

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ
С НАЦИОНАЛНА АСТРОНОМИЧЕСКА ОБСЕРВАТОРИЯ

АСТРОНОМИЧЕСКИ КАЛЕНДАР
2025

ГОДИНА LXXI



София • 2024

ПАРАДИГМА

Астрономическият календар е необходим справочник за професионалните астрономи, както и за многобройните любители на астрономията в България. Той съдържа информация, полезна за държавните учреждения, а също и за медиите.

Редакционна колегия:

Евгени Семков – отговорен редактор
Георги Латеv, Сунай Ибрямов, Люба Данкова, Андон Костов,
Пенчо Маркишки, Момчил Дечев, Илиан Илиев

Е-mail за контакти с редакционната колегия: astrocalendar@nao-rozhen.org

Първа страница на корицата:

Кометата C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS) над връх Ведерник, заснета на 14 октомври 2024 г. вечерта от района на Астрономическа обсерватория Белоградчик

Снимка: *Пенчо Маркишки, Институт по астрономия с НАО, БАН*

Последна страница на корицата:

Лунен календар за 2025 г.

Автор: *Боряна Бончева, Астрономическа асоциация София*

ISSN 0861-1270

© БАН, Институт по астрономия с Национална астрономическа обсерватория,
2024

© Издателство „Парадигма“, 2024

СЪДЪРЖАНИЕ

Предговор	5
Календар – 2025 (Л. Данкова)	6

ЧАСТ I. АСТРОНОМИЧЕСКИ ЯВЛЕНИЯ ПРЕЗ 2025 г.

Начало на сезоните (Г. Ламев)	8
Продължителност на полумрака (Г. Ламев)	8
Фази на Луната (Г. Ламев)	9
Перигеи и апогеи на Луната (Г. Ламев)	9
Слънце и Луна (Г. Ламев, А. Костов)	10
Допълнителни данни за Слънцето (М. Дечев)	34
Съединения на планетите с Луната (Г. Ламев)	36
Планетни конфигурации (Г. Ламев)	37
Взаимни съединения на планетите (Г. Ламев)	38
Видимост на планетите (Г. Ламев)	39
Меркурий (А. Костов)	43
Венера (А. Костов, П. Маркишки)	44
Марс (А. Костов, П. Маркишки)	47
Юпитер (А. Костов, П. Маркишки)	50
Сатурн (А. Костов, П. Маркишки)	52
Уран (А. Костов)	54
Нептун (А. Костов)	55
Комети минаващи през перихелий (А. Костов)	56
Избрани комети минаващи през перихелий (А. Костов)	58
Метеорни потоци (А. Костов)	60
Затъмнения и транзити (С. Ибрямов)	62

ЧАСТ II. ОБЩИ ДАННИ

Обекти в Слънчевата система (А. Костов)	69
Общи данни за Земята (Г. Ламев)	70
Общи данни за Слънцето (Г. Ламев)	71

Общи данни за Луната (Г. Ламев)	72
Физически данни за планетите от Слънчевата система (Г. Ламев)	73
Орбитални данни за планетите от Слънчевата система (Г. Ламев)	74
Ярки спътници на планетите (до 19.2 mag) (Г. Борисов, В. Умленски, Л. Данкова)	75
Пръстени на планетите (Г. Ламев)	76
Данни за големите астероиди (А. Костов)	78
Списък на астероиди от Юпитеровата група – Троянци (И. Илиев, Г. Ламев)	79
Данни за астероидите с български имена (С. Ибрямов)	80
Списък на съзвездията (И. Илиев, П. Маркишки)	82
Звездното небе през сезоните (П. Маркишки)	84
Ярки звезди (Е. Семков)	88
Променливи звезди (Е. Семков)	91
Избрани променливи звезди (Е. Семков)	93
Данни за някои извънслънчеви планети Д. Димитров	94
Каталог на Месие (С. Ибрямов)	97
Анотация на каталога на Месие (С. Ибрямов)	100
Поправки за моментите на изгрев и залез в зависимост от географската дължина	102

ЧАСТ III. СТАТИИ, ОБЯСНЕНИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ

Полярно сияние в небето над България	105
Максималните лунни застои (П. Маркишки)	106
Обяснения към Астрономическия календар	117
Астрономически учреждения и организации в България (В. Генков)	125

ПРЕДГОВОР

Уважаеми читатели,

Пред Вас е поредният 71-ви брой на Астрономическия календар. В него сме събрали информация за всички интересни астрономически явления през 2025 г. Календарът традиционно е оформен в три части.

В първата част са дадени моментите на изгрев, горна кулминация и залез на Слънцето, Луната и планетите, началото на сезоните, фазите на Луната, моментите на видимите сближения върху небесната сфера на Слънцето, Луната и планетите. Включена е информация за предстоящите лунни и слънчеви затъмнения. Описани са главните метеорни потоци и условията за наблюдение на избрани комети, които се очаква да преминат през перихелия на орбитите си през 2025 г. Допълнителните данни за Слънцето позволяват да се определи положението на активни образувания върху слънчевия диск. За първи път тази година сме включили моментите на източна и западна квадратура за планетите Марс, Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун.

Втората част съдържа основни сведения за Земята, Слънцето, Луната, планетите и техните спътници и пръстени. Това са фундаментални данни, чиито стойности подлежат на непрекъснато уточняване и влизат в сила след обсъждане и приемане на конгрес на Международния астрономически съюз. Поместени са карти на звездното небе през сезоните и таблици, които са постоянни и дават възможност на читателя да направи самостоятелно някои справки и изчисления. Публикувани са данни за избрани извънслънчеви планети, променливи звезди, пълният каталог на Месие и обяснения към него.

Третата част съдържа научно-популярни статии, статии посветени на определени годишнини свързани с астрономията в България както и обяснения и приложения към Астрономическия календар. Тази година Ви представяме интересна статия на колежата Пенчо Маркишки, в която той описва явления свързани с нашия естествен спътник Луната – така наречените лунни застои (луностояния). Кориците и статиите от предишни издания на Астрономическия календар са достъпни на адрес:

<https://nao-rozhen.org/astrocalendar/>

При определяне на моментите на астрономическите явления за 2025 г отново е взета в предвид Директива 2000/84/ЕО, регламентираща промяната на часовото време. Все още предстои съгласувателно решение на Съвета на Европейския Съюз за евентуалната ѝ отмяна.

Допълнителна и актуализирана информация може да бъде получена от интернет страницата на Института по астрономия (***www.astro.bas.bg***), както и от страницата на Националната астрономическа обсерватория „Рожен“ (***<http://www.nao-rozhen.org>***).

От редакционната колегия

КАЛЕНДАР 2025 г.

Януари

Седм	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Нд
1			1	2	3	4	5
2	6	7	8	9	10	11	12
3	13	14	15	16	17	18	19
4	20	21	22	23	24	25	26
5	27	28	29	30	31		

Февруари

Седм	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Нд
5						1	2
6	3	4	5	6	7	8	9
7	10	11	12	13	14	15	16
8	17	18	19	20	21	22	23
9	24	25	26	27	28		

Март

Седм	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Нд
9/14	31					1	2
10	3	4	5	6	7	8	9
11	10	11	12	13	14	15	16
12	17	18	19	20	21	22	23
13	24	25	26	27	28	29	30

Април

Седм	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Нд
14		1	2	3	4	5	6
15	7	8	9	10	11	12	13
16	14	15	16	17	18	19	20
17	21	22	23	24	25	26	27
18	28	29	30				

Май

Седм	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Нд
18				1	2	3	4
19	5	6	7	8	9	10	11
20	12	13	14	15	16	17	18
21	19	20	21	22	23	24	25
22	26	27	28	29	30	31	

Юни

Седм	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Нд
22/27	30						1
23	2	3	4	5	6	7	8
24	9	10	11	12	13	14	15
25	16	17	18	19	20	21	22
26	23	24	25	26	27	28	29

Юли

Седм	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Нд
27		1	2	3	4	5	6
28	7	8	9	10	11	12	13
29	14	15	16	17	18	19	20
30	21	22	23	24	25	26	27
31	28	29	30	31			

Август

Седм	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Нд
31					1	2	3
32	4	5	6	7	8	9	10
33	11	12	13	14	15	16	17
34	18	19	20	21	22	23	24
35	25	26	27	28	29	30	31

Септември

Седм	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Нд
36	1	2	3	4	5	6	7
37	8	9	10	11	12	13	14
38	15	16	17	18	19	20	21
39	22	23	24	25	26	27	28
40	29	30					

Октомври

Седм	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Нд
40			1	2	3	4	5
41	6	7	8	9	10	11	12
42	13	14	15	16	17	18	19
43	20	21	22	23	24	25	26
44	27	28	29	30	31		

Ноември

Седм	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Нд
44						1	2
45	3	4	5	6	7	8	9
46	10	11	12	13	14	15	16
47	17	18	19	20	21	22	23
48	24	25	26	27	28	29	30

Декември

Седм	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Нд
49	1	2	3	4	5	6	7
50	8	9	10	11	12	13	14
51	15	16	17	18	19	20	21
52	22	23	24	25	26	27	28
53	29	30	31				

ЧАСТ I

АСТРОНОМИЧЕСКИ ЯВЛЕНИЯ ПРЕЗ 2025 г.

