28.2.
27.2.
26.2.
25.2.
24.2.
23.2.
22.2.
21.2.
20.2.
19.2.
18.2.
17.2.
16.2.
Vodnář
Kozoroh
Střelec
Štír
Váhy
Panna
Lev
Rak
Blíženci
Býk
Beran
Ryby

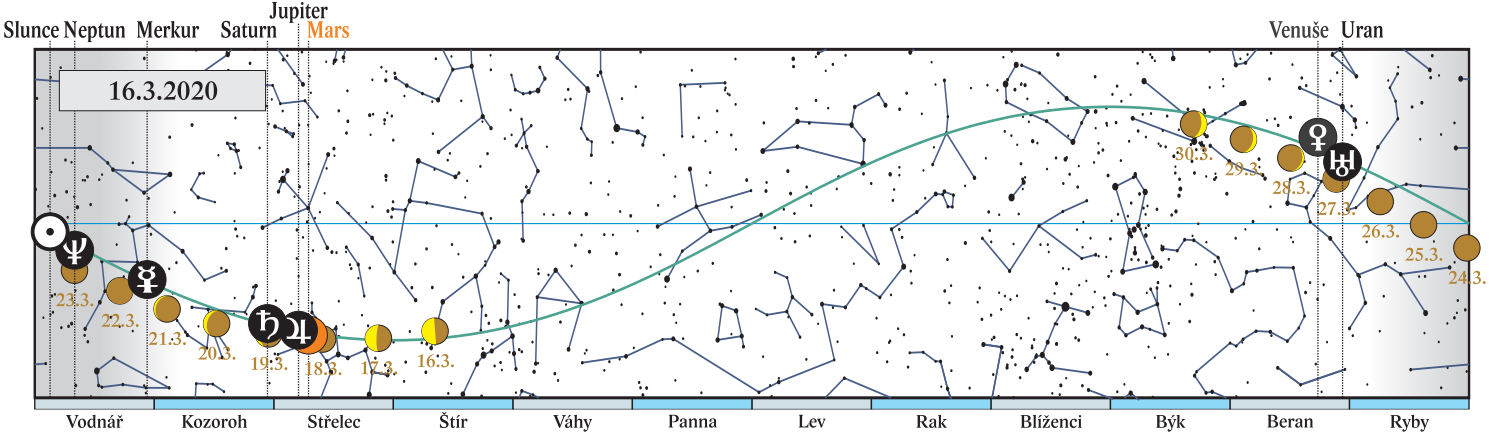
Březen

2. 3. 2020	16 h	Měsíc v konjunkci s α Tau (Aldebaran 2,78° jižně)
2. 3. 2020	21 h	Měsíc v první čtvrti (20:57)
6. 3. 2020	2 h	Měsíc v konjunkci s β Gem (Pollux 5,85° severně)
8. 3. 2020	10 h	Měsíc v konjunkci s α Leo (Regulus 2,85° jižně; Měsíc u Regulu 8. 3. ráno)
8. 3. 2020	13 h	Neptun v konjunkci se Sluncem
8. 3. 2020	21 h	Venuše v konjunkci s Uranem (Venuše 2,21° severně)
9. 3. 2020	19 h	Měsíc v úplňku (18:48)
10. 3. 2020	7 h	Měsíc v přízemí (357 117 km)
11. 3. 2020	20 h	Měsíc v konjunkci s α Vir (Spica 6,91° jižně; Měsíc u Spiky 12. 3. ráno)
15. 3. 2020	3 h	Měsíc v konjunkci s α Sco (Antares 6,00° jižně)
16. 3. 2020	11 h	Měsíc v poslední čtvrti (10:34)
18. 3. 2020	11 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 1,5° severně; **Měsíc, Mars, Jupiter a Saturn** 18. a 19. 3. ráno)
18. 3. 2020	13 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 2,2° severně)
19. 3. 2020	1 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 2,7° severně)
20. 3. 2020	5 h	jarní rovnodennost (4:50); začátek astronomického jara; Slunce vstupuje do znamení Berana
20. 3. 2020	13 h	Mars v konjunkci s Jupiterem (Mars 0,71° jižně; **Mars, Jupiter a Saturn** + trpasličí planeta **Pluto** ráno)
21. 3. 2020	22 h	Měsíc v konjunkci s Merkurem (Merkur 3,9° severně)
23. 3. 2020	6 h	Mars v konjunkci s trpasličí planetou (134 340) Pluto (**Pluto 48"severně**)
24. 3. 2020	3 h	Merkur v největší západní elongaci (28° od Slunce)
24. 3. 2020	10 h	Měsíc v novu (10:27)
24. 3. 2020	16 h	Měsíc v odzemí (406 694 km)
24. 3. 2020	23 h	Venuše v největší východní elongaci (46° od Slunce)
28. 3. 2020	16 h	Měsíc v konjunkci s Venuší (Venuše 6,9° severně)
30. 3. 2020	0 h	Měsíc v konjunkci s α Tau (Aldebaran 2,93° jižně; Měsíc a Aldebaran 29. 3. večer)
31. 3. 2020	20 h	Mars v konjunkci se Saturnem (Mars 0,91° jižně)

Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	večer vysoko na západě a jihozápadě
Mars	ráno nad jihovýchodním obzorem
Jupiter	ráno nad jihovýchodním obzorem
Saturn	ráno nízko nad jihovýchodním obzorem
Uran	večer na západě a jihozápadě
Neptun	nepozorovatelný


Neptun
Slunce
Merkur
Saturn
Jupiter
Mars
Uran
Venuše
1.3.2020
1.3.
2.3.
3.3.
4.3.
5.3.
6.3.
7.3.
8.3.
9.3.
10.3.
11.3.
12.3.
13.3.
14.3.
15.3.
Vodnář
Kozoroh
Střelec
Štír
Váhy
Panna
Lev
Rak
Blíženci
Býk
Beran
Ryby

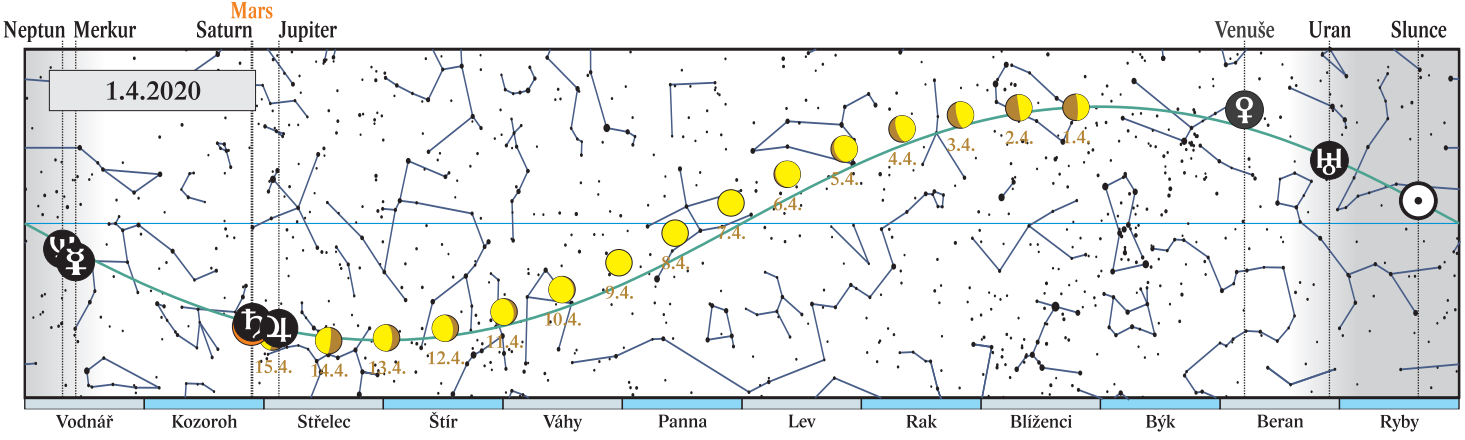

Slunce
Neptun
Merkur
Saturn
Jupiter
Mars
Venuše
Uran
16.3.2020
23.3.
22.3.
21.3.
20.3.
19.3.
18.3.
17.3.
16.3.
30.3.
29.3.
28.3.
27.3.
26.3.
25.3.
24.3.
Vodnář
Kozoroh
Střelec
Štír
Váhy
Panna
Lev
Rak
Blíženci
Býk
Beran
Ryby

