

ODDELEK ZA FIZIKO FMF
ASTRONOMSKI OBSERVATORIJ UL FMF

NAŠE NEBO 2022

ASTRONOMSKE EFEMERIDE

LETNIK 75



UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA MATEMATIKO IN FIZIKO
LJUBLJANA 2021

Kazalo

1. Efemeride za Ljubljano	5
2. Letni časi	5
3. Astronomske konstante za epoho J 2022,5	5
4. Mrki Sonca in Lune v letu 2022	6
5. Efemeride Sonca	8
5.1. Sončeva dejavnost	17
6. Mrak	18
7. Efemeride Lune	23
7.1. Luna v perigeju in apogeju	32
7.2. Lunine mene	33
8. Efemeride Planetov	34
9. Vidnost planetov v letu 2022	45
9.1. Venerine mene	46
9.2. Vidnost planetov v jutranjem in večernem mraku	46
9.3. Konfiguracije planetov	47
10. Jupitrovi in Saturnovi sateliti	50
10.1. Trenutki nekaterih pojavov pri Jupitrovih satelitih	50
10.2. Lege velikih Jupitrovih satelitov	62
10.3. Saturnovi sateliti	64
10.4. Saturnov satelit Titan	66
11. Kometi v letu 2022	66
12. Zvezde	69
13. Pregled nebesnih pojavov v letu 2022	73

1. Efemeride za Ljubljano

Zemljepisni koordinati Astronomski observatorij UL FMF v Ljubljani:

$$\begin{aligned}\varphi &= +46^{\circ}2'37,5'' \\ \lambda &= +14^{\circ}31'38,5'' = +0^{\text{h}}58^{\text{m}}6,56^{\text{s}}\end{aligned}$$

Če ni navedeno drugače, so vsi podatki v teh efemeridah v srednjeevropskem času (CET), v razdobju, ko je pri nas v veljavi poletni čas (od 27. 3. ob 2h 0m CET do 30. 10. ob 1h 59m CET), pa v srednjeevropskem poletnem času (CEST). V tabelah navedena magnituda je navidezna v filtru V. Zvezdne karte položajev nebesnih teles imajo na vodoravni osi rektascenzijo, na navpični pa deklinacijo, oboje v koordinatah J2000.

2. Letni časi

Začetek pomladi:	20. 3. ob	16 ^h 33 ^m	Začetek jeseni:	23. 9. ob	3 ^h 3 ^m
Začetek poletja:	21. 6. ob	11 ^h 13 ^m	Začetek zime:	21. 12. ob	22 ^h 48 ^m

3. Astronomske konstante za epoho J 2022,5

Srednji naklon ekliptike:	$\varepsilon = 23,436365^{\circ} = 23^{\circ}26'21,45''$
Splošna precesija v longitudi:	$\psi = 50,2929''$
Precesija v rektascenziji:	$m = 3,1168^{\text{s}}$
Precesija v deklinaciji:	$n = 19,8058'' = 1,32338^{\text{s}}$
Tropsko leto:	365,242 190 dneva = 365 ^d 5 ^h 50 ^m 55,0 ^s
Zvezdno leto:	365,256 363 dneva = 365 ^d 6 ^h 9 ^m 9,8 ^s
Srednji zvezdni dan:	23 ^h 56 ^m 4,091 ^s v enotah srednjega Sončevega dne
Srednji Sončev dan:	24 ^h 3 ^m 56,555 ^s v enotah srednjega zvezdnega dne

Nova **standardna epoha J 2000,0** je 1. januar ob 12h univerzalnega (tj. svetovnega) časa (UT) leta 2000, tj. 2 451 545,0 TT jul. dat.: čas štejemo v julijanskih letih (365,25 dni). Epoha J 2022,5 je julij 2,625 TT = 2. julij ob 15h TT oziroma 2 459 763,125 TT jul. dat.

Začetek **Besslovega leta** (ki je bil v veljavi kot epoha do 1984) za tekoče leto, tj. B 2022,0, je januar 0,472 TT = 31. december 2021 ob 11h 19,7m TT oziroma 2 459 579,972 TT jul. dat.

Efemeridni čas, ET (v veljavi 1960–1983) so nadomestili z izpopolnjenim **dinamičnim časom**: v efemeridah za opazovanja z Zemlje s **terestričnim dinamičnim časom, TDT** (v veljavi 1984–2000), ki so ga z 2001 preimenovali v **terestrični čas, TT**. Za leto 2022 velja zveza: terrestrični čas – svetovni čas = +72,9s. To je ekstrapolirana vrednost. Natančno vrednost bodo določili ob redukciji astronomskih opazovanj v tem letu.

Pust: 1. 3.

Velika noč: katoliška, evangeličanska 17. 4. in pravoslavna 24. 4.

Muslimansko novo leto se začne ob Sončevem zahodu 30. 6.

Judovsko novo leto se začne ob Sončevem zahodu 25. 9.

4. Mrki Sonca in Lune v letu 2022

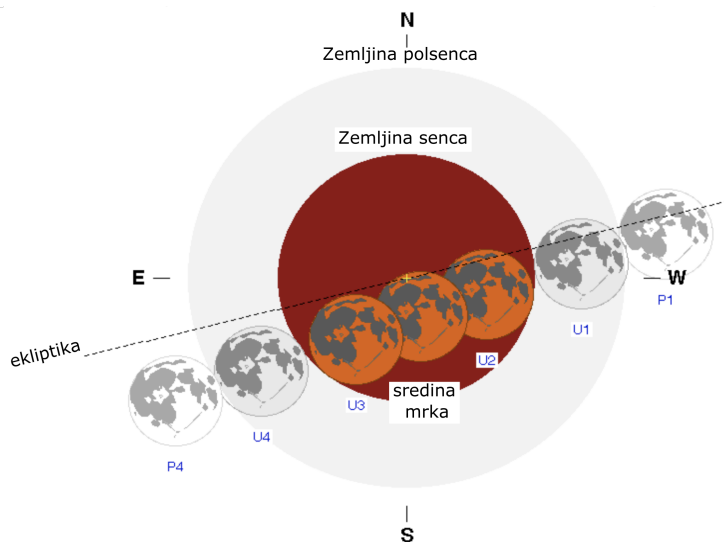
V letu 2022 bosta z Zemlje vidna dva delna Sončeva mrka in dva popolna Lunina mrka. Iz Slovenije bo viden en delni Sončev mrk in nepopolna faza enega Luninega mrka. V letu 2022 bo Luna blizu ravnine Zemljinega tira okoli Sonca v fazah ščipa ali mlaja konec aprila in v maju ter konec oktobra in v novembru. Zato so v teh mesecih zbrani tudi vsi mrki.

30. aprila 2022 se bo serija mrkov začela z delnim Sončevim mrkom, ki bo viden nad južnim Tihim oceanom, ob zahodu Sonca pa tudi nad južno Ameriko. Luna bo prekrila največ 64% Sončevega premera, pojav pa bo v primeru dobrega vremena najbolje opazovati iz Patagonije. Mrk pri nas ne bo viden.

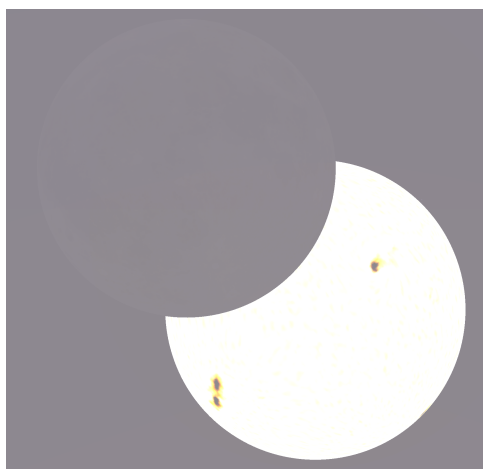
Dobra dva tedna kasneje, to je **16. maja 2022** bo sledil popolni Lunin mrk, ki bo viden iz naših krajev, pa tudi iz celotne zahodne Evrope, zahodne Afrike, Atlantika, obeh Amerik in vzhodnih delov Tihega oceana. Mrk se bo začel s prvim kontaktom Lune z Zemljino plosenco ob 3:32:07 CEST, opaznejši pa bo postal ob 4:27:53 CEST z začetkom njenega vstopanja v Zemljino senco. Popolno zakritje Lune bo nastopilo ob 5:29:03 CEST in bo trajalo do 6:53:56 CEST. Luna bo izstopila iz sence ob 7:55:07 CEST in iz plosence ob 8:50:48 CEST. Ker Luna na ta dan v naših krajih zaide približno ob 5:29 CEST, bomo lahko opazovali le vstopanje Lune v Zemljino senco, nato pa bo Luna zašla. Za opazovanje celotnega mrka se bo treba odpraviti zahodnjeje, najmanj do Kanarskih otokov.

Po spomladanskemu obdobju mrkov se bo jesensko obdobje začelo z delnim Sončevim mrkom **25. oktobra 2022**, ki bo viden tudi iz Slovenije. Odškrnjeno Sončevo ploskvico bodo ob sončnem vzhodu prvi, malo pred poldnevom po CEST videli Islandci, zadnji pa ob sončnem zahodu malo pred 14:30 po CEST Indijci. Največji del prekritega Sončevega premera, to je 86%, bodo ob 13. uri CEST opazovali ob sončevem zahodu v Sibiriji nad polarnim krogom. Mrk bo viden iz celotne Evrope, z izjemo južne Španije in Portugalske. V Sloveniji bo Luna začela pokrivati Sonce ob 11:18 CEST. Ob 12:19 CEST bo Luna prekrivala največji delež, to je 36% Sončevega premera. Delni mrk se bo končal ob 13:23 CEST. Navedeni podatki veljajo za Ljubljano. V Piranu bodo hkrati z Ljubljančani opazovali do 34% prekritega Sonca, največ Sonca pa bo pri nas Luna prekrila v Lendavi, kjer bo ob 12:21 CEST prekritega 39% Sončevega premera.

Zadnji mrk v letu 2022 bo popolni Lunin mrk **8. novembra 2022**. Mrk se bo začel z vstopanjem Lune v Zemljino plosenco ob 9:02:17 CET in nadaljeval z začetkom vstopanja v senco ob 10:09:12 CET. Luna bo v celoti v Zemljini senci med 11:16:39 CET in 12:41:37 CET. Mrk se bo zaključil z izstopom Lune iz Zemljine sence ob 13:49:03 CET in iz plosence ob 14:56:08 CET. Polna Luna je tedaj v naših krajih seveda pod obzorjem, zato mrk iz Slovenije ni viden. Opazovali pa ga bodo lahko od povesod, razen iz Evrope, Afrike in južnega Atlantika.



Slika 1: Pot Lune skozi Zemljino senco ob popolnem Luninem mrku 16. maja 2021. Označene so točke, kjer se Luna dotakne Zemljine polumesce (P1), dotakne Zemljine sence (U1), v celoti vstopi v Zemljino senco (U2), začne izstopati iz nje (U3), zapusti Zemljino senco (U4) in končno tudi njeno polumesco (P4). Sliko smo povzeli po dr. Fredu Espenaku, eclipses.gsfc.nasa.gov/eclipse.html.



Slika 2: Sonce ob delnem Sončevem mrku 25. oktobra 2022 ob 12:19 CEST, ko bo Luna v Ljubljani prekrivala 36% njegovega premera. Vidnosti in položaja peg na Soncu ni mogoče napovedati mesece vnaprej, zato je skica simbolična.

5. Efemeride Sonca

Trenutki **vzhoda**, **kulminacije** in **zahoda** Sonca veljajo samo za Ljubljano. Ustrezni podatki za druge kraje v Sloveniji se od njih razlikujejo kvečjemu za +6 minut (Piran) oziroma −10 minut (Lendava). Trenutek zgornje kulminacije bo koristil predvsem tistim, ki imajo sončno uro: ko pade senca palice v smer meridiana, mora ura, ki gre po srednjeevropskem času, na ustreznem datumu kazati čas, naveden v tretjem stolpcu preglednice. Obratno, če je ura točna, leži ob navedenih časih senca palice točno v smeri meridiana. Po dogovoru se za trenutek vzhoda in zahoda Sonca navede čas, ko se zgornji rob Sončeve ploskvice prikaže oziroma izgine za vidno obzorje. Središče pravega Sonca je takrat na višini $-50'$ glede na matematični horizont. Pri tej vrednosti upoštevamo $-34'$ refrakcije in $-16'$ navideznega polmera Sonca. Posledica te definicije je, da je ob enakonočju, ko Sonce preči ravnino Zemljinega ekvatorja, dan za 10 minut daljši od noči.

Peti stolpec podaja **časovno enačbo**. To je razlika med pravim in srednjim Sončevim časom.

Rektascenzija in **deklinacija** v šestem in sedmem stolpcu veljata za središče pravega Sonca. Zaradi kroženja Zemlje okoli Sonca se navidezna lega Sonca na nebu spreminja. Sonce ima rektascenzijo enako nič, ko pride v pomladišče (saj štejemo rektascenzijo od pomladišča); to je trenutek, v katerem se začne pomlad. Poletje se začne, ko je rektascenzija pravega Sonca enaka 6 ur, jesen, ko je enaka 12 ur, zima, ko je enaka 18 ur.

V krajih s severno zemljepisno širino je Sonce ob kulminaciji najvišje nad horizontom, ko ima njegova deklinacija največjo pozitivno vrednost, $+23^{\circ}26'$, to je 21. junija. Sonce je opoldne najnižje nad horizontom, ko ima deklinacija najbolj negativno vrednost, $-23^{\circ}26'$, torej 21. decembra.

Zadnji stolpec podaja (srednji) **zvezdni čas** opolnoči svetovnega časa za meridian Greenwicha. Zvezdni čas je časovni kot pomladišča. Zvezdni čas se dnevno zveča za 3m 56,5s. Zvezde z rektascenzijo enako zvezdnemu času, ki je naveden v zadnjem stolpcu, kulminirajo ustreznega dne okoli polnoči krajevnega meščanskega časa.

Rektascenzijo srednjega Sonca, ki je osnova za definicijo srednjega Sončevega časa, dobimo tako, da rektascenziji pravega Sonca (šesti stolpec v preglednici) prištejemo vrednost časovne enačbe za ta trenutek.

S O N C E

Datum	vzide kulminira zaide (v CET oziroma CEST)			časovna enačba	rektas- cenzija	dekli- nacija	zvezdni	
	h m	h m s	h m				čas h m s	
1. 1.	7 44	12 5 25	16 27	−3 33	18 45,8	−23 1	6 42	31,2
2.	7 44	12 5 53	16 28	−4 1	18 50,2	−22 56	6 46	27,8
3.	7 44	12 6 21	16 29	−4 28	18 54,6	−22 51	6 50	24,3
4.	7 44	12 6 48	16 30	−4 56	18 59,0	−22 45	6 54	20,9
5.	7 44	12 7 15	16 31	−5 23	19 3,4	−22 38	6 58	17,4
6.	7 44	12 7 42	16 32	−5 49	19 7,8	−22 31	7 2	14,0
7.	7 43	12 8 8	16 33	−6 15	19 12,2	−22 24	7 6	10,5

SONCE

Datum	vzide kulminira zaide (v CET oziroma CEST)			časovna enačba m s	rektas- cenzija h m	dekli- nacija o '	zvezdni čas h m s		
	h m	h m s	h m				h m s		
8.	7 43	12 8 33	16 34	-6 41	19 16,6	-22 16	7 10	7,1	
9.	7 43	12 8 58	16 35	-7 6	19 20,9	-22 8	7 14	3,6	
10.	7 42	12 9 23	16 37	-7 30	19 25,3	-21 60	7 18	0,2	
11.	7 42	12 9 47	16 38	-7 54	19 29,6	-21 50	7 21	56,8	
12.	7 42	12 10 10	16 39	-8 17	19 34,0	-21 41	7 25	53,3	
13.	7 41	12 10 33	16 40	-8 40	19 38,3	-21 31	7 29	49,9	
14.	7 41	12 10 55	16 42	-9 2	19 42,6	-21 21	7 33	46,4	
15.	7 40	12 11 16	16 43	-9 24	19 46,9	-21 10	7 37	43,0	
16.	7 39	12 11 37	16 44	-9 44	19 51,2	-20 59	7 41	39,5	
17.	7 39	12 11 57	16 45	-10 4	19 55,5	-20 47	7 45	36,1	
18.	7 38	12 12 16	16 47	-10 24	19 59,8	-20 35	7 49	32,6	
19.	7 37	12 12 34	16 48	-10 42	20 4,0	-20 23	7 53	29,2	
20.	7 37	12 12 52	16 50	-11 0	20 8,3	-20 10	7 57	25,8	
21.	7 36	12 13 9	16 51	-11 18	20 12,5	-19 57	8 1	22,3	
22.	7 35	12 13 25	16 52	-11 34	20 16,7	-19 44	8 5	18,9	
23.	7 34	12 13 41	16 54	-11 50	20 20,9	-19 30	8 9	15,4	
24.	7 33	12 13 56	16 55	-12 5	20 25,1	-19 16	8 13	12,0	
25.	7 32	12 14 10	16 57	-12 19	20 29,3	-19 1	8 17	8,5	
26.	7 31	12 14 23	16 58	-12 32	20 33,5	-18 46	8 21	5,1	
27.	7 30	12 14 35	17 0	-12 44	20 37,6	-18 31	8 25	1,6	
28.	7 29	12 14 47	17 1	-12 56	20 41,8	-18 16	8 28	58,2	
29.	7 28	12 14 58	17 2	-13 7	20 45,9	-17 60	8 32	54,8	
30.	7 27	12 15 8	17 4	-13 17	20 50,0	-17 44	8 36	51,3	
31.	7 26	12 15 17	17 5	-13 26	20 54,1	-17 27	8 40	47,9	
1. 2.	7 24	12 15 26	17 7	-13 35	20 58,2	-17 10	8 44	44,4	
2.	7 23	12 15 33	17 8	-13 42	21 2,3	-16 53	8 48	41,0	
3.	7 22	12 15 40	17 10	-13 49	21 6,3	-16 36	8 52	37,5	
4.	7 21	12 15 46	17 11	-13 55	21 10,4	-16 18	8 56	34,1	
5.	7 19	12 15 51	17 13	-14 0	21 14,4	-15 60	9 0	30,6	
6.	7 18	12 15 56	17 14	-14 4	21 18,4	-15 42	9 4	27,2	
7.	7 17	12 15 59	17 16	-14 8	21 22,5	-15 23	9 8	23,8	
8.	7 15	12 16 2	17 17	-14 11	21 26,4	-15 4	9 12	20,3	
9.	7 14	12 16 4	17 19	-14 12	21 30,4	-14 45	9 16	16,9	
10.	7 12	12 16 5	17 20	-14 14	21 34,4	-14 26	9 20	13,4	
11.	7 11	12 16 5	17 22	-14 14	21 38,3	-14 6	9 24	10,0	
12.	7 9	12 16 5	17 23	-14 13	21 42,3	-13 46	9 28	6,5	
13.	7 8	12 16 3	17 25	-14 12	21 46,2	-13 26	9 32	3,1	
14.	7 6	12 16 1	17 26	-14 10	21 50,1	-13 6	9 35	59,6	
15.	7 5	12 15 59	17 28	-14 8	21 54,0	-12 46	9 39	56,2	
16.	7 3	12 15 55	17 29	-14 4	21 57,9	-12 25	9 43	52,8	
17.	7 2	12 15 51	17 31	-14 0	22 1,8	-12 4	9 47	49,3	
18.	7 0	12 15 46	17 32	-13 55	22 5,7	-11 43	9 51	45,9	
19.	6 58	12 15 41	17 34	-13 50	22 9,5	-11 22	9 55	42,4	
20.	6 57	12 15 35	17 35	-13 43	22 13,4	-11 0	9 59	39,0	

SONCE

Datum	vzide kulminira zaide (v CET oziroma CEST)			časovna enačba m s	rektas- cenzija h m	dekli- nacija o ' "	zvezdni čas h m s		
	h m	h m s	h m				h m s		
21.	6 55	12 15 28	17 37	-13 36	22 17,2	-10 39	10 3	35,5	
22.	6 53	12 15 20	17 38	-13 29	22 21,0	-10 17	10 7	32,1	
23.	6 52	12 15 12	17 39	-13 21	22 24,8	-9 55	10 11	28,6	
24.	6 50	12 15 4	17 41	-13 12	22 28,6	-9 33	10 15	25,2	
25.	6 48	12 14 54	17 42	-13 3	22 32,4	-9 11	10 19	21,8	
26.	6 46	12 14 45	17 44	-12 53	22 36,2	-8 49	10 23	18,3	
27.	6 45	12 14 34	17 45	-12 42	22 40,0	-8 26	10 27	14,9	
28.	6 43	12 14 24	17 47	-12 31	22 43,8	-8 4	10 31	11,4	
1. 3.	6 41	12 14 12	17 48	-12 20	22 47,5	-7 41	10 35	8,0	
2.	6 39	12 14 0	17 49	-12 8	22 51,3	-7 18	10 39	4,5	
3.	6 38	12 13 48	17 51	-11 55	22 55,0	-6 55	10 43	1,1	
4.	6 36	12 13 35	17 52	-11 42	22 58,7	-6 32	10 46	57,6	
5.	6 34	12 13 22	17 54	-11 29	23 2,5	-6 9	10 50	54,2	
6.	6 32	12 13 8	17 55	-11 15	23 6,2	-5 46	10 54	50,8	
7.	6 30	12 12 54	17 56	-11 0	23 9,9	-5 22	10 58	47,3	
8.	6 28	12 12 40	17 58	-10 46	23 13,6	-4 59	11 2	43,9	
9.	6 26	12 12 25	17 59	-10 31	23 17,3	-4 36	11 6	40,4	
10.	6 25	12 12 10	18 1	-10 15	23 21,0	-4 12	11 10	37,0	
11.	6 23	12 11 54	18 2	-10 0	23 24,7	-3 49	11 14	33,5	
12.	6 21	12 11 38	18 3	-9 44	23 28,4	-3 25	11 18	30,1	
13.	6 19	12 11 22	18 5	-9 27	23 32,0	-3 1	11 22	26,6	
14.	6 17	12 11 5	18 6	-9 11	23 35,7	-2 38	11 26	23,2	
15.	6 15	12 10 49	18 7	-8 54	23 39,4	-2 14	11 30	19,8	
16.	6 13	12 10 32	18 9	-8 37	23 43,0	-1 50	11 34	16,3	
17.	6 11	12 10 14	18 10	-8 20	23 46,7	-1 27	11 38	12,9	
18.	6 9	12 9 57	18 12	-8 2	23 50,3	-1 3	11 42	9,4	
19.	6 7	12 9 39	18 13	-7 45	23 54,0	-0 39	11 46	6,0	
20.	6 5	12 9 22	18 14	-7 27	23 57,6	-0 15	11 50	2,5	
21.	6 3	12 9 4	18 16	-7 9	0 1,3	+0 8	11 53	59,1	
22.	6 1	12 8 46	18 17	-6 51	0 4,9	+0 32	11 57	55,6	
23.	6 0	12 8 28	18 18	-6 33	0 8,6	+0 56	12 1	52,2	
24.	5 58	12 8 10	18 20	-6 15	0 12,2	+1 19	12 5	48,8	
25.	5 56	12 7 52	18 21	-5 57	0 15,9	+1 43	12 9	45,3	
26.	5 54	12 7 34	18 22	-5 39	0 19,5	+2 6	12 13	41,9	
27.	6 52	13 7 16	19 24	-5 21	0 23,1	+2 30	12 17	38,4	
28.	6 50	13 6 58	19 25	-5 3	0 26,8	+2 53	12 21	35,0	
29.	6 48	13 6 40	19 26	-4 45	0 30,4	+3 17	12 25	31,5	
30.	6 46	13 6 22	19 28	-4 27	0 34,1	+3 40	12 29	28,1	
31.	6 44	13 6 4	19 29	-4 9	0 37,7	+4 4	12 33	24,6	
1. 4.	6 42	13 5 46	19 30	-3 51	0 41,4	+4 27	12 37	21,2	
2.	6 40	13 5 29	19 32	-3 33	0 45,0	+4 50	12 41	17,8	
3.	6 38	13 5 11	19 33	-3 16	0 48,7	+5 13	12 45	14,3	
4.	6 36	13 4 54	19 34	-2 58	0 52,3	+5 36	12 49	10,9	

SONCE

Datum	vzide kulminira zaide (v CET oziroma CEST)			časovna enačba m s	rektas- cenzija h m	dekli- nacija o '	zvezdni čas h m s		
	h m	h m s	h m				h m s		
5.	6 35	13 4 36	19 36	-2 41	0 56,0	+5 59	12 53	7,4	
6.	6 33	13 4 19	19 37	-2 24	0 59,6	+6 22	12 57	4,0	
7.	6 31	13 4 3	19 38	-2 7	1 3,3	+6 44	13 1	0,5	
8.	6 29	13 3 46	19 39	-1 51	1 6,9	+7 7	13 4	57,1	
9.	6 27	13 3 30	19 41	-1 34	1 10,6	+7 29	13 8	53,6	
10.	6 25	13 3 13	19 42	-1 18	1 14,3	+7 52	13 12	50,2	
11.	6 23	13 2 57	19 43	-1 2	1 18,0	+8 14	13 16	46,7	
12.	6 21	13 2 42	19 45	-0 47	1 21,6	+8 36	13 20	43,3	
13.	6 20	13 2 26	19 46	-0 31	1 25,3	+8 58	13 24	39,9	
14.	6 18	13 2 11	19 47	-0 16	1 29,0	+9 19	13 28	36,4	
15.	6 16	13 1 57	19 49	-0 2	1 32,7	+9 41	13 32	33,0	
16.	6 14	13 1 42	19 50	0 11	1 36,4	+10 2	13 36	29,5	
17.	6 12	13 1 28	19 51	0 25	1 40,1	+10 23	13 40	26,1	
18.	6 11	13 1 15	19 53	0 39	1 43,8	+10 45	13 44	22,6	
19.	6 9	13 1 2	19 54	0 52	1 47,5	+11 5	13 48	19,2	
20.	6 7	13 0 49	19 55	1 4	1 51,3	+11 26	13 52	15,7	
21.	6 5	13 0 37	19 57	1 17	1 55,0	+11 47	13 56	12,3	
22.	6 4	13 0 25	19 58	1 28	1 58,7	+12 7	14 0	8,8	
23.	6 2	13 0 13	19 59	1 40	2 2,5	+12 27	14 4	5,4	
24.	6 0	13 0 3	20 1	1 51	2 6,3	+12 47	14 8	2,0	
25.	5 59	12 59 52	20 2	2 1	2 10,0	+13 7	14 11	58,5	
26.	5 57	12 59 42	20 3	2 11	2 13,8	+13 26	14 15	55,1	
27.	5 55	12 59 33	20 5	2 20	2 17,6	+13 45	14 19	51,6	
28.	5 54	12 59 24	20 6	2 29	2 21,4	+14 5	14 23	48,2	
29.	5 52	12 59 16	20 7	2 38	2 25,2	+14 23	14 27	44,7	
30.	5 51	12 59 8	20 8	2 46	2 29,0	+14 42	14 31	41,3	
1. 5.	5 49	12 59 0	20 10	2 53	2 32,8	+15 0	14 35	37,9	
2.	5 48	12 58 54	20 11	3 0	2 36,6	+15 18	14 39	34,4	
3.	5 46	12 58 47	20 12	3 6	2 40,4	+15 36	14 43	31,0	
4.	5 45	12 58 42	20 14	3 12	2 44,3	+15 54	14 47	27,5	
5.	5 43	12 58 37	20 15	3 17	2 48,1	+16 11	14 51	24,1	
6.	5 42	12 58 32	20 16	3 22	2 52,0	+16 28	14 55	20,6	
7.	5 40	12 58 28	20 17	3 26	2 55,9	+16 45	14 59	17,2	
8.	5 39	12 58 25	20 19	3 29	2 59,8	+17 1	15 3	13,7	
9.	5 38	12 58 22	20 20	3 32	3 3,6	+17 18	15 7	10,3	
10.	5 36	12 58 19	20 21	3 35	3 7,5	+17 34	15 11	6,8	
11.	5 35	12 58 17	20 22	3 37	3 11,5	+17 49	15 15	3,4	
12.	5 34	12 58 16	20 24	3 38	3 15,4	+18 4	15 18	60,0	
13.	5 32	12 58 15	20 25	3 38	3 19,3	+18 20	15 22	56,5	
14.	5 31	12 58 15	20 26	3 38	3 23,2	+18 34	15 26	53,1	
15.	5 30	12 58 16	20 27	3 38	3 27,2	+18 49	15 30	49,6	
16.	5 29	12 58 17	20 29	3 37	3 31,1	+19 3	15 34	46,2	
17.	5 28	12 58 18	20 30	3 35	3 35,1	+19 16	15 38	42,7	
18.	5 27	12 58 20	20 31	3 33	3 39,1	+19 30	15 42	39,3	