*Моментите на изгревите и залезите на Слънцето, Луната и планетите,
както и на затъмненията, са изчислени за астрономическата обсерватория
в София с координати: $\varphi = 42^{\circ} 40' 54.7''$, $\lambda = 1^{\text{h}} 33^{\text{m}} 22.7^{\text{s}}$*

НАЧАЛО НА СЕЗОНИТЕ

Начало на пролетта	Март	20 ^d 11 ^h 01 ^m	
Начало на лятото	Юни	21 ^d 05 ^h 42 ^m	
Начало на есента	Септември	22 ^d 21 ^h 19 ^m	
Начало на зимата	Декември	21 ^d 17 ^h 03 ^m	
Земята е най-близо до Слънцето (в перихелий)	Януари	04 ^d 15 ^h 28 ^m	147 103 686 km
Земята е най-далече от Слънцето (в афелий)	Юли	03 ^d 22 ^h 55 ^m	152 087 738 km
Лятното часово време за 2025 г. се въвежда в 3 часа официално време на 30 март и е в сила до 4 часа официално време на 26 октомври.			
Дните на астрономията за 2025 г. са: 3 май (пролетен) и 27 септември (есенен).			
Международните седмици на астрономията за 2025 г. са: 28 април-3 май (пролетна) и 22-28 септември (есенна).			

ПРОДЪЛЖИТЕЛНОСТ НА ПОЛУМРАКА

Дата		Граждански	Навигационен	Астрономически	Дата		Граждански	Навигационен	Астрономически
		h m	h m	h m			h m	h m	h m
Януари	1	00 32	01 07	01 42	Юли	1	00 34	01 20	02 15
	15	00 31	01 06	01 40		15	00 34	01 17	02 08
Февруари	1	00 30	01 04	01 37	Август	1	00 32	01 12	01 57
	15	00 29	01 02	01 35		15	00 30	01 08	01 48
Март	1	00 28	01 00	01 33	Септември	1	00 29	01 03	01 40
	15	00 28	01 01	01 34		15	00 28	01 01	01 36
Април	1	00 28	01 02	01 37	Октомври	1	00 28	01 01	01 34
	15	00 29	01 04	01 42		15	00 29	01 01	01 34
Май	1	00 31	01 08	01 50	Ноември	1	00 30	01 03	01 36
	15	00 32	01 13	01 59		15	00 30	01 04	01 38
Юни	1	00 34	01 18	02 10	Декември	1	00 31	01 06	01 40
	15	00 35	01 20	02 16		15	00 32	01 08	01 42

ФАЗИ НА ЛУНАТА

2025 г.	Първа четвърт 	Пълнолуние 	Последна четвърт 	Новолуние 	Първа четвърт 
	d h m	d h m	d h m	d h m	d h m
Януари	07 01 56	14 00 26	21 22 31	29 14 37	
Февруари	05 10 02	12 15 53	20 19 33	28 02 45	
Март	06 18 32	14 08 54	22 13 30	29 12 58	
Април	05 05 15	13 03 22	21 04 36	27 22 32	
Май	04 16 52	12 19 55	20 14 59	27 06 03	
Юни	03 06 41	11 10 43	18 22 19	25 13 32	
Юли	02 22 30	10 23 36	18 03 38	24 22 12	
Август	01 15 41	09 10 54	16 08 12	23 09 07	31 09 25
Септември		07 21 08	14 13 33	21 22 55	30 02 54
Октомври		07 06 47*	13 21 13	21 15 26	29 18 21
Ноември		05 15 19*	12 07 28	20 08 48	28 08 59
Декември		05 01 13*	11 22 52	20 03 44	27 21 10

* Пълнолунията на 7 октомври, 5 ноември и 5 декември са около моментите на преминаване на Луната през перигея (най-близката до Земята точка от орбитата ѝ). Това явление се отбелязва в литературата като „супер Луна“, „суперлуние“ или „перигейно пълнолуние“.

ПЕРИГЕИ И АПОГЕИ НА ЛУНАТА

2025 г.	Перигей	Разстояние	2025 г.	Апогей	Разстояние
	d h m	km		d h m	km
януари	08 02 01	370 171	януари	21 06 54	404 298
февруари	02 04 47	367 457	февруари	18 03 10	404 882
март	01 23 21	361 964	март	17 18 37	405 754
март	30 08 25	358 128	април	14 01 48	406 295
април	27 19 18	357 119	май	11 03 47	406 244
май	26 04 34	359 022	юни	07 13 44	405 553
юни	23 07 44	363 178	юли	05 05 29	404 627
юли	20 16 55	368 041	август	01 23 36	404 161
август	14 20 59	369 288	август	29 18 34	404 548
септември	10 15 10	364 777	септември	26 12 46	405 548
октомври*	08 15 38	359 819	октомври	24 02 30	406 444
ноември*	06 00 27	356 833	ноември	20 04 48	406 691
декември*	04 13 07	356 963	декември	17 08 09	406 322

* Тези преминавания през перигея са близки до моментите на пълнолунията.

СЛЪНЦЕ януари

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Продължи- телност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	07 57	12 30	17 04	09 07	59	18 47 02.4	-22 59 53.5	06 43 35.9
02	07 57	12 31	17 05	09 08	59	18 51 27.2	-22 54 42.2	06 47 32.4
03	07 57	12 31	17 06	09 09	59	18 55 51.7	-22 49 03.5	06 51 29.0
04	07 57	12 32	17 07	09 10	59	19 00 15.7	-22 42 57.5	06 55 25.6
05	07 57	12 32	17 07	09 10	59	19 04 39.3	-22 36 24.5	06 59 22.1
06	07 57	12 33	17 08	09 11	60	19 09 02.5	-22 29 24.6	07 03 18.7
07	07 57	12 33	17 10	09 13	60	19 13 25.2	-22 21 58.1	07 07 15.2
08	07 56	12 33	17 11	09 15	60	19 17 47.3	-22 14 05.3	07 11 11.8
09	07 56	12 34	17 12	09 16	60	19 22 08.9	-22 05 46.2	07 15 08.3
10	07 56	12 34	17 13	09 17	60	19 26 30.0	-21 57 01.3	07 19 04.9
11	07 56	12 35	17 14	09 18	61	19 30 50.5	-21 47 50.8	07 23 01.4
12	07 55	12 35	17 15	09 20	61	19 35 10.4	-21 38 15.0	07 26 58.0
13	07 55	12 35	17 16	09 21	61	19 39 29.6	-21 28 14.1	07 30 54.6
14	07 55	12 36	17 17	09 22	61	19 43 48.3	-21 17 48.4	07 34 51.1
15	07 54	12 36	17 18	09 24	62	19 48 06.2	-21 06 58.2	07 38 47.7
16	07 54	12 36	17 20	09 26	62	19 52 23.5	-20 55 43.7	07 42 44.2
17	07 53	12 37	17 21	09 28	62	19 56 40.2	-20 44 05.3	07 46 40.8
18	07 52	12 37	17 22	09 30	63	20 00 56.1	-20 32 03.3	07 50 37.3
19	07 52	12 37	17 23	09 31	63	20 05 11.3	-20 19 37.9	07 54 33.9
20	07 51	12 38	17 25	09 34	63	20 09 25.8	-20 06 49.5	07 58 30.4
21	07 51	12 38	17 26	09 35	63	20 13 39.6	-19 53 38.5	08 02 27.0
22	07 50	12 38	17 27	09 37	64	20 17 52.6	-19 40 05.0	08 06 23.6
23	07 49	12 38	17 28	09 39	64	20 22 04.9	-19 26 09.6	08 10 20.1
24	07 48	12 39	17 30	09 42	65	20 26 16.5	-19 11 52.5	08 14 16.7
25	07 47	12 39	17 31	09 44	65	20 30 27.2	-18 57 14.1	08 18 13.2
26	07 47	12 39	17 32	09 45	65	20 34 37.2	-18 42 14.9	08 22 09.8
27	07 46	12 39	17 33	09 47	66	20 38 46.4	-18 26 55.1	08 26 06.3
28	07 45	12 40	17 35	09 50	66	20 42 54.8	-18 11 15.3	08 30 02.9
29	07 44	12 40	17 36	09 52	66	20 47 02.4	-17 55 15.8	08 33 59.4
30	07 43	12 40	17 37	09 54	67	20 51 09.2	-17 38 56.9	08 37 56.0
31	07 42	12 40	17 39	09 57	67	20 55 15.1	-17 22 19.3	08 41 52.6