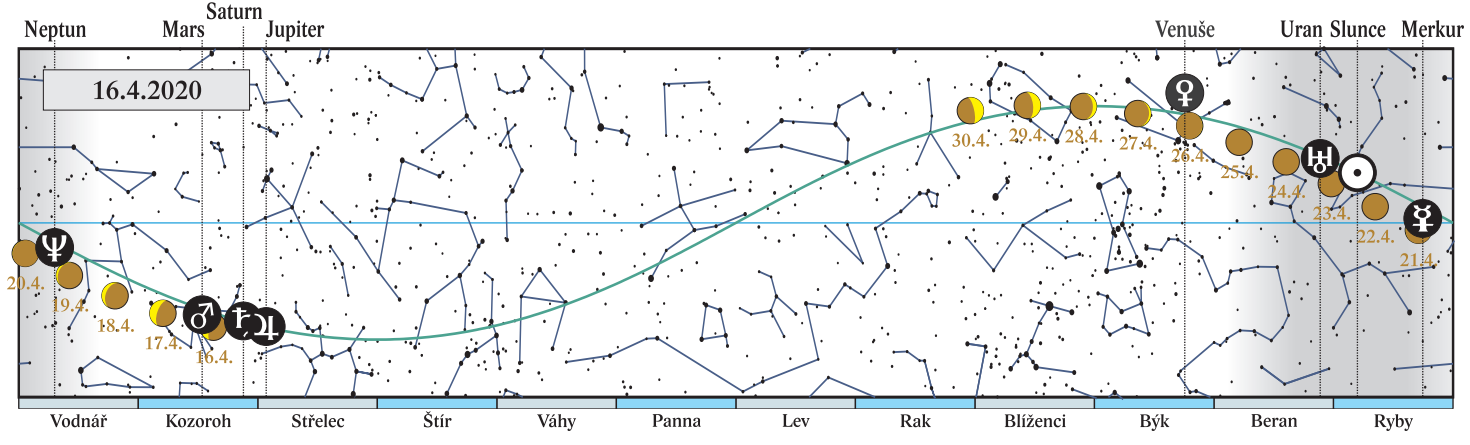
Duben

1. 4. 2020	11 h	Měsíc v první čtvrti (11:21)
2. 4. 2020	9 h	Měsíc v konjunkci s β Gem (Pollux 5,76° severně; Měsíc u Polluxu v noci z 1. na 2. 4.)
2. 4. 2020	21 h	planetka (3) Juno v opozici se Sluncem (+9,5 mag)
4. 4. 2020	2 h	Venuše v konjunkci s η Tau (Venuše 0,25° jižně od Alcyone; **Venuše u Plejád**)
4. 4. 2020	20 h	Měsíc v konjunkci s α Leo (Regulus 3,47° jižně)
5. 4. 2020	4 h	Jupiter v konjunkci s trpasličí planetou (134 340) Pluto (Pluto 0,74° jižně)
7. 4. 2020	19 h	Měsíc v přízemí (356 909 km)
8. 4. 2020	4 h	Měsíc v úplňku (3:34)
8. 4. 2020	9 h	Měsíc v konjunkci s α Vir (Spica 6,33° jižně; Měsíc u Spiky ráno)
11. 4. 2020	13 h	Měsíc v konjunkci s α Sco (Antares 6,01° jižně; Měsíc u Antaru po půlnoci)
14. 4. 2020	24 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 2,7° severně)
14. 4. 2020	24 h	Měsíc v poslední čtvrti (23:56)
15. 4. 2020	13 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 3,0° severně; **Měsíc, Jupiter, Saturn a Mars** 15. a 16. 4. ráno)
15. 4. 2020	22 h	Venuše v konjunkci s α Tau (Venuše 9,95° severně)
16. 4. 2020	7 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 2,8° severně)
19. 4. 2020	16 h	Slunce vstupuje do znamení Býka
20. 4. 2020	20 h	Měsíc v odzemí (406 446 km)
21. 4. 2020	22 h	Měsíc v konjunkci s Merkurem (Merkur 3,4° severně)
23. 4. 2020	3 h	Měsíc v novu (3:25)
26. 4. 2020	4 h	Měsíc v konjunkci s α Tau (Aldebaran 2,88° jižně; **Měsíc, Aldebaran a Venuše** večer)
26. 4. 2020	10 h	Uran v konjunkci se Sluncem
26. 4. 2020	19 h	Měsíc v konjunkci s Venuší (Venuše 6,4° severně)
27. 4. 2020	19 h	Venuše dosahuje maximální jasnosti (-4,5 mag)
29. 4. 2020	15 h	Měsíc v konjunkci s β Gem (Pollux 5,10° severně)
30. 4. 2020	22 h	Měsíc v první čtvrti (21:38)

Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	večer nad západním obzorem
Mars	ráno nad jihovýchodním obzorem
Jupiter	ráno nad jihovýchodním obzorem
Saturn	ráno nad jihovýchodním obzorem
Uran	nepozorovatelný
Neptun	nepozorovatelný


Neptun
Merkur
Mars
Saturn
Jupiter
Venuše
Uran
Slunce
1.4.2020
15.4.
14.4.
13.4.
12.4.
11.4.
10.4.
9.4.
8.4.
7.4.
6.4.
5.4.
4.4.
3.4.
2.4.
1.4.
Vodnář
Kozoroh
Střelec
Štír
Váhy
Panna
Lev
Rak
Blíženci
Býk
Beran
Ryby

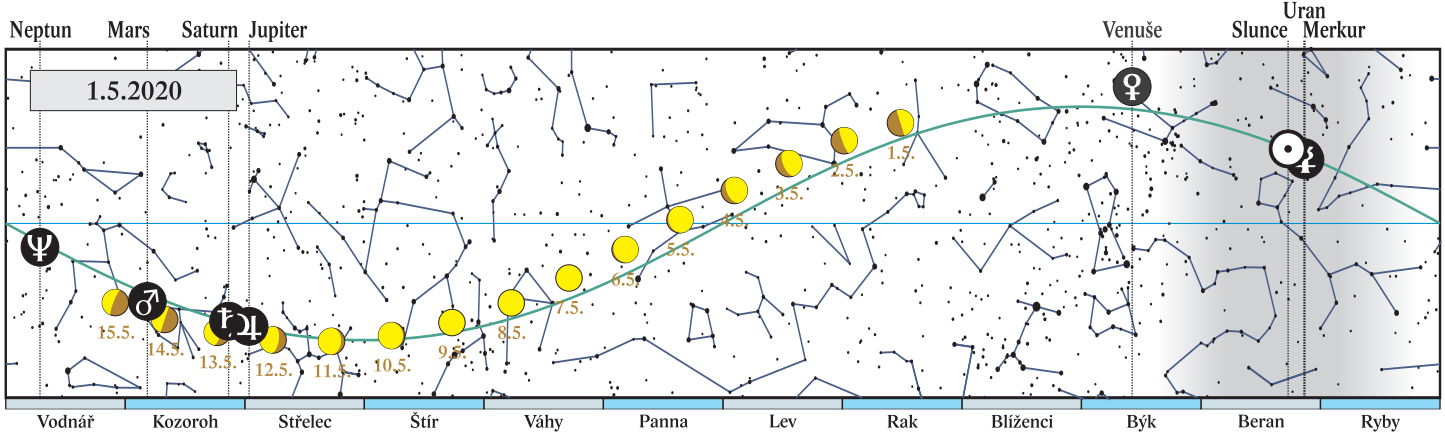

Neptun
Mars
Saturn
Jupiter
Venuše
Uran
Slunce
Merkur
16.4.2020
20.4.
19.4.
18.4.
17.4.
16.4.
30.4.
29.4.
28.4.
27.4.
26.4.
25.4.
24.4.
23.4.
22.4.
21.4.
Vodnář
Kozoroh
Střelec
Štír
Váhy
Panna
Lev
Rak
Blíženci
Býk
Beran
Ryby

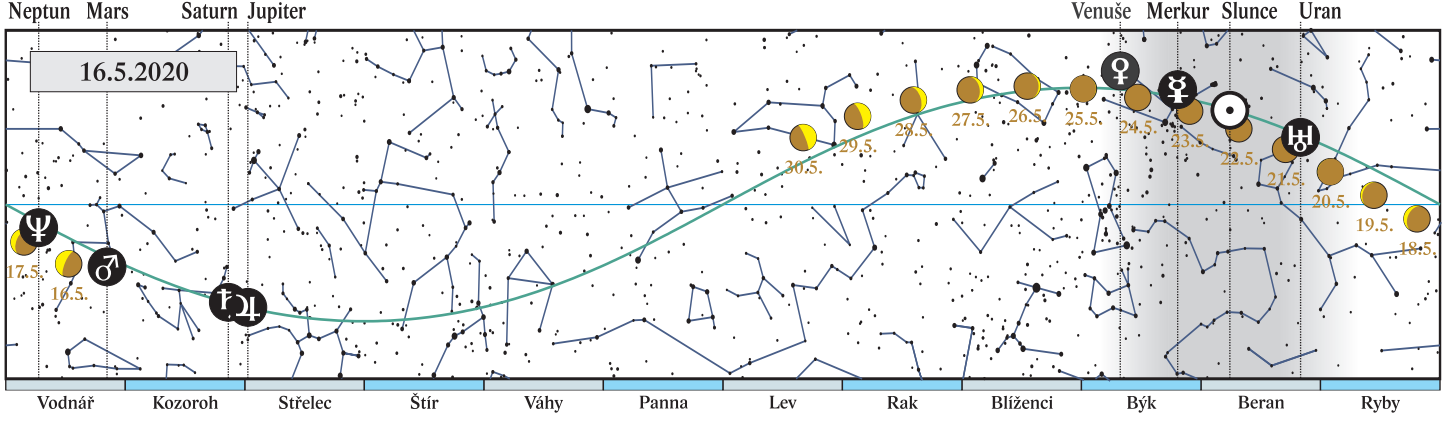
Květen

2. 5. 2020	5 h	Měsíc v konjunkci s α Leo (Regulus 3,19° jižně; Měsíc u Regulu 2. 5. po půlnoci)
4. 5. 2020	23 h	Merkur v horní konjunkci se Sluncem
5. 5. 2020	17 h	Měsíc v konjunkci s α Vir (Spica 6,85° jižně; Měsíc u Spiky 6. 5. ráno)
6. 5. 2020	4 h	Měsíc v přízemí (359 665 km)
7. 5. 2020	12 h	Měsíc v úplňku (11:45)
8. 5. 2020	22 h	Měsíc v konjunkci s α Sco (Antares 5,70° jižně)
12. 5. 2020	13 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 2,7° severně; **Měsíc, Jupiter a Saturn** 12. a 13. 5. ve druhé polovině noci)
12. 5. 2020	20 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 3,2° severně)
14. 5. 2020	15 h	Měsíc v poslední čtvrti (15:02)
15. 5. 2020	5 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 3,5° severně)
16. 5. 2020	21 h	Merkur v konjunkci s α Tau (Merkur 7,23° severně; Merkur a Aldebaran večer)
18. 5. 2020	9 h	Měsíc v odzemí (405 554 km)
20. 5. 2020	15 h	Slunce vstupuje do znamení Blíženců
22. 5. 2020	10 h	Merkur v konjunkci s Venuší (Merkur 0,88° jižně)
22. 5. 2020	19 h	Měsíc v novu (18:38)
24. 5. 2020	4 h	Měsíc v konjunkci s Venuší (Venuše 4,5° severně)
24. 5. 2020	12 h	Měsíc v konjunkci s Merkurem (Merkur 3,3° severně)
26. 5. 2020	22 h	Měsíc v konjunkci s β Gem (Pollux 5,31° severně)
29. 5. 2020	9 h	Měsíc v konjunkci s α Leo (Regulus 3,68° jižně; Měsíc u Regulu 28. a 29. 5. večer)
30. 5. 2020	4 h	Měsíc v první čtvrti (4:29)

