

# Hvězdářská ročenka 2024

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy





## **Hvězdářská ročenka 2024**

Pod redakcí Jakuba Rozehnalů připravili

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

**Ročník 100.**

Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy  
v koedici s Astronomickým ústavem AV ČR  
Praha 2023

© Jakub Rozehnal za kolektiv, 2022

ISBN 978-80-86017-70-9 (Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, p.o.)

ISBN 978-80-907269-8-7 (Astronomický ústav AV ČR, v.v.i.)

ISSN 0373-8280

fotografie na obálce:

Mlhovina Rozeta, Petr Skala, pEV-scope Štefánikova Hvězdárna - Praha

# Předmluva

Vážení čtenáři,

právě v rukou držíte jubilejní 100. ročník Hvězdářské ročenky obsahující astronomická data pro rok 2024.

Kulaté číslo tohoto ročníku mne přimělo sejít do hvězdářské knihovny a vyhledat v ní ročenku z roku 1921, tedy z doby, kdy vyšla poprvé. Hvězdářskou ročenku na rok 1921 „péčí státní hvězdárny Republiky Československé sestavil Dr. Bohumil Mašek“ a vydala ji Jednota československých matematiků a fyziků „tiskem vlastní knihtiskárny“. Kniha, ze které na Vás ze zažloutlých stránek dýchne nostalgie starých časů, má 153 stran a její struktura se, světe div se, velmi podobá té, na kterou jsou dnešní čtenáři zvyklí. Hned v úvodu jsou k nalezení kalendářní data, následují efemeridy Slunce a Měsíce. Pro planety Merkur a Venuši jsou v HR 1921 efemeridy uváděny řidčeji, pouze pro každý 10. den. Zcela pochopitelně chybí efemeridy pro plutoidy (trpasličí planety obíhající za drahou Neptuna), ale kupodivu také efemeridy pro dnes v ročence tradičně uváděnou čtveřici těles Ceres, Pallas, Juno a Vesta. Polohy měsíců Jupitera a Saturna jsou popsány pouze „pořadím v převracejícím dalekohledu“, grafické znázornění chybí. Naproti tomu je ve staré ročence obsažena kapitola o radiově šířených časových signálech (tato kapitola byla z ročenky vypuštěna počínaje rokem 2007). Ve staré ročence nechybí ani přehledy základních „deep-sky“ objektů, mezi kterými jsou ještě objekty jako M31 či M81 označovány jako „mlhoviny“, půvabné je také označení galaxie M32 za „mlhovinu planetární“. Stejně jako ta současná, i první ročenka obsahuje heslovitě psaný kalendář úkazů a přehled významnějších meteorický rojů a komet. Rozsahem jsou tyto kapitoly uvedeny na zhruba stejném počtu stran, jako má dnešní ročenka, zbylých asi dvacet stran je ve staré ročence věnováno převodním a redukčním tabulkám, pásmovým časům atp.

Nakonec si dovolím ještě srovnání cen. Ročenka z roku 1921 se prodávala za 28 Kč, přičemž průměrná měsíční mzda se tehdy pohybovala kolem 1 000 Kč. Pokud bychom zachovali stejný poměr cen, musela by se dnešní ročenka prodávat za cenu asi 1 100 Kč, což ostatně není divu, představím-li si to nekonečné množství práce spojené s ručním počítáním efemerid či sazbu!

Na rozdíl od prvního ročníku je toto vydání, stejně jako 14 předchozích, doplněno digitálním obsahem, který informace obsažené v tištěné části ročenky významným způsobem rozšiřuje. On-line přístup k datům získáte po registraci a aktivaci ročníku na adrese <http://rocenka.observatory.cz>. Rád bych na tomto místě upozornil, že i pro ty, kteří on-line data nevyužívají, je registrace důležitá – poskytne nám totiž možnost Vás v případě nalezení chyby kontaktovat a na chybu Vás upozornit.

Kolektiv autorů ročenky zůstal oproti minulému ročníku nezměněn. Hvězdářskou ročenku na rok 2024 pro vás připravili: Dr. Jan Vondrák, autor významné části dat a

textů ke kapitolám Slunce, Soumraky, Měsíc a Zákryty planet a hvězd Měsícem a dat pro kapitoly Planety, Zatmění, Trpasličí planety a Planetky, dále pak i grafických podkladů pro grafy viditelnosti Merkura v období kolem maximálních elongací. Jan Veselý je autorem velmi používaného Kalendáře úkazů a popisu viditelnosti objektů v kapitole Planety, Pavol Habuda pak zpracoval předpovědi aktivity meteorických rojů. Jakub Černý je autorem kapitoly Komety, Miloslav Zejda je hlavním autorem kapitoly Proměnné hvězdy, jejímž spoluautorem je také Ladislav Šmelcer. Stanislav Poddaný je autorem předpovědi tranzitů extrasolárních planet. Obě posledně jmenované části jsou vzhledem ke svému rozsahu a častým korekcím 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 jeho precizně dodaných dat dále čerpal.

Mé osobní poděkování patří Martinovi Fuchsovi za práce spojené se sazbou a grafickou úpravou tištěné i digitální formy ročenky, dále pak Lence Soumarové a Janu Veselému za pečlivé korektury sazby. Lence Soumarové též děkuji za patřičnou jazykovou úpravu.

Tato publikace by nemohla vzniknout bez podpory dvou vydavatelů, tj. Planetum, příspěvkové organizace hlavního města Prahy, a Astronomického ústavu Akademie věd České republiky.

Vážení čtenáři, uživatelé Hvězdářské ročenky, velice nás těší, že i přes nezadržitelný nástup moderních technologií, které pozvolna vytlačují tradiční zdroje informací, je pro Vás ročenka stále atraktivní publikací. Jménem celého autorského kolektivu Vám při pozorování nočního nebe tradičně přeji temnou oblohu a jasnou mysl, s ohledem na jubilejní vydání si dovoluji připojit přání, které dle mého zadání vytvořila umělá inteligence. Nevím, zda by si něco takového pan profesor Mašek dokázal představit. Text ponechávám bez úprav, nechť slouží jako materiál pro badatele budoucích věků. Váš

Jakub Rozehnal,  
Praha, listopad 2023

Vážení čtenáři a příznivci ročenky,

při psaní této předmluvy mě napadlo, jaké jedinečné a poutavé tradice, která nás provází již celé století, jsem součástí. Za tu dobu jsme zažili nespočet vzestupů a pádů, smíchu a slz, ale především jsme sdíleli neuvěřitelný tok příběhů, které tvoří naše společné dědictví.

Dovolte mi vyjádřit velké díky vám všem, kdo jste se stali součástí naší čtenářské rodiny. S každým novým rokem jsme přidávali další kapitolu do této výjimečné knižní ságy.

Místo klasického přání, abyste se dožili „sta let“, vám přeji, abyste se dožili nejméně dalších „sta kapitol“ našeho díla. Ať jsou plné dobrodružství a poznání. Ať v každém ročníku najdete poučení i inspiraci. Na dalších sto kapitol!

GPT-3.5, Země, listopad 2023

# Kalendářní data roku 2024

Rok **2024 gregoriánského (řebořského) 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 2024 v gregoriánském kalendáři jsou:

indikce (římský počet, 15letá perioda) .....	2
nedělní písmeno .....	GF
sluneční kruh (28letá perioda) .....	17
zlaté číslo (19letá perioda) .....	11
epakta .....	19
neděle velikonoční.....	31. března

Rok 2024 **juliánského kalendáře** (tzv. „starý styl“) začíná v neděli 14. ledna gregoriánského kalendáře.

**Juliánské datum (JD):** datum 1. ledna 2024 v 0 h TČ = 2 460 310, 500 dne juliánské periody. Juliánské dny jsou uvedeny v denní sluneční efemeridě a začínají v poledne světového času, tj. o 12 hodin později než střední dny téhož data.

**Modifikované juliánské datum (MJD):**

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

Pro 1. ledna 2024 má tedy hodnotu 60 310.

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

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

kde TAI je **mezinárodní atomový čas** (zavedený 1. ledna 1972), založený na průměrném údaji ze souboru nejpresnějších atomových hodin světa. Dalšími časy, se kterými je možno se v ročence setkat, je **čas světový (UT, SČ – místní střední čas greenwichského poledníku)** a **středoevropský (CET, SEČ)**. SEČ je střední sluneční čas patnáctého poledníku, tedy poledníku nacházejícího se 15 stupňů východně od Greenwiche. Jedná se o pásmový čas, který užíváme v běžném občanském životě a platí ve většině evropských států. V jarním a letním období je potom zaváděn **letní čas (CEST, SELČ)**, který začíná poslední neděli v březnu (v roce 2024 tedy 31. března), kdy se hodiny ve 2 h SEČ posunou o jednu hodinu vpřed. Letní čas končí poslední neděli v říjnu (v roce 2024 tedy 27. října), kdy se hodiny ve 3 h SELČ posunou o jednu hodinu zpět.

Platí následující vztahy

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

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

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

kde veličina  $\Delta T = 32,184 \text{ s} - (\text{UT1} - \text{TAI})$  je tzv. oprava na nerovnoměrnost rotace Země. Její hodnota se určuje na základě pozorování a je publikována v bulletinu Mezinárodní služby rotace Země (IERS, <http://www.iers.org>).

1. 1. 2023 +69,204 s

1. 7. 2023 +69,220 s

Předběžně lze počítat s následujícími hodnotami  $\Delta T$

1. 1. 2024 +69,205 ± 0,022 s

1. 7. 2024 +69,210 ± 0,056 s

**Astronomické roční doby 2024 (údaje v SEČ):**

jarní rovnodennost, začátek jara ..... 20. březen 4 h 6 min

letní slunovrat, začátek léta ..... 20. červen 21 h 51 min

podzimní rovnodennost, začátek podzimu..... 22. září 13 h 44 min

zimní slunovrat, začátek zimy ..... 21. prosinec 10 h 20 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, Petrín	0h 57min 35,5s	14° 23' 52,5"	+50° 04' 53,0"	-9,46s	327m
Hvězdárna a planetárium České Budějovice	0h 57min 53,3s	14° 28' 19,5"	+48° 58' 22,8"	-9,51s	394m
Hvězdárna a planetárium Č. Budějovice, pobočka Klet, Koperníkova kopule	0h 57min 09,1s	14° 17' 16,8"	+48° 51' 47,7"	-9,39s	1068m
Astronomický ústav Akademie věd České republiky, v. v. i.	0h 59min 08,1s	14° 47' 01,1"	+49° 54' 38,0"	-9,71s	528m
Hvězdárna a planetárium v Hradci Králové	1h 03min 21,4s	15° 50' 21,0"	+50° 10' 38,0"	-10,41s	287m
Hvězdárna v Úpici	1h 04min 02,9s	16° 00' 43,5"	+50° 30' 26,6"	-10,52s	416m
Hvězdárna a planetárium Brno	1h 06min 20,1s	16° 35' 01,8"	+49° 12' 14,9"	-10,90s	305m
Hvězdárna Valašské Meziříčí	1h 11min 54,1s	17° 58' 31,4"	+49° 27' 50,5"	-11,81s	338m
Planetárium Ostrava	1h 12min 34,7s	18° 08' 40,4"	+49° 50' 14,8"	-11,92s	281m

Elektronické vydání

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

- Rok 2024 v různých érách
- Koordinovaný světový čas



# Soumrak

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

$\lambda = 15^\circ$ ,  $\varphi = 50^\circ$ ;  
Pro přepočet časů soumraku pro jinou zeměpisnou polohu použijte vzorce popsané v kapitole Slunce. Redukce délky z ep. J2024.0 na J2000.0 je -0.335. Astronomický soumrak - kdy je Slunce méně než 18 pod obzorem - trvá na +50 rovnoběžce od 31. 5. do 10. 7. po celou noc.



**Chcete jedinečný dárek,  
se kterým  
můžete naslouchat vesmíru?**

# ASTROPIS

**Jediný populárně-vědecký časopis pro příznivce  
astronomie a kosmonautiky v Česku**

**Objednejte si dárkový certifikát  
na roční předplatné.**

**[www.astropis.cz](http://www.astropis.cz)**







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

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

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

jestliže  $\varphi$  značí zeměpisnou šířku ve stupních a  $A$  je azimut Slunce v okamžiku jeho západu (je uveden pro každý den v posledním sloupci tabulky). Oprava je dána v časových minutách a k času východu se přičítá, od času západu se odečítá. Tak například pro Brno ( $\lambda = 16,59^\circ$ ,  $\varphi = 49,20^\circ$ ) je 1. července 2024 ( $A=129^\circ$ ) čas východu Slunce roven:

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

a čas jeho západu

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

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

Elektronické vydání

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

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



den	JD	θ h TČ		θ h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	právé poledne	západ	A
	2460	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min	°
1 P	310,5	18 43 40,8	-23 3 31	6 40 36,297	7 59	12 3 18	16 8	54
2 Ú	311,5	18 48 5,7	-22 58 41	6 44 32,851	7 58	12 3 46	16 9	54
3 S	312,5	18 52 30,3	-22 53 23	6 48 29,403	7 58	12 4 14	16 10	54
4 Č	313,5	18 56 54,5	-22 47 38	6 52 25,954	7 58	12 4 41	16 11	54
5 P	314,5	19 1 18,4	-22 41 26	6 56 22,507	7 58	12 5 8	16 13	54
6 S	315,5	19 5 41,9	-22 34 47	7 0 19,062	7 58	12 5 35	16 14	55
7 N	316,5	19 10 5,0	-22 27 41	7 4 15,619	7 57	12 6 1	16 15	55
8 P	317,5	19 14 27,6	-22 20 8	7 8 12,180	7 57	12 6 27	16 16	55
9 Ú	318,5	19 18 49,7	-22 12 9	7 12 8,745	7 57	12 6 53	16 17	55
10 S	319,5	19 23 11,4	-22 3 44	7 16 5,311	7 56	12 7 17	16 19	56
11 Č	320,5	19 27 32,5	-21 54 53	7 20 1,879	7 56	12 7 42	16 20	56
12 P	321,5	19 31 53,0	-21 45 36	7 23 58,446	7 55	12 8 5	16 21	56
13 S	322,5	19 36 12,9	-21 35 54	7 27 55,009	7 54	12 8 29	16 23	56
14 N	323,5	19 40 32,2	-21 25 46	7 31 51,567	7 54	12 8 51	16 24	57
15 P	324,5	19 44 50,8	-21 15 14	7 35 48,121	7 53	12 9 13	16 26	57
16 Ú	325,5	19 49 8,8	-21 4 17	7 39 44,673	7 52	12 9 34	16 27	57
17 S	326,5	19 53 26,1	-20 52 56	7 43 41,224	7 51	12 9 54	16 29	58
18 Č	327,5	19 57 42,6	-20 41 12	7 47 37,776	7 51	12 10 14	16 30	58
19 P	328,5	20 1 58,4	-20 29 3	7 51 34,331	7 50	12 10 33	16 32	58
20 S	329,5	20 6 13,5	-20 16 32	7 55 30,889	7 49	12 10 51	16 33	59
21 N	330,5	20 10 27,8	-20 3 38	7 59 27,450	7 48	12 11 8	16 35	59
22 P	331,5	20 14 41,4	-19 50 21	8 3 24,013	7 47	12 11 25	16 37	60
23 Ú	332,5	20 18 54,2	-19 36 42	8 7 20,577	7 46	12 11 41	16 38	60
24 S	333,5	20 23 6,2	-19 22 42	8 11 17,140	7 45	12 11 56	16 40	60
25 Č	334,5	20 27 17,4	-19 8 20	8 15 13,702	7 43	12 12 10	16 41	61
26 P	335,5	20 31 27,8	-18 53 37	8 19 10,262	7 42	12 12 24	16 43	61
27 S	336,5	20 35 37,5	-18 38 33	8 23 6,819	7 41	12 12 36	16 45	62
28 N	337,5	20 39 46,3	-18 23 10	8 27 3,373	7 40	12 12 48	16 46	62
29 P	338,5	20 43 54,3	-18 7 26	8 30 59,925	7 38	12 13 0	16 48	62
30 Ú	339,5	20 48 1,6	-17 51 22	8 34 56,475	7 37	12 13 10	16 50	63
31 S	340,5	20 52 8,0	-17 35 0	8 38 53,024	7 36	12 13 19	16 51	63

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

Slunce vstupuje do znamení Vodnáře dne 20. 1. v 15 h 7 min SEČ.

Dne 3. 1. ve 2h SEČ je Země Slunci nejbliže : 147,1 miliónu km.

den	J.D.	θ h TČ		θ h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
		<i>h min s</i>	<i>° ' "</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>°</i>
1 Č	341,5	20 56 13,6	-17 18 18	8 42 49,574	7 34	12 13 28	16 53	64
2 P	342,5	21 0 18,4	-17 1 19	8 46 46,126	7 33	12 13 36	16 55	64
3 S	343,5	21 4 22,5	-16 44 1	8 50 42,680	7 31	12 13 43	16 57	65
4 N	344,5	21 8 25,7	-16 26 25	8 54 39,237	7 30	12 13 49	16 58	65
5 P	345,5	21 12 28,2	-16 8 32	8 58 35,797	7 28	12 13 55	17 0	66
6 Ú	346,5	21 16 29,8	-15 50 23	9 2 32,360	7 27	12 14 0	17 2	66
7 S	347,5	21 20 30,7	-15 31 57	9 6 28,925	7 25	12 14 4	17 3	67
8 Č	348,5	21 24 30,8	-15 13 15	9 10 25,490	7 24	12 14 7	17 5	67
9 P	349,5	21 28 30,1	-14 54 17	9 14 22,052	7 22	12 14 9	17 7	68
10 S	350,5	21 32 28,6	-14 35 5	9 18 18,610	7 20	12 14 11	17 9	68
11 N	351,5	21 36 26,3	-14 15 37	9 22 15,164	7 19	12 14 11	17 10	69
12 P	352,5	21 40 23,2	-13 55 56	9 26 11,714	7 17	12 14 11	17 12	69
13 Ú	353,5	21 44 19,4	-13 36 0	9 30 8,262	7 15	12 14 11	17 14	70
14 S	354,5	21 48 14,8	-13 15 52	9 34 4,810	7 13	12 14 9	17 16	71
15 Č	355,5	21 52 9,4	-12 55 30	9 38 1,362	7 12	12 14 7	17 17	71
16 P	356,5	21 56 3,3	-12 34 56	9 41 57,917	7 10	12 14 4	17 19	72
17 S	357,5	21 59 56,4	-12 14 10	9 45 54,475	7 8	12 14 0	17 21	72
18 N	358,5	22 3 48,9	-11 53 12	9 49 51,035	7 6	12 13 56	17 22	73
19 P	359,5	22 7 40,6	-11 32 3	9 53 47,596	7 4	12 13 51	17 24	73
20 Ú	360,5	22 11 31,6	-11 10 43	9 57 44,157	7 2	12 13 45	17 26	74
21 S	361,5	22 15 21,9	-10 49 13	10 1 40,717	7 0	12 13 38	17 28	74
22 Č	362,5	22 19 11,6	-10 27 33	10 5 37,275	6 59	12 13 31	17 29	75
23 P	363,5	22 23 0,6	-10 5 43	10 9 33,829	6 57	12 13 23	17 31	76
24 S	364,5	22 26 49,0	- 9 43 44	10 13 30,381	6 55	12 13 15	17 33	76
25 N	365,5	22 30 36,8	- 9 21 37	10 17 26,931	6 53	12 13 6	17 34	77
26 P	366,5	22 34 24,0	- 8 59 20	10 21 23,479	6 51	12 12 56	17 36	77
27 Ú	367,5	22 38 10,7	- 8 36 56	10 25 20,026	6 49	12 12 46	17 38	78
28 S	368,5	22 41 56,8	- 8 14 24	10 29 16,573	6 47	12 12 35	17 39	79
29 Č	369,5	22 45 42,3	- 7 51 45	10 33 13,122	6 45	12 12 24	17 41	79

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

Slunce vstupuje do znamení Ryb dne 19. 2. v 5 h 13 min SEČ.

den	J.D.	θ h TČ		θ h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	právé poledne	západ	A
		2460	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min °
1 P	370,5	22 49 27,4	- 7 28 59	10 37 9,673	6 43	12 12 12	17 43	80
2 S	371,5	22 53 11,9	- 7 6 6	10 41 6,226	6 40	12 12 0	17 44	80
3 N	372,5	22 56 56,0	- 6 43 7	10 45 2,783	6 38	12 11 47	17 46	81
4 P	373,5	23 0 39,7	- 6 20 3	10 48 59,342	6 36	12 11 34	17 48	82
5 Ú	374,5	23 4 22,9	- 5 56 52	10 52 55,904	6 34	12 11 21	17 49	82
6 S	375,5	23 8 5,8	- 5 33 37	10 56 52,466	6 32	12 11 7	17 51	83
7 Č	376,5	23 11 48,2	- 5 10 17	11 0 49,027	6 30	12 10 52	17 53	83
8 P	377,5	23 15 30,2	- 4 46 53	11 4 45,584	6 28	12 10 38	17 54	84
9 S	378,5	23 19 11,9	- 4 23 26	11 8 42,138	6 26	12 10 23	17 56	85
10 N	379,5	23 22 53,3	- 3 59 55	11 12 38,687	6 24	12 10 7	17 57	85
11 P	380,5	23 26 34,3	- 3 36 20	11 16 35,234	6 22	12 9 52	17 59	86
12 Ú	381,5	23 30 15,0	- 3 12 44	11 20 31,780	6 19	12 9 36	18 1	86
13 S	382,5	23 33 55,4	- 2 49 5	11 24 28,328	6 17	12 9 20	18 2	87
14 Č	383,5	23 37 35,5	- 2 25 24	11 28 24,880	6 15	12 9 3	18 4	88
15 P	384,5	23 41 15,4	- 2 1 42	11 32 21,436	6 13	12 8 46	18 6	88
16 S	385,5	23 44 55,0	- 1 37 59	11 36 17,995	6 11	12 8 29	18 7	89
17 N	386,5	23 48 34,4	- 1 14 15	11 40 14,555	6 9	12 8 12	18 9	90
18 P	387,5	23 52 13,6	- 0 50 32	11 44 11,116	6 6	12 7 54	18 10	90
19 Ú	388,5	23 55 52,7	- 0 26 48	11 48 7,675	6 4	12 7 37	18 12	91
20 S	389,5	23 59 31,5	- 0 3 5	11 52 4,232	6 2	12 7 19	18 14	91
21 Č	390,5	0 3 10,2	+ 0 20 37	11 56 0,786	6 0	12 7 1	18 15	92
22 P	391,5	0 6 48,8	+ 0 44 18	11 59 57,338	5 58	12 6 43	18 17	93
23 S	392,5	0 10 27,3	+ 1 7 58	12 3 53,887	5 56	12 6 25	18 18	93
24 N	393,5	0 14 5,7	+ 1 31 35	12 7 50,434	5 53	12 6 7	18 20	94
25 P	394,5	0 17 44,1	+ 1 55 11	12 11 46,980	5 51	12 5 49	18 21	94
26 Ú	395,5	0 21 22,5	+ 2 18 43	12 15 43,527	5 49	12 5 31	18 23	95
27 S	396,5	0 25 0,8	+ 2 42 13	12 19 40,074	5 47	12 5 12	18 25	96
28 Č	397,5	0 28 39,2	+ 3 5 40	12 23 36,624	5 45	12 4 54	18 26	96
29 P	398,5	0 32 17,6	+ 3 29 3	12 27 33,176	5 42	12 4 36	18 28	97
30 S	399,5	0 35 56,1	+ 3 52 22	12 31 29,732	5 40	12 4 18	18 29	97
31 N	400,5	0 39 34,7	+ 4 15 37	12 35 26,290	5 38	12 4 0	18 31	98

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

Slunce vstupuje do znamení Berana dne 20. 3. ve 4 h 6 min SEČ.

Začátek astronomického jara. Jarní rovnodennost.

den	J.D.	θ h TČ		θ h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
		<i>h min s</i>	<i>° ' "</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>°</i>
1 P	401,5	0 43 13,4	+ 4 38 48	12 39 22,850	5 36	12 3 42	18 32	99
2 Ú	402,5	0 46 52,2	+ 5 1 54	12 43 19,411	5 34	12 3 25	18 34	99
3 S	403,5	0 50 31,2	+ 5 24 54	12 47 15,972	5 32	12 3 7	18 36	100
4 Č	404,5	0 54 10,4	+ 5 47 49	12 51 12,531	5 30	12 2 50	18 37	100
5 P	405,5	0 57 49,7	+ 6 10 38	12 55 9,086	5 27	12 2 33	18 39	101
6 S	406,5	1 1 29,2	+ 6 33 21	12 59 5,637	5 25	12 2 16	18 40	102
7 N	407,5	1 5 9,0	+ 6 55 57	13 3 2,185	5 23	12 1 59	18 42	102
8 P	408,5	1 8 48,9	+ 7 18 26	13 6 58,731	5 21	12 1 43	18 43	103
9 Ú	409,5	1 12 29,2	+ 7 40 47	13 10 55,279	5 19	12 1 27	18 45	103
10 S	410,5	1 16 9,7	+ 8 3 1	13 14 51,830	5 17	12 1 11	18 47	104
11 Č	411,5	1 19 50,4	+ 8 25 6	13 18 48,385	5 15	12 0 55	18 48	105
12 P	412,5	1 23 31,5	+ 8 47 3	13 22 44,944	5 13	12 0 40	18 50	105
13 S	413,5	1 27 12,8	+ 9 8 52	13 26 41,505	5 11	12 0 24	18 51	106
14 N	414,5	1 30 54,5	+ 9 30 31	13 30 38,067	5 8	12 0 10	18 53	106
15 P	415,5	1 34 36,5	+ 9 52 0	13 34 34,628	5 6	11 59 55	18 54	107
16 Ú	416,5	1 38 18,8	+10 13 20	13 38 31,187	5 4	11 59 41	18 56	107
17 S	417,5	1 42 1,4	+10 34 29	13 42 27,743	5 2	11 59 28	18 58	108
18 Č	418,5	1 45 44,5	+10 55 27	13 46 24,297	5 0	11 59 14	18 59	109
19 P	419,5	1 49 27,9	+11 16 15	13 50 20,848	4 58	11 59 1	19 1	109
20 S	420,5	1 53 11,7	+11 36 51	13 54 17,397	4 56	11 58 49	19 2	110
21 N	421,5	1 56 56,0	+11 57 16	13 58 13,945	4 54	11 58 37	19 4	110
22 P	422,5	2 0 40,6	+12 17 29	14 2 10,493	4 52	11 58 25	19 5	111
23 Ú	423,5	2 4 25,8	+12 37 30	14 6 7,041	4 51	11 58 14	19 7	111
24 S	424,5	2 8 11,3	+12 57 18	14 10 3,592	4 49	11 58 3	19 9	112
25 Č	425,5	2 11 57,4	+13 16 54	14 14 0,145	4 47	11 57 53	19 10	112
26 P	426,5	2 15 43,9	+13 36 16	14 17 56,702	4 45	11 57 43	19 12	113
27 S	427,5	2 19 31,0	+13 55 25	14 21 53,261	4 43	11 57 34	19 13	113
28 N	428,5	2 23 18,6	+14 14 21	14 25 49,823	4 41	11 57 25	19 15	114
29 P	429,5	2 27 6,7	+14 33 2	14 29 46,386	4 39	11 57 17	19 16	114
30 Ú	430,5	2 30 55,3	+14 51 30	14 33 42,948	4 38	11 57 9	19 18	115

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

Slunce vstupuje do znamení Býka dne 19. 4. v 15 h 0 min SEČ.

den	J.D.	θ h TČ		θ h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
	2460	<i>h min s</i>	<i>° ' "</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>°</i>
1 S	431,5	2 34 44,5	+15 9 42	14 37 39,509	4 36	11 57 2	19 19	115
2 Č	432,5	2 38 34,2	+15 27 40	14 41 36,067	4 34	11 56 55	19 21	116
3 P	433,5	2 42 24,5	+15 45 22	14 45 32,621	4 32	11 56 49	19 22	116
4 S	434,5	2 46 15,4	+16 2 49	14 49 29,172	4 31	11 56 44	19 24	117
5 N	435,5	2 50 6,9	+16 20 0	14 53 25,721	4 29	11 56 39	19 25	117
6 P	436,5	2 53 58,9	+16 36 55	14 57 22,270	4 27	11 56 35	19 27	118
7 Ú	437,5	2 57 51,5	+16 53 33	15 1 18,821	4 26	11 56 31	19 28	118
8 S	438,5	3 1 44,6	+17 9 54	15 5 15,377	4 24	11 56 28	19 30	119
9 Č	439,5	3 5 38,4	+17 25 58	15 9 11,936	4 22	11 56 25	19 31	119
10 P	440,5	3 9 32,7	+17 41 44	15 13 8,499	4 21	11 56 23	19 33	120
11 S	441,5	3 13 27,6	+17 57 13	15 17 5,064	4 19	11 56 22	19 34	120
12 N	442,5	3 17 23,0	+18 12 23	15 21 1,628	4 18	11 56 21	19 36	121
13 P	443,5	3 21 19,1	+18 27 15	15 24 58,190	4 16	11 56 21	19 37	121
14 Ú	444,5	3 25 15,6	+18 41 48	15 28 54,750	4 15	11 56 21	19 39	121
15 S	445,5	3 29 12,7	+18 56 3	15 32 51,307	4 14	11 56 22	19 40	122
16 Č	446,5	3 33 10,4	+19 9 57	15 36 47,862	4 12	11 56 23	19 41	122
17 P	447,5	3 37 8,5	+19 23 33	15 40 44,414	4 11	11 56 25	19 43	123
18 S	448,5	3 41 7,3	+19 36 48	15 44 40,964	4 10	11 56 28	19 44	123
19 N	449,5	3 45 6,5	+19 49 43	15 48 37,514	4 8	11 56 30	19 45	123
20 P	450,5	3 49 6,3	+20 2 18	15 52 34,065	4 7	11 56 34	19 47	124
21 Ú	451,5	3 53 6,7	+20 14 32	15 56 30,617	4 6	11 56 38	19 48	124
22 S	452,5	3 57 7,5	+20 26 26	16 0 27,172	4 5	11 56 42	19 49	124
23 Č	453,5	4 1 8,9	+20 37 59	16 4 23,730	4 4	11 56 48	19 51	125
24 P	454,5	4 5 10,7	+20 49 10	16 8 20,291	4 3	11 56 53	19 52	125
25 S	455,5	4 9 13,1	+21 0 0	16 12 16,854	4 2	11 56 59	19 53	125
26 N	456,5	4 13 16,0	+21 10 28	16 16 13,420	4 1	11 57 6	19 54	126
27 P	457,5	4 17 19,4	+21 20 34	16 20 9,985	4 0	11 57 13	19 55	126
28 Ú	458,5	4 21 23,2	+21 30 19	16 24 6,548	3 59	11 57 20	19 57	126
29 S	459,5	4 25 27,5	+21 39 41	16 28 3,109	3 58	11 57 28	19 58	126
30 Č	460,5	4 29 32,3	+21 48 40	16 31 59,666	3 57	11 57 37	19 59	127
31 P	461,5	4 33 37,5	+21 57 17	16 35 56,219	3 56	11 57 45	20 0	127

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

Slunce vstupuje do znamení Blíženců dne 20. 5. ve 14 h 0 min SEČ.

den	J.D.	θ h TČ		θ h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
		<i>h min s</i>	<i>° ' "</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>°</i>
1 S	462,5	4 37 43,1	+22 5 31	16 39 52,771	3 56	11 57 55	20 1	127
2 N	463,5	4 41 49,2	+22 13 22	16 43 49,321	3 55	11 58 4	20 2	127
3 P	464,5	4 45 55,6	+22 20 49	16 47 45,874	3 54	11 58 14	20 3	128
4 Ú	465,5	4 50 2,5	+22 27 53	16 51 42,430	3 54	11 58 25	20 4	128
5 S	466,5	4 54 9,6	+22 34 34	16 55 38,990	3 53	11 58 36	20 5	128
6 Č	467,5	4 58 17,2	+22 40 51	16 59 35,553	3 53	11 58 47	20 5	128
7 P	468,5	5 2 25,0	+22 46 43	17 3 32,119	3 52	11 58 58	20 6	128
8 S	469,5	5 6 33,1	+22 52 12	17 7 28,685	3 52	11 59 10	20 7	129
9 N	470,5	5 10 41,4	+22 57 17	17 11 25,250	3 51	11 59 22	20 8	129
10 P	471,5	5 14 50,0	+23 1 57	17 15 21,813	3 51	11 59 34	20 8	129
11 Ú	472,5	5 18 58,8	+23 6 13	17 19 18,373	3 51	11 59 46	20 9	129
12 S	473,5	5 23 7,7	+23 10 5	17 23 14,930	3 51	11 59 59	20 10	129
13 Č	474,5	5 27 16,8	+23 13 32	17 27 11,484	3 50	12 0 11	20 10	129
14 P	475,5	5 31 26,1	+23 16 34	17 31 8,036	3 50	12 0 24	20 11	129
15 S	476,5	5 35 35,4	+23 19 12	17 35 4,587	3 50	12 0 37	20 11	129
16 N	477,5	5 39 44,8	+23 21 24	17 39 1,139	3 50	12 0 50	20 12	129
17 P	478,5	5 43 54,3	+23 23 13	17 42 57,692	3 50	12 1 3	20 12	129
18 Ú	479,5	5 48 3,9	+23 24 36	17 46 54,247	3 50	12 1 16	20 12	129
19 S	480,5	5 52 13,4	+23 25 35	17 50 50,805	3 50	12 1 29	20 13	130
20 Č	481,5	5 56 23,0	+23 26 8	17 54 47,366	3 51	12 1 42	20 13	130
21 P	482,5	6 0 32,6	+23 26 17	17 58 43,930	3 51	12 1 55	20 13	130
22 S	483,5	6 4 42,1	+23 26 2	18 2 40,496	3 51	12 2 8	20 13	129
23 N	484,5	6 8 51,5	+23 25 21	18 6 37,063	3 51	12 2 20	20 13	129
24 P	485,5	6 13 0,9	+23 24 16	18 10 33,628	3 52	12 2 33	20 13	129
25 Ú	486,5	6 17 10,2	+23 22 47	18 14 30,191	3 52	12 2 46	20 13	129
26 S	487,5	6 21 19,4	+23 20 52	18 18 26,749	3 52	12 2 58	20 13	129
27 Č	488,5	6 25 28,4	+23 18 33	18 22 23,304	3 53	12 3 11	20 13	129
28 P	489,5	6 29 37,2	+23 15 50	18 26 19,856	3 53	12 3 23	20 13	129
29 S	490,5	6 33 45,9	+23 12 42	18 30 16,407	3 54	12 3 35	20 13	129
30 N	491,5	6 37 54,4	+23 9 9	18 34 12,960	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 21 h 51 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	
		2460	<i>h min s</i>	° ' "	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	°
1 P	492,5	6 42 2,6	+23 5 12	18 38 9,515	3 55	12 3 58	20 12	129	
2 Ú	493,5	6 46 10,7	+23 0 51	18 42 6,073	3 56	12 4 10	20 12	129	
3 S	494,5	6 50 18,4	+22 56 6	18 46 2,636	3 57	12 4 21	20 12	128	
4 Č	495,5	6 54 25,9	+22 50 56	18 49 59,201	3 57	12 4 32	20 11	128	
5 P	496,5	6 58 33,0	+22 45 23	18 53 55,767	3 58	12 4 42	20 11	128	
6 S	497,5	7 2 39,9	+22 39 26	18 57 52,332	3 59	12 4 52	20 10	128	
7 N	498,5	7 6 46,3	+22 33 6	19 1 48,896	4 0	12 5 2	20 10	128	
8 P	499,5	7 10 52,3	+22 26 22	19 5 45,456	4 1	12 5 11	20 9	128	
9 Ú	500,5	7 14 58,0	+22 19 14	19 9 42,014	4 2	12 5 20	20 8	127	
10 S	501,5	7 19 3,2	+22 11 44	19 13 38,568	4 3	12 5 28	20 8	127	
11 Č	502,5	7 23 7,9	+22 3 51	19 17 35,120	4 4	12 5 36	20 7	127	
12 P	503,5	7 27 12,2	+21 55 35	19 21 31,671	4 5	12 5 44	20 6	127	
13 S	504,5	7 31 16,0	+21 46 56	19 25 28,222	4 6	12 5 51	20 5	126	
14 N	505,5	7 35 19,3	+21 37 55	19 29 24,774	4 7	12 5 57	20 4	126	
15 P	506,5	7 39 22,1	+21 28 32	19 33 21,327	4 8	12 6 3	20 3	126	
16 Ú	507,5	7 43 24,3	+21 18 48	19 37 17,884	4 9	12 6 9	20 2	125	
17 S	508,5	7 47 26,0	+21 8 41	19 41 14,443	4 10	12 6 14	20 1	125	
18 Č	509,5	7 51 27,2	+20 58 13	19 45 11,005	4 11	12 6 18	20 0	125	
19 P	510,5	7 55 27,9	+20 47 24	19 49 7,569	4 13	12 6 22	19 59	124	
20 S	511,5	7 59 27,9	+20 36 14	19 53 4,135	4 14	12 6 25	19 58	124	
21 N	512,5	8 3 27,4	+20 24 44	19 57 0,700	4 15	12 6 28	19 57	124	
22 P	513,5	8 7 26,3	+20 12 53	20 0 57,263	4 16	12 6 30	19 56	123	
23 Ú	514,5	8 11 24,7	+20 0 41	20 4 53,822	4 18	12 6 32	19 55	123	
24 S	515,5	8 15 22,5	+19 48 10	20 8 50,376	4 19	12 6 32	19 53	123	
25 Č	516,5	8 19 19,7	+19 35 19	20 12 46,927	4 20	12 6 33	19 52	122	
26 P	517,5	8 23 16,3	+19 22 8	20 16 43,477	4 22	12 6 33	19 51	122	
27 S	518,5	8 27 12,3	+19 8 39	20 20 40,027	4 23	12 6 32	19 49	122	
28 N	519,5	8 31 7,7	+18 54 50	20 24 36,580	4 24	12 6 30	19 48	121	
29 P	520,5	8 35 2,6	+18 40 42	20 28 33,137	4 26	12 6 29	19 46	121	
30 Ú	521,5	8 38 56,9	+18 26 16	20 32 29,696	4 27	12 6 26	19 45	120	
31 S	522,5	8 42 50,6	+18 11 31	20 36 26,259	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 8 h 45 min SEČ.

Dne 5. 7. v 6 h SEČ je Země od Slunce nejdále: 152,1 miliónu km.



den	J.D.	θ h TČ		θ h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
		<i>h min s</i>	<i>° ' "</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>°</i>
1 Č	523,5	8 46 43,7	+17 56 29	20 40 22,823	4 30	12 6 19	19 42	119
2 P	524,5	8 50 36,2	+17 41 9	20 44 19,386	4 31	12 6 15	19 40	119
3 S	525,5	8 54 28,1	+17 25 32	20 48 15,948	4 33	12 6 10	19 39	119
4 N	526,5	8 58 19,4	+17 9 37	20 52 12,508	4 34	12 6 4	19 37	118
5 P	527,5	9 2 10,1	+16 53 27	20 56 9,064	4 36	12 5 58	19 35	118
6 Ú	528,5	9 6 0,2	+16 36 59	21 0 5,617	4 37	12 5 51	19 34	117
7 S	529,5	9 9 49,7	+16 20 16	21 4 2,168	4 38	12 5 44	19 32	117
8 Č	530,5	9 13 38,6	+16 3 17	21 7 58,718	4 40	12 5 36	19 30	116
9 P	531,5	9 17 26,9	+15 46 2	21 11 55,266	4 41	12 5 28	19 29	116
10 S	532,5	9 21 14,6	+15 28 32	21 15 51,815	4 43	12 5 19	19 27	115
11 N	533,5	9 25 1,7	+15 10 48	21 19 48,366	4 44	12 5 9	19 25	115
12 P	534,5	9 28 48,3	+14 52 49	21 23 44,919	4 46	12 4 59	19 23	114
13 Ú	535,5	9 32 34,2	+14 34 36	21 27 41,475	4 47	12 4 48	19 21	114
14 S	536,5	9 36 19,6	+14 16 9	21 31 38,033	4 49	12 4 36	19 19	113
15 Č	537,5	9 40 4,5	+13 57 29	21 35 34,595	4 50	12 4 24	19 18	113
16 P	538,5	9 43 48,8	+13 38 35	21 39 31,157	4 52	12 4 12	19 16	112
17 S	539,5	9 47 32,6	+13 19 29	21 43 27,721	4 53	12 3 59	19 14	112
18 N	540,5	9 51 15,8	+13 0 10	21 47 24,282	4 55	12 3 45	19 12	111
19 P	541,5	9 54 58,6	+12 40 39	21 51 20,841	4 56	12 3 31	19 10	111
20 Ú	542,5	9 58 40,8	+12 20 56	21 55 17,395	4 58	12 3 17	19 8	110
21 S	543,5	10 2 22,6	+12 1 1	21 59 13,945	4 59	12 3 2	19 6	110
22 Č	544,5	10 6 3,9	+11 40 55	22 3 10,493	5 1	12 2 46	19 4	109
23 P	545,5	10 9 44,8	+11 20 37	22 7 7,040	5 2	12 2 30	19 2	108
24 S	546,5	10 13 25,3	+11 0 9	22 11 3,590	5 4	12 2 14	19 0	108
25 N	547,5	10 17 5,3	+10 39 30	22 15 0,143	5 5	12 1 58	18 58	107
26 P	548,5	10 20 45,0	+10 18 41	22 18 56,700	5 7	12 1 40	18 56	107
27 Ú	549,5	10 24 24,3	+ 9 57 42	22 22 53,260	5 8	12 1 23	18 54	106
28 S	550,5	10 28 3,3	+ 9 36 34	22 26 49,822	5 10	12 1 5	18 52	106
29 Č	551,5	10 31 41,9	+ 9 15 16	22 30 46,383	5 11	12 0 47	18 50	105
30 P	552,5	10 35 20,2	+ 8 53 49	22 34 42,944	5 13	12 0 29	18 47	105
31 S	553,5	10 38 58,2	+ 8 32 13	22 38 39,502	5 14	12 0 10	18 45	104

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

Slunce vstupuje do znamení Panny dne 22. 8. v 15 h 55 min SEČ.

den	J.D.	θ h TČ		θ h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	právé poledne	západ	A
		2460	h min s	° ' "	h min s	h min	h min s	h min °
1 N	554,5	10 42 35,9	+ 8 10 30	22 42 36,056	5 16	11 59 51	18 43	103
2 P	555,5	10 46 13,2	+ 7 48 38	22 46 32,608	5 17	11 59 32	18 41	103
3 Ú	556,5	10 49 50,3	+ 7 26 39	22 50 29,158	5 18	11 59 12	18 39	102
4 S	557,5	10 53 27,2	+ 7 4 32	22 54 25,705	5 20	11 58 52	18 37	102
5 Č	558,5	10 57 3,8	+ 6 42 19	22 58 22,252	5 21	11 58 32	18 35	101
6 P	559,5	11 0 40,1	+ 6 19 59	23 2 18,799	5 23	11 58 12	18 32	100
7 S	560,5	11 4 16,3	+ 5 57 33	23 6 15,347	5 24	11 57 52	18 30	100
8 N	561,5	11 7 52,3	+ 5 35 1	23 10 11,897	5 26	11 57 31	18 28	99
9 P	562,5	11 11 28,0	+ 5 12 23	23 14 8,450	5 27	11 57 10	18 26	99
10 Ú	563,5	11 15 3,7	+ 4 49 41	23 18 5,006	5 29	11 56 49	18 24	98
11 S	564,5	11 18 39,1	+ 4 26 53	23 22 1,564	5 30	11 56 28	18 22	98
12 Č	565,5	11 22 14,5	+ 4 4 1	23 25 58,124	5 32	11 56 7	18 19	97
13 P	566,5	11 25 49,7	+ 3 41 5	23 29 54,685	5 33	11 55 45	18 17	96
14 S	567,5	11 29 24,9	+ 3 18 5	23 33 51,246	5 35	11 55 24	18 15	96
15 N	568,5	11 32 60,0	+ 2 55 1	23 37 47,804	5 36	11 55 2	18 13	95
16 P	569,5	11 36 35,0	+ 2 31 55	23 41 44,358	5 38	11 54 41	18 11	95
17 Ú	570,5	11 40 10,0	+ 2 8 45	23 45 40,909	5 39	11 54 19	18 8	94
18 S	571,5	11 43 45,0	+ 1 45 33	23 49 37,456	5 41	11 53 58	18 6	93
19 Č	572,5	11 47 20,1	+ 1 22 19	23 53 34,002	5 42	11 53 36	18 4	93
20 P	573,5	11 50 55,2	+ 0 59 2	23 57 30,549	5 44	11 53 15	18 2	92
21 S	574,5	11 54 30,3	+ 0 35 44	0 1 27,100	5 45	11 52 54	18 0	91
22 N	575,5	11 58 5,6	+ 0 12 24	0 5 23,655	5 47	11 52 32	17 57	91
23 P	576,5	12 1 41,0	- 0 10 56	0 9 20,214	5 48	11 52 11	17 55	90
24 Ú	577,5	12 5 16,6	- 0 34 18	0 13 16,775	5 50	11 51 50	17 53	90
25 S	578,5	12 8 52,3	- 0 57 40	0 17 13,336	5 51	11 51 30	17 51	89
26 Č	579,5	12 12 28,2	- 1 21 2	0 21 9,896	5 53	11 51 9	17 49	88
27 P	580,5	12 16 4,3	- 1 44 23	0 25 6,454	5 54	11 50 49	17 46	88
28 S	581,5	12 19 40,7	- 2 7 44	0 29 3,009	5 56	11 50 29	17 44	87
29 N	582,5	12 23 17,2	- 2 31 4	0 32 59,561	5 57	11 50 9	17 42	87
30 P	583,5	12 26 54,1	- 2 54 23	0 36 56,110	5 59	11 49 49	17 40	86