ЛУНА януари

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Деклинация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
1	09 29	13 57	22	18 31	19 45 13.4	-25 55 09.2	59.9	2
2	10 03	14 50	27	19 47	20 42 26.7	-22 22 48.2	59.4	5
3	10 31	15 41	32	21 02	21 37 06.9	-17 34 46.1	59.0	11
4	10 55	16 30	39	22 17	22 29 15.8	-11 49 34.1	58.7	19
5	11 17	17 17	46	23 31	23 19 33.5	-05 27 01.2	58.4	28
6	11 38	18 04	53	–	00 09 03.8	+01 13 12.9	58.2	39
7	12 00	18 53	59	00 45	00 59 00.8	+07 51 39.8	58.1	50
8	12 25	19 45	65	02 01	01 50 40.0	+14 08 16.3	58.1	62
9	12 56	20 40	70	03 19	02 45 06.6	+19 41 37.8	58.1	72
10	13 34	21 39	74	04 37	03 42 57.6	+24 09 08.9	58.3	82
11	14 23	22 40	75	05 53	04 43 58.8	+27 09 15.8	58.5	90
12	15 23	23 41	75	06 59	05 46 50.1	+28 26 02.9	58.9	95
13	16 31	–	–	07 54	06 49 20.3	+27 54 25.6	59.3	99
14	17 44	00 40	73	08 37	07 49 16.9	+25 42 17.7	59.9	100
15	18 56	01 34	69	09 10	08 45 14.7	+22 07 31.9	60.6	99
16	20 05	02 23	64	09 36	09 36 52.2	+17 32 06.9	61.2	95
17	21 11	03 08	59	09 58	10 24 37.6	+12 17 05.6	61.9	90
18	22 14	03 50	53	10 17	11 09 25.2	+06 40 07.0	62.5	84
19	23 16	04 30	47	10 34	11 52 19.8	+00 55 08.0	63.0	76
20	–	05 09	41	10 52	12 34 27.5	-04 46 46.5	63.3	67
21	00 18	05 49	35	11 10	13 16 53.6	-10 16 06.3	63.5	58
22	01 20	06 30	30	11 31	14 00 41.0	-15 23 33.4	63.4	49
23	02 25	07 14	26	11 56	14 46 48.0	-19 58 46.0	63.1	39
24	03 31	08 02	22	12 27	15 36 03.0	-23 49 20.4	62.7	30
25	04 37	08 54	19	13 06	16 28 52.5	-26 40 37.3	62.1	22
26	05 40	09 49	18	13 57	17 25 06.7	-28 16 48.9	61.3	14
27	06 36	10 46	18	14 59	18 23 48.6	-28 23 54.2	60.6	8
28	07 23	11 44	21	16 10	19 23 23.2	-26 53 44.3	59.8	3
29	08 01	12 40	25	17 27	20 22 07.8	-23 47 17.5	59.1	1
30	08 32	13 33	30	18 45	21 18 49.1	-19 15 07.4	58.5	0
31	08 58	14 24	36	20 02	22 13 02.6	-13 35 02.6	58.0	3

СЛЪНЦЕ февруари

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Продължи- телност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	07 41	12 40	17 40	09 59	68	20 59 20.2	-17 05 23.2	08 45 49.1
02	07 40	12 40	17 41	10 01	68	21 03 24.5	-16 48 09.0	08 49 45.7
03	07 39	12 40	17 43	10 04	68	21 07 28.0	-16 30 37.3	08 53 42.2
04	07 38	12 41	17 44	10 06	69	21 11 30.6	-16 12 48.3	08 57 38.8
05	07 36	12 41	17 45	10 09	69	21 15 32.4	-15 54 42.7	09 01 35.3
06	07 35	12 41	17 47	10 12	70	21 19 33.4	-15 36 20.7	09 05 31.9
07	07 34	12 41	17 48	10 14	70	21 23 33.5	-15 17 42.8	09 09 28.4
08	07 33	12 41	17 49	10 16	71	21 27 32.9	-14 58 49.5	09 13 25.0
09	07 32	12 41	17 51	10 19	71	21 31 31.4	-14 39 41.2	09 17 21.6
10	07 30	12 41	17 52	10 22	71	21 35 29.2	-14 20 18.2	09 21 18.1
11	07 29	12 41	17 53	10 24	72	21 39 26.1	-14 00 41.0	09 25 14.7
12	07 28	12 41	17 55	10 27	72	21 43 22.3	-13 40 50.0	09 29 11.2
13	07 26	12 41	17 56	10 30	73	21 47 17.8	-13 20 45.5	09 33 07.8
14	07 25	12 41	17 57	10 32	73	21 51 12.4	-13 00 28.0	09 37 04.3
15	07 23	12 41	17 58	10 35	74	21 55 06.4	-12 39 57.8	09 41 00.9
16	07 22	12 41	18 00	10 38	74	21 58 59.6	-12 19 15.3	09 44 57.4
17	07 21	12 41	18 01	10 40	75	22 02 52.2	-11 58 20.9	09 48 54.0
18	07 19	12 40	18 02	10 43	75	22 06 44.0	-11 37 15.0	09 52 50.6
19	07 18	12 40	18 04	10 46	76	22 10 35.2	-11 15 58.0	09 56 47.1
20	07 16	12 40	18 05	10 49	76	22 14 25.7	-10 54 30.3	10 00 43.7
21	07 15	12 40	18 06	10 51	77	22 18 15.6	-10 32 52.2	10 04 40.2
22	07 13	12 40	18 07	10 54	77	22 22 04.9	-10 11 04.3	10 08 36.8
23	07 12	12 40	18 09	10 57	78	22 25 53.5	-09 49 06.9	10 12 33.3
24	07 10	12 40	18 10	11 00	78	22 29 41.6	-09 27 00.4	10 16 29.9
25	07 09	12 40	18 11	11 02	79	22 33 29.1	-09 04 45.2	10 20 26.4
26	07 07	12 39	18 12	11 05	79	22 37 16.0	-08 42 21.8	10 24 23.0
27	07 05	12 39	18 14	11 09	80	22 41 02.4	-08 19 50.6	10 28 19.5
28	07 04	12 39	18 15	11 11	80	22 44 48.2	-07 57 12.1	10 32 16.1

ЛУНА февруари

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
1	09 21	15 13	43	21 19	23 05 09.2	-07 08 45.5	57.8	8
2	09 42	16 01	51	22 34	23 56 00.5	-00 19 11.4	57.7	15
3	10 05	16 50	58	23 51	00 46 44.0	+06 30 58.5	57.7	25
4	10 29	17 41	64	–	01 38 30.9	+12 59 40.5	57.9	35
5	10 57	18 35	69	01 09	02 32 24.7	+18 45 19.0	58.2	46
6	11 32	19 32	73	02 27	03 29 06.4	+23 26 51.5	58.5	58
7	12 17	20 32	75	03 42	04 28 35.6	+26 45 01.4	58.9	68
8	13 12	21 32	76	04 51	05 29 56.1	+28 25 11.5	59.3	78
9	14 16	22 30	74	05 49	06 31 23.5	+28 21 09.2	59.8	86
10	15 27	23 25	71	06 35	07 30 59.8	+26 37 19.4	60.3	93
11	16 39	–	–	07 10	08 27 16.6	+23 27 26.9	60.8	97
12	17 49	00 15	66	07 38	09 19 38.5	+19 10 31.2	61.3	99
13	18 56	01 01	61	08 01	10 08 17.5	+14 06 28.6	61.9	100
14	20 00	01 44	55	08 21	10 53 55.6	+08 33 28.6	62.4	98
15	21 03	02 25	49	08 38	11 37 28.6	+02 46 54.8	62.8	94
16	22 05	03 05	43	08 56	12 19 56.9	-03 00 25.3	63.2	89
17	23 07	03 44	37	09 14	13 02 20.4	-08 37 36.5	63.5	83
18	–	04 25	32	09 33	13 45 37.9	-13 54 37.1	63.6	75
19	00 11	05 08	27	09 56	14 30 44.5	-18 41 17.6	63.5	66
20	01 16	05 53	23	10 24	15 18 28.4	-22 46 26.5	63.2	57
21	02 21	06 42	20	10 59	16 09 22.6	-25 57 18.8	62.7	48
22	03 25	07 35	18	11 44	17 03 33.2	-27 59 55.4	62.1	38
23	04 23	08 31	18	12 39	18 00 29.1	-28 40 39.8	61.3	28
24	05 14	09 28	19	13 46	18 59 00.9	-27 49 12.3	60.4	20
25	05 56	10 24	22	15 00	19 57 39.6	-25 21 40.4	59.5	12
26	06 30	11 19	27	16 18	20 55 07.3	-21 22 32.9	58.6	6
27	06 58	12 12	33	17 37	21 50 42.1	-16 04 24.0	57.8	2
28	07 22	13 03	40	18 56	22 44 25.7	-09 46 06.8	57.3	0