SONCE

Datum	vzide kulminira zaide (v CET oziroma CEST)			časovna enačba m s	rektas- cenzija h m	dekli- nacija o ' "	zvezdni čas h m s		
	h m	h m s	h m				h m s		
19.	5 25	12 58 23	20 32	3 30	3 43,1	+19 43	15 46	35,9	
20.	5 24	12 58 26	20 33	3 27	3 47,0	+19 56	15 50	32,4	
21.	5 23	12 58 30	20 34	3 23	3 51,0	+20 8	15 54	29,0	
22.	5 22	12 58 34	20 35	3 19	3 55,1	+20 20	15 58	25,5	
23.	5 21	12 58 39	20 36	3 14	3 59,1	+20 32	16 2	22,1	
24.	5 21	12 58 44	20 38	3 9	4 3,1	+20 43	16 6	18,6	
25.	5 20	12 58 50	20 39	3 3	4 7,1	+20 54	16 10	15,2	
26.	5 19	12 58 57	20 40	2 57	4 11,2	+21 5	16 14	11,7	
27.	5 18	12 59 4	20 41	2 50	4 15,2	+21 15	16 18	8,3	
28.	5 17	12 59 11	20 42	2 43	4 19,3	+21 25	16 22	4,8	
29.	5 17	12 59 19	20 43	2 35	4 23,4	+21 35	16 26	1,4	
30.	5 16	12 59 27	20 43	2 27	4 27,5	+21 44	16 29	58,0	
31.	5 15	12 59 36	20 44	2 18	4 31,5	+21 53	16 33	54,5	
1. 6.	5 15	12 59 45	20 45	2 9	4 35,6	+22 1	16 37	51,1	
2.	5 14	12 59 55	20 46	2 0	4 39,7	+22 9	16 41	47,6	
3.	5 14	13 0 5	20 47	1 50	4 43,8	+22 17	16 45	44,2	
4.	5 13	13 0 15	20 48	1 40	4 47,9	+22 24	16 49	40,7	
5.	5 13	13 0 25	20 49	1 29	4 52,1	+22 31	16 53	37,3	
6.	5 12	13 0 36	20 49	1 18	4 56,2	+22 38	16 57	33,8	
7.	5 12	13 0 47	20 50	1 7	5 0,3	+22 44	17 1	30,4	
8.	5 12	13 0 59	20 51	0 56	5 4,4	+22 49	17 5	26,9	
9.	5 11	13 1 10	20 51	0 44	5 8,6	+22 55	17 9	23,5	
10.	5 11	13 1 22	20 52	0 32	5 12,7	+22 59	17 13	20,1	
11.	5 11	13 1 34	20 53	0 20	5 16,9	+23 4	17 17	16,6	
12.	5 11	13 1 47	20 53	0 8	5 21,0	+23 8	17 21	13,2	
13.	5 11	13 1 59	20 54	-0 4	5 25,1	+23 12	17 25	9,7	
14.	5 10	13 2 12	20 54	-0 16	5 29,3	+23 15	17 29	6,3	
15.	5 10	13 2 24	20 55	-0 29	5 33,5	+23 18	17 33	2,8	
16.	5 10	13 2 37	20 55	-0 42	5 37,6	+23 20	17 36	59,4	
17.	5 10	13 2 50	20 55	-0 55	5 41,8	+23 22	17 40	56,0	
18.	5 10	13 3 3	20 56	-1 8	5 45,9	+23 24	17 44	52,5	
19.	5 11	13 3 16	20 56	-1 21	5 50,1	+23 25	17 48	49,1	
20.	5 11	13 3 29	20 56	-1 34	5 54,2	+23 26	17 52	45,6	
21.	5 11	13 3 42	20 56	-1 47	5 58,4	+23 26	17 56	42,2	
22.	5 11	13 3 55	20 57	-2 0	6 2,6	+23 26	18 0	38,7	
23.	5 11	13 4 8	20 57	-2 13	6 6,7	+23 26	18 4	35,3	
24.	5 12	13 4 21	20 57	-2 26	6 10,9	+23 25	18 8	31,8	
25.	5 12	13 4 34	20 57	-2 39	6 15,0	+23 23	18 12	28,4	
26.	5 12	13 4 47	20 57	-2 51	6 19,2	+23 22	18 16	24,9	
27.	5 13	13 4 59	20 57	-3 4	6 23,3	+23 20	18 20	21,5	
28.	5 13	13 5 12	20 57	-3 16	6 27,5	+23 17	18 24	18,1	
29.	5 14	13 5 24	20 57	-3 28	6 31,6	+23 14	18 28	14,6	
30.	5 14	13 5 36	20 57	-3 40	6 35,8	+23 11	18 32	11,2	

SONCE

Datum	vzide kulminira zaide (v CET oziroma CEST)			časovna enačba m s	rektas- cenzija h m	dekli- nacija o ' "	zvezdni čas h m s		
	h m	h m s	h m				h m s		
1. 7.	5 15	13 5 48	20 57	-3 52	6 39,9	+23 7	18 36	7,7	
2.	5 15	13 5 59	20 56	-4 3	6 44,1	+23 3	18 40	4,3	
3.	5 16	13 6 10	20 56	-4 14	6 48,2	+22 58	18 44	0,8	
4.	5 17	13 6 21	20 56	-4 25	6 52,3	+22 53	18 47	57,4	
5.	5 17	13 6 32	20 55	-4 36	6 56,4	+22 48	18 51	54,0	
6.	5 18	13 6 42	20 55	-4 46	7 0,6	+22 42	18 55	50,5	
7.	5 19	13 6 52	20 55	-4 56	7 4,7	+22 36	18 59	47,1	
8.	5 20	13 7 1	20 54	-5 5	7 8,8	+22 30	19 3	43,6	
9.	5 20	13 7 10	20 54	-5 14	7 12,9	+22 23	19 7	40,2	
10.	5 21	13 7 19	20 53	-5 23	7 17,0	+22 15	19 11	36,7	
11.	5 22	13 7 27	20 52	-5 31	7 21,0	+22 8	19 15	33,3	
12.	5 23	13 7 34	20 52	-5 38	7 25,1	+21 60	19 19	29,8	
13.	5 24	13 7 42	20 51	-5 46	7 29,2	+21 51	19 23	26,4	
14.	5 25	13 7 48	20 50	-5 52	7 33,2	+21 42	19 27	22,9	
15.	5 26	13 7 54	20 50	-5 59	7 37,3	+21 33	19 31	19,5	
16.	5 27	13 8 0	20 49	-6 5	7 41,3	+21 24	19 35	16,1	
17.	5 28	13 8 5	20 48	-6 10	7 45,4	+21 14	19 39	12,6	
18.	5 29	13 8 10	20 47	-6 15	7 49,4	+21 4	19 43	9,2	
19.	5 30	13 8 14	20 46	-6 19	7 53,4	+20 53	19 47	5,7	
20.	5 31	13 8 18	20 45	-6 22	7 57,4	+20 42	19 51	2,3	
21.	5 32	13 8 21	20 44	-6 25	8 1,4	+20 31	19 54	58,8	
22.	5 33	13 8 23	20 43	-6 28	8 5,4	+20 19	19 58	55,4	
23.	5 34	13 8 25	20 42	-6 30	8 9,4	+20 7	20 2	52,0	
24.	5 35	13 8 26	20 41	-6 31	8 13,3	+19 55	20 6	48,5	
25.	5 36	13 8 27	20 40	-6 32	8 17,3	+19 42	20 10	45,1	
26.	5 37	13 8 27	20 39	-6 32	8 21,3	+19 29	20 14	41,6	
27.	5 38	13 8 27	20 38	-6 32	8 25,2	+19 15	20 18	38,2	
28.	5 39	13 8 26	20 37	-6 31	8 29,1	+19 2	20 22	34,7	
29.	5 41	13 8 25	20 36	-6 29	8 33,0	+18 48	20 26	31,3	
30.	5 42	13 8 22	20 34	-6 27	8 37,0	+18 34	20 30	27,8	
31.	5 43	13 8 20	20 33	-6 24	8 40,9	+18 19	20 34	24,4	
1. 8.	5 44	13 8 16	20 32	-6 20	8 44,7	+18 4	20 38	20,9	
2.	5 45	13 8 12	20 30	-6 16	8 48,6	+17 49	20 42	17,5	
3.	5 46	13 8 7	20 29	-6 12	8 52,5	+17 33	20 46	14,1	
4.	5 48	13 8 2	20 28	-6 6	8 56,4	+17 18	20 50	10,6	
5.	5 49	13 7 56	20 26	-6 0	9 0,2	+17 2	20 54	7,2	
6.	5 50	13 7 50	20 25	-5 54	9 4,0	+16 45	20 58	3,7	
7.	5 51	13 7 43	20 23	-5 47	9 7,9	+16 29	21 2	0,3	
8.	5 52	13 7 35	20 22	-5 39	9 11,7	+16 12	21 5	56,8	
9.	5 54	13 7 26	20 20	-5 31	9 15,5	+15 55	21 9	53,4	
10.	5 55	13 7 17	20 19	-5 22	9 19,3	+15 37	21 13	49,9	
11.	5 56	13 7 8	20 17	-5 13	9 23,1	+15 20	21 17	46,5	
12.	5 57	13 6 58	20 16	-5 3	9 26,9	+15 2	21 21	43,0	
13.	5 59	13 6 47	20 14	-4 52	9 30,6	+14 44	21 25	39,6	

SONCE

Datum	vzide kulminira zaide (v CET oziroma CEST)			časovna enačba	rektas- cenzija	dekli- nacija	zvezdni		
	h m	h m s	h m				čas	h m s	
14.	6 0	13 6 36	20 12	-4 41	9 34,4	+14 26	21 29	36,2	
15.	6 1	13 6 24	20 11	-4 29	9 38,1	+14 7	21 33	32,7	
16.	6 2	13 6 12	20 9	-4 17	9 41,9	+13 48	21 37	29,3	
17.	6 4	13 5 59	20 8	-4 5	9 45,6	+13 29	21 41	25,8	
18.	6 5	13 5 46	20 6	-3 51	9 49,3	+13 10	21 45	22,4	
19.	6 6	13 5 32	20 4	-3 38	9 53,1	+12 51	21 49	18,9	
20.	6 7	13 5 18	20 2	-3 24	9 56,8	+12 31	21 53	15,5	
21.	6 9	13 5 4	20 1	-3 9	10 0,5	+12 11	21 57	12,1	
22.	6 10	13 4 49	19 59	-2 54	10 4,2	+11 51	22 1	8,6	
23.	6 11	13 4 33	19 57	-2 38	10 7,9	+11 31	22 5	5,2	
24.	6 12	13 4 17	19 55	-2 23	10 11,5	+11 11	22 9	1,7	
25.	6 14	13 4 1	19 54	-2 6	10 15,2	+10 50	22 12	58,3	
26.	6 15	13 3 44	19 52	-1 49	10 18,9	+10 29	22 16	54,8	
27.	6 16	13 3 27	19 50	-1 32	10 22,5	+10 8	22 20	51,4	
28.	6 17	13 3 9	19 48	-1 15	10 26,2	+9 47	22 24	47,9	
29.	6 19	13 2 52	19 46	-0 57	10 29,8	+9 26	22 28	44,5	
30.	6 20	13 2 33	19 44	-0 39	10 33,5	+9 5	22 32	41,0	
31.	6 21	13 2 15	19 43	-0 20	10 37,1	+8 43	22 36	37,6	
1. 9.	6 22	13 1 56	19 41	-0 1	10 40,7	+8 21	22 40	34,2	
2.	6 24	13 1 37	19 39	0 17	10 44,4	+7 60	22 44	30,7	
3.	6 25	13 1 17	19 37	0 36	10 48,0	+7 38	22 48	27,3	
4.	6 26	13 0 57	19 35	0 56	10 51,6	+7 16	22 52	23,8	
5.	6 27	13 0 37	19 33	1 16	10 55,2	+6 54	22 56	20,4	
6.	6 29	13 0 17	19 31	1 36	10 58,8	+6 31	23 0	16,9	
7.	6 30	12 59 57	19 29	1 57	11 2,4	+6 9	23 4	13,5	
8.	6 31	12 59 36	19 27	2 17	11 6,0	+5 46	23 8	10,1	
9.	6 32	12 59 15	19 25	2 38	11 9,6	+5 24	23 12	6,6	
10.	6 34	12 58 54	19 23	2 59	11 13,2	+5 1	23 16	3,2	
11.	6 35	12 58 33	19 21	3 20	11 16,8	+4 39	23 19	59,7	
12.	6 36	12 58 12	19 19	3 41	11 20,4	+4 16	23 23	56,3	
13.	6 37	12 57 50	19 18	4 2	11 24,0	+3 53	23 27	52,8	
14.	6 39	12 57 29	19 16	4 23	11 27,6	+3 30	23 31	49,4	
15.	6 40	12 57 7	19 14	4 45	11 31,1	+3 7	23 35	45,9	
16.	6 41	12 56 46	19 12	5 6	11 34,7	+2 44	23 39	42,5	
17.	6 42	12 56 24	19 10	5 27	11 38,3	+2 21	23 43	39,0	
18.	6 44	12 56 3	19 8	5 49	11 41,9	+1 57	23 47	35,6	
19.	6 45	12 55 42	19 6	6 10	11 45,5	+1 34	23 51	32,2	
20.	6 46	12 55 20	19 4	6 32	11 49,1	+1 11	23 55	28,7	
21.	6 47	12 54 59	19 2	6 53	11 52,7	+0 48	23 59	25,3	
22.	6 49	12 54 38	19 0	7 14	11 56,3	+0 24	0 3	21,8	
23.	6 50	12 54 17	18 58	7 35	11 59,8	+0 1	0 7	18,4	
24.	6 51	12 53 56	18 56	7 56	12 3,4	-0 22	0 11	14,9	
25.	6 52	12 53 35	18 54	8 17	12 7,0	-0 46	0 15	11,5	
26.	6 54	12 53 14	18 52	8 38	12 10,6	-1 9	0 19	8,1	

SONCE

Datum	vzide kulminira zaide (v CET oziroma CEST)			časovna enačba	rektas- cenzija	dekli- nacija	zvezdni		
	h m	h m s	h m				čas		
27.	6 55	12 52 54	18 50	8 58	12 14,2	-1 33	0 23	4,6	
28.	6 56	12 52 34	18 48	9 19	12 17,8	-1 56	0 27	1,2	
29.	6 57	12 52 14	18 46	9 39	12 21,4	-2 19	0 30	57,7	
30.	6 59	12 51 54	18 44	9 59	12 25,1	-2 43	0 34	54,3	
1. 10.	7 0	12 51 35	18 42	10 18	12 28,7	-3 6	0 38	50,8	
2.	7 1	12 51 16	18 40	10 38	12 32,3	-3 29	0 42	47,4	
3.	7 3	12 50 57	18 38	10 57	12 35,9	-3 52	0 46	43,9	
4.	7 4	12 50 38	18 37	11 15	12 39,5	-4 16	0 50	40,5	
5.	7 5	12 50 20	18 35	11 33	12 43,2	-4 39	0 54	37,0	
6.	7 7	12 50 2	18 33	11 51	12 46,8	-5 2	0 58	33,6	
7.	7 8	12 49 44	18 31	12 9	12 50,5	-5 25	1 2	30,1	
8.	7 9	12 49 27	18 29	12 26	12 54,1	-5 48	1 6	26,7	
9.	7 11	12 49 10	18 27	12 43	12 57,8	-6 10	1 10	23,3	
10.	7 12	12 48 54	18 25	12 59	13 1,5	-6 33	1 14	19,8	
11.	7 13	12 48 38	18 23	13 15	13 5,1	-6 56	1 18	16,4	
12.	7 14	12 48 23	18 22	13 30	13 8,8	-7 18	1 22	12,9	
13.	7 16	12 48 8	18 20	13 45	13 12,5	-7 41	1 26	9,5	
14.	7 17	12 47 54	18 18	14 0	13 16,2	-8 3	1 30	6,0	
15.	7 19	12 47 41	18 16	14 13	13 19,9	-8 26	1 34	2,6	
16.	7 20	12 47 27	18 14	14 26	13 23,6	-8 48	1 37	59,1	
17.	7 21	12 47 15	18 13	14 39	13 27,4	-9 10	1 41	55,7	
18.	7 23	12 47 3	18 11	14 51	13 31,1	-9 32	1 45	52,3	
19.	7 24	12 46 52	18 9	15 3	13 34,9	-9 53	1 49	48,8	
20.	7 25	12 46 41	18 7	15 13	13 38,6	-10 15	1 53	45,4	
21.	7 27	12 46 31	18 6	15 23	13 42,4	-10 37	1 57	41,9	
22.	7 28	12 46 22	18 4	15 33	13 46,2	-10 58	2 1	38,5	
23.	7 30	12 46 13	18 2	15 42	13 50,0	-11 19	2 5	35,0	
24.	7 31	12 46 5	18 1	15 50	13 53,8	-11 40	2 9	31,6	
25.	7 32	12 45 58	17 59	15 57	13 57,6	-12 1	2 13	28,1	
26.	7 34	12 45 52	17 57	16 4	14 1,4	-12 22	2 17	24,7	
27.	7 35	12 45 46	17 56	16 9	14 5,3	-12 42	2 21	21,3	
28.	7 37	12 45 41	17 54	16 14	14 9,1	-13 2	2 25	17,8	
29.	7 38	12 45 37	17 53	16 19	14 13,0	-13 22	2 29	14,4	
30.	6 39	11 45 33	16 51	16 22	14 16,9	-13 42	2 33	10,9	
31.	6 41	11 45 31	16 50	16 25	14 20,8	-14 2	2 37	7,5	
1. 11.	6 42	11 45 29	16 48	16 27	14 24,7	-14 21	2 41	4,0	
2.	6 44	11 45 27	16 47	16 28	14 28,6	-14 40	2 45	0,6	
3.	6 45	11 45 27	16 45	16 29	14 32,5	-14 59	2 48	57,1	
4.	6 47	11 45 27	16 44	16 28	14 36,4	-15 18	2 52	53,7	
5.	6 48	11 45 29	16 42	16 27	14 40,4	-15 36	2 56	50,3	
6.	6 49	11 45 31	16 41	16 24	14 44,4	-15 54	3 0	46,8	
7.	6 51	11 45 34	16 40	16 21	14 48,4	-16 12	3 4	43,4	
8.	6 52	11 45 37	16 38	16 17	14 52,4	-16 30	3 8	39,9	

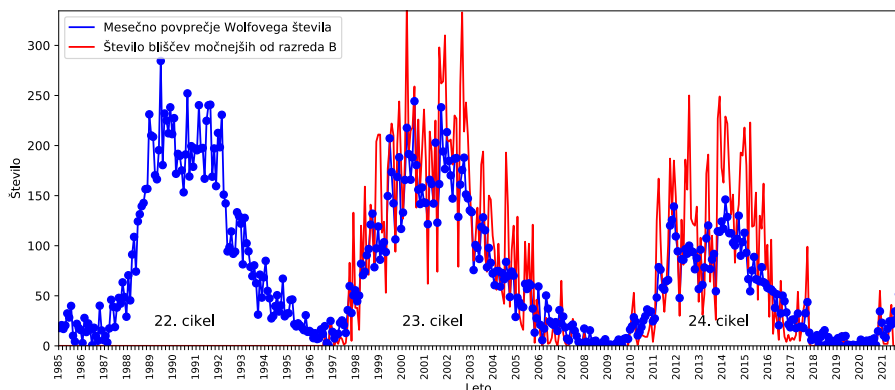
SONCE

Datum	vzide kulminira zaide (v CET oziroma CEST)			časovna enačba	rektas- cenzija	dekli- nacija	zvezdni		
	h m	h m s	h m				čas		
9.	6 54	11 45 42	16 37	16 13	14 56,4	-16 47	3 12	36,5	
10.	6 55	11 45 47	16 36	16 7	15 0,4	-17 4	3 16	33,0	
11.	6 57	11 45 53	16 35	16 1	15 4,4	-17 21	3 20	29,6	
12.	6 58	11 46 0	16 34	15 53	15 8,5	-17 38	3 24	26,1	
13.	6 59	11 46 8	16 32	15 45	15 12,6	-17 54	3 28	22,7	
14.	7 1	11 46 17	16 31	15 36	15 16,6	-18 10	3 32	19,3	
15.	7 2	11 46 27	16 30	15 26	15 20,7	-18 25	3 36	15,8	
16.	7 4	11 46 37	16 29	15 15	15 24,8	-18 40	3 40	12,4	
17.	7 5	11 46 49	16 28	15 4	15 29,0	-18 55	3 44	8,9	
18.	7 6	11 47 1	16 27	14 51	15 33,1	-19 10	3 48	5,5	
19.	7 8	11 47 14	16 26	14 38	15 37,3	-19 24	3 52	2,0	
20.	7 9	11 47 28	16 25	14 24	15 41,4	-19 38	3 55	58,6	
21.	7 10	11 47 43	16 25	14 9	15 45,6	-19 51	3 59	55,1	
22.	7 12	11 47 59	16 24	13 53	15 49,8	-20 5	4 3	51,7	
23.	7 13	11 48 15	16 23	13 37	15 54,0	-20 17	4 7	48,3	
24.	7 14	11 48 32	16 22	13 20	15 58,2	-20 30	4 11	44,8	
25.	7 16	11 48 50	16 22	13 2	16 2,5	-20 42	4 15	41,4	
26.	7 17	11 49 9	16 21	12 43	16 6,7	-20 53	4 19	37,9	
27.	7 18	11 49 28	16 20	12 23	16 11,0	-21 5	4 23	34,5	
28.	7 20	11 49 48	16 20	12 3	16 15,3	-21 16	4 27	31,0	
29.	7 21	11 50 9	16 19	11 42	16 19,6	-21 26	4 31	27,6	
30.	7 22	11 50 30	16 19	11 21	16 23,8	-21 36	4 35	24,1	
1. 12.	7 23	11 50 52	16 18	10 58	16 28,2	-21 46	4 39	20,7	
2.	7 24	11 51 15	16 18	10 35	16 32,5	-21 55	4 43	17,3	
3.	7 25	11 51 39	16 18	10 12	16 36,8	-22 4	4 47	13,8	
4.	7 27	11 52 2	16 17	9 48	16 41,1	-22 12	4 51	10,4	
5.	7 28	11 52 27	16 17	9 23	16 45,5	-22 20	4 55	6,9	
6.	7 29	11 52 52	16 17	8 58	16 49,8	-22 28	4 59	3,5	
7.	7 30	11 53 17	16 17	8 32	16 54,2	-22 35	5 3	0,0	
8.	7 31	11 53 43	16 16	8 6	16 58,6	-22 41	5 6	56,6	
9.	7 32	11 54 10	16 16	7 40	17 2,9	-22 47	5 10	53,1	
10.	7 33	11 54 37	16 16	7 12	17 7,3	-22 53	5 14	49,7	
11.	7 34	11 55 4	16 16	6 45	17 11,7	-22 59	5 18	46,2	
12.	7 35	11 55 32	16 16	6 17	17 16,1	-23 3	5 22	42,8	
13.	7 35	11 56 0	16 16	5 49	17 20,5	-23 8	5 26	39,4	
14.	7 36	11 56 28	16 17	5 21	17 25,0	-23 12	5 30	35,9	
15.	7 37	11 56 57	16 17	4 52	17 29,4	-23 15	5 34	32,5	
16.	7 38	11 57 26	16 17	4 23	17 33,8	-23 18	5 38	29,0	
17.	7 38	11 57 55	16 17	3 54	17 38,2	-23 21	5 42	25,6	
18.	7 39	11 58 25	16 18	3 24	17 42,7	-23 23	5 46	22,1	
19.	7 40	11 58 54	16 18	2 55	17 47,1	-23 24	5 50	18,7	
20.	7 40	11 59 24	16 18	2 25	17 51,5	-23 25	5 54	15,2	
21.	7 41	11 59 54	16 19	1 56	17 56,0	-23 26	5 58	11,8	
22.	7 41	12 0 24	16 19	1 26	18 0,4	-23 26	6 2	8,4	

S O N C E

Datum	vzide kulminira zaide (v CET oziroma CEST)			časovna enačba	rektas- cenzija	dekli- nacija	zvezdni čas		
	h m	h m s	h m	m s	h m	o '	h m s		
23.	7 42	12 0 54	16 20	0 56	18 4,9	−23 26	6 6	4,9	
24.	7 42	12 1 24	16 21	0 26	18 9,3	−23 25	6 10	1,5	
25.	7 43	12 1 54	16 21	−0 2	18 13,7	−23 24	6 13	58,0	
26.	7 43	12 2 23	16 22	−0 32	18 18,2	−23 22	6 17	54,6	
27.	7 43	12 2 53	16 23	−1 1	18 22,6	−23 20	6 21	51,1	
28.	7 43	12 3 23	16 23	−1 31	18 27,0	−23 18	6 25	47,7	
29.	7 44	12 3 52	16 24	−2 0	18 31,5	−23 15	6 29	44,2	
30.	7 44	12 4 21	16 25	−2 29	18 35,9	−23 11	6 33	40,8	
31.	7 44	12 4 50	16 26	−2 58	18 40,3	−23 7	6 37	37,4	

5.1. Sončeva dejavnost



Slika 3: Mesečno relativno število Sončevih peg in mesečno število bliščev močnejših od razreda B za obdobje zadnjih treh ciklov od 1985 do 2021. Vrednosti Wolfovega števila od julija do novembra 2021 so samo začasne. Točne vrednosti bodo znane po obdelavi podatkov vseh observatorijev, ki so vključeni v mednarodno službo Sonca. Podatki: SILSO data, Royal Observatory of Belgium, Brussels in CDAW Data Center, NASA Goddard Space Flight Center.

Sončev cikel običajno traja 10,7 leta, od leta 1755, ko se je začelo natančno opazovanje in opisovanje, pa se je odvil 24 takšnih ciklov. V času "Sončevega minimuma" je Sonce manj aktivno, proizvaja manj peg in bakel. 23. cikel, ki se je končal decembra 2008, je bil daljši od povprečja, hkrati pa je bilo v tem času opaženih najmanj Sončevih peg v zadnjih 100 letih. 24. cikel se bo po napovedi končal konec leta 2019 ali leta 2020. 25. cikel bo po napovedih podoben 24. ciklu, maksimum bo dosegel med letoma 2023 in 2026 z razmeroma skromno aktivnostjo od 95 do 130 peg, kar je precej manj od povprečja, ki je od 140 do 220 peg. Od 21. cikla dalje

opažajo vztrajen upad aktivnosti. Vendar te spremembe ne po velikosti ne po smeri nimajo vpliva na klimatske spremembe na Zemlji. Mirnejše Sonce je za $\sim 0,1\%$ temnejše od aktivnega in bi se zato Zemlja kvečjemu malenkost ohladila, ne pa znatno ogrela, kar opažamo in je očitna posledica človekovih izpustov ogljikovega dioksida v atmosfero.

Wolfovo relativno število je vsota desetkratnega števila skupin peg in števila vseh peg na Soncu v opazovanem trenutku. Praksa je pokazala, da je to število dokaj zanesljiva mera Sončeve dejavnosti. Letne in mesečne vrednosti Wolfovega števila so dosegljive na spletnih straneh centra SIDC - Solar Influences Data Analysis Center <http://sidc.be/silso/datafiles>.

Za opazovanje aktivnosti Sonca so zanimivi tudi t.i. **blišči** na Soncu, katerih vrh emisije leži v rentgenskem delu elektromagnetnega spektra. Blišč na Soncu je eksplozija, ki se zgodi, ko se magnetna energija shranjena v Sončevi atmosferi nenadoma sprosti. Blišči se pojavljajo v bližini Sončevih peg, po navadi vzdolž ločnice med območjema nasprotujočih si magnetnih polj. Za nastanek bliščev je ključna oblika magnetnega polja okoli peg. Pri zvijanju magnetnih silnic lahko pride do križanja le-teh in s tem do rekonekcije, pri kateri se sprosti magnetna energija, tipično okoli 10^{20} J/s. Ta energija gre v pospeševanje in termalizacijo nabitih delcev, večinoma elektronov in protonov v Sončevi atmosferi, ki potem sevajo v širokem območju elektromagnetnega spektra. Energije teh delcev lahko presegajo 1 MeV, Blišče klasificiramo glede na jakost rentgenskega sevanja pri valovnih dolžinah med 0.1 - 0.8 nm. Poznamo več kategorij rentgenskih bliščev, po naraščajoči jakosti: A, B, C, M in X. Blišči razreda X so najmočnejši in lahko povzročijo dolgotrajne sevalne nevihte po večjem delu Zemlje, poleg tega pa tudi neželene inducirane tokove v daljnovodih in transformatorjih, na območjih ob zemeljskih magnetnih polih, ki lahko vodijo do izpada električne energije. Blišči M so srednje močni, povzročijo lahko kratke radijske izpade predvsem v polarnih območjih Zemlje. Blišči C, B in A so šibki in nimajo znatnih posledic na Zemljo.

6. Mrak

Mrak je definiran na več načinov, glede na specifične okoliščine oziroma potrebe. Tako poznamo meščanski, navtični in astronomski mrak. Meščanski (navtični, astronomski) mrak je čas, ki preteče (zvečer) od Sončevega zahoda do trenutka, ko se središče Sonca spusti 6° (12° , 18°) pod obzorje, meščanska (navtična, astronomska) zora pa čas (zjutraj) od trenutka, ko Sončevo središče doseže višino 6° (12° , 18°) pod obzorjem, do Sončevega vzhoda.

Dokler traja meščanski mrak (zora), moremo še na prostem brati srednje velik tisk. Ko nastopi navtični mrak, so na nebu že vidne zvezde potrebne za navigacijo, hkrati pa je še viden horizont na morju. Ob koncu astronomskega mraka pa so vidne že vse zvezde, ki jih s prostim očesom sploh moremo opaziti.

V tabeli navajamo za astronomska opazovanja pomembne trenutke: začetek astronomske in navtične zore zjutraj in konec navtičnega in astronomskega mraka zvečer. Vsi časi so v CET (CEST). Ob koncu navtičnega mraka začnemo s snemanjem na teleskopu, nebo je že dovolj temno, da nam ne presvetli občutljivih CCD detektorjev. Za globoke posnetke šibkih objektov z dolгими osvetlitvami pa moramo počakati na konec astronomskega mraka.