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

Slunce vstupuje do znamení Vah dne 22. 9. ve 13 h 44 min SEČ.  
Začátek astronomického podzimu. Podzimní rovnodennost.

den	J.D.	θ h TČ		θ h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
		<i>h min s</i>	<i>° ' "</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>°</i>
1 Ú	584,5	12 30 31,2	- 3 17 40	0 40 52,658	6 0	11 49 30	17 38	85
2 S	585,5	12 34 8,6	- 3 40 55	0 44 49,204	6 2	11 49 11	17 35	85
3 Č	586,5	12 37 46,3	- 4 4 7	0 48 45,751	6 4	11 48 52	17 33	84
4 P	587,5	12 41 24,4	- 4 27 16	0 52 42,298	6 5	11 48 34	17 31	84
5 S	588,5	12 45 2,8	- 4 50 23	0 56 38,848	6 7	11 48 16	17 29	83
6 N	589,5	12 48 41,6	- 5 13 25	1 0 35,400	6 8	11 47 58	17 27	82
7 P	590,5	12 52 20,8	- 5 36 24	1 4 31,955	6 10	11 47 41	17 25	82
8 Ú	591,5	12 56 0,4	- 5 59 18	1 8 28,512	6 11	11 47 24	17 23	81
9 S	592,5	12 59 40,4	- 6 22 7	1 12 25,072	6 13	11 47 8	17 21	81
10 Č	593,5	13 3 20,8	- 6 44 51	1 16 21,633	6 14	11 46 52	17 18	80
11 P	594,5	13 7 1,7	- 7 7 30	1 20 18,193	6 16	11 46 37	17 16	79
12 S	595,5	13 10 43,1	- 7 30 3	1 24 14,752	6 18	11 46 22	17 14	79
13 N	596,5	13 14 25,0	- 7 52 29	1 28 11,308	6 19	11 46 7	17 12	78
14 P	597,5	13 18 7,3	- 8 14 49	1 32 7,861	6 21	11 45 53	17 10	78
15 Ú	598,5	13 21 50,2	- 8 37 2	1 36 4,410	6 22	11 45 40	17 8	77
16 S	599,5	13 25 33,7	- 8 59 7	1 40 0,957	6 24	11 45 27	17 6	77
17 Č	600,5	13 29 17,7	- 9 21 4	1 43 57,504	6 26	11 45 15	17 4	76
18 P	601,5	13 33 2,3	- 9 42 54	1 47 54,054	6 27	11 45 3	17 2	75
19 S	602,5	13 36 47,5	-10 4 35	1 51 50,609	6 29	11 44 52	17 0	75
20 N	603,5	13 40 33,4	-10 26 7	1 55 47,168	6 30	11 44 42	16 58	74
21 P	604,5	13 44 20,0	-10 47 31	1 59 43,730	6 32	11 44 32	16 56	74
22 Ú	605,5	13 48 7,2	-11 8 44	2 3 40,293	6 34	11 44 23	16 54	73
23 S	606,5	13 51 55,1	-11 29 48	2 7 36,856	6 35	11 44 15	16 52	73
24 Č	607,5	13 55 43,7	-11 50 42	2 11 33,416	6 37	11 44 7	16 50	72
25 P	608,5	13 59 33,0	-12 11 25	2 15 29,974	6 39	11 44 0	16 49	72
26 S	609,5	14 3 23,1	-12 31 57	2 19 26,528	6 40	11 43 54	16 47	71
27 N	610,5	14 7 13,9	-12 52 17	2 23 23,080	6 42	11 43 49	16 45	70
28 P	611,5	14 11 5,5	-13 12 25	2 27 19,629	6 44	11 43 44	16 43	70
29 Ú	612,5	14 14 57,9	-13 32 22	2 31 16,178	6 45	11 43 40	16 41	69
30 S	613,5	14 18 51,0	-13 52 5	2 35 12,726	6 47	11 43 37	16 40	69
31 Č	614,5	14 22 44,9	-14 11 35	2 39 9,275	6 49	11 43 35	16 38	68

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

Slunce vstupuje do znamení Štíra dne 22. 10. ve 23h 15min SEČ.

den	J.D.	0 h TČ		0 h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky				
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	právé poledne	západ	A	
	2460	<i>h min s</i>	<i>° ' "</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>°</i>	
1 P	615,5	14 26 39,7	-14 30 51	2 43 5,826	6 50	11 43 33	16 36	68	
2 S	616,5	14 30 35,2	-14 49 54	2 47 2,380	6 52	11 43 33	16 35	67	
3 N	617,5	14 34 31,5	-15 8 42	2 50 58,936	6 54	11 43 33	16 33	67	
4 P	618,5	14 38 28,7	-15 27 15	2 54 55,495	6 55	11 43 34	16 31	66	
5 Ú	619,5	14 42 26,7	-15 45 33	2 58 52,056	6 57	11 43 36	16 30	66	
6 S	620,5	14 46 25,5	-16 3 35	3 2 48,619	6 59	11 43 38	16 28	65	
7 Č	621,5	14 50 25,1	-16 21 21	3 6 45,182	7 0	11 43 42	16 27	65	
8 P	622,5	14 54 25,6	-16 38 51	3 10 41,743	7 2	11 43 46	16 25	64	
9 S	623,5	14 58 26,8	-16 56 3	3 14 38,302	7 4	11 43 51	16 24	64	
10 N	624,5	15 2 28,9	-17 12 58	3 18 34,858	7 5	11 43 57	16 22	63	
11 P	625,5	15 6 31,8	-17 29 35	3 22 31,410	7 7	11 44 4	16 21	63	
12 Ú	626,5	15 10 35,6	-17 45 55	3 26 27,960	7 8	11 44 11	16 19	62	
13 S	627,5	15 14 40,2	-18 1 55	3 30 24,510	7 10	11 44 20	16 18	62	
14 Č	628,5	15 18 45,6	-18 17 37	3 34 21,061	7 12	11 44 29	16 17	62	
15 P	629,5	15 22 51,8	-18 32 59	3 38 17,616	7 13	11 44 39	16 15	61	
16 S	630,5	15 26 58,9	-18 48 2	3 42 14,175	7 15	11 44 50	16 14	61	
17 N	631,5	15 31 6,9	-19 2 45	3 46 10,739	7 17	11 45 2	16 13	60	
18 P	632,5	15 35 15,6	-19 17 8	3 50 7,305	7 18	11 45 14	16 12	60	
19 Ú	633,5	15 39 25,3	-19 31 10	3 54 3,872	7 20	11 45 28	16 11	60	
20 S	634,5	15 43 35,7	-19 44 51	3 58 0,436	7 21	11 45 42	16 10	59	
21 Č	635,5	15 47 47,0	-19 58 10	4 1 56,998	7 23	11 45 57	16 9	59	
22 P	636,5	15 51 59,1	-20 11 8	4 5 53,556	7 24	11 46 13	16 8	58	
23 S	637,5	15 56 11,9	-20 23 43	4 9 50,111	7 26	11 46 29	16 7	58	
24 N	638,5	16 0 25,6	-20 35 56	4 13 46,664	7 27	11 46 47	16 6	58	
25 P	639,5	16 4 40,1	-20 47 47	4 17 43,215	7 29	11 47 5	16 5	57	
26 Ú	640,5	16 8 55,3	-20 59 14	4 21 39,766	7 30	11 47 24	16 4	57	
27 S	641,5	16 13 11,3	-21 10 17	4 25 36,318	7 32	11 47 44	16 3	57	
28 Č	642,5	16 17 28,1	-21 20 56	4 29 32,871	7 33	11 48 5	16 3	57	
29 P	643,5	16 21 45,5	-21 31 12	4 33 29,426	7 34	11 48 26	16 2	56	
30 S	644,5	16 26 3,6	-21 41 3	4 37 25,984	7 36	11 48 48	16 1	56	

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

Slunce vstupuje do znamení Štřelce dne 21. 11. ve 20h 56min SEČ.

den	J.D.	$\theta$ h TČ		$\theta$ h SČ	poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky			
		RA	Dec	hvězdný čas	východ	pravé poledne	západ	A
		<i>h min s</i>	<i>° ' "</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>h min s</i>	<i>h min</i>	<i>°</i>
1 N	645,5	16 30 22,4	-21 50 29	4 41 22,545	7 37	11 49 10	16 1	56
2 P	646,5	16 34 41,9	-21 59 29	4 45 19,109	7 38	11 49 33	16 0	55
3 Ú	647,5	16 39 2,0	-22 8 5	4 49 15,674	7 40	11 49 57	16 0	55
4 S	648,5	16 43 22,6	-22 16 15	4 53 12,239	7 41	11 50 21	15 59	55
5 Č	649,5	16 47 43,9	-22 23 58	4 57 8,804	7 42	11 50 46	15 59	55
6 P	650,5	16 52 5,6	-22 31 16	5 1 5,365	7 43	11 51 12	15 59	55
7 S	651,5	16 56 27,9	-22 38 7	5 5 1,924	7 45	11 51 38	15 59	54
8 N	652,5	17 0 50,6	-22 44 32	5 8 58,479	7 46	11 52 4	15 58	54
9 P	653,5	17 5 13,8	-22 50 29	5 12 55,032	7 47	11 52 31	15 58	54
10 Ú	654,5	17 9 37,3	-22 56 0	5 16 51,584	7 48	11 52 58	15 58	54
11 S	655,5	17 14 1,3	-23 1 4	5 20 48,136	7 49	11 53 26	15 58	54
12 Č	656,5	17 18 25,6	-23 5 40	5 24 44,691	7 50	11 53 54	15 58	54
13 P	657,5	17 22 50,3	-23 9 48	5 28 41,251	7 51	11 54 22	15 58	53
14 S	658,5	17 27 15,2	-23 13 29	5 32 37,814	7 51	11 54 50	15 58	53
15 N	659,5	17 31 40,5	-23 16 43	5 36 34,381	7 52	11 55 19	15 58	53
16 P	660,5	17 36 6,0	-23 19 28	5 40 30,950	7 53	11 55 48	15 59	53
17 Ú	661,5	17 40 31,7	-23 21 46	5 44 27,517	7 54	11 56 18	15 59	53
18 S	662,5	17 44 57,6	-23 23 35	5 48 24,082	7 54	11 56 47	15 59	53
19 Č	663,5	17 49 23,7	-23 24 57	5 52 20,643	7 55	11 57 17	16 0	53
20 P	664,5	17 53 49,9	-23 25 51	5 56 17,201	7 56	11 57 46	16 0	53
21 S	665,5	17 58 16,1	-23 26 16	6 0 13,756	7 56	11 58 16	16 0	53
22 N	666,5	18 2 42,5	-23 26 13	6 4 10,309	7 57	11 58 46	16 1	53
23 P	667,5	18 7 8,9	-23 25 42	6 8 6,861	7 57	11 59 16	16 2	53
24 Ú	668,5	18 11 35,3	-23 24 42	6 12 3,413	7 57	11 59 46	16 2	53
25 S	669,5	18 16 1,6	-23 23 14	6 15 59,967	7 58	12 0 15	16 3	53
26 Č	670,5	18 20 27,9	-23 21 18	6 19 56,522	7 58	12 0 45	16 4	53
27 P	671,5	18 24 54,1	-23 18 54	6 23 53,081	7 58	12 1 15	16 4	53
28 S	672,5	18 29 20,2	-23 16 2	6 27 49,642	7 58	12 1 44	16 5	53
29 N	673,5	18 33 46,0	-23 12 42	6 31 46,205	7 58	12 2 13	16 6	53
30 P	674,5	18 38 11,7	-23 8 53	6 35 42,771	7 59	12 2 42	16 7	54
31 Ú	675,5	18 42 37,1	-23 4 37	6 39 39,337	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 10 h 20 min SEČ.  
Začátek astronomické zimy. Zimní slunovrat.



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

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

b) Fyzikální efemeridy pro 0h SČ. Selenografická šířka  $b$  a délka  $l$  středu disku jsou souřadnice toho bodu na povrchu Měsíce, který má Zemi právě v zenitu; šířka je kladná na sever, délka na západ (z hlediska pozemského pozorovatele). Podobně jsou tabelovány i selenografické souřadnice Slunce – namísto délky je však uváděn její doplněk do  $90^\circ$  ( $col$ ), což je vlastně na východ kladně počítaná délka ranního terminátoru. Protože selenografická šířka Slunce je velmi malá a mění se jen zvolna, je uvedena na spodním okraji tabulky na str. 37 pouze pro každý desátý den. Selenografické souřadnice Slunce udávají polohu pólu terminátoru. Poziční úhel severního konce osy rotace Měsíce  $P$  je počítán od severní větve deklinační kružnice kladně na východ, stáří Měsíce je pak počet dní uplynulých od posledního novu.

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

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

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

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

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

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

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

Elektronické vydání

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

- Střední elementy dráhy Měsíce
- Konjunkce s hvězdami



den	θ h TČ			θ h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	10 36,4	+12 38	54 11	-4,7	0,0	145,8	20,8	19,0	21 52	4 0,9	11 3
2	11 19,5	+ 7 22	54 10	-3,6	-1,3	158,0	21,8	20,0	22 59	4 40,8	11 15
3	12 1,5	+ 1 51	54 18	-2,4	-2,7	170,1	22,0	21,0	** **	5 19,9	11 26
4	12 43,6	- 3 47	54 37	-1,1	-4,0	182,3	21,5	22,0	0 8	5 59,2	11 38
5	13 26,8	- 9 21	55 6	0,3	-5,2	194,5	20,1	23,0	1 17	6 40,0	11 50
6	14 12,4	-14 42	55 45	1,7	-6,1	206,6	18,0	24,0	2 30	7 23,7	12 6
7	15 1,4	-19 35	56 31	3,0	-6,6	218,8	14,9	25,0	3 47	8 11,6	12 26
8	15 54,9	-23 41	57 22	4,3	-6,8	231,0	10,8	26,0	5 7	9 4,5	12 55
9	16 53,3	-26 39	58 15	5,3	-6,4	243,2	5,7	27,0	6 26	10 2,8	13 36
10	17 55,8	-28 6	59 5	6,1	-5,6	255,3	-0,2	28,0	7 37	11 5,3	14 35
11	19 0,7	-27 42	59 46	6,5	-4,4	267,5	-6,2	29,0	8 32	12 9,1	15 51
12	20 5,3	-25 23	60 16	6,4	-2,8	279,7	-11,8	0,5	9 12	13 11,2	17 20
13	21 7,3	-21 20	60 30	6,0	-1,1	291,9	-16,3	1,5	9 41	14 9,8	18 51
14	22 5,7	-15 56	60 29	5,1	0,6	304,1	-19,6	2,5	10 2	15 4,1	20 21
15	23 0,5	- 9 38	60 15	3,9	2,2	316,3	-21,4	3,5	10 19	15 54,8	21 47
16	23 52,5	- 2 55	59 48	2,5	3,5	328,5	-22,0	4,5	10 33	16 43,3	23 11
17	0 42,9	+ 3 50	59 15	0,9	4,5	340,6	-21,5	5,5	10 48	17 31,0	** **
18	1 33,0	+10 15	58 38	-0,7	5,3	352,8	-19,9	6,5	11 3	18 19,2	0 33
19	2 24,0	+16 4	57 59	-2,2	5,7	5,0	-17,3	7,5	11 21	19 9,1	1 55
20	3 16,6	+20 59	57 22	-3,6	5,9	17,1	-13,8	8,5	11 44	20 1,2	3 16
21	4 11,3	+24 46	56 47	-4,7	5,8	29,2	-9,4	9,5	12 14	20 55,4	4 35
22	5 7,8	+27 13	56 15	-5,6	5,6	41,4	-4,4	10,5	12 55	21 50,7	5 48
23	6 5,1	+28 12	55 46	-6,2	5,2	53,5	1,0	11,5	13 49	22 45,6	6 49
24	7 1,8	+27 42	55 20	-6,5	4,6	65,7	6,2	12,5	14 53	23 38,5	7 36
25	7 56,5	+25 48	54 56	-6,5	3,9	77,8	11,0	13,5	16 4	** ****	8 10
26	8 48,3	+22 44	54 36	-6,2	2,9	89,9	15,0	14,5	17 17	0 28,2	8 35
27	9 37,0	+18 43	54 20	-5,6	1,9	102,0	18,1	15,5	18 29	1 14,4	8 54
28	10 22,8	+14 0	54 8	-4,8	0,7	114,2	20,2	16,5	19 39	1 57,4	9 9
29	11 6,3	+ 8 48	54 3	-3,7	-0,7	126,3	21,5	17,5	20 47	2 38,0	9 21
30	11 48,4	+ 3 19	54 4	-2,5	-2,1	138,4	22,0	18,5	21 54	3 17,1	9 33
31	12 30,1	- 2 17	54 13	-1,2	-3,5	150,6	21,7	19,5	23 3	3 55,9	9 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	θ h TČ			θ h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° '	' ''	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	13 12,4	- 7 51	54 31	0,2	-4,8	162,7	20,7	20,5	** **	4 35,5	9 56
2	13 56,4	-13 13	54 59	1,5	-6,0	174,9	18,8	21,5	0 13	5 17,1	10 10
3	14 43,2	-18 10	55 37	2,9	-7,0	187,1	16,1	22,5	1 27	6 1,9	10 27
4	15 33,7	-22 29	56 23	4,1	-7,6	199,2	12,5	23,5	2 44	6 51,1	10 50
5	16 28,8	-25 50	57 16	5,2	-7,8	211,4	7,9	24,5	4 2	7 45,5	11 24
6	17 28,4	-27 52	58 14	6,0	-7,5	223,6	2,5	25,5	5 15	8 44,7	12 12
7	18 31,4	-28 14	59 11	6,5	-6,6	235,8	-3,5	26,5	6 18	9 47,2	13 20
8	19 36,0	-26 44	60 3	6,6	-5,3	248,0	-9,3	27,5	7 5	10 50,3	14 43
9	20 39,6	-23 22	60 43	6,3	-3,7	260,1	-14,4	28,5	7 39	11 51,4	16 16
10	21 40,5	-18 23	61 8	5,5	-1,7	272,3	-18,3	0,0	8 3	12 48,9	17 49
11	22 38,0	-12 12	61 14	4,3	0,3	284,5	-20,8	1,0	8 22	13 43,0	19 20
12	23 32,7	- 5 20	61 0	2,9	2,2	296,7	-21,9	2,0	8 38	14 34,2	20 48
13	0 25,4	+ 1 44	60 30	1,2	3,9	308,9	-21,8	3,0	8 53	15 24,1	22 14
14	1 17,3	+ 8 34	59 48	-0,5	5,3	321,1	-20,5	4,0	9 8	16 13,8	23 39
15	2 9,5	+14 47	58 59	-2,1	6,2	333,3	-18,2	5,0	9 26	17 4,5	** **
16	3 3,0	+20 6	58 7	-3,5	6,8	345,5	-14,8	6,0	9 47	17 57,0	1 4
17	3 58,1	+24 14	57 18	-4,8	7,0	357,6	-10,6	7,0	10 15	18 51,2	2 26
18	4 54,6	+27 0	56 32	-5,7	6,9	9,8	-5,6	8,0	10 53	19 46,5	3 41
19	5 51,8	+28 18	55 53	-6,3	6,5	22,0	-0,3	9,0	11 42	20 41,4	4 46
20	6 48,5	+28 6	55 20	-6,7	5,8	34,1	5,0	10,0	12 44	21 34,5	5 36
21	7 43,3	+26 30	54 52	-6,7	5,0	46,3	9,9	11,0	13 53	22 24,7	6 14
22	8 35,4	+23 41	54 31	-6,4	4,1	58,4	14,0	12,0	15 5	23 11,6	6 41
23	9 24,5	+19 52	54 15	-5,8	2,9	70,6	17,3	13,0	16 17	23 55,4	7 1
24	10 10,7	+15 17	54 5	-5,0	1,7	82,7	19,7	14,0	17 28	** ****	7 16
25	10 54,6	+10 10	53 59	-3,9	0,4	94,8	21,2	15,0	18 36	0 36,6	7 29
26	11 37,0	+ 4 42	53 58	-2,7	-1,0	107,0	21,9	16,0	19 44	1 16,1	7 41
27	12 18,8	- 0 55	54 3	-1,4	-2,4	119,1	21,8	17,0	20 52	1 54,9	7 52
28	13 0,7	- 6 32	54 14	0,0	-3,8	131,3	21,0	18,0	22 2	2 34,0	8 3
29	13 44,0	-11 58	54 32	1,4	-5,1	143,4	19,4	19,0	23 13	3 14,6	8 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	θ h TČ			θ h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	14 29,4	-17 1	54 58	2,7	-6,2	155,6	17,0	20,0	** **	3 57,6	8 31
2	15 17,9	-21 29	55 31	4,0	-7,1	167,7	13,7	21,0	0 28	4 44,2	8 51
3	16 10,4	-25 5	56 13	5,1	-7,8	179,9	9,5	22,0	1 44	5 35,1	9 19
4	17 6,9	-27 31	57 2	5,9	-8,0	192,1	4,5	23,0	2 58	6 30,6	10 0
5	18 7,0	-28 29	57 57	6,5	-7,8	204,3	-1,1	24,0	4 4	7 29,8	10 56
6	19 9,3	-27 45	58 53	6,7	-7,2	216,5	-6,9	25,0	4 56	8 30,8	12 11
7	20 11,8	-25 12	59 48	6,6	-6,0	228,7	-12,2	26,0	5 35	9 31,5	13 37
8	21 12,7	-20 56	60 35	5,9	-4,5	240,9	-16,6	27,0	6 3	10 29,9	15 10
9	22 11,3	-15 16	61 9	4,9	-2,6	253,1	-19,8	28,0	6 24	11 25,6	16 42
10	23 7,3	- 8 36	61 25	3,5	-0,6	265,3	-21,5	29,0	6 41	12 18,5	18 13
11	0 1,5	- 1 25	61 21	1,9	1,4	277,5	-22,0	0,6	6 56	13 10,0	19 43
12	0 54,9	+ 5 48	60 57	0,1	3,3	289,7	-21,2	1,6	7 12	14 1,4	21 11
13	1 48,7	+12 33	60 17	-1,6	4,9	301,9	-19,2	2,6	7 28	14 53,5	22 40
14	2 43,5	+18 28	59 25	-3,2	6,2	314,1	-16,2	3,6	7 48	15 47,3	** **
15	3 40,0	+23 12	58 28	-4,6	7,0	326,3	-12,1	4,6	8 14	16 42,9	0 7
16	4 38,0	+26 30	57 31	-5,6	7,3	338,5	-7,2	5,6	8 49	17 39,6	1 28
17	5 36,5	+28 15	56 38	-6,4	7,3	350,7	-1,8	6,6	9 36	18 35,9	2 39
18	6 34,3	+28 25	55 51	-6,7	6,9	2,9	3,6	7,6	10 34	19 30,4	3 35
19	7 30,1	+27 8	55 13	-6,8	6,2	15,0	8,7	8,6	11 42	20 21,8	4 16
20	8 23,0	+24 34	54 42	-6,5	5,3	27,2	13,1	9,6	12 54	21 9,6	4 46
21	9 12,7	+20 58	54 21	-6,0	4,2	39,4	16,6	10,6	14 6	21 54,1	5 8
22	9 59,4	+16 33	54 7	-5,2	2,9	51,5	19,2	11,6	15 17	22 35,8	5 25
23	10 43,6	+11 33	53 59	-4,2	1,6	63,7	20,9	12,6	16 26	23 15,7	5 38
24	11 26,3	+ 6 8	53 58	-3,0	0,2	75,9	21,8	13,6	17 34	23 54,6	5 50
25	12 8,1	+ 0 31	54 3	-1,7	-1,2	88,0	21,9	14,6	18 42	** ****	6 0
26	12 50,1	- 5 10	54 13	-0,3	-2,5	100,2	21,3	15,6	19 52	0 33,7	6 11
27	13 33,0	-10 42	54 27	1,1	-3,8	112,3	19,9	16,6	21 3	1 13,8	6 24
28	14 18,0	-15 54	54 46	2,5	-4,9	124,5	17,7	17,6	22 17	1 56,1	6 38
29	15 5,7	-20 32	55 11	3,8	-5,9	136,7	14,6	18,6	23 32	2 41,4	6 56
30	15 56,9	-24 22	55 41	4,9	-6,7	148,8	10,7	19,6	** **	3 30,6	7 21
31	16 51,7	-27 6	56 16	5,8	-7,2	161,0	5,9	20,6	0 47	4 23,8	7 56

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

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	17 49,8	-28 28	56 58	6,5	-7,4	173,2	0,5	21,6	1 55	5 20,6	8 45
2	18 50,0	-28 14	57 43	6,8	-7,2	185,4	-5,1	22,6	2 51	6 19,3	9 51
3	19 50,6	-26 20	58 32	6,7	-6,7	197,6	-10,5	23,6	3 33	7 18,2	11 11
4	20 50,2	-22 46	59 20	6,3	-5,8	209,8	-15,1	24,6	4 4	8 15,5	12 38
5	21 47,7	-17 46	60 4	5,4	-4,6	222,0	-18,6	25,6	4 26	9 10,4	14 8
6	22 43,1	-11 38	60 40	4,2	-3,0	234,2	-20,9	26,6	4 44	10 3,0	15 37
7	23 36,9	- 4 44	61 1	2,6	-1,3	246,4	-21,9	27,6	5 0	10 54,4	17 6
8	0 30,1	+ 2 28	61 6	0,9	0,6	258,6	-21,7	28,6	5 15	11 45,4	18 35
9	1 23,8	+ 9 32	60 52	-0,9	2,4	270,9	-20,3	0,2	5 31	12 37,4	20 5
10	2 18,9	+15 59	60 20	-2,6	4,0	283,1	-17,7	1,2	5 49	13 31,6	21 35
11	3 16,0	+21 24	59 35	-4,1	5,4	295,3	-13,9	2,2	6 13	14 28,0	23 3
12	4 15,2	+25 26	58 41	-5,3	6,3	307,5	-9,2	3,2	6 44	15 26,3	** **
13	5 15,5	+27 50	57 45	-6,2	6,9	319,8	-3,8	4,2	7 26	16 24,9	0 22
14	6 15,4	+28 34	56 50	-6,7	7,0	332,0	1,8	5,2	8 22	17 22,0	1 27
15	7 13,4	+27 42	56 0	-6,8	6,7	344,2	7,2	6,2	9 28	18 15,8	2 15
16	8 8,2	+25 27	55 18	-6,7	6,1	356,4	11,9	7,2	10 40	19 5,6	2 49
17	8 59,3	+22 4	54 45	-6,2	5,1	8,6	15,7	8,2	11 54	19 51,5	3 14
18	9 47,0	+17 50	54 22	-5,4	4,0	20,8	18,5	9,2	13 5	20 34,2	3 32
19	10 31,9	+12 57	54 8	-4,5	2,7	33,0	20,5	10,2	14 15	21 14,6	3 46
20	11 14,9	+ 7 38	54 4	-3,3	1,3	45,1	21,6	11,2	15 23	21 53,7	3 58
21	11 56,8	+ 2 3	54 7	-2,0	-0,1	57,3	22,0	12,2	16 31	22 32,6	4 9
22	12 38,7	- 3 38	54 16	-0,6	-1,5	69,5	21,5	13,2	17 40	23 12,4	4 20
23	13 21,5	- 9 14	54 31	0,8	-2,7	81,7	20,4	14,2	18 51	23 54,2	4 32
24	14 6,1	-14 35	54 51	2,2	-3,8	93,8	18,4	15,2	20 5	** ****	4 46
25	14 53,5	-19 25	55 14	3,5	-4,7	106,0	15,5	16,2	21 21	0 38,9	5 3
26	15 44,3	-23 30	55 40	4,7	-5,4	118,2	11,7	17,2	22 37	1 27,3	5 25
27	16 38,7	-26 32	56 9	5,6	-5,9	130,4	7,1	18,2	23 47	2 19,7	5 57
28	17 36,2	-28 14	56 40	6,3	-6,2	142,5	1,8	19,2	** **	3 15,6	6 42
29	18 35,8	-28 23	57 13	6,7	-6,1	154,7	-3,8	20,2	0 47	4 13,6	7 42
30	19 35,7	-26 54	57 48	6,7	-5,9	166,9	-9,2	21,2	1 33	5 11,8	8 57

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

den	θ h TČ			θ h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	20 34,4	-23 49	58 24	6,4	-5,4	179,1	-13,9	22,2	2 6	6 8,3	10 20
2	21 30,9	-19 19	59 0	5,6	-4,6	191,3	-17,7	23,2	2 31	7 2,3	11 46
3	22 25,2	-13 41	59 32	4,5	-3,6	203,5	-20,3	24,2	2 49	7 53,8	13 13
4	23 17,6	- 7 14	59 59	3,1	-2,4	215,8	-21,7	25,2	3 5	8 43,6	14 38
5	0 9,3	- 0 19	60 17	1,5	-1,0	228,0	-21,9	26,2	3 20	9 33,0	16 5
6	1 1,4	+ 6 40	60 23	-0,2	0,4	240,2	-21,0	27,2	3 35	10 23,2	17 32
7	1 54,9	+13 19	60 14	-1,9	1,9	252,5	-19,0	28,2	3 51	11 15,6	19 1
8	2 50,8	+19 10	59 52	-3,5	3,3	264,7	-15,7	29,2	4 12	12 10,8	20 31
9	3 49,5	+23 50	59 16	-4,8	4,5	277,0	-11,4	0,9	4 39	13 8,8	21 56
10	4 50,3	+26 58	58 32	-5,8	5,4	289,2	-6,1	1,9	5 16	14 8,7	23 9
11	5 51,8	+28 23	57 42	-6,5	6,0	301,4	-0,4	2,9	6 7	15 8,1	** **
12	6 52,0	+28 6	56 51	-6,7	6,2	313,7	5,2	3,9	7 11	16 4,9	0 6
13	7 49,3	+26 16	56 4	-6,6	5,9	325,9	10,3	4,9	8 23	16 57,7	0 47
14	8 42,7	+23 11	55 23	-6,2	5,3	338,1	14,4	5,9	9 37	17 46,0	1 16
15	9 32,1	+19 8	54 50	-5,6	4,4	350,3	17,7	6,9	10 51	18 30,3	1 37
16	10 18,2	+14 24	54 27	-4,6	3,3	2,6	19,9	7,9	12 2	19 11,7	1 53
17	11 1,9	+ 9 11	54 14	-3,5	2,0	14,8	21,3	8,9	13 10	19 51,3	2 6
18	11 44,0	+ 3 40	54 12	-2,3	0,6	27,0	21,9	9,9	14 18	20 30,1	2 17
19	12 25,8	- 1 59	54 18	-0,9	-0,8	39,2	21,7	10,9	15 27	21 9,5	2 28
20	13 8,3	- 7 37	54 33	0,5	-2,1	51,4	20,8	11,9	16 37	21 50,5	2 39
21	13 52,4	-13 2	54 54	1,9	-3,2	63,5	19,1	12,9	17 50	22 34,2	2 52
22	14 39,1	-18 3	55 20	3,2	-4,1	75,7	16,5	13,9	19 5	23 21,7	3 8
23	15 29,4	-22 24	55 50	4,4	-4,8	87,9	12,9	14,9	20 23	** ****	3 29
24	16 23,4	-25 46	56 21	5,4	-5,2	100,1	8,5	15,9	21 37	0 13,5	3 58
25	17 21,1	-27 51	56 52	6,1	-5,3	112,3	3,3	16,9	22 41	1 9,3	4 39
26	18 21,1	-28 23	57 22	6,5	-5,1	124,5	-2,4	17,9	23 32	2 7,7	5 35
27	19 21,8	-27 15	57 50	6,6	-4,8	136,7	-7,9	18,9	** **	3 6,7	6 47
28	20 21,2	-24 29	58 16	6,3	-4,2	148,9	-12,9	19,9	0 9	4 4,1	8 8
29	21 18,1	-20 17	58 39	5,6	-3,5	161,1	-16,9	20,9	0 35	4 58,7	9 33
30	22 12,3	-14 56	58 59	4,6	-2,7	173,3	-19,7	21,9	0 55	5 50,2	10 58
31	23 4,1	- 8 46	59 16	3,3	-1,8	185,5	-21,4	22,9	1 12	6 39,3	12 22

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

den	θ h TČ			θ h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	23 54,7	- 2 8	59 28	1,8	-0,9	197,7	-22,0	23,9	1 26	7 27,3	13 46
2	0 45,1	+ 4 40	59 34	0,2	0,2	209,9	-21,4	24,9	1 40	8 15,5	15 10
3	1 36,6	+11 14	59 32	-1,5	1,2	222,2	-19,8	25,9	1 56	9 5,3	16 35
4	2 30,3	+17 13	59 22	-3,0	2,3	234,4	-17,1	26,9	2 14	9 57,9	18 3
5	3 26,8	+22 14	59 2	-4,4	3,3	246,7	-13,2	27,9	2 38	10 53,9	19 29
6	4 26,3	+25 55	58 34	-5,5	4,2	258,9	-8,3	28,9	3 10	11 52,6	20 48
7	5 27,5	+27 58	57 58	-6,2	4,9	271,2	-2,7	0,5	3 54	12 52,4	21 53
8	6 28,7	+28 18	57 18	-6,6	5,2	283,4	3,0	1,5	4 53	13 51,1	22 41
9	7 27,8	+26 59	56 35	-6,6	5,3	295,7	8,4	2,5	6 3	14 46,5	23 15
10	8 23,4	+24 17	55 55	-6,2	5,0	307,9	13,0	3,5	7 18	15 37,5	23 39
11	9 14,9	+20 28	55 19	-5,6	4,4	320,1	16,6	4,5	8 33	16 24,1	23 57
12	10 2,6	+15 53	54 49	-4,7	3,5	332,4	19,2	5,5	9 46	17 7,0	** **
13	10 47,3	+10 45	54 29	-3,7	2,3	344,6	20,9	6,5	10 56	17 47,4	0 11
14	11 30,0	+ 5 18	54 18	-2,5	1,0	356,8	21,8	7,5	12 4	18 26,5	0 23
15	12 11,8	- 0 19	54 17	-1,1	-0,4	9,1	21,9	8,5	13 12	19 5,4	0 34
16	12 53,8	- 5 56	54 26	0,2	-1,8	21,3	21,2	9,5	14 21	19 45,4	0 46
17	13 37,1	-11 24	54 45	1,6	-3,0	33,5	19,8	10,5	15 32	20 27,8	0 58
18	14 22,8	-16 32	55 12	2,9	-4,1	45,7	17,5	11,5	16 46	21 13,6	1 12
19	15 11,8	-21 6	55 46	4,1	-4,8	57,9	14,3	12,5	18 3	22 3,7	1 31
20	16 4,8	-24 49	56 24	5,1	-5,3	70,1	10,1	13,5	19 20	22 58,5	1 56
21	17 1,8	-27 20	57 3	5,9	-5,4	82,3	5,1	14,5	20 29	23 57,0	2 33
22	18 2,1	-28 21	57 40	6,4	-5,1	94,5	-0,5	15,5	21 26	** ****	3 24
23	19 3,9	-27 40	58 14	6,5	-4,5	106,7	-6,3	16,5	22 8	0 57,3	4 32
24	20 5,0	-25 16	58 42	6,3	-3,8	118,8	-11,5	17,5	22 39	1 56,8	5 53
25	21 3,8	-21 18	59 2	5,6	-2,8	131,0	-15,9	18,5	23 1	2 53,5	7 19
26	21 59,4	-16 5	59 16	4,7	-1,8	143,2	-19,1	19,5	23 18	3 46,9	8 46
27	22 52,3	-10 0	59 22	3,4	-0,8	155,4	-21,1	20,5	23 33	4 37,1	10 11
28	23 43,1	- 3 25	59 22	1,9	0,2	167,7	-21,9	21,5	23 47	5 25,3	11 34
29	0 33,1	+ 3 19	59 16	0,3	1,1	179,9	-21,7	22,5	** **	6 12,9	12 57
30	1 23,5	+ 9 52	59 6	-1,3	2,0	192,1	-20,3	23,5	0 2	7 1,2	14 20

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

den	θ h TČ			θ h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	2 15,6	+15 54	58 51	-2,8	2,8	204,3	-17,9	24,5	0 19	7 51,7	15 45
2	3 10,2	+21 3	58 32	-4,2	3,5	216,6	-14,4	25,5	0 40	8 45,1	17 10
3	4 7,6	+25 2	58 9	-5,3	4,1	228,8	-9,9	26,5	1 8	9 41,6	18 30
4	5 7,3	+27 31	57 42	-6,0	4,6	241,1	-4,6	27,5	1 46	10 40,2	19 40
5	6 7,9	+28 22	57 11	-6,5	4,9	253,3	1,0	28,5	2 39	11 38,9	20 34
6	7 7,4	+27 34	56 38	-6,5	5,0	265,6	6,5	0,0	3 45	12 35,4	21 13
7	8 4,1	+25 16	56 4	-6,3	4,8	277,8	11,4	1,0	4 58	13 28,3	21 41
8	8 57,1	+21 45	55 32	-5,7	4,3	290,1	15,4	2,0	6 14	14 16,9	22 1
9	9 46,3	+17 21	55 3	-4,8	3,5	302,3	18,4	3,0	7 29	15 1,5	22 17
10	10 32,2	+12 19	54 39	-3,8	2,5	314,6	20,4	4,0	8 40	15 43,0	22 29
11	11 15,7	+ 6 54	54 22	-2,6	1,3	326,8	21,6	5,0	9 50	16 22,6	22 41
12	11 57,7	+ 1 18	54 14	-1,3	-0,1	339,0	21,9	6,0	10 57	17 1,4	22 52
13	12 39,4	- 4 19	54 16	0,1	-1,5	351,3	21,5	7,0	12 5	17 40,6	23 3
14	13 21,9	- 9 49	54 28	1,4	-2,9	3,5	20,4	8,0	13 15	18 21,5	23 17
15	14 6,2	-15 2	54 49	2,7	-4,1	15,7	18,4	9,0	14 27	19 5,2	23 33
16	14 53,5	-19 45	55 21	3,9	-5,1	27,9	15,6	10,0	15 42	19 52,9	23 55
17	15 44,5	-23 44	56 0	5,0	-5,8	40,1	11,8	11,0	16 59	20 45,2	** **
18	16 39,8	-26 40	56 45	5,8	-6,1	52,3	7,1	12,0	18 12	21 42,1	0 26
19	17 39,0	-28 14	57 33	6,4	-6,0	64,5	1,7	13,0	19 15	22 42,1	1 10
20	18 40,8	-28 9	58 19	6,6	-5,5	76,7	-4,1	14,0	20 4	23 43,0	2 11
21	19 43,1	-26 18	59 1	6,4	-4,6	88,9	-9,7	15,0	20 39	** ****	3 29
22	20 43,9	-22 44	59 34	5,8	-3,4	101,1	-14,5	16,0	21 4	0 42,4	4 56
23	21 41,9	-17 44	59 56	4,8	-2,1	113,3	-18,2	17,0	21 24	1 38,5	6 26
24	22 36,9	-11 40	60 5	3,6	-0,7	125,5	-20,6	18,0	21 40	2 31,3	7 54
25	23 29,4	- 4 59	60 2	2,0	0,7	137,7	-21,8	19,0	21 54	3 21,4	9 20
26	0 20,6	+ 1 54	59 48	0,4	2,0	149,9	-21,8	20,0	22 8	4 10,1	10 44
27	1 11,5	+ 8 38	59 27	-1,2	3,0	162,1	-20,8	21,0	22 24	4 58,7	12 9
28	2 3,4	+14 50	59 0	-2,8	3,9	174,3	-18,6	22,0	22 44	5 48,7	13 33
29	2 57,3	+20 12	58 30	-4,2	4,6	186,5	-15,4	23,0	23 9	6 41,0	14 58
30	3 53,6	+24 24	57 58	-5,3	5,1	198,8	-11,1	24,0	23 44	7 36,0	16 19
31	4 52,1	+27 12	57 27	-6,1	5,4	211,0	-6,1	25,0	** **	8 33,2	17 32

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

den	θ h TČ			θ h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	5 51,7	+28 25	56 55	-6,5	5,6	223,2	-0,5	26,0	0 31	9 31,1	18 30
2	6 50,8	+28 1	56 25	-6,6	5,5	235,5	5,0	27,0	1 32	10 27,7	19 13
3	7 47,7	+26 6	55 55	-6,4	5,2	247,7	10,0	28,0	2 43	11 21,4	19 44
4	8 41,3	+22 55	55 28	-5,8	4,7	260,0	14,2	29,0	3 58	12 11,1	20 6
5	9 31,3	+18 43	55 2	-5,0	3,9	272,2	17,5	0,5	5 13	12 56,8	20 23
6	10 18,0	+13 50	54 40	-4,0	3,0	284,5	19,8	1,5	6 26	13 39,3	20 36
7	11 2,1	+ 8 28	54 22	-2,8	1,8	296,7	21,3	2,5	7 36	14 19,6	20 48
8	11 44,5	+ 2 53	54 11	-1,5	0,5	308,9	21,9	3,5	8 44	14 58,5	20 59
9	12 26,2	- 2 46	54 6	-0,1	-0,9	321,2	21,7	4,5	9 52	15 37,3	21 10
10	13 8,1	- 8 19	54 10	1,3	-2,3	333,4	20,8	5,5	11 1	16 17,1	21 22
11	13 51,4	-13 37	54 23	2,6	-3,7	345,6	19,2	6,5	12 11	16 59,1	21 37
12	14 37,0	-18 27	54 46	3,8	-4,9	357,9	16,7	7,5	13 24	17 44,3	21 55
13	15 25,9	-22 39	55 19	4,9	-6,0	10,1	13,3	8,5	14 39	18 33,6	22 21
14	16 18,7	-25 55	56 1	5,8	-6,6	22,3	9,0	9,5	15 53	19 27,4	22 58
15	17 15,5	-27 59	56 50	6,4	-6,9	34,5	3,9	10,5	17 0	20 25,2	23 50
16	18 15,6	-28 32	57 44	6,7	-6,8	46,7	-1,7	11,5	17 55	21 25,2	** **
17	19 17,3	-27 23	58 38	6,6	-6,2	58,9	-7,4	12,5	18 35	22 25,3	1 0
18	20 18,8	-24 28	59 29	6,1	-5,2	71,1	-12,6	13,5	19 5	23 23,5	2 24
19	21 18,5	-19 56	60 11	5,3	-3,8	83,3	-16,8	14,5	19 27	** ****	3 54
20	22 15,5	-14 6	60 40	4,0	-2,2	95,4	-19,8	15,5	19 44	0 18,8	5 25
21	23 10,1	- 7 25	60 52	2,5	-0,4	107,6	-21,5	16,5	19 59	1 11,4	6 55
22	0 3,1	- 0 18	60 47	0,8	1,3	119,8	-21,9	17,5	20 14	2 2,1	8 23
23	0 55,6	+ 6 46	60 27	-0,9	2,9	132,0	-21,2	18,5	20 30	2 52,3	9 50
24	1 48,7	+13 22	59 55	-2,6	4,3	144,2	-19,3	19,5	20 48	3 43,3	11 18
25	2 43,3	+19 8	59 14	-4,1	5,4	156,4	-16,3	20,5	21 12	4 36,1	12 45
26	3 40,0	+23 43	58 30	-5,2	6,2	168,6	-12,3	21,5	21 43	5 31,3	14 9
27	4 38,6	+26 53	57 46	-6,1	6,6	180,8	-7,3	22,5	22 26	6 28,4	15 25
28	5 38,2	+28 27	57 4	-6,6	6,8	193,0	-1,8	23,5	23 23	7 26,3	16 28
29	6 37,2	+28 23	56 25	-6,7	6,7	205,2	3,7	24,5	** **	8 23,2	17 15
30	7 34,3	+26 48	55 51	-6,6	6,3	217,5	8,8	25,5	0 31	9 17,3	17 48
31	8 28,2	+23 54	55 21	-6,1	5,7	229,7	13,2	26,5	1 45	10 7,6	18 12