СЛЪНЦЕ

март

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	07 02	12 39	18 16	11 14	81	22 48 33.5	−07 34 26.5	10 36 12.7
02	07 01	12 39	18 17	11 16	81	22 52 18.3	−07 11 34.5	10 40 09.2
03	06 59	12 38	18 19	11 20	82	22 56 02.6	−06 48 36.3	10 44 05.8
04	06 57	12 38	18 20	11 23	82	22 59 46.4	−06 25 32.5	10 48 02.3
05	06 56	12 38	18 21	11 25	83	23 03 29.7	−06 02 23.4	10 51 58.9
06	06 54	12 38	18 22	11 28	83	23 07 12.6	−05 39 09.4	10 55 55.4
07	06 52	12 38	18 24	11 32	84	23 10 55.1	−05 15 51.0	10 59 52.0
08	06 51	12 37	18 25	11 34	84	23 14 37.1	−04 52 28.5	11 03 48.5
09	06 49	12 37	18 26	11 37	85	23 18 18.8	−04 29 02.4	11 07 45.1
10	06 47	12 37	18 27	11 40	86	23 22 00.1	−04 05 33.0	11 11 41.7
11	06 45	12 37	18 28	11 43	86	23 25 41.1	−03 42 00.7	11 15 38.2
12	06 44	12 36	18 30	11 46	87	23 29 21.7	−03 18 25.8	11 19 34.8
13	06 42	12 36	18 31	11 49	87	23 33 02.0	−02 54 48.7	11 23 31.3
14	06 40	12 36	18 32	11 52	88	23 36 42.0	−02 31 09.7	11 27 27.9
15	06 39	12 35	18 33	11 54	88	23 40 21.8	−02 07 29.2	11 31 24.4
16	06 37	12 35	18 34	11 57	89	23 44 01.4	−01 43 47.5	11 35 21.0
17	06 35	12 35	18 35	12 00	89	23 47 40.7	−01 20 05.0	11 39 17.5
18	06 33	12 35	18 37	12 04	90	23 51 19.9	−00 56 21.9	11 43 14.1
19	06 32	12 34	18 38	12 06	90	23 54 58.9	−00 32 38.7	11 47 10.7
20	06 30	12 34	18 39	12 09	91	23 58 37.8	−00 08 55.6	11 51 07.2
21	06 28	12 34	18 40	12 12	91	00 02 16.5	+00 14 46.9	11 55 03.8
22	06 26	12 33	18 41	12 15	92	00 05 55.2	+00 38 28.6	11 59 00.3
23	06 25	12 33	18 42	12 17	93	00 09 33.8	+01 02 09.0	12 02 56.9
24	06 23	12 33	18 44	12 21	93	00 13 12.3	+01 25 47.8	12 06 53.4
25	06 21	12 33	18 45	12 24	94	00 16 50.8	+01 49 24.6	12 10 50.0
26	06 19	12 32	18 46	12 27	94	00 20 29.3	+02 12 59.0	12 14 46.5
27	06 18	12 32	18 47	12 29	95	00 24 07.8	+02 36 30.8	12 18 43.1
28	06 16	12 32	18 48	12 32	95	00 27 46.3	+02 59 59.4	12 22 39.7
29	06 14	12 31	18 49	12 35	96	00 31 24.8	+03 23 24.5	12 26 36.2
30	07 12	13 31	19 50	12 38	96	00 35 03.4	+03 46 45.8	12 30 32.8
31	07 11	13 31	19 52	12 41	97	00 38 42.1	+04 10 02.8	12 34 29.3

ЛУНА

март

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Височина в горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Деклинация	Геоцентрично разстояние	Осветеност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	07 45	13 52	47	20 14	23 36 55.0	-02 50 43.3	56.9	1
02	08 07	14 43	55	21 34	00 29 08.0	+04 16 28.6	56.8	6
03	08 31	15 35	62	22 54	01 22 11.1	+11 09 22.1	57.0	12
04	08 59	16 29	68	–	02 17 05.2	+17 22 13.3	57.3	21
05	09 32	17 26	72	00 14	03 14 30.2	+22 30 53.2	57.8	31
06	10 14	18 26	75	01 33	04 14 26.2	+26 14 35.6	58.4	42
07	11 06	19 26	76	02 45	05 16 00.5	+28 18 38.3	59.1	54
08	12 08	20 25	75	03 46	06 17 34.1	+28 37 20.3	59.7	64
09	13 16	21 20	72	04 35	07 17 15.2	+27 15 20.3	60.4	74
10	14 27	22 11	68	05 12	08 13 39.6	+24 25 51.0	61.0	83
11	15 37	22 58	63	05 42	09 06 12.4	+20 26 44.1	61.5	90
12	16 44	23 41	57	06 06	09 55 04.4	+15 36 41.1	62.1	95
13	17 49	–	–	06 26	10 40 54.9	+10 12 56.5	62.5	98
14	18 52	00 22	52	06 44	11 24 37.3	+04 30 33.5	62.9	99
15	19 54	01 02	45	07 01	12 07 08.8	-01 17 25.1	63.3	100
16	20 56	01 42	40	07 19	12 49 26.3	-06 59 23.1	63.5	97
17	22 00	02 22	34	07 38	13 32 24.7	-12 24 29.4	63.7	93
18	23 04	03 04	29	07 59	14 16 55.0	-17 21 57.3	63.7	88
19	–	03 48	24	08 25	15 03 41.3	-21 40 29.2	63.6	81
20	00 09	04 35	21	08 56	15 53 14.8	-25 07 58.0	63.3	73
21	01 13	05 26	19	09 36	16 45 44.9	-27 31 40.7	62.8	65
22	02 12	06 19	18	10 26	17 40 50.2	-28 39 24.1	62.2	55
23	03 05	07 15	18	11 27	18 37 37.4	-28 21 21.2	61.4	45
24	03 49	08 10	21	12 36	19 34 53.8	-26 32 25.8	60.5	35
25	04 26	09 04	25	13 51	20 31 30.0	-23 13 43.8	59.5	25
26	04 56	09 57	30	15 08	21 26 43.4	-18 32 48.0	58.6	16
27	05 21	10 48	36	16 26	22 20 28.4	-12 42 57.1	57.7	9
28	05 45	11 38	44	17 45	23 13 13.1	-06 02 24.5	56.9	3
29	06 07	12 29	51	19 05	00 05 50.2	+01 06 17.3	56.4	0
30	07 31	14 21	58	21 27	00 59 24.6	+08 16 53.8	56.2	1
31	07 57	15 16	65	22 51	01 55 00.8	+15 00 34.0	56.3	4

СЛЪНЦЕ

април

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	07 09	13 30	19 53	12 44	97	00 42 20.9	+04 33 15.2	12 38 25.9
02	07 07	13 30	19 54	12 47	98	00 45 59.7	+04 56 22.6	12 42 22.4
03	07 05	13 30	19 55	12 50	98	00 49 38.7	+05 19 24.6	12 46 19.0
04	07 04	13 30	19 56	12 52	99	00 53 17.8	+05 42 20.9	12 50 15.5
05	07 02	13 29	19 57	12 55	99	00 56 57.1	+06 05 11.0	12 54 12.1
06	07 00	13 29	19 58	12 58	100	01 00 36.5	+06 27 54.7	12 58 08.7
07	06 59	13 29	20 00	13 01	100	01 04 16.1	+06 50 31.6	13 02 05.2
08	06 57	13 28	20 01	13 04	101	01 07 55.9	+07 13 01.3	13 06 01.8
09	06 55	13 28	20 02	13 07	101	01 11 35.9	+07 35 23.6	13 09 58.3
10	06 53	13 28	20 03	13 10	102	01 15 16.2	+07 57 38.1	13 13 54.9
11	06 52	13 28	20 04	13 12	103	01 18 56.7	+08 19 44.4	13 17 51.4
12	06 50	13 27	20 05	13 15	103	01 22 37.5	+08 41 42.4	13 21 48.0
13	06 49	13 27	20 06	13 17	104	01 26 18.6	+09 03 31.7	13 25 44.5
14	06 47	13 27	20 08	13 21	104	01 30 00.1	+09 25 11.9	13 29 41.1
15	06 45	13 27	20 09	13 24	104	01 33 41.9	+09 46 42.9	13 33 37.7
16	06 44	13 26	20 10	13 26	105	01 37 24.0	+10 08 04.1	13 37 34.2
17	06 42	13 26	20 11	13 29	105	01 41 06.5	+10 29 15.4	13 41 30.8
18	06 40	13 26	20 12	13 32	106	01 44 49.4	+10 50 16.5	13 45 27.3
19	06 39	13 26	20 13	13 34	106	01 48 32.8	+11 11 06.9	13 49 23.9
20	06 37	13 25	20 14	13 37	107	01 52 16.5	+11 31 46.4	13 53 20.4
21	06 36	13 25	20 16	13 40	107	01 56 00.7	+11 52 14.6	13 57 17.0
22	06 34	13 25	20 17	13 43	108	01 59 45.4	+12 12 31.2	14 01 13.5
23	06 33	13 25	20 18	13 45	108	02 03 30.5	+12 32 35.9	14 05 10.1
24	06 31	13 25	20 19	13 48	109	02 07 16.1	+12 52 28.3	14 09 06.6
25	06 30	13 25	20 20	13 50	109	02 11 02.2	+13 12 08.0	14 13 03.2
26	06 28	13 24	20 21	13 53	110	02 14 48.7	+13 31 34.8	14 16 59.8
27	06 27	13 24	20 22	13 55	110	02 18 35.8	+13 50 48.2	14 20 56.3
28	06 25	13 24	20 24	13 59	111	02 22 23.4	+14 09 47.9	14 24 52.9
29	06 24	13 24	20 25	14 01	111	02 26 11.5	+14 28 33.6	14 28 49.4
30	06 22	13 24	20 26	14 04	111	02 30 00.2	+14 47 04.9	14 32 46.0