Datum	astr. zora		navt. zora		navt. mrak		astr. mrak		Datum	astr. zora		navt. zora		navt. mrak		astr. mrak	
	h	m	h	m	h	m	h	m		h	m	h	m	h	m	h	m
1. 1.	5	55	6	32	17	39	18	16	19.	5	19	5	53	18	39	19	14
2.	5	55	6	32	17	40	18	16	20.	5	17	5	52	18	40	19	15
3.	5	56	6	32	17	41	18	17	21.	5	15	5	50	18	42	19	16
4.	5	56	6	32	17	42	18	18	22.	5	14	5	48	18	43	19	18
5.	5	56	6	32	17	43	18	19	23.	5	12	5	47	18	44	19	19
6.	5	56	6	32	17	44	18	20	24.	5	11	5	45	18	46	19	20
7.	5	56	6	32	17	45	18	21	25.	5	9	5	43	18	47	19	22
8.	5	55	6	32	17	46	18	22	26.	5	7	5	42	18	49	19	23
9.	5	55	6	31	17	47	18	23	27.	5	5	5	40	18	50	19	25
10.	5	55	6	31	17	48	18	24	28.	5	4	5	38	18	51	19	26
11.	5	55	6	31	17	49	18	25									
12.	5	55	6	31	17	50	18	26	1. 3.	5	2	5	37	18	53	19	27
13.	5	54	6	30	17	51	18	27	2.	5	0	5	35	18	54	19	29
14.	5	54	6	30	17	52	18	28	3.	4	58	5	33	18	55	19	30
15.	5	54	6	29	17	53	18	29	4.	4	56	5	31	18	57	19	32
16.	5	53	6	29	17	55	18	30	5.	4	55	5	29	18	58	19	33
17.	5	53	6	29	17	56	18	32	6.	4	53	5	28	19	0	19	35
18.	5	52	6	28	17	57	18	33	7.	4	51	5	26	19	1	19	36
19.	5	52	6	27	17	58	18	34	8.	4	49	5	24	19	2	19	37
20.	5	51	6	27	17	59	18	35	9.	4	47	5	22	19	4	19	39
21.	5	51	6	26	18	1	18	36	10.	4	45	5	20	19	5	19	40
22.	5	50	6	25	18	2	18	37	11.	4	43	5	18	19	7	19	42
23.	5	49	6	25	18	3	18	39	12.	4	41	5	16	19	8	19	43
24.	5	49	6	24	18	4	18	40	13.	4	39	5	14	19	9	19	45
25.	5	48	6	23	18	6	18	41	14.	4	37	5	12	19	11	19	46
26.	5	47	6	22	18	7	18	42	15.	4	35	5	10	19	12	19	48
27.	5	46	6	22	18	8	18	43	16.	4	33	5	9	19	14	19	49
28.	5	45	6	21	18	9	18	45	17.	4	31	5	7	19	15	19	51
29.	5	45	6	20	18	11	18	46	18.	4	29	5	5	19	16	19	52
30.	5	44	6	19	18	12	18	47	19.	4	27	5	3	19	18	19	54
31.	5	43	6	18	18	13	18	48	20.	4	25	5	1	19	19	19	55
									21.	4	23	4	59	19	21	19	57
1. 2.	5	42	6	17	18	15	18	50	22.	4	20	4	57	19	22	19	58
2.	5	41	6	16	18	16	18	51	23.	4	18	4	55	19	23	20	0
3.	5	40	6	15	18	17	18	52	24.	4	16	4	52	19	25	20	1
4.	5	39	6	13	18	19	18	54	25.	4	14	4	50	19	26	20	3
5.	5	37	6	12	18	20	18	55	26.	4	12	4	48	19	28	20	5
6.	5	36	6	11	18	21	18	56	27.	5	10	5	46	20	29	21	6
7.	5	35	6	10	18	23	18	58	28.	5	7	5	44	20	31	21	8
8.	5	34	6	9	18	24	18	59	29.	5	5	5	42	20	32	21	10
9.	5	33	6	7	18	25	19	0	30.	5	3	5	40	20	34	21	11
10.	5	31	6	6	18	27	19	2	31.	5	1	5	38	20	35	21	13
11.	5	30	6	5	18	28	19	3									
12.	5	29	6	3	18	29	19	4	1. 4.	4	58	5	36	20	37	21	15
13.	5	27	6	2	18	31	19	6	2.	4	56	5	34	20	38	21	16
14.	5	26	6	1	18	32	19	7	3.	4	54	5	32	20	40	21	18
15.	5	25	5	59	18	34	19	8	4.	4	52	5	30	20	41	21	20
16.	5	23	5	58	18	35	19	10	5.	4	49	5	28	20	43	21	21
17.	5	22	5	56	18	36	19	11	6.	4	47	5	26	20	44	21	23
18.	5	20	5	55	18	38	19	12	7.	4	45	5	23	20	46	21	25

Datum	astr. zora		navt. zora		navt. mrak		astr. mrak		Datum	astr. zora		navt. zora		navt. mrak		astr. mrak	
	h	m	h	m	h	m	h	m		h	m	h	m	h	m	h	m
8.	4	42	5	21	20	47	21	27	27.	2	52	3	53	22	6	23	8
9.	4	40	5	19	20	49	21	28	28.	2	50	3	52	22	7	23	10
10.	4	38	5	17	20	50	21	30	29.	2	48	3	51	22	9	23	12
11.	4	35	5	15	20	52	21	32	30.	2	46	3	50	22	10	23	14
12.	4	33	5	13	20	54	21	34	31.	2	45	3	49	22	11	23	16
13.	4	31	5	11	20	55	21	36									
14.	4	28	5	9	20	57	21	37	1. 6.	2	43	3	48	22	13	23	18
15.	4	26	5	7	20	58	21	39	2.	2	42	3	47	22	14	23	20
16.	4	24	5	5	21	0	21	41	3.	2	40	3	46	22	15	23	21
17.	4	21	5	3	21	1	21	43	4.	2	39	3	45	22	16	23	23
18.	4	19	5	1	21	3	21	45	5.	2	37	3	44	22	17	23	25
19.	4	17	4	59	21	5	21	47	6.	2	36	3	44	22	18	23	27
20.	4	14	4	57	21	6	21	49	7.	2	35	3	43	22	19	23	28
21.	4	12	4	55	21	8	21	51	8.	2	33	3	43	22	20	23	30
22.	4	10	4	53	21	10	21	53	9.	2	32	3	42	22	21	23	31
23.	4	7	4	50	21	11	21	55	10.	2	31	3	41	22	22	23	32
24.	4	5	4	48	21	13	21	57	11.	2	30	3	41	22	23	23	34
25.	4	2	4	46	21	14	21	59	12.	2	30	3	41	22	23	23	35
26.	4	0	4	45	21	16	22	1	13.	2	29	3	40	22	24	23	36
27.	3	58	4	43	21	18	22	3	14.	2	28	3	40	22	25	23	37
28.	3	55	4	41	21	19	22	5	15.	2	28	3	40	22	25	23	38
29.	3	53	4	39	21	21	22	7	16.	2	27	3	40	22	26	23	38
30.	3	51	4	37	21	23	22	9	17.	2	27	3	40	22	26	23	39
									18.	2	27	3	40	22	27	23	40
1. 5.	3	48	4	35	21	24	22	11	19.	2	27	3	40	22	27	23	40
2.	3	46	4	33	21	26	22	14	20.	2	27	3	40	22	27	23	40
3.	3	44	4	31	21	28	22	16	21.	2	27	3	40	22	27	23	41
4.	3	41	4	29	21	30	22	18	22.	2	27	3	40	22	28	23	41
5.	3	39	4	27	21	31	22	20	23.	2	27	3	41	22	28	23	41
6.	3	37	4	25	21	33	22	22	24.	2	28	3	41	22	28	23	41
7.	3	34	4	24	21	35	22	24	25.	2	28	3	41	22	28	23	40
8.	3	32	4	22	21	36	22	26	26.	2	29	3	42	22	28	23	40
9.	3	30	4	20	21	38	22	29	27.	2	30	3	42	22	27	23	40
10.	3	28	4	18	21	40	22	31	28.	2	31	3	43	22	27	23	39
11.	3	25	4	17	21	41	22	33	29.	2	32	3	43	22	27	23	38
12.	3	23	4	15	21	43	22	35	30.	2	33	3	44	22	27	23	38
13.	3	21	4	13	21	45	22	38									
14.	3	19	4	12	21	46	22	40	1. 7.	2	34	3	45	22	26	23	37
15.	3	16	4	10	21	48	22	42	2.	2	35	3	46	22	26	23	36
16.	3	14	4	8	21	49	22	44	3.	2	37	3	47	22	25	23	35
17.	3	12	4	7	21	51	22	46	4.	2	38	3	47	22	25	23	34
18.	3	10	4	5	21	53	22	49	5.	2	39	3	48	22	24	23	32
19.	3	8	4	4	21	54	22	51	6.	2	41	3	49	22	23	23	31
20.	3	6	4	2	21	56	22	53	7.	2	43	3	50	22	23	23	30
21.	3	4	4	1	21	57	22	55	8.	2	44	3	51	22	22	23	28
22.	3	2	3	59	21	59	22	57	9.	2	46	3	52	22	21	23	27
23.	3	0	3	58	22	0	22	59	10.	2	48	3	54	22	20	23	25
24.	2	58	3	57	22	2	23	2	11.	2	50	3	55	22	19	23	24
25.	2	56	3	56	22	3	23	4	12.	2	51	3	56	22	18	23	22
26.	2	54	3	54	22	5	23	6	13.	2	53	3	57	22	17	23	20

Datum	astr. zora		navt. zora		navt. mrak		astr. mrak		Datum	astr. zora		navt. zora		navt. mrak		astr. mrak	
	h	m	h	m	h	m	h	m		h	m	h	m	h	m	h	m
14.	2	55	3	59	22	16	23	19									
15.	2	57	4	0	22	15	23	17	1. 9.	4	34	5	14	20	49	21	28
16.	2	59	4	1	22	14	23	15	2.	4	36	5	15	20	47	21	26
17.	3	1	4	3	22	13	23	13	3.	4	38	5	17	20	44	21	24
18.	3	3	4	4	22	11	23	11	4.	4	39	5	18	20	42	21	21
19.	3	5	4	5	22	10	23	9	5.	4	41	5	20	20	40	21	19
20.	3	8	4	7	22	9	23	7	6.	4	43	5	21	20	38	21	17
21.	3	10	4	8	22	7	23	5	7.	4	44	5	23	20	36	21	14
22.	3	12	4	10	22	6	23	3	8.	4	46	5	24	20	34	21	12
23.	3	14	4	11	22	5	23	1	9.	4	47	5	26	20	32	21	10
24.	3	16	4	13	22	3	22	59	10.	4	49	5	27	20	30	21	7
25.	3	18	4	14	22	2	22	57	11.	4	51	5	28	20	28	21	5
26.	3	20	4	16	22	0	22	55	12.	4	52	5	30	20	25	21	3
27.	3	23	4	17	21	58	22	53	13.	4	54	5	31	20	23	21	1
28.	3	25	4	19	21	57	22	50	14.	4	55	5	33	20	21	20	58
29.	3	27	4	20	21	55	22	48	15.	4	57	5	34	20	19	20	56
30.	3	29	4	22	21	53	22	46	16.	4	58	5	35	20	17	20	54
31.	3	31	4	24	21	52	22	44	17.	5	0	5	37	20	15	20	52
									18.	5	1	5	38	20	13	20	49
1. 8.	3	33	4	25	21	50	22	41	19.	5	3	5	39	20	11	20	47
2.	3	36	4	27	21	48	22	39	20.	5	4	5	41	20	9	20	45
3.	3	38	4	28	21	47	22	37	21.	5	6	5	42	20	7	20	43
4.	3	40	4	30	21	45	22	35	22.	5	7	5	44	20	5	20	41
5.	3	42	4	32	21	43	22	32	23.	5	9	5	45	20	3	20	39
6.	3	44	4	33	21	41	22	30	24.	5	10	5	46	20	1	20	36
7.	3	46	4	35	21	39	22	28	25.	5	12	5	48	19	59	20	34
8.	3	48	4	37	21	37	22	25	26.	5	13	5	49	19	57	20	32
9.	3	50	4	38	21	35	22	23	27.	5	15	5	50	19	55	20	30
10.	3	52	4	40	21	34	22	21	28.	5	16	5	52	19	53	20	28
11.	3	54	4	41	21	32	22	18	29.	5	17	5	53	19	51	20	26
12.	3	56	4	43	21	30	22	16	30.	5	19	5	54	19	49	20	24
13.	3	58	4	45	21	28	22	13									
14.	4	0	4	46	21	26	22	11	1. 10.	5	20	5	55	19	47	20	22
15.	4	2	4	48	21	24	22	9	2.	5	22	5	57	19	45	20	20
16.	4	4	4	49	21	22	22	6	3.	5	23	5	58	19	43	20	18
17.	4	6	4	51	21	20	22	4	4.	5	24	5	59	19	41	20	16
18.	4	8	4	53	21	18	22	2	5.	5	26	6	1	19	39	20	14
19.	4	10	4	54	21	16	21	59	6.	5	27	6	2	19	37	20	12
20.	4	12	4	56	21	14	21	57	7.	5	28	6	3	19	35	20	10
21.	4	14	4	57	21	12	21	54	8.	5	30	6	5	19	33	20	8
22.	4	16	4	59	21	10	21	52	9.	5	31	6	6	19	32	20	6
23.	4	18	5	0	21	8	21	50	10.	5	32	6	7	19	30	20	4
24.	4	20	5	2	21	5	21	47	11.	5	34	6	9	19	28	20	3
25.	4	22	5	3	21	3	21	45	12.	5	35	6	10	19	26	20	1
26.	4	23	5	5	21	1	21	42	13.	5	36	6	11	19	24	19	59
27.	4	25	5	6	20	59	21	40	14.	5	38	6	12	19	23	19	57
28.	4	27	5	8	20	57	21	38	15.	5	39	6	14	19	21	19	55
29.	4	29	5	10	20	55	21	35	16.	5	40	6	15	19	19	19	54
30.	4	31	5	11	20	53	21	33	17.	5	42	6	16	19	17	19	52
31.	4	32	5	13	20	51	21	31	18.	5	43	6	18	19	16	19	50

Datum	astr. zora		navt. zora		navt. mrak		astr. mrak		Datum	astr. zora		navt. zora		navt. mrak		astr. mrak	
	h	m	h	m	h	m	h	m		h	m	h	m	h	m	h	m
19.	5	44	6	19	19	14	19	49	6.	5	41	6	17	17	29	18	5
20.	5	46	6	20	19	12	19	47	7.	5	42	6	18	17	29	18	5
21.	5	47	6	21	19	11	19	45	8.	5	42	6	19	17	28	18	5
22.	5	48	6	23	19	9	19	44	9.	5	43	6	20	17	29	18	5
23.	5	49	6	24	19	8	19	42	10.	5	44	6	20	17	29	18	5
24.	5	51	6	25	19	6	19	41	11.	5	45	6	21	17	29	18	5
25.	5	52	6	27	19	5	19	39	12.	5	46	6	22	17	29	18	5
26.	5	53	6	28	19	3	19	38	13.	5	47	6	23	17	29	18	5
27.	5	55	6	29	19	2	19	36	14.	5	47	6	24	17	29	18	6
28.	5	56	6	31	19	0	19	35	15.	5	48	6	24	17	29	18	6
29.	5	57	6	32	18	59	19	33	16.	5	49	6	25	17	30	18	6
30.	4	58	5	33	17	57	18	32	17.	5	49	6	26	17	30	18	6
31.	5	0	5	34	17	56	18	31	18.	5	50	6	26	17	30	18	7
1. 11.	5	1	5	36	17	55	18	29	19.	5	51	6	27	17	31	18	7
	5	2	5	37	17	53	18	28	20.	5	51	6	28	17	31	18	8
	5	3	5	38	17	52	18	27	21.	5	52	6	28	17	32	18	8
	5	5	5	40	17	51	18	26	22.	5	52	6	29	17	32	18	9
	5	6	5	41	17	49	18	24	23.	5	53	6	29	17	33	18	9
6.	5	7	5	42	17	48	18	23	24.	5	53	6	29	17	33	18	10
7.	5	8	5	43	17	47	18	22	25.	5	53	6	30	17	34	18	10
8.	5	10	5	45	17	46	18	21	26.	5	54	6	30	17	35	18	11
9.	5	11	5	46	17	45	18	20	27.	5	54	6	31	17	35	18	12
10.	5	12	5	47	17	44	18	19	28.	5	54	6	31	17	36	18	12
11.	5	13	5	48	17	43	18	18	29.	5	55	6	31	17	37	18	13
12.	5	15	5	50	17	42	18	17	30.	5	55	6	31	17	37	18	14
13.	5	16	5	51	17	41	18	16	31.	5	55	6	32	17	38	18	15
14.	5	17	5	52	17	40	18	15									
15.	5	18	5	53	17	39	18	14									
16.	5	19	5	55	17	38	18	13									
17.	5	21	5	56	17	37	18	13									
18.	5	22	5	57	17	36	18	12									
19.	5	23	5	58	17	36	18	11									
20.	5	24	6	0	17	35	18	10									
21.	5	25	6	1	17	34	18	10									
22.	5	26	6	2	17	34	18	9									
23.	5	27	6	3	17	33	18	9									
24.	5	29	6	4	17	32	18	8									
25.	5	30	6	5	17	32	18	8									
26.	5	31	6	7	17	31	18	7									
27.	5	32	6	8	17	31	18	7									
28.	5	33	6	9	17	31	18	6									
29.	5	34	6	10	17	30	18	6									
30.	5	35	6	11	17	30	18	6									
1. 12.	5	36	6	12	17	29	18	6									
	5	37	6	13	17	29	18	5									
	5	38	6	14	17	29	18	5									
	5	39	6	15	17	29	18	5									
	5	40	6	16	17	29	18	5									

7. Efemeride Lune

Trenutki **vzhoda** in **zahoda** Lune veljajo za Ljubljano. Za druge kraje Slovenije se časi od teh razlikujejo kvečjemu za +4,5 oz. −8,5 minut. Tako kot za Sonce, se tudi pri Luni po dogovoru za trenutek vzhoda in zahoda navede čas, ko se zgornji rob Lunine ploskvice prikaže oziroma izgine za vidno obzorje. Središče prave Lune je takrat na višini od $-49'$ do $-51'$ glede na matematični horizont, odvisno od oddaljenosti Lune. Pri tem upoštevamo atmosfersko refrakcijo, ki znaša na horizontu $34'$, in navidezni polmer Lune od $15'$ do $17'$. Črtici pomenita, da Luna tega dne ne vzide oz. ne zaide. Luna se giblje relativno nasproti zvezdam proti vzhodu hitreje od Sonca. Časovni presledek med zaporednima zgornjima kulminacijama je zato daljši od 24 ur. Enako velja za vzhod in zahod Lune. Če nekega dne vzide nekaj minut pred polnočjo, ne vzide naslednji dan, temveč šele tretji dan nekaj minut po polnoči.

Luna se giblje okoli Zemlje po sploščenem tiru ali bolj natanko po elipsi z ekscentričnostjo 0,0549. Ravšina tira oklepa z ravnino ekliptike v povprečju kot $5^{\circ}9'$. **Perigej** je točka na Luninem tiru, ki je Zemljinemu središču najbližja, **apogej** pa točka, ki je od Zemljinega središča najbolj oddaljena. V teku ene obhodne dobe okoli Zemlje (približno v enem mesecu) se spremeni razdalja Lune za 42 200 km.

Polmer Lune meri 1736,6 km. To daljico vidimo z Zemlje v kotu, ki je odvisen od Lunine oddaljenosti. Omenjeni kot je navidezni polmer Lune.

	Razdalja km	Nav. polmer Lune
Luna v srednji razdalji	384 400	$15'33''$
Luna v perigeju	363 300	$16'27''$
Luna v apogeu	405 500	$14'44''$

Rektascenzija in **deklinacija** v drugem in tretjem stolpcu sta topocentrični in sta izračunani za Ljubljano ob 0h CET oziroma 0h CEST, kadar je ta v veljavi. Za druge kraje se koordinate lahko razlikujejo kvečjemu za +1,2 oziroma −1,2 ločne minute.

V šestem in sedmem stolpcu so prikazane **osvetljena površina** Lune (v odstotkih) in **starost Lune** (v dnevih) ob 0h CET oziroma CEST, kadar je ta v veljavi. Starost Lune je število dni in desetih dneva, ki so pretekli od zadnjega prejšnjega mlaja. Luna v enem sinodskem mesecu (29,53 dneva) postopno spreminja osvetljenost in fazo. Starost Lune je približno merilo za fazo Lune (brez upoštevanja spločenosti tira), ob mlaju je starost 0,0 dneva, ob ščipu okoli 14 dni in ponovno ob mlaju, ob koncu cikla, 29,5 dneva.

L U N A

Datum	Ob 0h CET (CEST)		v Ljubljani		osvetlj. %	starost dni
	rektas- cenzi- ja h m	dekli- nacija o ' ,	vzide h m	zaide h m		
1. 1.	16 55,0	-24 12	6 24	14 53	5	27.6
2.	18 0,5	-26 17	7 40	15 53	1	28.6
3.	19 7,3	-26 29	8 43	17 6	0	0.2
4.	20 12,5	-24 49	9 32	18 26	2	1.2
5.	21 14,0	-21 33	10 9	19 47	7	2.2
6.	22 10,9	-17 5	10 37	21 4	14	3.2
7.	23 3,2	-11 53	11 0	22 17	23	4.2
8.	23 52,0	-6 18	11 20	23 27	32	5.2
9.	0 38,3	-0 38	11 38	- -	42	6.2
10.	1 23,4	+4 54	11 57	0 34	52	7.2
11.	2 8,2	+10 7	12 16	1 40	62	8.2
12.	2 53,8	+14 52	12 38	2 46	71	9.2
13.	3 40,8	+18 59	13 4	3 51	79	10.2
14.	4 29,9	+22 17	13 36	4 55	86	11.2
15.	5 21,1	+24 38	14 16	5 56	92	12.2
16.	6 14,0	+25 51	15 4	6 52	96	13.2
17.	7 8,0	+25 49	16 0	7 41	99	14.2
18.	8 1,9	+24 32	17 4	8 21	100	15.2
19.	8 54,8	+22 1	18 11	8 54	99	16.2
20.	9 46,1	+18 26	19 20	9 22	96	17.2
21.	10 35,6	+13 56	20 30	9 45	91	18.2
22.	11 23,7	+8 45	21 40	10 5	85	19.2
23.	12 11,1	+3 7	22 51	10 25	77	20.2
24.	12 58,7	-2 46	- -	10 44	67	21.2
25.	13 47,6	-8 39	0 4	11 6	57	22.2
26.	14 38,8	-14 15	1 20	11 30	46	23.2
27.	15 33,4	-19 14	2 39	12 1	35	24.2
28.	16 32,1	-23 13	3 59	12 40	24	25.2
29.	17 34,6	-25 50	5 16	13 32	15	26.2
30.	18 39,6	-26 44	6 25	14 38	7	27.2
31.	19 44,7	-25 48	7 20	15 55	2	28.2
1. 2.	20 47,6	-23 9	8 2	17 16	0	29.2
2.	21 46,7	-19 5	8 34	18 37	1	0.7
3.	22 41,6	-14 2	9 0	19 54	4	1.7
4.	23 32,6	-8 26	9 21	21 7	10	2.7
5.	0 20,8	-2 37	9 41	22 18	17	3.7
6.	1 7,2	+3 8	10 0	23 26	25	4.7
7.	1 52,8	+8 36	10 19	- -	35	5.7
8.	2 38,6	+13 35	10 40	0 33	44	6.7
9.	3 25,5	+17 56	11 5	1 39	54	7.7
10.	4 14,1	+21 31	11 35	2 44	63	8.7
11.	5 4,5	+24 9	12 11	3 47	72	9.7
12.	5 56,8	+25 41	12 56	4 45	80	10.7

L U N A

Datum	Ob 0h CET (CEST)		v Ljubljani		osvetlj. %	starost dni
	rektas- cenzija h m	dekli- nacija o ' ,	vzide h m	zaide h m		
13.	6 50,4	+26 2	13 50	5 36	87	11.7
14.	7 44,4	+25 6	14 51	6 20	93	12.7
15.	8 37,8	+22 55	15 58	6 55	97	13.7
16.	9 30,1	+19 34	17 8	7 25	99	14.7
17.	10 20,8	+15 13	18 19	7 49	100	15.7
18.	11 10,1	+10 4	19 30	8 11	98	16.7
19.	11 58,4	+4 23	20 42	8 30	94	17.7
20.	12 46,6	-1 37	21 55	8 50	89	18.7
21.	13 35,6	-7 37	23 10	9 10	81	19.7
22.	14 26,4	-13 21	- -	9 33	72	20.7
23.	15 19,9	-18 29	0 28	10 1	61	21.7
24.	16 16,9	-22 41	1 46	10 37	50	22.7
25.	17 17,2	-25 36	3 3	11 23	39	23.7
26.	18 20,1	-26 57	4 13	12 21	28	24.7
27.	19 23,6	-26 33	5 11	13 32	18	25.7
28.	20 25,8	-24 28	5 57	14 50	10	26.7
1. 3.	21 25,1	-20 53	6 32	16 10	4	27.7
2.	22 20,7	-16 11	6 59	17 29	1	28.7
3.	23 12,7	-10 44	7 22	18 44	0	0.2
4.	0 1,9	-4 53	7 43	19 57	2	1.2
5.	0 49,2	+1 0	8 2	21 7	6	2.2
6.	1 35,5	+6 42	8 21	22 16	12	3.2
7.	2 21,8	+11 59	8 41	23 24	19	4.2
8.	3 8,8	+16 39	9 5	- -	27	5.2
9.	3 57,2	+20 33	9 32	0 31	36	6.2
10.	4 47,2	+23 32	10 6	1 36	46	7.2
11.	5 38,8	+25 27	10 47	2 36	55	8.2
12.	6 31,8	+26 11	11 38	3 30	64	9.2
13.	7 25,3	+25 40	12 36	4 16	73	10.2
14.	8 18,6	+23 54	13 41	4 54	81	11.2
15.	9 11,1	+20 56	14 51	5 26	88	12.2
16.	10 2,3	+16 52	16 2	5 52	94	13.2
17.	10 52,3	+11 54	17 14	6 14	98	14.2
18.	11 41,5	+6 14	18 27	6 35	100	15.2
19.	12 30,5	+0 9	19 41	6 54	99	16.2
20.	13 20,3	-6 5	20 58	7 14	97	17.2
21.	14 11,8	-12 7	22 16	7 37	92	18.2
22.	15 5,9	-17 37	23 36	8 3	84	19.2
23.	16 3,1	-22 11	- -	8 36	75	20.2
24.	17 3,4	-25 28	0 55	9 19	65	21.2
25.	18 6,0	-27 10	2 7	10 13	53	22.2
26.	19 9,1	-27 9	3 8	11 19	42	23.2
27.	20 10,9	-25 27	4 56	13 34	31	24.2

L U N A

Datum	Ob 0h CET (CEST)		v Ljubljani		osvetlj. %	starost dni
	rektas- cenzija h m	dekli- nacija o ' ,	vzide h m	zaide h m		
28.	21 6,8	-22 22	5 33	14 52	21	25.2
29.	22 2,2	-18 3	6 2	16 10	13	26.2
30.	22 54,2	-12 54	6 26	17 25	7	27.2
31.	23 43,3	-7 13	6 46	18 37	2	28.2
1. 4.	0 30,6	-1 21	7 5	19 48	0	29.2
2.	1 16,9	+4 28	7 24	20 58	1	0.6
3.	2 3,1	+9 59	7 43	22 7	3	1.6
4.	2 49,9	+14 59	8 5	23 15	7	2.6
5.	3 38,0	+19 15	8 31	- -	13	3.6
6.	4 27,7	+22 39	9 2	0 22	20	4.6
7.	5 19,0	+25 0	9 40	1 25	28	5.6
8.	6 11,5	+26 12	10 27	2 22	37	6.6
9.	7 4,6	+26 10	11 22	3 12	47	7.6
10.	7 57,6	+24 53	12 24	3 53	56	8.6
11.	8 49,8	+22 24	13 31	4 26	66	9.6
12.	9 40,9	+18 48	14 41	4 54	75	10.6
13.	10 30,8	+14 13	15 52	5 17	83	11.6
14.	11 19,9	+8 49	17 5	5 38	90	12.6
15.	12 8,9	+2 50	18 19	5 57	95	13.6
16.	12 58,7	-3 28	19 36	6 17	99	14.6
17.	13 50,2	-9 47	20 56	6 39	100	15.6
18.	14 44,5	-15 44	22 18	7 4	98	16.6
19.	15 42,2	-20 52	23 41	7 35	94	17.6
20.	16 43,4	-24 45	- -	8 14	87	18.6
21.	17 47,2	-27 3	0 58	9 6	78	19.6
22.	18 51,8	-27 33	2 4	10 10	68	20.6
23.	19 55,0	-26 16	2 57	11 23	57	21.6
24.	20 55,0	-23 24	3 37	12 41	45	22.6
25.	21 50,9	-19 19	4 7	13 58	34	23.6
26.	22 43,0	-14 21	4 32	15 12	24	24.6
27.	23 31,9	-8 50	4 52	16 24	16	25.6
28.	0 18,7	-3 3	5 11	17 35	9	26.6
29.	1 4,4	+2 44	5 29	18 44	4	27.6
30.	1 49,8	+8 18	5 48	19 52	1	28.6
1. 5.	2 35,9	+13 27	6 8	21 1	0	0.1
2.	3 23,3	+17 57	6 32	22 9	1	1.1
3.	4 12,3	+21 39	7 1	23 14	4	2.1
4.	5 3,1	+24 20	7 36	- -	9	3.1
5.	5 55,1	+25 55	8 19	0 14	15	4.1
6.	6 47,9	+26 16	9 11	1 6	22	5.1
7.	7 40,5	+25 24	10 10	1 50	30	6.1
8.	8 32,3	+23 20	11 15	2 26	40	7.1

L U N A

Datum	Ob 0h CET (CEST)		v Ljubljani		osvetlj. %	starost dni
	rektas- cenzi- ja h m	dekli- nacija o ' ,	vzide h m	zaide h m		
9.	9 22,8	+20 9	12 22	2 55	49	8.1
10.	10 11,9	+15 60	13 32	3 20	59	9.1
11.	11 0,1	+11 0	14 42	3 41	69	10.1
12.	11 48,0	+5 21	15 54	4 0	78	11.1
13.	12 36,5	-0 47	17 9	4 19	86	12.1
14.	13 26,8	-7 6	18 28	4 40	93	13.1
15.	14 19,9	-13 18	19 50	5 3	98	14.1
16.	15 16,8	-18 56	21 15	5 31	100	15.1
17.	16 18,1	-23 31	22 37	6 7	99	16.1
18.	17 23,3	-26 35	23 52	6 54	96	17.1
19.	18 30,4	-27 46	- -	7 56	89	18.1
20.	19 36,7	-26 60	0 52	9 9	81	19.1
21.	20 39,8	-24 28	1 37	10 27	71	20.1
22.	21 38,3	-20 32	2 11	11 47	60	21.1
23.	22 32,1	-15 38	2 38	13 3	49	22.1
24.	23 22,1	-10 10	2 59	14 16	38	23.1
25.	0 9,2	-4 24	3 18	15 26	28	24.1
26.	0 54,7	+1 22	3 36	16 34	19	25.1
27.	1 39,7	+6 57	3 54	17 42	12	26.1
28.	2 25,1	+12 10	4 14	18 50	6	27.1
29.	3 11,6	+16 48	4 36	19 58	2	28.1
30.	3 59,8	+20 40	5 3	21 3	0	29.1
31.	4 49,8	+23 37	5 35	22 5	0	0.4
1. 6.	5 41,4	+25 29	6 16	23 1	2	1.4
2.	6 33,8	+26 10	7 4	23 48	5	2.4
3.	7 26,3	+25 37	8 1	- -	10	3.4
4.	8 17,9	+23 53	9 4	0 26	17	4.4
5.	9 8,1	+21 3	10 9	0 57	25	5.4
6.	9 56,7	+17 14	11 17	1 23	34	6.4
7.	10 44,0	+12 36	12 25	1 45	43	7.4
8.	11 30,6	+7 18	13 35	2 4	53	8.4
9.	12 17,3	+1 30	14 46	2 22	63	9.4
10.	13 5,3	-4 36	16 1	2 41	73	10.4
11.	13 55,7	-10 44	17 19	3 2	83	11.4
12.	14 49,9	-16 34	18 42	3 27	91	12.4
13.	15 48,9	-21 40	20 7	3 58	96	13.4
14.	16 52,8	-25 30	21 28	4 40	99	14.4
15.	18 0,6	-27 34	22 37	5 36	100	15.4
16.	19 9,5	-27 37	23 30	6 46	97	16.4
17.	20 16,5	-25 39	- -	8 5	91	17.4
18.	21 19,0	-22 1	0 10	9 28	83	18.4
19.	22 16,4	-17 12	0 40	10 48	74	19.4
20.	23 9,0	-11 40	1 4	12 4	63	20.4