Viditelnost planet

Merkur	ve druhé polovině měsíce večer nad severozápadním obzorem
Venuše	večer nad západním, postupně severozápadním obzorem
Mars	ráno nad jihovýchodním obzorem
Jupiter	ve druhé polovině noci na jihovýchodě a jihu
Saturn	ve druhé polovině noci na jihovýchodě a jihu
Uran	nepozorovatelný
Neptun	nepozorovatelný


Neptun
Mars
Saturn
Jupiter
Venuše
Uran
Slunce
Merkur
1.5.2020
15.5.
14.5.
13.5.
12.5.
11.5.
10.5.
9.5.
8.5.
7.5.
6.5.
5.5.
4.5.
3.5.
2.5.
1.5.
Vodnář
Kozoroh
Střelec
Štír
Váhy
Panna
Lev
Rak
Blíženci
Býk
Beran
Ryby

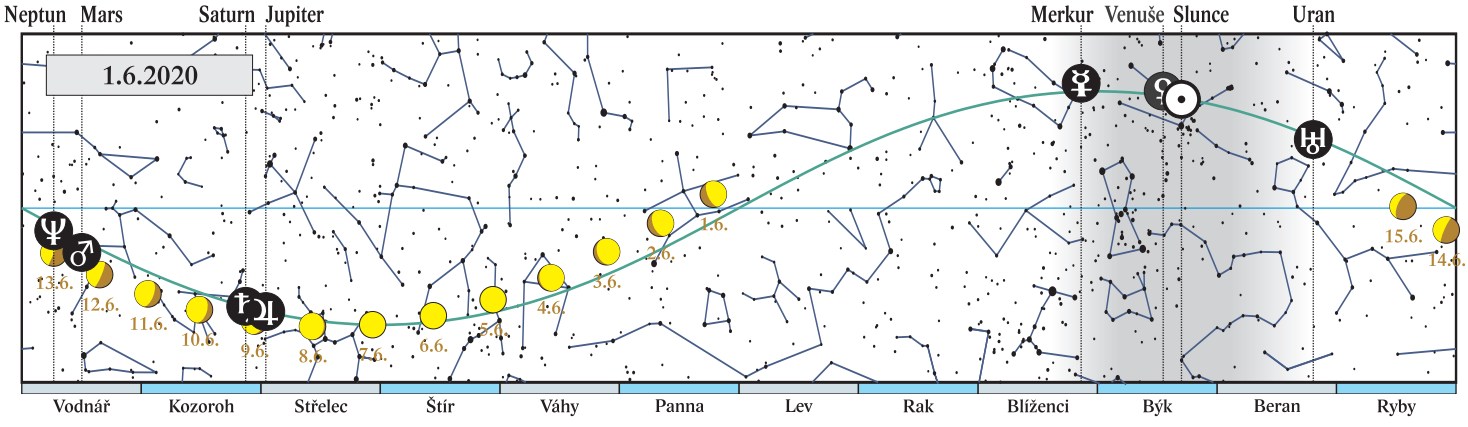

Neptun
Mars
Saturn
Jupiter
Venuše
Merkur
Slunce
Uran
16.5.2020
17.5.
16.5.
30.5.
29.5.
28.5.
27.5.
26.5.
25.5.
24.5.
23.5.
22.5.
21.5.
20.5.
19.5.
18.5.
Vodnář
Kozoroh
Střelec
Štír
Váhy
Panna
Lev
Rak
Blíženci
Býk
Beran
Ryby

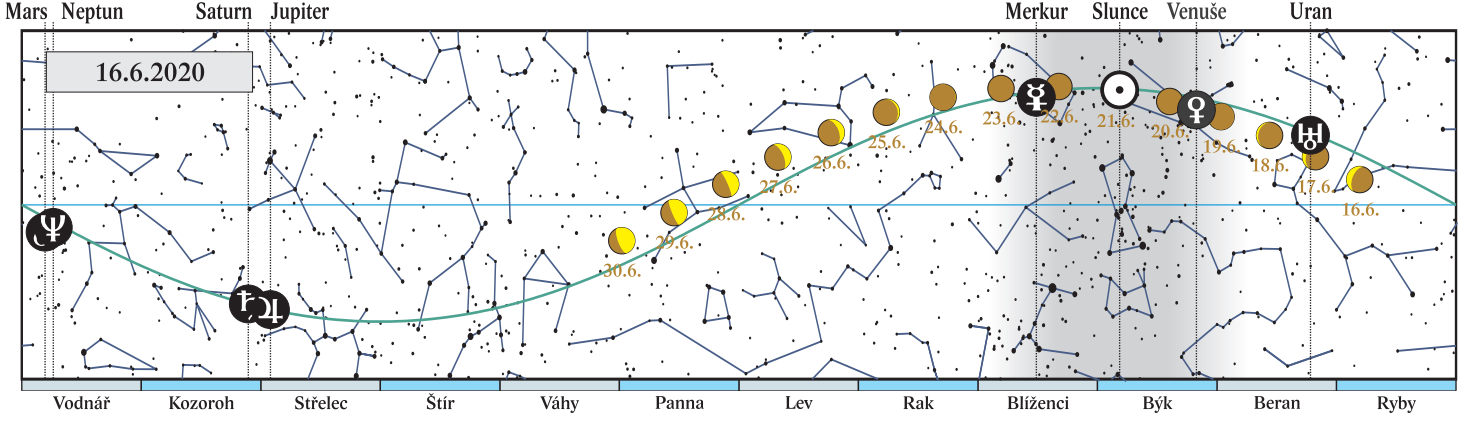
Červen

2. 6. 2020	4 h	Měsíc v konjunkci s α Vir (Spica 6,44° jižně; Měsíc u Spiky 2. 6. po půlnoci)
3. 6. 2020	5 h	Měsíc v přízemí (364 386 km)
3. 6. 2020	19 h	Venuše v dolní konjunkci se Sluncem
4. 6. 2020	14 h	Merkur v největší východní elongaci (24° od Slunce)
5. 6. 2020	10 h	Měsíc v konjunkci s α Sco (Antares 5,87° jižně)
5. 6. 2020	20 h	Měsíc v úplňku (20:12); polostínové zatmění Měsíce, druhá polovina nad naším obzorem
8. 6. 2020	18 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 2,8° severně; **Měsíc, Jupiter a Saturn** 8. a 9. 6. po půlnoci)
9. 6. 2020	5 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 3,5° severně)
13. 6. 2020	3 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 3,4° severně)
13. 6. 2020	7 h	Měsíc v poslední čtvrti (7:23)
13. 6. 2020	15 h	Mars v konjunkci s Neptunem (Mars 1,63° jižně; nedaleko Měsíc)
15. 6. 2020	2 h	Měsíc v odzemí (404 558 km)
19. 6. 2020	10 h	Měsíc v konjunkci s Venuší (Venuše 0,2° jižně; zákryt nad obzorem ve dne)
20. 6. 2020	23 h	letní slunovrat (22:44); začátek astronomického léta; Slunce vstupuje do znamení Raka
21. 6. 2020	8 h	Měsíc v novu (7:41); prstencové zatmění Slunce, u nás nepozorovatelné
25. 6. 2020	16 h	Měsíc v konjunkci s α Leo (Regulus 3,83° jižně; Měsíc u Regulu večer)
28. 6. 2020	9 h	Měsíc v první čtvrti (9:15)
29. 6. 2020	9 h	Měsíc v konjunkci s α Vir (Spica 6,90° jižně; Měsíc u Spiky večer)
30. 6. 2020	3 h	Měsíc v přízemí (368 991 km)
30. 6. 2020	7 h	Jupiter v konjunkci s trpasličí planetou Pluto (Pluto 0,68° jižně)

Viditelnost planet

Merkur	počátkem měsíce večer nad severozápadním obzorem
Venuše	koncem měsíce ráno nízko nad východním obzorem
Mars	ve druhé polovině noci na jihovýchodě
Jupiter	kromě večera po většinu noci
Saturn	kromě večera po většinu noci
Uran	od poloviny měsíce ráno nad východním obzorem
Neptun	ve druhé polovině noci na jihovýchodě