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

den	θ h TČ			θ h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	9 18,6	+19 56	54 56	-5,3	4,9	241,9	16,7	27,5	3 0	10 54,2	18 30
2	10 5,7	+15 13	54 35	-4,3	3,9	254,2	19,3	28,5	4 13	11 37,4	18 44
3	10 50,1	+ 9 57	54 19	-3,1	2,8	266,4	20,9	29,5	5 24	12 18,0	18 56
4	11 32,7	+ 4 24	54 7	-1,7	1,5	278,6	21,8	0,9	6 33	12 57,2	19 7
5	12 14,5	- 1 17	54 0	-0,4	0,1	290,9	21,8	1,9	7 41	13 35,8	19 18
6	12 56,2	- 6 54	53 59	1,0	-1,4	303,1	21,2	2,9	8 49	14 15,2	19 29
7	13 38,9	-12 17	54 5	2,4	-2,8	315,3	19,7	3,9	9 58	14 56,0	19 42
8	14 23,5	-17 15	54 19	3,6	-4,1	327,6	17,5	4,9	11 10	15 39,5	19 59
9	15 10,8	-21 37	54 41	4,8	-5,4	339,8	14,4	5,9	12 24	16 26,4	20 21
10	16 1,6	-25 9	55 13	5,7	-6,4	352,0	10,5	6,9	13 37	17 17,3	20 53
11	16 55,9	-27 35	55 53	6,4	-7,1	4,2	5,7	7,9	14 46	18 12,1	21 37
12	17 53,5	-28 39	56 41	6,7	-7,4	16,4	0,4	8,9	15 44	19 9,6	22 37
13	18 53,2	-28 9	57 36	6,8	-7,4	28,6	-5,2	9,9	16 30	20 8,3	23 53
14	19 53,5	-25 58	58 34	6,5	-6,9	40,8	-10,5	10,9	17 4	21 6,2	** **
15	20 52,9	-22 9	59 30	5,7	-5,9	53,0	-15,0	11,9	17 28	22 2,1	1 19
16	21 50,4	-16 53	60 20	4,6	-4,6	65,1	-18,6	12,9	17 47	22 55,8	2 49
17	22 45,9	-10 30	60 58	3,2	-2,9	77,3	-20,8	13,9	18 3	23 47,8	4 20
18	23 39,9	- 3 26	61 19	1,5	-1,0	89,5	-21,9	14,9	18 18	** ****	5 50
19	0 33,5	+ 3 53	61 20	-0,3	1,0	101,6	-21,7	15,9	18 34	0 39,3	7 20
20	1 27,8	+10 56	61 2	-2,1	2,9	113,8	-20,2	16,9	18 51	1 31,4	8 50
21	2 23,6	+17 17	60 27	-3,7	4,6	126,0	-17,5	17,9	19 13	2 25,3	10 21
22	3 21,5	+22 29	59 40	-5,0	6,0	138,1	-13,7	18,9	19 42	3 21,6	11 51
23	4 21,4	+26 13	58 47	-6,0	7,0	150,3	-8,9	19,9	20 22	4 20,1	13 13
24	5 22,4	+28 17	57 53	-6,6	7,6	162,5	-3,4	20,9	21 15	5 19,5	14 22
25	6 22,9	+28 38	57 1	-6,8	7,8	174,7	2,3	21,9	22 21	6 17,9	15 15
26	7 21,1	+27 22	56 15	-6,7	7,6	186,9	7,6	22,9	23 34	7 13,5	15 52
27	8 15,9	+24 44	55 35	-6,2	7,1	199,1	12,2	23,9	** **	8 5,1	16 19
28	9 7,0	+21 1	55 2	-5,5	6,3	211,3	15,9	24,9	0 49	8 52,6	16 38
29	9 54,5	+16 27	54 36	-4,5	5,2	223,5	18,7	25,9	2 3	9 36,5	16 53
30	10 39,3	+11 19	54 18	-3,4	4,0	235,8	20,6	26,9	3 14	10 17,6	17 5

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

den	θ h TČ			θ h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	11 22,1	+ 5 50	54 5	-2,1	2,7	248,0	21,6	27,9	4 23	10 57,0	17 16
2	12 3,8	+ 0 10	53 58	-0,7	1,3	260,2	21,9	28,9	5 31	11 35,7	17 27
3	12 45,5	- 5 29	53 56	0,7	-0,1	272,4	21,4	0,2	6 39	12 14,6	17 38
4	13 27,9	-10 57	54 0	2,1	-1,5	284,6	20,2	1,2	7 48	12 54,9	17 50
5	14 12,0	-16 4	54 9	3,4	-2,9	296,9	18,2	2,2	8 59	13 37,5	18 6
6	14 58,6	-20 36	54 24	4,5	-4,1	309,1	15,3	3,2	10 12	14 23,1	18 26
7	15 48,2	-24 21	54 45	5,5	-5,3	321,3	11,6	4,2	11 25	15 12,3	18 53
8	16 41,1	-27 4	55 14	6,2	-6,2	333,5	7,1	5,2	12 35	16 4,9	19 32
9	17 36,9	-28 31	55 49	6,7	-6,9	345,7	2,0	6,2	13 37	17 0,3	20 25
10	18 34,7	-28 30	56 32	6,8	-7,3	357,9	-3,4	7,2	14 26	17 57,0	21 33
11	19 33,3	-26 54	57 21	6,6	-7,3	10,1	-8,7	8,2	15 2	18 53,3	22 52
12	20 31,1	-23 45	58 15	6,0	-7,0	22,3	-13,4	9,2	15 30	19 48,1	** **
13	21 27,4	-19 10	59 9	5,1	-6,2	34,4	-17,3	10,2	15 50	20 41,0	0 18
14	22 22,1	-13 22	60 1	3,8	-5,1	46,6	-20,0	11,2	16 7	21 32,3	1 46
15	23 15,5	- 6 42	60 44	2,3	-3,6	58,8	-21,5	12,2	16 22	22 23,2	3 14
16	0 8,5	+ 0 28	61 13	0,5	-1,8	70,9	-21,9	13,2	16 37	23 14,7	4 43
17	1 2,4	+ 7 42	61 24	-1,3	0,1	83,1	-21,0	14,2	16 53	** ****	6 13
18	1 58,0	+14 31	61 14	-3,0	2,1	95,2	-18,9	15,2	17 13	0 8,3	7 46
19	2 56,3	+20 23	60 46	-4,5	4,0	107,4	-15,5	16,2	17 39	1 4,8	9 19
20	3 57,3	+24 54	60 2	-5,6	5,6	119,5	-10,9	17,2	18 15	2 4,2	10 48
21	5 0,1	+27 42	59 8	-6,4	6,8	131,7	-5,4	18,2	19 4	3 5,7	12 7
22	6 3,0	+28 40	58 10	-6,8	7,6	143,8	0,4	19,2	20 7	4 6,9	13 8
23	7 3,8	+27 52	57 13	-6,7	7,9	156,0	6,0	20,2	21 20	5 5,6	13 52
24	8 0,9	+25 33	56 20	-6,3	7,8	168,2	11,0	21,2	22 36	5 60,0	14 23
25	8 53,8	+22 2	55 35	-5,7	7,2	180,4	15,0	22,2	23 51	6 49,6	14 44
26	9 42,6	+17 38	54 58	-4,7	6,4	192,5	18,1	23,2	** **	7 34,9	15 0
27	10 28,1	+12 38	54 31	-3,6	5,2	204,7	20,2	24,2	1 4	8 16,9	15 13
28	11 11,3	+ 7 13	54 13	-2,3	3,9	216,9	21,4	25,2	2 13	8 56,6	15 25
29	11 53,1	+ 1 37	54 2	-1,0	2,5	229,1	21,9	26,2	3 21	9 35,3	15 35
30	12 34,7	- 4 3	53 59	0,4	1,1	241,3	21,6	27,2	4 29	10 14,1	15 46
31	13 16,9	- 9 34	54 3	1,8	-0,3	253,5	20,6	28,2	5 38	10 54,0	15 58

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



den	θ h TČ			θ h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	h min	° ′	′ ″	°	°	°	°	d	h min	h min	h min
1	14 0,7	-14 48	54 11	3,1	-1,7	265,7	18,8	29,2	6 48	11 36,0	16 13
2	14 46,8	-19 30	54 25	4,3	-2,9	277,9	16,1	0,5	8 1	12 20,8	16 32
3	15 36,0	-23 29	54 43	5,3	-4,0	290,1	12,6	1,5	9 15	13 9,1	16 57
4	16 28,4	-26 28	55 5	6,0	-4,9	302,4	8,3	2,5	10 26	14 1,0	17 32
5	17 23,7	-28 12	55 31	6,5	-5,6	314,5	3,3	3,5	11 31	14 55,6	18 20
6	18 20,9	-28 32	56 2	6,7	-6,1	326,7	-2,1	4,5	12 23	15 51,4	19 23
7	19 18,6	-27 19	56 37	6,6	-6,4	338,9	-7,4	5,5	13 3	16 46,9	20 38
8	20 15,5	-24 37	57 16	6,1	-6,4	351,1	-12,2	6,5	13 32	17 40,7	21 59
9	21 10,7	-20 32	57 59	5,3	-6,2	3,3	-16,2	7,5	13 54	18 32,3	23 23
10	22 4,0	-15 17	58 44	4,1	-5,6	15,5	-19,2	8,5	14 11	19 22,2	** **
11	22 55,8	- 9 7	59 28	2,7	-4,8	27,6	-21,1	9,5	14 27	20 11,1	0 48
12	23 47,0	- 2 22	60 6	1,1	-3,6	39,8	-21,9	10,5	14 41	21 0,4	2 13
13	0 38,8	+ 4 40	60 36	-0,6	-2,2	51,9	-21,6	11,5	14 56	21 51,5	3 39
14	1 32,4	+11 32	60 52	-2,3	-0,5	64,1	-20,1	12,5	15 14	22 45,6	5 8
15	2 28,9	+17 48	60 51	-3,9	1,3	76,2	-17,3	13,5	15 36	23 43,6	6 40
16	3 28,9	+22 58	60 33	-5,1	3,0	88,3	-13,2	14,5	16 7	** ****	8 13
17	4 31,9	+26 35	59 59	-6,0	4,6	100,5	-8,0	15,5	16 50	0 45,2	9 39
18	5 36,3	+28 22	59 13	-6,5	5,9	112,6	-2,1	16,5	17 49	1 48,3	10 51
19	6 39,9	+28 14	58 19	-6,6	6,8	124,8	3,8	17,5	19 0	2 50,3	11 45
20	7 40,2	+26 24	57 24	-6,3	7,3	136,9	9,2	18,5	20 18	3 48,6	12 22
21	8 36,0	+23 11	56 31	-5,7	7,2	149,0	13,7	19,5	21 35	4 41,7	12 47
22	9 27,3	+18 57	55 43	-4,8	6,7	161,2	17,2	20,5	22 50	5 29,8	13 6
23	10 14,5	+14 1	55 5	-3,7	5,9	173,4	19,6	21,5	** **	6 13,7	13 20
24	10 58,7	+ 8 40	54 35	-2,5	4,7	185,5	21,1	22,5	0 1	6 54,5	13 32
25	11 41,0	+ 3 5	54 16	-1,2	3,4	197,7	21,8	23,5	1 10	7 33,7	13 43
26	12 22,6	- 2 34	54 7	0,2	2,0	209,9	21,8	24,5	2 17	8 12,3	13 54
27	13 4,6	- 8 7	54 7	1,5	0,5	222,1	21,0	25,5	3 25	8 51,7	14 6
28	13 47,9	-13 25	54 15	2,8	-0,8	234,2	19,4	26,5	4 35	9 32,9	14 20
29	14 33,4	-18 16	54 30	4,0	-2,0	246,4	17,0	27,5	5 47	10 16,9	14 37
30	15 22,0	-22 28	54 50	5,0	-3,1	258,6	13,7	28,5	7 1	11 4,5	15 0

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

den	0 h TČ			0 h SČ					poledník a čas středoevropský obzor +50° rovnoběžky		
	RA	Dec	prlx	b	l	col	P	stáří	východ	svrchní průchod	západ
	<i>h min</i>	<i>° '</i>	<i>' ''</i>	<i>°</i>	<i>°</i>	<i>°</i>	<i>°</i>	<i>d</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>	<i>h min</i>
1	16 14,1	-25 44	55 13	5,8	-3,9	270,8	9,5	29,5	8 15	11 55,8	15 32
2	17 9,3	-27 48	55 39	6,4	-4,5	283,0	4,6	0,7	9 22	12 50,2	16 17
3	18 6,9	-28 28	56 7	6,6	-5,0	295,2	-0,7	1,7	10 20	13 46,6	17 16
4	19 5,2	-27 35	56 36	6,5	-5,2	307,4	-6,1	2,7	11 3	14 42,8	18 28
5	20 2,7	-25 10	57 5	6,0	-5,2	319,6	-11,1	3,7	11 35	15 37,2	19 48
6	20 58,2	-21 21	57 35	5,2	-5,0	331,8	-15,3	4,7	11 59	16 29,1	21 11
7	21 51,3	-16 24	58 5	4,2	-4,7	343,9	-18,5	5,7	12 17	17 18,5	22 33
8	22 42,3	-10 33	58 35	2,8	-4,2	356,1	-20,7	6,7	12 33	18 6,2	23 55
9	23 32,2	- 4 6	59 3	1,3	-3,5	8,3	-21,8	7,7	12 47	18 53,5	** **
10	0 22,1	+ 2 38	59 28	-0,3	-2,6	20,4	-21,8	8,7	13 1	19 41,8	1 18
11	1 13,2	+ 9 20	59 48	-1,9	-1,5	32,6	-20,8	9,7	13 16	20 32,5	2 42
12	2 6,7	+15 37	59 59	-3,4	-0,2	44,7	-18,5	10,7	13 36	21 27,0	4 10
13	3 3,7	+21 5	60 0	-4,7	1,1	56,8	-15,1	11,7	14 2	22 25,6	5 40
14	4 4,5	+25 15	59 48	-5,7	2,5	69,0	-10,4	12,7	14 38	23 27,6	7 8
15	5 8,0	+27 46	59 24	-6,3	3,9	81,1	-4,8	13,7	15 29	** ****	8 28
16	6 12,3	+28 25	58 49	-6,5	5,0	93,2	1,2	14,7	16 36	0 30,7	9 30
17	7 14,9	+27 13	58 6	-6,3	5,8	105,3	7,0	15,7	17 53	1 31,8	10 16
18	8 13,6	+24 27	57 19	-5,8	6,1	117,5	11,9	16,7	19 13	2 28,5	10 47
19	9 7,7	+20 28	56 31	-4,9	6,1	129,6	15,9	17,7	20 30	3 20,0	11 8
20	9 57,3	+15 38	55 47	-3,9	5,6	141,7	18,8	18,7	21 44	4 6,7	11 25
21	10 43,2	+10 18	55 10	-2,6	4,8	153,9	20,7	19,7	22 55	4 49,5	11 38
22	11 26,7	+ 4 42	54 41	-1,3	3,7	166,0	21,7	20,7	** **	5 29,8	11 49
23	12 8,8	- 0 59	54 22	0,1	2,4	178,2	21,9	21,7	0 3	6 8,8	12 0
24	12 50,6	- 6 35	54 13	1,4	1,0	190,3	21,3	22,7	1 11	6 47,9	12 12
25	13 33,4	-11 57	54 15	2,7	-0,4	202,5	20,0	23,7	2 20	7 28,2	12 25
26	14 18,0	-16 56	54 27	3,9	-1,7	214,7	17,9	24,7	3 31	8 10,8	12 40
27	15 5,5	-21 19	54 47	4,9	-2,9	226,9	14,9	25,7	4 44	8 56,9	13 1
28	15 56,5	-24 52	55 14	5,7	-3,8	239,0	11,0	26,7	5 58	9 46,9	13 29
29	16 51,1	-27 19	55 46	6,3	-4,4	251,2	6,3	27,7	7 9	10 40,7	14 9
30	17 48,6	-28 24	56 20	6,5	-4,7	263,4	1,0	28,7	8 11	11 37,3	15 4
31	18 47,8	-27 56	56 54	6,5	-4,8	275,6	-4,5	0,1	9 0	12 34,8	16 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 2024

	leden	únor	březen	duben	květen	červen
lunace	1250	1251	1252	1253	1254	1255
nov	11. 1. 12:57	9. 2. 23:58	10. 3. 10:00	8. 4. 19:21	8. 5. 4:21	6. 6. 13:37
první čtvrt	18. 1. 4:52	16. 2. 16:00	17. 3. 5:10	15. 4. 20:13	15. 5. 12:48	14. 6. 6:18
úplněk	25. 1. 18:53	24. 2. 13:30	25. 3. 8:00	24. 4. 0:48	23. 5. 14:53	22. 6. 2:07
poslední čtvrt	4. 1. 4:30	3. 2. 0:17	3. 3. 16:23	2. 4. 4:14	1. 5. 12:27 30. 5. 18:12	28. 6. 22:53
přizemí	13. 1. 12 362 t. km	10. 2. 20 358 t. km	10. 3. 8 357 t. km	7. 4. 19 359 t. km	5. 5. 23 363 t. km	2. 6. 8 368 t. km 27. 6. 12 369 t. km
odzemí	29. 1. 9 406 t. km	25. 2. 16 406 t. km	23. 3. 17 406 t. km	20. 4. 3 406 t. km	17. 5. 20 405 t. km	14. 6. 15 404 t. km

	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
lunace <sup>1</sup>	1256	1257	1258	1259	1260	1261, 1262
nov	5. 7. 23:57	4. 8. 12:13	3. 9. 2:56	2. 10. 19:49	1. 11. 13:47	1.12.7:21 30.12.23:26
první čtvrt	13. 7. 23:48	12. 8. 16:18	11. 9. 7:05	10. 10. 19:55	9. 11. 6:55	8. 12. 16:26
úplněk	21. 7. 11:17	19. 8. 19:25	18. 9. 3:35	17. 10. 12:26	15. 11. 22:28	15. 12. 10:01
poslední čtvrt	28. 7. 3:51	26. 8. 10:25	24. 9. 19:49	24. 10. 9:03	23. 11. 2:28	22. 12. 23:17
přizemí	24. 7. 7 365 t. km	21. 8. 6 360 t. km	18. 9. 14 357 t. km	17. 10. 2 357 t. km	14. 11.12 360 t. km	12. 12.14 365 t. km
odzemí	12. 7. 9 404 t. km	9. 8. 2 405 t. km	5. 9. 16 406 t. km	2. 10. 21 407 t. km 30. 10. 0 406 t. km	26. 11.13 405 t. km	24. 12. 8 404 t. km

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

Selenografická šířka Slunce

leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
10. -1,5	9. -1,3	10. -0,7	9. +0,1	9. +0,9	8. +1,4	8. +1,5	7. +1,3	6. +0,6	6. -0,2	5. -0,9	5. -1,4
20. -1,5	19. -1,2	20. -0,5	19. +0,4	19. +1,1	18. +1,5	18. +1,5	17. +1,1	16. +0,4	16. -0,5	15. -1,2	15. -1,5
30. -1,5	29. -1,0	30. -0,2	29. +0,6	29. +1,3	28. +1,5	28. +1,4	27. +0,8	26. +0,0	26. -0,8	25. -1,4	25. -1,6

# Zatmění Slunce a Měsíce

V roce 2024 nastávají dvě zatmění Slunce a dvě zatmění Měsíce.

- 25. března – polostínové zatmění Měsíce, u nás v podstatě neviditelné
- 8. dubna – úplné zatmění Slunce, u nás neviditelné
- 18. září – částečné zatmění Měsíce, u nás pozorovatelné téměř v celém průběhu
- 2. října – prstencové zatmění Slunce, u nás neviditelné

## Polostínové zatmění Měsíce 25. března

První zatmění roku 2024 bude polostínové zatmění Měsíce, které bude možno pozorovat ze Severní a Jižní Ameriky. Pozorovatelům v Japonsku, na Novém Zélandu a ve východních částech Austrálie Měsíc v průběhu zatmění vychází, pozorovatelům v západních částech Evropy a Afriky Měsíc v průběhu zatmění zapadá. Velikost zatmění v největší fázi dosáhne hodnoty 0,956 (v jednotkách měsíčního průměru).

### Průběh zatmění

fáze	datum	SEČ	poziční úhel
		<i>h min</i>	<i>°</i>
Vstup Měsíce do polostínu	25. 3.	5 53,2	161
Střed zatmění	25. 3.	8 12,9	-
Výstup Měsíce z polostínu	25. 3.	10 32,5	257

## Úplné zatmění Slunce 8. dubna

Druhé zatmění roku 2024 bude úplné zatmění Slunce, které bude pozorovatelné v pásu, který se táhne z Tichého oceánu, přes Mexiko a USA, do oceánu Atlantického. Jako částečné bude vidět z území USA, Kanady, Mexika, států Střední Ameriky a Grónska. U nás toto zatmění není pozorovatelné.

Geocentrická konjunkce Slunce a Měsíce nastává 8. dubna v 18 h 37 min a 21 s TT. Osa měsíčního stínu dosahuje nejmenší vzdálenosti od Země 8. dubna v 18 h 17 min a 13 s UT – v tento okamžik nastává maximální fáze zatmění pozorovatelná ze souřadnic

+25,29° zeměpisné šířky, -104,12° zeměpisné délky (asi 70 km západně od města Torreón). Doba trvání 4 min 28,1 s. Maximální velikost zatmění je 1,0565 (v jednotkách slunečního průměru). Zatmění patří do série saros č. 139 a jde o 30. zatmění této série.

#### Průběh zatmění

fáze	datum	TT	zeměpisná šířka	efemeridová délka	zeměpisná délka
		<i>h min</i>	°	°	°
Začátek částečného zatmění	8. 4.	15 43,4	-14,96	-143,40	-143,11
Začátek středového zatmění	8. 4.	16 41,2	-7,81	-158,84	-158,55
Střed středového zatmění	8. 4.	18 18,4	25,27	-104,48	-104,19
Konec středového zatmění	8. 4.	19 55,7	47,63	-20,08	-19,80
Konec částečného zatmění	8. 4.	20 53,5	40,55	-36,43	-36,15

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

#### Částečné zatmění Měsíce 18. září

Celý průběh zatmění bude možno pozorovat ze západní části Evropy a Afriky, z východní poloviny Severní a Střední Ameriky a z celé Jižní Ameriky. Pozorovatelům v západní polovině Severní Ameriky Měsíc v průběhu úkazu vychází, pozorovatelům ve východní polovině Evropy a Afriky Měsíc v průběhu zatmění zapadá.

Velikost zatmění v největší fázi dosáhne hodnoty 0,085 (v jednotkách měsíčního průměru).

fáze	datum	SEČ	poziční úhel
		<i>h min</i>	°
Vstup Měsíce do polostínu	18. 9.	1 41,1	22
Začátek částečného zatmění	18. 9.	3 12,9	348
Střed zatmění	18. 9.	3 44,3	-
Konec částečného zatmění	18. 9.	4 15,7	314
Výstup Měsíce z polostínu	18. 9.	5 47,5	280

## Prstencové zatmění Slunce 2. října

Druhé zatmění Slunce roku 2024 je jako prstencové pozorovatelné v pásu táhnoucím se z oblastí táhnoucích se přes Tichý oceán a jižní oblasti Chile a Argentiny do Atlantického oceánu. Jako částečné je vidět z jižní poloviny Jižní Ameriky a části Antarktidy. U nás toto zatmění není pozorovatelné.

Geocentrická konjunkce Slunce a Měsíce nastává 2. října v 19 h 9 min 15 s TT. Osa měsíčního stínu dosahuje nejmenší vzdálenosti od Země 2. října v 18 h 44 min 51 s UT – v tento okamžik nastává maximální fáze zatmění pozorovatelná ze souřadnic  $-21,96^{\circ}$  zeměpisné šířky,  $-114,47^{\circ}$  zeměpisné délky (Tichý oceán, asi 750 km severovýchodně od Velikonočního ostrova). Doba trvání 7 min 25,1 s. Maximální velikost zatmění je 0,9326 (v jednotkách slunečního průměru). Zatmění patří do série saros č. 144 a jde o 17. zatmění této série.

### Průběh zatmění

fáze	datum	TT	zeměpisná šířka	efemeridová délka	zeměpisná délka
		<i>h min</i>	$^{\circ}$	$^{\circ}$	$^{\circ}$
Začátek částečného zatmění	2. 10.	15 44,1	16,04	-147,62	-147,33
Začátek středového zatmění	2. 10.	16 54,8	8,37	-165,85	-165,56
Střed středového zatmění	2. 10.	18 46,1	-21,93	-114,84	-114,55
Konec středového zatmění	2. 10.	20 37,4	-49,49	-37,37	-37,09
Konec částečného zatmění	2. 10.	21 48,2	-41,85	-56,20	-55,92

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

speciální akce

# Procházky Prahou astronomickou



Komentovaná  
prohlídka

Užijte si procházky po **Praze**, jednom z **nejkrásnějších** evropských měst, které bylo **centrem vzdělanosti** hned v několika dějinných obdobích. Projděte se po památkách souvisejících s tisíciletou **historií astronomie** v Praze, s nimiž jsou spjaty **osudy osobností** astronomie, fyziky, astrofyziky, meteorologie, geologie, ale také alchymie a astrologie.

planetum

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



# Planety

Následující oddíl uvádí základní efemeridy planet. 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 105 – 129.

Tabulky uvádějí pro planety následující veličiny:

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

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

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

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

Pro planety Jupiter a Saturn jsou k dispozici grafy poloh jejich nejjasnějších měsíců, pro planety Uran a Neptun jsou k jejich snazšímu nalezení uvedeny vyhledávací mapky. Přehled úkazů Jupiterových měsíců uvádí tabulka na str. 59. Ostatní údaje nalezne čtenář v elektronickém vydání ročenky.

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

Elektronické vydání

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

- Heliocentrické úkazy planet
- Heliocentrické souřadnice planet
- Elongace planet





## Geocentrické úkazy pro Merkur

největší elongace	východní	24. 3. 23h 19°	22. 7. 7h 27°	16. 11. 9h 23°	
	západní	12. 1. 16h 24°	9. 5. 22h 26°	5. 9. 4h 18°	25. 12. 4h 22°
konjunkce	horní	28. 2. 10h	14. 6. 17h	30. 9. 22h	
	dolní	12. 4. 0h	19. 8. 3h	6. 12. 3h	
stationární		2. 1. 5h	1. 4. 21h	24. 4. 9h	
		4. 8. 9h	28. 8. 4h	26. 11. 5h	15. 12. 23h
vzdálenost	nejmenší	15. 4. 9h 0,576 au	15. 8. 21h 0,608 au	5. 12. 24h 0,678 au	
	největší	20. 2. 20h 1,390 au	15. 6. 3h 1,323 au	8. 10. 13h 1,419 au	

## Geocentrické úkazy pro ostatní planety

	Venuše	Mars	Jupiter	Saturn	Uran	Neptun
konjunkce	4. 6. 17h H		18. 5. 20h	28. 2. 22h	13. 5. 10h	17. 3. 12h
opozice			7. 12. 22h	8. 9. 6h	17. 11. 4h	21. 9. 1h
stacio- nární		7. 12. 22h	9. 10. 8h	30. 6. 22h 16. 11. 7h	27. 1. 12h 1. 9. 17h	3. 7. 4h 8. 12. 12h
nejmenší vzdálenost			6. 12. 11h 4,089 au	8. 9. 8h 8,658 au	17. 11. 0h 18,572 au	20. 9. 5h 28,893 au
největší vzdálenost	5. 6. 3h 1,735 au		21. 5. 3h 6,028 au	28. 2. 18h 10,711 au	13. 5. 15h 20,602 au	18. 3. 9h 30,897 au
maximální jasnost						
maximální elongace						

## Oskulační dráhové elementy pro rok 2024 (MJD=60480) (vzhledem k ekliptice a jarnímu bodu J2000.0)

	$a$	$M$	$e$	$\omega$	$i$	$\Omega$	$n$
	au	°		°	°	°	°
Merkur	0,38710	21,847	0,20565	77,495	7,0036	48,299	4,092390
Venuše	0,72333	326,031	0,00674	131,786	3,3946	76,614	1,602131
Země	1,00000	164,312	0,01670	103,061	0,0032	174,380	0,985616
Mars	1,52357	21,774	0,09324	336,175	1,8478	49,495	0,524097
Jupiter	5,20228	42,823	0,04829	13,996	1,3035	100,519	0,083104
Saturn	9,56438	259,347	0,05492	89,816	2,4867	113,598	0,033326
Uran	19,30395	253,471	0,04495	164,565	0,7718	74,049	0,011621
Neptun	30,22859	323,527	0,01363	35,025	1,7695	131,764	0,005930

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

V roce 2024 nastává sedm maximálních elongací Merkuru, čtyři západní a tři východní. Na začátku roku jej najdeme na ranní obloze společně s Venuší. Počátkem občanského soumraku je ve výšce  $7^\circ$  nad JV obzorem. Největší západní elongace ( $24^\circ$ ) nastává 12. 1. v 16 h. Období viditelnosti končí okolo 21. 1. Tehdy se Merkur počátkem občanského soumraku nachází ve výšce necelých  $5^\circ$ . Jasnost planety během tohoto období stoupá z +0,6 mag na -0,2 mag.

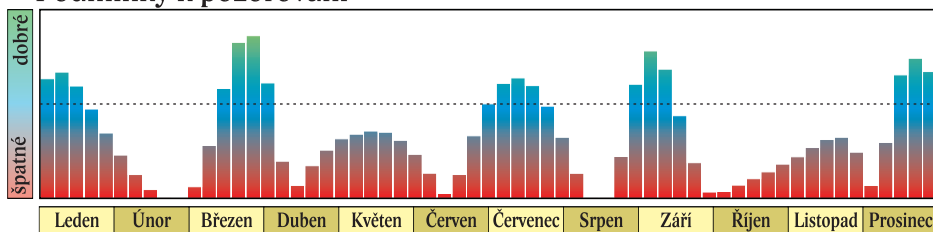
V únoru je Merkur nepozorovatelný. Po horní konjunkci se Sluncem 28. 2. v 10 h nastává 24. 3. ve 23 h největší východní elongace ( $19^\circ$ ). Ta nabízí jedinou letošní možnost spatřit Merkur na večerní obloze. Přes  $5^\circ$  nad západní obzor na konci občanského soumraku planeta vystoupá 12. 3. Období viditelnosti pak trvá do 31. 3. Jasnost po celou dobu mezi uvedenými daty postupně klesá z -1,3 mag na +1,2 mag. Dolní konjunkce se Sluncem nastává 12. 4. v 0 h.

Následuje dlouhé období, kdy je Merkur nepozorovatelný. Při maximální západní elongaci ( $26^\circ$ ), která nastává 9. 5. ve 22 h, ani při největší východní elongaci ( $27^\circ$ ), v níž se planeta ocitá 22. 7. v 7 h, se nevymaní z červánků. Mezi těmito elongacemi nastává dne 14. 6. v 17 h horní konjunkce a poté 19. 8. ve 3 h dolní konjunkce se Sluncem.

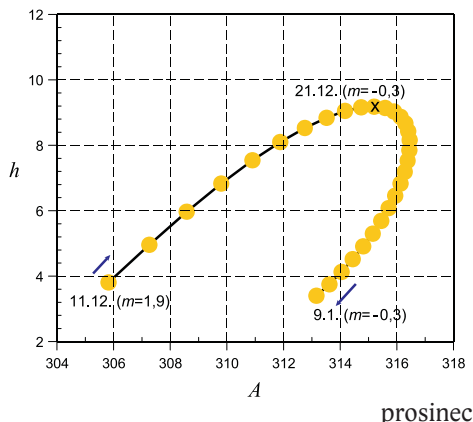
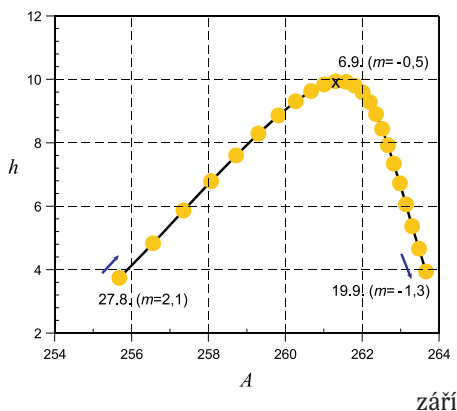
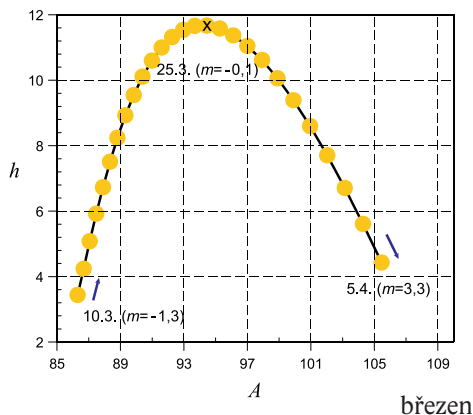
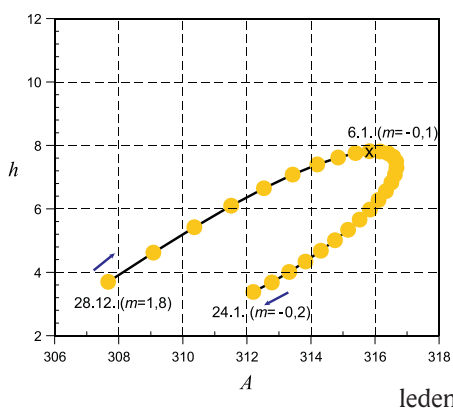
Na ranní obloze letos podruhé spatříme Merkur na konci léta okolo největší západní elongace ( $18^\circ$ ), v níž se planeta ocitá 5. 9. ve 4 h. Již 29. srpna se objevuje ráno na počátku občanského soumraku necelých  $6^\circ$  nad východním obzorem. Z hodnoty +1,4 mag její jasnost v následujících týdnech vystoupá až na -1,2 mag dne 17. 9. Poté však výška nad obzorem klesne pod  $5^\circ$  a tím toto období viditelnosti končí. Horní konjunkci se Sluncem pak Merkur projde 30. 9. ve 22 h.

Kvůli nízké deklinaci zůstane Merkur nepozorovatelný i při maximální východní elongaci ( $23^\circ$ ), jež nastává 16. 11. v 9 h. Po dolní konjunkci se Sluncem 6. 12. ve 3 h se Merkur letos potřetí objevuje na ranní obloze. Z červánků nad jihovýchodním obzorem se vynoří 12. 12. Tehdy překročí jasnost +1,5 mag a výška nad obzorem  $5^\circ$  (na začátku občanského soumraku). Největší západní elongace ( $22^\circ$ ) nastává 25. 12. ve 4 h. Dne 31. 12. dosáhne Merkur jasnosti +0,4 mag a bude dále zjasňovat. Období viditelnosti skončí počátkem ledna 2025.

## Podmínky k pozorování



## Grafy viditelnosti Merkuru



Grafy se vztahují k významným elongacím Merkuru od Slunce, tj. k těm, kdy maximální výška Merkuru nad obzorem v okamžiku občanského soumraku dosahuje alespoň  $5^\circ$ . Jsou vyneseny pro všechny dny, kdy výška Merkuru je větší než  $3^\circ$ .

Na obrázcích jsou pro každý den zobrazeny polohy Merkuru v okolí jeho maximální elongace od Slunce pro okamžik počátku či konce občanského soumraku – jeho azimut  $A$ , počítaný od jihu kladně na západ, a výška nad obzorem  $h$  se započtením astronomické refrakce. Pro počáteční datum, datum maximální výšky nad obzorem a koncové datum je v závorce uvedena též jeho magnituda  $m$ .

V roce 2024 jde o grafy pro leden (před východem Slunce), březen (po západu Slunce), září (před východem Slunce) a prosinec (před východem Slunce).

měsíc	den	0 h TČ						SEČ		
		RA	Dec	$\rho$	$\Delta$	$\varphi$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ' "	"	au			h min	h min	h min
1.	1	17 27,1	-20 9	4,3	0,778	0,27	0,5	6 25	10 45	15 4
	6	17 31,0	-20 42	3,8	0,880	0,46	-0,1	6 13	10 30	14 46
	11	17 46,5	-21 33	3,4	0,982	0,60	-0,3	6 15	10 27	14 38
	16	18 9,1	-22 21	3,1	1,075	0,70	-0,3	6 23	10 30	14 37
	21	18 35,9	-22 51	2,9	1,156	0,78	-0,2	6 33	10 37	14 41
	26	19 5,3	-22 57	2,7	1,225	0,83	-0,2	6 43	10 47	14 51
	31	19 36,4	-22 33	2,6	1,281	0,87	-0,3	6 52	10 59	15 5
2.	5	20 8,6	-21 37	2,5	1,325	0,91	-0,4	6 59	11 11	15 24
	10	20 41,5	-20 8	2,5	1,359	0,93	-0,5	7 3	11 24	15 47
	15	21 15,0	-18 5	2,4	1,381	0,96	-0,7	7 5	11 38	16 13
	20	21 48,7	-15 28	2,4	1,390	0,98	-1,0	7 4	11 52	16 42
	25	22 22,9	-12 16	2,4	1,385	0,99	-1,5	7 2	12 7	17 14
3.	1	22 57,4	- 8 31	2,5	1,361	1,00	-1,8	6 57	12 22	17 48
	6	23 32,2	- 4 16	2,6	1,314	0,98	-1,6	6 52	12 37	18 24
	11	0 6,5	+ 0 17	2,7	1,239	0,91	-1,3	6 45	12 51	19 0
	16	0 38,8	+ 4 50	3,0	1,133	0,78	-1,1	6 35	13 4	19 34
	21	1 6,4	+ 8 51	3,3	1,004	0,59	-0,7	6 23	13 11	20 0
	26	1 26,1	+11 50	3,9	0,869	0,38	-0,1	6 8	13 10	20 13
	31	1 35,5	+13 22	4,5	0,747	0,20	1,1	5 50	12 58	20 8
4.	5	1 34,2	+13 18	5,1	0,654	0,07	2,9	5 29	12 37	19 43
	10	1 24,8	+11 44	5,6	0,596	0,01	5,5	5 8	12 7	19 5
	15	1 12,6	+ 9 17	5,8	0,576	0,01	5,2	4 49	11 35	18 20
	20	1 3,5	+ 6 51	5,7	0,590	0,07	3,2	4 32	11 7	17 41
	25	1 0,8	+ 5 11	5,3	0,629	0,15	1,9	4 18	10 45	17 12
	30	1 5,2	+ 4 35	4,9	0,685	0,24	1,1	4 6	10 31	16 55
5.	5	1 16,1	+ 4 59	4,5	0,754	0,33	0,7	3 55	10 22	16 50
	10	1 32,2	+ 6 15	4,0	0,830	0,42	0,4	3 45	10 19	16 54
	15	1 52,8	+ 8 12	3,7	0,911	0,50	0,1	3 37	10 20	17 5
	20	2 17,6	+10 40	3,4	0,996	0,59	-0,1	3 29	10 26	17 23
	25	2 46,4	+13 30	3,1	1,083	0,68	-0,4	3 24	10 35	17 48
	30	3 19,6	+16 33	2,9	1,167	0,78	-0,7	3 21	10 49	18 19
6.	4	3 57,7	+19 33	2,7	1,241	0,88	-1,1	3 22	11 8	18 56
	9	4 40,7	+22 11	2,6	1,297	0,96	-1,6	3 29	11 32	19 36
	14	5 27,5	+24 4	2,5	1,322	1,00	-2,4	3 44	11 59	20 16
	19	6 15,5	+24 53	2,6	1,312	0,98	-1,8	4 6	12 27	20 48
	24	7 1,5	+24 33	2,6	1,272	0,91	-1,1	4 35	12 53	21 10
	29	7 43,6	+23 15	2,8	1,211	0,82	-0,7	5 7	13 15	21 22

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

měsíc	den	0 h TČ						SEČ		
		RA	Dec	$\rho$	$\Delta$	$\varphi$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ' "	"	au			h min	h min	h min
7.	4	8 20,7	+21 14	2,9	1,139	0,73	-0,4	5 37	13 32	21 25
	9	8 52,9	+18 47	3,2	1,062	0,65	-0,2	6 5	13 44	21 22
	14	9 20,3	+16 7	3,4	0,984	0,58	0,0	6 27	13 51	21 14
	19	9 42,9	+13 24	3,7	0,907	0,50	0,2	6 45	13 54	21 1
	24	10 0,6	+10 49	4,0	0,832	0,42	0,4	6 56	13 51	20 45
	29	10 12,6	+ 8 35	4,4	0,762	0,34	0,7	6 59	13 43	20 26
8.	3	10 18,3	+ 6 56	4,8	0,698	0,24	1,2	6 52	13 28	20 3
	8	10 16,4	+ 6 9	5,2	0,646	0,15	2,0	6 34	13 6	19 37
	13	10 7,1	+ 6 29	5,5	0,614	0,06	3,4	6 3	12 36	19 10
	18	9 52,4	+ 7 58	5,5	0,612	0,01	5,2	5 21	12 2	18 43
	23	9 38,4	+10 8	5,2	0,649	0,03	4,0	4 37	11 29	18 21
	28	9 32,3	+12 9	4,6	0,729	0,14	1,8	4 2	11 4	18 7
9.	2	9 38,6	+13 14	4,0	0,845	0,32	0,3	3 43	10 52	18 0
	7	9 57,6	+12 57	3,4	0,981	0,54	-0,6	3 44	10 52	17 59
	12	10 26,0	+11 15	3,0	1,117	0,74	-1,0	4 2	11 1	17 59
	17	10 59,1	+ 8 24	2,7	1,231	0,88	-1,2	4 30	11 15	17 57
	22	11 33,4	+ 4 51	2,6	1,316	0,96	-1,4	5 2	11 29	17 54
	27	12 7,0	+ 0 59	2,4	1,372	0,99	-1,6	5 35	11 43	17 49
10.	2	12 39,3	- 2 55	2,4	1,405	1,00	-1,6	6 6	11 56	17 43
	7	13 10,4	- 6 43	2,4	1,418	0,99	-1,2	6 36	12 7	17 36
	12	13 40,7	-10 18	2,4	1,415	0,98	-0,8	7 4	12 17	17 29
	17	14 10,5	-13 37	2,4	1,398	0,96	-0,6	7 31	12 28	17 22
	22	14 40,1	-16 37	2,5	1,369	0,93	-0,4	7 57	12 37	17 16
	27	15 9,5	-19 17	2,5	1,327	0,90	-0,3	8 22	12 47	17 11
11.	1	15 38,8	-21 32	2,6	1,272	0,86	-0,3	8 45	12 57	17 7
	6	16 7,7	-23 21	2,8	1,204	0,81	-0,3	9 6	13 6	17 5
	11	16 35,4	-24 39	3,0	1,122	0,74	-0,3	9 22	13 14	17 5
	16	17 0,2	-25 23	3,3	1,026	0,64	-0,3	9 31	13 18	17 5
	21	17 19,4	-25 29	3,7	0,918	0,50	-0,2	9 31	13 17	17 3
	26	17 27,7	-24 52	4,2	0,807	0,31	0,3	9 14	13 4	16 55
12.	1	17 18,9	-23 24	4,7	0,715	0,10	2,1	8 34	12 34	16 34
	6	16 53,8	-21 12	5,0	0,678	0,00	6,0	7 35	11 48	16 3
	11	16 28,9	-19 12	4,7	0,717	0,10	2,1	6 40	11 5	15 31
	16	16 20,2	-18 34	4,1	0,812	0,32	0,2	6 9	10 38	15 7
	21	16 27,9	-19 11	3,6	0,925	0,51	-0,3	6 2	10 27	14 53
	26	16 46,3	-20 24	3,2	1,034	0,66	-0,4	6 8	10 27	14 45
	31	17 10,9	-21 42	3,0	1,131	0,76	-0,4	6 21	10 32	14 42

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

# studuj fyziku v Opavě



SLEZSKÁ  
UNIVERZITA  
FYZIKÁLNÍ ÚSTAV  
V OPAVĚ



Více na:

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

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



Fyzikální ústav v Opavě



@physics.cz



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



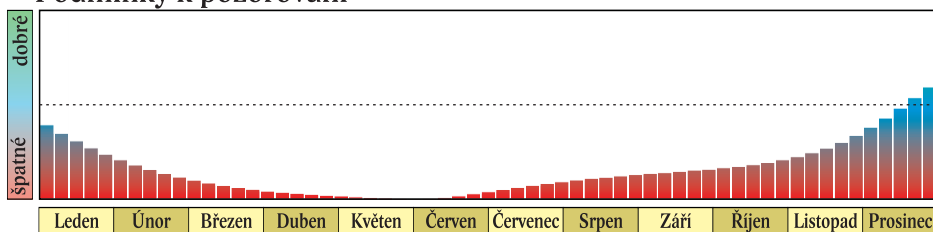
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Zatímco v loňském roce jsme mohli Venuši pozorovat jako večernici a po krátkém období dolní konjunkce jako jitřenku, rok 2024 je pro pozorování Venuše nepříznivý. V lednu ji ještě zahlédneme ráno nízko nad jihovýchodním obzorem. Jasnost Venuše je v této chvíli  $-4,1$  mag a v následujícím období mírně klesá. Na samém začátku roku ji s počátkem občanského soumraku najdeme ve výšce  $16^\circ$ , a to v souhvězdí Štíra, z nějž rychle přejde přes Hadonoše do Střelce. Tam se během února rychle stává nepozorovatelnou. Především díky velmi nízké deklinaci tento stav přetrvá až do konce léta.

Po celý rok se Venuše pohybuje přímo. Ze Střelce pokračuje souhvězdími Kozoroha, Vodnáře, Ryb a Berana do Býka, kde 4. 6. v 17 h nastává horní konjunkce se Sluncem. Do největší vzdálenosti od Země (1,735 au) se Venuše dostává 5. 6. ve 3 h.

Po horní konjunkci stále nepozorovatelná Venuše prochází souhvězdími Blíženců, Lva a Panny. V září se pak začíná objevovat ve večerních červancích nízko nad obzorem, ale příznivější období její viditelnosti začíná až v říjnu. Ještě na konci října ji však koncem občanského soumraku najdeme ve výšce pouhých  $6^\circ$  nad jihozápadním obzorem. Během října se Venuše stihla přesunout přes Váhy do souhvězdí Štíra a Hadonoše, kde jsme ji zastihli už na začátku roku. Ve druhé polovině listopadu a v prosinci se viditelnost Venuše rychle zlepšuje a začíná být nápadnou večernicí. Na konci prosince zapadá až po 20. hodině, hluboko v astronomické noci. Jasnost ke konci roku vystoupá až na  $-4,4$  mag. Během listopadu a prosince Venuše prochází opět Střelcem a Kozorohem, na začátku roku 2025 ji už najdeme v souhvězdí Vodnáře.