L U N A

Datum	Ob 0h CET (CEST)		v Ljubljani		osvetlj. %	starost dni
	rektas- cenzija h m	dekli- nacija o ' ,	vzide h m	zaide h m		
21.	23 58,0	−5 48	1 24	13 16	52	21.4
22.	0 44,6	+0 5	1 43	14 26	42	22.4
23.	1 30,0	+5 47	2 1	15 34	32	23.4
24.	2 15,3	+11 5	2 20	16 42	23	24.4
25.	3 1,5	+15 50	2 41	17 49	15	25.4
26.	3 49,1	+19 52	3 6	18 55	9	26.4
27.	4 38,5	+22 60	3 36	19 58	4	27.4
28.	5 29,5	+25 5	4 14	20 56	1	28.4
29.	6 21,6	+26 1	5 0	21 45	0	29.4
30.	7 14,0	+25 44	5 55	22 27	1	0.8
1. 7.	8 5,8	+24 15	6 56	23 0	3	1.8
2.	8 56,1	+21 39	8 1	23 27	7	2.8
3.	9 44,7	+18 4	9 8	23 49	13	3.8
4.	10 31,7	+13 40	10 15	- -	20	4.8
5.	11 17,5	+8 37	11 23	0 9	28	5.8
6.	12 2,9	+3 5	12 31	0 27	38	6.8
7.	12 49,0	−2 46	13 42	0 45	48	7.8
8.	13 36,8	−8 43	14 57	1 4	59	8.8
9.	14 27,7	−14 30	16 15	1 26	70	9.8
10.	15 22,9	−19 46	17 37	1 54	79	10.8
11.	16 23,2	−24 5	18 59	2 29	88	11.8
12.	17 28,5	−26 56	20 14	3 16	95	12.8
13.	18 37,1	−27 54	21 16	4 19	99	13.8
14.	19 45,9	−26 47	22 3	5 36	100	14.8
15.	20 52,0	−23 46	22 38	7 0	98	15.8
16.	21 53,3	−19 13	23 5	8 24	93	16.8
17.	22 49,6	−13 42	23 27	9 45	86	17.8
18.	23 41,5	−7 40	23 47	11 1	77	18.8
19.	0 30,4	−1 33	- -	12 13	67	19.8
20.	1 17,3	+4 24	0 5	13 24	57	20.8
21.	2 3,7	+9 57	0 24	14 32	47	21.8
22.	2 50,3	+14 55	0 45	15 40	37	22.8
23.	3 37,9	+19 9	1 9	16 47	28	23.8
24.	4 27,1	+22 29	1 38	17 52	20	24.8
25.	5 17,9	+24 48	2 13	18 51	13	25.8
26.	6 9,8	+25 58	2 56	19 43	7	26.8
27.	7 2,2	+25 55	3 49	20 27	3	27.8
28.	7 54,2	+24 40	4 48	21 2	1	28.8
29.	8 44,9	+22 16	5 53	21 31	0	0.2
30.	9 34,0	+18 51	7 0	21 54	1	1.2
31.	10 21,2	+14 35	8 7	22 15	5	2.2
1. 8.	11 7,1	+9 38	9 15	22 33	10	3.2

L U N A

Datum	Ob 0h CET (CEST)		v Ljubljani		osvetlj. %	starost dni
	rektas- cenzi- ja h m	dekli- nacija o ' ,	vzide h m	zaide h m		
2.	11 52,2	+4 12	10 23	22 51	16	4.2
3.	12 37,4	-1 31	11 32	23 9	24	5.2
4.	13 23,7	-7 21	12 43	23 29	34	6.2
5.	14 12,2	-13 3	13 58	23 53	44	7.2
6.	15 4,3	-18 20	15 16	- -	55	8.2
7.	16 0,8	-22 50	16 36	0 24	66	9.2
8.	17 2,1	-26 8	17 53	1 4	77	10.2
9.	18 7,7	-27 49	18 59	1 58	86	11.2
10.	19 15,3	-27 35	19 52	3 7	93	12.2
11.	20 22,0	-25 21	20 33	4 28	98	13.2
12.	21 25,6	-21 23	21 3	5 53	100	14.2
13.	22 24,7	-16 8	21 28	7 17	99	15.2
14.	23 19,4	-10 7	21 49	8 37	95	16.2
15.	0 10,8	-3 47	22 8	9 53	89	17.2
16.	0 59,8	+2 30	22 27	11 7	81	18.2
17.	1 47,7	+8 24	22 48	12 18	72	19.2
18.	2 35,5	+13 44	23 10	13 28	63	20.2
19.	3 23,9	+18 18	23 38	14 37	53	21.2
20.	4 13,5	+21 58	- -	15 43	43	22.2
21.	5 4,5	+24 34	0 11	16 45	34	23.2
22.	5 56,5	+26 1	0 52	17 39	25	24.2
23.	6 49,1	+26 15	1 41	18 26	17	25.2
24.	7 41,4	+25 15	2 39	19 4	11	26.2
25.	8 32,6	+23 4	3 42	19 34	6	27.2
26.	9 22,2	+19 50	4 49	19 59	2	28.2
27.	10 10,1	+15 41	5 57	20 20	0	29.2
28.	10 56,5	+10 49	7 6	20 39	0	0.6
29.	11 42,0	+5 24	8 15	20 57	3	1.6
30.	12 27,3	-0 20	9 24	21 15	7	2.6
31.	13 13,2	-6 12	10 35	21 34	13	3.6
1. 9.	14 0,9	-11 56	11 49	21 57	21	4.6
2.	14 51,4	-17 17	13 5	22 24	30	5.6
3.	15 45,7	-21 55	14 23	23 0	41	6.6
4.	16 44,1	-25 29	15 39	23 47	52	7.6
5.	17 46,5	-27 36	16 48	- -	63	8.6
6.	18 51,4	-27 58	17 44	0 48	74	9.6
7.	19 56,6	-26 28	18 28	2 2	84	10.6
8.	20 59,8	-23 11	19 2	3 24	91	11.6
9.	21 59,6	-18 28	19 28	4 48	97	12.6
10.	22 55,6	-12 43	19 50	6 9	100	13.6
11.	23 48,3	-6 24	20 10	7 28	100	14.6
12.	0 38,7	+0 3	20 29	8 44	97	15.6
13.	1 27,8	+6 18	20 49	9 57	92	16.6

L U N A

Datum	Ob 0h CET (CEST)		v Ljubljani		osvetlj. %	starost dni
	rektas- cenzi- ja h m	dekli- nacija o ' ,	vzide h m	zaide h m		
14.	2 16,7	+12 3	21 11	11 10	86	17.6
15.	3 6,0	+17 4	21 36	12 21	78	18.6
16.	3 56,4	+21 10	22 7	13 30	69	19.6
17.	4 48,0	+24 11	22 45	14 35	60	20.6
18.	5 40,6	+26 2	23 32	15 33	50	21.6
19.	6 33,7	+26 37	- -	16 23	41	22.6
20.	7 26,4	+25 57	0 27	17 3	32	23.6
21.	8 18,1	+24 5	1 29	17 36	23	24.6
22.	9 8,2	+21 6	2 35	18 3	16	25.6
23.	9 56,7	+17 10	3 43	18 25	9	26.6
24.	10 43,6	+12 25	4 52	18 45	4	27.6
25.	11 29,6	+7 4	6 1	19 3	1	28.6
26.	12 15,2	+1 17	7 12	19 21	0	0.0
27.	13 1,5	-4 41	8 23	19 40	1	1.0
28.	13 49,3	-10 35	9 38	20 1	5	2.0
29.	14 39,6	-16 9	10 55	20 27	10	3.0
30.	15 33,2	-21 1	12 13	21 0	18	4.0
1. 10.	16 30,7	-24 52	13 31	21 43	27	5.0
2.	17 31,7	-27 19	14 41	22 39	38	6.0
3.	18 35,0	-28 6	15 41	23 48	49	7.0
4.	19 38,7	-27 6	16 27	- -	60	8.0
5.	20 40,8	-24 22	17 3	1 6	71	9.0
6.	21 39,8	-20 10	17 31	2 27	81	10.0
7.	22 35,4	-14 51	17 53	3 47	89	11.0
8.	23 27,9	-8 48	18 13	5 5	95	12.0
9.	0 18,3	-2 25	18 32	6 21	99	13.0
10.	1 7,5	+3 57	18 51	7 35	100	14.0
11.	1 56,4	+9 59	19 12	8 49	99	15.0
12.	2 46,0	+15 24	19 36	10 1	95	16.0
13.	3 36,8	+19 58	20 4	11 13	90	17.0
14.	4 28,9	+23 29	20 40	12 20	83	18.0
15.	5 22,1	+25 49	21 23	13 23	76	19.0
16.	6 15,9	+26 51	22 15	14 16	67	20.0
17.	7 9,3	+26 35	23 14	15 1	58	21.0
18.	8 1,7	+25 5	- -	15 37	48	22.0
19.	8 52,3	+22 27	0 18	16 5	39	23.0
20.	9 41,1	+18 48	1 26	16 29	30	24.0
21.	10 28,2	+14 19	2 34	16 49	21	25.0
22.	11 14,3	+9 8	3 43	17 7	14	26.0
23.	11 59,9	+3 27	4 53	17 25	7	27.0
24.	12 46,1	-2 32	6 5	17 44	3	28.0
25.	13 33,8	-8 35	7 19	18 4	0	29.0
26.	14 24,0	-14 24	8 37	18 28	0	0.5

L U N A

Datum	Ob 0h CET (CEST)		v Ljubljani		osvetlj. %	starost dni
	rektas- cenzija h m	dekli- nacija o ' ,	vzide h m	zaide h m		
27.	15 17,7	-19 38	9 57	18 59	3	1.5
28.	16 15,2	-23 54	11 18	19 39	8	2.5
29.	17 16,5	-26 48	12 33	20 32	15	3.5
30.	18 20,3	-28 1	12 37	20 38	24	4.5
31.	19 27,1	-27 17	13 28	21 54	35	5.5
1. 11.	20 29,0	-24 52	14 6	23 14	46	6.5
2.	21 27,6	-20 60	14 35	- -	58	7.5
3.	22 22,6	-16 0	14 59	0 33	69	8.5
4.	23 14,3	-10 15	15 19	1 50	79	9.5
5.	0 3,7	-4 5	15 37	3 5	87	10.5
6.	0 52,0	+2 11	15 56	4 18	93	11.5
7.	1 40,0	+8 15	16 15	5 30	98	12.5
8.	2 28,8	+13 51	16 37	6 43	100	13.5
9.	3 19,0	+18 44	17 3	7 54	100	14.5
10.	4 10,8	+22 39	17 36	9 4	98	15.5
11.	5 4,3	+25 24	18 16	10 10	94	16.5
12.	5 58,7	+26 53	19 4	11 8	88	17.5
13.	6 53,1	+27 1	20 1	11 56	82	18.5
14.	7 46,3	+25 52	21 4	12 35	74	19.5
15.	8 37,8	+23 32	22 9	13 6	65	20.5
16.	9 27,1	+20 10	23 16	13 32	56	21.5
17.	10 14,4	+15 56	- -	13 53	46	22.5
18.	11 0,2	+11 0	0 24	14 11	37	23.5
19.	11 45,4	+5 31	1 32	14 29	27	24.5
20.	12 30,8	-0 20	2 42	14 46	19	25.5
21.	13 17,6	-6 22	3 54	15 5	11	26.5
22.	14 6,9	-12 18	5 10	15 28	5	27.5
23.	14 59,7	-17 49	6 31	15 55	1	28.5
24.	15 56,9	-22 30	7 54	16 32	0	0.0
25.	16 58,5	-25 55	9 15	17 21	1	1.0
26.	18 3,3	-27 40	10 26	18 24	6	2.0
27.	19 9,1	-27 31	11 24	19 40	13	3.0
28.	20 13,2	-25 30	12 7	21 1	21	4.0
29.	21 13,8	-21 54	12 39	22 22	32	5.0
30.	22 10,0	-17 6	13 5	23 40	43	6.0
1. 12.	23 2,4	-11 29	13 25	- -	54	7.0
2.	23 51,8	-5 27	13 44	0 55	65	8.0
3.	0 39,5	+0 43	14 2	2 8	75	9.0
4.	1 26,6	+6 44	14 21	3 19	83	10.0
5.	2 14,1	+12 22	14 41	4 30	90	11.0
6.	3 3,0	+17 24	15 5	5 41	95	12.0
7.	3 53,8	+21 34	15 35	6 51	99	13.0

L U N A

Datum	Ob 0h CET (CEST)		v Ljubljani		osvetlj. %	starost dni
	rektas- cenzija h m	dekli- nacija o ' ,	vzide h m	zaide h m		
8.	4 46,4	+24 41	16 12	7 58	100	14.0
9.	5 40,6	+26 34	16 57	8 58	99	15.0
10.	6 35,2	+27 8	17 51	9 51	97	16.0
11.	7 29,2	+26 22	18 52	10 33	93	17.0
12.	8 21,5	+24 22	19 57	11 7	87	18.0
13.	9 11,5	+21 18	21 3	11 34	80	19.0
14.	9 59,2	+17 20	22 9	11 56	73	20.0
15.	10 45,1	+12 39	23 16	12 15	64	21.0
16.	11 29,7	+7 24	- -	12 33	54	22.0
17.	12 14,0	+1 46	0 23	12 50	44	23.0
18.	12 59,2	-4 5	1 32	13 7	34	24.0
19.	13 46,4	-9 57	2 44	13 27	25	25.0
20.	14 36,8	-15 34	4 0	13 51	16	26.0
21.	15 31,6	-20 36	5 21	14 23	9	27.0
22.	16 31,3	-24 35	6 44	15 5	3	28.0
23.	17 35,6	-27 5	8 3	16 2	0	29.0
24.	18 42,6	-27 42	9 9	17 15	1	0.5
25.	19 49,5	-26 20	10 0	18 38	4	1.5
26.	20 53,4	-23 7	10 38	20 3	10	2.5
27.	21 52,9	-18 30	11 7	21 25	18	3.5
28.	22 47,8	-12 55	11 30	22 44	28	4.5
29.	23 39,0	-6 50	11 50	23 58	38	5.5
30.	0 27,6	-0 36	12 8	- -	49	6.5
31.	1 15,0	+5 30	12 27	1 10	60	7.5
1. 1.	8 22,5	+22 43	18 47	9 40	96	17.3

7.1. Luna v perigeju in apogeju

Lunin perigej (prizemlje) oziroma apogej (odzemlje) sta trenutka, ko sta središči Lune in Zemlje najbližje oziroma najdlje. Zaradi vplivov ostalih teles v Osončju je razdalja v vsakem ekstremu drugačna. Tabela podaja čase nastopa perigeja oziroma apogeja v letu 2022 in oddaljenost med središčema obeh teles v kilometrih. Najbližji perigej in najbolj oddaljeni apogej v letu 2022 smo za vrednostjo razdalje poudarili z dvema znakoma: "++", če je dogodek bližji ščipu, in "--", če je bližji mlaju. Vrednosti perigejev oziroma apogejev, ki od maksimalnih letnih vrednosti odstopajo manj kot za 0,2 % smo označili s po enim znakom, zopet s "+" za dogodke bližje ščipu in "-" za dogodke bližje mlaju. Zadnji stolpec je časovna razlika med ekstremom in najbližjim mlajem ("M") oziroma ščipom ("Š"). Perigejska polna luna (imenovana tudi superluna) nastopi, ko je polna luna hkrati zelo blizu perigeja in zato še posebej svetla in kotno velika bo v letu 2022 dne 13. julija.

V perigeju				V apogeju			
	d	h	km dogodek		d	h	km dogodek
jan.	1	0	358036	M– 19h	jan.	14	10 405804 Š–3d14h
jan.	30	8	362249	M–1d22h	feb.	11	4 404896 Š–5d14h
feb.	26	23	367785	M–3d19h	mar.	10	0 404267 Š–7d 8h
mar.	23	0	369762	Š+5d16h	apr.	7	21 404437 M+6d12h
apr.	19	17	365142	Š+2d20h	maj.	5	15 405286 M+4d16h
maj.	17	17	360297	Š+1d11h	jun.	2	3 406190 – M+2d13h
jun.	14	1	357433	+	jun.	29	8 406580 –– M+ 3h
jul.	13	11	357263	++	jul.	26	12 406274 – M–2d 7h
avg.	10	19	359829	Š–1d 8h	avg.	23	0 405418 M–4d10h
sep.	7	20	364490	Š–2d15h	sep.	19	17 404555 M–6d 7h
okt.	4	19	369334	Š–5d 3h	okt.	17	12 404329 Š+7d13h
okt.	29	16	368287	M+4d 4h	nov.	14	8 404923 Š+5d19h
nov.	26	3	362825	M+2d 2h	dec.	12	2 405868 Š+3d20h
dec.	24	10	358269	M+ 22h			

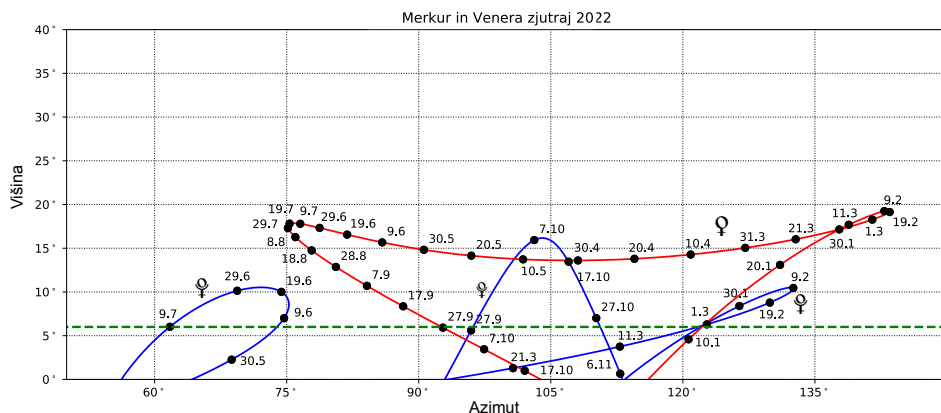
7.2. Lunine mene

Mlaj			Prvi krajec			Ščip			Zadnji krajec		
●			D			○			C		
d	h	m	d	h	m	d	h	m	d	h	m
jan.	2.	19 33	jan.	9.	19 11	jan.	18.	0 48	jan.	25.	14 40
feb.	1.	6 45	feb.	8.	14 50	feb.	16.	17 56	feb.	23.	23 32
mar.	2.	18 34	mar.	10.	11 45	mar.	18.	8 17	mar.	25.	6 37
apr.	1.	8 24	apr.	9.	8 47	apr.	16.	20 54	apr.	23.	13 56
apr.	30.	22 28	maj.	9.	2 21	maj.	16.	6 14	maj.	22.	20 43
maj.	30.	13 30	jun.	7.	16 48	jun.	14.	13 51	jun.	21.	5 10
jun.	29.	4 52	jul.	7.	4 14	jul.	13.	20 37	jul.	20.	16 18
jul.	28.	19 54	avg.	5.	13 6	avg.	12.	3 35	avg.	19.	6 36
avg.	27.	10 17	sep.	3.	20 7	sep.	10.	11 58	sep.	17.	23 51
sep.	25.	23 54	okt.	3.	2 13	okt.	9.	22 54	okt.	17.	19 15
okt.	25.	12 48	nov.	1.	7 37	nov.	8.	12 2	nov.	16.	14 26
nov.	23.	23 57	nov.	30.	15 36	dec.	8.	5 8	dec.	16.	9 56
dec.	23.	11 16	dec.	30.	2 20	jan.	7.	0 7	jan.	15.	3 10

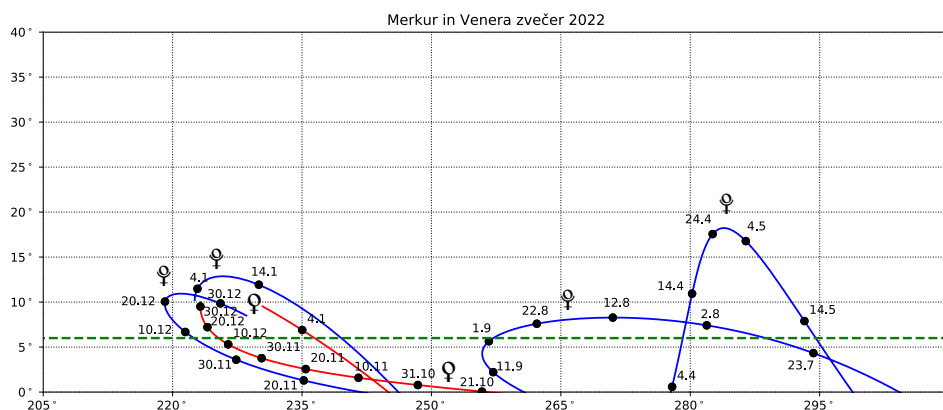
8. Efemeride Planetov

Pojasnila k efemeridam planetov

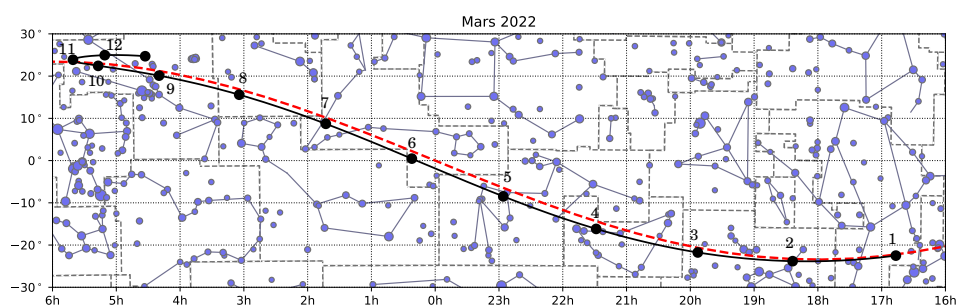
Drugi in tretji stolpec preglednice pri vsakem planetu dajeta topocentrično pravo rektascenzijo in deklinacijo planeta izračunano za Ljubljano za trenutno epoho. V četrtem stolpcu preglednice je naveden trenutek zgornje kulminacije za meridian Ljubljane. V drugih krajih Slovenije nastopa kulminacija kvečjemu 3,5 minute prej oziroma pozneje. Efemeride dajejo navedene podatke za vsak deseti dan v mesecu za 0 ur svetovnega časa, kulminacijo pa v srednjeevropskem času (CET) z upoštevanjem poletnega časa (CEST), ko je ta v veljavi. Vrednosti, ki veljajo za druge datume, dobimo z linearno interpolacijo. Zadnja stolpca podajata oddaljenost planeta od Zemlje v astronomskih enotah in kotno velikost planeta v ločnih sekundah.



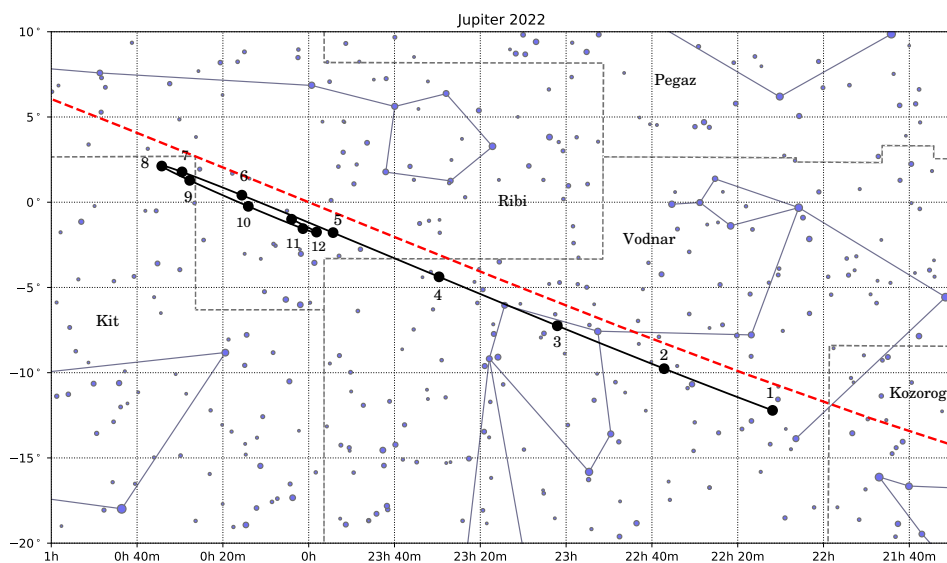
Slika 4: Navidezna pot Merkurja (♿) in Venere (♀) v letu 2022 nad vzhodnim horizontom v trenutku sončnega vzhoda. Številke označujejo lego planeta v desetdnevni intervalih. Na abscisni osi je azimut v stopinjah merjen od severa proti vzhodu, na ordinatni osi pa je višina nad horizontom. Vzhod je pri azimutu 90° , jugovzhod pa pri 135° . Zelena črtkana črta označuje obzorje ob začetku meščanske zore, ko je Sonce še 6° pod obzorjem. Takrat sta azimuta obeh planetov v naših geografski širini za $6,2^\circ$ manjša.



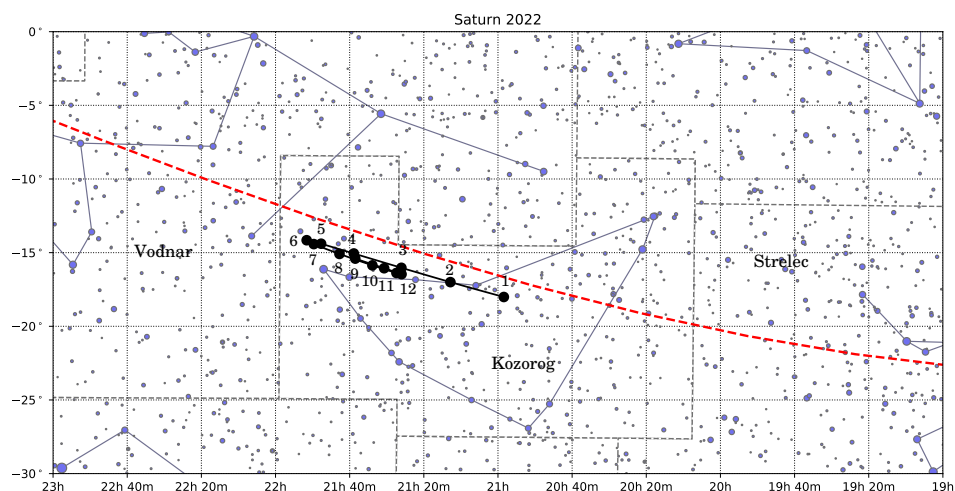
Slika 5: Navidezna pot Merkurja (☿) in Venere (♀) v letu 2022 nad zahodnim horizontom v trenutku sončnega zahoda. Številke označujejo lego planeta v desetdnevni intervalih. Na abscisni osi je azimut v stopinjah merjen od severa proti vzhodu, na ordinatni osi pa je višina nad horizontom. Zahod je pri azimutu 270° , jugovzhod pa pri 225° . Zelena črtkana črta označuje obzorje ob koncu meščanskega mraka, ko je Sonce že 6° pod obzorjem. Takrat sta azimuta obeh planetov v naših geografski širini za $6,2^\circ$ večja.



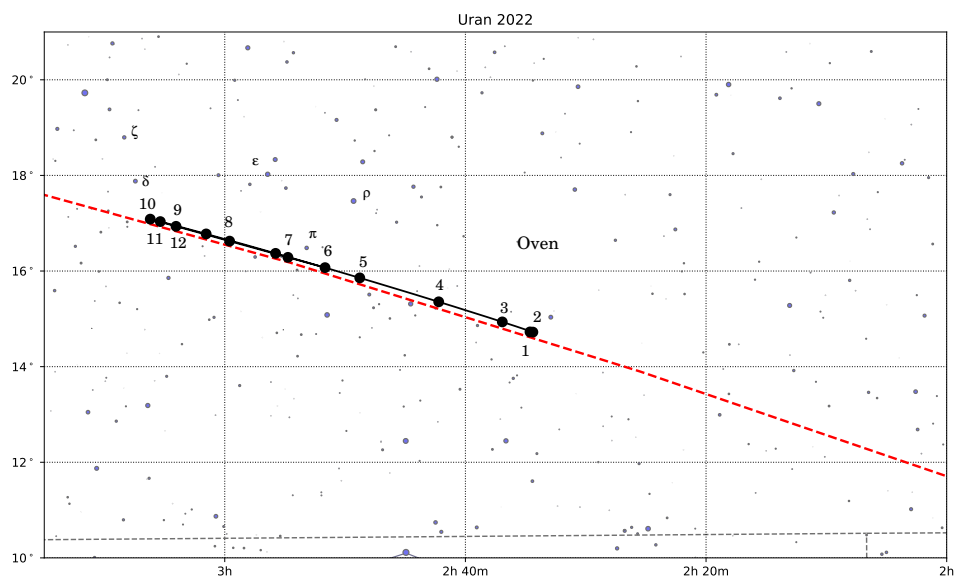
Slika 6: Navidezna pot Marsa v letu 2022. Številke označujejo lego planeta v začetku ustreznega meseca.



Slika 7: Navidezna pot Jupitra v letu 2021. Številke označujejo lego planeta v začetku ustreznega meseca. Rdeča črtkana črta je ravnina ekliptike.



Slika 8: Navidezna pot Saturna v letu 2021. Številke označujejo lego planeta v začetku ustreznega meseca. Rdeča črtkana črta je ravnina ekliptike.



Slika 9: Navidezna pot Urana v letu 2021. Številke označujejo lego planeta v začetku ustreznega meseca. Rdeča črtkana črta je ravnina ekliptike.