Neptun
Mars
Saturn
Jupiter
Merkur
Venuše
Slunce
Uran
1.6.2020
13.6.
12.6.
11.6.
10.6.
9.6.
8.6.
7.6.
6.6.
5.6.
4.6.
3.6.
2.6.
1.6.
15.6.
14.6.
Vodnář
Kozoroh
Střelec
Štír
Váhy
Panna
Lev
Rak
Blíženci
Býk
Beran
Ryby

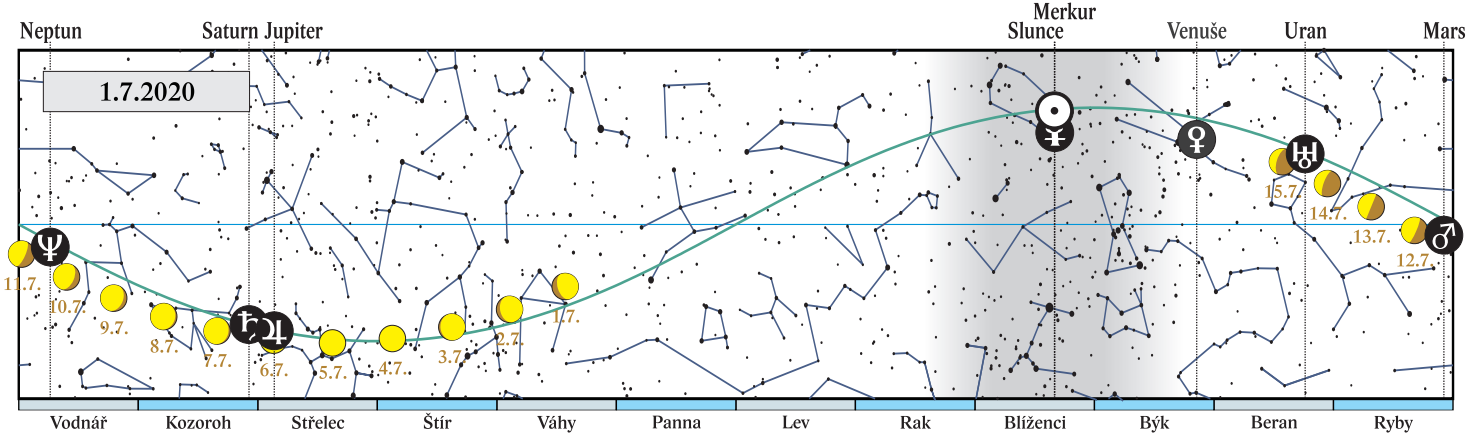

Mars
Neptun
Saturn
Jupiter
Merkur
Slunce
Venuše
Uran
16.6.2020
30.6.
29.6.
28.6.
27.6.
26.6.
25.6.
24.6.
23.6.
22.6.
21.6.
20.6.
19.6.
18.6.
17.6.
16.6.
Vodnář
Kozoroh
Střelec
Štír
Váhy
Panna
Lev
Rak
Blíženci
Býk
Beran
Ryby

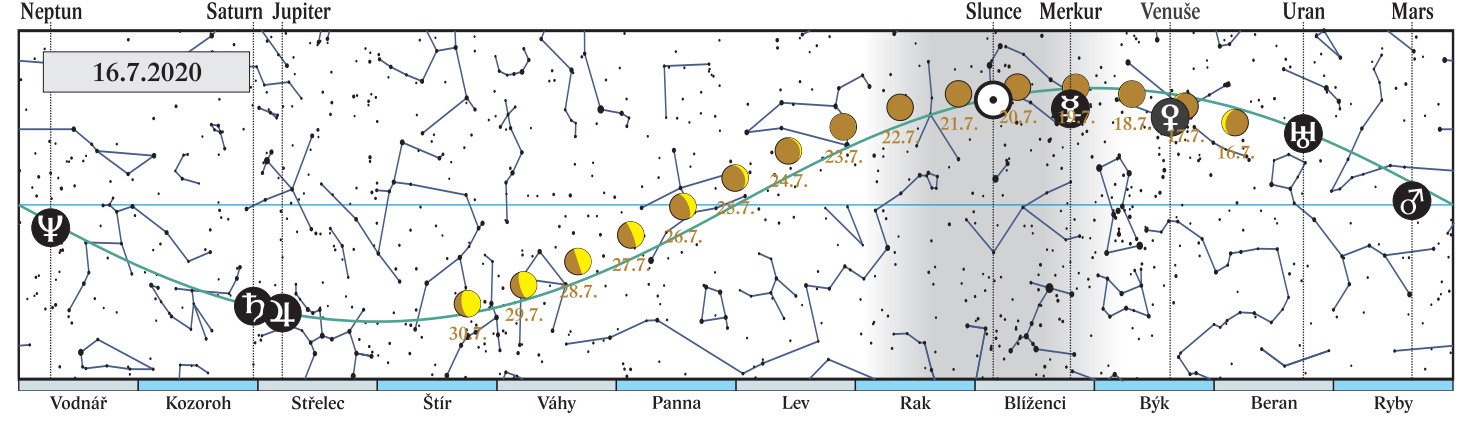
Červenec

1. 7. 2020	4 h	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
2. 7. 2020	17 h	Měsíc v konjunkci s α Sco (Antares 5,85° jižně)
4. 7. 2020	13 h	Země nejdále od Slunce (152,1 miliónu km)
5. 7. 2020	6 h	Měsíc v úplňku (5:44); polostínové zatmění Měsíce, u nás nepozorovatelné
5. 7. 2020	23 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 2,8° severně; **Měsíc, Jupiter a Saturn** 5. a 6. 7.)
6. 7. 2020	11 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 2,9° severně)
10. 7. 2020	9 h	Venuše dosahuje maximální jasnosti (-4,5 mag)
11. 7. 2020	22 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 2,6° severně)
12. 7. 2020	2 h	Venuše v konjunkci s α Tau (Venuše 0,96° severně; ráno nízko nad V obzorem)
12. 7. 2020	20 h	Měsíc v odzemí (404 160 km)
13. 7. 2020	0 h	Měsíc v poslední čtvrti (0:28)
13. 7. 2020	3 h	planetka (2) Pallas v opozici se Sluncem (+9,6 mag)
14. 7. 2020	9 h	Jupiter v opozici se Sluncem
15. 7. 2020	11 h	Jupiter nejblíže Zemi (4,139 au; 619,2 miliónu km)
15. 7. 2020	20 h	trpasličí planeta (134 340) Pluto v opozici se Sluncem (+14,2 mag)
17. 7. 2020	2 h	Měsíc v konjunkci s α Tau (Aldebaran 2,98° jižně; ráno **Měsíc, Venuše a Aldebaran**)
17. 7. 2020	7 h	**Měsíc v konjunkci s Venuší (Venuše 2,5° jižně)**
20. 7. 2020	19 h	Měsíc v novu (18:32)
20. 7. 2020	23 h	Saturn v opozici se Sluncem
21. 7. 2020	4 h	Saturn nejblíže Zemi (8,995 au; 1 345,6 miliónu km)
22. 7. 2020	10 h	Slunce vstupuje do znamení Lva
22. 7. 2020	16 h	Merkur v největší západní elongaci (20° od Slunce)
25. 7. 2020	6 h	Měsíc v přízemí (368 392 km)
26. 7. 2020	14 h	Měsíc v konjunkci s α Vir (Spica 6,78° jižně; Měsíc a Spika večer)
27. 7. 2020	14 h	Měsíc v první čtvrti (13:32)
30. 7. 2020	1 h	Měsíc v konjunkci s α Sco (Antares 5,50° jižně; Měsíc a Antares 29. 7. večer)

Viditelnost planet

Merkur	ve druhé polovině měsíce ráno nízko nad severovýchodním obzorem
Venuše	ráno nad východním obzorem
Mars	ve druhé polovině noci na východě a jihovýchodě
Jupiter	po celou noc
Saturn	po celou noc
Uran	ve druhé polovině noci
Neptun	kromě večera po většinu noci


Neptun
Saturn Jupiter
Merkur
Slunce
Venuše
Uran
Mars
1.7.2020
11.7.
10.7.
9.7.
8.7.
7.7.
6.7.
5.7.
4.7.
3.7.
2.7.
1.7.
15.7.
14.7.
13.7.
12.7.
Vodnář
Kozoroh
Střelec
Štír
Váhy
Panna
Lev
Rak
Blíženci
Býk
Beran
Ryby

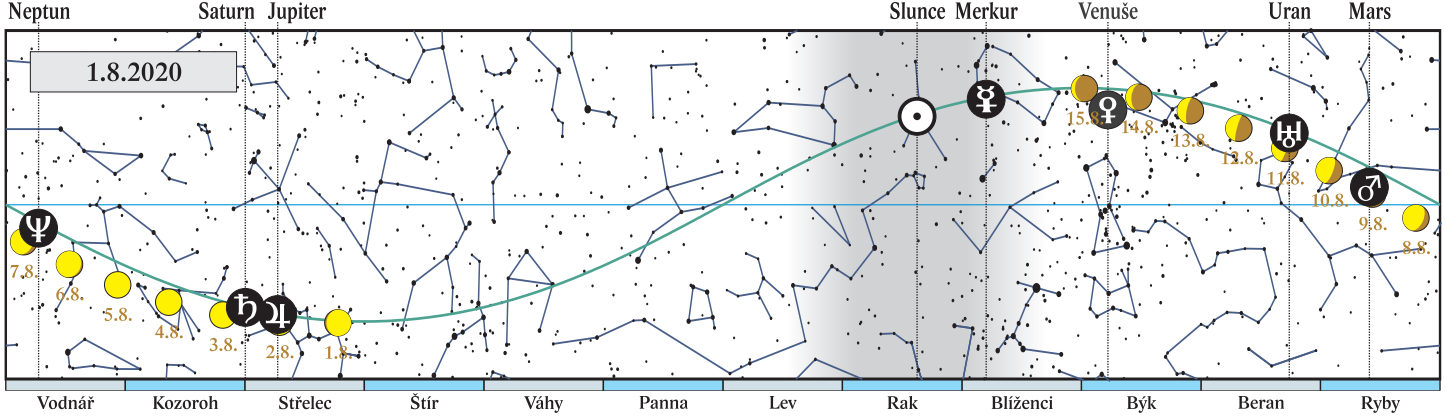

Neptun
Saturn Jupiter
Slunce
Merkur
Venuše
Uran
Mars
16.7.2020
30.7.
29.7.
28.7.
27.7.
26.7.
25.7.
24.7.
23.7.
22.7.
21.7.
20.7.
19.7.
18.7.
17.7.
16.7.
Vodnář
Kozoroh
Střelec
Štír
Váhy
Panna
Lev
Rak
Blíženci
Býk
Beran
Ryby