ЛУНА

април

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	08 29	16 14	70	–	02 53 24.8	+20 47 51.0	56.7	10
02	09 09	17 16	74	00 14	03 54 42.5	+25 11 53.5	57.2	18
03	09 59	18 18	76	01 32	04 58 00.1	+27 52 45.8	58.0	28
04	10 59	19 19	75	02 39	06 01 27.7	+28 41 44.9	58.8	38
05	12 07	20 16	73	03 33	07 02 56.4	+27 43 03.5	59.7	49
06	13 18	21 09	69	04 14	08 00 48.1	+25 11 18.6	60.5	60
07	14 28	21 57	65	04 46	08 54 22.4	+21 26 10.9	61.3	70
08	15 36	22 41	59	05 11	09 43 51.8	+16 47 33.6	62.0	78
09	16 41	23 22	53	05 32	10 30 00.7	+11 32 59.1	62.5	86
10	17 44	–	–	05 51	11 13 47.2	+05 57 09.8	63.0	92
11	18 45	00 02	48	06 08	11 56 12.4	+00 12 33.7	63.3	96
12	19 47	00 41	42	06 26	12 38 15.7	–05 29 40.8	63.6	99
13	20 50	01 20	36	06 44	13 20 53.0	–10 58 52.3	63.7	100
14	21 54	02 02	31	07 04	14 04 55.3	–16 04 05.1	63.8	99
15	22 59	02 45	26	07 28	14 51 06.1	–20 33 41.1	63.7	96
16	–	03 32	22	07 58	15 39 55.5	–24 15 14.5	63.5	92
17	00 04	04 21	19	08 35	16 31 32.0	–26 55 59.6	63.2	86
18	01 04	05 13	18	09 21	17 25 35.0	–28 24 02.3	62.8	79
19	01 59	06 07	18	10 16	18 21 13.6	–28 30 10.5	62.2	71
20	02 45	07 01	20	11 21	19 17 18.6	–27 09 44.5	61.5	61
21	03 23	07 54	23	12 31	20 12 43.7	–24 23 35.7	60.7	51
22	03 55	08 45	27	13 45	21 06 47.3	–20 17 50.0	59.8	40
23	04 21	09 35	33	15 00	21 59 22.5	–15 02 47.9	58.8	30
24	04 45	10 24	40	16 16	22 50 55.6	–08 52 16.5	57.9	20
25	05 07	11 14	47	17 34	23 42 18.2	–02 03 28.3	57.1	12
26	05 30	12 04	55	18 55	00 34 37.2	+05 02 22.9	56.5	5
27	05 55	12 58	62	20 18	01 29 05.3	+11 59 29.1	56.1	1
28	06 24	13 56	68	21 43	02 26 45.1	+18 17 54.8	56.1	0
29	07 00	14 57	72	23 07	03 28 05.7	+23 26 04.8	56.3	2
30	07 47	16 02	75	–	04 32 33.8	+26 55 53.3	56.9	7

СЛЪНЦЕ

май

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	06 21	13 24	20 27	14 06	112	02 33 49.3	+15 05 21.5	14 36 42.5
02	06 20	13 24	20 28	14 08	112	02 37 39.0	+15 23 23.0	14 40 39.1
03	06 18	13 23	20 29	14 11	113	02 41 29.2	+15 41 09.2	14 44 35.6
04	06 17	13 23	20 30	14 13	113	02 45 19.9	+15 58 39.6	14 48 32.2
05	06 16	13 23	20 31	14 15	114	02 49 11.2	+16 15 54.0	14 52 28.8
06	06 15	13 23	20 33	14 18	114	02 53 03.0	+16 32 52.0	14 56 25.3
07	06 13	13 23	20 34	14 21	114	02 56 55.4	+16 49 33.4	15 00 21.9
08	06 12	13 23	20 35	14 23	115	03 00 48.3	+17 05 57.9	15 04 18.4
09	06 11	13 23	20 36	14 25	115	03 04 41.7	+17 22 05.2	15 08 15.0
10	06 10	13 23	20 37	14 27	115	03 08 35.7	+17 37 55.0	15 12 11.5
11	06 09	13 23	20 38	14 29	116	03 12 30.3	+17 53 27.1	15 16 08.1
12	06 07	13 23	20 39	14 32	116	03 16 25.5	+18 08 41.2	15 20 04.6
13	06 06	13 23	20 40	14 34	117	03 20 21.2	+18 23 36.9	15 24 01.2
14	06 05	13 23	20 41	14 36	117	03 24 17.5	+18 38 14.2	15 27 57.8
15	06 04	13 23	20 42	14 38	117	03 28 14.3	+18 52 32.6	15 31 54.3
16	06 03	13 23	20 43	14 40	118	03 32 11.8	+19 06 32.0	15 35 50.9
17	06 02	13 23	20 44	14 42	118	03 36 09.8	+19 20 12.0	15 39 47.4
18	06 01	13 23	20 45	14 44	118	03 40 08.4	+19 33 32.5	15 43 44.0
19	06 00	13 23	20 46	14 46	119	03 44 07.6	+19 46 33.0	15 47 40.5
20	06 00	13 23	20 47	14 47	119	03 48 07.3	+19 59 13.4	15 51 37.1
21	05 59	13 23	20 48	14 49	119	03 52 07.6	+20 11 33.4	15 55 33.6
22	05 58	13 23	20 49	14 51	119	03 56 08.4	+20 23 32.8	15 59 30.2
23	05 57	13 23	20 50	14 53	120	04 00 09.8	+20 35 11.1	16 03 26.8
24	05 56	13 23	20 51	14 55	120	04 04 11.7	+20 46 28.3	16 07 23.3
25	05 56	13 24	20 52	14 56	120	04 08 14.1	+20 57 24.1	16 11 19.9
26	05 55	13 24	20 53	14 58	120	04 12 17.0	+21 07 58.1	16 15 16.4
27	05 54	13 24	20 54	15 00	121	04 16 20.5	+21 18 10.3	16 19 13.0
28	05 54	13 24	20 55	15 01	121	04 20 24.4	+21 28 00.3	16 23 09.5
29	05 53	13 24	20 56	15 03	121	04 24 28.8	+21 37 28.0	16 27 06.1
30	05 52	13 24	20 56	15 04	121	04 28 33.6	+21 46 33.1	16 31 02.6
31	05 52	13 24	20 57	15 05	122	04 32 38.8	+21 55 15.4	16 34 59.2

ЛУНА

май

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	08 45	17 06	76	00 22	05 38 20.1	+28 29 43.8	57.6	15
02	09 53	18 07	74	01 24	06 42 48.9	+28 05 44.3	58.5	24
03	11 05	19 03	71	02 11	07 43 43.0	+25 57 09.8	59.5	34
04	12 17	19 53	66	02 48	08 39 51.5	+22 25 59.3	60.4	44
05	13 27	20 39	61	03 15	09 31 14.4	+17 55 34.5	61.3	55
06	14 33	21 21	55	03 38	10 18 36.8	+12 46 14.6	62.1	64
07	15 36	22 01	49	03 57	11 03 03.4	+07 14 09.5	62.7	73
08	16 38	22 41	43	04 15	11 45 43.0	+01 32 04.1	63.2	81
09	17 40	23 20	38	04 32	12 27 41.4	-04 09 21.3	63.5	88
10	18 42	–	–	04 50	13 10 00.1	-09 40 11.6	63.7	94
11	19 46	00 00	32	05 10	13 53 35.0	-14 50 13.8	63.8	97
12	20 51	00 43	27	05 33	14 39 14.0	-19 28 13.7	63.7	99
13	21 55	01 29	23	06 00	15 27 31.7	-23 21 42.3	63.6	100
14	22 58	02 17	20	06 35	16 18 40.6	-26 17 23.3	63.3	98
15	23 54	03 09	18	07 18	17 12 22.5	-28 02 36.4	63.0	95
16	–	04 02	18	08 11	18 07 45.8	-28 27 26.0	62.5	90
17	00 43	04 56	19	09 13	19 03 36.3	-27 26 53.4	62.0	83
18	01 23	05 49	22	10 21	19 58 40.6	-25 02 03.5	61.4	75
19	01 56	06 40	26	11 32	20 52 09.6	-21 19 32.1	60.7	66
20	02 23	07 29	31	12 45	21 43 50.9	-16 29 47.1	59.9	56
21	02 47	08 17	37	13 58	22 34 06.9	-10 45 36.4	59.1	45
22	03 09	09 04	44	15 12	23 23 47.2	-04 21 34.0	58.3	34
23	03 30	09 52	51	16 28	00 13 58.9	+02 25 30.3	57.5	23
24	03 53	10 43	58	17 48	01 05 59.0	+09 15 18.5	56.9	14
25	04 20	11 37	65	19 11	02 01 03.6	+15 42 57.5	56.5	7
26	04 52	12 36	70	20 35	03 00 09.4	+21 19 04.9	56.4	2
27	05 33	13 40	74	21 56	04 03 24.2	+25 32 38.9	56.5	0
28	06 26	14 45	75	23 06	05 09 35.6	+27 57 30.2	56.9	1
29	07 32	15 50	75	–	06 16 12.2	+28 20 47.9	57.5	5
30	08 45	16 50	72	00 02	07 20 19.8	+26 47 42.3	58.3	12
31	10 00	17 45	68	00 44	08 19 55.2	+23 38 05.6	59.3	20