M E R K U R

Datum	rekta- scenzija		dekli- nacija		v Lj. kulm.		oddal- jenost a.e.	kotna velikost "
	h	m	o	'	h	m		
1. 1.	20	2,7	-22	18	13	23	1,14	5,89
11.	20	46,8	-18	1	13	26	0,89	7,54
21.	20	32,1	-15	57	12	28	0,68	9,86
31.	19	47,6	-17	47	11	6	0,70	9,55
1. 2.	19	45,6	-18	0	11	0	0,72	9,38
11.	19	54,6	-19	27	10	32	0,88	7,64
21.	20	35,5	-19	2	10	34	1,04	6,46
1. 3.	21	18,1	-17	11	10	46	1,15	5,85
11.	22	17,1	-12	56	11	5	1,26	5,35
21.	23	20,4	-6	38	11	29	1,33	5,06
31.	0	28,7	+1	33	12	59	1,35	4,98
1. 4.	0	35,9	+2	27	13	2	1,35	4,99
11.	1	50,5	+11	42	13	37	1,26	5,33
21.	3	2,1	+19	19	14	9	1,05	6,37
1. 5.	3	52,7	+23	0	14	19	0,82	8,24
11.	4	10,3	+22	42	13	55	0,63	10,61
21.	3	57,1	+19	24	13	2	0,55	12,16
31.	3	40,0	+16	3	12	6	0,59	11,48
1. 6.	3	39,3	+15	52	12	2	0,59	11,31
11.	3	47,8	+15	53	11	32	0,72	9,27
21.	4	23,6	+18	38	11	29	0,91	7,37
1. 7.	5	25,7	+22	9	11	53	1,12	5,99
11.	6	51,5	+23	44	12	40	1,29	5,21
21.	8	23,2	+21	11	13	32	1,34	5,03
31.	9	41,5	+15	27	14	11	1,28	5,26
1. 8.	9	48,4	+14	47	14	13	1,27	5,30
11.	10	49,3	+7	52	14	34	1,16	5,81
21.	11	37,4	+1	11	14	42	1,02	6,56
31.	12	12,2	-4	20	14	37	0,88	7,65
1. 9.	12	14,7	-4	46	14	35	0,86	7,78
11.	12	26,2	-7	16	14	6	0,72	9,33
21.	12	4,4	-4	13	13	3	0,64	10,42
1. 10.	11	38,7	+1	54	12	0	0,76	8,87
11.	12	2,8	+1	36	11	47	1,02	6,56
21.	12	58,7	-4	14	12	4	1,26	5,34
31.	14	0,8	-11	11	11	27	1,39	4,83
1. 11.	14	7,0	-11	51	11	29	1,40	4,80
11.	15	9,8	-17	53	11	52	1,45	4,65
21.	16	14,1	-22	27	12	17	1,43	4,70
1. 12.	17	20,5	-25	9	12	44	1,36	4,94
11.	18	26,7	-25	37	13	11	1,22	5,49
21.	19	23,9	-23	46	13	28	1,02	6,61
31.	19	43,6	-20	45	13	5	0,77	8,73

V E N E R A

Datum	rekta- scenzija h m	dekli- nacija o '	v Lj. kulm. h m	oddal- jenost a.e.	kotna velikost "
1. 1.	19 38,5	−18 35	12 55	0,27	60,96
11.	19 13,1	−17 5	11 50	0,27	62,55
21.	18 51,9	−16 16	10 50	0,29	57,82
31.	18 46,1	−16 14	10 6	0,33	50,03
1. 2.	18 46,4	−16 15	10 2	0,34	49,23
11.	18 58,2	−16 39	9 35	0,40	41,73
21.	19 22,0	−16 57	9 20	0,47	35,55
1. 3.	19 47,0	−16 53	9 14	0,53	31,58
11.	20 23,2	−16 13	9 10	0,60	27,59
21.	21 2,7	−14 48	9 11	0,68	24,45
31.	21 44,0	−12 36	10 13	0,76	21,94
1. 4.	21 48,2	−12 21	10 13	0,77	21,71
11.	22 30,4	−9 24	10 16	0,85	19,72
21.	23 12,7	−5 53	10 18	0,92	18,07
1. 5.	23 55,1	−1 57	10 21	1,00	16,71
11.	0 37,7	+2 13	10 25	1,07	15,56
21.	1 20,9	+6 27	10 29	1,14	14,59
31.	2 5,2	+10 34	10 33	1,21	13,76
1. 6.	2 9,6	+10 57	10 34	1,22	13,69
11.	2 55,4	+14 43	10 40	1,28	12,99
21.	3 42,9	+17 58	10 48	1,35	12,40
1. 7.	4 32,3	+20 31	10 58	1,40	11,88
11.	5 23,3	+22 11	11 10	1,46	11,45
21.	6 15,4	+22 51	11 23	1,51	11,08
31.	7 7,9	+22 26	11 36	1,55	10,76
1. 8.	7 13,2	+22 20	11 37	1,56	10,73
11.	8 5,1	+20 43	11 50	1,59	10,47
21.	8 55,9	+18 7	12 1	1,63	10,26
31.	9 45,2	+14 40	12 11	1,66	10,08
1. 9.	9 50,1	+14 17	12 12	1,66	10,07
11.	10 37,7	+10 5	12 20	1,68	9,94
21.	11 24,1	+5 25	12 27	1,70	9,84
1. 10.	12 9,9	+0 28	12 33	1,71	9,77
11.	12 55,7	−4 32	12 40	1,72	9,73
21.	13 42,2	−9 24	12 47	1,72	9,72
31.	14 29,9	−13 55	11 55	1,71	9,73
1. 11.	14 34,8	−14 21	11 56	1,71	9,74
11.	15 24,5	−18 13	12 6	1,71	9,78
21.	16 16,3	−21 17	12 19	1,70	9,85
1. 12.	17 9,9	−23 19	12 33	1,68	9,94
11.	18 4,6	−24 12	12 48	1,66	10,05
21.	18 59,5	−23 50	13 4	1,64	10,20
31.	19 53,6	−22 16	13 19	1,61	10,36

M A R S

Datum	rekta- scenzija h m	dekli- nacija o '	v Lj. kulm. h m	oddal- jenost a.e.	kotna velikost "
1. 1.	16 46,6	-22 30	10 6	2,34	4,00
11.	17 17,4	-23 19	9 57	2,29	4,09
21.	17 48,8	-23 46	9 49	2,23	4,19
31.	18 20,6	-23 50	9 41	2,17	4,31
1. 2.	18 23,8	-23 49	9 41	2,17	4,32
11.	18 55,7	-23 26	9 33	2,11	4,44
21.	19 27,6	-22 39	9 26	2,04	4,58
1. 3.	19 53,0	-21 45	9 19	2,00	4,69
11.	20 24,3	-20 18	9 11	1,93	4,84
21.	20 55,2	-18 30	9 3	1,87	5,00
31.	21 25,6	-16 24	9 54	1,81	5,17
1. 4.	21 28,6	-16 11	9 53	1,81	5,18
11.	21 58,3	-13 48	9 43	1,75	5,36
21.	22 27,4	-11 13	9 33	1,69	5,55
1. 5.	22 56,0	-8 29	9 22	1,63	5,74
11.	23 24,1	-5 38	9 11	1,57	5,95
21.	23 51,8	-2 44	8 59	1,52	6,17
31.	0 19,2	+0 11	8 47	1,46	6,40
1. 6.	0 22,0	+0 28	8 46	1,46	6,42
11.	0 49,1	+3 19	8 33	1,40	6,67
21.	1 16,1	+6 5	8 21	1,35	6,93
1. 7.	1 42,9	+8 43	8 8	1,30	7,21
11.	2 9,5	+11 10	7 56	1,24	7,52
21.	2 35,8	+13 24	7 42	1,19	7,85
31.	3 1,8	+15 24	7 29	1,14	8,23
1. 8.	3 4,4	+15 36	7 28	1,13	8,27
11.	3 29,7	+17 19	7 14	1,08	8,69
21.	3 54,2	+18 47	6 59	1,02	9,16
31.	4 17,5	+20 0	6 42	0,96	9,70
1. 9.	4 19,8	+20 7	6 41	0,96	9,76
11.	4 41,3	+21 4	6 23	0,90	10,39
21.	5 0,6	+21 49	6 3	0,84	11,11
1. 10.	5 17,1	+22 25	5 40	0,78	11,93
11.	5 29,8	+22 55	5 13	0,73	12,87
21.	5 38,1	+23 23	4 42	0,67	13,90
31.	5 40,8	+23 50	3 5	0,62	14,99
1. 11.	5 40,8	+23 52	3 1	0,62	15,10
11.	5 36,6	+24 19	2 18	0,58	16,12
21.	5 26,1	+24 43	1 28	0,55	16,89
1. 12.	5 10,9	+24 57	0 28	0,54	17,19
11.	4 53,9	+24 59	23 32	0,55	16,88
21.	4 38,8	+24 49	22 38	0,58	16,02
31.	4 28,3	+24 36	21 49	0,63	14,79

J U P I T E R

Datum	rekta- scenzija h m	dekli- nacija o '	v Lj. kulm. h m	oddal- jenost a.e.	kotna velikost "
1. 1.	22 11,9	-12 13	15 29	5,57	35,41
11.	22 19,6	-11 29	14 58	5,68	34,71
21.	22 27,8	-10 41	14 27	5,78	34,13
31.	22 36,3	-9 51	13 56	5,85	33,68
1. 2.	22 37,1	-9 46	13 53	5,86	33,64
11.	22 45,9	-8 53	13 22	5,92	33,31
21.	22 54,9	-7 59	12 52	5,95	33,11
1. 3.	23 2,0	-7 15	12 27	5,97	33,02
11.	23 11,0	-6 19	11 57	5,97	33,03
21.	23 20,0	-5 23	11 27	5,95	33,14
31.	23 28,8	-4 28	11 56	5,91	33,37
1. 4.	23 29,6	-4 23	11 53	5,90	33,40
11.	23 38,2	-3 29	11 22	5,84	33,75
21.	23 46,4	-2 37	10 51	5,76	34,22
1. 5.	23 54,3	-1 47	10 19	5,67	34,80
11.	0 1,8	-1 0	9 48	5,55	35,50
21.	0 8,7	-0 17	9 15	5,43	36,32
31.	0 15,0	+0 21	8 42	5,29	37,25
1. 6.	0 15,6	+0 25	8 39	5,28	37,35
11.	0 21,1	+0 58	8 5	5,13	38,41
21.	0 25,8	+1 26	7 30	4,98	39,57
1. 7.	0 29,5	+1 47	6 55	4,83	40,84
11.	0 32,2	+2 1	6 18	4,67	42,17
21.	0 33,9	+2 8	5 40	4,53	43,56
31.	0 34,3	+2 8	5 1	4,39	44,95
1. 8.	0 34,3	+2 7	4 57	4,37	45,08
11.	0 33,3	+1 58	4 17	4,25	46,42
21.	0 31,3	+1 42	3 36	4,14	47,63
31.	0 28,1	+1 20	2 53	4,05	48,65
1. 9.	0 27,7	+1 17	2 49	4,05	48,73
11.	0 23,6	+0 49	2 6	3,99	49,45
21.	0 19,0	+0 17	0 17	3,96	49,83
1. 10.	0 14,1	-0 14	0 33	3,96	49,83
11.	0 9,3	-0 45	23 49	3,99	49,46
21.	0 5,1	-1 11	23 5	4,05	48,74
31.	0 1,6	-1 31	21 23	4,13	47,72
1. 11.	0 1,3	-1 33	21 19	4,14	47,61
11.	23 59,1	-1 45	20 37	4,25	46,37
21.	23 58,0	-1 49	19 57	4,38	45,00
1. 12.	23 58,2	-1 45	19 18	4,53	43,57
11.	23 59,6	-1 33	18 40	4,68	42,14
21.	0 2,2	-1 13	18 3	4,84	40,76
31.	0 6,0	-0 45	17 28	4,99	39,47

S A T U R N

Datum	rekta- scenzija h m	dekli- nacija o '	v Lj. kulm. h m	oddal- jenost a.e.	kotna velikost "
1. 1.	20 58,4	−18 1	14 16	10,75	15,46
11.	21 2,9	−17 42	13 41	10,82	15,36
21.	21 7,6	−17 23	13 6	10,87	15,29
31.	21 12,4	−17 2	12 32	10,90	15,25
1. 2.	21 12,8	−17 0	12 28	10,90	15,25
11.	21 17,6	−16 39	11 54	10,89	15,26
21.	21 22,4	−16 18	11 19	10,86	15,30
1. 3.	21 26,1	−16 2	10 51	10,82	15,36
11.	21 30,5	−15 42	10 16	10,75	15,46
21.	21 34,7	−15 23	9 41	10,65	15,60
31.	21 38,5	−15 5	10 6	10,54	15,77
1. 4.	21 38,9	−15 3	10 2	10,52	15,79
11.	21 42,3	−14 48	9 26	10,39	16,00
21.	21 45,3	−14 34	8 50	10,24	16,23
1. 5.	21 47,7	−14 24	8 13	10,08	16,48
11.	21 49,6	−14 16	7 36	9,92	16,76
21.	21 50,9	−14 11	6 58	9,75	17,04
31.	21 51,6	−14 9	6 19	9,59	17,33
1. 6.	21 51,6	−14 9	6 15	9,57	17,36
11.	21 51,6	−14 12	5 36	9,41	17,65
21.	21 50,9	−14 17	4 56	9,27	17,93
1. 7.	21 49,7	−14 25	4 15	9,14	18,18
11.	21 47,9	−14 36	3 34	9,03	18,40
21.	21 45,6	−14 49	2 52	8,95	18,57
31.	21 43,0	−15 4	2 10	8,89	18,69
1. 8.	21 42,8	−15 5	2 6	8,89	18,70
11.	21 39,9	−15 21	0 20	8,86	18,76
21.	21 37,0	−15 36	0 38	8,86	18,75
31.	21 34,1	−15 50	23 56	8,90	18,68
1. 9.	21 33,9	−15 52	23 51	8,90	18,67
11.	21 31,3	−16 4	23 10	8,97	18,54
21.	21 29,1	−16 15	22 28	9,06	18,35
1. 10.	21 27,4	−16 23	21 47	9,17	18,12
11.	21 26,3	−16 28	21 7	9,30	17,86
21.	21 25,8	−16 29	20 27	9,45	17,58
31.	21 26,0	−16 28	18 48	9,61	17,29
1. 11.	21 26,0	−16 28	18 44	9,63	17,26
11.	21 26,9	−16 23	18 6	9,79	16,97
21.	21 28,5	−16 15	17 28	9,96	16,69
1. 12.	21 30,7	−16 3	16 51	10,12	16,42
11.	21 33,5	−15 50	16 14	10,27	16,18
21.	21 36,7	−15 33	15 38	10,41	15,97
31.	21 40,4	−15 15	15 3	10,53	15,78

U R A N

Datum	rekta- scenzija		dekli- nacija		v Lj. kulm.		oddal- jenost a.e.	kotna velikost "
	h	m	o	'	h	m		
1. 1.	2	34,6	+14	44	19	51	19,21	3,67
11.	2	34,2	+14	42	19	11	19,36	3,64
21.	2	34,1	+14	42	18	32	19,53	3,61
31.	2	34,3	+14	43	17	53	19,70	3,58
1. 2.	2	34,4	+14	43	17	49	19,71	3,57
11.	2	35,0	+14	47	17	10	19,88	3,54
21.	2	36,0	+14	51	16	32	20,05	3,52
1. 3.	2	36,9	+14	56	16	1	20,17	3,49
11.	2	38,4	+15	3	15	23	20,32	3,47
21.	2	40,1	+15	11	14	46	20,44	3,45
31.	2	42,0	+15	20	15	8	20,54	3,43
1. 4.	2	42,2	+15	21	15	5	20,55	3,43
11.	2	44,3	+15	31	14	28	20,63	3,42
21.	2	46,5	+15	41	13	50	20,68	3,41
1. 5.	2	48,8	+15	51	13	13	20,71	3,40
11.	2	51,1	+16	2	12	36	20,71	3,40
21.	2	53,3	+16	12	11	59	20,68	3,41
31.	2	55,6	+16	21	11	22	20,63	3,42
1. 6.	2	55,8	+16	22	11	18	20,62	3,42
11.	2	57,9	+16	31	10	41	20,54	3,43
21.	2	59,8	+16	39	10	4	20,44	3,45
1. 7.	3	1,5	+16	47	9	26	20,31	3,47
11.	3	3,1	+16	53	8	48	20,17	3,49
21.	3	4,3	+16	58	8	10	20,02	3,52
31.	3	5,3	+17	2	7	32	19,86	3,55
1. 8.	3	5,4	+17	2	7	28	19,84	3,55
11.	3	6,0	+17	4	6	49	19,67	3,58
21.	3	6,3	+17	6	6	10	19,51	3,61
31.	3	6,2	+17	5	5	31	19,34	3,64
1. 9.	3	6,2	+17	5	5	27	19,33	3,65
11.	3	5,8	+17	3	4	47	19,17	3,68
21.	3	5,1	+17	0	4	7	19,03	3,70
1. 10.	3	4,0	+16	56	3	27	18,91	3,73
11.	3	2,8	+16	51	2	46	18,81	3,75
21.	3	1,3	+16	45	2	6	18,74	3,76
31.	2	59,8	+16	38	0	21	18,70	3,77
1. 11.	2	59,6	+16	38	0	16	18,70	3,77
11.	2	57,9	+16	31	23	35	18,69	3,77
21.	2	56,3	+16	24	22	55	18,71	3,77
1. 12.	2	54,7	+16	17	22	14	18,76	3,76
11.	2	53,3	+16	11	21	33	18,84	3,74
21.	2	52,2	+16	6	20	53	18,95	3,72
31.	2	51,2	+16	3	20	12	19,08	3,69

N E P T U N

Datum	rekta-	dekli-	v Lj.		oddal-	kotna
	scenzija	nacija	o	'	jenost	velikost
	h m	o '	h m		a.e.	"
1. 1.	23 27,5	-4 44	16	44	30,24	2,26
11.	23 28,2	-4 40	16	6	30,40	2,25
21.	23 29,1	-4 33	15	27	30,54	2,24
31.	23 30,2	-4 27	14	49	30,66	2,23
1. 2.	23 30,3	-4 26	14	45	30,67	2,23
11.	23 31,5	-4 18	14	7	30,77	2,22
21.	23 32,8	-4 10	13	29	30,85	2,21
1. 3.	23 33,9	-4 3	12	59	30,89	2,21
11.	23 35,3	-3 54	12	21	30,91	2,21
21.	23 36,6	-3 45	11	43	30,91	2,21
31.	23 38,0	-3 36	12	5	30,87	2,21
1. 4.	23 38,2	-3 35	12	1	30,87	2,21
11.	23 39,5	-3 27	11	23	30,81	2,22
21.	23 40,7	-3 19	10	45	30,72	2,22
1. 5.	23 41,8	-3 12	10	7	30,61	2,23
11.	23 42,8	-3 6	9	28	30,48	2,24
21.	23 43,7	-3 1	8	50	30,33	2,25
31.	23 44,3	-2 58	8	11	30,18	2,26
1. 6.	23 44,4	-2 57	8	7	30,16	2,26
11.	23 44,8	-2 55	7	29	29,99	2,28
21.	23 45,1	-2 54	6	49	29,82	2,29
1. 7.	23 45,1	-2 54	6	10	29,66	2,30
11.	23 45,0	-2 55	5	31	29,50	2,32
21.	23 44,7	-2 58	4	51	29,35	2,33
31.	23 44,2	-3 2	4	11	29,22	2,34
1. 8.	23 44,1	-3 2	4	7	29,21	2,34
11.	23 43,4	-3 7	3	27	29,10	2,35
21.	23 42,6	-3 12	2	47	29,01	2,35
31.	23 41,7	-3 19	2	7	28,95	2,36
1. 9.	23 41,6	-3 19	2	3	28,94	2,36
11.	23 40,6	-3 26	0	19	28,91	2,36
21.	23 39,6	-3 32	0	38	28,91	2,36
1. 10.	23 38,6	-3 39	23	58	28,94	2,36
11.	23 37,7	-3 45	23	18	29,00	2,35
21.	23 36,8	-3 50	22	38	29,09	2,35
31.	23 36,1	-3 55	20	58	29,20	2,34
1. 11.	23 36,0	-3 55	20	54	29,21	2,34
11.	23 35,5	-3 59	20	14	29,35	2,33
21.	23 35,1	-4 1	19	34	29,50	2,32
1. 12.	23 34,9	-4 1	18	54	29,66	2,30
11.	23 34,9	-4 1	18	15	29,83	2,29
21.	23 35,2	-3 59	17	36	30,01	2,28
31.	23 35,6	-3 56	16	57	30,18	2,26

9. Vidnost planetov v letu 2022

Merkur je viden le v času začetka in konca meščanskega mraka nizko na vzhodu pred Sončevim vzhodom (zahodna elongacija) ali nizko na zahodu po Sončevem zahodu (vzhodna elongacija).

Zjutraj je viden približno med naslednjimi datumi: od 15. januarja do 15. marca, od 1. junija do 10. julija in od 25. septembra do 1. novembra. Planet je svetlejši ob koncu vsakega obdobja (najboljši pogoji za opazovanje na severni polobli so v začetku oktobra).

Zvečer je viden približno med naslednjimi datumi: od 1. januarja do 20. januarja, od 10. aprila do 20. maja, od 25. julija do 5. septembra in od 5. do 31. decembra. Planet je svetlejši na začetku vsakega obdobja (najboljši pogoji iz severnih širin so konec aprila).

Venera je 9. januarja v spodnji konjunkciji in zatem objekt na jutranjem nebu, kjer ostane do začetka oktobra, ko pride preblizu Sonca za opazovanja. V zgornji konjunkciji je 22. oktobra. Novembra bo preblizu Sonca za opazovanja. V začetku decembra bo večerni planet.

Mars je od začetku leta do maja viden ob zori nizko nad jutranjem obzorjem. Konec aprila vzhaja uro in pol pred Soncem. Januarja se nahaja v ozvezdju Kačenosce, februarja in marca se pomika skozi ozvezdja Strelec, aprila je v ozvezdju Kozorog in maja v Vodnarju. Konec maja je v konjunkciji z Jupitrom. Vzhaja vedno prej, v začetku junija je ob zori 20° nad obzorjem, v začetku julija 25° in v začetku avgusta 40° . Konec maja se pomakne v ozvezdja Ribi, kjer ostane do začetka julija. Preostanek julija in v prvi polovici avgusta se nahaja v ozvezdju Oven, sredi avgusta pride v ozvezdja Bik, kjer ostane do konca leta. Postaja vedno svetlejši, novembra vzhaja zgodaj zvečer, sredi meseca kulminira okoli 2^h in pride 68° nad obzorje. V opoziciji je 8. decembra, ko je najsvetlejši in viden vso noč. Istega dne okoli 6^h zjutraj bo ob polni Luni vidna okultacija Marsa z Luno. Objekta sta takrat (gledano iz Slovenije) 15° nad severozahodnim obzorjem. Pri nas bo vidno samo izginotje Marsa, saj bo Luna zašla preden se bo Mars spet pojavil izza Lune.

Jupiter je od januarja do konca februarja svetel večerni objekt nad jugozahodnim obzorjem. Konec februarja je že blizu Sonca in izginja v večerni zarji. V konjunkcijo s Soncem pride 5. marca in zatem do konca meseca ni viden. Aprila je jutranji planet, konec meseca in v začetku maja sta Venera in Jupiter na nebu blizu drug drugega. Z Venero se 1. maja sreča na razdalji manj kot pol stopinje in z Marsom 29. maja na dobre pol stopinje. Julija in avgusta je svetel jutranji objekt v ozvezdju Kit. Ko je 26. septembra v opoziciji in je viden vso noč se nahaja v ozvezdju Ribi. Tudi oktobra ostaja nad obzorjem in blizu ekvatorja vso noč. Dne 8. oktobra bo poleg Jupitra skoraj polna Luna. Od novembra do konca leta je svetel večerni objekt v ugodni legi za opazovanja. Zahaja šele v jutranjih urah.

Saturn je v prvi polovici januarja v Kozorogu, kjer se zadržuje celo leto. Po 20. januarju je preblizu Sonca za opazovanja, saj je 4. februarja v konjunkciji s Soncem. Marca je jutranji planet nizko nad vzhodnim obzorjem. Konec marca bo blizu Venere in Marsa. Jupiter sreča 1. maja, Luno 27. maja in 18. junija. V naslednjih mesecih vzhaja vedno prej, dne 15. maja je ob zori 15° , in 15. junija 27° nad obzorjem. V začetku julija kulminira malo pred jutranjo zoro, ko se nahaja na meridianu 30° nad južnim obzorjem. V opoziciji je 14. avgusta in takrat viden celo noč. Od mraka do zore ostaja viden še ves september, nato postaja vedno bolj večerni objekt, v ugodni legi za opazovanja vse do konca leta. Z Luno se srečata 5. oktobra ter 1. in 29. novembra.

Uran je na začetku leta viden v ozvezdju Oven, kjer ostane celo leto. Od konca januarja do sredine aprila ga lahko vidimo le na večernem nebu. Zatem je nekaj časa preblizu Sonca za opazovanja. Sredi junija se spet pojavi na jutranjem nebu. V opoziciji je 9. novembra, ko je viden vso noč. Zatem se njegova vzhodna elongacija počasi zmanjšuje in postaja vedno bolj večerni objekt.

Neptun je na začetku leta viden na večernem nebu v Vodnarju, kjer ostane večino leta. Sredi februarja pride preblizu Soncu za opazovanja. Spet se pojavi na jutranjem nebu v začetku maja, ko se pomakne v ozvezdje Ribi. Konec avgusta se vrne v ozvezdje Vodnar, kjer ostane do konca leta. V opoziciji je 16. septembra in od sredine decembra je viden le še na večernem nebu.

9.1. Venerine mene

Če opazujemo Venero s teleskopom, vidimo, da ima mene, podobno kot Luna. Naslednja števila nam povedo delež navidezne Venerine ploskvice, ki je osvetljen na določen datum. Seveda je Venero najlažje opazovati, ko je na maksimalni kotni razdalji od Sonca. Tedaj ima osvetljene le polovico ploskvice. To se bo zgodilo 29. oktobra ob vzhodni elongaciji, ko bo od Sonca oddaljena 47° . Največji sij doseže 15. februarja. V zgornji konjunkciji bo 22. oktobra, ko zaradi bližine Sonca ne bo vidna.

Datum	Delež osvetljene ploskvice
1. januarja	0,02
1. februarja	0,15
1. marca	0,38
1. aprila	0,55
1. maja	0,68
1. junija	0,78
1. julija	0,86
1. avgusta	0,93
1. septembra	0,97
1. oktobra	0,99
1. novembra	1,00
1. decembra	0,99

9.2. Vidnost planetov v jutranjem in večernem mraku

	Jutranje nebo				Večerno nebo			
Venera	jan	10	-	okt	21	jan	1	9
						okt	22	31
Mars	jan	1	-	dec	7	dec	8	31
Jupiter						jan	1	5
	mar	6	-	dec	31			
Saturn						jan	1	4
	feb	5	-	dec	31		-	

9.3. Konfiguracije planetov

Notranja planeta

	Najv. V elongacija				Sp. konjunkcija			Najv. Z elongacija				Zg. konjunkcija		
	d	h	°		d	h		d	h	°		d	h	
Merkur	jan	7	12	19.2	jan	23	11	feb	16	22	26.3	apr	3	01
	apr	29	10	20.6	maj	21	21	jun	16	17	23.2	jul	16	22
	avg	27	18	27.3	jul	16	22	okt	8	23	18.0	nov	8	18
	dec	21	17	20.1										
Venera					jan	9	2	mar	20	10	46.6	okt	22	23
	okt	29	23	47.0										

Zunanji planeti

Z zvezdico '*' so označeni datumi, kjer dogodki niso zapisani v kronološkem zaporedju.

	Konjunkcija			Zastoj			Opozicija			Zastoj		
	d	h		d	h		d	h		d	h	
Mars				okt	30	12	dec	8	7			
Jupiter	mar	05	15	jul	29	13	sep	26	22	dec	12	20
Saturn	feb	04	20	jun	5	16	avg	14	18	okt	23	11
Uran	maj	05	9	avg	24	17	nov	9	9	*jan	18	17
Neptun	mar	13	13	jun	29	3	sep	16	23	dec	4	11

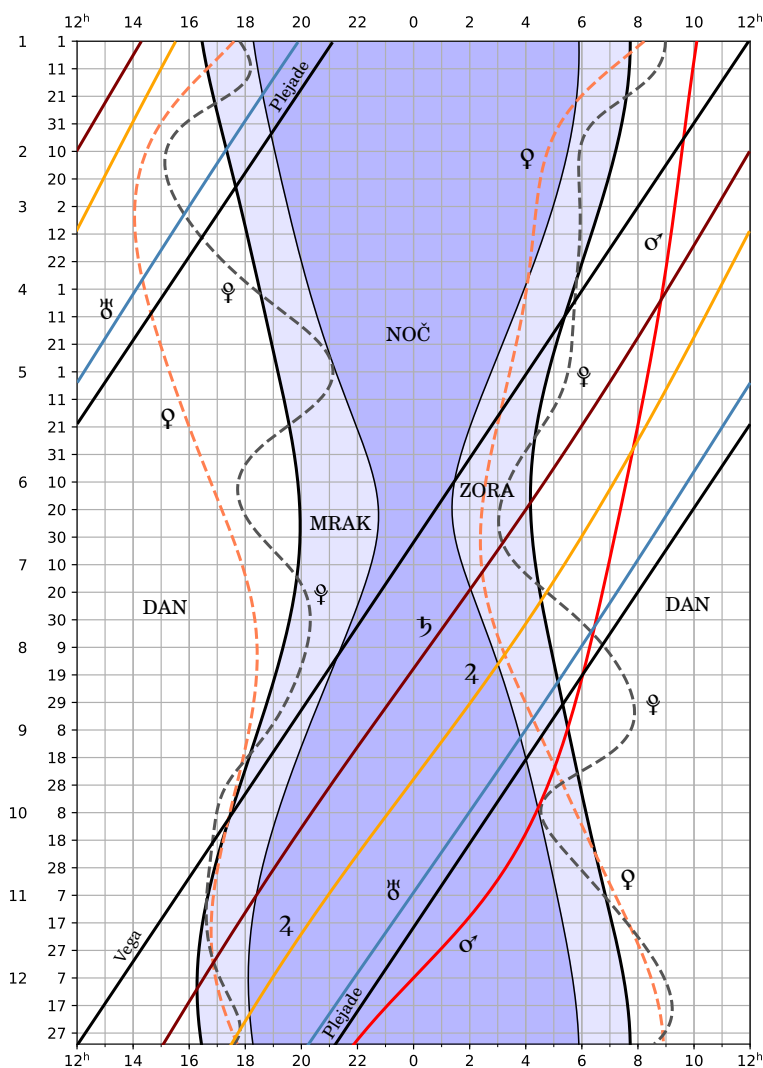
Pritlikavi planeti

	Konjunkcija		Zastoj		Opozicija			Zastoj	
	d		d		d	mag.		d	
Ceres	jul	21				7,7		*jan	16
Pluton	jan	16	apr	30	jul	19	14,5	okt	8
Eris	apr	14	jan	16	okt	17	18,7	jul	25
Haumea	okt	22	feb	7	apr	18	17,3	jul	23
Makemake	okt	1	jan	18	mar	28	17,1	jul	4

Svetli mali planeti

Podane so opozicijske nebesne koordinate svetlejših asteroidov, ki pridejo letos v opozicijo.