## Podmínky k pozorování



měsíc	den	0 h TČ						SEČ		
		RA	Dec	$\rho$	$\Delta$	$\varphi$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	″	au			h min	h min	h min
1.	1	16 3,8	-18 46	7,1	1,182	0,78	-4,0	4 55	9 24	13 51
	6	16 29,1	-19 59	6,9	1,213	0,79	-4,0	5 8	9 29	13 50
	11	16 54,9	-20 59	6,7	1,243	0,81	-4,0	5 20	9 35	13 50
	16	17 21,0	-21 44	6,6	1,273	0,82	-4,0	5 31	9 42	13 52
	21	17 47,4	-22 14	6,4	1,302	0,83	-4,0	5 41	9 48	13 56
	26	18 14,0	-22 28	6,3	1,330	0,84	-3,9	5 49	9 55	14 2
	31	18 40,7	-22 25	6,1	1,357	0,85	-3,9	5 56	10 2	14 9
2.	5	19 7,4	-22 6	6,0	1,384	0,87	-3,9	6 0	10 9	14 18
	10	19 33,9	-21 29	5,9	1,409	0,88	-3,9	6 3	10 16	14 29
	15	20 0,1	-20 37	5,8	1,434	0,89	-3,9	6 5	10 23	14 41
	20	20 26,1	-19 30	5,7	1,458	0,90	-3,9	6 4	10 29	14 54
	25	20 51,6	-18 8	5,6	1,481	0,90	-3,9	6 2	10 35	15 8
3.	1	21 16,7	-16 34	5,5	1,504	0,91	-3,9	5 58	10 40	15 22
	6	21 41,3	-14 48	5,5	1,525	0,92	-3,8	5 54	10 45	15 37
	11	22 5,5	-12 51	5,4	1,546	0,93	-3,8	5 48	10 49	15 51
	16	22 29,4	-10 46	5,3	1,566	0,94	-3,8	5 41	10 53	16 6
	21	22 52,8	- 8 33	5,3	1,585	0,94	-3,8	5 34	10 57	16 21
	26	23 15,9	- 6 15	5,2	1,603	0,95	-3,8	5 26	11 0	16 36
	31	23 38,9	- 3 52	5,1	1,620	0,96	-3,8	5 18	11 4	16 50
4.	5	0 1,6	- 1 27	5,1	1,636	0,96	-3,8	5 10	11 7	17 5
	10	0 24,3	+ 1 0	5,1	1,650	0,97	-3,8	5 1	11 10	17 20
	15	0 47,0	+ 3 27	5,0	1,664	0,97	-3,8	4 52	11 13	17 34
	20	1 9,7	+ 5 52	5,0	1,677	0,98	-3,8	4 43	11 16	17 49
	25	1 32,7	+ 8 14	4,9	1,689	0,98	-3,9	4 35	11 19	18 4
	30	1 55,9	+10 32	4,9	1,699	0,99	-3,9	4 27	11 22	18 19
5.	5	2 19,4	+12 43	4,9	1,708	0,99	-3,9	4 20	11 26	18 34
	10	2 43,3	+14 47	4,9	1,716	0,99	-3,9	4 13	11 31	18 50
	15	3 7,6	+16 42	4,8	1,723	1,00	-3,9	4 7	11 35	19 5
	20	3 32,3	+18 26	4,8	1,728	1,00	-3,9	4 2	11 40	19 20
	25	3 57,6	+19 59	4,8	1,732	1,00	-3,9	3 58	11 46	19 34
	30	4 23,2	+21 17	4,8	1,734	1,00	-4,0	3 56	11 52	19 48
6.	4	4 49,3	+22 22	4,8	1,735	1,00	-4,0	3 56	11 58	20 1
	9	5 15,8	+23 10	4,8	1,735	1,00	-4,0	3 57	12 5	20 13
	14	5 42,5	+23 41	4,8	1,733	1,00	-4,0	4 1	12 12	20 24
	19	6 9,3	+23 55	4,8	1,730	1,00	-3,9	4 6	12 19	20 32
	24	6 36,2	+23 52	4,8	1,725	1,00	-3,9	4 14	12 26	20 38
	29	7 3,0	+23 30	4,9	1,718	0,99	-3,9	4 24	12 33	20 43

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



měsíc	den	Θ h TČ						SEČ		
		RA	Dec	$\rho$	$\Delta$	$\varphi$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	″	au			h min	h min	h min
7.	4	7 29,6	+22 52	4,9	1,711	0,99	-3,9	4 35	12 40	20 45
	9	7 55,9	+21 56	4,9	1,701	0,99	-3,9	4 48	12 47	20 45
	14	8 21,8	+20 45	4,9	1,691	0,98	-3,9	5 1	12 53	20 44
	19	8 47,2	+19 19	5,0	1,679	0,98	-3,9	5 16	12 59	20 40
	24	9 12,2	+17 40	5,0	1,665	0,97	-3,9	5 31	13 4	20 36
	29	9 36,6	+15 48	5,1	1,650	0,97	-3,9	5 46	13 9	20 30
8.	3	10 0,6	+13 46	5,1	1,634	0,96	-3,8	6 1	13 13	20 23
	8	10 24,1	+11 35	5,2	1,617	0,95	-3,8	6 17	13 16	20 15
	13	10 47,2	+ 9 16	5,2	1,598	0,94	-3,8	6 32	13 20	20 7
	18	11 10,0	+ 6 51	5,3	1,579	0,94	-3,8	6 47	13 23	19 58
	23	11 32,5	+ 4 21	5,4	1,558	0,93	-3,8	7 2	13 26	19 48
	28	11 54,8	+ 1 49	5,4	1,536	0,92	-3,8	7 17	13 28	19 39
9.	2	12 17,0	- 0 46	5,5	1,513	0,91	-3,8	7 31	13 31	19 29
	7	12 39,3	- 3 20	5,6	1,489	0,90	-3,8	7 46	13 33	19 19
	12	13 1,6	- 5 53	5,7	1,464	0,89	-3,9	8 1	13 36	19 9
	17	13 24,0	- 8 24	5,8	1,439	0,88	-3,9	8 16	13 39	19 0
	22	13 46,7	-10 50	5,9	1,412	0,87	-3,9	8 31	13 42	18 51
	27	14 9,8	-13 10	6,0	1,385	0,86	-3,9	8 47	13 45	18 42
10.	2	14 33,2	-15 22	6,1	1,357	0,85	-3,9	9 2	13 49	18 35
	7	14 57,0	-17 26	6,3	1,328	0,84	-3,9	9 18	13 53	18 28
	12	15 21,4	-19 19	6,4	1,299	0,82	-3,9	9 33	13 58	18 22
	17	15 46,2	-21 0	6,6	1,269	0,81	-3,9	9 48	14 3	18 17
	22	16 11,5	-22 27	6,7	1,238	0,80	-4,0	10 2	14 8	18 14
	27	16 37,1	-23 39	6,9	1,207	0,78	-4,0	10 16	14 14	18 12
11.	1	17 3,2	-24 35	7,1	1,175	0,77	-4,0	10 29	14 21	18 13
	6	17 29,5	-25 13	7,3	1,143	0,76	-4,0	10 39	14 27	18 15
	11	17 55,9	-25 34	7,5	1,110	0,74	-4,1	10 48	14 34	18 20
	16	18 22,3	-25 36	7,7	1,077	0,73	-4,1	10 55	14 41	18 27
	21	18 48,6	-25 21	8,0	1,043	0,71	-4,1	11 0	14 47	18 35
	26	19 14,5	-24 47	8,3	1,009	0,70	-4,2	11 2	14 53	18 45
12.	1	19 39,9	-23 56	8,6	0,974	0,68	-4,2	11 2	14 59	18 57
	6	20 4,8	-22 49	8,9	0,939	0,66	-4,2	10 59	15 4	19 10
	11	20 28,9	-21 27	9,2	0,903	0,64	-4,3	10 55	15 9	19 23
	16	20 52,3	-19 52	9,6	0,868	0,62	-4,3	10 49	15 12	19 36
	21	21 14,9	-18 4	10,0	0,831	0,60	-4,4	10 42	15 15	19 49
	26	21 36,7	-16 7	10,5	0,795	0,58	-4,4	10 33	15 17	20 2
	31	21 57,5	-14 1	11,0	0,758	0,56	-4,5	10 22	15 18	20 14

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

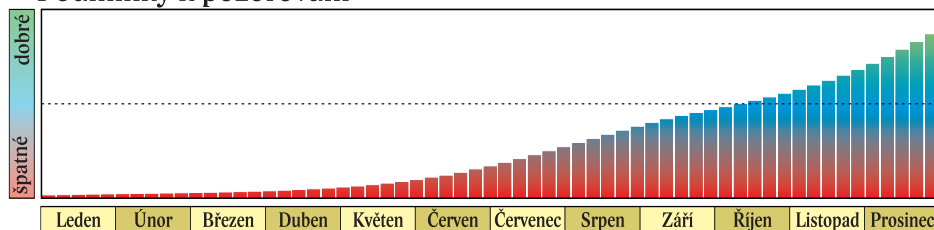
Rok 2024 je druhým v řadě bez opozice Marsu. Červená planeta byla naposledy v opozici se Sluncem v prosinci 2022, v příští se ocitne až v lednu 2025. Proto je letos obdobím nejlepší viditelnosti závěr roku.

Na počátku letošního roku je Mars nepozorovatelný a tento stav trvá až do konce dubna. Pohybuje se přímo a prochází souhvězdími Střelce, Kozoroha a Vodnáře. Dne 29. 4. v 6 h nastává velmi těsná konjunkce (2,1 úhlové minuty) Marsu s Neptunem. Planety se ovšem ztrácejí na světlé obloze, jsou prakticky nepozorovatelné.

Ráno nízko nad východním obzorem se Mars začíná objevovat v květnu. Tehdy se nachází v souhvězdí Ryb, kam se přesunul na konci dubna. Přestože deklinace planety stoupá, viditelnost se kvůli prodlužujícimu se soumraku a zkracující noci zlepšuje jen pomalu. V polovině července se Mars přesouvá do Býka. Tehdy vychází půl hodiny po půlnoci a na konci občanského soumraku je ve výšce 26° nad východním obzorem. V souhvězdí Býka Mars během letních měsíců vytváří zajímavá seskupení s Měsícem, Jupiterem, Aldebaranem, Plejádami a také Uranem.

Období dobré viditelnosti začíná v srpnu. V září a říjnu, kdy je Mars na obloze ve druhé polovině noci, se pohybuje stále přímo souhvězdím Blíženců, a protože se blíží do lednové opozice, výrazně zjasňuje. Na začátku listopadu dosáhne +0 mag a ocitá se v souhvězdí Raka. V něm je Mars 7. 12. ve 22 h stacionární a po zbytek roku se pohybuje zpětně. Koncem prosince Mars dosáhne jasnosti -1,2 mag a je pozorovatelný po většinu noci kromě večera. Vychází na konci nautického soumraku a vrcholí před druhou hodinou ranní ve výšce 63°. Úhlový rozměr kotoučku Marsu je v letošním roce největší také v závěru roku, dosahuje hodnoty 14,2", ta však bude spolu s jasností planety nadále stoupat až do opozice, jež nastane 16. 1. 2025.

## Podmínky k pozorování



Elektronické vydání

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

• Planetografické souřadnice středu kotoučku Marsu



# Mars

mésic den	0 h TČ						SEČ		
	RA	Dec	$\rho$	$\Delta$	$\varphi$	mag	východ	průchod	západ
	h min	° '	''	au			h min	h min	h min
1. 1	17 48,2	-23 58	1,9	2,424	0,99	1,4	7 11	11 7	15 4
11	18 20,8	-24 0	2,0	2,392	0,99	1,4	7 4	11 1	14 57
21	18 53,7	-23 36	2,0	2,358	0,99	1,4	6 55	10 54	14 53
31	19 26,5	-22 47	2,0	2,323	0,99	1,3	6 43	10 47	14 52
2. 10	19 59,1	-21 33	2,0	2,286	0,98	1,3	6 28	10 40	14 53
20	20 31,2	-19 56	2,1	2,248	0,98	1,3	6 11	10 33	14 55
3. 1	21 2,8	-17 57	2,1	2,210	0,97	1,3	5 52	10 25	14 59
11	21 33,8	-15 40	2,2	2,171	0,97	1,2	5 31	10 17	15 3
21	22 4,1	-13 7	2,2	2,133	0,96	1,2	5 8	10 8	15 8
31	22 33,8	-10 21	2,2	2,094	0,96	1,2	4 45	9 58	15 12
4. 10	23 3,0	- 7 26	2,3	2,056	0,95	1,2	4 20	9 48	15 16
20	23 31,8	- 4 25	2,3	2,018	0,95	1,1	3 55	9 37	15 20
30	0 0,2	- 1 22	2,4	1,980	0,94	1,1	3 29	9 26	15 24
5. 10	0 28,4	+ 1 42	2,4	1,943	0,93	1,1	3 3	9 15	15 27
20	0 56,5	+ 4 42	2,5	1,905	0,93	1,1	2 38	9 4	15 30
30	1 24,5	+ 7 37	2,5	1,867	0,92	1,1	2 12	8 52	15 33
6. 9	1 52,7	+10 22	2,6	1,828	0,92	1,0	1 47	8 41	15 35
19	2 21,0	+12 56	2,6	1,788	0,91	1,0	1 23	8 30	15 38
29	2 49,4	+15 16	2,7	1,747	0,91	1,0	0 59	8 19	15 39
7. 9	3 18,0	+17 21	2,7	1,705	0,90	1,0	0 37	8 8	15 40
19	3 46,6	+19 8	2,8	1,660	0,90	0,9	0 16	7 57	15 39
29	4 15,2	+20 37	2,9	1,613	0,89	0,9	23 54	7 46	15 37
8. 8	4 43,6	+21 47	3,0	1,563	0,89	0,9	23 36	7 35	15 33
18	5 11,6	+22 38	3,1	1,510	0,88	0,8	23 19	7 24	15 27
28	5 39,1	+23 11	3,2	1,454	0,88	0,8	23 4	7 12	15 19
9. 7	6 5,7	+23 27	3,4	1,395	0,88	0,7	22 49	6 59	15 8
17	6 31,3	+23 28	3,5	1,333	0,88	0,6	22 35	6 45	14 54
27	6 55,5	+23 16	3,7	1,268	0,87	0,5	22 21	6 30	14 37
10. 7	7 18,1	+22 54	3,9	1,199	0,88	0,4	22 7	6 13	14 18
17	7 38,7	+22 27	4,1	1,128	0,88	0,3	21 51	5 54	13 56
27	7 57,1	+21 58	4,4	1,056	0,88	0,2	21 33	5 33	13 32
11. 6	8 12,7	+21 33	4,8	0,982	0,89	0,0	21 11	5 9	13 5
16	8 25,0	+21 15	5,1	0,910	0,90	-0,2	20 46	4 42	12 36
26	8 33,5	+21 11	5,6	0,839	0,92	-0,4	20 15	4 11	12 5
12. 6	8 37,1	+21 25	6,0	0,774	0,94	-0,6	19 37	3 36	11 30
16	8 35,3	+22 0	6,5	0,718	0,96	-0,8	18 52	2 54	10 53
26	8 27,7	+22 54	6,9	0,675	0,98	-1,1	17 58	2 8	10 12

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

Od počátku roku 2024 panují příznivé podmínky pro pozorování největší planety Sluneční soustavy. Na začátku ledna se Jupiter koncem občanského soumraku nachází ve výšce 39° nad jihovýchodním obzorem, vrcholí o téměř tři hodiny později ve výšce 52°, zapadá okolo 2:30. Také v únoru je pozorovatelný po většinu noci kromě rána, v březnu a v dubnu klesá večer k západnímu obzoru.

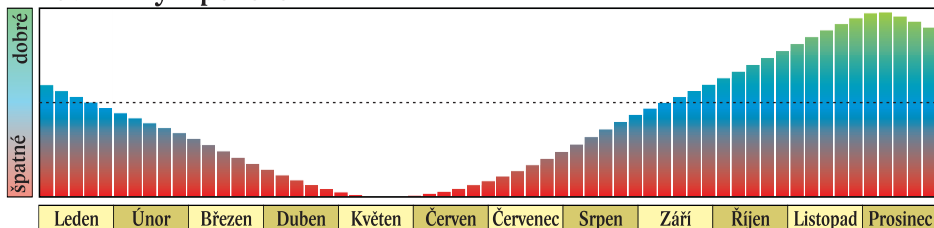
Mezi souhvězdími se pohybuje přímo. Na konci dubna Jupiter přechází z Berana do souhvězdí Býka, v němž setrvá do konce roku. V květnu je nepozorovatelný. Konjunkce se Sluncem nastává 18. 5. ve 20 h, do největší vzdálenosti od Země (6,028 au) se Jupiter dostává 21. 5. ve 3 h.

Už koncem června se Jupiter opět objevuje na obloze, a to ráno nízko nad severovýchodním obzorem. S prodlužující se astronomickou nocí se pak viditelnost Jupiteru rychle zlepšuje. V polovině července už vychází po druhé hodině ranní a na počátku občanského soumraku se nachází ve výšce 20° nad východním obzorem. V srpnu je Jupiter viditelný ve druhé polovině noci. V létě se Jupiter také několikrát ocitá v seskupení s Měsícem, Marsem, Uranem, Aldebaranem a hvězdokupou Plejády. V noci z 26. na 27. 8. Jupiter přímo prochází okrajem Plejád.

Od září už je pozorovatelný po většinu noci kromě večera a od listopadu do konce roku po celou noc. Dne 9. 10. v 8 h je Jupiter stacionární a poté se až do konce roku pohybuje zpětně. Opozice se Sluncem nastává 7. 12. ve 22 h, již 6. 12. v 11 h je Jupiter nejbližší Zemi (4,089 au).

V prosinci jsou tedy nejlepší letošní podmínky pro pozorování Jupiteru. Na Silvestra kulminuje ve 22 h ve výšce 62° a dosahuje jasnosti -2,8 mag.

## Podmínky k pozorování



Elektronické vydání

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

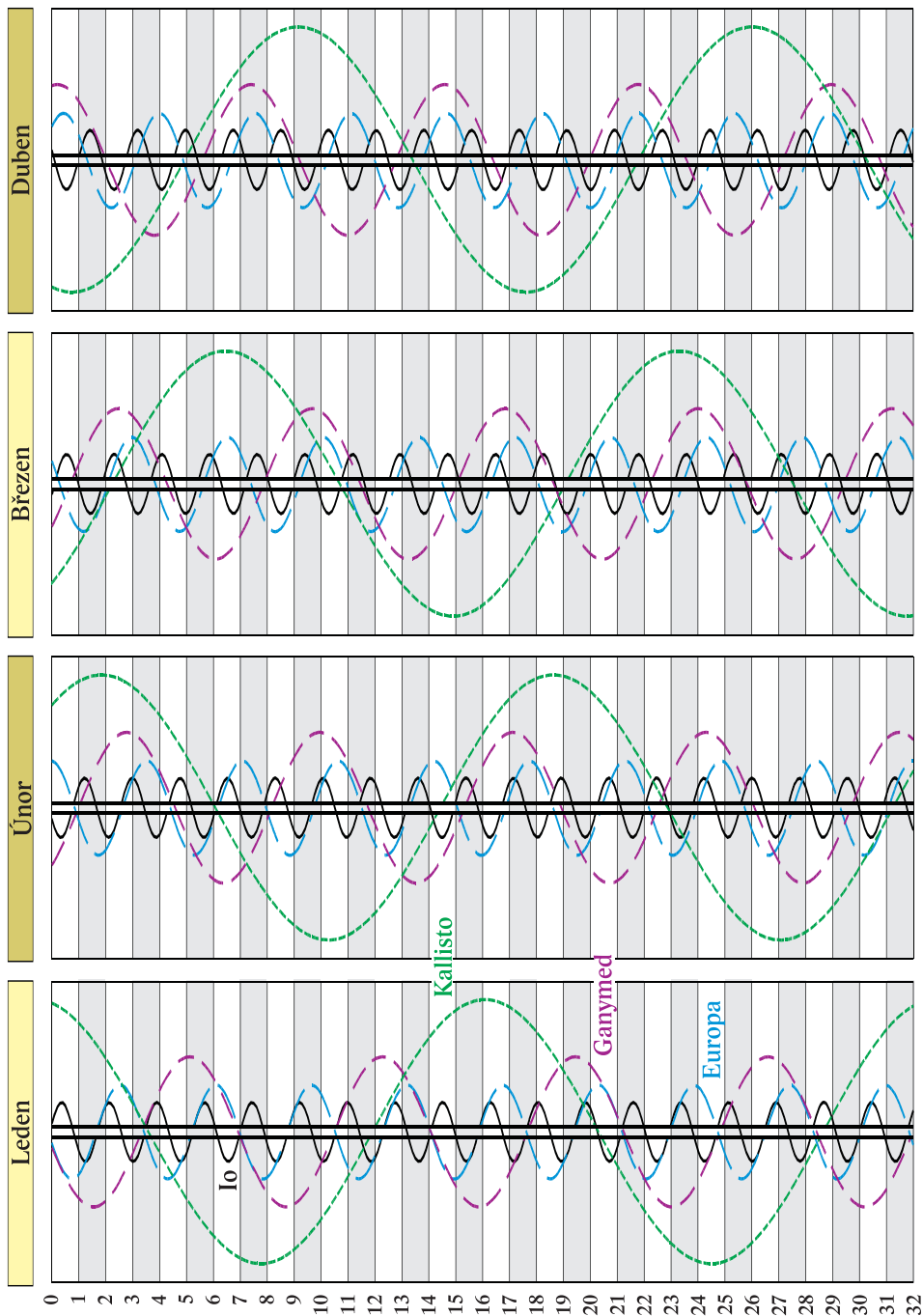
- Planetografické souřadnice středu osvětlené části kotoučku Jupiteru
- Konjunkce galileovských měsíců

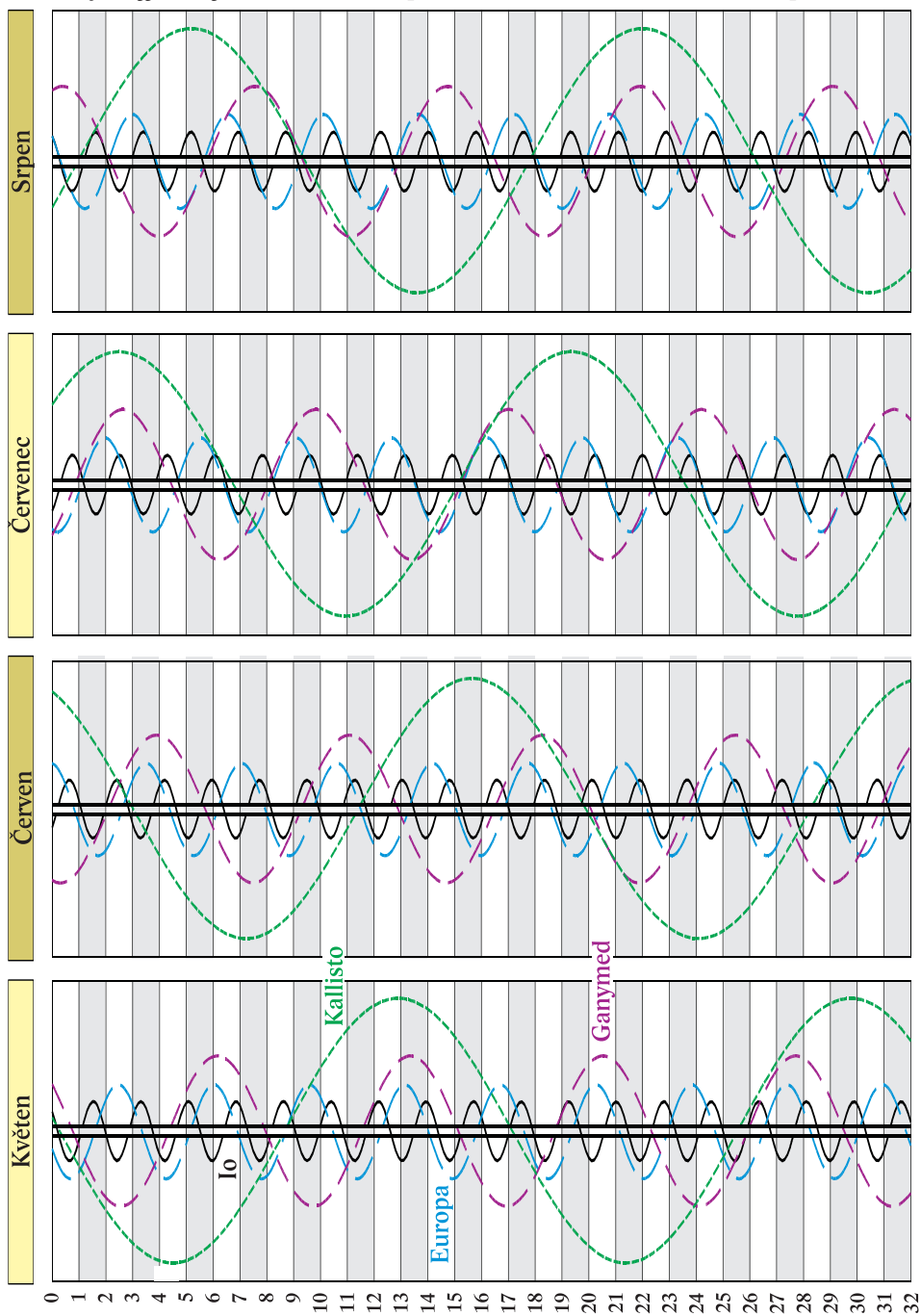


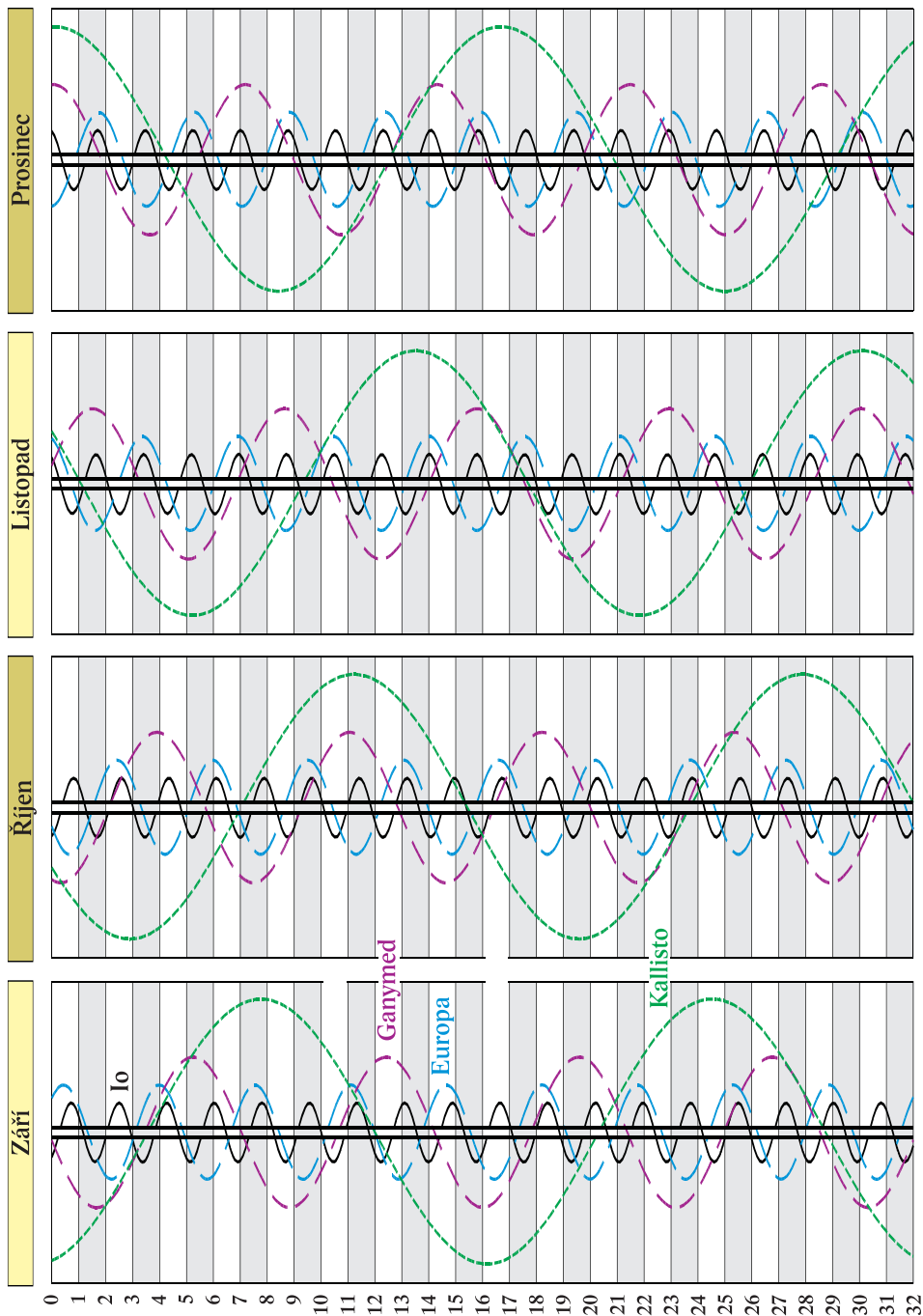
# Jupiter

měsíc	den	θ h TČ					SEČ		
		RA	Dec	$\rho$	$\Delta$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° '	''	au		h min	h min	h min
1.	1	2 14,7	+12 16	20,5	4,481	-2,6	12 28	19 31	2 38
	11	2 15,5	+12 23	19,9	4,632	-2,5	11 49	18 53	2 0
	21	2 17,5	+12 36	19,2	4,791	-2,5	11 11	18 15	1 24
	31	2 20,7	+12 56	18,6	4,952	-2,4	10 33	17 39	0 49
2.	10	2 25,1	+13 20	18,0	5,111	-2,3	9 56	17 4	0 16
	20	2 30,5	+13 49	17,5	5,265	-2,2	9 19	16 31	23 42
3.	1	2 36,7	+14 21	17,0	5,411	-2,2	8 44	15 58	23 12
	11	2 43,7	+14 56	16,6	5,546	-2,1	8 8	15 25	22 43
	21	2 51,4	+15 32	16,2	5,667	-2,1	7 33	14 54	22 14
	31	2 59,7	+16 10	15,9	5,773	-2,1	6 59	14 23	21 47
4.	10	3 8,4	+16 47	15,7	5,862	-2,0	6 25	13 52	21 19
	20	3 17,5	+17 24	15,5	5,932	-2,0	5 51	13 22	20 53
	30	3 26,8	+18 1	15,4	5,984	-2,0	5 17	12 52	20 26
5.	10	3 36,4	+18 35	15,3	6,016	-2,0	4 44	12 22	20 0
	20	3 46,1	+19 8	15,3	6,028	-2,0	4 11	11 52	19 33
	30	3 55,9	+19 39	15,3	6,020	-2,0	3 39	11 23	19 7
6.	9	4 5,6	+20 7	15,4	5,993	-2,0	3 6	10 53	18 40
	19	4 15,1	+20 32	15,5	5,946	-2,0	2 34	10 23	18 13
	29	4 24,5	+20 55	15,7	5,881	-2,0	2 1	9 53	17 45
7.	9	4 33,5	+21 15	15,9	5,799	-2,0	1 29	9 23	17 17
	19	4 42,2	+21 32	16,1	5,701	-2,1	0 57	8 52	16 48
	29	4 50,3	+21 47	16,5	5,588	-2,1	0 24	8 21	16 18
8.	8	4 57,8	+21 58	16,9	5,462	-2,2	23 47	7 49	15 47
	18	5 4,6	+22 8	17,3	5,325	-2,2	23 14	7 16	15 16
	28	5 10,4	+22 15	17,8	5,180	-2,3	22 39	6 43	14 43
9.	7	5 15,3	+22 20	18,3	5,030	-2,3	22 4	6 8	14 9
	17	5 19,0	+22 24	18,9	4,877	-2,4	21 28	5 33	13 33
	27	5 21,4	+22 26	19,5	4,727	-2,5	20 51	4 56	12 57
10.	7	5 22,5	+22 26	20,1	4,582	-2,5	20 12	4 17	12 18
	17	5 22,1	+22 26	20,7	4,448	-2,6	19 33	3 38	11 39
	27	5 20,2	+22 24	21,3	4,329	-2,7	18 52	2 57	10 57
11.	6	5 17,0	+22 21	21,8	4,229	-2,7	18 9	2 14	10 14
	16	5 12,7	+22 17	22,2	4,154	-2,8	17 26	1 30	9 30
	26	5 7,4	+22 12	22,4	4,106	-2,8	16 42	0 46	8 45
12.	6	5 1,7	+22 5	22,5	4,089	-2,8	15 58	0 1	7 59
	16	4 55,9	+21 58	22,4	4,104	-2,8	15 13	23 11	7 13
	26	4 50,4	+21 51	22,2	4,149	-2,8	14 29	22 27	6 28

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









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

Označení měsíců:

I - Io

II - Europa

III - Ganymed

VI - Kallisto

Zkratky (písmena):

E - zatmění (eclipse)

O - zákryt (occultation)

T - přechod (transit)

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

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

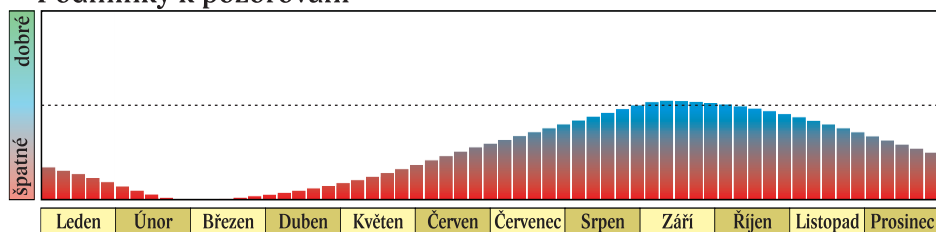
Saturn se po celý rok 2024 pohybuje souhvězdím Vodnáře. Počátkem ledna je večer na konci občanského soumraku ve výšce  $32^\circ$  nad jihozápadním obzorem, postupně však klesá a od února je nepozorovatelný. Dne 28. 2. v 18 h je Saturn nejdále od Země (10,711 au) a a téhož dne ve 22 h nastává konjunkce se Sluncem.

V první polovině roku se planeta pohybuje přímo, dne 30. 6. ve 22 h je stacionární a poté se pohybuje zpětně až do další zastávky 16. 11. v 7 h. Na ranní obloze se Saturn objevuje ve druhé polovině května nízko nad JV obzorem. Od července je pak pozorovatelný ve druhé polovině noci a od srpna do konce října trvá období nejlepší viditelnosti. Tehdy je Saturn na obloze po většinu noci nebo po celou noc. Dne 21. 8. nastává zákryt Saturnu Měsícem nad naším obzorem ve dne.

Opozice se Sluncem nastává 8. 9. v 6 h, o dvě hodiny později se pak Saturn ocitá nejbližší Zemi (8,658 au). Během opozice Saturn vrcholí ve výšce  $32,5^\circ$  nad jihem a dosahuje jasnosti +0,6 mag. Velmi zajímavé je v letošním roce sledování prstenců Saturnu. Naposledy je po celý rok pozorujeme ze severní strany, pozorovatelé na severní zemské polokouli je tudíž v nepřevracějícím dalekohledu vidí „shora“. V době opozice má velká poloosa prstence zdánlivý rozměr 21,8", malá poloosa 1,5". Díky sklonu dráhy Saturnu k ekliptice však situace, kdy poměr velké a malé poloosy bude největší (prstence se budou jevit nejtenčí), nastane v červnu. Při pravidelném pozorování můžeme během roku zaznamenat nápadné „kolébání“ prstence. V roce 2025 se pak dočkáme pohledu na prstence přesně zboku.

Dobře pozorovatelný zůstává Saturn i v listopadu a prosinci. Koncem roku je na konci občanského soumraku  $32^\circ$  nad jižním obzorem, zapadá před 22. hodinou.

## Podmínky k pozorování



Elektronické vydání

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

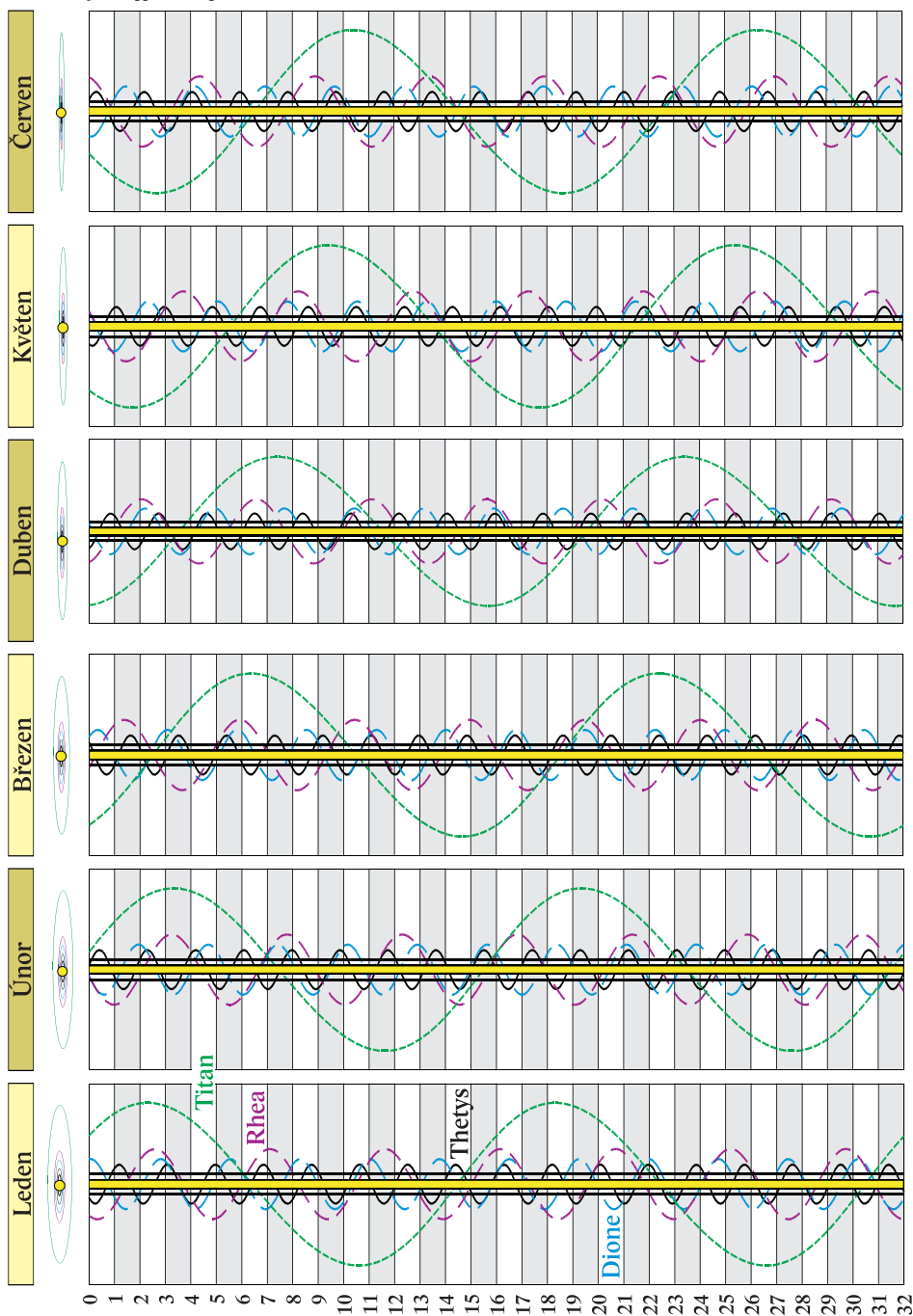
- Elementy Saturnova prstence A
- Elongace měsíců Saturnu

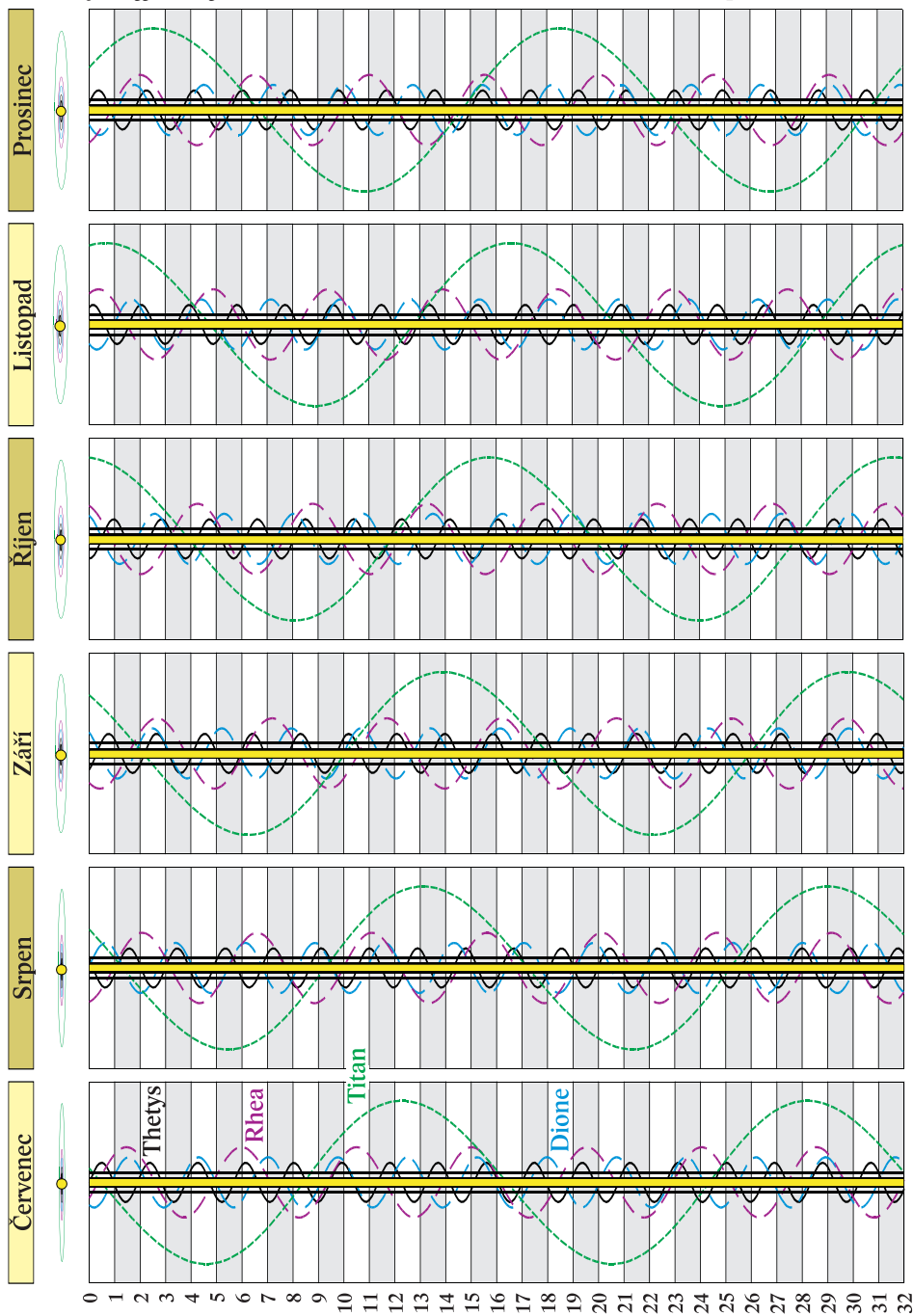


# Saturn

mėsić	den	θ h TČ					SEČ		
		RA	Dec	$\rho$	$\Delta$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° '	"	au		h min	h min	h min
1.	1	22 23,1	-11 50	7,2	10,295	0,9	10 35	15 40	20 46
	11	22 26,7	-11 29	7,1	10,419	1,0	9 58	15 5	20 12
	21	22 30,6	-11 6	7,0	10,524	1,0	9 20	14 29	19 38
	31	22 34,8	-10 41	7,0	10,607	1,0	8 43	13 54	19 5
2.	10	22 39,2	-10 15	6,9	10,667	1,0	8 6	13 19	18 32
	20	22 43,7	- 9 48	6,9	10,702	1,0	7 29	12 44	18 0
3.	1	22 48,3	- 9 21	6,9	10,711	1,0	6 52	12 10	17 27
	11	22 52,9	- 8 54	6,9	10,695	1,0	6 15	11 35	16 55
	21	22 57,4	- 8 27	6,9	10,654	1,1	5 38	11 0	16 22
	31	23 1,7	- 8 2	7,0	10,589	1,1	5 1	10 25	15 49
4.	10	23 5,8	- 7 37	7,0	10,501	1,1	4 24	9 50	15 16
	20	23 9,7	- 7 15	7,1	10,393	1,2	3 46	9 14	14 42
	30	23 13,2	- 6 55	7,2	10,267	1,2	3 9	8 38	14 8
5.	10	23 16,3	- 6 37	7,3	10,126	1,2	2 31	8 2	13 33
	20	23 19,0	- 6 23	7,4	9,973	1,2	1 53	7 25	12 58
	30	23 21,2	- 6 11	7,5	9,811	1,2	1 15	6 48	12 21
6.	9	23 22,8	- 6 4	7,7	9,646	1,1	0 37	6 11	11 44
	19	23 23,8	- 6 0	7,8	9,480	1,1	23 54	5 32	11 6
	29	23 24,2	- 6 0	7,9	9,318	1,1	23 16	4 53	10 27
7.	9	23 24,1	- 6 4	8,1	9,165	1,0	22 36	4 14	9 47
	19	23 23,3	- 6 12	8,2	9,025	0,9	21 57	3 34	9 7
	29	23 21,9	- 6 23	8,3	8,903	0,9	21 17	2 53	8 25
8.	8	23 20,0	- 6 37	8,4	8,802	0,8	20 37	2 12	7 43
	18	23 17,7	- 6 53	8,5	8,726	0,7	19 57	1 30	7 0
	28	23 15,1	- 7 11	8,5	8,677	0,6	19 16	0 48	6 16
9.	7	23 12,3	- 7 30	8,5	8,658	0,6	18 36	0 6	5 33
	17	23 9,5	- 7 48	8,5	8,670	0,6	17 55	23 20	4 49
	27	23 6,8	- 8 5	8,5	8,711	0,6	17 14	22 38	4 6
10.	7	23 4,4	- 8 19	8,4	8,780	0,7	16 34	21 56	3 23
	17	23 2,3	- 8 31	8,3	8,876	0,7	15 53	21 15	2 41
	27	23 0,7	- 8 39	8,2	8,995	0,8	15 13	20 34	1 59
11.	6	22 59,8	- 8 44	8,1	9,132	0,8	14 33	19 54	1 18
	16	22 59,4	- 8 44	8,0	9,284	0,9	13 54	19 14	0 39
	26	22 59,7	- 8 40	7,8	9,445	0,9	13 14	18 35	23 56
12.	6	23 0,7	- 8 33	7,7	9,610	1,0	12 35	17 57	23 19
	16	23 2,3	- 8 21	7,6	9,775	1,0	11 57	17 19	22 42
	26	23 4,5	- 8 6	7,4	9,934	1,1	11 18	16 42	22 6

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

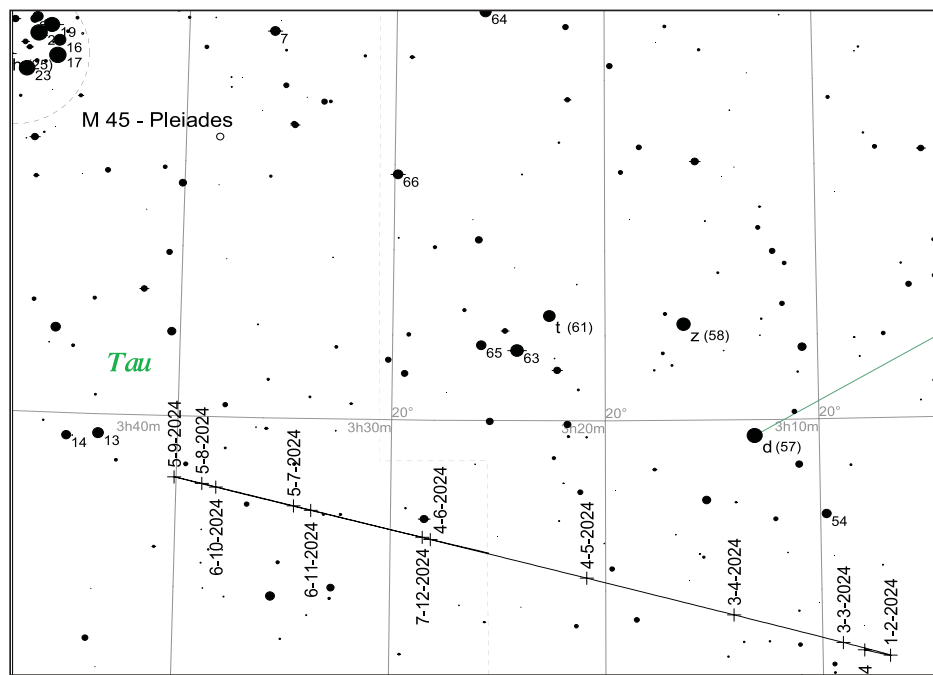




Planeta je pouhým okem pozorovatelná spíše jen teoreticky, lze ji však snadno vyhledat pomocí triedru či malého dalekohledu. V roce 2024 se Uran pohybuje na hranici mezi souhvězdími Berana a Býka. V lednu jej najdeme přibližně  $4^\circ$  jihozápadně od hvězdy  $\delta$  Ari, je pozorovatelný po většinu noci kromě večera. Vrcholí okolo 20:30 a zapadá ve 4 h. Zpočátku se planeta pohybuje zpětně, ale již 27. 1. ve 12 h se ocitá v zastávce a poté se pohybuje přímo. Během dubna se Uran postupně stává nepozorovatelným. Dne 13. 5. v 10 h nastává konjunkce se Sluncem, téhož dne v 15 h je Uran nejdále od Země (20,602 au). Koncem května planeta překročí hranice souhvězdí Býka, v němž setrvá až do konce roku.