СЛЪНЦЕ

юни

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	05 51	13 25	20 58	15 07	122	04 36 44.4	+22 03 34.8	16 38 55.8
02	05 51	13 25	20 59	15 08	122	04 40 50.3	+22 11 31.0	16 42 52.3
03	05 50	13 25	21 00	15 10	122	04 44 56.7	+22 19 03.9	16 46 48.9
04	05 50	13 25	21 00	15 10	122	04 49 03.4	+22 26 13.3	16 50 45.4
05	05 50	13 25	21 01	15 11	122	04 53 10.3	+22 32 59.1	16 54 42.0
06	05 49	13 25	21 02	15 13	123	04 57 17.7	+22 39 21.2	16 58 38.5
07	05 49	13 26	21 02	15 13	123	05 01 25.2	+22 45 19.4	17 02 35.1
08	05 49	13 26	21 03	15 14	123	05 05 33.1	+22 50 53.6	17 06 31.6
09	05 49	13 26	21 03	15 14	123	05 09 41.2	+22 56 03.7	17 10 28.2
10	05 48	13 26	21 04	15 16	123	05 13 49.6	+23 00 49.7	17 14 24.8
11	05 48	13 26	21 05	15 17	123	05 17 58.2	+23 05 11.4	17 18 21.3
12	05 48	13 27	21 05	15 17	123	05 22 07.0	+23 09 08.7	17 22 17.9
13	05 48	13 27	21 06	15 18	123	05 26 16.0	+23 12 41.7	17 26 14.4
14	05 48	13 27	21 06	15 18	123	05 30 25.1	+23 15 50.1	17 30 11.0
15	05 48	13 27	21 06	15 18	124	05 34 34.4	+23 18 34.0	17 34 07.5
16	05 48	13 27	21 07	15 19	124	05 38 43.8	+23 20 53.2	17 38 04.1
17	05 48	13 28	21 07	15 19	124	05 42 53.3	+23 22 47.7	17 42 00.6
18	05 48	13 28	21 07	15 19	124	05 47 02.8	+23 24 17.5	17 45 57.2
19	05 48	13 28	21 08	15 20	124	05 51 12.5	+23 25 22.5	17 49 53.8
20	05 49	13 28	21 08	15 19	124	05 55 22.2	+23 26 02.6	17 53 50.3
21	05 49	13 28	21 08	15 19	124	05 59 31.9	+23 26 17.9	17 57 46.9
22	05 49	13 29	21 08	15 19	124	06 03 41.6	+23 26 08.3	18 01 43.4
23	05 49	13 29	21 08	15 19	124	06 07 51.2	+23 25 33.9	18 05 40.0
24	05 50	13 29	21 09	15 19	124	06 12 00.8	+23 24 34.6	18 09 36.5
25	05 50	13 29	21 09	15 19	124	06 16 10.4	+23 23 10.6	18 13 33.1
26	05 50	13 30	21 09	15 19	124	06 20 19.8	+23 21 21.9	18 17 29.6
27	05 51	13 30	21 09	15 18	123	06 24 29.0	+23 19 08.5	18 21 26.2
28	05 51	13 30	21 09	15 18	123	06 28 38.1	+23 16 30.5	18 25 22.7
29	05 52	13 30	21 09	15 17	123	06 32 46.9	+23 13 28.0	18 29 19.3
30	05 52	13 30	21 09	15 17	123	06 36 55.5	+23 10 01.0	18 33 15.9

ЛУНА

Юни

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Височина в горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Деклинация	Геоцентрично разстояние	Осветеност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	11 13	18 34	63	01 16	09 14 19.8	+19 17 54.2	60.2	29
02	12 22	19 18	57	01 41	10 04 01.9	+14 11 38.9	61.2	39
03	13 27	19 59	51	02 02	10 50 04.5	+08 39 05.1	62.0	49
04	14 30	20 39	45	02 20	11 33 41.0	+02 55 08.8	62.7	58
05	15 32	21 19	39	02 38	12 16 03.9	-02 48 41.2	63.2	68
06	16 34	21 59	34	02 55	12 58 21.1	-08 22 43.9	63.5	76
07	17 37	22 41	29	03 14	13 41 34.9	-13 37 36.8	63.6	84
08	18 41	23 25	25	03 36	14 26 40.2	-18 23 07.4	63.6	90
09	19 46	–	–	04 03	15 14 19.9	-22 27 33.7	63.5	95
10	20 50	00 13	21	04 35	16 04 57.0	-25 37 47.6	63.2	98
11	21 49	01 04	19	05 16	16 58 23.3	-27 40 22.1	62.9	100
12	22 40	01 58	18	06 06	17 53 53.2	-28 23 47.3	62.5	99
13	23 23	02 52	19	07 06	18 50 10.7	-27 41 16.7	62.0	97
14	23 58	03 45	21	08 13	19 45 51.7	-25 32 44.5	61.5	93
15	–	04 37	25	09 24	20 39 52.6	-22 04 43.8	60.9	87
16	00 27	05 27	30	10 36	21 31 47.1	-17 28 37.8	60.3	79
17	00 51	06 14	36	11 47	22 21 48.3	-11 58 24.3	59.7	70
18	01 13	07 00	42	12 59	23 10 39.3	-05 49 06.5	59.1	59
19	01 34	07 46	49	14 13	23 59 23.3	+00 43 23.0	58.5	48
20	01 55	08 34	56	15 28	00 49 15.3	+07 21 36.7	57.9	37
21	02 19	09 25	62	16 47	01 41 34.2	+13 45 15.9	57.5	26
22	02 48	10 21	68	18 09	02 37 30.6	+19 30 09.0	57.2	16
23	03 24	11 21	73	19 30	03 37 44.2	+24 08 38.9	57.0	9
24	04 10	12 25	75	20 44	04 41 51.8	+27 13 15.4	57.1	3
25	05 10	13 30	75	21 47	05 48 05.8	+28 23 42.6	57.4	1
26	06 20	14 33	74	22 36	06 53 38.1	+27 34 38.5	57.9	1
27	07 36	15 31	70	23 12	07 55 49.7	+24 57 49.2	58.6	3
28	08 52	16 23	65	23 41	08 53 12.0	+20 56 40.5	59.4	9
29	10 04	17 11	59	–	09 45 37.0	+15 57 45.2	60.3	15
30	11 13	17 54	53	00 04	10 33 49.8	+10 24 39.5	61.1	24

СЛЪНЦЕ

юли

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	05 53	13 31	21 08	15 15	123	06 41 03.9	+23 06 09.6	18 37 12.4
02	05 53	13 31	21 08	15 15	123	06 45 11.9	+23 01 54.1	18 41 09.0
03	05 54	13 31	21 08	15 14	123	06 49 19.7	+22 57 14.3	18 45 05.5
04	05 54	13 31	21 08	15 14	123	06 53 27.2	+22 52 10.6	18 49 02.1
05	05 55	13 31	21 07	15 12	123	06 57 34.3	+22 46 43.0	18 52 58.6
06	05 56	13 31	21 07	15 11	122	07 01 41.1	+22 40 51.8	18 56 55.2
07	05 56	13 32	21 07	15 11	122	07 05 47.5	+22 34 36.9	19 00 51.7
08	05 57	13 32	21 06	15 09	122	07 09 53.5	+22 27 58.7	19 04 48.3
09	05 58	13 32	21 06	15 08	122	07 13 59.0	+22 20 57.2	19 08 44.9
10	05 58	13 32	21 05	15 07	122	07 18 04.2	+22 13 32.7	19 12 41.4
11	05 59	13 32	21 05	15 06	122	07 22 09.0	+22 05 45.3	19 16 38.0
12	06 00	13 32	21 04	15 04	121	07 26 13.2	+21 57 35.2	19 20 34.5
13	06 01	13 32	21 04	15 03	121	07 30 17.1	+21 49 02.5	19 24 31.1
14	06 01	13 33	21 03	15 02	121	07 34 20.4	+21 40 07.5	19 28 27.6
15	06 02	13 33	21 03	15 01	121	07 38 23.3	+21 30 50.3	19 32 24.2
16	06 03	13 33	21 02	14 59	120	07 42 25.7	+21 21 11.1	19 36 20.7
17	06 04	13 33	21 01	14 57	120	07 46 27.6	+21 11 10.0	19 40 17.3
18	06 05	13 33	21 00	14 55	120	07 50 29.0	+21 00 47.4	19 44 13.9
19	06 06	13 33	21 00	14 54	120	07 54 29.8	+20 50 03.3	19 48 10.4
20	06 07	13 33	20 59	14 52	119	07 58 30.2	+20 38 58.0	19 52 07.0
21	06 08	13 33	20 58	14 50	119	08 02 30.0	+20 27 31.9	19 56 03.5
22	06 08	13 33	20 57	14 49	119	08 06 29.2	+20 15 45.0	20 00 00.1
23	06 09	13 33	20 56	14 47	118	08 10 27.9	+20 03 37.8	20 03 56.6
24	06 10	13 33	20 55	14 45	118	08 14 26.0	+19 51 10.4	20 07 53.2
25	06 11	13 33	20 54	14 43	118	08 18 23.6	+19 38 23.2	20 11 49.7
26	06 12	13 33	20 53	14 41	118	08 22 20.5	+19 25 16.4	20 15 46.3
27	06 13	13 33	20 52	14 39	117	08 26 16.8	+19 11 50.3	20 19 42.9
28	06 14	13 33	20 51	14 37	117	08 30 12.5	+18 58 05.2	20 23 39.4
29	06 15	13 33	20 50	14 35	117	08 34 07.6	+18 44 01.4	20 27 36.0
30	06 16	13 33	20 49	14 33	116	08 38 02.1	+18 29 39.1	20 31 32.5
31	06 17	13 33	20 48	14 31	116	08 41 55.9	+18 14 58.7	20 35 29.1