	Datum opozicije			Rektascenzija	Deklinacija	Mag.
	d	h	m	h m s	° ' "	
Iris	jan	13	20 35	7 37 52	+15 38 38	7.6
Psyche	mar	3	10 01	10 58 04	+7 38 57	10.3
Europa	apr	6	13 44	13 17 30	+2 58 04	10.6
Flora	apr	12	10 50	13 37 41	+0 16 22	9.7
Eunomia	apr	16	10 03	13 10 39	−26 04 46	9.8
Hygiea	apr	29	2 50	14 18 17	−19 32 28	9.2
Davida	jun	13	2 26	17 27 56	−13 31 30	11.6
Metis	jul	20	14 02	20 05 54	−27 20 58	9.6
Interamnia	aug	18	15 35	21 25 33	+5 37 22	9.9
Vesta	aug	22	18 55	22 20 39	−20 07 07	5.8
Juno	sep	7	16 49	23 01 43	−3 58 15	7.9
Cybele	sep	29	21 25	0 28 43	+0 18 58	11.5



Slika 10: Časi zahoda in vzhoda nebesnih teles v srednjeevropskem času (vodoravna os) na posamezne datume v letu (navpična os). Krivulje na levi so trenutki zahoda, na desni pa trenutki vzhoda. Na levi strani diagrama so navedeni datumi v presledkih deset dni, ob zgornjem in spodnjem robu pa ure od leve proti desni. Debelejši krivulji, ki omejujeta rahlo osenčeno področje, predstavljata trenutke vzhoda oziroma zahoda Sonca. Močnejše osenčeno polje med tanjšima krivuljama pripada noči. Astronomski mrak se konča zvečer, astronomska zora se prične zjutraj, ko je Sonce 18 stopinj pod obzorjem. Oranžna črtkana krivulja predstavlja čas vzhoda oziroma zahoda Venere (♀), temno siva črtkana krivulja pa Merkurja (☿). Kadar vzhaja pred Soncem, je Venera Danica, kadar zahaja za Soncem pa Večernica. Druge krivulje predstavljajo trenutke zgornjih kulminacij Plejad, Vege, Marsa (♂), Jupitra (♃), Saturna (♄) in Urana (♅).

10. Jupitrovi in Saturnovi sateliti

10.1. Trenutki nekaterih pojavov pri Jupitrovih satelitih

Kratice:

zM:	začetek mrka	kM:	konec mrka
zP:	začetek prehoda satelita čez Jupitrovo ploskev	kP:	konec prehoda satelita čez Jupitrovo ploskev
zZ:	začetek zakritja	kZ:	konec zakritja
zS:	začetek prehoda sence sa- telita čez Jupitrovo ploskev	kS:	konec prehoda sence sate- lita čez Jupitrovo ploskev

Trenutki v tabeli veljajo za sredino pojava, npr. za zM je naveden čas, ko Jupitrova senca zakrije polovico satelita. Sateliti so označeni z rimskimi števili: I – Io, II – Evropa, III – Ganimed, IV – Kalisto.

Datum	Pojav		Čas		Datum	Pojav		Čas		Datum	Pojav		Čas	
	Satelit					Satelit					Satelit			
			h	m				h	m				h	m
Januar					II	kP		21	16		I	kS	19	38
					II	kS		23	13	9.	III	zZ	10	30
					IV	zM		23	34		I	zZ	13	35
1.	II	zP	5	00	5.	I	zP	3	25		III	kZ	14	06
	II	zS	7	06		IV	kM	3	29		III	zM	14	14
	II	kP	7	52		I	zS	4	24		I	kM	16	46
	II	kS	9	54		I	kP	5	42		III	kM	17	43
	I	zP	14	25		I	kS	6	40	10.	II	zZ	3	00
	I	zS	15	26		III	zP	20	22		II	kM	7	36
	I	kP	16	42		III	kP	23	59		I	zP	10	56
	I	kS	17	42	6.	III	zS	0	20		I	zS	11	50
2.	III	zZ	6	05		I	zZ	0	34		I	kP	13	13
	III	kZ	9	42		I	kM	3	49		I	kS	14	06
	III	zM	10	12		III	kS	3	50	11.	I	zZ	8	05
	I	zZ	11	33		II	zZ	13	36		I	kM	11	15
	III	kM	13	42		II	kM	18	18		II	zP	21	15
	I	kM	14	51		I	zP	21	55		II	zS	23	03
3.	II	zZ	0	11		I	zS	22	53	12.	II	kP	0	06
	II	kM	5	00	7.	I	kP	0	13		II	kS	1	51
	I	zP	8	55		I	kS	1	09		I	zP	5	26
	I	zS	9	55		I	zZ	19	04		I	zS	6	19
	I	kP	11	12		I	kM	22	18		I	kP	7	43
	I	kS	12	11	8.	II	zP	7	49		I	kS	8	35
4.	I	zZ	6	04		II	zS	9	44		IV	zP	23	15
	I	kM	9	20		II	kP	10	41					
	IV	zZ	14	08		II	kS	12	31					
	II	zP	18	25		I	zP	16	26					
	IV	kZ	18	38		I	zS	17	21					
	II	zS	20	25		I	kP	18	43					

Datum	Pojav		Čas		Datum	Pojav		Čas		Datum	Pojav		Čas	
	Satelit		h	m		Satelit		h	m		Satelit		h	m
		Maj				III	zP	1	55		III	kP	9	24
						III	kP	5	04		I	kZ	10	53
						I	zM	5	37	16.	I	zS	4	41
1.	III	kP	0	42		I	kZ	8	54		I	zP	5	49
	I	zM	3	42	9.	I	zS	2	47		I	kS	6	56
	I	kZ	6	54		I	zP	3	50		I	kP	8	03
2.	I	zS	0	54		I	kS	5	02		II	zS	10	09
	I	zP	1	50		I	kP	6	04		II	zP	12	28
	I	kS	3	08		II	zS	7	31		II	kS	12	50
	I	kP	4	04		II	zP	9	40		II	kP	15	06
	II	zS	4	54		II	kS	10	14	17.	I	zM	2	00
	II	zP	6	51		II	kP	12	20		I	kZ	5	23
	II	kS	7	36	10.	I	zM	0	06		I	zS	23	10
	IV	zM	8	31		I	kZ	3	24	18.	I	zP	0	18
	II	kP	9	31		IV	zS	17	08		I	kS	1	24
	IV	kM	11	20		IV	kS	19	48		I	kP	2	32
	IV	zZ	17	39		I	zS	21	16		II	zM	4	26
	IV	kZ	20	02		I	zP	22	19		II	kZ	9	20
	I	zM	22	11		I	kS	23	30		III	zM	15	42
3.	I	kZ	1	24	11.	I	kP	0	33		III	kM	18	56
	I	zS	19	22		II	zM	1	51		III	zZ	20	26
	I	zP	20	20		IV	zP	3	43		I	zM	20	28
	I	kS	21	37		IV	kP	5	38		III	kZ	23	30
	I	kP	22	34		II	kZ	6	36		I	kZ	23	53
	II	zM	23	16		III	zM	11	42	19.	IV	zM	2	49
4.	II	kZ	3	50		III	kM	14	56		IV	kM	5	25
	III	zM	7	41		III	zZ	16	04		IV	zZ	14	09
	III	kM	10	56		I	zM	18	34		IV	kZ	15	43
	III	zZ	11	40		III	kZ	19	11		I	zS	17	38
	III	kZ	14	50		I	kZ	21	54		I	zP	18	48
	I	zM	16	40	12.	I	zS	15	44		I	kS	19	53
	I	kZ	19	54		I	zP	16	49		I	kP	21	02
5.	I	zS	13	51		I	kS	17	59		II	zS	23	28
	I	zP	14	50		I	kP	19	03	20.	II	zP	1	52
	I	kS	16	05		II	zS	20	50		II	kS	2	09
	I	kP	17	04		II	zP	23	05		II	kP	4	29
	II	zS	18	13		II	kS	23	32		I	zM	14	57
	II	zP	20	16	13.	II	kP	1	43		I	kZ	18	23
	II	kS	20	55		I	zM	13	03	21.	I	zS	12	07
	II	kP	22	56		I	kZ	16	24		I	zP	13	17
6.	I	zM	11	08	14.	I	zS	10	13		I	kS	14	21
	I	kZ	14	24		I	zP	11	19		I	kP	15	31
7.	I	zS	8	19		I	kS	12	27		II	zM	17	43
	I	zP	9	20		I	kP	13	33		II	kZ	22	42
	I	kS	10	34		II	zM	15	08	22.	III	zS	5	45
	I	kP	11	34		II	kZ	19	58		III	kS	8	59
	II	zM	12	33	15.	III	zS	1	43		I	zM	9	26
	II	kZ	17	13		III	kS	4	58		III	zP	10	40
	III	zS	21	43		III	zP	6	19		I	kZ	12	52
8.	III	kS	0	58		I	zM	7	31		III	kP	13	43

Datum	Pojav				Datum	Pojav				Datum	Pojav					
	Satelit		Čas			Satelit		Čas			Satelit		Čas			
			h	m				h	m				h	m		
23.	I	zS	6	35	31.	I	kS	10	43	7.	I	kP	13	55		
	I	zP	7	47		I	kP	11	58		II	zS	18	00		
	I	kS	8	50		II	zS	15	23		II	kS	20	40		
	I	kP	10	01		II	zP	17	59		II	zP	20	43		
	II	zS	12	46		II	kS	18	04		II	kP	23	17		
	II	zP	15	14		II	kP	20	35		I	zM	7	43		
	II	kS	15	27		I	zM	5	48		I	kZ	11	17		
	II	kP	17	52		I	kZ	9	20		8.	I	zS	4	51	
24.	I	zM	3	54	Junij	I	zP	6	11	9.	I	zP	6	11		
	I	kZ	7	22		I	kS	7	06		I	kS	7	06		
25.	I	zS	1	04		1.	I	kP	8		24	9.	I	kP	8	24
	I	zP	2	17			II	zM	12		11		II	zM	12	11
I	kS	3	18	I			zP	4	14		II		kM	14	50	
I	kP	4	30	I			kS	5	12		II		zZ	14	53	
II	zM	7	01	I			kP	6	28		II		kZ	17	26	
II	kZ	12	03	II			zM	9	36		I		zM	2	11	
III	zM	19	43	II	kZ		14	46	III	zM	3		45			
I	zM	22	23	III	zM		23	44	I	kZ	5		46			
26.	III	kM	22	55	2.	I	zM	0	17	10.	III	kM	6	55		
	III	zZ	0	45		III	kM	2	55		III	zZ	9	16		
I	kZ	1	51	I		kZ	3	49	III		kZ	12	11			
III	kZ	3	46	III		zZ	5	02	I		zS	23	20			
I	zS	19	32	III		kZ	8	00	I		zP	0	40			
I	zP	20	46	I		zS	21	26	I		kS	1	34			
I	kS	21	46	I		zP	22	43	I		kP	2	53			
I	kP	23	00	I		kS	23	40	II		zS	7	19			
27.	II	zS	2	05	3.	I	kP	0	57	11.	II	kS	9	58		
	II	zP	4	37		II	zS	4	42		II	zP	10	04		
II	kS	4	46	II		zP	7	22	II		kP	12	38			
II	kP	7	14	II		kS	7	22	I		zM	20	40			
IV	zS	11	29	II		kP	9	57	I		kZ	0	15			
IV	kS	13	54	I		zM	18	46	I		zS	17	48			
I	zM	16	51	I		kZ	22	18	I		zP	19	09			
I	kZ	20	21	I		zS	15	54	I		kS	20	02			
28.	IV	zP	0	25	4.	I	zP	17	13	12.	I	kP	21	22		
	IV	kP	0	49		I	kS	18	09		II	zM	1	29		
I	zS	14	00	I		kP	19	26	II		kM	4	07			
I	zP	15	15	IV		zM	21	07	II		zZ	4	13			
I	kS	16	15	II		zM	22	54	II		kZ	6	46			
I	kP	17	29	IV		kM	23	28	I		zM	15	08			
II	zM	20	18	5.		II	kZ	4	06		III	zS	17	47		
II	kZ	1	25			I	zM	13	14		I	kZ	18	44		
29.	III	zS	9	46	6.	III	zS	13	47	13.	III	kS	20	57		
	I	zM	11	20		I	kZ	16	47		III	zP	23	25		
III	kS	12	58	III		kS	16	58	III		kP	2	18			
I	kZ	14	50	III		zP	19	13	IV		zS	5	51			
III	zP	14	58	III		kP	22	10	IV		kS	8	00			
III	kP	17	58	I		zS	10	23	I		zS	12	17			
30.	I	zS	8	29		I	zP	11	42			I	zP	13	38	
	I	zP	9	45		I	kS	12	37			I	kS	14	31	

Datum	Pojav		Čas		Datum	Pojav		Čas		Datum	Pojav		Čas	
	Satelit		h	m		Satelit		h	m		Satelit		h	m
14.	I	kP	15	51	21.	II	kS	1	52	29.	II	kS	4	28
	II	zS	20	37		II	zP	2	04		II	zP	4	41
	II	kS	23	16		II	kP	4	36		II	kP	7	13
	II	zP	23	24		I	zM	11	31		I	zM	13	25
	II	kP	1	58		I	kZ	15	08		I	kZ	17	02
15.	I	zM	9	37	22.	IV	zM	15	25	30.	I	zS	10	33
	I	kZ	13	13		IV	kM	17	30		I	zP	11	57
	I	zS	6	45		I	zS	8	39		I	kS	12	47
	I	zP	8	07		I	zP	10	03		I	kP	14	10
	I	kS	8	59		I	kS	10	53		II	zM	19	58
16.	I	kP	10	20	23.	I	kP	12	15		II	kM	22	35
	II	zM	14	47		II	zM	17	22		II	zZ	22	49
	II	kM	17	25		II	kM	20	00		IV	zS	0	14
	II	zZ	17	33		II	zZ	20	12		II	kZ	1	20
	II	kZ	20	06		II	kZ	22	44		IV	kS	2	03
17.	I	zM	4	05	24.	I	zM	5	59	1.	I	zM	7	53
	I	kZ	7	42		I	kZ	9	37		I	kZ	11	31
	III	zM	7	47		III	zM	11	47		III	zM	15	48
	III	kM	10	56		III	kM	14	55		III	kM	18	55
	III	zZ	13	27		III	zZ	17	33		III	zZ	21	36
18.	III	kZ	16	18	25.	III	kZ	20	22	Julij				
	I	zS	1	13		I	zS	3	07	2.	III	kZ	0	22
	I	zP	2	36		I	zP	4	31		I	zS	5	01
	I	kS	3	28		I	kS	5	22		I	zP	6	26
	I	kP	4	49		I	kP	6	44		I	kS	7	15
19.	II	zS	9	55	26.	II	zS	12	31		I	kP	8	38
	II	kS	12	34		II	kS	15	10	3.	II	zS	15	08
	II	zP	12	44		II	zP	15	23		II	kS	17	46
	II	kP	15	17		II	kP	17	55		II	zP	17	59
	I	zM	22	34		I	zM	0	28		II	kP	20	30
20.	I	kZ	2	10	27.	I	kZ	4	05	4.	I	zM	2	22
	I	zS	19	42		I	zS	21	36		I	kZ	5	59
	I	zP	21	05		I	zP	23	00		I	zS	23	30
	I	kS	21	56		I	kS	23	50		I	zP	0	54
	I	kP	23	18		I	kP	1	13		I	kS	1	44
21.	II	zM	4	04	28.	II	zM	6	40	5.	I	kP	3	07
	II	kM	6	42		II	kM	9	18		II	zM	9	15
	II	zZ	6	53		II	zZ	9	31		II	kM	11	53
	II	kZ	9	25		II	kZ	12	02		II	zZ	12	07
	I	zM	17	02		I	zM	18	56		II	kZ	14	37
22.	I	kZ	20	39	29.	I	kZ	22	34	6.	I	zM	20	50
	III	zS	21	47		III	zS	1	49		I	kZ	0	27
	III	kS	0	57		III	kS	4	57		III	zS	5	50
	III	zP	3	33		III	zP	7	39		III	kS	8	57
	III	kP	6	24		III	kP	10	26		III	zP	11	40
23.	I	zS	14	10	30.	I	zS	16	04	7.	III	kP	14	24
	I	zP	15	34		I	zP	17	29		I	zS	17	58
	I	kS	16	25		I	kS	18	18		I	zP	19	22
	I	kP	17	47		I	kP	19	41					
	II	zS	23	13		II	zS	1	49					

Datum	Pojav		Čas		Datum	Pojav		Čas		Datum	Pojav		Čas	
	Satelit		h	m		Satelit		h	m		Satelit		h	m
5.	I	kS	20	12	12.	I	kS	22	06	19.	I	kS	0	00
	I	kP	21	35		I	kP	23	27		I	kP	1	19
	II	zS	4	26		II	zS	7	02		II	zS	9	37
	II	kS	7	04		II	kS	9	39	20.	II	kS	12	14
	II	zP	7	17		II	zP	9	50		II	zP	12	21
6.	II	kP	9	47	13.	II	kP	12	19		II	kP	14	49
	I	zM	15	19		I	zM	17	13		I	zM	19	07
	I	kZ	18	55		I	kZ	20	48		I	kZ	22	39
	I	zS	12	26		I	zS	14	20		I	zS	16	14
	I	zP	13	51		I	zP	15	43		I	zP	17	34
7.	I	kS	14	41	14.	I	kS	16	35	21.	I	kS	18	29
	I	kP	16	03		I	kP	17	55		I	kP	19	47
	II	zM	22	33		II	zM	1	09		II	zM	3	45
	II	kM	1	11		II	kM	3	46		II	kM	6	22
	II	zZ	1	24		II	zZ	3	57		II	zZ	6	28
8.	II	kZ	3	54	15.	II	kZ	6	26	22.	II	kZ	8	57
	I	zM	9	47		I	zM	11	41		I	zM	13	35
	I	kZ	13	24		I	kZ	15	16		I	kZ	17	06
	III	zM	19	48		III	zM	23	49		III	zM	3	50
	III	kM	22	54		III	kM	2	54		III	kM	6	54
9.	III	zZ	1	34	16.	III	zZ	5	28	23.	III	zZ	9	18
	III	kZ	4	17		III	kZ	8	08		I	zS	10	43
	I	zS	6	55		I	zS	8	49		III	kZ	11	55
	I	zP	8	19		I	zP	10	11		I	zP	12	02
	I	kS	9	09		I	kS	11	03		I	kS	12	57
10.	IV	zM	9	46	17.	I	kP	12	23	24.	I	kP	14	14
	I	kP	10	31		II	zS	20	20		II	zS	22	55
	IV	kM	11	32		II	kS	22	57		II	kS	1	32
	II	zS	17	44		II	zP	23	06		II	zP	1	35
	II	kS	20	21		II	kP	1	34		II	kP	4	03
11.	II	zP	20	34	18.	I	zM	6	10	25.	I	zM	8	04
	II	kP	23	03		I	kZ	9	43		I	kZ	11	34
	I	zM	4	16		IV	zS	18	40		I	zS	5	11
	I	kZ	7	52		IV	kS	20	04		I	zP	6	30
	I	zS	1	23		I	zS	3	17		I	kS	7	26
12.	I	zP	2	47	19.	I	zP	4	39	26.	I	kP	8	42
	I	kS	3	38		I	kS	5	32		II	zM	17	03
	I	kP	4	59		I	kP	6	51		II	kM	19	40
	II	zM	11	51		II	zM	14	27		II	zZ	19	43
	II	kM	14	28		II	kM	17	04		II	kZ	22	11
13.	II	zZ	14	41	20.	II	zZ	17	13	27.	I	zM	2	32
	II	kZ	17	10		II	kZ	19	42		IV	zM	4	08
	I	zM	22	44		I	zM	0	38		IV	kM	5	31
	I	kZ	2	20		I	kZ	4	11		I	kZ	6	01
	III	zS	9	51		III	zS	13	52		III	zS	17	53
14.	III	kS	12	57	21.	III	kS	16	57	28.	III	kS	20	57
	III	zP	15	37		III	zP	19	29		III	zP	23	16
	III	kP	18	18		I	zS	21	46		I	zS	23	40
	I	zS	19	52		III	kP	22	08		I	zP	0	57
	I	zP	21	15		I	zP	23	07		III	kP	1	52

Datum		Pojav		Datum		Pojav		Datum		Pojav						
Satelit		Čas		Satelit		Čas		Satelit		Čas						
		h	m			h	m			h	m					
27.	I	kS	1	54	3.	IV	kS	14	01	11.	I	kZ	4	06		
	I	kP	3	09		II	zS	14	49		I	zS	21	57		
	II	zS	12	13		II	zP	17	15		IV	zM	22	36		
	II	zP	14	49		II	kS	17	25		I	zP	23	02		
	II	kS	14	50		II	kP	19	42		IV	kM	23	25		
	II	kP	17	16		I	zM	22	55		I	kS	0	11		
	I	zM	21	01		I	kZ	2	18		I	kP	1	14		
	I	kZ	0	29		I	zS	20	03		II	zM	11	35		
	I	zS	18	08		I	zP	21	14		II	kZ	16	15		
	I	zP	19	25		I	kS	22	17		I	zM	19	17		
28.	I	kS	20	23	4.	I	kP	23	26	12.	I	kZ	22	32		
	I	kP	21	37		II	zM	8	58		III	zM	15	54		
	II	zM	6	22		II	kZ	13	51		I	zS	16	25		
	II	kZ	11	25		I	zM	17	23		I	zP	17	29		
29.	I	zM	15	29	5.	I	kZ	20	45	13.	I	kS	18	39		
	I	kZ	18	56		III	zM	11	53		III	kM	18	54		
	III	zM	7	51		I	zS	14	31		I	kP	19	41		
	III	kM	10	54		III	kM	14	54		III	zZ	20	18		
30.	I	zS	12	37	6.	I	zP	15	41	14.	III	kZ	22	49		
	III	zZ	13	03		III	zZ	16	44		II	zS	6	42		
	I	zP	13	52		I	kS	16	45		II	zP	8	49		
	I	kS	14	51		I	kP	17	53		II	kS	9	17		
	III	kZ	15	38		III	kZ	19	16		II	kP	11	14		
	I	kP	16	04		II	zS	4	06		I	zM	13	46		
	II	zS	1	31		II	zP	6	26		I	kZ	16	59		
	II	zP	4	02		II	kS	6	42		I	zS	10	54		
	II	kS	4	07		II	kP	8	53		I	zP	11	56		
	II	kP	6	29		I	zM	11	52		I	kS	13	08		
31.	I	zM	9	58	7.	I	kZ	15	12	15.	I	kP	14	08		
	I	kZ	13	23		I	zS	9	00		II	zM	0	53		
	I	zS	7	06		I	zP	10	08		II	kZ	5	25		
	I	zP	8	20		I	kS	11	14		I	zM	8	14		
	I	kS	9	20		I	kP	12	20		I	kZ	11	26		
	I	kP	10	31		II	zM	22	16		I	zS	5	23		
	II	zM	19	40		8.	II	kZ	3		03	16.	III	zS	5	57
	Avgust	9.	I	zM		6	20	I	zP		6	23	I	zS	6	23
			I	kZ		9	39	I	kS		7	37	I	kP	7	37
			III	zS		1	55	III	kS		8	56	I	kP	8	34
I			zS	3	28	III	kS	8	56	III	kS	8	56			
I			zP	4	35	I	zP	4	35	III	zP	10	09			
III			kS	4	56	III	kS	4	56	III	kP	12	39			
I			kS	5	42	I	kS	5	42	II	zS	20	00			
III			zP	6	36	III	zP	6	36	II	zP	21	59			
I			kP	6	47	I	kP	6	47	II	kS	22	35			
III			kP	9	07	III	kP	9	07	17.	II	kP	0	24		
2.	10.	III	zP	2	47	II	zS	17	24	18.	I	zM	2	43		
		III	zP	2	58	II	zP	19	38		I	kZ	5	52		
		I	kS	3	48	II	kS	20	00		I	zS	23	51		
		I	kP	4	59	II	kP	22	04		I	zP	0	49		
		III	zS	5	32	I	zM	0	49		I	kS	2	05		
		IV	zS	13	12											

Datum	Pojav		Čas		Datum	Pojav		Čas		Datum	Pojav		Čas			
	Satelit		h	m		Satelit		h	m		Satelit		h	m		
19.	I	kP	3	01	27.	I	zP	21	02	4.	III	zM	3	56		
	II	zM	14	12		I	kS	22	28		III	kZ	9	05		
	II	kZ	18	36		I	kP	23	13		II	zS	14	28		
	I	zM	21	11		III	zM	23	55		II	zP	15	42		
	I	kZ	0	19		III	kM	2	53		II	kS	17	01		
	I	zS	18	20		III	zZ	3	14		II	kP	18	07		
	I	zP	19	16		III	kZ	5	43		I	zM	19	28		
	III	zM	19	55		II	zS	11	52		I	kZ	22	15		
	I	kS	20	34		II	zP	13	26		I	zS	16	38		
	I	kP	21	28		II	kS	14	27		I	zP	17	13		
20.	III	kM	22	53	28.	II	kP	15	51	5.	I	kS	18	51		
	III	zZ	23	48		I	zM	17	34		I	kP	19	25		
	III	kZ	2	18		I	kZ	20	31		II	zM	8	45		
	II	zS	9	17		I	zS	14	43		II	kZ	12	23		
	II	zP	11	09		I	zP	15	28		I	zM	13	57		
	II	kS	11	52		I	kS	16	57		I	kZ	16	41		
	II	kP	13	34		I	kP	17	40		6.	I	zS	11	06	
	I	zM	15	40		II	zM	6	07		I	zP	11	39		
	I	kZ	18	45		II	kZ	10	05		I	kS	13	20		
	I	zS	12	48		I	zM	12	02		I	kP	13	51		
21.	I	zP	13	42	30.	I	kZ	14	57	7.	III	zS	18	02		
	I	kS	15	02		I	zS	9	12		III	zP	20	21		
	I	kP	15	54		I	zP	9	54		III	kS	20	58		
	II	zM	3	30		I	kS	11	26		III	kP	22	51		
	II	kZ	7	46		I	kP	12	06		II	zS	3	45		
	I	zM	10	08		III	zS	14	01		II	zP	4	50		
	I	kZ	13	12		III	kS	16	58		II	kS	6	19		
	I	zS	7	17		III	zP	17	01		II	kP	7	15		
	I	zP	8	09		III	kP	19	31		I	zM	8	25		
	I	kS	9	31		II	zS	1	10		I	kZ	11	07		
22.	III	zS	9	58	31.	II	zP	2	34	8.	I	zS	5	35		
	I	kP	10	21		II	kS	3	44		I	zP	6	05		
	III	kS	12	57		II	kP	5	00		I	kS	7	49		
	III	zP	13	37		I	zM	6	31		I	kP	8	17		
	III	kP	16	06		I	kZ	9	23		II	zM	22	04		
	II	zS	22	35		September					9.	II	kZ	1	31	
	II	zP	0	18		1.	I	zS				I	zM	2	54	
	II	kS	1	09								I	kZ	5	33	
	II	kP	2	43								I	zS	0	04	
	I	zM	4	37								I	zP	0	31	
I	kZ	7	38	I	kS					2		18				
I	zS	1	46	I	kP					2		43				
I	zP	2	35	II	zM					19		26				
I	kS	4	00	II	kZ					23		14				
I	kP	4	47	2.	I					zM		0	59	III	kZ	12
II	zM	16	49		I					kZ	3	49	II	zS	17	03
II	kZ	20	56		I	kZ	3	49	II	zP	17	57				
I	zM	23	05		I	zS	22	09	II	kS	19	36				
I	kZ	2	04		I	zP	22	47	II	kP	20	22				
I	zS	20	14		3.	I	kS	0	23	I	zM	21	22			
						I	kP	0	59	I	kZ	23	59			

Datum	Pojav		Čas		Datum	Pojav		Čas		Datum	Pojav		Čas	
	Satelit		h	m		Satelit		h	m		Satelit		h	m
11.	I	zS	18	32	20.	I	zS	14	56	29.	III	kP	8	41
	I	zP	18	57		I	zP	15	07		III	kS	9	00
	I	kS	20	46		I	kS	17	10		II	zP	11	29
	I	kP	21	09		I	kP	17	19		II	zS	11	31
12.	II	zM	11	22	21.	III	zS	2	05		II	kP	13	55
	II	kZ	14	39		III	zP	2	53		II	kS	14	03
	I	zM	15	51		III	kS	4	59		I	zZ	14	06
	I	kZ	18	25		III	kP	5	25		I	kM	16	21
13.	I	zS	13	01	22.	II	zS	8	56		I	zP	11	16
	I	zP	13	23		II	zP	9	16		I	zS	11	20
	I	kS	15	15		II	kS	11	28		I	kP	13	29
	I	kP	15	35		II	kP	11	42		I	kS	13	34
14.	III	zS	22	04	23.	I	zM	12	14	30.	II	zZ	5	50
	III	zP	23	38		I	kZ	14	34		II	kM	8	32
	III	kS	0	59		I	zS	9	25		I	zZ	8	32
	III	kP	2	09		I	zP	9	33		I	kM	10	50
15.	II	zS	6	21	24.	I	kS	11	39	Oktober				
	II	zP	7	03		I	kP	11	45	1.	I	zP	5	42
	II	kS	8	54		II	kZ	6	02		I	zS	5	49
	II	kP	9	29		I	zM	6	43		I	kP	7	55
16.	I	zM	10	20	25.	I	kZ	9	00		I	kS	8	03
	I	kZ	12	51		I	zS	3	54		I	kS	8	03
	I	zS	7	30		I	zP	3	59		III	zZ	19	39
	I	zP	7	49		I	kS	6	07	2.	III	kM	22	55
17.	I	kS	9	44	26.	I	kP	6	11		II	zP	0	35
	I	kP	10	01		III	zM	16	02		II	zS	0	49
	II	zM	0	42		III	kZ	18	58		I	zZ	2	58
	II	kZ	3	47		II	zS	22	14	3.	II	kP	3	02
18.	I	zM	4	48	27.	II	zP	22	23		II	kS	3	21
	I	kZ	7	17		II	kS	0	46		I	kM	5	19
	I	zS	1	59		II	kP	0	49		I	zP	0	08
	I	zP	2	15		I	zM	1	11		I	zS	0	18
19.	I	kS	4	12	28.	I	kZ	3	26	4.	I	kP	2	21
	I	kP	4	27		I	zS	22	22		I	kS	2	31
	III	zM	12	00		I	zP	22	25		II	zZ	18	57
	III	kZ	15	42		I	kS	0	36		I	zZ	21	24
20.	II	zS	19	38	29.	I	kP	0	37	5.	II	kM	21	50
	II	zP	20	10		II	zM	16	38		I	kM	23	47
	II	kS	22	11		II	kZ	19	09		I	zP	18	34
	II	kP	22	35		II	kM	19	12		I	zS	18	47
21.	I	zM	23	17	30.	I	zM	19	40	6.	I	kP	20	47
	I	kZ	1	43		I	kZ	21	52		I	kS	21	00
	I	zS	20	27		I	kM	21	53		III	zP	9	22
	I	zP	20	41		I	zP	16	51		III	zS	10	10
22.	I	kS	22	41	31.	I	zS	16	51	7.	III	kP	11	58
	I	kP	22	53		I	kP	19	03		III	kS	13	01
	II	zM	14	00		I	kS	19	05		II	zP	13	42
	II	kZ	16	54		III	zP	6	07		II	zS	14	07
23.	I	zM	17	45	1.	III	zS	6	07		I	zZ	15	50
	I	kZ	20	08										
	I	kS	22	41										
	I	kP	22	53										