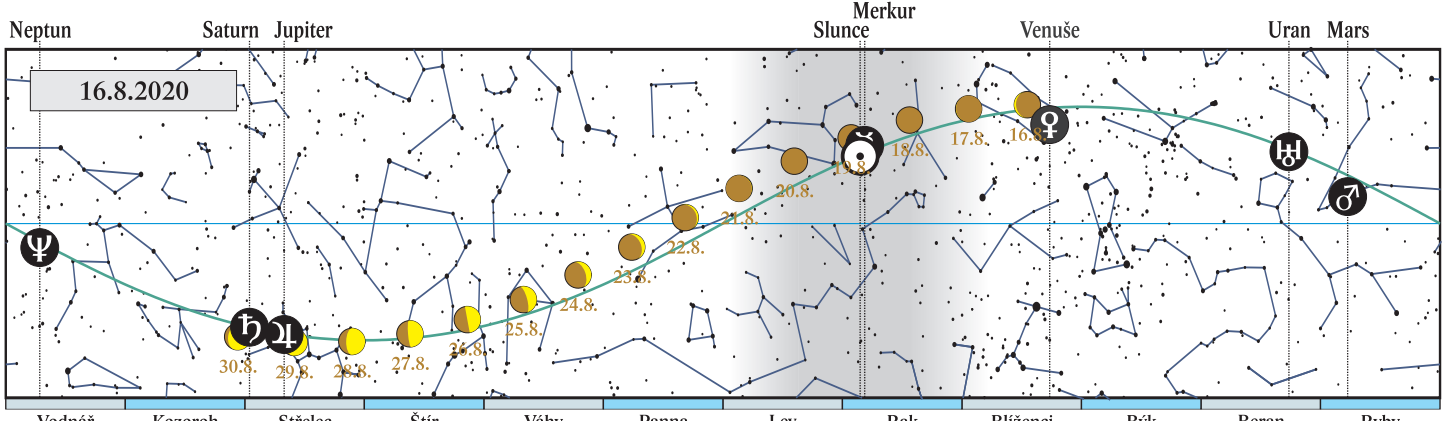
Srpen

1. 8. 2020	14 h	Merkur v konjunkci s β Gem (Merkur 6,67° jižně; Merkur a Pollux ráno nízko na SV)
2. 8. 2020	2 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 2,3° severně; **Měsíc, Jupiter a Saturn** 1. a 2. 8.)
2. 8. 2020	14 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 2,8° severně)
3. 8. 2020	17 h	Měsíc v úplňku (16:58)
9. 8. 2020	11 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 1,1° severně)
9. 8. 2020	15 h	Měsíc v odzemí (404 623 km)
11. 8. 2020	18 h	Měsíc v poslední čtvrti (17:44)
12. 8. 2020	14 h	maximum meteorického roje Perseid (ZHR 100)
13. 8. 2020	1 h	Venuše v největší západní elongaci (46° od Slunce)
13. 8. 2020	13 h	Měsíc v konjunkci s α Tau (Aldebaran 3,48° jižně; Měsíc, Aldebaran a Venuše 13. 8. ráno)
15. 8. 2020	16 h	Měsíc v konjunkci s Venuší (Venuše 3,3° jižně)
16. 8. 2020	21 h	Měsíc v konjunkci s β Gem (Pollux 5,41° severně; Měsíc a Pollux 17. 8. ráno)
17. 8. 2020	16 h	Merkur v horní konjunkci se Sluncem
19. 8. 2020	4 h	Měsíc v novu (3:42)
21. 8. 2020	12 h	Měsíc v přízemí (363 531 km)
22. 8. 2020	17 h	Slunce vstupuje do znamení Panny
25. 8. 2020	19 h	Měsíc v první čtvrti (18:57)
26. 8. 2020	6 h	Měsíc v konjunkci s α Sco (Antares 5,70° jižně; Měsíc a Antares 25. a 26. 8. večer)
28. 8. 2020	14 h	trpasličí planeta (1) Ceres v opozici se Sluncem (+7,7 mag)
29. 8. 2020	4 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 2,0° severně; **Měsíc, Jupiter a Saturn** 28. a 29. 8.)
29. 8. 2020	18 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 3,1° severně)
31. 8. 2020	7 h	Venuše v konjunkci s β Gem (Venuše 8,65° jižně; Venuše a Pollux ráno na V)

Viditelnost planet

Merkur	počátkem měsíce ráno nízko nad severovýchodním obzorem
Venuše	ráno vysoko nad východním obzorem
Mars	kromě večera po většinu noci
Jupiter	po většinu noci kromě rána
Saturn	po většinu noci kromě rána
Uran	kromě večera po většinu noci
Neptun	kromě večera po celou noc


Neptun
Saturn
Jupiter
Slunce
Merkur
Venuše
Uran
Mars
1.8.2020
7.8.
6.8.
5.8.
4.8.
3.8.
2.8.
1.8.
15.8.
14.8.
13.8.
12.8.
11.8.
10.8.
9.8.
8.8.
Vodnář
Kozoroh
Střelec
Štír
Váhy
Panna
Lev
Rak
Blíženci
Býk
Beran
Ryby

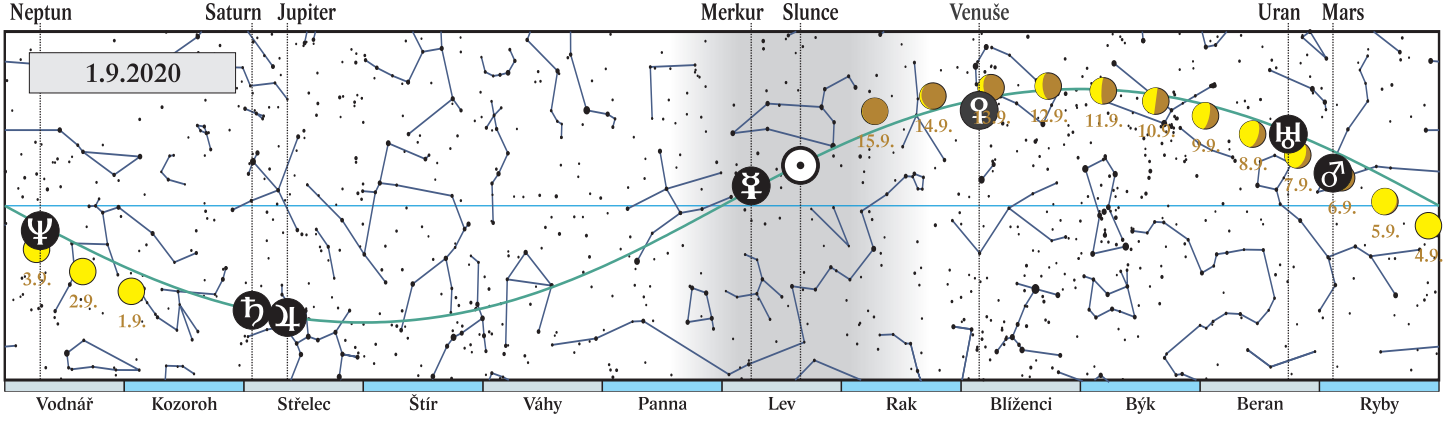

Neptun
Saturn
Jupiter
Merkur
Slunce
Venuše
Uran
Mars
16.8.2020
30.8.
29.8.
28.8.
27.8.
26.8.
25.8.
24.8.
23.8.
22.8.
21.8.
20.8.
19.8.
18.8.
17.8.
16.8.
Vodnář
Kozoroh
Střelec
Štír
Váhy
Panna
Lev
Rak
Blíženci
Býk
Beran
Ryby