ЛУНА

Юли

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Височина в горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Деклинация	Геоцентрично разстояние	Осветеност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	12 18	18 35	47	00 24	11 18 59.1	+04 35 55.6	61.9	33
02	13 21	19 15	41	00 42	12 02 18.5	–01 14 29.7	62.6	42
03	14 23	19 55	36	01 00	12 44 59.1	–06 55 45.7	63.1	52
04	15 26	20 37	30	01 18	13 28 07.1	–12 18 27.9	63.4	61
05	16 30	21 20	26	01 39	14 12 42.6	–17 13 11.4	63.5	70
06	17 35	22 07	22	02 04	14 59 36.2	–21 29 25.0	63.4	79
07	18 39	22 57	19	02 34	15 49 22.5	–24 55 02.3	63.2	86
08	19 40	23 50	18	03 11	16 42 08.5	–27 16 49.1	62.8	92
09	20 35	–	–	03 59	17 37 24.5	–28 22 08.0	62.4	96
10	21 21	00 45	18	04 56	18 34 03.6	–28 01 48.5	61.8	99
11	21 59	01 39	20	06 02	19 30 39.0	–26 12 54.1	61.2	100
12	22 30	02 32	24	07 13	20 25 52.7	–22 59 54.1	60.7	99
13	22 56	03 23	28	08 26	21 19 00.5	–18 33 42.3	60.1	95
14	23 18	04 12	34	09 39	22 09 59.3	–13 09 15.7	59.6	89
15	23 39	04 59	40	10 51	22 59 20.9	–07 03 21.8	59.2	82
16	24 00	05 45	47	12 03	23 48 00.9	–00 33 26.3	58.8	72
17	–	06 32	54	13 17	00 37 08.4	+06 02 34.2	58.4	62
18	00 23	07 20	61	14 33	01 27 58.6	+12 25 31.0	58.1	50
19	00 49	08 13	66	15 52	02 21 43.0	+18 14 10.2	57.9	39
20	01 21	09 10	71	17 12	03 19 13.0	+23 04 53.5	57.8	28
21	02 02	10 11	74	18 27	04 20 34.8	+26 33 11.0	57.8	18
22	02 55	11 14	76	19 34	05 24 44.8	+28 18 07.3	57.9	10
23	03 59	12 17	75	20 27	06 29 30.9	+28 08 51.2	58.2	4
24	05 13	13 17	72	21 08	07 32 18.9	+26 09 08.4	58.6	1
25	06 29	14 12	67	21 40	08 31 14.2	+22 36 02.3	59.2	0
26	07 43	15 01	62	22 05	09 25 34.3	+17 53 39.0	59.9	2
27	08 54	15 47	56	22 26	10 15 38.0	+12 26 32.5	60.6	6
28	10 02	16 30	50	22 45	11 02 19.3	+06 35 55.7	61.4	11
29	11 06	17 10	44	23 03	11 46 45.0	+00 38 40.2	62.0	19
30	12 10	17 51	38	23 22	12 30 03.7	–05 12 05.6	62.6	27
31	13 13	18 32	32	23 41	13 13 21.0	–10 45 38.8	63.1	36

СЛЪНЦЕ

август

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	06 18	13 33	20 47	14 29	115	08 45 49.1	+18 00 00.5	20 39 25.6
02	06 19	13 33	20 46	14 27	115	08 49 41.7	+17 44 44.7	20 43 22.2
03	06 21	13 33	20 45	14 24	115	08 53 33.7	+17 29 11.7	20 47 18.7
04	06 22	13 33	20 43	14 21	114	08 57 25.0	+17 13 21.8	20 51 15.3
05	06 23	13 33	20 42	14 19	114	09 01 15.8	+16 57 15.2	20 55 11.9
06	06 24	13 33	20 41	14 17	114	09 05 05.9	+16 40 52.3	20 59 08.4
07	06 25	13 32	20 39	14 14	113	09 08 55.4	+16 24 13.4	21 03 05.0
08	06 26	13 32	20 38	14 12	113	09 12 44.3	+16 07 18.7	21 07 01.5
09	06 27	13 32	20 37	14 10	112	09 16 32.6	+15 50 08.6	21 10 58.1
10	06 28	13 32	20 35	14 07	112	09 20 20.4	+15 32 43.3	21 14 54.6
11	06 29	13 32	20 34	14 05	111	09 24 07.5	+15 15 03.1	21 18 51.2
12	06 30	13 32	20 33	14 03	111	09 27 54.1	+14 57 08.3	21 22 47.7
13	06 31	13 31	20 31	14 00	111	09 31 40.2	+14 38 59.1	21 26 44.3
14	06 32	13 31	20 30	13 58	110	09 35 25.7	+14 20 35.8	21 30 40.9
15	06 33	13 31	20 28	13 55	110	09 39 10.7	+14 01 58.7	21 34 37.4
16	06 34	13 31	20 27	13 53	109	09 42 55.2	+13 43 08.2	21 38 34.0
17	06 35	13 31	20 25	13 50	109	09 46 39.2	+13 24 04.4	21 42 30.5
18	06 36	13 30	20 24	13 48	108	09 50 22.7	+13 04 47.7	21 46 27.1
19	06 38	13 30	20 22	13 44	108	09 54 05.7	+12 45 18.6	21 50 23.6
20	06 39	13 30	20 21	13 42	107	09 57 48.2	+12 25 37.2	21 54 20.2
21	06 40	13 30	20 19	13 39	107	10 01 30.3	+12 05 43.9	21 58 16.7
22	06 41	13 29	20 17	13 36	107	10 05 11.9	+11 45 39.1	22 02 13.3
23	06 42	13 29	20 16	13 34	106	10 08 53.1	+11 25 23.1	22 06 09.8
24	06 43	13 29	20 14	13 31	106	10 12 33.8	+11 04 56.3	22 10 06.4
25	06 44	13 29	20 13	13 29	105	10 16 14.1	+10 44 19.0	22 14 03.0
26	06 45	13 28	20 11	13 26	105	10 19 54.0	+10 23 31.5	22 17 59.5
27	06 46	13 28	20 09	13 23	104	10 23 33.5	+10 02 34.2	22 21 56.1
28	06 47	13 28	20 08	13 21	104	10 27 12.5	+09 41 27.4	22 25 52.6
29	06 48	13 28	20 06	13 18	103	10 30 51.3	+09 20 11.4	22 29 49.2
30	06 49	13 27	20 04	13 15	103	10 34 29.6	+08 58 46.6	22 33 45.7
31	06 50	13 27	20 03	13 13	102	10 38 07.6	+08 37 13.3	22 37 42.3