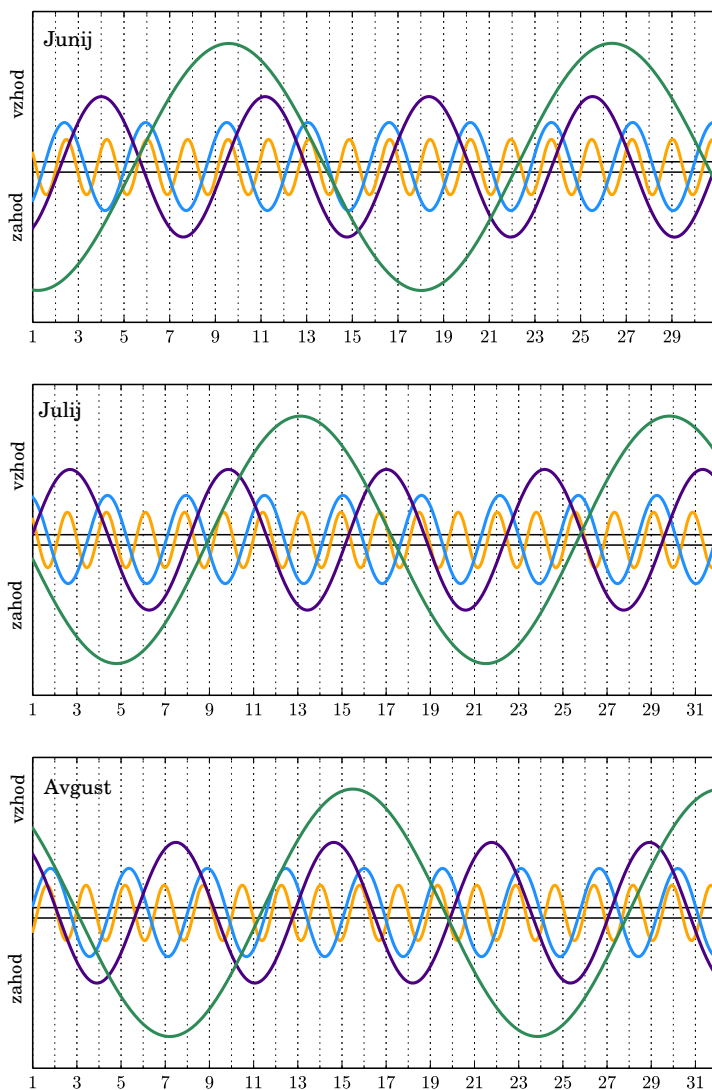
Datum	Pojav		Čas		Datum	Pojav		Čas		Datum	Pojav		Čas	
	Satelit		h	m		Satelit		h	m		Satelit		h	m
6.	II	kP	16	08	15.	I	zZ	12	00	24.	II	zP	7	17
	II	kS	16	38		II	kM	13	48		I	zZ	8	11
	I	kM	18	16		I	kM	14	39		II	zS	8	36
	I	zP	13	00		I	zP	9	11		II	kP	9	46
	I	zS	13	15		I	zS	9	40		III	kM	10	56
	I	kP	15	13		I	kP	11	24		I	kM	11	03
7.	I	kS	15	29	16.	I	kS	11	53		II	kS	11	06
	II	zZ	8	05		III	zZ	2	11		I	zP	5	23
	I	zZ	10	16		II	zP	5	02	25.	I	zS	6	04
8.	II	kM	11	10		II	zS	6	00		I	kP	7	36
	I	kM	12	44		I	zZ	6	26		I	kS	8	18
	I	zP	7	26		III	kM	6	56		II	zZ	1	47
	I	zS	7	44		II	kP	7	30		I	zZ	2	37
	I	kP	9	39		II	kS	8	31		I	kM	5	31
	I	kS	9	58	17.	I	kM	9	08		II	kM	5	45
9.	III	zZ	22	54		I	zP	3	37		I	zP	23	49
	II	zP	2	48		I	zS	4	09	26.	I	zS	0	33
	III	kM	2	55		I	kP	5	50		I	kP	2	02
	II	zS	3	24		I	kS	6	22		I	kS	2	47
	I	zZ	4	42		II	zZ	23	29		III	zP	19	18
	II	kP	5	15	18.	I	zZ	0	52		II	zP	20	26
10.	II	kS	5	56		II	kM	3	07	27.	I	zZ	21	04
	I	kM	7	13		I	kM	3	37		II	zS	21	54
	I	zP	1	53		I	zP	22	04		III	kP	22	03
	I	zS	2	13		I	zS	22	38		III	zS	22	19
	I	kP	4	05	19.	I	kP	0	16		II	kP	22	55
	I	kS	4	27		I	kS	0	51		I	kM	0	00
11.	II	zZ	21	12		III	zP	15	57		II	kS	0	24
	I	zZ	23	08		II	zP	18	10	28.	III	kS	1	06
	II	kM	0	28		III	zS	18	16		I	zP	18	16
	I	kM	1	42		III	kP	18	39		I	zS	19	02
	I	zP	20	19		II	zS	19	18		I	kP	20	29
	I	zS	20	42		I	zZ	19	18	29.	I	kS	21	15
12.	I	kP	22	31	20.	II	kP	20	38		II	zZ	14	57
	I	kS	22	55		III	kS	21	05		I	zZ	15	30
	III	zP	12	38		II	kS	21	49		I	kM	18	29
	III	zS	14	13		I	kM	22	05		II	kM	19	05
	III	kP	15	17		I	zP	16	30		I	zP	12	43
	II	zP	15	55	21.	I	zS	17	06		I	zS	13	31
13.	II	zS	16	42		I	kP	18	43	30.	I	kP	14	56
	III	kS	17	02		I	kS	19	20		I	kS	15	44
	I	zZ	17	34		II	zZ	12	38		III	zZ	7	53
	II	kP	18	23		I	zZ	13	44		II	zP	8	35
	II	kS	19	13		II	kM	16	26		I	zZ	8	57
	I	kM	20	10	22.	I	kM	16	34		II	zS	10	11
14.	I	zP	14	45		I	zP	10	56	31.	III	kZ	10	39
	I	zS	15	11		I	zS	11	35		II	kP	11	04
	I	kP	16	57		I	kP	13	09		III	zM	11	11
	I	kS	17	24		I	kS	13	49		I	kM	11	58
14.	II	zZ	10	21		23.	III	zZ	5	30	II	kS	12	42

Datum	Pojav		Čas		Datum	Pojav		Čas		Datum	Pojav		Čas	
	Satelit		h	m		Satelit		h	m		Satelit		h	m
31.	III	kM	13	58		I	kP	10	10	16.	I	zP	4	13
	I	zP	6	09		I	kS	11	09		I	zS	5	21
	I	zS	7	00	8.	I	zZ	5	11		I	kP	6	27
	I	kP	8	22		II	zZ	5	29		I	kS	7	34
	I	kS	9	13		I	kM	8	21	17.	I	zZ	1	26
November						II	kM	10	02		II	zP	2	27
1.	II	zZ	3	07	9.	I	zP	2	24		II	zS	4	41
	I	zZ	3	23		I	zS	3	25		I	kM	4	45
2.	I	kM	6	26		I	kP	4	37		III	zP	4	48
	II	kM	7	23		I	kS	5	38		II	kP	4	59
3.	I	zP	0	36	10.	I	zZ	23	38		II	kS	7	11
	I	zS	1	29		II	zP	0	04		III	kP	7	40
4.	I	kP	2	49		III	zP	1	13		III	zS	9	27
	I	kS	3	42		II	zS	2	05		III	kS	12	10
5.	III	zP	21	43		II	kP	2	35		I	zP	22	41
	II	zP	21	44		I	kM	2	50	18.	I	zS	23	50
6.	I	zZ	21	50		III	kP	4	03		I	kP	0	54
	II	zS	23	29		II	kS	4	35		I	kS	2	03
7.	II	kP	0	14		III	zS	5	24		I	zZ	19	54
	III	kP	0	30		III	kS	8	08		II	zZ	21	08
8.	I	kM	0	55	11.	I	zP	20	51		I	kM	23	14
	III	zS	1	21		I	zS	21	54	19.	II	kM	2	00
9.	II	kS	1	59		I	kP	23	05		I	zP	17	08
	III	kS	4	07		I	kS	0	07		I	zS	18	19
10.	I	zP	19	03		I	zZ	18	05		I	kP	19	22
	I	zS	19	58		II	zZ	18	41		I	kS	20	32
11.	I	kP	21	16		I	kM	21	19	20.	I	zZ	14	21
	I	kS	22	11	12.	II	kM	23	22		II	zP	15	40
12.	I	zZ	16	17		I	zP	15	19		I	kM	17	43
	II	zZ	16	18		I	zS	16	23		II	zS	17	59
13.	I	kM	19	24		I	kP	17	32		II	kP	18	11
	II	kM	20	43		I	kS	18	36		III	zZ	18	32
14.	I	zP	13	30	13.	I	zZ	12	32		II	kS	20	28
	I	zS	14	27		II	zP	13	16		III	kZ	21	24
15.	I	kP	15	43		III	zZ	14	54		III	zM	23	19
	I	kS	16	40		II	zS	15	23	21.	III	kM	2	02
16.	I	zZ	10	44		II	kP	15	47		I	zP	11	36
	II	zP	10	54		I	kM	15	48		I	zS	12	48
17.	III	zZ	11	21		III	kZ	17	44		I	kP	13	50
	II	zS	12	47		II	kS	17	53		I	kS	15	01
18.	II	kP	13	24		III	zM	19	17	22.	I	zZ	8	49
	I	kM	13	53	14.	III	kM	22	01		II	zZ	10	21
19.	III	zM	15	14		I	zP	9	46		I	kM	12	12
	II	kS	15	17		I	zS	10	52		II	kM	15	19
20.	III	kM	17	59		I	kP	11	59	23.	I	zP	6	04
	III	kM	17	59	15.	I	kS	13	05		I	zS	7	17
21.	I	zP	7	57		I	zZ	6	59		I	kP	8	18
	I	zS	8	56		II	zZ	7	54		I	kS	9	30
22.						I	kM	10	17	24.	I	zZ	3	16
						II	kM	12	41		II	zP	4	53

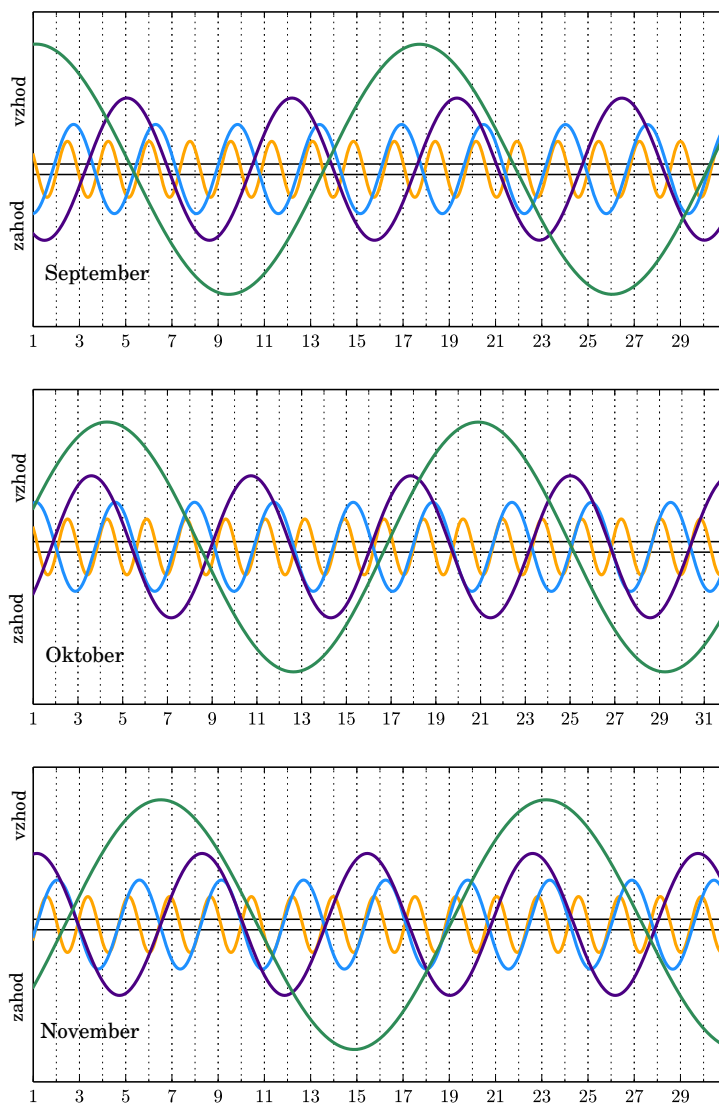
Datum		Pojav		Datum		Pojav		Datum		Pojav				
Satelit		Čas		Satelit		Čas		Satelit		Čas				
		h	m			h	m			h	m			
25.	I	kM	6	41	II	kP	9	53	9.	II	kS	14	58	
	II	zS	7	18	II	zS	9	54		III	zP	16	06	
	II	kP	7	25	III	zP	12	15		III	kP	19	02	
	III	zP	8	29	II	kS	12	22		III	zS	21	37	
	II	kS	9	46	III	kP	15	09		III	kS	0	16	
	III	kP	11	22	III	zS	17	33		I	zP	4	17	
	III	zS	13	30	III	kS	20	14		I	zS	5	38	
	III	kS	16	12	2.	I	zP	2		24	I	kP	6	31
	I	zP	0	32	I	zS	3	42		I	kS	7	51	
	I	zS	1	46	I	kP	4	38		10.	I	zZ	1	29
26.	I	kP	2	45	I	kS	5	55	11.	II	zZ	4	41	
	I	kS	3	59	I	zZ	23	36		I	kM	5	00	
	I	zZ	21	44	3.	II	zZ	2		07	II	kZ	7	16
	II	zZ	23	36	I	kM	3	05		II	zM	7	26	
	I	kM	1	10	II	kZ	4	42		II	kM	9	56	
	II	kM	4	39	II	zM	4	47		I	zP	22	46	
	I	zP	19	00	II	kM	7	18		12.	I	zS	0	07
	I	zS	20	15	I	zP	20	52			I	kP	1	00
	I	kP	21	13	I	zS	22	11			I	kS	2	20
	I	kS	22	28	I	kP	23	06			I	zZ	19	57
I	zZ	16	12	4.	I	kS	0	24	II		zP	23	07	
II	zP	18	06	I	zZ	18	04	I	kM		23	29		
27.	I	kM	19	38	II	zP	20	36	13.	II	kP	1	40	
	II	zS	20	36	I	kM	21	34		II	zS	1	48	
	II	kP	20	39	II	kP	23	08		II	kS	4	16	
	III	zZ	22	14	II	zS	23	12		III	zZ	5	54	
	II	kS	23	04	5.	II	kS	1		40	III	kZ	8	51
	III	kZ	1	08	III	zZ	2	02		III	zM	11	27	
	III	zM	3	22	III	kZ	4	57		III	kM	14	05	
	III	kM	6	03	III	zM	7	24		I	zP	17	14	
	I	zP	13	28	III	kM	10	04		I	zS	18	36	
	I	zS	14	44	I	zP	15	20		I	kP	19	28	
29.	I	kP	15	41	I	zS	16	40	14.	I	kS	20	49	
	I	kS	16	57	I	kP	17	34		I	zZ	14	26	
	I	zZ	10	40	I	kS	18	53		I	kM	17	58	
	II	zZ	12	51	6.	I	zZ	12		32	II	zZ	17	59
	I	kM	14	07	II	zZ	15	24		II	kZ	20	34	
	II	kZ	15	25	I	kM	16	03		II	zM	20	45	
	II	zM	15	28	II	kZ	17	58		II	kM	23	15	
	II	kM	17	58	II	zM	18	07		15.	I	zP	11	43
	I	zP	7	56	II	kM	20	36			I	zS	13	05
	I	zS	9	13	7.	I	zP	9			49	I	kP	13
I	kP	10	10	I	zS	11	09	I	kS		15	18		
I	kS	11	26	I	kP	12	03	I	zZ		8	54		
December				I	kS	13	22	II	zP		12	24		
1.					8.	I	zZ	7	01	I	kM	12	27	
	I	zZ	5	08	II	zP	9	51	II	kP	14	57		
	II	zP	7	21	I	kM	10	32	II	zS	15	07		
	I	kM	8	36	II	kP	12	24	II	kS	17	35		
					II	zS	12	30	III	zP	20	02		

Datum	Pojav		Čas		Datum	Pojav		Čas		Datum	Pojav		Čas	
	Satelit					Satelit					Satelit			
			h	m				h	m			h	m	
16.	III	kP	22	59	I	zP	8	08		I	kP	12	18	
	III	zS	1	40	III	kS	8	19		III	kS	12	21	
	III	kS	4	18	I	zS	9	30		I	kS	13	38	
	I	zP	6	12	I	kP	10	22	31.	I	zZ	7	15	
	I	zS	7	34	I	kS	11	42		I	kM	10	47	
I	kP	8	26	24.	I	zZ	5	18		II	zZ	12	36	
I	kS	9	47		I	kM	8	51		II	kZ	15	12	
I	zZ	3	23		II	zZ	9	56		II	zM	15	23	
I	kM	6	56		II	kZ	12	31	II	kM	17	51		
II	zZ	7	17		II	zM	12	44						
17.	II	kZ	9	53	25.	II	kM	15	13					
	II	zM	10	05		I	zP	2	37					
	II	kM	12	35		I	zS	3	59					
	I	zP	0	41		I	kP	4	51					
	I	zS	2	03		I	kS	6	11					
18.	I	kP	2	55	26.	I	zZ	23	47					
	I	kS	4	16		I	kM	3	20					
	I	zZ	21	52		II	zP	4	18					
	I	kM	1	25		II	kP	6	52					
	II	zP	1	41		II	zS	7	02					
19.	II	kP	4	15	27.	II	kS	9	29					
	II	zS	4	25		III	zZ	13	56					
	II	kS	6	53		III	kZ	16	53					
	III	zZ	9	53		III	zM	19	33					
	III	kZ	12	50		I	zP	21	06					
20.	III	zM	15	30	28.	III	kM	22	08					
	III	kM	18	07		I	zS	22	28					
	I	zP	19	10		I	kP	23	20					
	I	zS	20	32		I	kS	0	40					
	I	kP	21	24		I	zZ	18	16					
21.	I	kS	22	44	29.	I	kM	21	49					
	I	zZ	16	21		II	zZ	23	15					
	I	kM	19	54		II	kZ	1	51					
	II	zZ	20	36		II	zM	2	03					
	II	kZ	23	11		II	kM	4	32					
22.	II	zM	23	24	30.	I	zP	15	35					
	II	kM	1	53		I	zS	16	57					
	I	zP	13	39		I	kP	17	49					
	I	zS	15	01		I	kS	19	09					
	I	kP	15	53		I	zZ	12	45					
23.	I	kS	17	14	31.	I	kM	16	18					
	I	zZ	10	49		II	zP	17	37					
	I	kM	14	22		II	kP	20	11					
	II	zP	14	59		II	zS	20	20					
	II	kP	17	33		II	kS	22	47					
24.	II	zS	17	43	32.	III	zP	4	08					
	II	kS	20	11		III	kP	7	05					
	III	zP	0	03		III	zS	9	46					
	III	kP	3	00		I	zP	10	04					
	III	zS	5	43		I	zS	11	26					

10.2. Lege velikih Jupitrovih satelitov

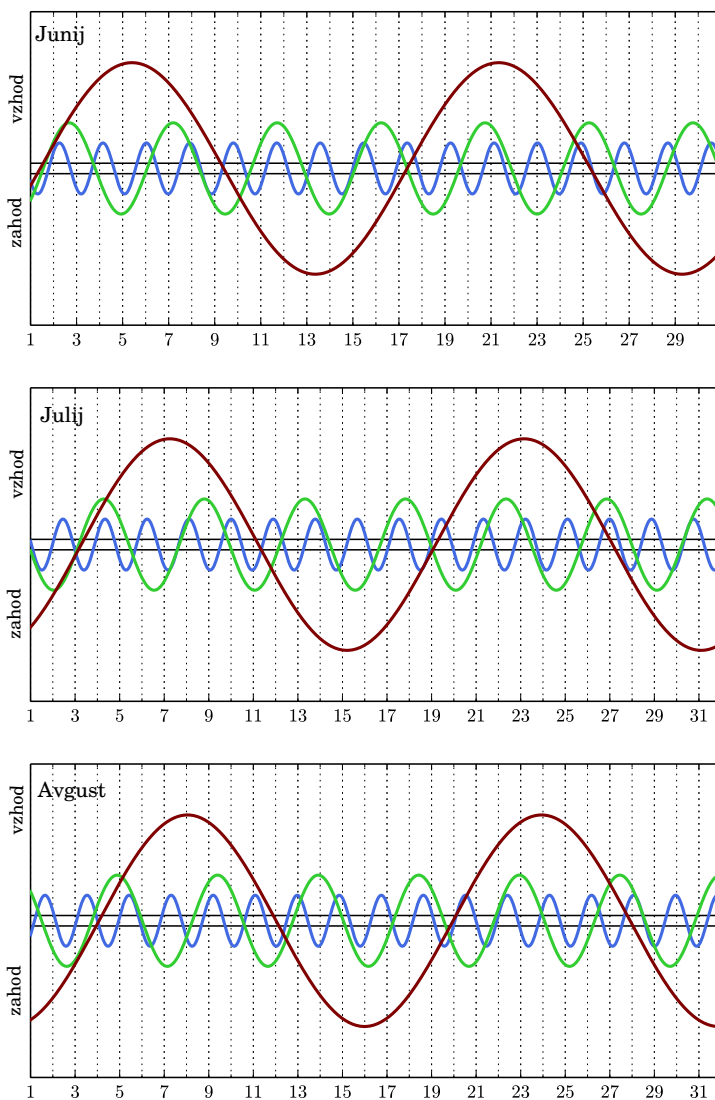


Slika 11: Krivulje predstavljajo lege velikih Jupitrovih satelitov glede na planet, ki leži med vzporednima črtama. Z oranžno barvo je označena krivulja satelita Io, z modro Evrope, z vijolično Ganimedea in z zeleno Kaliste. Na vodoravni osi je dan v mesecu, na navpični osi pa oddaljenost od planeta.

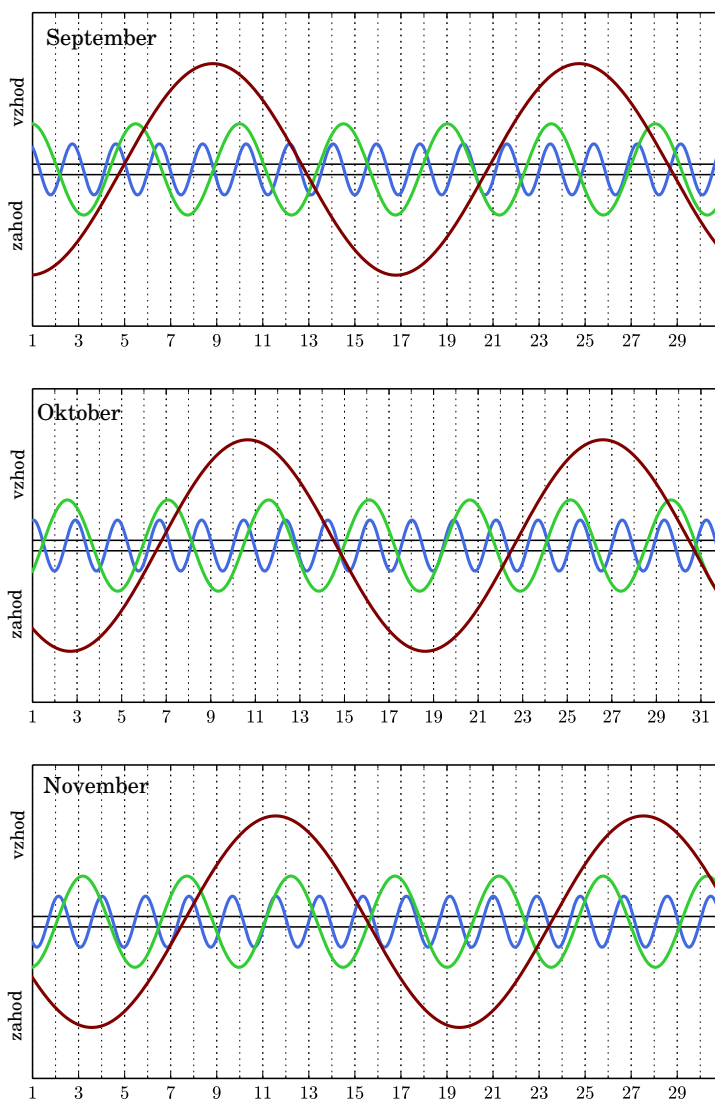


Slika 12: Krivulje predstavljajo lege velikih Jupitrovih satelitov glede na planet, ki leži med vzporednima črtama. Z oranžno barvo je označena krivulja satelita Io, z modro Evrope, z vijolično Ganimeda in z zeleno Kaliste. Na vodoravni osi je dan v mesecu, na navpični osi pa oddaljenost od planeta.

10.3. Saturnovi sateliti



Slika 13: Krivulje predstavljajo lege velikih Saturnovih satelitov glede na planet, ki leži med vzporednima črtama. Z modro barvo je označena krivulja satelita Tetija, z zeleno satelita Rea in z rjavo satelita Titan. Na vodoravni osi je dan v mesecu, na navpični osi pa oddaljenost od planeta.



Slika 14: Krivulje predstavljajo lege velikih Saturnovih satelitov glede na planet, ki leži med vzporednima črtama. Z modro barvo je označena krivulja satelita Tetija, z zeleno satelita Rea in z rjavo satelita Titan. Na vodoravni osi je dan v mesecu, na navpični osi pa oddaljenost od planeta.

10.4. Saturnov satelit Titan

Največje elongacije od planeta

zahodne				vzhodne			
Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas	Datum	Čas
	h		h		h		h
4. 1.	10,0	15. 7.	6,8	12. 1.	10,3	7. 7.	8,0
20.	10,6	31.	4,4	28.	10,9	23.	5,6
5. 2.	11,3	16. 8.	1,7	13. 2.	11,6	8. 8.	3,0
21.	11,9	31.	23,2	1. 3.	12,2	24.	0,5
9. 3.	12,5	16. 9.	20,7	17.	12,7	8. 9.	22,0
25.	12,9	2. 10.	18,7	2. 4.	14,0	24.	19,6
10. 4.	14,0	18.	17,0	18.	13,9	10. 10.	17,7
26.	13,8	3. 11.	14,7	4. 5.	13,6	26.	16,3
12. 5.	13,2	19.	13,9	20.	12,8	11. 11.	14,3
28.	12,3	5. 12.	13,7	5. 6.	11,6	27.	13,8
13. 6.	10,8	21.	13,7	21.	10,0	13. 12.	13,6
29.	9,0					29.	13,8

11. Kometi v letu 2022

Opazovalci iz severne poloble bi lahko dočakali binokularni komet maja in še enega poleti. Štirje periodični kometi bi lahko bili dovolj svetli za vizualno opazovanje, vendar bodo še vedno potrebovali večji binokular ali teleskop.

Te napovedi se osredotočajo na komete, ki bi lahko postali dosegljivi vizualnim opazovalcem. Vendar se kometi pogosto ne obnašajo po pričakovanjih in lahko prinesejo presenečenja. Zaželeno je, da opazovalci pogosto merijo sij, še posebej povratnih kometov, saj njihovo spremljanje skozi več povratkov v perihilej pomaga k razumevanju njihove evolucije.

Teorije nastanka in razvoja kometov nakazujejo, da lahko katerikoli komet razpade kadarkoli. Zato je smiselno občasno opazovati tudi šibke komete, ki so pogosto spregledani. Lahko so zanimive tarče za opazovalce s CCD kamerami in ostale, ki imajo dostop do večjih astronomskih teleskopov. Opazovalcem priporočamo meritve vizualne ali V magnitude, ki jih poleg meritev ostalih fizikalnih parametrov lahko vnašajo v spletno aplikacijo COBS (<https://www.cobs.si/>). Te meritve lahko uporabimo za povečanje obsega in natančnosti vizualnih svetlobnih krivulj, s čimer dobimo bolj natančne absolutne magnitude. Tovrstna opazovanja povratnih kometov so še posebej pomembna, ker čez mnogo povratkov omogočajo proučevanje evolucije kometov.

Efemeride novih in trenutno opazovanjem dostopnih kometov so objavljene na spletnih straneh Centra za male planete. Za opazovalce iz Slovenije in širše okolice je objavljen dnevni seznam in koordinate vidnih kometov do 18. magnitude na spletni strani Observatorija Črni Vrh, oziroma spletni aplikaciji COBS.

9P/Tempel bo dosegel 11. magnitudo, vendar bo ves čas na južni deklinaciji. Ko bo marca

najsvetlejši bo za opazovalce s severne poloble jutranji objekt, nizko nad JV obzorjem in dosegljiv le opazovalcem s teleskopi in CCD kamerami.