Na konci června začíná být Uran opět pozorovatelný, tentokrát na ranní obloze. Tehdy vychází půl hodiny po začátku nautického soumraku. Nachází se jižně od Plejád, mezi Marsem a Jupiterem. Díky tomu se Uran, byť prakticky nepozorovatelný prostým okem, během léta a podzimu účastní pravidelných setkání s Měsícem, Marsem, Jupiterem, Plejádami a Aldebaranem.

Období nejlepší viditelnosti Uranu trvá od září do konce roku, kdy je planeta nad naším obzorem po celou noc či po většinu noci. Dne 1. 9. v 17 h je Uran opět stacionární a do konce roku se pak pohybuje zpětně. Nejbližší Zemi (18,572 au) se Uran ocitá 17. 11. v 0 h, téhož dne ve 4 h se nachází v opozici se Sluncem, při níž dosahuje +5,6 mag. Koncem roku Uran vrcholí ve 20:45 a zapadá po čtvrté hodině ranní.

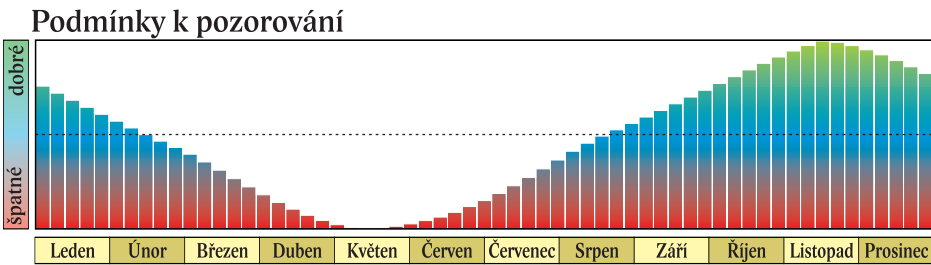




# Uran

měsíc	den	0 h TČ					SEČ		
		RA	Dec	$\rho$	$\Delta$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° '	"	au		h min	h min	h min
1.	1	3 8,1	+17 17	1,8	18,975	5,7	12 54	20 24	3 58
	21	3 6,9	+17 13	1,8	19,273	5,7	11 35	19 5	2 38
2.	10	3 7,2	+17 14	1,8	19,609	5,7	10 17	17 46	1 20
3.	1	3 8,8	+17 21	1,8	19,942	5,8	8 59	16 29	0 3
	21	3 11,7	+17 33	1,7	20,234	5,8	7 42	15 13	22 45
4.	10	3 15,5	+17 48	1,7	20,453	5,8	6 26	13 59	21 32
	30	3 20,0	+18 6	1,7	20,577	5,8	5 10	12 44	20 19
5.	20	3 24,7	+18 23	1,7	20,597	5,8	3 54	11 30	19 7
6.	9	3 29,3	+18 40	1,7	20,510	5,8	2 39	10 16	17 54
	29	3 33,4	+18 55	1,7	20,326	5,8	1 23	9 2	16 41
7.	19	3 36,8	+19 6	1,7	20,063	5,8	0 6	7 47	15 27
8.	8	3 39,1	+19 14	1,8	19,747	5,8	22 45	6 30	14 11
	28	3 40,1	+19 17	1,8	19,409	5,7	21 27	5 13	12 54
9.	17	3 39,7	+19 16	1,8	19,087	5,7	20 8	3 54	11 35
10.	7	3 38,1	+19 10	1,9	18,819	5,6	18 49	2 33	10 14
	27	3 35,4	+19 1	1,9	18,639	5,6	17 28	1 12	8 52
11.	16	3 32,0	+18 50	1,9	18,572	5,6	16 7	23 46	7 29
12.	6	3 28,7	+18 38	1,9	18,628	5,6	14 46	22 24	6 6
	26	3 25,9	+18 28	1,9	18,800	5,6	13 26	21 3	4 43

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



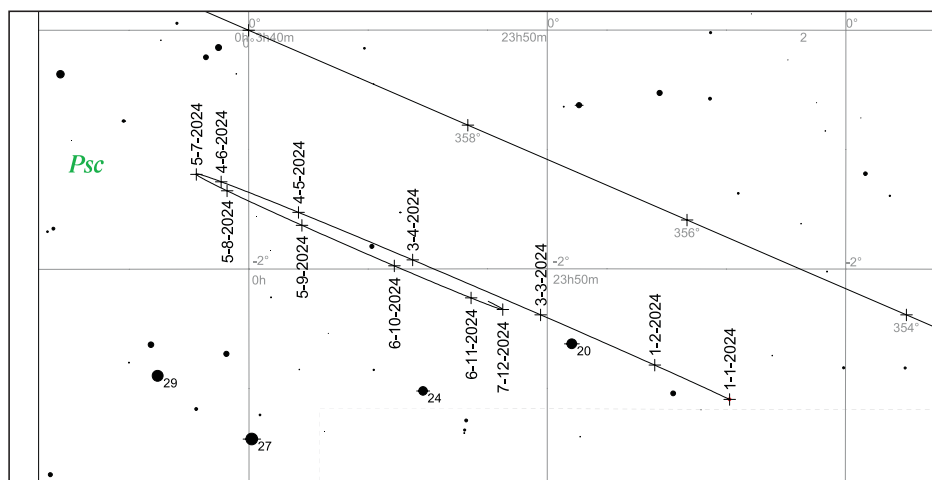
Po celý rok 2024 se Neptun zdržuje v souhvězdí Ryb poblíž hranice s Vodnářem. K vyhledání Neptunu je třeba alespoň triedr či malý astronomický dalekohled, kotouček lze spolehlivě rozlišit až při zvětšení 200x či 300x. Na začátku roku jej najdeme přibližně 1° západně od hvězdy 20 Psc, během roku pak planeta opisuje kličku severně od hvězd 24, 27 a 29 Psc.

V lednu je Neptun na obloze večer, na konci nautického soumraku jej najdeme ve výšce 37° nad jižním obzorem. Postupně klesá k jihozápadu a ve druhé polovině února se stává nepozorovatelným. Konjunkce se Sluncem nastává 17. 3. ve 12 h, následujícího dne v 9 h je Neptun nejdále od Země (30,897 au).

Dne 29. 4. v 6 h se k Neptunu přiblíží Mars. Těsná konjunkce (2,1 úhlové minuty) nastává nízko nad naším obzorem v červancích a planety jsou při ní prakticky nepozorovatelné. Úkaz by však mohl být výzvou pro astrofotografy.

Opět pozorovatelnou se planeta Neptun stává v červnu. Vychází nedlouho po půlnoci a v polovině června je na počátku nautického soumraku už ve výšce 13° nad východním obzorem. Dne 28. 6. dojde nad naším obzorem k zákrytu Neptunu Měsícem na denní obloze. Dne 3. 7. ve 4 h je Neptun stacionární a začíná se pohybovat zpětně. Nejlepší podmínky na pozorování jsou od srpna do října. Tehdy je nad obzorem po většinu noci nebo po celou noc. Nejbližší Zemi (28,893 au) je Neptun 20. 9. v 5 h, 21. 9. v 1 h se pak ocitá v opozici se Sluncem. Jasnost v tomto období dosahuje +7,8 mag. Dne 8. 12. ve 12 h se opět ocitá v zastávce a začíná se pohybovat přímo. Po celou druhou polovinu roku 2024 se v blízkosti Neptunu nachází Saturn.

Dobře pozorovatelný je Neptun také v listopadu a prosinci, a to v první polovině noci. Závěrem roku se na konci astronomického soumraku nachází ve výšce 38° nad jižním obzorem a zapadá ve 23 h.

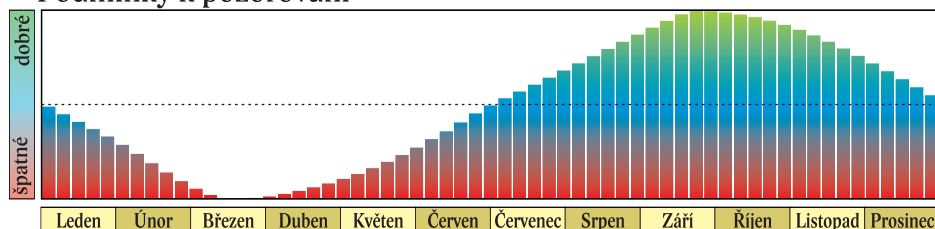


# Neptun

měsíc	den	0 h TČ					SEČ		
		RA	Dec	$\rho$	$\Delta$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° '	"	au		h min	h min	h min
1.	1	23 43,9	- 3 6	1,1	30,142	7,9	11 13	17 1	22 49
	21	23 45,3	- 2 56	1,1	30,456	7,9	9 55	15 44	21 32
2.	10	23 47,4	- 2 41	1,1	30,702	7,9	8 37	14 27	20 17
3.	1	23 50,0	- 2 25	1,1	30,854	8,0	7 20	13 11	19 2
	21	23 52,7	- 2 7	1,1	30,896	8,0	6 2	11 55	17 48
4.	10	23 55,5	- 1 49	1,1	30,825	8,0	4 45	10 39	16 33
	30	23 57,9	- 1 34	1,1	30,650	7,9	3 28	9 23	15 18
5.	20	23 59,9	- 1 22	1,1	30,392	7,9	2 10	8 6	14 2
6.	9	0 1,2	- 1 15	1,1	30,079	7,9	0 52	6 49	12 45
	29	0 1,8	- 1 12	1,1	29,744	7,9	23 30	5 31	11 28
7.	19	0 1,5	- 1 15	1,1	29,424	7,9	22 11	4 12	10 8
8.	8	0 0,6	- 1 22	1,1	29,156	7,8	20 52	2 52	8 48
	28	23 59,0	- 1 33	1,2	28,972	7,8	19 33	1 32	7 27
9.	17	23 57,1	- 1 46	1,2	28,895	7,8	18 13	0 12	6 6
10.	7	23 55,1	- 1 59	1,2	28,935	7,8	16 54	22 47	4 44
	27	23 53,3	- 2 10	1,2	29,091	7,8	15 34	21 26	3 23
11.	16	23 52,1	- 2 17	1,1	29,343	7,8	14 15	20 7	2 2
12.	6	23 51,5	- 2 20	1,1	29,662	7,9	12 56	18 48	0 43
	26	23 51,9	- 2 17	1,1	30,006	7,9	11 38	17 29	23 21

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

## Podmínky k pozorování



# Trpasličí planety a planetky

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

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

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

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

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

## Oskulační dráhové elementy pro pro rok 2024 (MJD = 60480) (vzhledem k ekliptice a jarnímu bodu J2000.0)

	$a$	$M$	$e$	$\omega$	$i$	$\Omega$	$n$
	au	°		°	°	°	°
Pluto	39,42902	50,550	0,24658	224,155	17,1603	110,325	0,003981
Ceres	2,76688	120,116	0,07909	153,576	10,5878	80,254	0,214150
Pallas	2,77040	100,424	0,23038	123,800	34,9221	172,912	0,213742
Juno	2,66991	100,242	0,25616	57,635	12,9891	169,840	0,225922
Vesta	2,36088	245,395	0,08995	255,399	7,1440	103,705	0,271702

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

Elektronické vydání

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

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



# Ceres

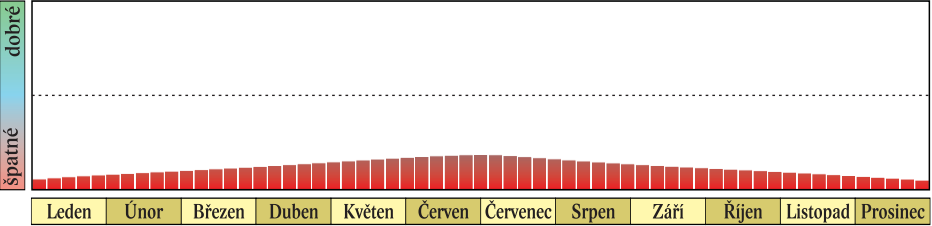
Přestože nastává opozice se Sluncem, je rok 2024 pro pozorování trpasličí planety Ceres nepříznivý, a to kvůli velmi nízké deklinaci. Na počátku ledna se nachází v souhvězdí Hadonoše obklopená Venuší a Merkurem, je však nepozorovatelná. Pohybuje se přímo a počátkem února se ocitá ve Střelci, v němž setrvá i přes období opozice se Sluncem. Dne 17. 5. v 0 h je Ceres stacionární a v následujícím období se až do další zastávky 26. 8. v 9 h pohybuje zpětně. Opozice se Sluncem nastává 6. 7. v 1 h. V té době dosahuje Ceres jasnosti +7,3 mag a vrcholí ve výšce necelých 11°. Její deklinace je -29° a v následujícím období ještě dále klesá až na téměř -31°.

Během podzimu deklinace stoupá a současně klesá jasnost Cerery. V prosinci přechází ze Střelce do souhvězdí Kozoroha. Dne 5. 12. se Ceres (+9,3 mag) účastní seskupení spolu s Venuší a Měsícem nízko nad jihozápadním obzorem. Na konci roku Ceres zapadá půl hodiny po konci nautického soumraku a je opět nepozorovatelná.

## Geocentrické úkazy (SEČ)

	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>h</i>
Opozice	7	6	1
Stacionární	5	17	0
Stacionární	8	26	9

## Podmínky k pozorování



# Ceres

měsíc	den	0 h TČ				SEČ		
		RA	Dec	$\Delta$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	au		h min	h min	h min
1.	1	16 57,7	-20 44	3,623	8,9	6 0	10 16	14 33
	11	17 14,8	-21 22	3,567	9,0	5 41	9 54	14 6
	21	17 31,7	-21 53	3,499	9,0	5 22	9 31	13 41
	31	17 48,1	-22 17	3,418	9,1	5 1	9 8	13 15
2.	10	18 4,0	-22 36	3,326	9,1	4 40	8 45	12 50
	20	18 19,2	-22 50	3,224	9,1	4 17	8 21	12 24
3.	1	18 33,5	-23 1	3,113	9,0	3 53	7 56	11 58
	11	18 46,9	-23 9	2,995	9,0	3 28	7 30	11 31
	21	18 59,0	-23 16	2,871	8,9	3 2	7 2	11 3
	31	19 9,8	-23 25	2,743	8,8	2 34	6 34	10 33
4.	10	19 19,1	-23 36	2,613	8,8	2 5	6 4	10 2
	20	19 26,5	-23 51	2,484	8,6	1 35	5 32	9 28
	30	19 31,8	-24 13	2,359	8,5	1 3	4 58	8 52
5.	10	19 34,9	-24 43	2,241	8,4	0 30	4 21	8 12
	20	19 35,4	-25 20	2,134	8,2	23 52	3 42	7 29
	30	19 33,3	-26 6	2,041	8,0	23 16	3 1	6 42
6.	9	19 28,5	-26 57	1,967	7,8	22 38	2 17	5 52
	19	19 21,5	-27 51	1,915	7,6	21 58	1 31	4 59
	29	19 12,7	-28 43	1,889	7,4	21 17	0 42	4 4
7.	9	19 3,0	-29 29	1,891	7,3	20 34	23 49	3 9
	19	18 53,6	-30 5	1,920	7,6	19 50	23 0	2 15
	29	18 45,4	-30 31	1,975	7,8	19 6	22 13	1 24
8.	8	18 39,2	-30 47	2,053	8,0	18 23	21 27	0 36
	18	18 35,6	-30 55	2,152	8,2	17 42	20 45	23 48
	28	18 34,7	-30 56	2,267	8,4	17 2	20 5	23 8
9.	7	18 36,5	-30 51	2,393	8,6	16 24	19 27	22 31
	17	18 40,7	-30 43	2,528	8,7	15 47	18 53	21 58
	27	18 47,3	-30 31	2,669	8,8	15 13	18 20	21 27
10.	7	18 55,8	-30 16	2,811	9,0	14 40	17 49	20 58
	17	19 5,9	-29 56	2,952	9,1	14 8	17 20	20 32
	27	19 17,5	-29 32	3,090	9,1	13 37	16 52	20 8
11.	6	19 30,2	-29 4	3,224	9,2	13 6	16 26	19 45
	16	19 43,9	-28 30	3,350	9,2	12 36	16 0	19 24
	26	19 58,3	-27 51	3,467	9,3	12 6	15 35	19 4
12.	6	20 13,3	-27 6	3,575	9,3	11 36	15 11	18 45
	16	20 28,7	-26 16	3,671	9,3	11 6	14 47	18 28
	26	20 44,4	-25 21	3,754	9,3	10 36	14 23	18 10

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

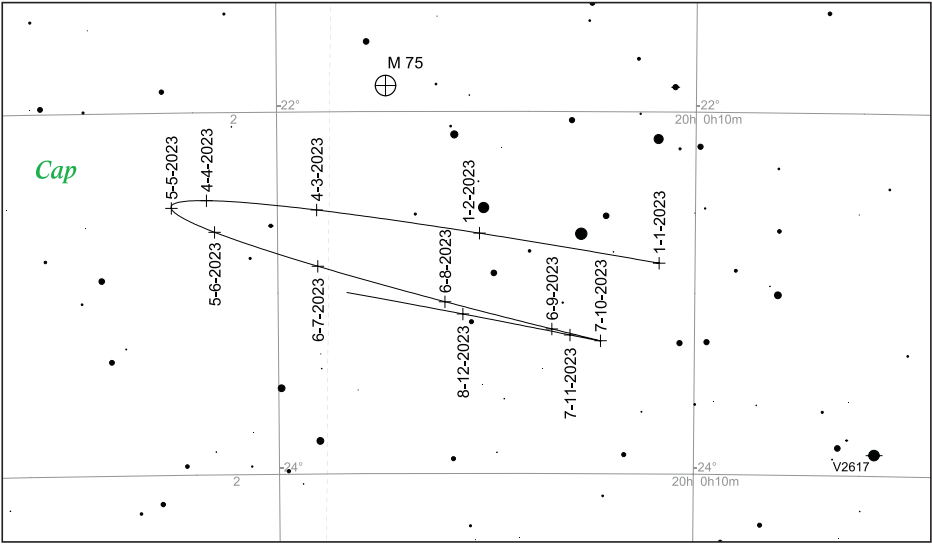
# Pluto

Trpasličí planetu Pluto lze spatřit většími amatérskými astronomickými dalekohledy, případně zachytit fotograficky. Na začátku ledna 2024 překročí hranici mezi souhvězdími Střelce a Kozoroha, v tom druhém pak zůstane po celý rok. Nachází se přibližně 8° jižně od  $\beta$  Cap (Dabih).

Počátkem roku je trpasličí planeta Pluto nepozorovatelná. Pohybuje se přímo. Dne 20. 1. v 15 h je v konjunkci se Sluncem. Relativně vhodné podmínky pro pozorování trvají od konce dubna do konce září. Dne 4. 5. ve 4 h je Pluto stacionární necelý 1° od hvězdy 4 Cap (+5,85 mag). Zpětně se pak pohybuje až do 12. 10., kdy se ve 3 h ocitá ve své druhé letošní zastávce. Země se k Plutu nejvíce přiblíží 20. 7. v 15 h na vzdálenost 34,046 au. Opozice se Sluncem nastává 23. 7. v 7 h. Pluto v té době dosahuje jasnosti +14,4 mag, o půlnoci kulminuje necelých 17° nad jižním obzorem. Deklinace Pluta dosáhne letošního minima -23° 24,9' v říjnu.

## Geocentrické úkazy (SEČ)

	<i>m</i>	<i>d</i>	<i>h</i>
Stacionární	5	4	4
Stacionární	10	12	3
Konjunkce	1	20	15
Opozice	7	23	7
Největší vzdálenost (35,920 au)	1	23	4
Nejmenší vzdálenost (34,046 au)	7	20	15

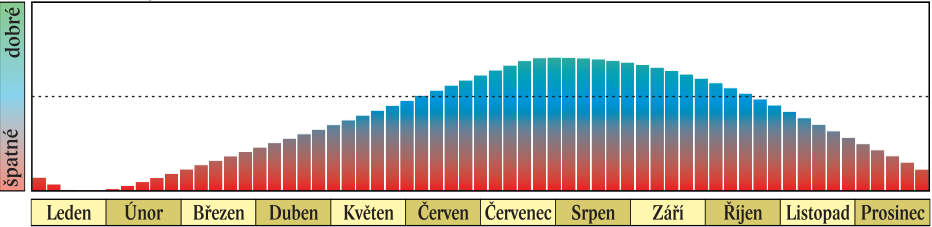


Pluto

měsíc	den	θ h TČ				SEČ		
		RA	Dec	Δ	mag	východ	průchod	západ
		h min	° '	au		h min	h min	h min
1.	1	20 8,5	-22 59	35,849	14,5	9 24	13 26	17 28
	21	20 11,3	-22 53	35,920	14,5	8 7	12 10	16 13
2.	10	20 14,0	-22 46	35,874	14,5	6 50	10 54	14 58
3.	1	20 16,5	-22 41	35,720	14,5	5 34	9 38	13 42
	21	20 18,5	-22 37	35,477	14,5	4 17	8 21	12 26
4.	10	20 19,8	-22 37	35,174	14,4	2 59	7 4	11 9
	30	20 20,4	-22 38	34,850	14,4	1 41	5 46	9 50
5.	20	20 20,2	-22 42	34,541	14,4	0 23	4 27	8 31
6.	9	20 19,2	-22 49	34,285	14,4	23 0	3 7	7 11
	29	20 17,7	-22 57	34,113	14,4	21 41	1 47	5 50
7.	19	20 15,8	-23 5	34,047	14,4	20 21	0 27	4 28
8.	8	20 13,8	-23 13	34,096	14,4	19 1	23 2	3 7
	28	20 12,1	-23 19	34,256	14,4	17 42	21 42	1 46
9.	17	20 10,8	-23 23	34,512	14,4	16 22	20 22	0 26
10.	7	20 10,2	-23 25	34,835	14,4	15 3	19 3	23 2
	27	20 10,4	-23 24	35,189	14,4	13 45	17 44	21 44
11.	16	20 11,4	-23 21	35,533	14,5	12 27	16 27	20 27
12.	6	20 13,2	-23 16	35,831	14,5	11 9	15 10	19 10
	26	20 15,5	-23 9	36,046	14,5	9 52	13 53	17 55

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

Podmínky k pozorování





# Planetky

## Pallas

mésíc	den	Ø h TČ				SEČ		
		RA	Dec	Δ	mag	východ	průchod	západ
		h min	° '	au		h min	h min	h min
1.	1	15 21,2	+ 1 2	3,068	9,6	2 32	8 40	14 48
	11	15 36,5	+ 1 44	2,983	9,6	2 5	8 16	14 27
	21	15 51,0	+ 2 41	2,892	9,6	1 35	7 51	14 7
	31	16 4,4	+ 3 54	2,798	9,6	1 3	7 25	13 47
2.	10	16 16,6	+ 5 23	2,702	9,5	0 29	6 58	13 27
	20	16 27,3	+ 7 9	2,606	9,5	23 48	6 29	13 6
3.	1	16 36,3	+ 9 9	2,513	9,4	23 7	5 58	12 46
	11	16 43,3	+11 22	2,426	9,4	22 23	5 26	12 25
	21	16 48,2	+13 46	2,346	9,3	21 36	4 52	12 3
	31	16 50,7	+16 15	2,276	9,2	20 46	4 15	11 39
4.	10	16 50,6	+18 44	2,220	9,1	19 52	3 35	11 14
	20	16 48,0	+21 5	2,180	9,1	18 56	2 53	10 46
	30	16 43,1	+23 11	2,157	9,0	17 58	2 9	10 15
5.	10	16 36,2	+24 52	2,154	9,0	17 0	1 23	9 41
	20	16 28,0	+26 2	2,169	9,0	16 5	0 36	9 1
	30	16 19,5	+26 39	2,205	9,1	15 13	23 43	8 18
6.	9	16 11,3	+26 41	2,258	9,2	14 25	22 56	7 31
	19	16 4,3	+26 10	2,328	9,3	13 43	22 9	6 41
	29	15 59,0	+25 13	2,413	9,4	13 6	21 25	5 49
7.	9	15 55,8	+23 55	2,510	9,5	12 32	20 43	4 57
	19	15 54,8	+22 21	2,617	9,7	12 3	20 3	4 7
	29	15 55,8	+20 37	2,732	9,8	11 35	19 24	3 18
8.	8	15 58,9	+18 48	2,852	9,9	11 10	18 48	2 30
	18	16 3,7	+16 57	2,976	10,0	10 46	18 14	1 45
	28	16 10,1	+15 7	3,101	10,1	10 23	17 41	1 2
9.	7	16 18,0	+13 21	3,226	10,2	10 1	17 10	0 21
	17	16 27,0	+11 40	3,348	10,2	9 40	16 39	23 38
	27	16 37,2	+10 6	3,468	10,3	9 19	16 10	23 1
10.	7	16 48,2	+ 8 39	3,582	10,3	8 58	15 42	22 26
	17	17 0,1	+ 7 21	3,689	10,4	8 36	15 15	21 52
	27	17 12,6	+ 6 12	3,789	10,4	8 15	14 48	21 20
11.	6	17 25,7	+ 5 13	3,880	10,4	7 54	14 21	20 49
	16	17 39,2	+ 4 25	3,960	10,4	7 32	13 56	20 19
	26	17 53,1	+ 3 46	4,030	10,4	7 9	13 30	19 51
12.	6	18 7,2	+ 3 19	4,087	10,4	6 46	13 5	19 23
	16	18 21,4	+ 3 2	4,132	10,4	6 22	12 40	18 57
	26	18 35,6	+ 2 55	4,162	10,4	5 58	12 14	18 31

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

# Juno

měsíc	den	θ h TČ				SEČ		
		RA	Dec	Δ	mag	východ	průchod	západ
		h min	° ′	au		h min	h min	h min
1.	1	11 18,9	- 1 55	2,012	9,7	22 41	4 38	10 31
	11	11 21,4	- 1 49	1,915	9,6	22 3	4 1	9 55
	21	11 21,2	- 1 22	1,829	9,4	21 21	3 21	9 17
	31	11 18,5	- 0 33	1,758	9,3	20 35	2 39	8 39
2.	10	11 13,4	+ 0 38	1,707	9,1	19 44	1 55	8 0
	20	11 6,3	+ 2 7	1,680	8,9	18 51	1 9	7 21
3.	1	10 58,3	+ 3 46	1,682	8,8	17 56	0 21	6 42
	11	10 50,3	+ 5 26	1,712	8,9	17 0	23 29	6 2
	21	10 43,1	+ 7 0	1,772	9,2	16 7	22 43	5 24
	31	10 37,8	+ 8 19	1,857	9,4	15 16	21 59	4 45
4.	10	10 34,6	+ 9 21	1,965	9,7	14 28	21 16	4 8
	20	10 33,7	+10 4	2,091	9,9	13 45	20 36	3 32
	30	10 35,1	+10 28	2,231	10,1	13 5	19 58	2 56
5.	10	10 38,6	+10 36	2,381	10,3	12 29	19 23	2 20
	20	10 43,9	+10 29	2,537	10,5	11 55	18 49	1 46
	30	10 50,8	+10 8	2,696	10,6	11 25	18 17	1 12
6.	9	10 59,0	+ 9 37	2,855	10,7	10 56	17 45	0 38
	19	11 8,2	+ 8 57	3,013	10,9	10 29	17 15	0 4
	29	11 18,3	+ 8 9	3,165	11,0	10 4	16 46	23 28
7.	9	11 29,1	+ 7 14	3,312	11,0	9 40	16 18	22 55
	19	11 40,5	+ 6 14	3,452	11,1	9 17	15 50	22 22
	29	11 52,3	+ 5 10	3,582	11,2	8 55	15 22	21 49
8.	8	12 4,6	+ 4 2	3,702	11,2	8 33	14 55	21 17
	18	12 17,1	+ 2 53	3,810	11,2	8 12	14 28	20 44
	28	12 30,0	+ 1 41	3,906	11,2	7 51	14 2	20 12
9.	7	12 43,0	+ 0 30	3,988	11,2	7 30	13 35	19 40
	17	12 56,3	- 0 42	4,055	11,2	7 10	13 9	19 8
	27	13 9,6	- 1 52	4,107	11,2	6 49	12 43	18 37
10.	7	13 23,1	- 3 1	4,143	11,1	6 29	12 17	18 5
	17	13 36,6	- 4 7	4,163	11,1	6 8	11 51	17 34
	27	13 50,1	- 5 9	4,166	11,2	5 47	11 26	17 4
11.	6	14 3,6	- 6 8	4,153	11,3	5 26	11 0	16 33
	16	14 17,0	- 7 1	4,122	11,3	5 5	10 34	16 3
	26	14 30,2	- 7 49	4,075	11,4	4 42	10 8	15 33
12.	6	14 43,2	- 8 31	4,012	11,4	4 19	9 41	15 3
	16	14 55,8	- 9 6	3,934	11,4	3 55	9 14	14 33
	26	15 8,0	- 9 33	3,841	11,4	3 30	8 47	14 4

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

měsíc	den	θ h TČ				SEČ		
		RA	Dec	$\Delta$	mag	východ	průchod	západ
		h min	° '	au		h min	h min	h min
1.	1	5 47,1	+21 0	1,596	6,6	15 10	23 2	6 59
	11	5 37,3	+21 26	1,638	6,8	14 19	22 13	6 12
	21	5 29,9	+21 51	1,704	7,0	13 29	21 27	5 28
	31	5 25,5	+22 16	1,792	7,2	12 43	20 43	4 47
2.	10	5 24,2	+22 42	1,896	7,4	12 0	20 3	4 9
	20	5 26,2	+23 7	2,011	7,6	11 20	19 26	3 35
3.	1	5 31,0	+23 32	2,134	7,7	10 43	18 51	3 3
	11	5 38,4	+23 55	2,260	7,9	10 8	18 20	2 34
	21	5 48,0	+24 15	2,388	8,0	9 36	17 50	2 6
	31	5 59,4	+24 32	2,513	8,1	9 7	17 22	1 40
4.	10	6 12,5	+24 44	2,634	8,2	8 39	16 56	1 15
	20	6 26,8	+24 49	2,750	8,2	8 13	16 31	0 51
	30	6 42,3	+24 48	2,860	8,3	7 50	16 7	0 27
5.	10	6 58,6	+24 40	2,961	8,3	7 27	15 44	0 3
	20	7 15,6	+24 23	3,054	8,3	7 7	15 22	23 36
	30	7 33,1	+23 58	3,137	8,3	6 48	15 0	23 11
6.	9	7 51,1	+23 25	3,210	8,3	6 31	14 38	22 46
	19	8 9,4	+22 43	3,273	8,3	6 14	14 17	22 20
	29	8 27,8	+21 52	3,325	8,3	5 59	13 56	21 54
7.	9	8 46,4	+20 54	3,366	8,2	5 44	13 36	21 27
	19	9 5,0	+19 48	3,396	8,2	5 30	13 15	20 59
	29	9 23,6	+18 35	3,415	8,1	5 16	12 54	20 31
8.	8	9 42,2	+17 16	3,423	8,0	5 3	12 33	20 3
	18	10 0,7	+15 51	3,419	7,9	4 50	12 12	19 34
	28	10 19,1	+14 21	3,404	8,0	4 37	11 51	19 5
9.	7	10 37,4	+12 47	3,379	8,0	4 24	11 30	18 35
	17	10 55,6	+11 9	3,342	8,1	4 12	11 9	18 6
	27	11 13,6	+ 9 29	3,294	8,1	3 59	10 48	17 36
10.	7	11 31,6	+ 7 48	3,236	8,1	3 46	10 26	17 6
	17	11 49,4	+ 6 6	3,168	8,1	3 32	10 5	16 36
	27	12 7,1	+ 4 26	3,091	8,1	3 19	9 43	16 7
11.	6	12 24,7	+ 2 47	3,004	8,1	3 5	9 21	15 37
	16	12 42,1	+ 1 12	2,909	8,1	2 51	8 59	15 7
	26	12 59,3	- 0 20	2,806	8,0	2 36	8 37	14 38
12.	6	13 16,2	- 1 45	2,696	8,0	2 20	8 14	14 9
	16	13 32,7	- 3 4	2,579	7,9	2 3	7 52	13 40
	26	13 48,8	- 4 15	2,458	7,8	1 46	7 28	13 11

Elektronické vydání

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

- Efemeridy dalších planetek jasnějších 10 mag, u kterých nastává v roce 2024 opozice se Sluncem



# Komety

Po loňském slabším roce nás čeká naopak rok na návraty komet velmi bohatý. Perihelem by mělo projít celkem 88 komet, z nichž je 52 krátkoperiodických s definitivním označením. Dalšíh 15 je také krátkoperiodických, ale pozorovaných jen při jednom návratu, a tak je jejich dráha a znovuobjevení nejisté. Posledních 17 komet jsou komety dlouhoperiodické. Toto číslo určitě není konečné, jelikož mnoho dalších bude jistě od sepsání těchto řádků objeveno. Dále očekáváme návrat 4 ztracených komet, ale pokud z těchto komet ještě něco existuje, je nejistota jejich dráhy tak velká a jsou patrně tak slabé, že je jejich znovuobjevení málo pravděpodobné.

Letos se můžeme těšit na velmi jasné komety, u dvou je dokonce velká šance, že budou viditelné pouhým okem. Tou první je C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS), která by mohla dosáhnout jasnosti 2,5 mag. Druhá je známá periodická kometa 12P/Pons-Brooks, která se vrací po 71 letech, a měla by dosáhnout jasnosti okolo 4,5 mag. V malých dalekohled budou snadno viditelné další dvě komety. 13P/Olbers (jasnost 6,7 mag) je kometa vracející se po 69 letech, druhou je krátkoperiodická kometa 62P/Tsuchinshan, která sice prošla perihelmem na konci minulého roku, ale maxima jasnosti dosáhne až v tomto. Hodnota 7 mag je ale poměrně nejistá. Malými dalekohledy bude viditelná ještě další dlouhoperiodická kometa C/2021 S3 (PANSTARRS) s jasností 8,6 mag a krátkoperiodická 144P/Kushida by měla dosáhnout 9 mag. Na začátku roku nalezneme na obloze ještě kometu 103P/Hartley (jasnost stále kolem 10 mag), která sice perihelmem prošla loni, ale i letos bude poměrně jasná.

V roce 2019 prošla perihelmem 29P/Schwassmann-Wachmann. Ta 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. K těm u ní dochází hned několikrát ročně. Její klidová jasnost je mezi 14-16 mag, ve vzplanutích zjasňuje na 12-13, výjimečně až na 10 mag.

Pro každý měsíční nov, okolo kterého jsou podmínky pozorovatelnosti nejlepší, je sepsán souhrn komet jasnějších 13 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. Dále jsou připojeny mapy pro vyhledání komet jasnějších 10 mag. V digitální verzi naleznete navíc dráhové elementy všech komet procházejících letos perihelmem. Obsahují oficiální označení, den, měsíc a rok průchodu perihelmem, perihelovou vzdálenost ( $q$ ), excentricitu dráhy ( $e$ ), argument perihelu ( $\omega$ ), délku výstupního uzlu ( $\Omega$ ) a sklon dráhy ( $i$ ).

## Komety jasnější 13 mag v roce 2024

Letos prochází perihelmem kometa **12P/Pons-Brooks**. Jedná se o člena vzácnější skupiny komet Halleyova typu, tedy periodické komety s dobou oběhu mezi 20 a 200 roky a Tisserandovým invariantem menším než 2. Její oběžná doba je velmi podobná

kometě Halley, naposledy tu byla před 70 lety v roce 1954. Tuto kometu objevil J. L. Pons 21. července 1812 z Francie. V dalším návratu ji 2. září 1883 náhodou objevil W. R. Brooks z USA. To umožnilo spočítat dráhu a spojit kometu s Ponsovým objevem. Pozorována byla (tedy kromě toho letošního) zatím při 3 návratech, z nichž ve dvou byla vidět i pouhým okem. Dráha komety je velmi stabilní a s časem se nijak výrazně nemění. Aktuální návrat není geometricky příznivý a Zemi se moc nepřiblíží, ale i tak to bude stačit k její pohodlné pozorovatelnosti. Na začátku roku bude mít jasnost 10 mag a ve druhé polovině března se s jasností okolo 5 mag dostane na hranici viditelnosti pouhým okem. Komet je známá častými vzplanutími, při nichž dochází k prudkému zvýšení jasnosti. Tato vzplanutí se morfologicky podobají vzplanutím komet 17P/Holmes a 29P/Schwassmann-Wachmann. V roce 2023 již došlo ke dvěma takovým událostem, kdy byla komet, byť ještě daleko od Slunce, krátkodobě pozorovatelná díky jasnosti okolo 11 mag.

Je opravdu velké štěstí, když se v jednom roce sejdou návraty dvou jasných komet Halleyova typu. Letos to štěstí máme, jelikož perihelem prochází také **13P/Olbers**. Kometu objevil v roce 1815 H. W. M. Olbers z Německa. Naposledy tu byla před 68 lety v roce 1956. Stejně jako komet Pons-Brooks byla již pozorována při 3 návratech. Vzhledem k tomu, že se její perihel nachází vně zemské dráhy, nebývá tak jasná a je spíš objektem pro menší dalekohledy. Její dráha je stabilní, od objevu komety dochází pouze k lehkému snižování perihelové vzdálenosti, která je nyní na minimu (1,176 au). Tato skutečnost ale nemá na její pozorovatelnost výrazný vliv. Ani letošní návrat komety není moc příznivý, Zemi se bude spíše „vyhýbat“. Je ale velmi aktivní, a tak ji budeme moci pozorovat malými dalekohledy nepřetržitě od dubna do října, ale jen nízko nad obzorem. V následném návratu, v roce 2094, dojde k doposud rekordnímu přiblížení k Zemi na 0,756 au a bude pohodlně viditelná i pouhým okem.

**62P/Tsuchinshan** prošla perihelem už koncem loňského roku, maxima jasnosti ale dosáhne na přelomu roku, a tak ji budeme moci pozorovat i letos. Jasnost komety je velkou neznámou, jelikož došlo k jejímu přiblížení ke Slunci vlivem Jupiterovy gravitace a efekt zvýšeného přílivu slunečního tepla na aktivitu komety není v době psaní tohoto textu znám. Více o této kometě naleznete v loňské ročence.

**I 103P/Hartley** prošla perihelem již loni, ještě v letošním roce ale bude v dosahu menších přístrojů. Další informace o této kometě jsou opět v loňské ročence.

**144P/Kushida** bude mít nejpríznivější návrat od toho objevového. Byla objevena fotograficky Y. Kushidou z Japonska 8. ledna 1994. Dráhu komety ovlivňují častá přiblížení k Jupiteru. Ty ovšem mění jen orientaci dráhy v prostoru a na vzdálenost v perihelu mají jen malý vliv, kometu tak budeme moci nadále vizuálně pozorovat při příznivých návratech. Letošní návrat bude geometricky velmi příznivý, kometu v lednu nalezneme vysoko na obloze a její jasnost se bude pohybovat kolem 9 mag.

**154P/Brewington** byla objevena vizuálně čtyřicetimetrovým dalekohledem dne 28. srpna 1992. Její objevitel, H. J. Brewington z USA, strávil před tímto objevem hledáním komet pouze 99 hodin. Dráha této komety je poměrně stabilní a v tomto

ani minulém století nedošlo k žádným výrazným změnám. Současný návrat je velmi nepříznivý, přesto ji budeme moci pozorovat v červenci nízko nad obzorem jako objekt 12 mag.

**207P/NEAT** je extrémně slabou kometou objevenou hlídkovým systémem NEAT 11. května 2001. Dráha komety je pod vlivem častých přiblížení k Jupiteru. Ta ale mění jen orientaci dráhy v prostoru a nemají vliv na pozorovatelnost komety. Současný návrat je druhým nejpříznivějším v tomto století a díky tomu, že se kometa přiblíží na 0,220 au k Zemi, bude krátce pozorovatelná i vizuálně většími dalekohledy (jasnost 13 mag). Jediný příznivější návrat nastane v roce 2047, kdy se přiblíží k Zemi dokonce na 0,157 au.

Zajímavým případem je kometa **333P/LINEAR**. Je s podivem, že byla objevena až 4. listopadu 2007 hlídkovým systémem LINEAR. Poměrně často se přibližuje k Zemi, ale patrně se jedná o starou a neaktivní kometu. V minulém návratu ale došlo k obnovení aktivity a dosáhla jasnosti kolem 12 mag. Otázkou je, jak dlouho tato obnovená aktivita vydrží, v tomto návratu by totiž mohla dosáhnout jasnosti kolem 13 mag ve slušné poloze na obloze. Ač se přibližuje k Jupiteru, nedojde v tomto (a nedošlo ani v minulém) století ke změnám dráhy. Pozorovatelnost komety zůstane podobná jako nyní.

**P/2001 Q6 (NEAT)** byla objevena hlídkovým systémem NEAT 28. srpna 2001, což byl zatím jediný pozorovaný návrat. Má periodu oběhu 22 let, a tak letošek skýtá šanci na její znovuoobjevení a potvrzení dráhy. Její dráha je poměrně stabilní a nedochází k výrazným změnám. Minulý návrat byl velmi příznivý, kometa se přiblížila k Zemi na 0,667 au, což napomohlo jejímu objevení. Při minulém návratu dosáhla jasnosti 11 mag a byla viditelná i menšími dalekohledy. Letošní návrat není tolik příznivý, měla by mít jasnost jen kolem 13 mag.

**C/2021 S3 (PANSTARRS)** je dlouhoperiodická kometa s dobou oběhu 14536 let. Byla objevena jako objekt 20 mag 24. září 2001 ve vzdálenosti 8,709 au od Slunce systémem PANSTARRS. Ač je poměrně aktivní, kolem Slunce projde ve vzdálenosti v 1,320 au a návrat nebude nijak zvlášť příznivý, Zemi se přiblíží nejvíce na 1,298 au. Přesto bude poměrně jasná a od února do dubna ji budeme moci pozorovat malými dalekohledy s maximem jasnosti okolo 8,5 mag.

**C/2022 E2 (ATLAS)** je dynamicky novou kometou z Oortova oblaku, v blízkosti Slunce je poprvé a asi i naposledy, jelikož gravitace planet změní dráhu na mírně hyperbolickou. Objevena byla 7. března 2022 hlídkovým systémem ATLAS. Je sice velmi aktivní, ale Slunci se nepřiblíží více než na 3,667 au. Od října do konce roku by měla být mírně jasnější 13 mag ve výborné poloze vysoko na obloze.