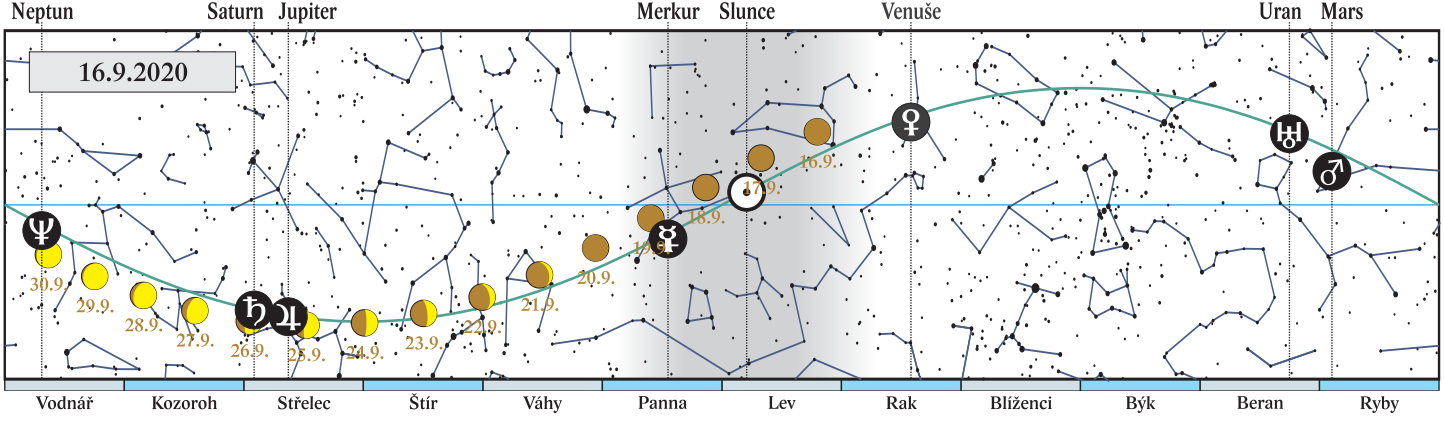
Září

2. 9. 2020	6 h	Měsíc v úplňku (6:22)
6. 9. 2020	7 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 0,4° severně)
6. 9. 2020	7 h	Měsíc v odzemí (405 579 km)
9. 9. 2020	19 h	Měsíc v konjunkci s α Tau (Aldebaran 3,34° jižně; Měsíc a Aldebaran 9. a 10. 9.)
10. 9. 2020	10 h	Měsíc v poslední čtvrti (10:25)
11. 9. 2020	21 h	Neptun v opozici se Sluncem (+7,8 mag)
13. 9. 2020	6 h	Měsíc v konjunkci s β Gem (Pollux 4,75° severně; Měsíc, Pollux a Venuše ráno)
14. 9. 2020	7 h	Měsíc v konjunkci s Venuší (Venuše 4,0° jižně)
15. 9. 2020	18 h	Měsíc v konjunkci s α Leo (Regulus 3,30° jižně; Měsíc, Venuše a Regulus ráno)
17. 9. 2020	12 h	Měsíc v novu (12:00)
18. 9. 2020	15 h	Měsíc v přízemí (359 091 km)
19. 9. 2020	2 h	Měsíc v konjunkci s Merkurem (Merkur 5,3° jižně)
22. 9. 2020	11 h	Měsíc v konjunkci s α Sco (Antares 5,35° jižně; Měsíc a Antares večer nízko na JZ)
22. 9. 2020	15 h	podzimní rovnodennost (14:31); začátek astronomického podzimu; Slunce vstupuje do znamení Vah
24. 9. 2020	3 h	Měsíc v první čtvrti (2:54)
25. 9. 2020	8 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 2,0° severně; **Měsíc, Jupiter a Saturn** 25. 9. v první polovině noci)
25. 9. 2020	24 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 3,0° severně)

Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	ráno vysoko na východě
Mars	kromě večera téměř po celou noc
Jupiter	v první polovině noci
Saturn	v první polovině noci
Uran	kromě večera po celou noc
Neptun	po celou noc


Neptun
Saturn
Jupiter
Merkur
Slunce
Venuše
Uran
Mars
1.9.2020
3.9.
2.9.
1.9.
15.9.
14.9.
13.9.
12.9.
11.9.
10.9.
9.9.
8.9.
7.9.
6.9.
5.9.
4.9.
Vodnář
Kozoroh
Střelec
Štír
Váhy
Panna
Lev
Rak
Blíženci
Býk
Beran
Ryby

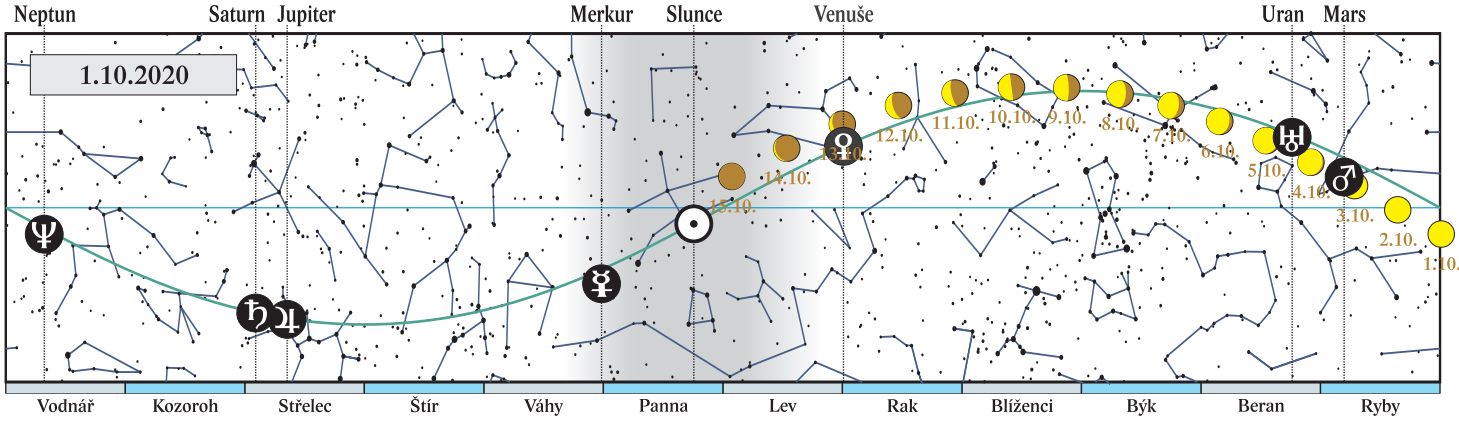

Neptun
Saturn
Jupiter
Merkur
Slunce
Venuše
Uran
Mars
16.9.2020
30.9.
29.9.
28.9.
27.9.
26.9.
25.9.
24.9.
23.9.
22.9.
21.9.
20.9.
19.9.
18.9.
17.9.
16.9.
Vodnář
Kozoroh
Střelec
Štír
Váhy
Panna
Lev
Rak
Blíženci
Býk
Beran
Ryby

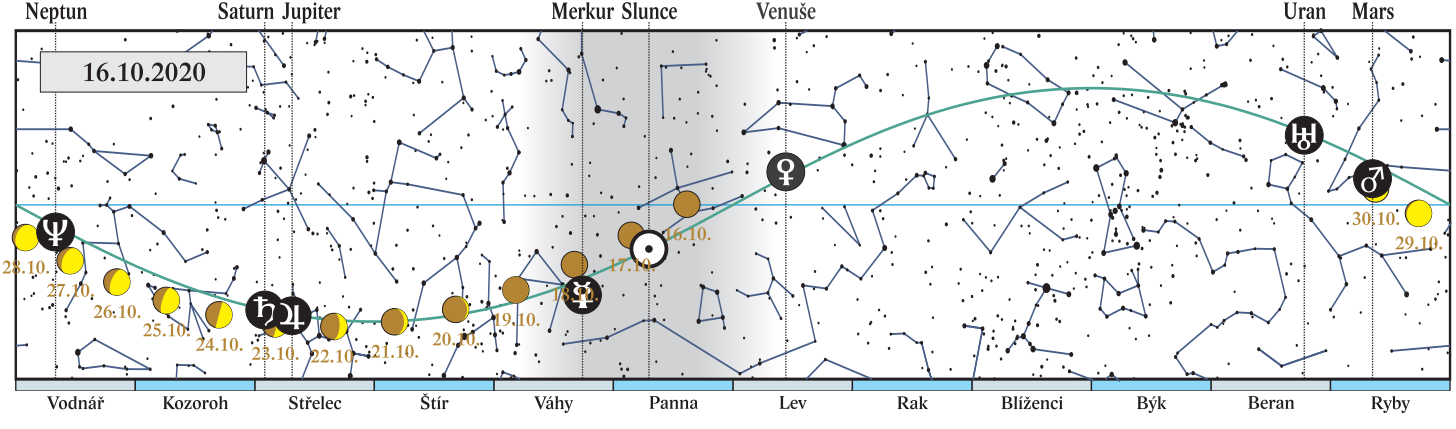
Říjen

1. 10. 2020	17 h	Merkur v největší východní elongaci (26° od Slunce)
1. 10. 2020	22 h	Měsíc v úplňku (22:05)
3. 10. 2020	0 h	Venuše v konjunkci s α Leo (**Venuše 0,09° jižně**; Venuše a Regulus ráno na VSV)
3. 10. 2020	7 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 1,1° severně)
3. 10. 2020	18 h	Měsíc v odzemí (406 308 km)
6. 10. 2020	15 h	Mars nejblíže Zemi (0,415 au; 62,1 miliónu km)
7. 10. 2020	2 h	Měsíc v konjunkci s α Tau (Aldebaran 3,99° jižně)
10. 10. 2020	2 h	Měsíc v poslední čtvrti (1:39)
10. 10. 2020	16 h	Měsíc v konjunkci s β Gem (Pollux 4,94° severně; Měsíc a Pollux 10. a 11. 10. ráno)
13. 10. 2020	2 h	Měsíc v konjunkci s α Leo (Regulus 3,94° jižně)
14. 10. 2020	0 h	Mars v opozici se Sluncem
14. 10. 2020	2 h	Měsíc v konjunkci s Venuší (Venuše 3,5° jižně; **Měsíc, Venuše a Regulus** 13. až 15. 10. ráno)
16. 10. 2020	21 h	Měsíc v novu (20:31)
16. 10. 2020	23 h	trpasličí planeta (136 199) Eris v opozici se Sluncem (+18,7 mag)
17. 10. 2020	1 h	Měsíc v přízemí (356 913 km)
17. 10. 2020	23 h	Měsíc v konjunkci s Merkurem (Merkur 5,6° jižně)
22. 10. 2020	20 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 2,9° severně; **Měsíc, Jupiter a Saturn** 22. a 23. 10. večer)
23. 10. 2020	0 h	Slunce vstupuje do znamení Štíra
23. 10. 2020	6 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 3,0° severně)
23. 10. 2020	14 h	Měsíc v první čtvrti (14:22)
25. 10. 2020	19 h	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
29. 10. 2020	19 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 3,5° severně)
30. 10. 2020	20 h	Měsíc v odzemí (406 401 km)
31. 10. 2020	16 h	Měsíc v úplňku (15:49)
31. 10. 2020	17 h	Uran v opozici se Sluncem (+5,7 mag)

Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	ráno vysoko nad východním a jihovýchodním obzorem
Mars	po celou noc
Jupiter	večer na jihu a jihozápadě
Saturn	večer na jihu a jihozápadě
Uran	po celou noc
Neptun	po většinu noci kromě rána


Neptun
Saturn
Jupiter
Merkur
Slunce
Venuše
Uran
Mars
1.10.2020
12.10.
11.10.
10.10.
9.10.
8.10.
7.10.
6.10.
5.10.
4.10.
3.10.
2.10.
1.10.
14.10.
15.10.
Vodnář
Kozoroh
Střelec
Štír
Váhy
Panna
Lev
Rak
Blíženci
Býk
Beran
Ryby

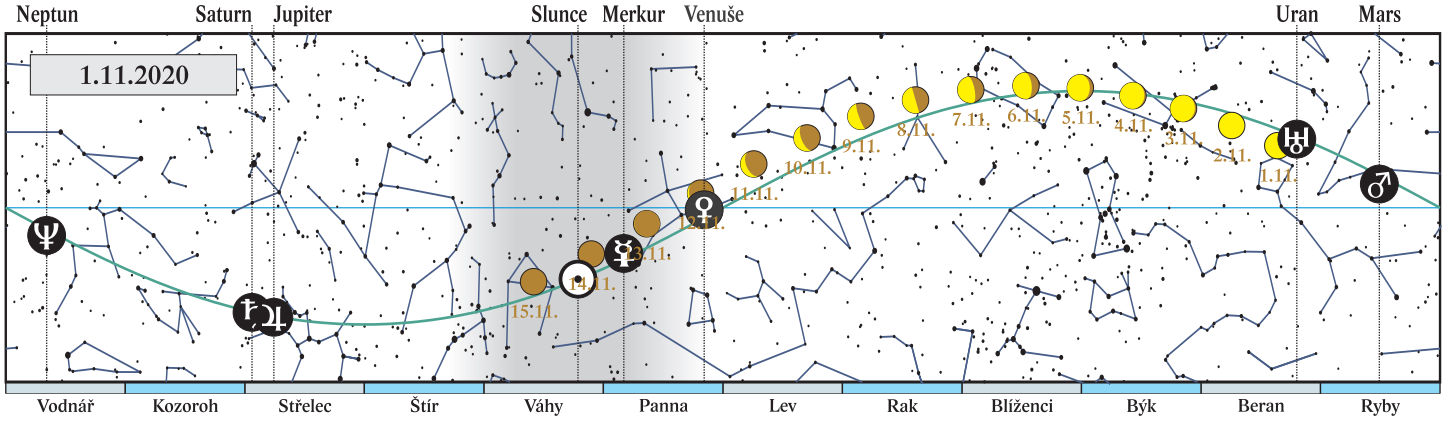

Neptun
Saturn
Jupiter
Merkur
Slunce
Venuše
Uran
Mars
16.10.2020
28.10.
27.10.
26.10.
25.10.
24.10.
23.10.
22.10.
21.10.
20.10.
19.10.
18.10.
17.10.
16.10.
30.10.
29.10.
Vodnář
Kozoroh
Střelec
Štír
Váhy
Panna
Lev
Rak
Blíženci
Býk
Beran
Ryby

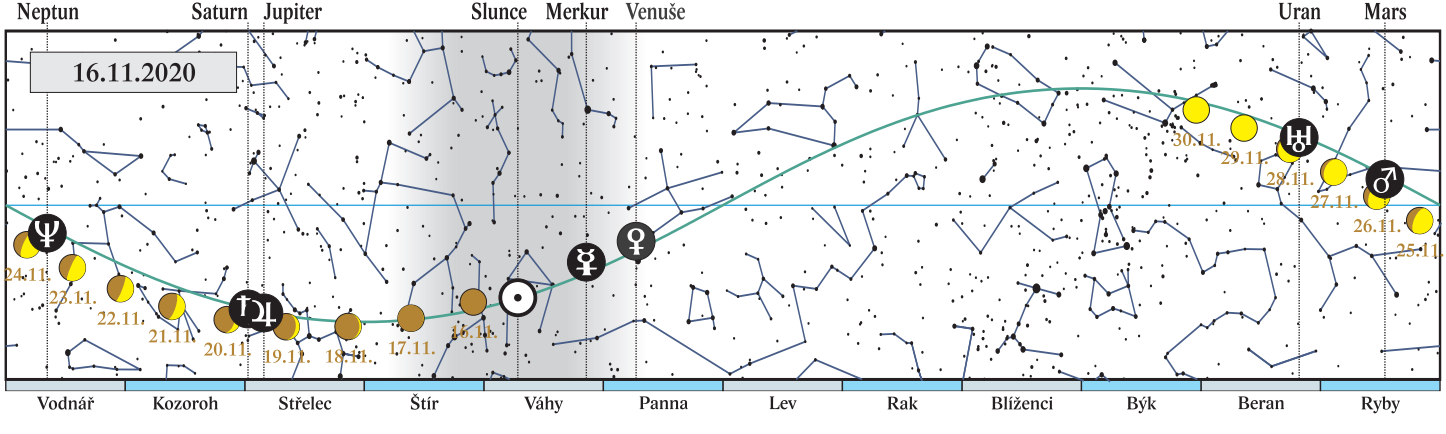
Listopad

3. 11. 2020	10 h	Měsíc v konjunkci s α Tau (Aldebaran 4,02° jižně; Měsíc u Aldebaranu v noci z 2. na 3. 11.)
3. 11. 2020	19 h	Merkur v kvazikonjunkci s α Vir (Merkur 4,14° severovýchodně; Merkur u Spiky 3. 11. ráno nízko na JV)
6. 11. 2020	20 h	Měsíc v konjunkci s β Gem (Pollux 4,58° severně; Měsíc a Pollux 7. 11. ráno)
8. 11. 2020	15 h	Měsíc v poslední čtvrti (14:46)
9. 11. 2020	13 h	Měsíc v konjunkci s α Leo (Regulus 3,74° jižně; Měsíc u Regulu ráno)
10. 11. 2020	18 h	Merkur v největší západní elongaci (19° od Slunce)
12. 11. 2020	23 h	Jupiter v konjunkci s trpasličí planetou (134 340) Pluto (Pluto 0,69° jižně; Jupiter a Pluto na JZ večer nedaleko Saturnu)
12. 11. 2020	24 h	Měsíc v konjunkci s Venuší (Venuše 2,3° jižně; ráno **Měsíc, Venuše, Merkur a Spica**)
13. 11. 2020	3 h	Měsíc v konjunkci s α Vir (Spica 6,55° jižně)
13. 11. 2020	22 h	Měsíc v konjunkci s Merkurem (Merkur 1,0° jižně)
14. 11. 2020	13 h	Měsíc v přízemí (357 830 km)
15. 11. 2020	6 h	Měsíc v novu (6:07)
16. 11. 2020	20 h	Venuše v konjunkci s α Vir (Venuše 3,84° severně)
19. 11. 2020	10 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 3,2° severně; **Měsíc, Jupiter a Saturn** večer)
19. 11. 2020	18 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 3,7° severně)
21. 11. 2020	22 h	Slunce vstupuje do znamení Střelce
22. 11. 2020	6 h	Měsíc v první čtvrti (5:45)
26. 11. 2020	2 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 4,8° severně)
27. 11. 2020	1 h	Měsíc v odzemí (405 919 km)
30. 11. 2020	10 h	Měsíc v úplňku (10:29); polostínové zatmění Měsíce, u nás nepozorovatelné
30. 11. 2020	14 h	Měsíc v konjunkci s α Tau (Aldebaran 3,77° jižně; Měsíc u Aldebaranu 29. a 30. 11.)