29P/Schwassmann-Wachmann je vsakoletni komet z izbruhi, ki so, kot se zdi, v zadnjem desetletju postali pogostejši, čeprav gre morda le za učinek boljšega pokritja z opazovanji. Richard Miles je razvil teorijo, ki pojasnjuje, da so ti izbruhi pravzaprav periodični in prihajajo iz najmanj štirih neodvisnih aktivnih območij na počasi vrtečem se jedru. Dejavnost aktivnih območij se razvija s časom. Komet je idealna tarča za elektronska opazovanja in ga je treba opazovati ob vsaki priložnosti. Na začetku leta bo v dobri legi na večernem nebu. V konjunkcijo s Soncem pride junija. Na jutranjem nebu se pojavi avgusta, na poti proti opoziciji konec decembra.

67P/Čurjumov-Gerasimenko se je vrnil leta 2021 in bo na začetku 2022 še vedno viden kot objekt 9. magnitude. Bo ugašal, vendar bo še vedno v dobri legi za opazovanja na večernem nebu. Do konca februarja bo najverjetneje že pod 11. magnitudo.

V zadnjih nekaj mesecih leta bo **81P/Wild** objekt 11. magnitude na zgodnjem jutranjem nebu. Na začetku 2023 bo dosegel 10. magnitudo.

Charles Kowal je odkril **104P/Kowal** na ploščah, posnetih konec januarja 1979 z 1,22-metrskim Palomarskim Schmidt teleskopom. Leta 1991 je 12. decembra Masao Ishikawa (Fukaya, Saitama, Japonska), z 0,16-metrskim astrografom fotografsko odkril komet 14. magnitude, ki se je počasi pomikal v ozvezdju Vodna kača. Ta je bil pozneje identificiran kot komet P/Kowal, ki se je vrnil v perihelij 54 dni prezgodaj. Ob neugodnem povratku leta 1985 komet ni bil opazovan. Pogosta srečanja z Jupitrom redno spreminjajo njegovo orbito, zadnja velika sprememba se je zgodila leta 1924. Še eno srečanje leta 2007 je zmanjšalo razdaljo perihelija na 1,2 a.e. in naslednje leta 2019 na 1,1 a.e. Na začetku leta bo to še en objekt okoli 9. magnitude. Verjetno bo precej velik in difuzen, ker bo razmeroma blizu Zemlje. Do konca marca, ko bo že šibkejši od 11. magnitude, bo v ugodni legi na večernem nebu. Možno je, da bo zmanjšanje razdalje perihelija povečalo aktivnost kometu, zato bi bilo smiselno, da ga opazovalci z elektronskimi kamerami spremljajo od sredine 2021.

255P/Levy bo, ko bo najsvetlejši razmeroma blizu obzorja in čeprav bo dosegel 9. magnitudo, bo izziv za elektronske opazovalce. Bližje ekvatorju locirani opazovalci lahko dobijo priložnost videti ga na zgodnjem jutranjem nebu v juliju in avgustu.

263P/Gibbs prihaja v perihelij leta 2023, ko tudi ne bo daleč od opozicije, kar pomeni, da bo to zelo ugodna vrnitev. Do novembra bo lahko dosegel 11. magnitudo in 8. magnitudo ob koncu leta, ko bo viden na pozno večernem nebu. Najverjetneje bo zaradi majhne oddaljenosti od Zemlje velik in difuzen.

2017 K2 (PanSTARRS) je bil odkrit 21. maja 2017, kot objekt 21. magnitude na posnetkih narejenih z 1,8-metrskim teleskopom PanSTARRS 1. Ob odkritju je bil oddaljen od Sonca preko 16. a.e. JPL ga je klasificiral kot hiperboličen komet, čeprav to ne pomeni, da je medzvezdni objekt. Tekom marca in aprila bo šel nekaj stopinj od veliko svetlejšje odprte zvezdne kopice NGC 6709 v Vodnarju. Dne 20. in 21. junija bo šel mimo odprte kopice IC 4665. Do takrat bi lahko bil komet 7. magnitude in bo ostal pri tem siju do konca leta. Blizu kroglaste kopice

M10 bo šel od 15. na 16. julij. Potoval bo proti jugu in za opazovalce iz severne poloble bo v čedalje manj ugodni legi za opazovanja. Okoli 22. septembra bo za opazovalce z ugodno lego priložnost ujeti dva komete v istem polju, ko bo blizu njega 73P/Schwassmann-Wachmann. Ko bo na začetku 2023 najsvetlejši, bo visoko na južni deklinaciji.

2021 A1 (Leonard) bo v periheliju v začetku januarja, najsvetlejši pa tri tedne prej, ko bo šel mimo Zemlje na razdalji 0,23 a.e. Če mu bo sij naraščal z enako stopnjo kot do sedaj, bi lahko takrat dosegel 4. magnitudo. Bo pa jutranji objekt in morda zato ne tako pogosto opazovan. Po konjunkciji se bo v drugi polovici decembra 2021 za opazovalce z južne poloble pojavil na večernem nebu. Vendar bo do takrat zaradi naraščajoče oddaljenosti od Zemlje že ugašal. Vseeno bi lahko ostal viden v binokularjih do konca januarja.

2021 O3 (PanSTARRS) bo konec aprila v periheliju na razdalji 0,3 a.e. in se bo v začetku maja pojavil na večernem nebu. Hitro bo postal cirkumpolarni objekt, hkrati pa bo pospešeno ugašal. Kako svetel bo je negotovo. Ob odkritju je bila določena absolutna magnituda 10, zato morda ne bo preživel perihelija. Enako vizualni opazovalci pogosto opazijo, da je svetlejši od ocen, ki jih dajo iskalni programi. Meritve sije z elektronskimi kamerami od odkritja do začetka 2022 bodo pomagala izboljšati parametre svetlobne krivulje, vendar ni pričakovano, da bi ga lahko opazovali vizualno pred perihelijem. Če so napovedi pravilne, bo komet v začetku maja okoli 6. magnitude in s kratkim repom.

Ko bo komet **45P/Honda-Mrkos-Pajdušakova** najsvetlejši bo v konjunkciji s Soncem in zato viden le na satelitskih koronografih.

Ostali povratni in parabolični kometi, ki pridejo v perihelij leta 2022 verjetno ne bodo svetlejši od 11. magnitude ali pa v neugodni legi za opazovanja. Efemeride zanje so objavljene na spletni strani CBAT in COBS. Nekaj D/ kometov naj bi se po napovedih vrnilo, vendar so bila vmesna iskanja neuspešna in orbite najverjetneje spremenjene od Jupitra. Seveda je zmeraj možnost, da jih naključno odkrije kateri od pregledov neba.

Če pogledamo naprej, lahko leto 2023 ponudi deset kometov, svetlejših od 9. magnitude, z orbitami za nekatere komete, ki se bodo vrnili v prihodnosti in jih mora MPC še objaviti. Leta 2024 se bo vrnil P/Pons-Brooks, ki bi lahko dosegel 4. magnitudo.

Prispevek o kometih 2022 je delno povzet po napovedi BAA Comet Section
<https://people.ast.cam.ac.uk/~jds/preds22.pdf>

Pomembne spletne povezave

IAU Minor Planet Center. Priprava efemerid za poljubni komet ali asteroid
<https://www.minorplanetcenter.net/iau/MPEph/MPEph.html>

Observatorij Črni Vrh. Efemeride vidnih kometov do 18. magnitude za naslednjo noč.
<http://www.observatorij.org/Efemeride/AktualniKometi.html>

Comet Observation Database (COBS). Aktualne novice in podatkovna baza opazovalcev kometov. <https://www.cobs.si>

12. Zvezde

V tabeli navajamo podatke za 84 zvezd z magnitudo 4 ali svetlejših, ki so vidne iz naših krajev.

V prvem stolpcu je arabsko, grško ali latinsko ime zvezde. Ta imena uporabljajo komercialni teleskopi v kontrolni ročici za začetno poravnavo in nastavitev koordinat.

V drugem stolpcu je standardna oznaka zvezde z grškimi črkami in okrajšavo ozvezdja. Te oznake najdemo v zvezdnih atlasih.

V tretjem stolpcu je kataloška številka HR, ki nam omogoča hitro iskanje v elektronskih arhivih kot sta SIMBAD in Vizier.

V četrtem in petem stolpcu sta prava rektascenzija in deklinacija zvezde preračunani za sredino leta. Upoštevana je precesija, radialne hitrosti in lastno gibanje zvezde. Te koordinate nastavimo na teleskopih, ki so opremljeni z merilnimi krogi na deklinaciji in rektascenziji ali imajo vgrajene kotne dajalnike.

V šestem in sedmem stolpcu sta navidezna izvenatmosferska magnituda V in barvni indeks zvezde, to je razlika magnitude $B-V$. Podatki za izračun koordinat so vzeti iz zbirke Simbad, magnituda in spektralni tip sta povzeta po The Astronomical Almanac (<http://asa.usno.navy.mil>). V tabeli so tudi spremenljive zvezde, za katere je magnituda podana v intervalu, najbolj znana spremenljivka je Mira Ceti.

SREDNJE LEGE VIDNEJŠIH ZVEZD J 2022,5

Ime	Oznaka	HR števil.	rekta- scenzija h m s	dekli- nacija ° ' "	Nav. sij V	Barv. ind. B - V	spektralni tip
Alpheratz	α And	15	00 09 33,3	+29 12 52	2,06	-0,11	B9p Hg Mn
Caph	β Cas	21	00 10 23,6	+59 16 26	2,27	+0,34	F2 III
Algenib	γ Peg	39	00 14 23,8	+15 18 31	2,83	-0,23	B2 IV
Schedar	α Cas	168	00 41 47,9	+56 39 37	2,23	+1,17	K0 ⁻ IIIa
Diphda	β Cet	188	00 44 43,0	-17 51 48	2,04	+1,02	G9 III CH - 1 CN 0.5 Ca 1
Tsih	γ Cas	264	00 58 05,1	+60 50 17	2,47	-0,15	B0 IVnpe (shell)
Mirach	β And	337	01 10 60,0	+35 44 21	2,06	+1,58	M0 ⁺ IIIa
Navi	ϵ Cas	542	01 56 02,4	+63 46 47	3,38	-0,15	B3 IV:p (shell)
Almach	γ^1 And	603	02 05 17,4	+42 26 12	2,26	+1,37	K3 ⁻ IIb
Hamal	α Ari	617	02 08 26,8	+23 34 04	2,00	+1,15	K2 IIIab
Mira	α Cet	681	02 20 29,1	-02 52 35	2-10	+1,42	M5.5 - 9e III + pec
Polaris	α UMi	424	03 00 43,2	+89 21 28	2,02	+0,60	F5 - 8 Ib
Acamar	θ^1 Eri	897	02 59 06,9	-40 12 56	3,24	+0,14	A5 IV
Menkar	α Cet	911	03 03 27,5	+04 10 36	2,53	+1,64	M1.5 IIIa
Algol	β Per	936	03 09 38,5	+41 02 26	2,12	-0,05	B8 V + F:
Mirphak	α Per	1017	03 25 56,5	+49 56 22	1,79	+0,48	F5 Ib
Alcyone	η Tau	1165	03 48 49,6	+24 10 23	2,87	-0,09	B7 III _n
Aldebaran	α Tau	1457	04 37 12,8	+16 33 10	0,85	+1,54	K5 ⁺ III
Rigel	β Ori	1713	05 15 37,2	-08 10 38	0,12	-0,03	B8 Ia
Capella	α Aur	1708	05 18 21,3	+46 01 06	0,08	+0,80	G6 III + G2 III
Bellatrix	γ Ori	1790	05 26 20,3	+06 22 06	1,64	-0,22	B2 III
Alnath	β Tau	1791	05 27 43,0	+28 37 28	1,65	-0,13	B7 III
Nihal	β Lep	1829	05 29 12,6	-20 44 34	2,84	+0,82	G5 II
Mintaka	δ Ori	1852	05 33 09,4	-00 17 03	2,23	-0,22	O9.5 II
Arneb	α Lep	1865	05 33 43,4	-17 48 28	2,58	+0,21	F0 Ib
Nair al Saif	ι Ori	1899	05 36 32,1	-05 53 48	2,77	-0,24	O9 III
Alnilam	ϵ Ori	1903	05 37 21,4	-01 11 21	1,70	-0,19	B0 Ia
Alnitak	ζ Ori	1948	05 41 53,7	-01 55 57	2,03	-0,21	O9.5 Ib
Saiph	κ Ori	2004	05 48 49,5	-09 39 48	2,06	-0,17	B0.5 Ia
Betelgeuse	α Ori	2061	05 56 23,4	+07 24 34	0,50	+1,85	M1 - M2 Ia - Iab
Menkalinan	β Aur	2088	06 01 10,8	+44 56 50	1,90	+0,03	A1 IV

SREDNJE LEGE VIDNEJŠIH ZVEZD J 2022,5

Ime	Oznaka	HR števil.	rekta- scenzija h m s	dekli- nacija o ' "	Nav. sij V	Barv. ind. B - V	spektralni tip
Alhena	γ Gem	2421	06 39 00,6	+16 22 41	1,93	0,00	A1 IVs
Sirius	α CMa	2491	06 46 08,4	-16 44 55	-1,46	0,00	A0m A1 Va
Adara	ϵ CMa	2618	06 59 30,6	-29 00 14	1,50	-0,21	B2 II
Wezen	δ CMa	2693	07 09 18,4	-26 25 49	1,84	+0,68	F8 Ia
Aludra	η CMa	2827	07 24 59,1	-29 20 54	2,45	-0,08	B5 Ia
Castor	α^1 Gem	2891	07 36 01,8	+31 50 12	1,98	+0,03	A1m A2 Va
Procyon	α CMi	2943	07 40 28,7	+05 09 56	0,38	+0,42	F5 IV - V
Pollux	β Gem	2990	07 46 41,4	+27 58 12	1,14	+1,00	K0 IIIb
Naos	ζ Pup	3165	08 04 22,5	-40 04 03	2,25	-0,26	O5 Iafn
Minkhir al Asad	κ Leo	3731	09 25 57,6	+26 05 03	4,46	+1,23	K2 III
Alnitak	α Hya	3748	09 28 41,6	-08 45 26	1,98	+1,44	K3 II - III
Regulus	α Leo	3982	10 09 34,1	+11 51 23	1,35	-0,11	B7 Vn
Algieba	γ^1 Leo	4057	10 21 12,6	+19 43 36	2,61	+1,15	K1- IIIb Fe - 0.5
Merak	β UMa	4295	11 03 11,1	+56 15 41	2,37	-0,02	A0m A1 IV - V
Dubhe	α UMa	4301	11 05 05,8	+61 37 45	1,80	+1,07	K0- IIIa
Denebola	β Leo	4534	11 50 12,3	+14 26 46	2,14	+0,09	A3 Va
Phad	γ UMa	4554	11 55 00,3	+53 34 11	2,44	0,00	A0 Van
Megrez	δ UMa	4660	12 16 31,8	+56 54 28	3,31	+0,08	A2 Van
Alioth	ϵ UMa	4905	12 55 00,8	+55 50 17	1,77	-0,02	A0p Cr
Cor Caroli	α^2 CVn	4915	12 57 04,6	+38 11 50	2,90	-0,12	A0p Si Eu
Vindemiatrix	ϵ Vir	4932	13 03 17,8	+10 50 19	2,83	+0,94	G8 IIIab
Mizar	ζ UMa	5054	13 24 49,7	+54 48 30	2,27	+0,02	A1 Va+ (Si)
Alcor	80 UMa	5062	13 26 07,4	+54 52 16	4,01	+0,16	A5 Vn
Spica	α Vir	5056	13 26 22,9	-11 16 41	0,98	-0,23	B1 V
Alioth	η UMa	5191	13 48 25,5	+49 12 06	1,86	-0,19	B3 V
Thuban	α Dra	5291	14 04 60,0	+64 16 08	3,65	-0,05	A0 III
Menkar	θ Cen	5288	14 08 00,9	-36 28 46	2,06	+1,01	K0- IIIb
Arcturus	α Boo	5340	14 16 41,3	+19 03 58	-0,04	+1,23	K1.5 III Fe - 0.5
Izar	ϵ Boo	5506	14 45 58,2	+26 58 49	2,70	+0,97	K0- II - III
Kocab	β UMi	5563	14 50 39,8	+74 03 48	2,08	+1,47	K4- III
Alphekka	α CrB	5793	15 35 38,5	+26 38 24	2,23	-0,02	A0 IV

SREDNJE LEGE VIDNEJŠIH ZVEZD J 2022,5

Ime	Oznaka	HR števil.	rekta- scenzija h m s	dekli- nacija o ' "	Nav. sij V	Barv. ind. B - V	spektralni tip
Unukalhai	α Ser	5854	15 45 22,7	+06 21 22	2,65	+1,17	K2 IIIb CN 1
Dschubba	δ Sco	5953	16 01 40,1	-22 41 03	2,32	-0,12	B0.3 IV
Antares	α Sco	6134	16 30 47,4	-26 28 48	0,96	+1,83	M1.5 Iab - Ib
Sabik	η Oph	6378	17 11 40,2	-15 45 03	2,43	+0,06	A2 Va ⁺ (Sr)
Rasalgethi	α^1 Her	6406	17 15 40,5	+14 21 58	3,48	+1,44	M5 Ib - II
Shaula	λ Sco	6527	17 35 08,3	-37 07 05	1,63	-0,22	B1.5 IV
Rasalhague	α Oph	6556	17 35 58,8	+12 32 43	2,08	+0,15	A5 Vnn
Etamin	γ Dra	6705	17 57 07,8	+51 29 13	2,23	+1,52	K5 III
Kaus Australis	ϵ Sgr	6879	18 25 39,9	-34 22 18	1,85	-0,03	A0 II ⁻ n (shell)
Vega	α Lyr	7001	18 37 42,1	+38 48 21	0,03	0,00	A0 Va
Nihal	σ Sgr	7121	18 56 39,5	-26 16 00	2,02	-0,22	B3 IV
Albireo	β Cyg	7417	19 31 37,7	+28 00 29	3,08	+1,13	K3 II + B9.5 V
Tarazed	γ Aql	7525	19 47 19,7	+10 40 10	2,72	+1,52	K3 II
Altair	α Aql	7557	19 51 52,8	+08 55 45	0,77	+0,22	A7 Vnn
Alshain	β Aql	7602	19 56 25,1	+06 27 52	3,71	+0,86	G8 IV
Sadr	γ Cyg	7796	20 23 02,2	+40 19 47	2,20	+0,68	F8 Ib
Deneb	α Cyg	7924	20 42 12,0	+45 21 42	1,25	+0,09	A2 Ia
Enif	ϵ Peg	8308	21 45 17,4	+09 58 45	2,39	+1,53	K2 Ib - II
Sadalmelek	α Aqr	8414	22 06 56,3	-00 12 35	2,96	+0,98	G2 Ib
Fomalhaut	α PsA	8728	22 58 53,3	-29 30 09	1,16	+0,09	A3 Va
Scheat	β Peg	8775	23 04 52,1	+28 12 19	2,42	+1,67	M2.5 II - III
Markab	α Peg	8781	23 05 53,0	+15 19 36	2,49	-0,04	A0 III - IV

13. Pregled nebesnih pojavov v letu 2022

Označena sta datum (*d*) in ura dogodka (*h*) v lokalnem času (CET oz. CEST). Kratice v tabeli: *S* – severno, *J* – južno, *V* – vzhodno, *Z* – zahodno, *najv.* – največji, *nav.* – navidezni.

Julijanska perioda: Pri računanju daljših časovnih presledkov je uporabno preračunavanje datuma v dan julijanske periode, ki jo je uvedel v 16. stoletju J. Skaliger in se začne ob srednjem poldnevu Greenwicha dne 1. januarja 4713 pred našim štetjem. Dne 1. januarja 2022 opoldne svetovnega časa je 2459581. dan te periode. Do 0. ure svetovnega časa, tj. 1. ura srednjeevropskega časa, pa je preteklo pol dneva manj, torej 2459580,5 dneva. Navajamo dan julijanske periode za vsak zadnji dan v mesecu. Tekoči datum preračunamo v dan julijanske periode tako, da ga prištejemo številu dni julijanske periode za zadnji datum v predhodnem mesecu.

	d	h	
Jan	1		Dan traja 8 ^h 42 ^m
	1	01	Dan julijanske periode 2459580.5
	2	00	Luna v perigeju
	2	20	Mlaj
	3	22	Meteorski roj Kvadrantidov: 120 utrinkov na uro
	7	12	Merkur v najv. nav. razdalji od Sonca (19° V)
	9	19	Prvi krajec
	14	10	Luna v apogeju
	18	01	Ščip
	25	15	Zadnji krajec
	30	08	Luna v perigeju
	31	01	Dan julijanske periode 2459610.5
	31		Število preteklih dni od začetka leta 31
Feb	1		Dan traja 9 ^h 42 ^m
	1	07	Mlaj
	4	20	Saturn v konjunkciji s Soncem
	8	15	Prvi krajec
	11	04	Luna v apogeju
	16	18	Ščip
	16	22	Merkur v najv. nav. razdalji od Sonca (26° Z)
	23	23	Zadnji krajec
	26	23	Luna v perigeju
	28	01	Dan julijanske periode 2459638.5
	28		Število preteklih dni od začetka leta 59
Mar	1		Dan traja 11 ^h 07 ^m
	2	14	Saturn 0,7° S od Merkurja
	2	19	Mlaj
	5	15	Jupiter v konjunkciji s Soncem
	7	07	Uran 0,8° S od Lune
	10	12	Prvi krajec
	11	00	Luna v apogeju
	13	13	Neptun v konjunkciji s Soncem
	18	08	Ščip
	20	10	Venera v najv. nav. razdalji od Sonca (47° Z)
	20	17	Pomladno enakonočje nastopi ob 16 ^h 33 ^m

	23	13	Neptun 1° S od Merkurja
	24	00	Luna v perigeju
	25	07	Zadnji krajec
	31	02	Dan julijanske periode 2459669.5
	31		Število preteklih dni od začetka leta 90
Apr	1		Dan traja $12^{\text{h}}48^{\text{m}}$
	1	08	Mlaj
	3	00	Merkur v zgornji konjunkciji
	3	19	Uran $0,6^{\circ}$ S od Lune
	5	00	Saturn $0,3^{\circ}$ S od Marsa
	7	21	Luna v apogeju
	9	09	Prvi krajec
	12	22	Neptun $0,1^{\circ}$ J od Jupitra
	16	21	Ščip
	19	17	Luna v perigeju
	22	21	Meteorski roj Liridov: 18 utrinkov na uro
	23	14	Zadnji krajec
	27	21	Neptun $0,01^{\circ}$ S od Venere
	29	10	Merkur v najv. nav. razdalji od Sonca (21° V)
	30	21	Jupiter $0,3^{\circ}$ S od Venere
	30	02	Dan julijanske periode 2459699.5
	30	22	Mla j
	30		Število preteklih dni od začetka leta 120
Maj	1		Dan traja $14^{\text{h}}21^{\text{m}}$
	1	06	Uran $0,4^{\circ}$ S od Lune
	5	09	Uran v konjunkciji s Soncem
	5	15	Luna v apogeju
	6	10	Meteorski roj eta-Akvaridov: 50 utrinkov na uro
	9	02	Prvi krajec
	16	06	Ščip
	17	17	Luna v perigeju
	18	01	Neptun $0,6^{\circ}$ S od Marsa
	22	21	Zadnji krajec
	27	05	Venera $0,2^{\circ}$ S od Lune
	28	16	Uran $0,3^{\circ}$ S od Lune
	29	02	Jupiter $0,6^{\circ}$ S od Marsa
	30	14	Mlaj
	31	02	Dan julijanske periode 2459730.5
	31		Število preteklih dni od začetka leta 151
Jun	1		Dan traja $15^{\text{h}}31^{\text{m}}$
	2	03	Luna v apogeju
	7	17	Prvi krajec
	15	01	Luna v perigeju
	14	14	Ščip
	15	01	Luna v perigeju
	16	17	Merkur v najv. nav. razdalji od Sonca (23° Z)
	21	05	Zadnji krajec
	21	11	Poletni Sončev obrat nastopi ob $11^{\text{h}}14^{\text{m}}$

	22	20	Mars 1° S od Lune
	25	00	Uran 0,05° S od Lune
	29	05	Mlaj
	29	08	Luna v apogeju
	30	06	Ceres 0,1° S od Lune
	30	02	Dan julijanske periode 2459760.5
	30		Število preteklih dni od začetka leta 181
Jul	1		Dan traja 15 ^h 42m
	7	04	Prvi krajec
	13	11	Luna v perigeju
	13	21	Ščip
	16	22	Merkur v zgornji konjunkciji
	20	04	Pluton v opoziciji
	20	16	Zadnji krajec
	26	12	Luna v apogeju
	28	20	Mlaj
	31	02	Dan julijanske periode 2459791.5
	31		Število preteklih dni od začetka leta 212
Avg	1		Dan traja 14 ^h 48m
	5	13	Prvi krajec
	10	19	Luna v perigeju
	12	04	Ščip
	13	03	Meteorski roj Perzeidov: 100 utrinkov na uro
	14	19	Saturn v opoziciji
	18	17	Uran 0,5° J od Lune
	19	07	Zadnji krajec
	22	21	Vesta v opoziciji
	23	00	Luna v apogeju
	27	10	Mlaj
	27	18	Merkur v najv. nav. razdalji od Sonca (27° V)
	31	02	Dan julijanske periode 2459822.5
	31		Število preteklih dni od začetka leta 243
Sep	1		Dan traja 13 ^h 18m
	3	20	Prvi krajec
	7	19	Juno v opoziciji
	7	20	Luna v perigeju
	10	12	Ščip
	15	01	Uran 0,8° J od Lune
	18	00	Zadnji krajec
	19	17	Luna v apogeju
	23	03	Jesensko enakonočje nastopi ob 3 ^h 4m
	26	00	Mlaj
	26	22	Jupiter v opoziciji
	30	02	Dan julijanske periode 2459852.5
	30		Število preteklih dni od začetka leta 273
Okt	1		Dan traja 11 ^h 43m
	3	02	Prvi krajec

	4	19	Luna v perigeju
	8	23	Merkur v najv. nav. razdalji od Sonca (18° Z)
	9	23	Ščip
	12	09	Uran $0,8^\circ$ J od Lune
	17	12	Luna v apogeju
	17	19	Zadnji krajec
	22	23	Venera v zgornji konjunkciji
	22	00	Meteorski roj Orionidov: 23 utrinkov na uro
	24	18	Merkur $0,4^\circ$ J od Lune
	25	13	Mlaj
	25	13	Delni Sončev mrk
	25	14	Venera v konjunkciji z Luno
	29	17	Luna v perigeju
	31	01	Dan julijanske periode 2459883.5
	31		Število preteklih dni od začetka leta 304
Nov	1		Dan traja $10^h 6^m$
	1	08	Prvi krajec
	8	12	Ščip
	8	18	Merkur v zgornji konjunkciji
	9	09	Uran v opoziciji
	14	08	Luna v apogeju
	14	18	Venera $1,3^\circ$ S od Merkurja
	16	14	Zadnji krajec
	18	01	Meteorski roj Leonidov: 20 utrinkov na uro
	24	00	Mlaj
	26	03	Luna v perigeju
	30	01	Dan julijanske periode 2459913.5
	30	16	Prvi krajec
	30		Število preteklih dni od začetka leta 334
Dec	1		Dan traja $8^h 55^m$
	8	05	Ščip
	8	05	Mars $0,5^\circ$ J od Lune
	8	07	Mars v opoziciji
	12	02	Luna v apogeju
	14	14	Meteorski roj Geminidov: 120 utrinkov na uro
	16	10	Zadnji krajec
	21	17	Merkur v najv. nav. razdalji od Sonca (20° V)
	21	23	Zimski Sončev obrat nastopi ob $22^h 48^m$
	23	00	Meteorski roj Ursidov: 10 utrinkov na uro
	23	11	Mlaj
	24	10	Luna v perigeju
	29	10	Venera $1,4^\circ$ J od Merkurja
	30	02	Prvi krajec
	31	01	Dan julijanske periode 2459944.5
	31		Število preteklih dni od začetka leta 365

Slika na naslovnici:

Meglica Mehurček

Katalogizirana je kot NGC 7635 in znana tudi kot meglica Mehurček. Čeprav ima nežen izgled ponuja 7 svetlobnih let velik mehurček dokazuje, da v njem potekajo siloviti procesi. Levo spodaj od centra Mehurčka je masivna in vroča središčna zvezda BD+602522, tipa O, ki je nekaj sto tisočkrat svetlejša in okoli 45 krat masivnejša od Sonca. Silovit zvezdni veter in močno sevanje iz te zvezde sta odpihnili oblak sijočega plina, ki je pred gostejšim materialom v okoliškem molekularnem oblaku. Sevanje segreva gosta področja molekularnega oblaka, ki zaradi tega žarijo. Meglica Mehurček in z njo povezan molekularni oblak leži le 11000 svetlobnih let daleč v ozvezdju Kasiopje. Slika je bila posneta s 25-cm robotskim teleskopom in CCD kamero opremljeno z oskopasovnim filtrom H-alfa 21. novembra 2021 na Astronomskem observatoriju UL FMF na Golovcu. Posnel in obdelal Bojan Dintinjana.

Sliki na hrbtni strani:

Zvezde v Orionovi meglici

Na sliki so prikazane meglice zvezdnih porodnišnic v Orionu. Simboli označujejo zvezde, katerim so avtorji izmerili natančne starosti (podano z barvo) in kemično sestavo. Pokazali so, da kljub velikemu razponu starosti zvezd in mešanju različno starih populacij, v porodnišnicah v Orionu nastajajo zvezde z identično kemično sestavo. Meritve so vzete iz članka Kos J. et al., The GALAH survey: Chemical homogeneity of the Orion complex, MNRAS (2021). Avtor slike meglic je Rogelio Bernal Andreo.

ASTRONOMSKE EFEMERIDE

ISSN 1318–0614

Izdaja: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko

75.

Bojan Dintinjana, Herman Mikuž, Tomaž Zwitter

NAŠE NEBO 2022

Tehnični urednik Matjaž Zaveršnik

© Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, 2021
Vse pravice pridržane.

Številka publikacije: 37

Natisnila tiskarna Itagraf v nakladi 200 izvodov
Ljubljana 2021

Cena: 10,00 EUR

NAŠE NEBO

2022 / Bojan Dintinjana, Herman Mikuž, Tomaž Zwitter –
Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in
fiziko, 2021. – 80 str.; 23 cm. – (Astronomske efemeride; 75)

ISSN 1318–0614