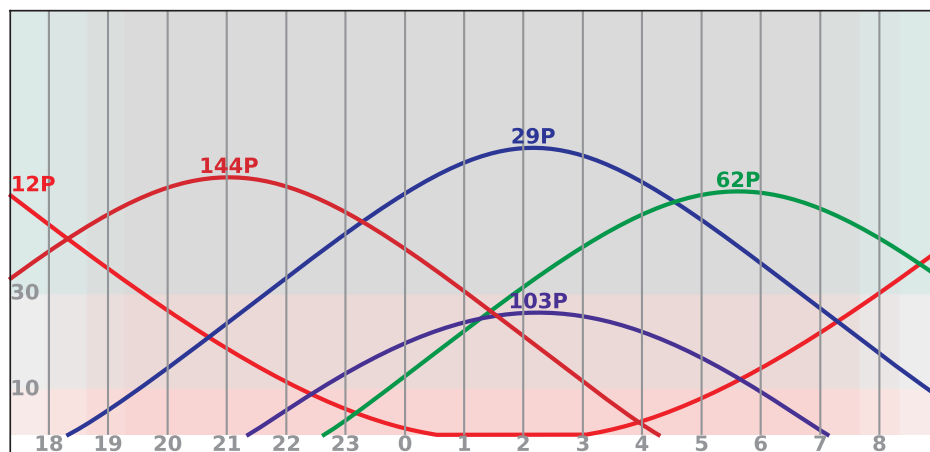
A na závěr asi nejočekávanější ze všech komet - **C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)**. Ta by totiž měla být pohodlně viditelná pouhým okem na relativně tmavé obloze s maximem jasností okolo 2,5 mag. Objevena byla 9. ledna 2023 z observatoře na Purpurové hoře a nezávisle 22. února systémem ATLAS. Jedná se o velmi podivnou kometu, jelikož její původní dráha je mírně hyperbolická. Při takto malých odchylkách od paraboly se

skutečně neuvažuje, že by se jednalo o „mezihvězdnou“ kometu, ale o kometu z Oortova oblaku, kde je mírně hyperbolická dráha způsobená nepřesným určením dráhy, nebo negravitačními efekty v pohybu komety. V tomto případě ale můžeme tyto příčiny téměř jistě vyloučit. Také rychlost zjasňování neodpovídá klasickým kometám z Oortova oblaku, je to tedy velmi zajímavý objekt k výzkumu. Očekávaná vysoká jasnost komety je důsledkem poměrně vysoké aktivity v kombinaci s blízkým průletem kolem Slunce (0,391 au). V době nejtěsnějšího průletu bude pozorovatelná za podobných podmínek jako Merkur ve svých maximálních elongacích. K Zemi se přiblíží na 0,472 au, tou dobou se ale bude nacházet přímo mezi Sluncem a Zemí a nebude pozorovatelná. Pozorovací podmínky po průletu se budou rychle zlepšovat a okolo 15. října by měla být pozorovatelná na přijatelně tmavé obloze s jasností okolo 2,5 mag. V následujících dnech lze očekávat viditelnost komety i jejího ohonu pouhým okem, bude ovšem rychle slábnout. Kometa má všechny předpoklady stát se tzv. „Velkou kometou“, tedy vzdálenost v perihelu výrazně pod 1 au, blízké přiblížení k Zemi a aktivita v bezpečné vzdálenosti od Bortleho limitu pro přežití komety. Poslední skutečnou „Velkou kometou“ viditelnou z našeho území byla C/1995 O1 (Hale-Bopp) pozorovaná v roce 1997. Laicky lze „Velkou kometu“ definovat pohodlnou viditelností pouhým okem a přítomností ohonu dlouhého minimálně 10°. Této definici se od doby komety z roku 1997 nejvíce přiblížila C/2020 F3 (NEOWISE), která sice byla jasná a viditelná pouhým okem, měla ale plošně slabší (i když poměrně dlouhý) ohon, který byl kromě prvních cca 5° poměrně nevýrazný. V případě komety Tsuchinshan-ATLAS se tak skutečně „Velké komety“ dočkat nemusíme. Nicméně za celé minulé století bylo takových komet z našeho území pozorováno celkem 13, a tak už by bylo na čase, aby se taková kometa opět objevila.

Pro pozorování komet jsou nejvhodnější noci, kdy jejich pozorování neruší Měsíc, proto jsou přehledy komet jasnějších 13 mag zpracované pro období okolo novu.

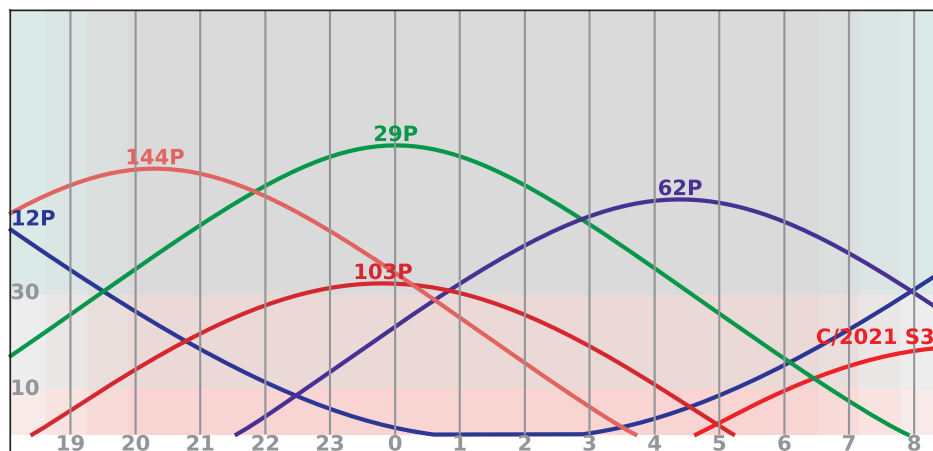
## Období okolo novu 11. ledna

Na večerní obloze v souhvězdí Labutě nalezneme kometu **12P/Pons-Brooks** s jasností okolo 9,5 mag. Díky vysoké deklinaci bude pozorovatelná i ráno, ovšem níže nad obzorem. Vysoko nad obzorem bude z Berana do Býka postupovat **144P/Kushida** s jasností okolo 9 mag. V souhvězdí Raka bude okolo půlnoci nejlépe vidět **29P/Schwassmann-Wachmann**. K ránu nalezneme na rozhraní Lva a Panny 7 mag jasnou **62P/Tsuchinshan**. Níže nad obzorem v Hydrě bude slábnoucí **103P/Hartley** s jasností okolo 10,5 mag.



## Období okolo novu 9. února

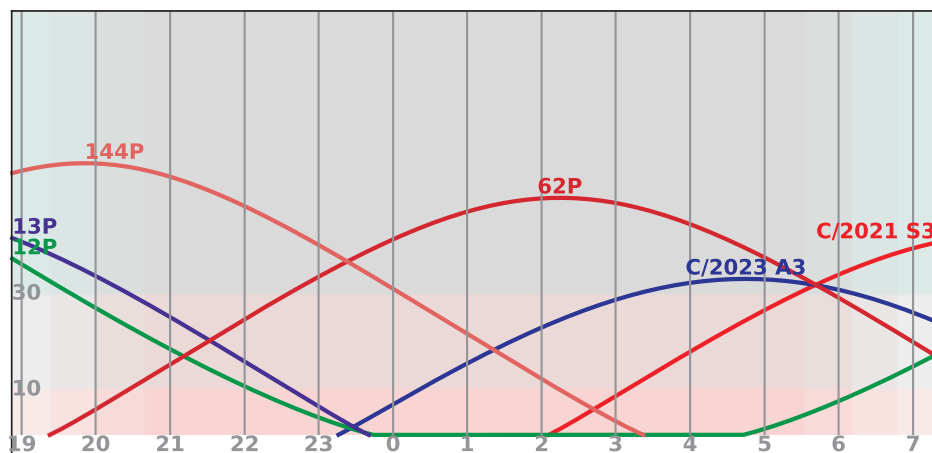
Navečerní obloze pomalu zjasňuje **12P/Pons-Brooks**. S jasností kolem 8 mag se pohybuje z Labutě do Ještěrky. Podstatně výše nad obzorem v souhvězdí Býka bude již slábnoucí **144P/Kushida** (lehce slabší 9 mag). Hodinu před půlnocí bude v Raku kulminovat **29P/Schwassmann-Wachmann** a **103P/Hartley** v Jednorozci, ta už zeslábně na 11,5 mag. K ránu bude v Panně stále vidět, nyní již slábnoucí, **62P/Tsuchinshan** (cca 8 mag). Nízko nad východním obzorem se pak ve Vahách objeví zjasňující **C/2021 S3 (PANSTARRS)** s jasností kolem 8,5 mag.





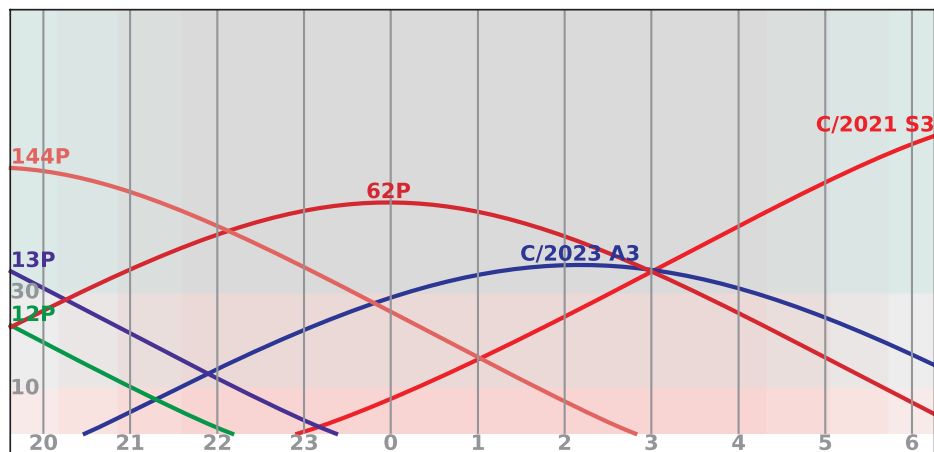
## Období okolo novu 10. března

Kometa **12P/Pons-Brooks** bude večer v souhvězdí Andromedy již poměrně nízko nad obzorem, ale s jasností okolo 6 mag se pohybuje na hranici viditelnosti pouhým okem. Velmi blízko, ve stejném souhvězdí, nalezneme i slabší **P/2001 Q6 (NEAT)** (jasnost 13 mag). Z Velryby do Býka bude směřovat zjasňující **13P/Olbers** s jasností 12 mag. Při těsném průletu kolem Země budeme také moci krátce pozorovat **207P/NEAT**, která rychle poletí ze Zajíce do Jednorozce (jasnost jen okolo 13 mag). Večer, stále v souhvězdí Raka, budeme moci pozorovat **29P/Schwassmann-Wachmann**. Na rozhraní Býka a Orionu bude slábnoucí **144P/Kushida** s jasností lehce pod 10 mag. V Jednorozci se pak rozloučíme s kometou **103P/Hartley**, která zeslábně pod 13 mag. Druhá polovina noci bude na komety výrazně chudší. V Panně nalezneme rychle slábnoucí **62P/Tsuchinshan** s jasností okolo 10 mag. Na konci noci bude Hadem do Orla prolétat **C/2021 S3 (PANSTARRS)** v maximu jasnosti 8,5 mag. Ve Váhách stále nalezneme 12,5 mag jasnou **C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)**.



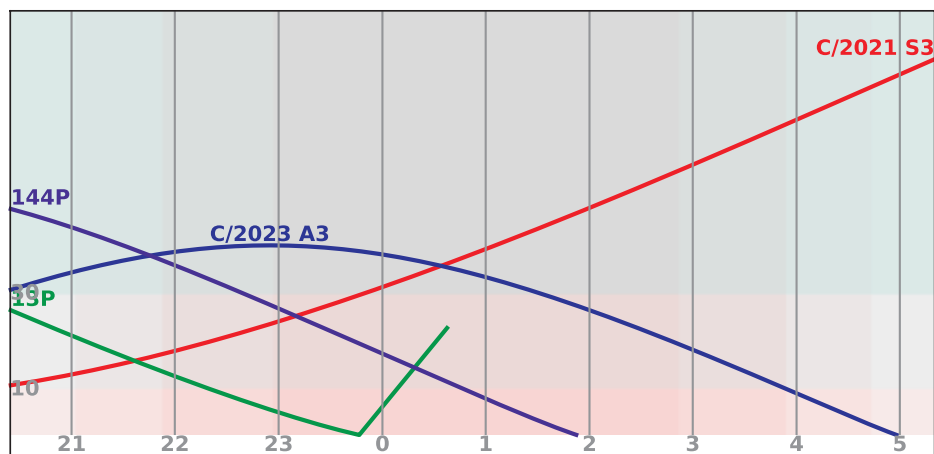
## Období okolo novu 8. dubna

Večer se bude již na soumrakové obloze u obzoru v souhvězdí Berana ztrácet pouhým okem slabě viditelná **12P/Pons-Brooks** v maximu jasnosti 4,5 mag. Kousek vedle ní, v Býku, bude zjasňující **13P/Olbers** s jasností kolem 10,5 mag. Silně zeslábně **144P/Kushida**, bude mít jen 11,5 mag a nalezneme ji v Blížencích. V Raku stále nalezneme **29P/Schwassmann-Wachmann**. Okolo půlnoci budeme moci v Panně pozorovat **62P/Tsuchinshan**, bude už ale slabší 12 mag. Ve stejném souhvězdí nalezneme i zjasňující **C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)**, lehce slabší 11 mag. Vysoko na obloze poletí z Lištičky do Labutě **C/2021 S3 (PANSTARRS)**, jejíž jasnost již lehce zeslábně pod 9 mag.



### Období okolo novu 8. května

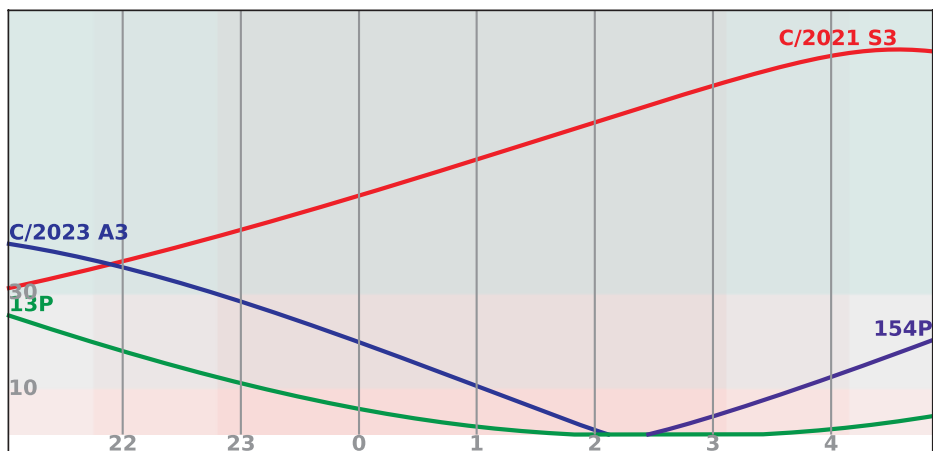
Na večerní obloze již jen nízko nad obzorem nalezneme zjasňující **13P/Olbers**, bude se pohybovat z Býka do Vozky s jasností okolo 9 mag. V Raku se můžeme rozloučit s kometou **144P/Kushida**, která bude mít jasnost už jen okolo 13 mag. V témže souhvězdí bude stále i **29P/Schwassmann-Wachmann**. Večer budeme moci v Panně pozorovat **C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)** s jasností 10,5 mag. Na ranní obloze bude už jen slábnoucí **C/2021 S3 (PANSTARRS)**. Nalezneme ji ale v Labuti ve výborné poloze vysoko nad obzorem s jasností mírně slabší 10 mag.



### Období okolo novu 6. června

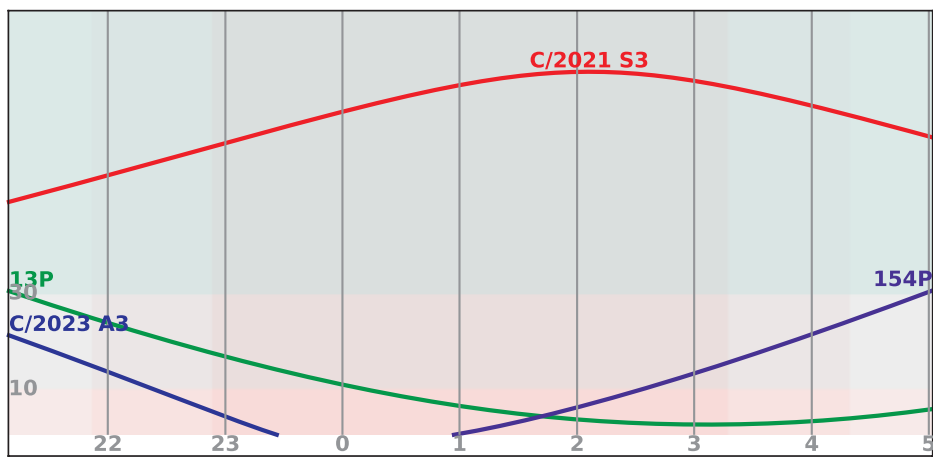
Velmi nízko na večerní obloze se bude do maxima jasnosti (7 mag) blížit **13P/Olbers**, ale díky stoupající deklinaci se bude poloha komety ve Vozkovi lehce zlepšovat. Hranici

10 mag by měla prolomit **C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)**, nacházet se bude stále v Panně. Na ranní obloze již pod 11 mag zeslábně **C/2021 S3 (PANSTARRS)**, bude velmi vysoko na obloze na rozhraní Labutě a Keфеa.



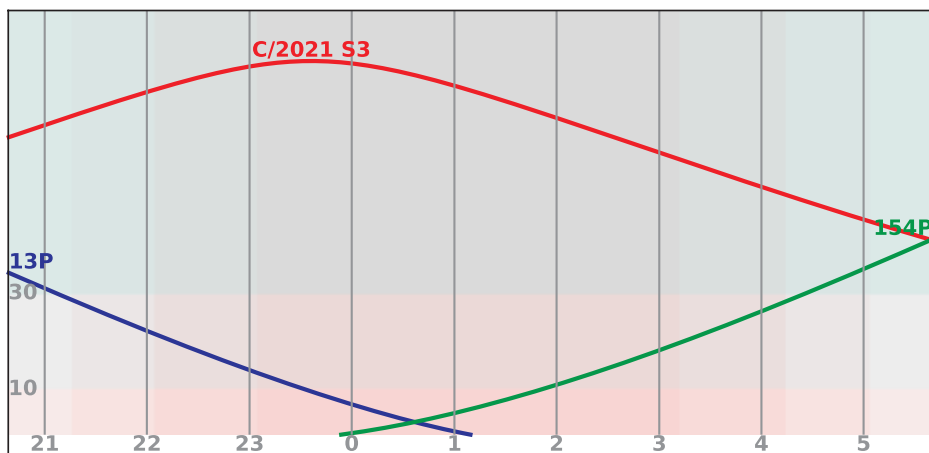
## Období okolo novu 6. července

Na večerní obloze se prozatím rozloučíme s kometou **C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)**. Bude se nacházet v souhvězdí Lva jen velmi nízko nad obzorem (jasnost 9,5 mag). V maximu jasnosti (mírně jasnější 7 mag) se naopak bude zlepšovat pozice komety **13P/Olbers** v souhvězdí Rysa. Celou noc bude pozorovatelná slábnoucí (12 mag) **C/2021 S3 (PANSTARRS)**, stále ve výborné poloze v souhvězdí Draka. Se stejnou jasností se objeví na ranní obloze nízko nad obzorem **154P/Brewington**, pohybovat se bude z Persea do Vozky.



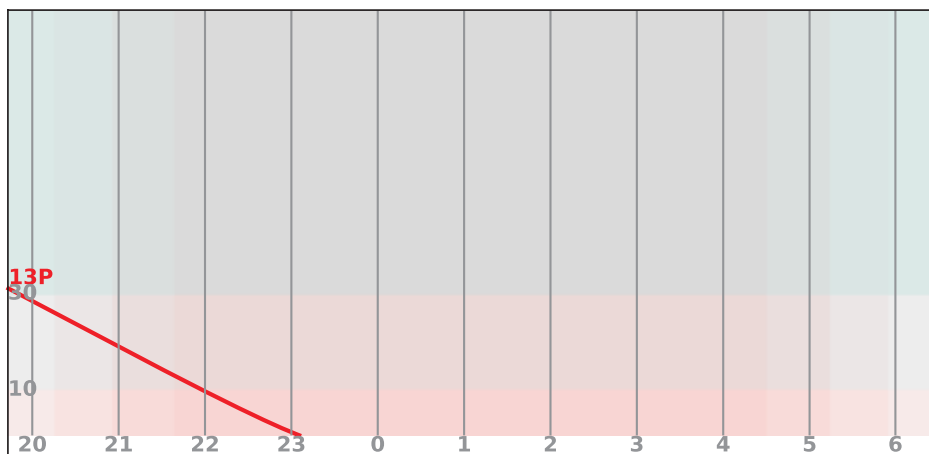
## Období okolo novu 4. srpna

Na večerní obloze se bude zlepšovat viditelnost **13P/Olbers** v souhvězdí Velké Medvědice, i když už bude slábnout (bude jen lehce slabší 7 mag). Kometu **C/2021 S3 (PANSTARRS)** zeslábně ke 13 mag. Nalezneme ji téměř v nadhlavníku, stále v souhvězdí Draka. Ráno se bude zlepšovat viditelnost **154P/Brewington** ve Vozkovi, ale bude také slábnout k 13 mag.



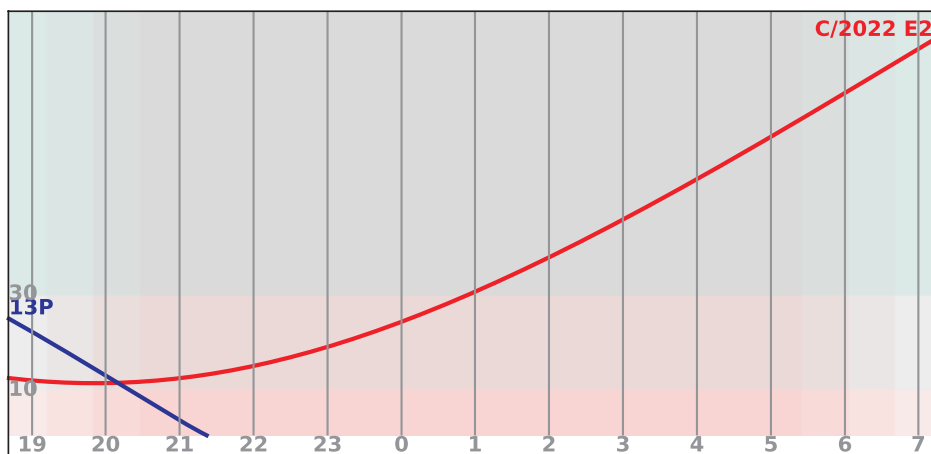
## Období okolo novu 3. září

Jedinou jasnější pozorovatelnou kometou bude na večerní obloze **13P/Olbers**. Zeslábně na 8,5 mag a nalezneme ji ve Vlasech Bereniky.



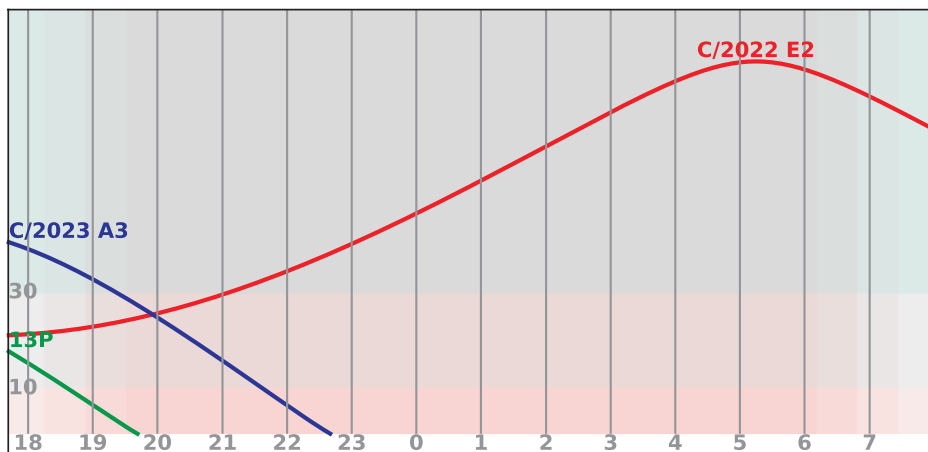
## Období okolo novu 2. října

Na večerní obloze se budeme loučit s nyní již výrazněji slábnoucí **13P/Olbers**, jasnost bude mít okolo 10 mag a nalezneme ji jen velmi nízko nad obzorem v Panně. Na ranní obloze zjasní nad 13 mag **C/2022 E2 (ATLAS)**, která se bude nacházet v souhvězdí Rysa. V tomto období se opět na krátkou dobu stane pozorovatelnou kometa **C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)**, prozatím jen velmi nízko nad obzorem na začátku občanského soumraku ráno v souhvězdí Panny, a to za podmínek, při kterých se v elongacích běžně pozoruje Merkur. Jasnost komety v této době bude okolo 1,5 mag. Dne 27. září projde perihelem a poté se bude rychle přibližovat Zemi, 4. října dočasně zmizí, aby se 12. října objevila na večerní obloze na konci občanského soumraku, kde se bude pohybovat z Panny do Hada (jasnost stále 1,5 mag). Následně se bude poloha komety lepší, ale bude slábnout. V tomto období navíc bude rušit Měsíc mířící do úplňku. Nejlepší pozorovatelnost komety připadá na 15. října, kdy bude s jasností 2,5 mag již na relativně tmavé obloze v uspokojivé výšce nad obzorem. Následující dny bude sice hlava komety slábnout, ale ohon se může ještě prodlužovat. Dne 21. října přestane rušit Měsíc a kometu nalezneme již výše na obloze v Hadonoši (jasnost 3,3 mag).



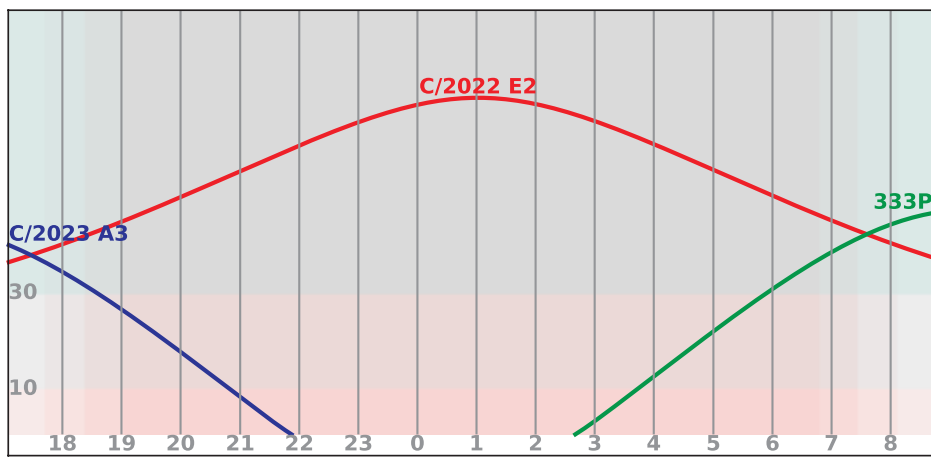
## Období okolo novu 1. listopadu

Kometa **C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)** v tomto období zeslábne z 3,5 na 7 mag, stejně tak bude slábnout plošná jasnost ohonu. Celou dobu ji nalezneme v souhvězdí Hadonoše v uspokojivé výšce nad obzorem. Na ranní obloze, téměř v nadhlavníku na rozhraní Rysa a Žirafy, spatříme **C/2022 E2 (ATLAS)** s jasností okolo 12,5 mag. Na rozhraní Lva a Sextantu by mohla prolomit 13 mag **333P/LINEAR**. Ráno ve Lvu bude opět pozorovatelná **29P/Schwassmann-Wachmann**.



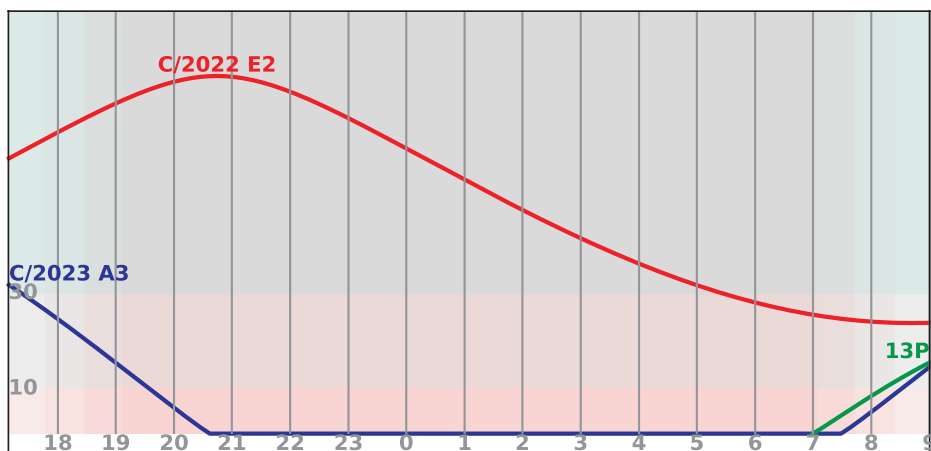
## Období okolo novu 1. prosince

Večer budeme moci stále pozorovat slábnoucí (8 mag) **C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)**. Nalezneme ji na pomezí Hada a Orla. Okolo půlnoci bude v maximu jasnosti kolem 12,5 mag v Žirafě kulminovat **C/2022 E2 (ATLAS)**. Na ranní obloze dosáhne maxima jasnosti lehce nad 13 mag **333P/LINEAR** v Panně. V souhvězdí Lva pak nalezneme **29P/Schwassmann-Wachmann**.



## Období okolo novu 30. prosince

Na večerní obloze se budeme loučit s kometou **C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS)**, jasnost klesne k 10 mag a pozorovací podmínky se začnou výrazně zhoršovat. Nalézat se bude v souhvězdí Orla. **C/2022 E2 (ATLAS)** bude nejlépe pozorovatelná večer v Kasiopeji a jasnost bude zvolna klesat k 13 mag. Jedinou kometou pozorovatelnou na ranní obloze bude **29P/Schwassmann-Wachmann** ve Lvu.



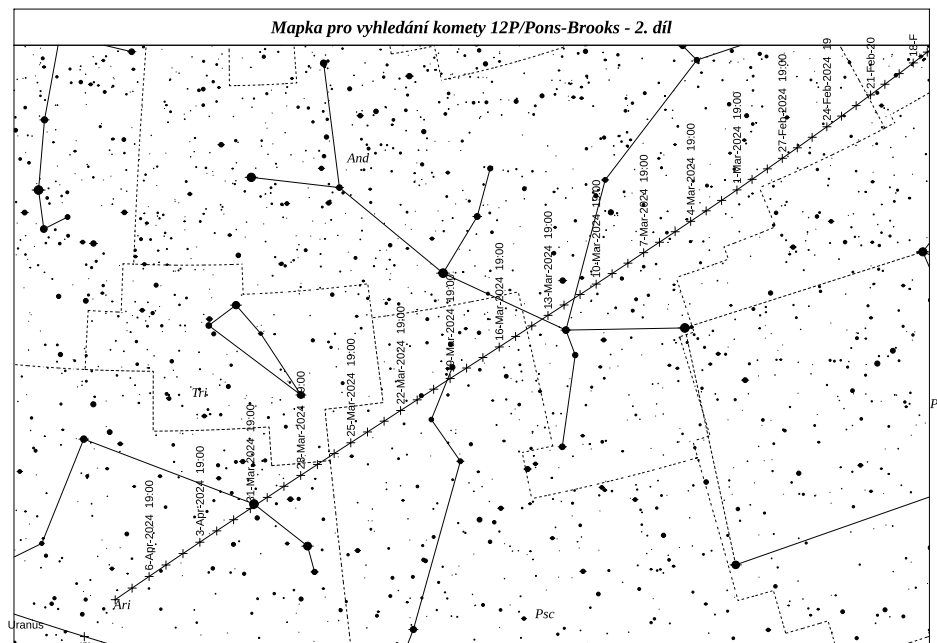
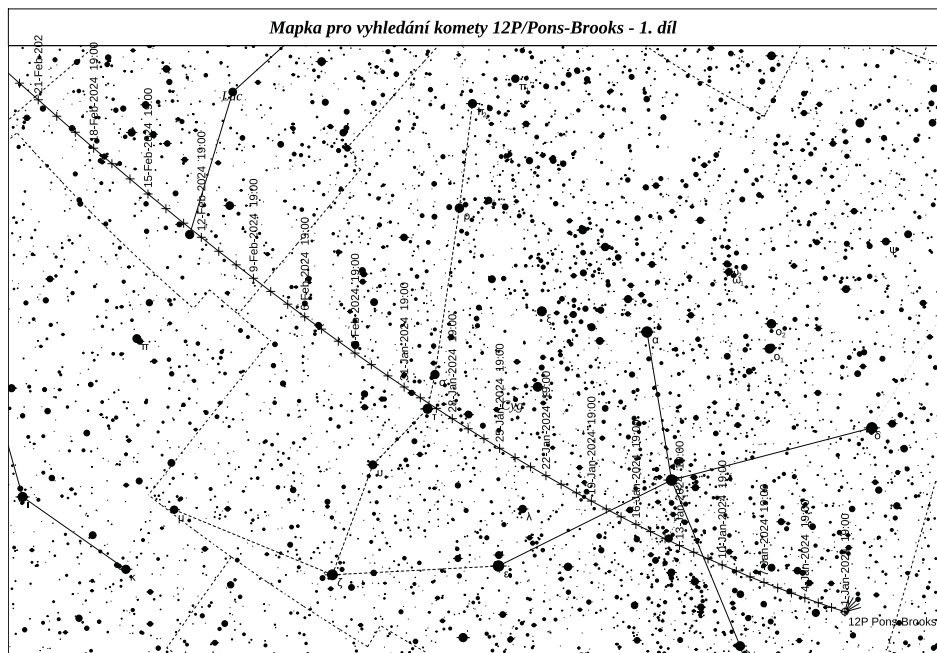
Uvedené jasnosti je třeba brát s rezervou. Jasnost komet se mnohdy vyvíjí nepředvídatelně. Protože je komet značný počet a profesionální astronomové je nemohou všechny pravidelně monitorovat, uplatní se v tomto oboru amatérští pozorovatelé. Jako u jednoho z mála oborů astronomie mají u komet stále vědeckou 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) – <https://www.kommet.cz>, která se kometami a jejím pozorováním zabývá a pozorování svých členů odesílá do mezinárodních databází COBS a ICQ. Pro pozorovatele komet vyvíjí nový software, kde lze plánovat pozorování, zpracovávat vizuální, CCD i fotografická pozorování komet ve výstupech pro vědecké databáze. Naleznete jej na speciální stránce hostované Českou astronomickou společností na <https://kopr.astro.cz>.

Elektronické vydání

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

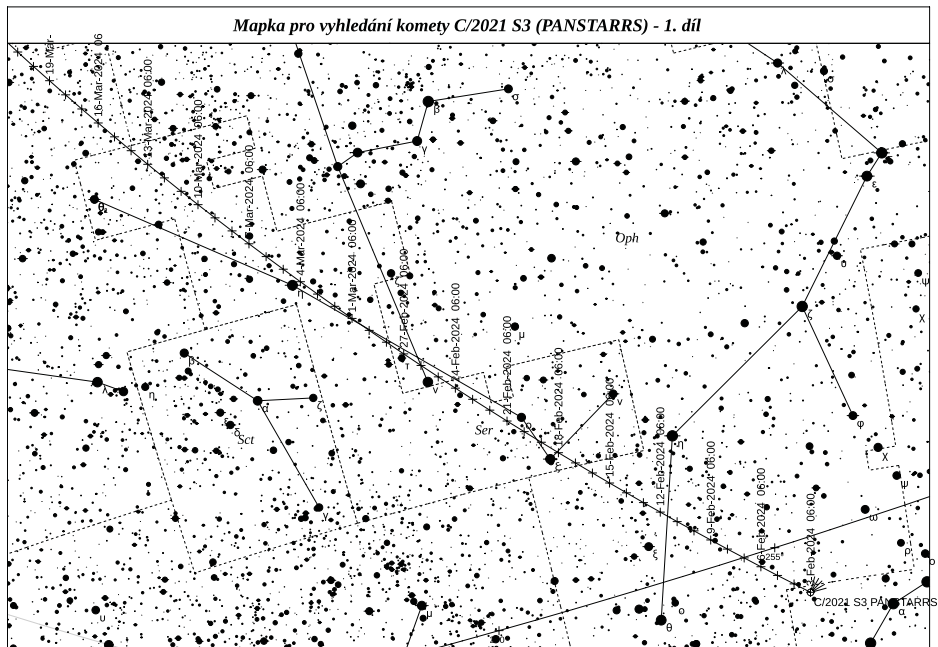
- Tabulka komet
- Podrobné mapky



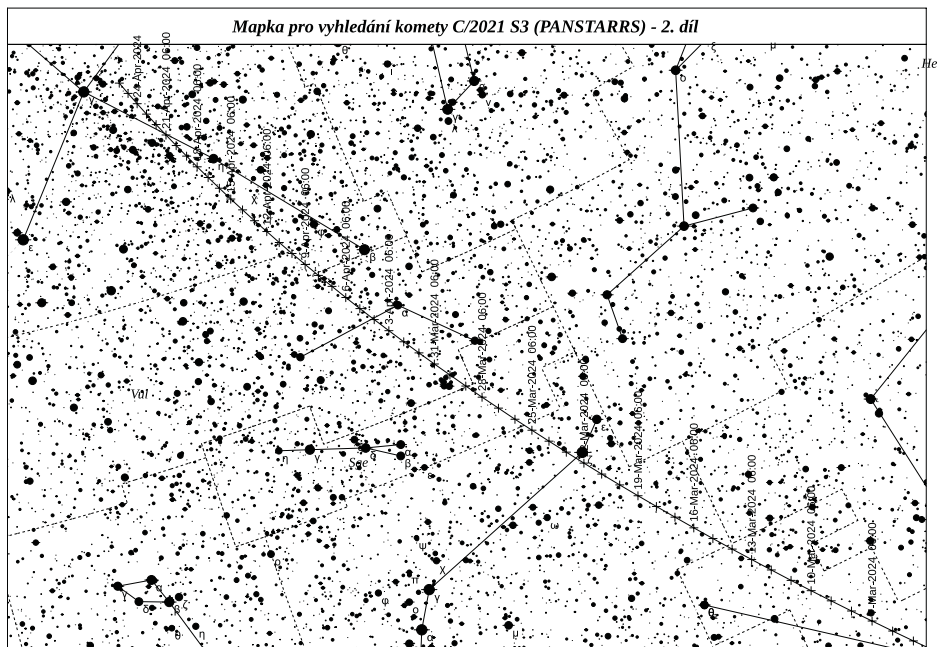




Mapka pro vyhledání komety C/2021 S3 (PANSTARRS) - 1. díl

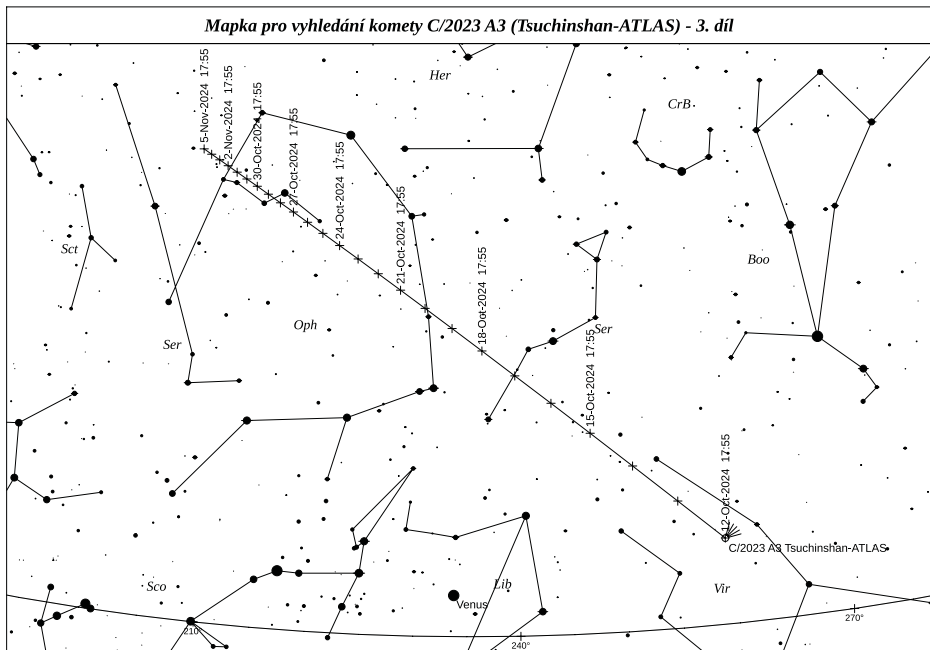


Mapka pro vyhledání komety C/2021 S3 (PANSTARRS) - 2. díl

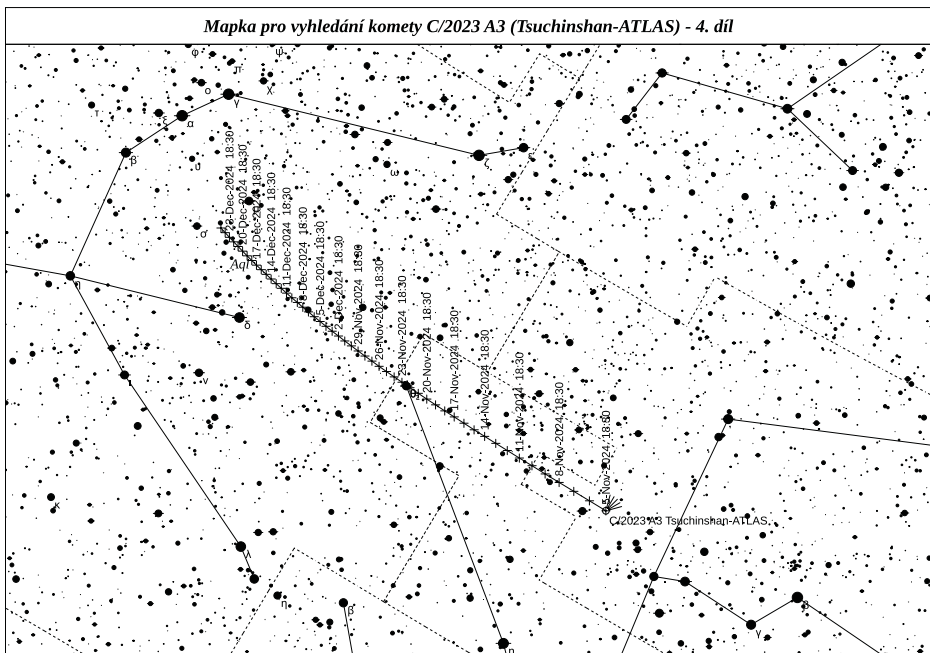


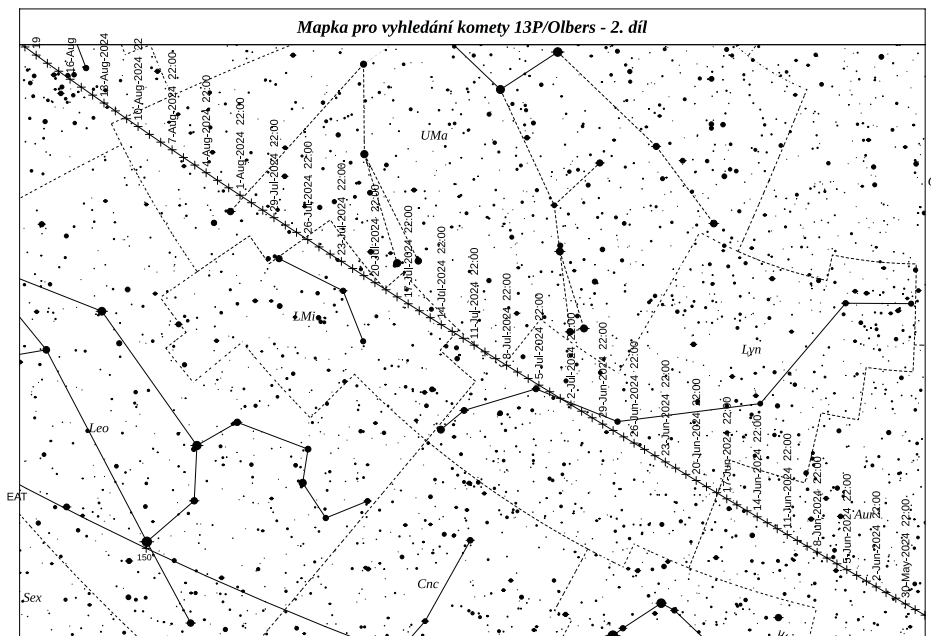
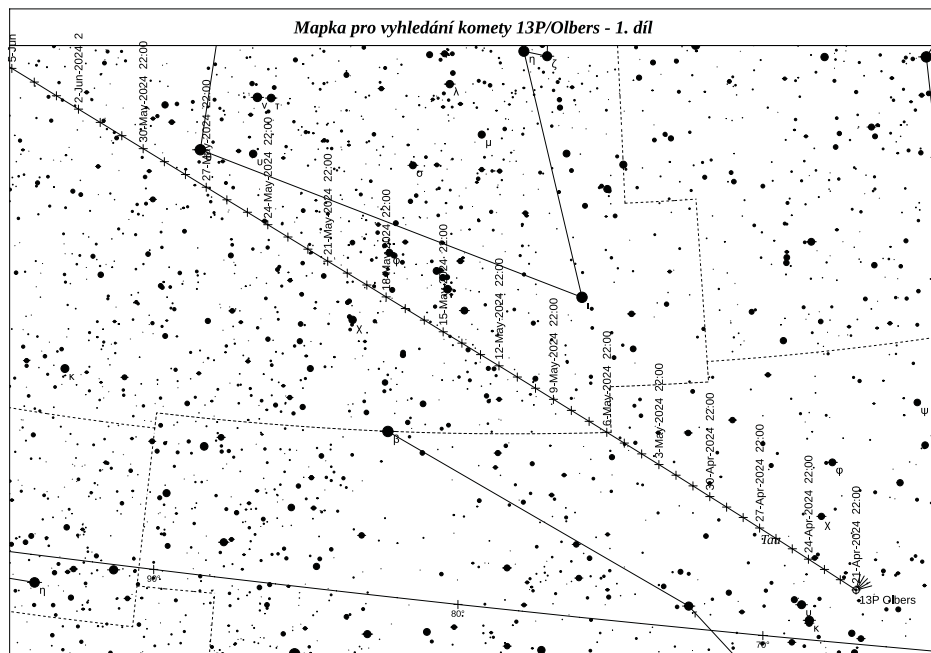
Mapka pro vyhledání komety C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS) - 1. díl

Mapka pro vyhledání komety C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS) - 3. díl

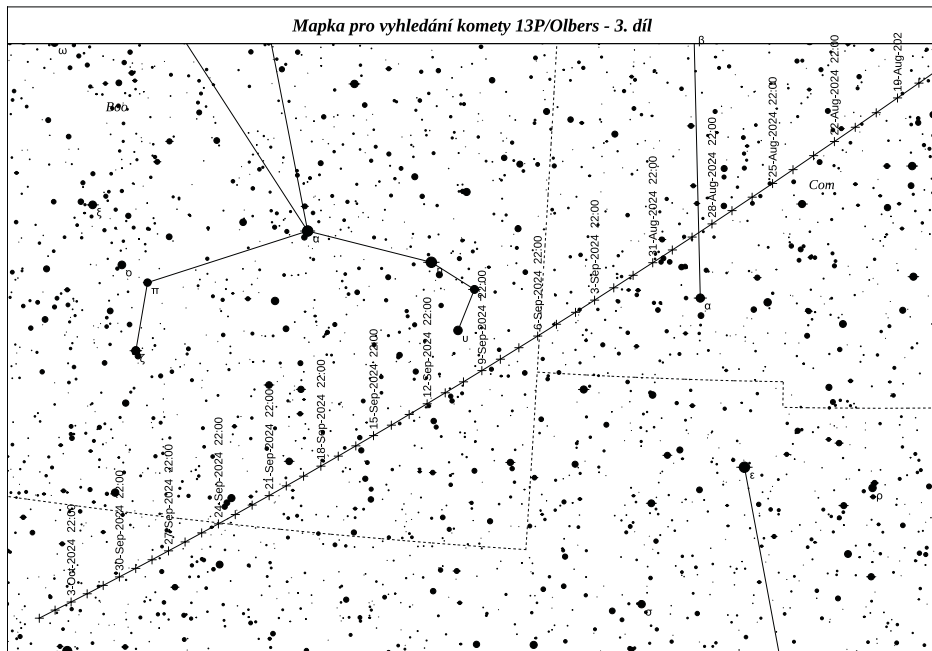


Mapka pro vyhledání komety C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS) - 4. díl

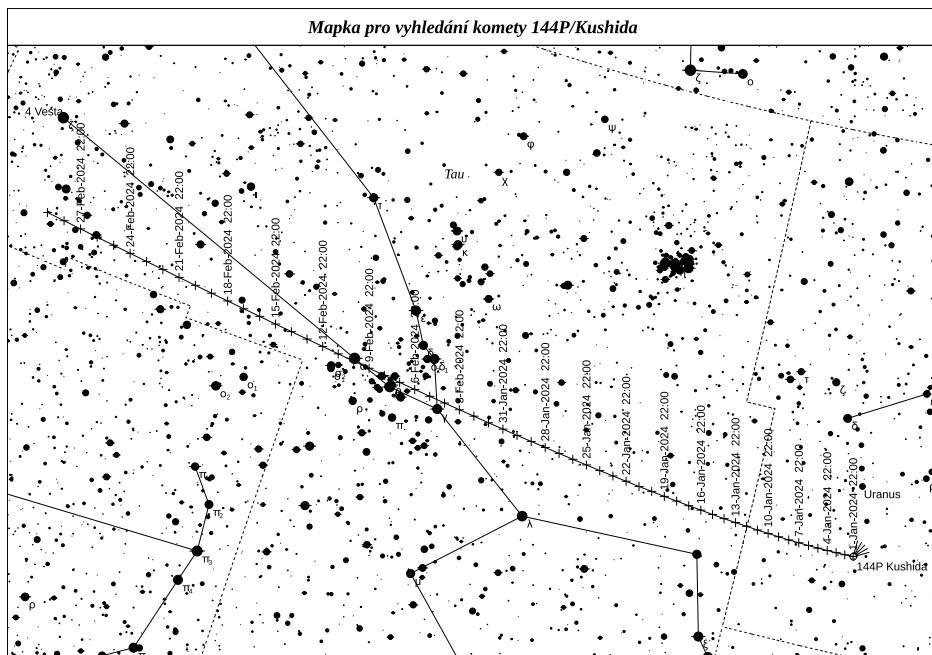




Mapka pro vyhledání komety 13P/Olbers - 3. díl



Mapka pro vyhledání komety 144P/Kushida



# Meteory

V přehledu rojů uvádíme pouze nejsilnější roje s charakteristikou pozorovacích podmínek maxima v roce 2024. Jména rojů jsou uvedeny jak jménem, tak IMO kódem. Ten je důležitý, jestliže posíláte svá pozorování do centrály IMO. Ve sloupci zač. a kon. je uvedeno datum začátku a konce aktivity roje. U maxima je uvedeno datum, dále hodina h maxima (v SEČ) a interval 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 2024 mezi nepříznivé roky. Lyridy, Orionidy, Leonidy a Geminidy mají maximum během úplňku. U Kvadrantid a Ursid vychází Měsíc po půlnoci. U Perseid před půlnocí zapadá. Nov připadl na  $\eta$  Akvaridy a Aurigidy. Pozorovat se dají ještě Tauridy, jejichž maximum je ploché a před první čtvrtí.