Viditelnost planet

Merkur	po celý měsíc ráno nad východo-jihovýchodním obzorem
Venuše	ráno nad jihovýchodním obzorem
Mars	po většinu noci kromě rána
Jupiter	večer na jihozápadě
Saturn	večer na jihozápadě
Uran	po celou noc kromě rána
Neptun	v první polovině noci


Neptun
Saturn
Jupiter
Slunce
Merkur
Venuše
Uran
Mars
1.11.2020
1.11.
2.11.
3.11.
4.11.
5.11.
6.11.
7.11.
8.11.
9.11.
10.11.
11.11.
12.11.
13.11.
14.11.
15.11.
Vodnář
Kozoroh
Střelec
Štír
Váhy
Panna
Lev
Rak
Blíženci
Býk
Beran
Ryby

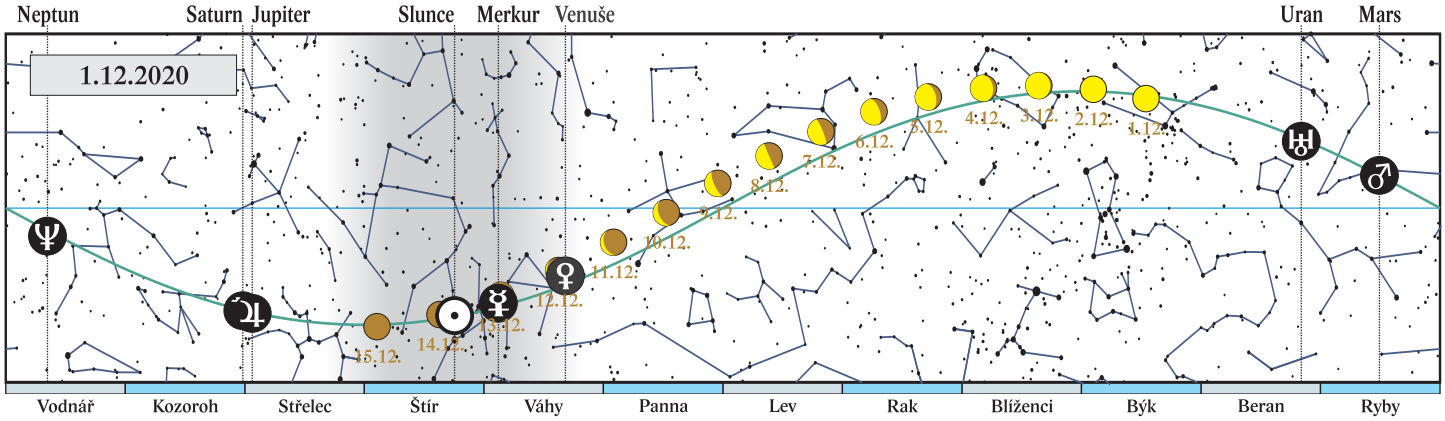

Neptun
Saturn
Jupiter
Slunce
Merkur
Venuše
Uran
Mars
16.11.2020
24.11.
23.11.
22.11.
21.11.
20.11.
19.11.
18.11.
17.11.
16.11.
25.11.
26.11.
27.11.
28.11.
29.11.
30.11.
Vodnář
Kozoroh
Střelec
Štír
Váhy
Panna
Lev
Rak
Blíženci
Býk
Beran
Ryby

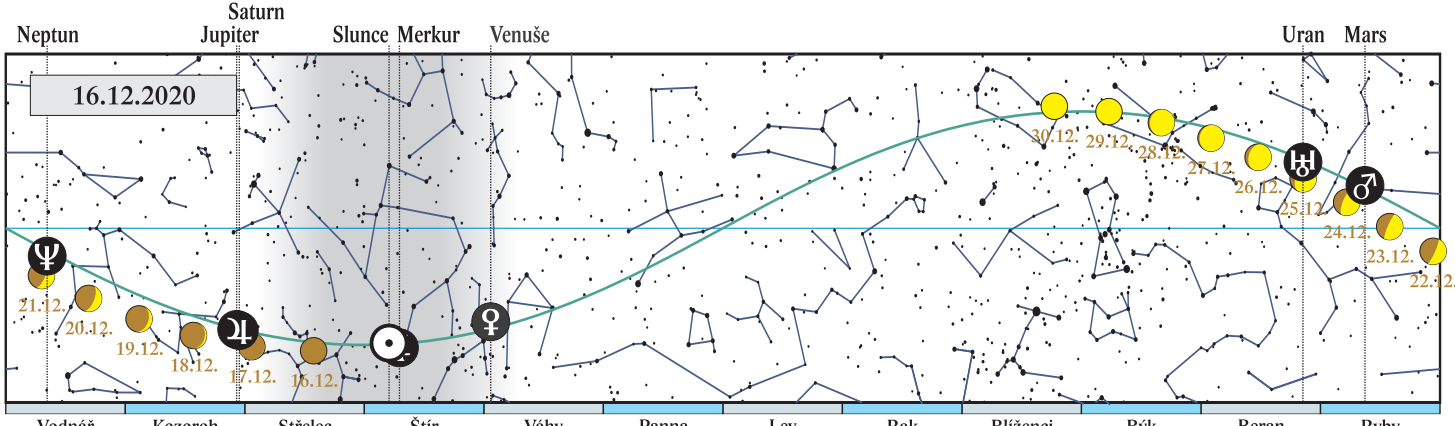
Prosinec

4. 12. 2020	3 h	Měsíc v konjunkci s β Gem (Pollux 4,18° severně)
6. 12. 2020	18 h	Měsíc v konjunkci s α Leo (Regulus 3,93° jižně)
8. 12. 2020	2 h	Měsíc v poslední čtvrti (1:36)
10. 12. 2020	14 h	Měsíc v konjunkci s α Vir (Spica 6,02° jižně; Měsíc u Spiky ráno)
12. 12. 2020	22 h	Měsíc v přízemí (361 757 km)
12. 12. 2020	22 h	Měsíc v konjunkci s Venuší (Venuše 0,2° jižně; zákryt pod obzorem)
14. 12. 2020	0 h	maximum meteorického roje Geminid (ZHR 150)
14. 12. 2020	17 h	Měsíc v novu (17:16); úplné zatmění Slunce, u nás nepozorovatelné
17. 12. 2020	6 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 3,5° severně; **Měsíc, Jupiter a Saturn** 16. a 17. 12. večer)
17. 12. 2020	7 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 3,7° severně)
20. 12. 2020	5 h	Merkur v horní konjunkci se Sluncem
21. 12. 2020	11 h	zimní slunovrat (11:03); začátek astronomické zimy; Slunce vstupuje do znamení Kozoroha
21. 12. 2020	19 h	**Jupiter v konjunkci se Saturnem** (Jupiter 0,1° jižně)
22. 12. 2020	1 h	Měsíc v první čtvrti (0:41)
24. 12. 2020	2 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 5,5° severně)
24. 12. 2020	18 h	Měsíc v odzemí (405 047 km)
27. 12. 2020	22 h	Měsíc v konjunkci s α Tau (Aldebaran 4,20° jižně)
30. 12. 2020	4 h	Měsíc v úplňku (4:28)
31. 12. 2020	10 h	Měsíc v konjunkci s β Gem (Pollux 4,66° severně)

Viditelnost planet

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


Neptun
Saturn
Jupiter
Slunce
Merkur
Venuše
Uran
Mars
1.12.2020
2.12.
3.12.
4.12.
5.12.
6.12.
7.12.
8.12.
9.12.
10.12.
11.12.
12.12.
13.12.
14.12.
15.12.
Vodnář
Kozoroh
Střelec
Štír
Váhy
Panna
Lev
Rak
Blíženci
Býk
Beran
Ryby


Neptun
Saturn
Jupiter
Slunce
Merkur
Venuše
Uran
Mars
16.12.2020
17.12.
18.12.
19.12.
20.12.
21.12.
22.12.
23.12.
24.12.
25.12.
26.12.
27.12.
28.12.
29.12.
30.12.
Vodnář
Kozoroh
Střelec
Štír
Váhy
Panna
Lev
Rak
Blíženci
Býk
Beran
Ryby

Slovníček

Deklinace – souřadnice udávající úhlovou vzdálenost tělesa od nebeského rovníku.

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

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

Ekliptikální šířka – souřadnice udávající úhlovou vzdálenost tělesa od ekliptiky.

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

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

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

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

Mocnina – 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, prvé platí do konce února, druhé pak od začátku března. Po 28 letech slunečního kruhu se nedělní písmena opakují ve stejném pořadí. Za počátek byl zvolen přestupný rok začínající pondělím, daný rok měl tudíž nedělní písmena GF.

Opozice – okamžik, kdy se rektascenze (nebo ekliptikální délka) těles liší o 180°. 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 x 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° pod obzor. Večerní nautický soumrak začíná s koncem občanského a končí ve chvíli, kdy je Slunce 12° pod obzorem. Večerní astronomický soumrak nastává s koncem nautického a končí v okamžiku, kdy Slunce klesne 18° pod obzor. Ranní soumraky jsou definovány symetricky k večerním.

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

PLANETÁRIUM PRAHA
ŠTEFÁNIKOVA HVĚZDÁRNA
HVĚZDÁRNA ĎÁBLICE

jsou

planetum

www.planetum.cz

Obsah

Předmluva 5
Kalendářní data roku 2020 7
Soumrak 9
Slunce 11
Měsíc 24
Zatmění Slunce a Měsíce 38
Planety 42
- Merkur 44
- Venuše 47
- Mars 50
- Jupiter 52
- Saturn 60
- Uran 64
- Neptun 66

Trpasličí planety a planetky 68
- Ceres 69
- Pluto 71
- Planetky 73

Komety 76
Meteory 90
Proměnné hvězdy 92
Tranzitující exoplanety 94
Zákryty hvězd a planet Měsícem 95
Kalendář úkazů 99
Slovníček 124
Obsah 127

Hvězdářská ročenka 2020

vydala Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy
v koedici s Astronomickým ústavem AV ČR
Praha 2019

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 978-80-86017-61-7 (Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, p.o.)

ISBN 978-80-907269-4-9 (Astronomický ústav AV ČR, v.v.i.)

ISSN 0373-8280