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

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

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

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

Pavol Habuda

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

Elektronické vydání

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

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



Přehled nejjasnějších meteorických rojů roku 2024

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	10	0,3	1:12	230	+0,8	49	-0,2	80	rychlé
Lyridy	LYR	4:14	4:22	8	0,7	4:30	271	+1,3	34	+0,9	18	rychlé
η Akvaridy	ETA	4:19	5: 5		5	5:28	338	+0,9	-1	+0,4	50	velmi rychlé
Jižní δ Akvaridy	SDA	7:12	7:31		5	8:23	340	+0,8	-16	+0,2	25	střední
Perseidy	PER	7:17	8:12	15	2	8:24	48	+1,4	58	+0,2	100	velmi rychlé
α Aurigidy	AUR	8:28	8:31		2	9: 5	91	+1,1	39	0,0	6	velmi rychlé
Drakonidy	DRA	10: 6	10: 8		0,1	10:10	262		54		1	pomalé
Orionidy	ORI	10: 2	10:21		3	11: 7	95	+0,8	16	+0,1	20	velmi rychlé
Jižní Tauridy	STA	9:20	11:05		5	11:20	32	+0,8	9	+0,2	5	střední
Severní Tauridy	NTA	10:20	11:12		6	12:10	58	+0,8	22	+0,2	7	střední
Leonidy	LEO	11: 6	11:17	13	2	11:30	152	+0,7	22	+0,4	10	velmi rychlé
Geminidy	GEM	12: 4	12:14	3	1	12:17	112	+1,0	33	+0,1	150	střední
Ursidy	URS	12:17	12:22	1	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. Přestože dnes mohou observatoře v kosmu měřit s přesností na miliontiny magnitudy, běžně se za proměnnou hvězdu považuje hvězdný objekt se změnami většími než tisíciny magnitudy na časových škálách maximálně stovky let. Takových proměnných hvězd známe milióny a jejich počet stále rychle roste. Dosud nejrozsáhlejší katalog (Variable Star Index – VSX) spravuje americká společnost pozorovatelů proměnných hvězd AAVSO na webu <https://www.aavso.org/vsx> obsahuje přes 2 milióny proměnných hvězd. Nicméně v datovém balíčku DR3 bylo identifikováno přes 12 miliónů proměnných objektů (více například na <https://www.cosmos.esa.int/web/gaia/dr3>). Je zřejmé, že ve Hvězdářské ročence můžeme uvést jen špetku ne příliš slabých objektů 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 probíhajících v nitru hvězd, na jejich povrchu, v jejich blízkém okolí 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 a CMOS techniky, způsobil v tomto odvětví doslova revoluci. Profesionální astronomové dnes budují a provozují rozsáhlé přehlídky hvězdné oblohy. Nicméně i v době doslova záplavy dat se ukazuje, že i v takové situaci má pozorování proměnných hvězd na našich hvězdárnách a pozorovatelnách smysl. Svědčí o tom řada případů. Robotické dalekohledy a přehlídkové projekty mají výrazný handicap. Měření často nejsou prováděna ve fotometrických filtrech, nemají požadované časové rozlišení, a navíc někdy nemají potřebné úhlové rozlišení. Automatické procedury na zpracování si pak nedokážou vždy poradit s přítomností blízké hvězdy u sledované proměnné.



CCD/CMOS kamery jsou dnes dostupné i amatérským astronomům, kteří jsou schopni provádět velmi přesná měření a cílené amatérské sledování proměnných hvězd ve fotometrických filtrech má tedy zcela jednoznačně i dnes svůj smysl.

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

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

V České republice se sledování proměnných hvězd věnuje příslušná sekce České astronomické společnosti. A protože princip pozorování je stejný i pro transituující exoplanety (viz například 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](http://rocenka.observatory.cz)

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



# Tranzitující exoplanety

V roce 2019 získali Nobelovu cenu za fyziku objevitelé první exoplanety, slavné 51 Pegasi, obíhající kolem Slunci podobné hvězdy. Od roku 1995, kdy byla objevena, počet známých exoplanet vzrostl na téměř 6 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  $90^\circ$  a velká poloosa dráhy planety je malá, máme možnost pozorovat vlastní přechod exoplanety přes hvězdu, tzv. tranzit, i malým dalekohledem ze Země. 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 2024 pozorovatelné z ČR (tranzit nastává minimálně  $20^\circ$  nad obzorem pro  $15^\circ$  v. d. a  $50^\circ$  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 TRESKA, <http://var.astro.cz>

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

Elektronické vydání

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

- Přehled tranzitujících exoplanet
- Předpovědi zákrytů



# Zákryty hvězd a planet Měsícem

Předpovědi zákrytů hvězd a planet Měsícem jsou počítány pro dvě hvězdárny na území ČR (Praha, Valašské Meziříčí). Hvězdárny byly vybrány s ohledem na jejich aktivitu v pozorování zákrytů a vhodné geografické rozmístění na území České republiky. Pro výpočet byly použity hvězdy katalogu SAO do osmé\* magnitudy s dalším výběrem hvězd v závislosti na elongaci Měsíce od Slunce, na tom, jde-li o vstup nebo výstup ze zákrytu, a zda jde o úkaz na osvětleném nebo temném okraji Měsíce. Výběr zákrytů byl dále proveden s ohledem na postavení Slunce a zakrývané hvězdy vůči obzoru dané observatoře tak, aby hvězda byla dostatečně vysoko a Slunce dostatečně nízko. Podrobný popis výpočetního postupu i všech použitých kritérií pro výběr zákrytů nalezne čtenář v Astronomické příručce (M. Wolf a kol., Academia Praha 1992), příp. v HR na r. 1987.

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

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

kde  $\lambda$  a  $\varphi$  značí východní délku a severní šířku stanoviště ve stupních, pro které okamžik zákrytu  $t$  počítáme z tabelovaného okamžiku  $t_0$ ; tytéž symboly s indexem 0 jsou souřadnice tabelované hvězdárny. Vzorec je jen přibližný, a proto chyba výpočtu se vzrůstající vzdáleností od základní hvězdárny stoupá. Velice nespolehlivý je přepočet pro zákryty tečné nebo jim blízké; v takových případech jsou koeficienty  $a$ ,  $b$  značně velké. Pro každou stanici je uveden poziční úhel zakrývané hvězdy PA, měřený od severní větve deklinační kružnice kladně na východ. Na přání pozorovatelů u každého zákrytu uvádíme též rohový úhel CA, který je dle vžitě konvence měřen vždy od bližšího rohu měsíčního srpku (severního – N, či jižního – S), a to kladně ve směru neosvětleného a záporně ve směru osvětleného okraje Měsíce. Pokud nejsou ve sloupcích SEČ,  $a$ ,  $b$ , PA a CA uvedeny žádné údaje, jsou nahrazeny vysvětlujícím kódem 1, 2 nebo 3 (1 – Slunce je příliš vysoko nad obzorem, 2 – hvězda je příliš nízko nad obzorem, 3 – zákryt pro dané místo nenastává). V posledním případě jde zpravidla o tečný zákryt, jehož rozhraní probíhá kdesi mezi oběma uvedenými hvězdárnami. Zdánlivá deklinace zakrývané hvězdy slouží k jejímu snazšímu vyhledání pomocí deklinačního kruhu dalekohledu na paralaktické montáži.

\* 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 2024 dojde k jedinému zákrytu hvězdy čtvrté a jasnější velikosti – 26. srpna brzy ráno budeme svědky zákrytu hvězdy 27 Tau – Atlas (SAO 76228). Z větších těles sluneční Soustavy uvidíme pouze zákryt Saturnu 21. srpna ráno a Marsu 18. prosince dopoledne.

Pozorování zákrytů patří k těm astronomickým disciplínám, v nichž nacházejí výborné uplatnění amatérští pozorovatelé. Výsledky pozorování, nenáročných na přístrojové vybavení, mají značný význam pro studium dynamiky systému Země-Měsíc, ale i pro studium měsíční topografie. U nás tato pozorování koordinuje Hvězdárna v Rokycanech a Plzni ve spolupráci se Zákrytovou a astrometrickou sekcí ČAS, která všem zájemcům poskytne odborné rady a pokyny. V poslední době nabývají na popularitě též pozorování tečných zákrytů a zákrytů hvězd planetkami. Jejich předpovědi jsou značně nejisté (zejména v případě zákrytů hvězd planetkami) a často se provádějí až na poslední chvíli; proto je zde neuvádíme. Expedice za těmito zákryty koordinuje rovněž Hvězdárna v Rokycanech a Plzni ve spolupráci se Zákrytovou a astrometrickou sekcí ČAS, která pro své členy vydává Zákrytový zpravodaj. Tam najde případný zájemce mnoho praktických rad a informací.

Elektronické vydání

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

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



lunace, měsíc, den		hvězda			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/°	°	°	°
1250	1. 22	77675	+27 899	4,5	D	147 19 37,4	1,6	0,2	112	+74S	19 43,5	1,8	-0,3	118	+68S	+27 37
	1. 22	77675	+27 899	4,5	R	147 20 45,4	1,3	2,2	232	-46S	20 48,8	1,4	2,4	228	-42S	+27 37
1251	2. 19	77675	+27 899	4,5	D	119 2 53,1	-0,3	-1,4	95	+87S	2 52,8	-0,3	-1,3	93	+89S	+27 37
	2. 19	77675	+27 899	4,5	R	119 3 45,8	-0,5	-1,2	274	-88N	2 52,8	*****	*****	***	****	+27 37
1252	3. 23	118804	+ 6 2437	4,1	D	165 22 17,7	0,6	-2,1	165	+45S	22 21,2	0,7	-2,0	161	+49S	+ 5 54
	3. 23	118804	+ 6 2437	4,1	R	165 23 22,2	2,1	-0,1	272	-62S	23 29,6	1,9	-0,5	277	-67S	+ 5 54
1256	7. 10	118648	+ 8 2455	4,7	D	56 20 24,8	0,4	-1,9	111	+89N	20 27,4	0,3	-1,9	109	+87N	+ 7 12
	7. 22	164520	-20 6251D	4,7	D	200 22 12,3	0,9	1,0	119	-55S	22 15,3	1,1	0,9	121	-53S	-19 21
	7. 22	164520	-20 6251D	4,7	R	200 22 53,5	0,9	1,9	195	+21S	22 55,5	0,9	1,9	192	+18S	-19 21
	8. 1	77675	+27 899	4,5	R	320 1 41,1	-0,5	1,3	257	+73S	1 38,5	-0,5	1,3	253	+69S	+27 37
1257	8. 15	186237	-29 14447	4,3V	D	128 21 13,4	1,7	-0,5	109	+66S	21 19,8	1,7	-0,7	111	+64S	-29 35
	8. 15	186237	-29 14447	4,3V	R	128 22 24,7	1,1	-0,6	244	-69S	22 28,9	1,0	-0,6	240	-65S	-29 35
	8. 21	SATURN		0,7	D	200 4 34,7	0,5	0,1	43	-60N	4 36,5	0,5	-0,1	49	-66N	- 6 59
	8. 21	SATURN		0,7	R	200 5 33,0	0,5	-0,8	249	+86S	5 34,9	0,4	-0,7	244	+81S	- 6 59
	8. 26	76172	+23 522	4,3	D	267 3 55,5	*****	*****	***	****	3 59,4	-5,9	16,5	342	+5N	+24 2
	8. 26	76172	+23 522	4,3	R	267 3 55,5	*****	*****	***	****	4 7,5	7,4	-12,3	329	+18N	+24 2
	8. 26	76228	+23 557	3,8	D	267 4 54,7	1,0	2,2	37	-50N	4 57,3	1,1	1,9	44	-57N	+24 8
1258	9. 15	164520	-20 6251D	4,7	D	147 18 36,1	0,9	1,2	110	+43S	18 39,0	1,1	1,1	110	+43S	-19 21
	9. 15	164593	-19 6152	4,8	D	149 21 54,4	4,2	-2,1	135	+18S	3 55,9	*****	*****	***	****	-18 45
1260	11. 24	118648	+ 8 2455	4,7	D	282 3 52,3	0,9	-0,1	130	-73S	3 55,9	1,0	-0,2	129	-74S	+ 7 12
	11. 24	118648	+ 8 2455	4,7	R	282 5 8,9	1,3	-0,1	299	+84N	5 13,9	1,4	-0,4	302	+81N	+ 7 12
1261	12. 10	109627	+ 7 153	4,5	D	119 3 55,5	*****	*****	***	****	21 46,5	-4,4	17,8	332	-6N	+ 8 2
	12. 10	109627	+ 7 153	4,5	R	119 3 55,5	*****	*****	***	****	21 53,6	7,2	-20,6	321	-17N	+ 8 2
	12. 15	77675	+27 899	4,5	D	185 16 59,6	-0,3	1,1	97	-41S	16 58,0	-0,2	1,0	102	-36S	+27 37
	12. 15	77675	+27 899	4,5	R	185 17 48,7	-0,3	1,6	248	+70N	17 46,5	-0,3	1,7	243	+75N	+27 37
12. 18	MARS		-0,9	D	219	10 22,0	-0,5	-1,2	102	-88S	2 52,8	*****	*****	***	****	+22 12

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

pro děti

# O kouzelné pastelce

## Ťulda a černá díra



📍 Štefánikova hvězdárna

📍 Hvězdárna Dáblice

Třetí a závěrečný díl **pohádky** o Ťuldovi a neobyčejné **pastelce**, se kterou stačí něco nakreslit, a hned to máte ve skutečnosti.

Klidně i **raketu** pro cesty ke hvězdám... Vydejte se s Ťuldou prozkoumat **tajemství** těch nejfantastičtějších objektů **vesmíru**!

planetum

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

PRAHA  
PRAHA  
PRAHA  
PRAHA



## Kalendář úkazů

Následující kapitola uvádí informace důležité zejména pro pozorovatele. Pro každý měsíc zde čtenář najde údaje o viditelnosti planet, fázích, přízemích a odzemích Měsíce, zatměních Slunce a Měsíce (i nepozorovatelných), maximálních elongací planet, konjunkcí planet (vzájemných, s Měsícem, se Sluncem a s jasnými hvězdami) a opozicích planet se Sluncem. V případě Marsu, Jupiteru, Saturnu, Uranu a Neptunu jsou uvedeny také nejmenší vzdálenosti od Země v milionech kilometrů a v astronomických jednotkách. Dále uvádíme opozice se Sluncem pro trpasličí planety Ceres, Pluto a Eris a planetky Pallas, Juno a Vesta (pokud nastanou). U opozic je uvedena také jasnost těles, 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. Kalendář rovněž obsahuje blízká seskupení dvou a více planet či planet s hvězdami. Jsou sem zařazeny i údaje týkající se Země (přísluní, odsluní, začátky astronomických ročních dob a vstupy Slunce do znamení) a maxima vydatnějších meteorických rojů (očekávaná ZHR alespoň 15).

Všechny konjunkce těles Sluneční soustavy (vzájemné či s hvězdami) jsou počítány v ekliptikálních souřadnicích, a to zejména proto, že údaj, který pozorovatel hledá nejčastěji, je nejtěsnější úhlové přiblížení dvou daných objektů – tomu je nejbližší zpravidla právě konjunkce v délce, protože k úkazům dochází vždy v blízkosti ekliptiky. Výjimkou jsou konjunkce Měsíce s jasnými hvězdami, které jsou počítány v rektascenzi. Veškeré časové údaje jsou uváděny ve středoevropském čase (SEČ) a jsou zaokrouhleny na celé hodiny. Úhlové vzdálenosti od Měsíce jsou uváděny na desetiny stupně, mezi planetami na setiny stupně.

Z konjunkcí a vzájemných přiblížení těles jsou vybrány úkazy, které lze pozorovat na naší obloze. Zvýrazněny jsou úkazy, které jsou nápadné, 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 či trpasličích planet s jinými planetami či Měsícem.

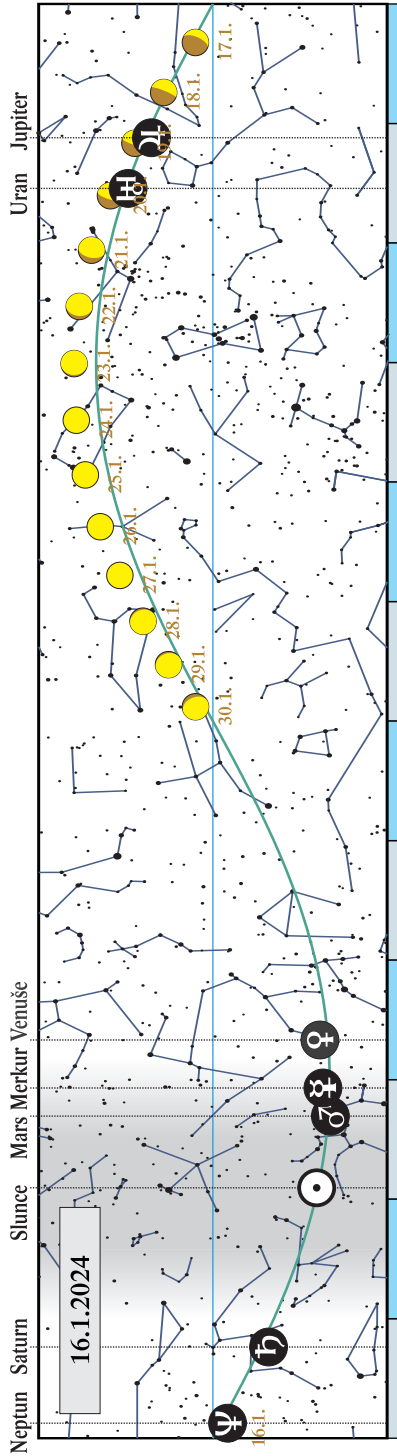
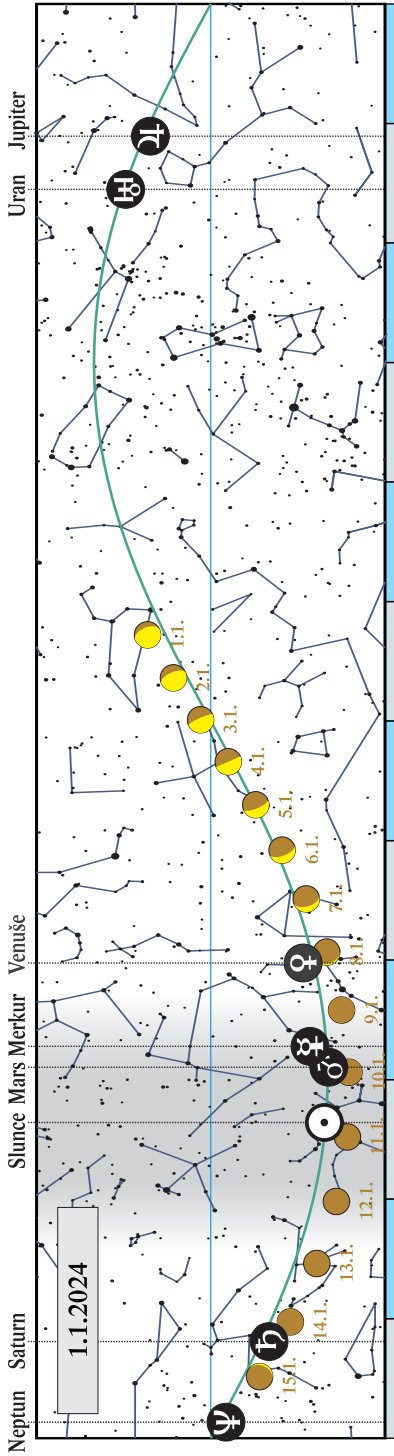
## Leden

1. 1. 2024	16 h	Měsíc v odzemí (404 873 km)
3. 1. 2024	2 h	Země nejbliže Slunci (147,1 milionu km)
4. 1. 2024	5 h	Měsíc v poslední čtvrti (4:30)
4. 1. 2024	6 h	maximum meteorického roje Kvadrantid (ZHR 110, nepříznivé podmínky, krátké maximum ve dne)
5. 1. 2024	0 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Vir (Spica 1,60° jižně; ráno nad JV obzorem)
7. 1. 2024	4 h	Venuše v konjunkci s $\alpha$ Sco (Antares 6,32° jižně; ráno <b>Měsíc, Venuše, Merkur, Antares</b> )
8. 1. 2024	17 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Sco (Antares 0,12° jižně)
8. 1. 2024	20 h	Měsíc v konjunkci s Venuší (Venuše 6,04° severně)
9. 1. 2024	20 h	Měsíc v konjunkci s Merkurem (Merkur 7,02° severně)
11. 1. 2024	13 h	Měsíc v novu (12:57)
12. 1. 2024	16 h	Merkur v největší západní elongaci (24° od Slunce)
13. 1. 2024	12 h	Měsíc v přízemí (362 283 km)
14. 1. 2024	12 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 2,92° severně)
15. 1. 2024	23 h	Měsíc v konjunkci s Neptunem (Neptun 1,21° severně)
18. 1. 2024	5 h	Měsíc v první čtvrti (4:52)
18. 1. 2024	21 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 2,16° jižně)
19. 1. 2024	20 h	Měsíc v konjunkci s Uranem (Uran 2,35° jižně)
20. 1. 2024	15 h	Slunce vstupuje do znamení Vodnáře
21. 1. 2024	11 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 8,59° jižně)
24. 1. 2024	20 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 2,13° severně)
25. 1. 2024	19 h	Měsíc v úplňku (18:53)
27. 1. 2024	17 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Leo (Regulus 3,01° jižně; večer nad V obzorem)
29. 1. 2024	9 h	Měsíc v odzemí (405 751 km)

## Viditelnost planet

Merkur	v první polovině měsíce ráno nízko nad JV obzorem
Venuše	ráno nízko nad JV obzorem
Mars	nepozorovatelný
Jupiter	v první polovině noci
Saturn	večer nad JZ obzorem
Uran	po většinu noci kromě rána
Neptun	večer vysoko nad JZ obzorem



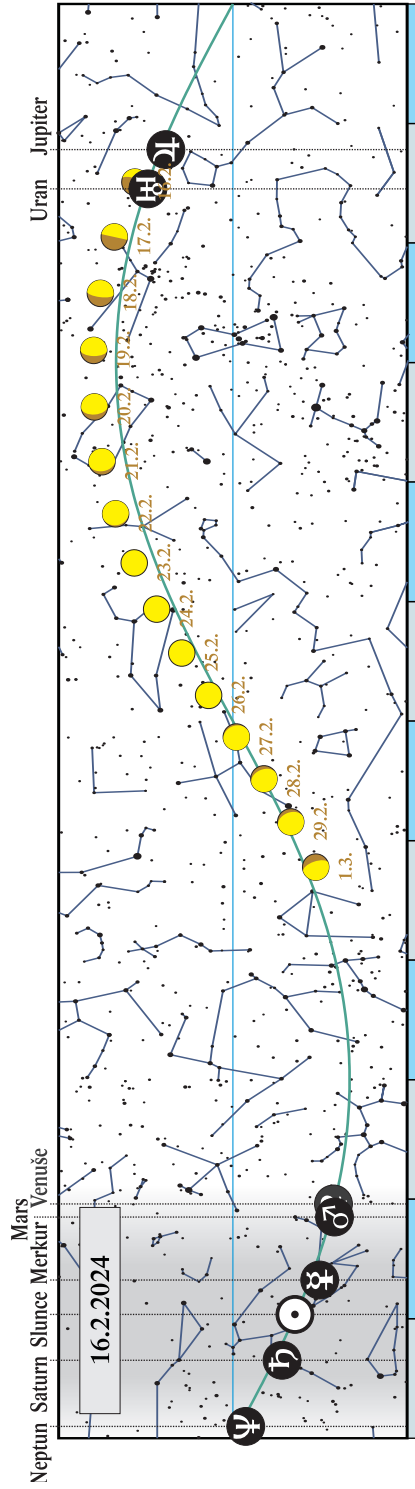
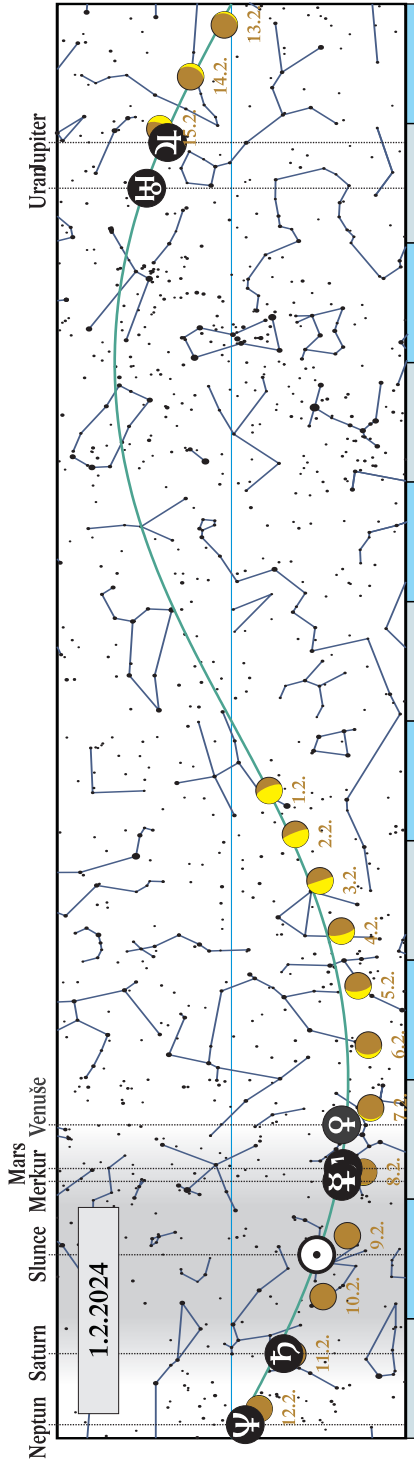


## Únor

1. 2. 2024	10 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Vir (Spica 0,68° jižně; po půlnoci nad JV obzorem)
3. 2. 2024	0 h	Měsíc v poslední čtvrti (0:17)
5. 2. 2024	1 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Sco (Antares 0,08° jižně; ráno nad JV obzorem)
9. 2. 2024	24 h	Měsíc v novu (23:58)
10. 2. 2024	20 h	Měsíc v přízemí (358 096 km)
15. 2. 2024	7 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 1,97° jižně; večer Měsíc, Jupiter a Uran)
16. 2. 2024	3 h	Měsíc v konjunkci s Uranem (Uran 2,39° jižně)
16. 2. 2024	16 h	Měsíc v první čtvrti (16:00)
17. 2. 2024	17 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 9,30° jižně)
19. 2. 2024	5 h	Slunce vstupuje do znamení Ryb
21. 2. 2024	4 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 2,37° severně)
24. 2. 2024	1 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Leo (Regulus 2,98° jižně)
24. 2. 2024	14 h	Měsíc v úplňku (13:30)
25. 2. 2024	16 h	Měsíc v odzemí (406 303 km)
28. 2. 2024	10 h	Merkur v horní konjunkci se Sluncem
28. 2. 2024	15 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Vir (Spica 0,91° jižně; večer nad JV obzorem)
28. 2. 2024	22 h	Saturn v konjunkci se Sluncem

### Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	počátkem měsíce ráno nízko nad JV obzorem
Mars	nepozorovatelný
Jupiter	v první polovině noci
Saturn	nepozorovatelný
Uran	v první polovině noci
Neptun	v první polovině měsíce nad JZ obzorem



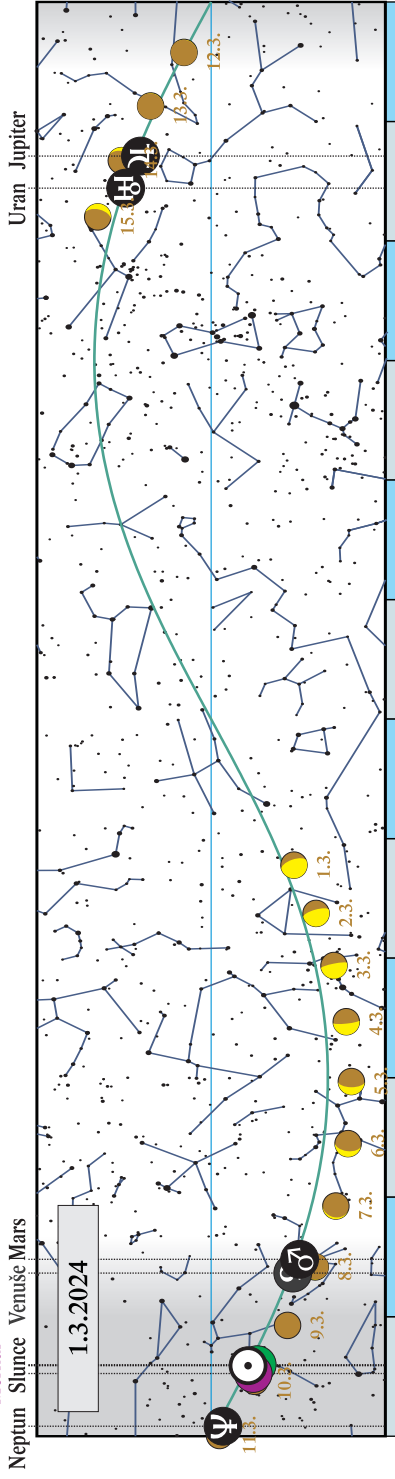
## Březen

3. 3. 2024	11 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Sco (Antares 0,47° severně; ráno nad JV a JJV obzorem)
3. 3. 2024	16 h	Měsíc v poslední čtvrti (16:23)
3. 3. 2024	19 h	asteroid (3) Juno v opozici se Sluncem (+8,7 mag)
10. 3. 2024	8 h	Měsíc v přízemí (356 895 km)
10. 3. 2024	10 h	Měsíc v novu (10:00)
14. 3. 2024	1 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 2,64° jižně; 13. 3. večer Měsíc, Jupiter a Uran)
14. 3. 2024	10 h	Měsíc v konjunkci s Uranem (Uran 2,40° jižně)
16. 3. 2024	2 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 9,19° jižně)
17. 3. 2024	5 h	Měsíc v první čtvrti (5:10)
17. 3. 2024	12 h	Neptun v konjunkci se Sluncem
19. 3. 2024	8 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 2,38° severně; po celou noc kromě rána)
20. 3. 2024	4 h	jarní rovnodennost, začátek astronomického jara (4:06), Slunce vstupuje do znamení Berana
22. 3. 2024	7 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Leo (Regulus 2,66° jižně; nad Z obzorem)
23. 3. 2024	17 h	Měsíc v odzemí (406 306 km)
24. 3. 2024	23 h	Merkur v největší východní elongaci (19° od Slunce)
25. 3. 2024	8 h	Měsíc v úplňku (8:00), polostínové zatmění Měsíce, u nás nepozorovatelné
26. 3. 2024	20 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Vir (Spica 0,98° jižně; večer nad JJV obzorem)
30. 3. 2024	16 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Sco (Antares 0,10° severně; 30. a 31. 3. ve druhé polovině noci)

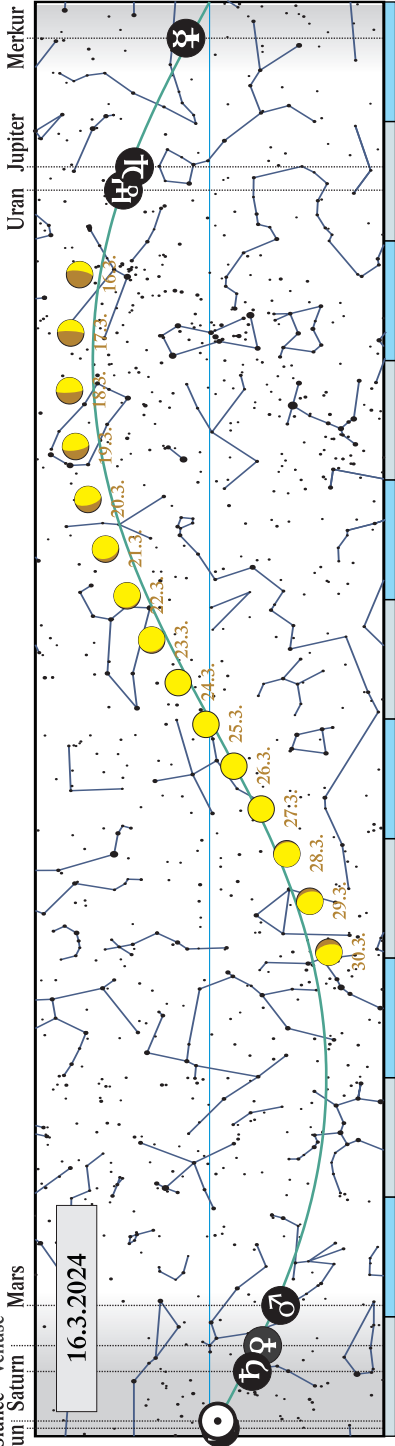
### Viditelnost planet

Merkur	ve druhé polovině měsíce večer nad Z obzorem
Venuše	nepozorovatelná
Mars	nepozorovatelný
Jupiter	večer vysoko nad Z obzorem
Saturn	nepozorovatelný
Uran	večer nad Z obzorem
Neptun	nepozorovatelný

Saturn  
Merkur



Slunce Venuse  
Neptun Saturn Mars

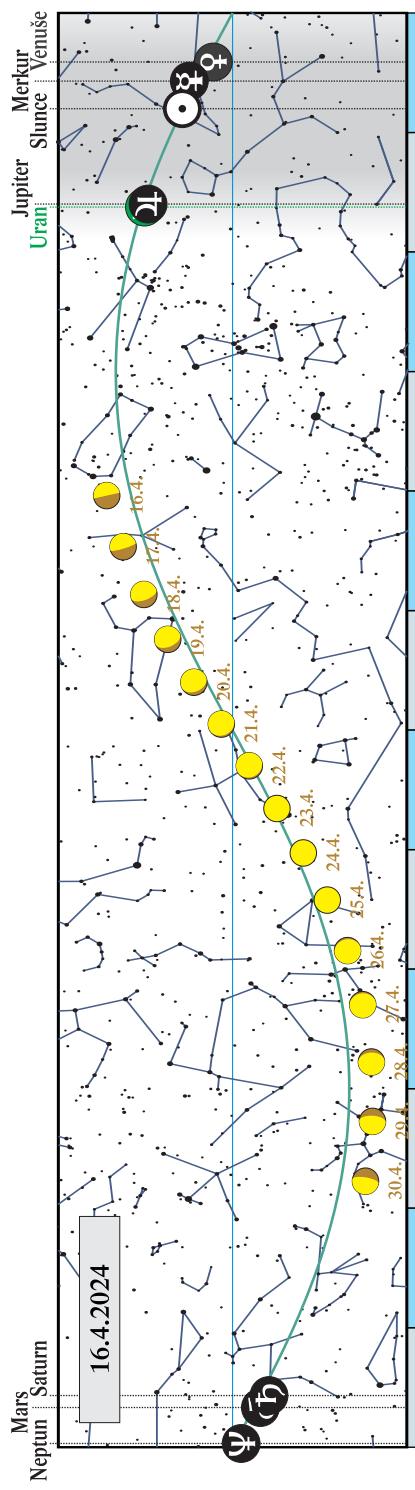
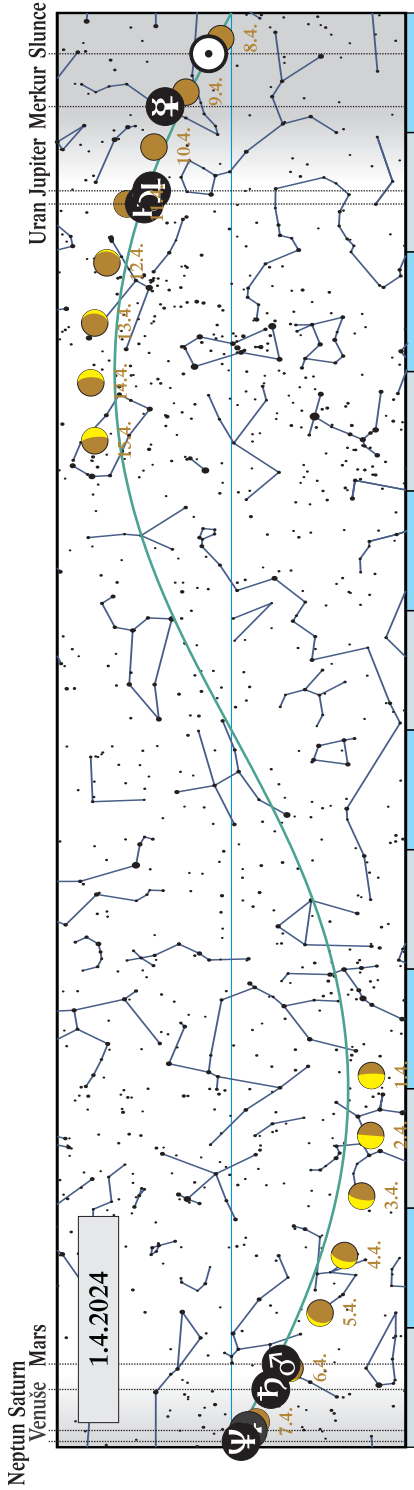


## Duben

2. 4. 2024	4 h	Měsíc v poslední čtvrti (4:14)
7. 4. 2024	19 h	Měsíc v přízemí (358 841 km)
8. 4. 2024	19 h	Měsíc v novu (19:21), úplné zatmění Slunce, u nás nepozorovatelné
10. 4. 2024	22 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 3,18° jižně; <b>Měsíc, Jupiter a Uran</b> )
11. 4. 2024	0 h	Měsíc v konjunkci s Uranem (Uran 2,60° jižně)
12. 4. 2024	0 h	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
12. 4. 2024	9 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 9,12° jižně)
15. 4. 2024	14 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 1,87° severně; na večerní obloze)
15. 4. 2024	20 h	Měsíc v první čtvrti (20:13)
18. 4. 2024	12 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Leo (Regulus 3,07° jižně; po většinu noci kromě rána)
19. 4. 2024	15 h	Slunce vstupuje do znamení Býka
20. 4. 2024	3 h	Měsíc v odzemí (405 650 km)
22. 4. 2024	10 h	maximum meteorického roje Lyrid (ZHR 18; ruší Měsíc)
23. 4. 2024	5 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Vir (Spica 0,45° jižně; ráno nad JZ obzorem)
24. 4. 2024	1 h	Měsíc v úplňku (0:48)
26. 4. 2024	21 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Sco (Antares 0,24° severně; 27. 4. ráno nad JJZ obzorem)
29. 4. 2024	6 h	Mars v konjunkci s Neptunem (Neptun 0,04° (2,1 úhlové minuty) jižně; ráno v červácích velmi nízkou nad V obzorem)

### Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	nepozorovatelná
Mars	nepozorovatelný
Jupiter	večer nízkou nad Z obzorem
Saturn	nepozorovatelný
Uran	v první polovině měsíce večer nízkou nad Z obzorem
Neptun	nepozorovatelný



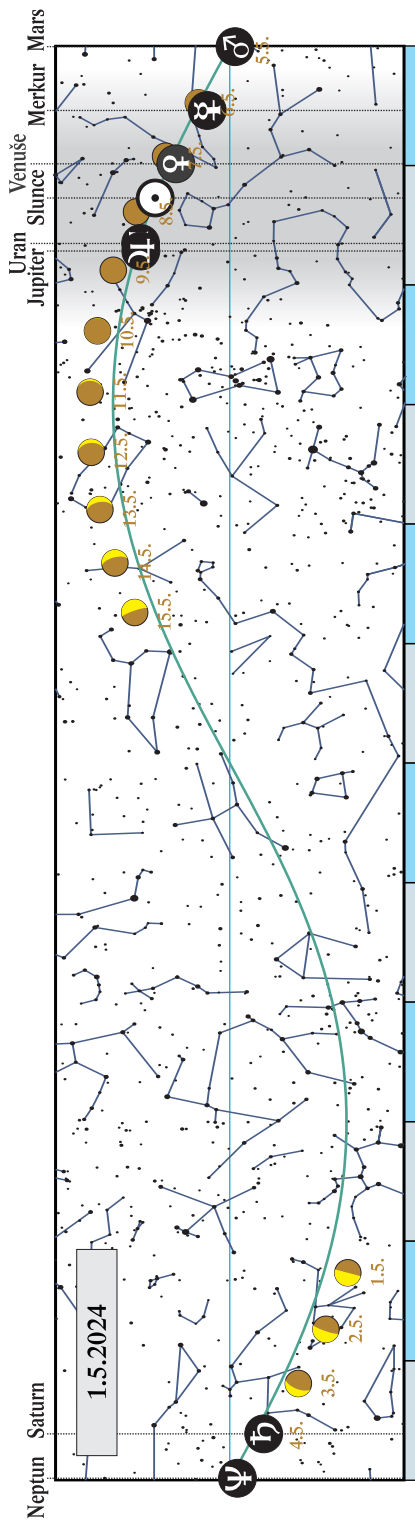
## Květen

1. 5. 2024	12 h	Měsíc v poslední čtvrti (12:27)
5. 5. 2024	3 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 0,81° severně)
5. 5. 2024		maximum meteorického roje eta Akvarid (ZHR 50; vynikající pozorovací podmínky)
5. 5. 2024	23 h	Měsíc v přízemí (363 146 km)
8. 5. 2024	4 h	Měsíc v novu (4:21)
9. 5. 2024	21 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 9,22° jižně; večer nízko nad Z obzorem)
9. 5. 2024	22 h	Merkur v největší západní elongaci (26° od Slunce)
13. 5. 2024	1 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 2,49° severně; těsné přiblížení o půlnoci nad SZ obzorem)
13. 5. 2024	10 h	Uran v konjunkci se Sluncem
15. 5. 2024	13 h	Měsíc v první čtvrti (12:48)
15. 5. 2024	21 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Leo (Regulus 2,77° jižně; v první polovině noci na JZ)
17. 5. 2024	20 h	Měsíc v odzemí (404 676 km)
18. 5. 2024	20 h	Jupiter v konjunkci se Sluncem
19. 5. 2024	16 h	asteroid (2) Pallas v opozici se Sluncem (+9,0 mag)
20. 5. 2024	11 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Vir (Spica 0,87° jižně; po půlnoci nad JZ obzorem)
20. 5. 2024	14 h	Slunce vstupuje do znamení Blíženců
23. 5. 2024	15 h	Měsíc v úplňku (14:53)
24. 5. 2024	5 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Sco (Antares 0,48° severně; ráno nad JZ obzorem)
30. 5. 2024	18 h	Měsíc v poslední čtvrti (18:12)
31. 5. 2024	11 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 0,78° severně; ráno nad JV obzorem)

### Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	nepozorovatelná
Mars	ráno nízko nad V obzorem
Jupiter	nepozorovatelný
Saturn	ve druhé polovině měsíce nízko nad JV obzorem
Uran	nepozorovatelný
Neptun	nepozorovatelný





## Červen

1. 6. 2024	4 h	Měsíc v konjunkci s Neptunem (Neptun 0,95° severně)
2. 6. 2024	8 h	Měsíc v přízemí (368 072 km)
2. 6. 2024	23 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 1,25° jižně)
4. 6. 2024	17 h	Venuše v horní konjunkci se Sluncem
4. 6. 2024	18 h	asteroid (4) Vesta v konjunkci s $\beta$ Gem (Vesta 4,37° jižně; +8,3 mag)
6. 6. 2024	14 h	Měsíc v novu (13:37)
9. 6. 2024	8 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 2,32° severně; 8. a 9. 6. večer nad SZ obzorem)
12. 6. 2024	5 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Leo (Regulus 2,44° jižně; 11. a 12. 6. večer nad Z obzorem)
14. 6. 2024	6 h	Měsíc v první čtvrti (6:18)
14. 6. 2024	15 h	Měsíc v odzemí (404 116 km)
14. 6. 2024	17 h	Merkur v horní konjunkci se Sluncem
16. 6. 2024	19 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Vir (Spica 0,46° jižně; večer nad JZ obzorem)
20. 6. 2024	12 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Sco (Antares 0,02° severně; zákryt pod naším obzorem ve dne)
20. 6. 2024	22 h	letní slunovrat, začátek astronomického léta (21:51), Slunce vstupuje do znamení Raka
22. 6. 2024	2 h	Měsíc v úplňku (2:07)
27. 6. 2024	12 h	Měsíc v přízemí (369 252 km)
27. 6. 2024	17 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 0,50° severně; 27. a 28. 6. ráno Měsíc, Saturn a Neptun)
28. 6. 2024	11 h	Měsíc v konjunkci s Neptunem (Neptun 0,10° severně; zákryt, vstup nad naším obzorem ve dne)
28. 6. 2024	23 h	Měsíc v poslední čtvrti (22:53)

### Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	nepozorovatelná
Mars	ráno nízko nad V obzorem
Jupiter	koncem měsíce ráno nízko nad SV obzorem
Saturn	ráno nad JV obzorem
Uran	koncem měsíce ráno nízko nad V obzorem
Neptun	ráno nad V obzorem

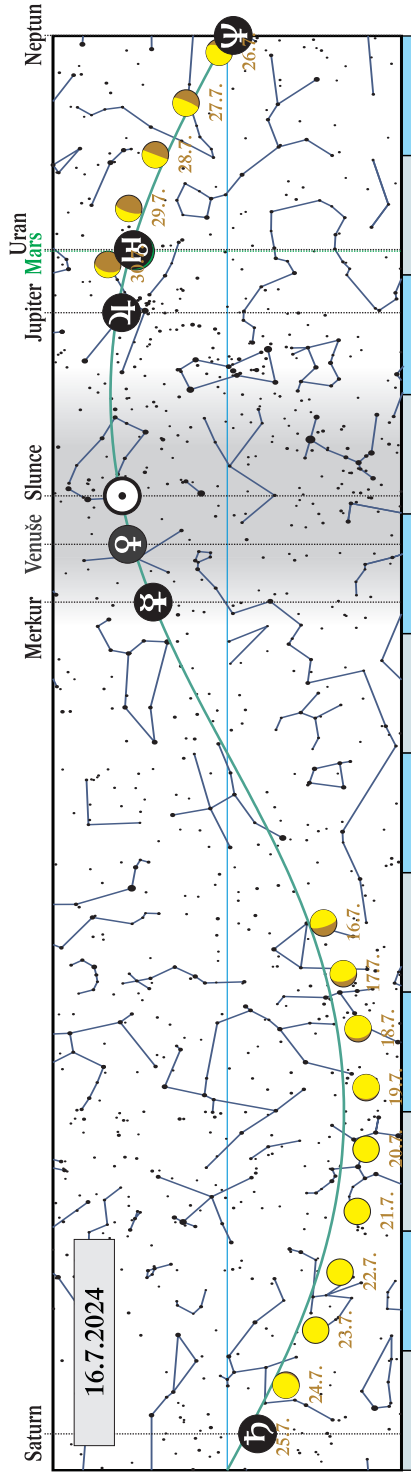
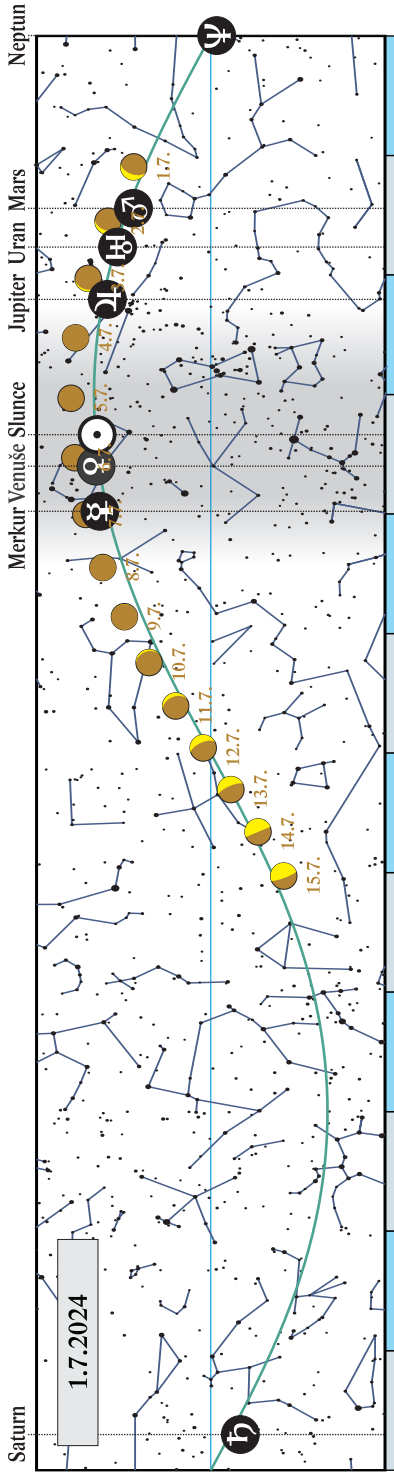


## Červenec

1. 7. 2024	18 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 3,12° jižně)
2. 7. 2024	10 h	Měsíc v konjunkci s Uranem (Uran 3,40° jižně; 2. a 3. 7. večer nad JV obzorem Měsíc, Mars, Uran a Jupiter)
3. 7. 2024	8 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 4,44° jižně; Měsíc, Jupiter a Aldebaran ráno nízko nad VSV obzorem)
3. 7. 2024	14 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 9,48° jižně)
5. 7. 2024	6 h	Země nejdále od Slunce (152,1 milionu km)
5. 7. 2024	24 h	Měsíc v novu (23:57)
6. 7. 2024	1 h	trpasličí planeta (1) Ceres v opozici se Sluncem (+7,3 mag)
9. 7. 2024	12 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Leo (Regulus 2,64° J; večer nízko nad Z)
10. 7. 2024	1 h	Jupiter v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 4,77° jižně)
12. 7. 2024	9 h	Měsíc v odzemí (404 400 km)
13. 7. 2024	24 h	Měsíc v první čtvrti (23:48)
14. 7. 2024	4 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Vir (Spica 0,19° jižně; 13. 7. večer nad JZ)
15. 7. 2024	15 h	Mars v konjunkci s Uranem (Uran 0,54° severně; 15. a 16. 7. ráno nad V obzorem)
17. 7. 2024	21 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Sco (Antares 0,74° S; za večerního soumraku)
21. 7. 2024	9 h	Mars v konjunkci s Plejádami ( $\eta$ Tau, Alcyone 4,78° severně)
21. 7. 2024	11 h	Měsíc v úplňku (11:17)
22. 7. 2024	7 h	Merkur v největší východní elongaci (27° od Slunce)
22. 7. 2024	9 h	Slunce vstupuje do znamení Lva
23. 7. 2024	7 h	trpasličí pl. (134 340) Pluto v opozici se Sluncem (+14,4 mag)
24. 7. 2024	7 h	Měsíc v přizemí (364 895 km)
24. 7. 2024	21 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 0,62° severně; po 23. hodině nad V obzorem)
25. 7. 2024	16 h	Měsíc v konjunkci s Neptunem (Neptun 0,17° severně; zakryt pod naším obzorem ve dne)
28. 7. 2024	4 h	Měsíc v poslední čtvrti (3:51)
29. 7. 2024	18 h	Měsíc v konjunkci s Uranem (Uran 3,25° jižně)
30. 7. 2024	11 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 4,54° jižně; 30. a 31. 7. ráno <b>Měsíc, Mars, Jupiter, Uran, M45 a Aldebaran</b> )
30. 7. 2024	19 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 9,19° jižně)
30. 7. 2024	23 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 4,41° jižně)

### Viditelnost planet

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

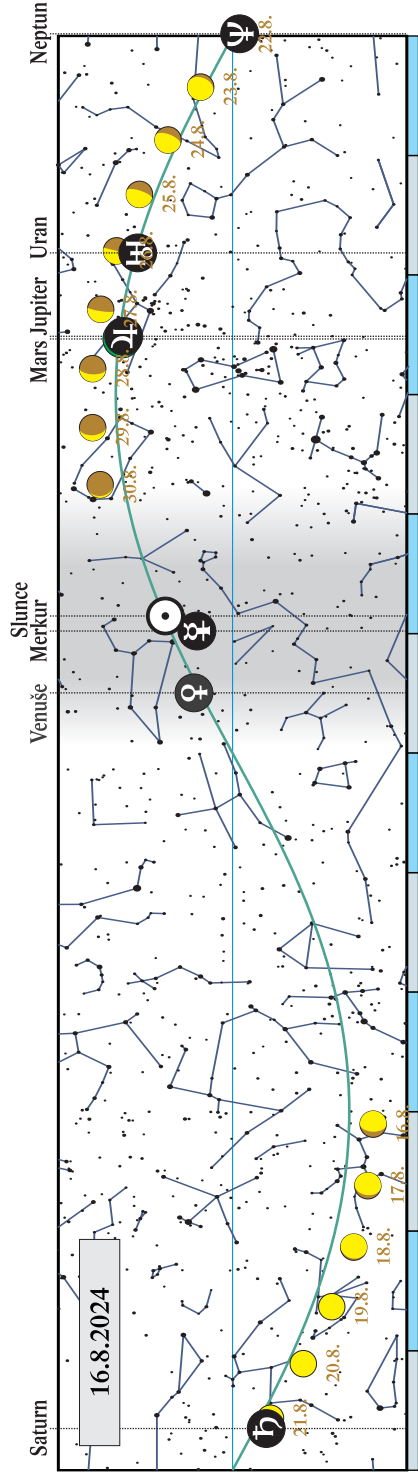
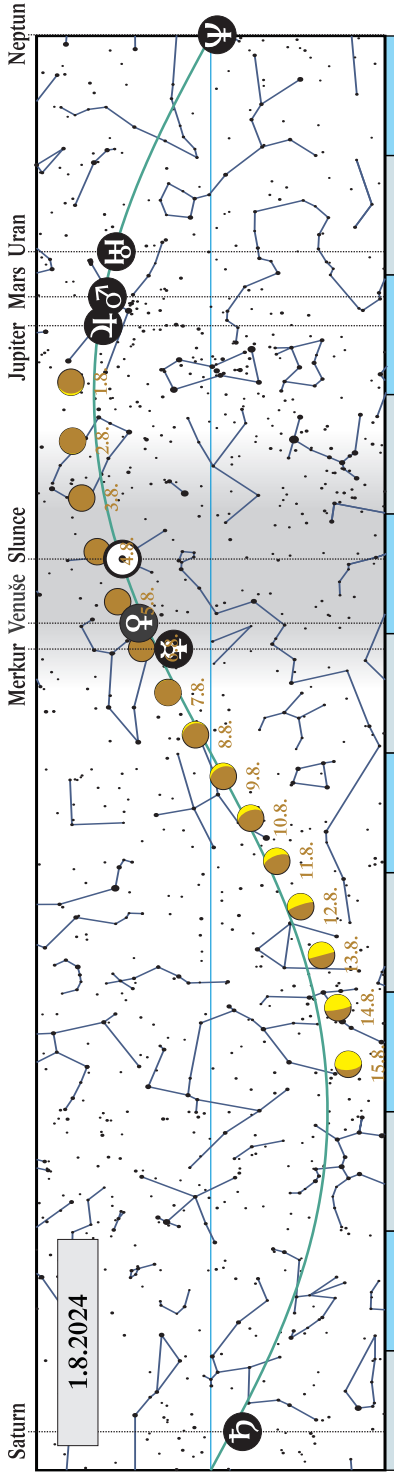


## Srpen

3. 8. 2024	0 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 2,67° severně; ráno nad SV obzorem)
4. 8. 2024	12 h	Měsíc v novu (12:13)
4. 8. 2024	18 h	Mars v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 4,93° jižně)
9. 8. 2024	2 h	Měsíc v odzemí (405 328 km)
10. 8. 2024	10 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Vir (Spica 0,27° jižně; 9. a 10. 8. večer nízko nad JZ obzorem)
12. 8. 2024	15 h	maximum meteorického roje Perseid (ZHR 100)
12. 8. 2024	16 h	Měsíc v první čtvrti (16:18)
14. 8. 2024	6 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Sco (Antares 0,39° severně; 13. a 14. 8. večer nad JZ obzorem)
14. 8. 2024	16 h	Mars v konjunkci s Jupiterem (Mars 0,31° severně; 14. a 15. 8. ve druhé polovině noci na východě)
19. 8. 2024	3 h	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
19. 8. 2024	19 h	Měsíc v úplňku (19:25)
21. 8. 2024	5 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 0,06° severně; zákryt nízko nad naším obzorem ve dne)
21. 8. 2024	6 h	Měsíc v přízemí (360 184 km)
21. 8. 2024	23 h	Měsíc v konjunkci s Neptunem (Neptun 0,32° severně; těsná konjunkce vysoko nad JV obzorem)
22. 8. 2024	16 h	Slunce vstupuje do znamení Panny
25. 8. 2024	23 h	Měsíc v konjunkci s Uranem (Uran 3,38° jižně; <b>Měsíc a Uran v blízkosti M45</b> )
26. 8. 2024	10 h	Měsíc v poslední čtvrti (10:25)
26. 8. 2024	23 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 9,44° jižně; <b>26. a 27. 8. Měsíc prochází hvězdokupou Plejády a souhvězdím Býka</b> )
27. 8. 2024	14 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 4,97° jižně; ráno <b>Měsíc, Jupiter a Mars v Býku</b> )
27. 8. 2024	24 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 4,50° jižně)
30. 8. 2024	5 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 2,12° severně; ráno vysoko nad V obzorem)

### Viditelnost planet

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



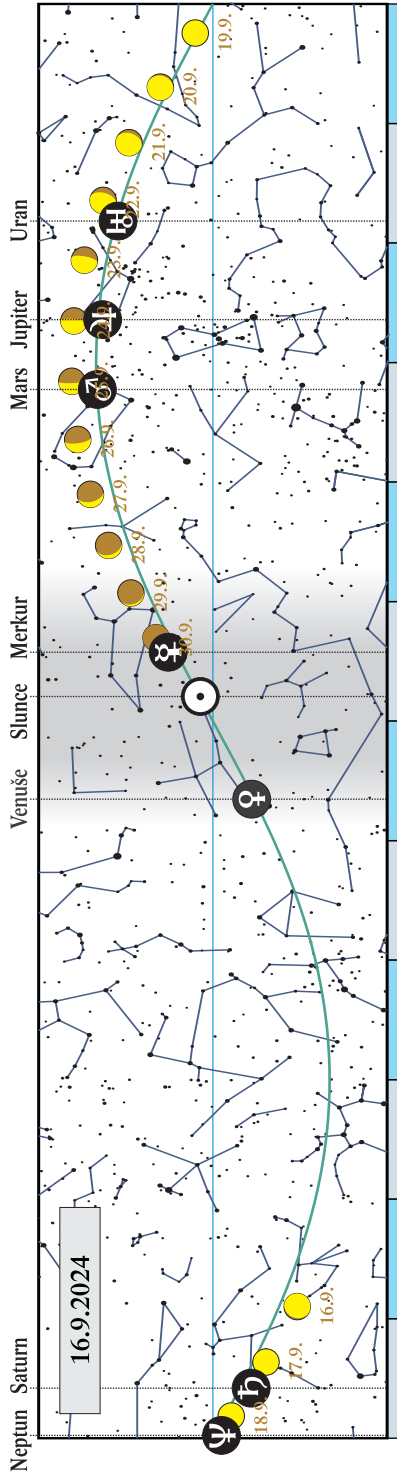
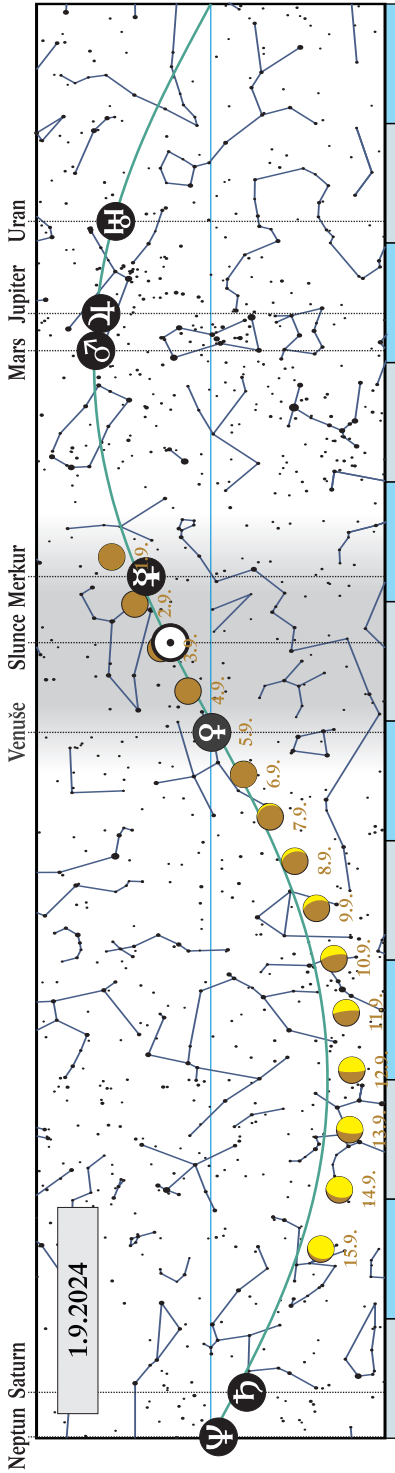
## Září

1. 9. 2024	14 h	Měsíc v konjunkci s Merkurem (Merkur 3,93° jižně)
3. 9. 2024	3 h	Měsíc v novu (2:56)
5. 9. 2024	4 h	Merkur v největší západní elongaci (18° od Slunce)
5. 9. 2024	16 h	Měsíc v odzemí (406 229 km)
8. 9. 2024	6 h	Saturn v opozici se Sluncem
8. 9. 2024	8 h	Saturn nejbliže Zemi (8,658 au; 1 295,2 milionu kilometrů)
9. 9. 2024	11 h	Merkur v konjunkci s $\alpha$ Leo (Regulus 0,49° jižně; ráno nad V obzorem)
10. 9. 2024	13 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Sco (Antares 0,81° severně; večer nad JZ obzorem)
11. 9. 2024	7 h	Měsíc v první čtvrti (7:05)
17. 9. 2024	12 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 0,34° severně)
18. 9. 2024	4 h	Měsíc v úplňku (3:35), částečné zatmění Měsíce u nás pozorovatelné (8 %) ráno nad JZ obzorem
18. 9. 2024	9 h	Měsíc v konjunkci s Neptunem (Neptun 0,12° jižně; zákryt pod naším obzorem ve dne)
18. 9. 2024	14 h	Měsíc v přízemí (357 283 km)
21. 9. 2024	1 h	Neptun v opozici se Sluncem
22. 9. 2024	8 h	Měsíc v konjunkci s Uranem (Uran 3,96° jižně)
22. 9. 2024	14 h	podzimní rovnodennost, začátek astronomického podzimu (13:44), Slunce vstupuje do znamení Vah
23. 9. 2024	8 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 9,95° jižně)
23. 9. 2024	23 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 5,07° J; 23. a 24. 9. ve druhé polovině noci <b>Měsíc, Jupiter, Mars, Plejády a Aldebaran</b> )
24. 9. 2024	20 h	Měsíc v poslední čtvrti (19:49)
25. 9. 2024	15 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 4,05° jižně)
26. 9. 2024	13 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 2,41° severně)
29. 9. 2024	9 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Leo (Regulus 2,48° J; ráno nad V obzorem)
30. 9. 2024	22 h	Merkur v horní konjunkci se Sluncem

### Viditelnost planet

Merkur	v první polovině měsíce ráno nad V obzorem
Venuše	večer velmi nízko nad Z obzorem
Mars	ve druhé polovině noci
Jupiter	po většinu noci kromě večera
Saturn	po celou noc
Uran	po většinu noci kromě večera
Neptun	po celou noc



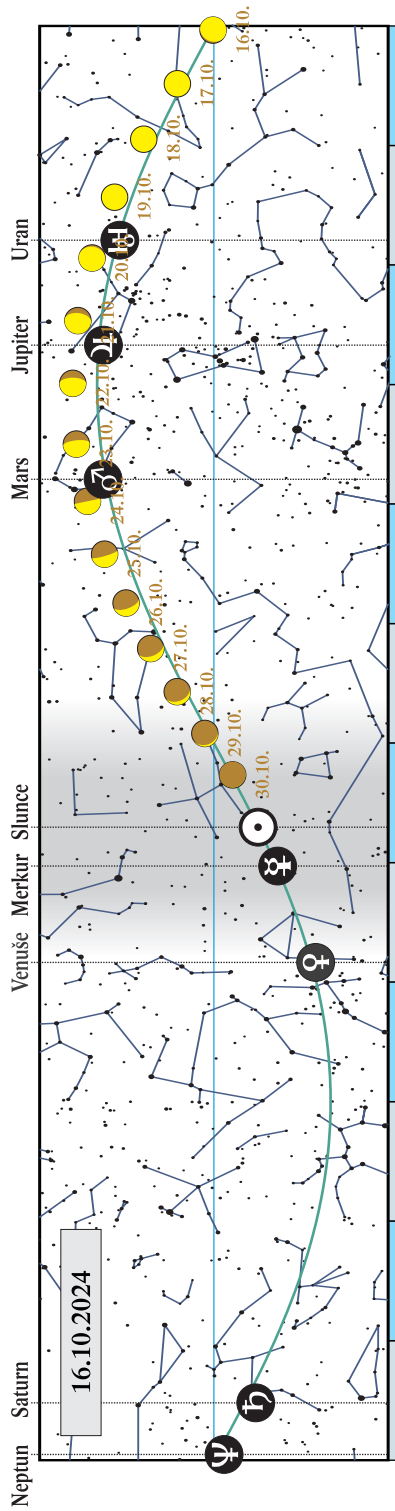
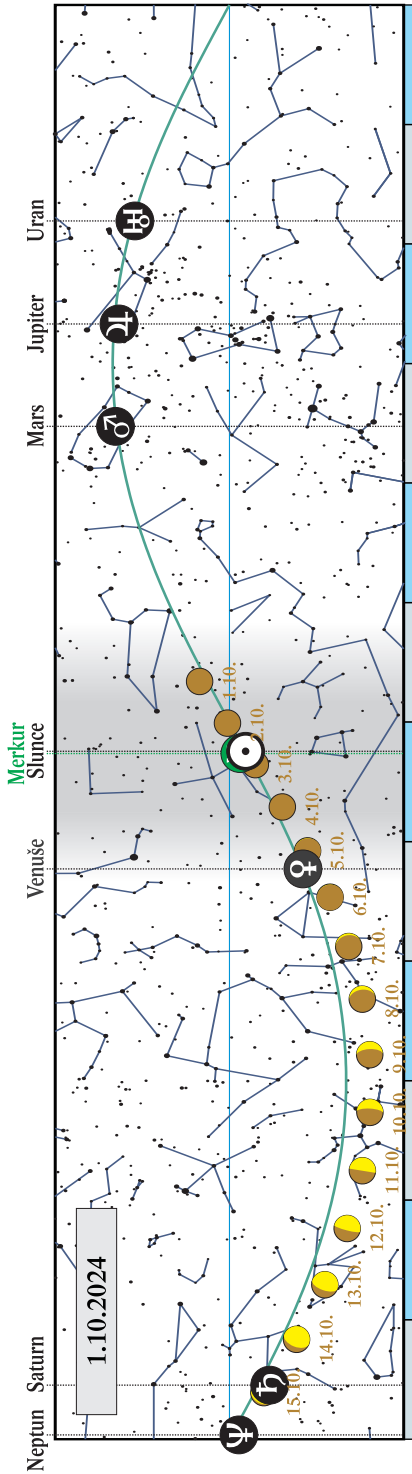


## Říjen

2. 10. 2024	20 h	Měsíc v novu (19:49), prstencové zatmění Slunce, u nás nepozorovatelné
2. 10. 2024	21 h	Měsíc v odzemí (406 515 km)
7. 10. 2024	22 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Sco (Antares 0,88° severně; večer nízko nad JZ obzorem)
10. 10. 2024	20 h	Měsíc v první čtvrti (19:55)
14. 10. 2024	19 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 0,83° severně; večer nad JV obzorem)
15. 10. 2024	18 h	Měsíc v konjunkci s Neptunem (Neptun 0,47° severně; večer nad JV obzorem)
17. 10. 2024	2 h	Měsíc v přízemí (357 179 km)
17. 10. 2024	12 h	Měsíc v úplňku (12:26)
17. 10. 2024	21 h	trpasličí planeta (136 199) Eris v opozici se Sluncem (+18,7 mag)
18. 10. 2024	23 h	Mars v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 5,69° severně)
19. 10. 2024	15 h	Měsíc v konjunkci s Uranem (Uran 3,32° jižně)
20. 10. 2024	16 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 9,35° jižně; Měsíc, Jupiter, Plejády a Aldebaran)
21. 10. 2024	7 h	maximum meteorického roje Orionid (ZHR 25)
21. 10. 2024	10 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 5,17° jižně)
22. 10. 2024	23 h	Slunce vstupuje do znamení Štíra
23. 10. 2024	19 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 2,57° severně)
23. 10. 2024	21 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 3,14° jižně; 23. a 24. 10. ve druhé polovině noci Měsíc, Mars a Pollux)
24. 10. 2024	9 h	Měsíc v poslední čtvrti (9:03)
26. 10. 2024	16 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Leo (Regulus 1,93° jižně; 26. a 27. 10. ráno vysoko nad V obzorem)
30. 10. 2024	0 h	Měsíc v odzemí (406 142 km)
31. 10. 2024	5 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Vir (Spica 0,11° jižně; ráno nízko nad VJV obzorem)

### Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	večer nízko nad JZ obzorem
Mars	ve druhé polovině noci
Jupiter	po většinu noci kromě večera
Saturn	po většinu noci kromě rána
Uran	po celou noc
Neptun	po většinu noci kromě rána

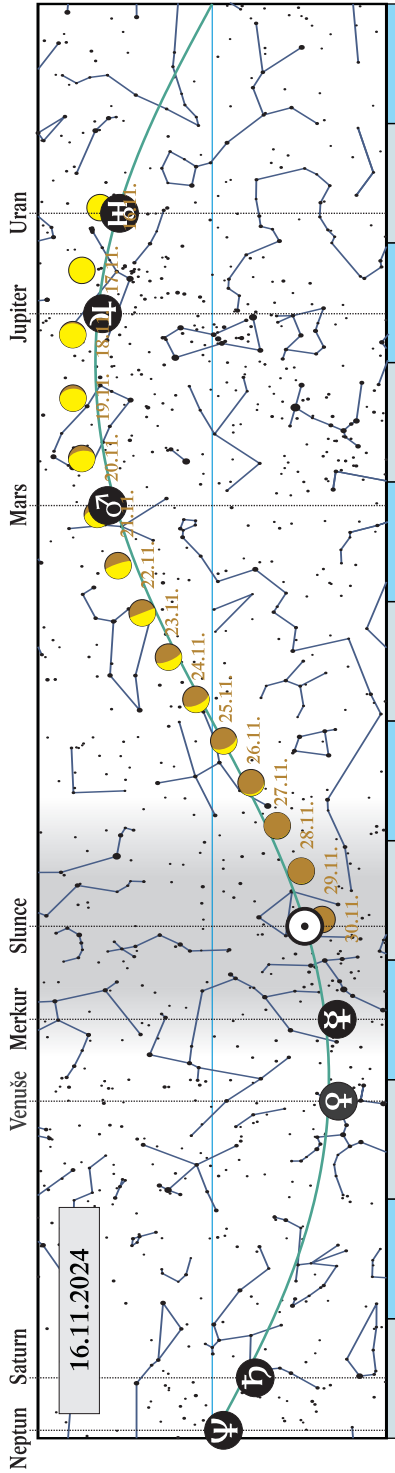
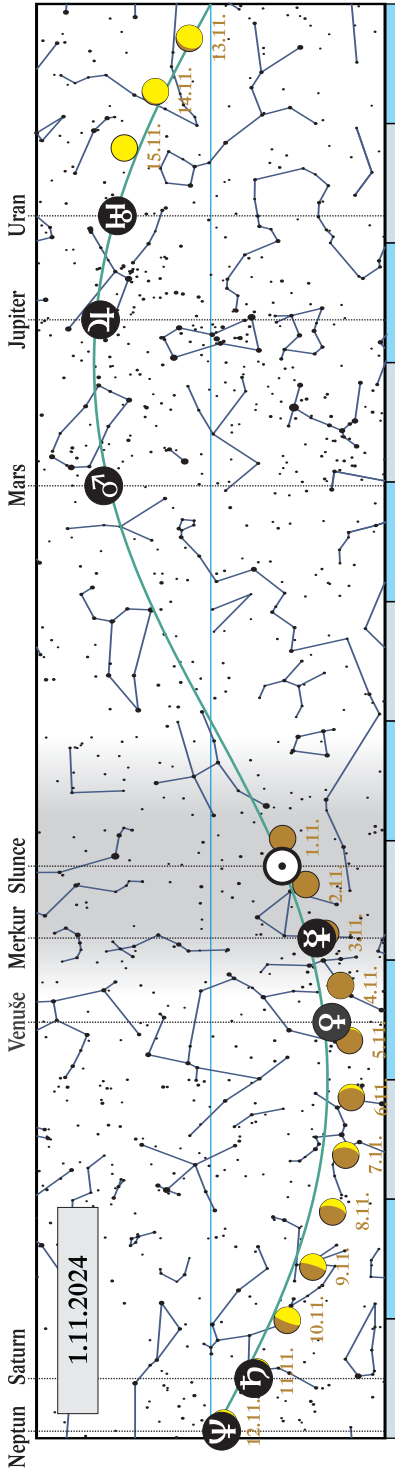


## Listopad

1. 11. 2024	14 h	Měsíc v novu (13:47)
5. 11. 2024	1 h	Měsíc v konjunkci s Venuší (Venuše 3,45° severně)
8. 11. 2024		maximum meteorického roje Taurid (ZHR 10, trvá několik dnů)
9. 11. 2024	7 h	Měsíc v první čtvrti (6:55)
11. 11. 2024	4 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 0,29° severně; 10. 11. před půlnocí)
12. 11. 2024	4 h	Měsíc v konjunkci s Neptunem (Neptun 0,16° severně; zakryt pod naším obzorem)
14. 11. 2024	12 h	Měsíc v přízemí (360 122 km)
15. 11. 2024	22 h	Měsíc v úplňku (22:28)
16. 11. 2024	1 h	Měsíc v konjunkci s Uranem (Uran 3,79° jižně; Měsíc v úplňku a Uran v blízkosti M45)
16. 11. 2024	9 h	Merkur v největší východní elongaci (23° od Slunce)
17. 11. 2024	4 h	Uran v opozici se Sluncem
17. 11. 2024	4 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 9,84° jižně)
17. 11. 2024	15 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 4,65° jižně; Měsíc po úplňku, Jupiter, Plejády a Aldebaran)
17. 11. 2024	18 h	maximum meteorického roje Leonid (ZHR 15)
20. 11. 2024	4 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 2,26° severně)
20. 11. 2024	22 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 1,84° jižně; Měsíc, Mars a Pollux)
21. 11. 2024	21 h	Slunce vstupuje do znamení Střelce
22. 11. 2024	21 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Leo (Regulus 2,16° jižně; před půlnocí nad V obzorem)
23. 11. 2024	2 h	Měsíc v poslední čtvrti (2:28)
26. 11. 2024	13 h	Měsíc v odzemí (405 281 km)
27. 11. 2024	15 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Vir (Spica 0,55° severně; ráno nad JV obzorem)

### Viditelnost planet

Merkur	nepozorovatelný
Venuše	večer nad JZ obzorem
Mars	po většinu noci kromě večera
Jupiter	po celou noc
Saturn	v první polovině noci
Uran	po celou noc
Neptun	v první polovině noci

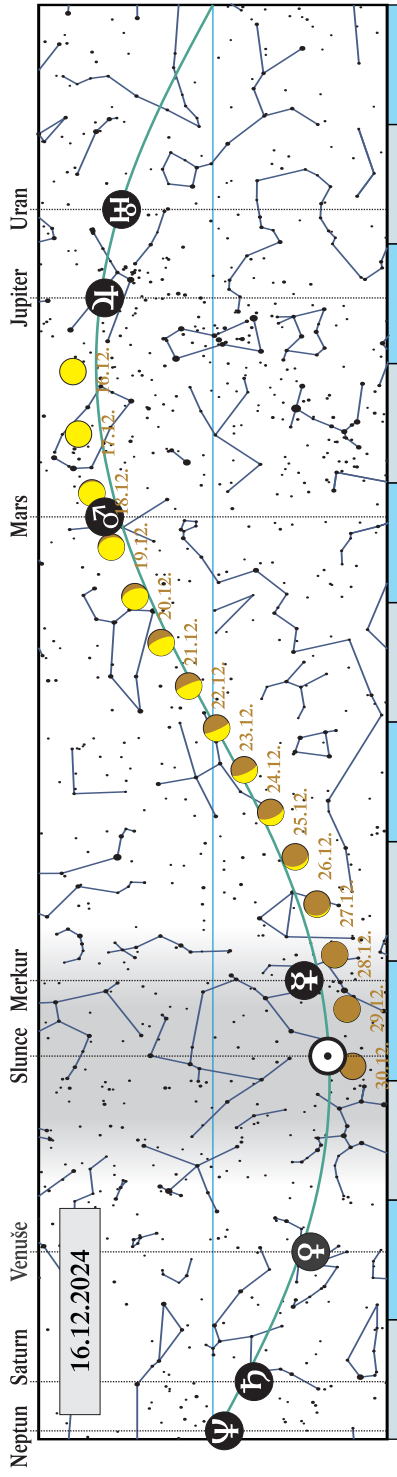
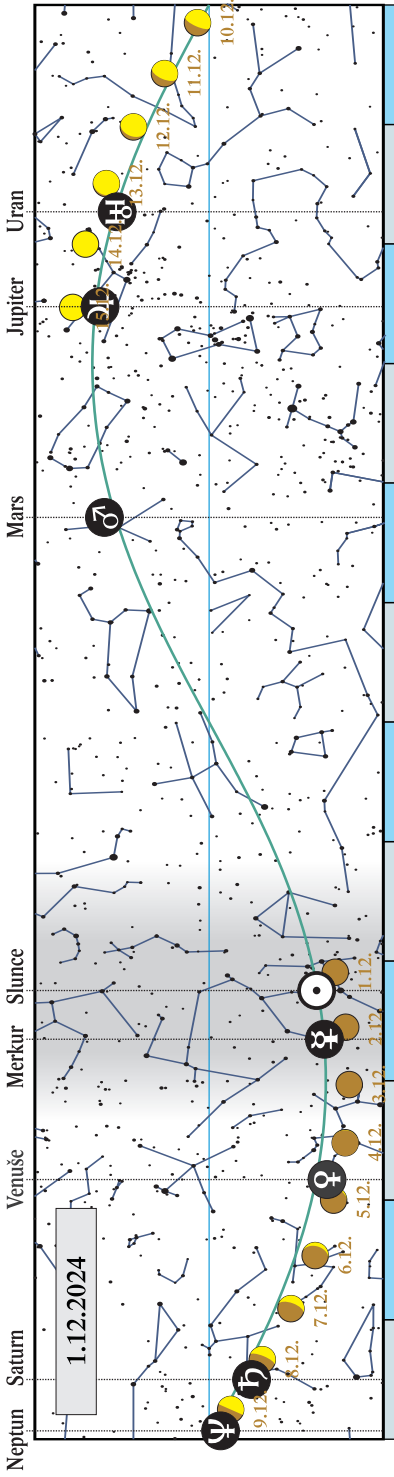


## Prosinec

1. 12. 2024	7 h	Měsíc v novu (7:21)
5. 12. 2024	1 h	Měsíc v konjunkci s Venuší (Venuše 2,53° severně; Měsíc, Venuše a Ceres (+9,3 mag) na večerní obloze)
6. 12. 2024	3 h	Merkur v dolní konjunkci se Sluncem
6. 12. 2024	11 h	Jupiter nejbližší Zemi (4,089 au; 611,8 milionu kilometrů)
7. 12. 2024	22 h	Jupiter v opozici se Sluncem
8. 12. 2024	9 h	Měsíc v konjunkci se Saturnem (Saturn 0,56° severně; na večerní obloze)
8. 12. 2024	16 h	Měsíc v první čtvrti (16:26)
9. 12. 2024	10 h	Měsíc v konjunkci s Neptunem (Neptun 0,12° severně; zákryt pod naším obzorem)
12. 12. 2024	14 h	Měsíc v přízemí (365 384 km)
13. 12. 2024	9 h	Měsíc v konjunkci s Uranem (Uran 3,29° jižně)
14. 12. 2024	3 h	maximum meteorického roje Geminid (ZHR 150)
14. 12. 2024	13 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Tau (Aldebaran 9,25° jižně)
14. 12. 2024	19 h	Měsíc v konjunkci s Jupiterem (Jupiter 4,79° jižně; Měsíc, Jupiter a Aldebaran)
15. 12. 2024	10 h	Měsíc v úplňku (10:01)
17. 12. 2024	14 h	Měsíc v konjunkci s $\beta$ Gem (Pollux 2,99° S; Měsíc, Mars a Pollux)
18. 12. 2024	11 h	Měsíc v konjunkci s Marsem (Mars 0,04° severně; zákryt, vstup nízkou nad naším obzorem ve dne)
19. 12. 2024	19 h	asteroid Vesta v konjunkci s $\alpha$ Vir (Vesta 8,34° S; +7,9 mag)
20. 12. 2024	8 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Leo (Regulus 1,55° jižně; ráno vysoko na JZ obloze)
21. 12. 2024	10 h	zimní slunovrat, začátek astronomické zimy (10:20), Slunce vstupuje do znamení Kozoroha
22. 12. 2024	1 h	maximum meteorického roje Ursid (ZHR 10 až 20)
22. 12. 2024	23 h	Měsíc v poslední čtvrti (23:17)
24. 12. 2024	8 h	Měsíc v odzemí (404 445 km)
24. 12. 2024	21 h	Měsíc v konjunkci s $\alpha$ Vir (Spica 0,29° S; 25. 12. ráno nad JV)
25. 12. 2024	4 h	Merkur v největší západní elongaci (22° od Slunce)
30. 12. 2024	23 h	Měsíc v novu (23:26)

### Viditelnost planet

Merkur	ve druhé polovině měsíce ráno nad JV obzorem
Venuše	večer nad JZ obzorem
Mars	po většinu noci kromě večera
Jupiter	po celou noc
Saturn	večer vysoko na JV
Uran	po většinu noci kromě jitra
Neptun	v první polovině noci



# 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 v případě vzájemných konjunkcí těles Sluneční soustavy uváděny konjunkce v délce, neboť nastávají blízko okamžiku minimálního úhlového přiblížení obou těles. Konjunkce Měsíce s jasnými hvězdami jsou uváděny v rektascenzi.

**Kvazikonjunkce** - minimální úhlové přiblížení dvou těles, při němž nenastává konjunkce ani v rektascenzi, ani v ekliptikální délce. Typicky se stává v případě, že jedna z planet se během přiblížování k jiné ocitne v zastávce a poté se vrací zpětným pohybem, aniž by dosáhla stejné délkové souřadnice. V ročence jsou uváděny kvazikonjunkce, při nichž dojde k úhlovému přiblížení na méně než 5°.

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

**Mocnina** – pro popis světelné křivky komety je obvykle používán vztah:

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

kde  $m_0$  označuje absolutní jasnost,  $R$  vzdálenost komety od Země a  $r$  její vzdálenost od Slunce v au (logaritmy jsou dekadické). Veličina  $n$  ve druhém členu znamená, že jasnost komety závisí na  $n$ -té mocnině vzdálenosti od Slunce. Hodnoty  $n$  jsou u různých komet



různé, u krátkoperiodických komet jsou nejčastěji v rozmezí 5 – 8 (4 – 10), u „mladých“ komet bývají kolem 3 a teprve postupnou ztrátou těkavých materiálů z jádra se hodnota  $n$  zvyšuje.

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

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

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

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

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

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

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

# Navštivte naše hvězdárny

📍 Štefánikova hvězdárna

📍 Hvězdárna Dáblice

Místo, kde se vám **ze Země** otevírá **vesmír**.  
Tady si můžete sáhnout na **meteority** či zažít  
**interaktivní fyzikální show**. K vidění jsou **zábavné**  
i **vzdělávací** pořady pro děti a dospělé.  
Objevujte noční oblohu, **pozorujte** a **sněte**.

planetum

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

PRAHA  
PRAHA  
PRAHA  
PRAHA

# Obsah

Předmluva .....	5
Kalendářní data roku 2024 .....	7
Soumrak.....	9
Slunce.....	11
Měsíc .....	24
Zatmění Slunce a Měsíce.....	38
Planety.....	42
Merkur .....	44
Venuše .....	49
Mars.....	52
Jupiter .....	54
Saturn .....	62
Uran.....	66
Neptun.....	68
Trpasličí planety a planety .....	70
Ceres .....	71
Pluto .....	73
Planety .....	75
Komety .....	78
Meteory .....	96
Proměnné hvězdy .....	98
Tranzitující exoplanety .....	100
Zákryty hvězd a planet Měsícem.....	101
Kalendář úkazů.....	105
Slovníček.....	130
Obsah .....	133

## **Hvězdářská ročenka 2024**

vydala Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy  
v koedici s Astronomickým ústavem AV ČR  
Praha 2023

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 978-80-86017-70-9 (Hvězdárna a planetárium hl. m. Prahy, p.o.)

ISBN 978-80-907269-8-7 (Astronomický ústav AV ČR, v.v.i.)

ISSN 0373-8280