ЛУНА август

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	14 17	19 15	27	–	13 57 37.7	–15 52 18.4	63.4	45
02	15 22	20 00	23	00 04	14 43 47.2	–20 22 11.6	63.4	55
03	16 26	20 49	20	00 32	15 32 30.8	–24 04 22.9	63.3	64
04	17 29	21 40	18	01 06	16 24 08.5	–26 46 45.3	63.0	73
05	18 26	22 34	18	01 49	17 18 28.9	–28 16 54.6	62.5	81
06	19 16	23 29	19	02 43	18 14 43.7	–28 24 17.6	61.9	88
07	19 57	–	–	03 46	19 11 36.6	–27 02 57.8	61.2	94
08	20 31	00 23	22	04 56	20 07 47.0	–24 13 43.3	60.5	98
09	20 58	01 16	26	06 10	21 02 16.6	–20 04 27.7	59.9	100
10	21 22	02 06	32	07 24	21 54 44.8	–14 48 46.6	59.3	99
11	21 44	02 54	38	08 38	22 45 28.5	–08 43 54.5	58.8	97
12	22 05	03 42	45	09 52	23 35 12.4	–02 09 02.8	58.4	91
13	22 27	04 29	52	11 07	00 24 57.9	+04 35 36.3	58.1	84
14	22 52	05 18	59	12 23	01 15 54.4	+11 09 04.4	58.0	75
15	23 22	06 09	65	13 42	02 09 09.3	+17 09 28.9	58.0	64
16	24 00	07 04	70	15 01	03 05 33.8	+22 14 05.4	58.0	53
17	–	08 03	74	16 17	04 05 22.7	+26 00 23.9	58.2	41
18	00 47	09 05	76	17 25	05 07 53.2	+28 09 10.0	58.4	30
19	01 47	10 07	75	18 22	06 11 21.2	+28 29 06.3	58.7	20
20	02 56	11 06	73	19 06	07 13 32.3	+27 00 47.5	59.1	12
21	04 10	12 02	69	19 40	08 12 34.1	+23 56 40.1	59.5	6
22	05 25	12 53	64	20 07	09 07 31.0	+19 36 55.8	60.0	2
23	06 37	13 40	59	20 30	09 58 25.6	+14 24 09.2	60.6	0
24	07 45	14 24	52	20 49	10 45 58.1	+08 39 29.5	61.2	1
25	08 51	15 05	46	21 07	11 31 06.6	+02 41 02.4	61.8	3
26	09 56	15 46	40	21 25	12 14 54.0	–03 16 16.2	62.4	8
27	10 59	16 27	34	21 45	12 58 21.9	–08 59 59.9	62.9	14
28	12 03	17 09	29	22 06	13 42 27.8	–14 19 15.5	63.2	21
29	13 08	17 53	25	22 32	14 28 03.4	–19 03 43.5	63.5	29
30	14 12	18 40	21	23 03	15 15 50.4	–23 02 51.1	63.5	38
31	15 16	19 30	19	23 42	16 06 13.9	–26 05 29.8	63.3	48

СЛЪНЦЕ

септември

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	06 52	13 27	20 01	13 09	102	10 41 45.3	+08 15 31.9	22 41 38.8
02	06 53	13 26	19 59	13 06	101	10 45 22.7	+07 53 42.6	22 45 35.4
03	06 54	13 26	19 57	13 03	101	10 48 59.7	+07 31 45.9	22 49 32.0
04	06 55	13 26	19 56	13 01	100	10 52 36.5	+07 09 41.9	22 53 28.5
05	06 56	13 25	19 54	12 58	100	10 56 13.1	+06 47 31.1	22 57 25.1
06	06 57	13 25	19 52	12 55	99	10 59 49.4	+06 25 13.8	23 01 21.6
07	06 58	13 25	19 51	12 53	99	11 03 25.4	+06 02 50.2	23 05 18.2
08	06 59	13 24	19 49	12 50	98	11 07 01.3	+05 40 20.7	23 09 14.7
09	07 00	13 24	19 47	12 47	98	11 10 37.0	+05 17 45.4	23 13 11.3
10	07 01	13 24	19 45	12 44	97	11 14 12.6	+04 55 04.8	23 17 07.8
11	07 02	13 23	19 43	12 41	97	11 17 48.0	+04 32 19.1	23 21 04.4
12	07 03	13 23	19 42	12 39	96	11 21 23.3	+04 09 28.5	23 25 01.0
13	07 04	13 22	19 40	12 36	96	11 24 58.6	+03 46 33.4	23 28 57.5
14	07 05	13 22	19 38	12 33	95	11 28 33.8	+03 23 34.0	23 32 54.1
15	07 06	13 22	19 36	12 30	95	11 32 09.0	+03 00 30.8	23 36 50.6
16	07 08	13 21	19 35	12 27	94	11 35 44.1	+02 37 24.1	23 40 47.2
17	07 09	13 21	19 33	12 24	93	11 39 19.2	+02 14 14.2	23 44 43.7
18	07 10	13 21	19 31	12 21	93	11 42 54.4	+01 51 01.5	23 48 40.3
19	07 11	13 20	19 29	12 18	92	11 46 29.6	+01 27 46.3	23 52 36.8
20	07 12	13 20	19 27	12 15	92	11 50 04.8	+01 04 29.0	23 56 33.4
21	07 13	13 20	19 26	12 13	91	11 53 40.1	+00 41 10.0	00 00 30.0
22	07 14	13 19	19 24	12 10	91	11 57 15.5	+00 17 49.6	00 04 26.5
23	07 15	13 19	19 22	12 07	90	12 00 51.0	-00 05 31.9	00 08 23.1
24	07 16	13 19	19 20	12 04	90	12 04 26.6	-00 28 54.0	00 12 19.6
25	07 17	13 18	19 18	12 01	89	12 08 02.4	-00 52 16.4	00 16 16.2
26	07 18	13 18	19 17	11 59	89	12 11 38.3	-01 15 38.8	00 20 12.7
27	07 19	13 18	19 15	11 56	88	12 15 14.4	-01 39 00.8	00 24 09.3
28	07 21	13 17	19 13	11 52	88	12 18 50.7	-02 02 21.9	00 28 05.8
29	07 22	13 17	19 11	11 49	87	12 22 27.2	-02 25 42.0	00 32 02.4
30	07 23	13 17	19 10	11 47	87	12 26 03.9	-02 49 00.5	00 35 59.0

ЛУНА

септември

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	16 15	20 23	18	–	16 59 13.7	–28 00 16.7	62.9	57
02	17 07	21 17	18	00 30	17 54 18.3	–28 36 52.6	62.4	67
03	17 52	22 11	20	01 28	18 50 28.1	–27 48 03.7	61.7	76
04	18 28	23 04	24	02 35	19 46 31.9	–25 31 41.4	60.9	84
05	18 58	23 55	29	03 47	20 41 29.9	–21 51 43.1	60.1	91
06	19 24	–	–	05 02	21 34 51.7	–16 57 54.8	59.2	96
07	19 47	00 45	35	06 17	22 26 41.9	–11 04 48.4	58.5	99
08	20 09	01 33	42	07 33	23 17 34.6	–04 30 35.4	57.9	100
09	20 31	02 22	49	08 49	00 08 24.0	+02 23 42.4	57.5	98
10	20 55	03 11	56	10 07	01 00 14.6	+09 14 48.6	57.3	93
11	21 24	04 03	63	11 27	01 54 10.7	+15 37 49.9	57.3	86
12	21 59	04 59	69	12 48	02 51 02.4	+21 07 14.4	57.5	77
13	22 44	05 57	73	14 07	03 51 04.7	+25 18 42.3	57.8	66
14	23 40	06 59	75	15 19	04 53 37.6	+27 52 20.0	58.2	55
15	–	08 01	76	16 19	05 57 02.7	+28 36 53.8	58.7	44
16	00 47	09 01	74	17 06	06 59 11.9	+27 32 55.1	59.2	33
17	01 59	09 57	71	17 42	07 58 16.3	+24 52 07.9	59.8	23
18	03 12	10 48	66	18 11	08 53 20.5	+20 53 22.3	60.3	15
19	04 24	11 36	61	18 34	09 44 24.9	+15 57 40.0	60.9	8
20	05 32	12 20	55	18 54	10 32 07.2	+10 24 54.1	61.4	3
21	06 39	13 02	49	19 13	11 17 22.9	+04 32 30.9	61.9	1
22	07 43	13 42	42	19 31	12 01 12.5	–01 24 31.0	62.4	0
23	08 47	14 23	37	19 49	12 44 35.3	–07 13 08.6	62.9	1
24	09 51	15 05	31	20 10	13 28 26.3	–12 41 33.4	63.2	5
25	10 55	15 48	26	20 34	14 13 34.7	–17 38 33.2	63.5	9
26	12 00	16 34	23	21 02	15 00 39.8	–21 53 03.0	63.6	16
27	13 03	17 23	20	21 38	15 50 06.1	–25 13 54.2	63.6	23
28	14 04	18 14	18	22 21	16 41 56.0	–27 30 14.9	63.4	31
29	14 59	19 06	18	23 15	17 35 44.6	–28 32 26.8	63.0	41
30	15 45	19 59	19	–	18 30 42.4	–28 13 32.9	62.5	50

СЛЪНЦЕ октомври

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Продължи- телност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	07 24	13 16	19 08	11 44	86	12 29 40.9	–03 12 17.2	00 39 55.5
02	07 25	13 16	19 06	11 41	86	12 33 18.1	–03 35 31.7	00 43 52.1
03	07 26	13 16	19 04	11 38	85	12 36 55.7	–03 58 43.7	00 47 48.6
04	07 27	13 15	19 03	11 36	84	12 40 33.5	–04 21 52.7	00 51 45.2
05	07 28	13 15	19 01	11 33	84	12 44 11.7	–04 44 58.4	00 55 41.7
06	07 29	13 15	18 59	11 30	83	12 47 50.3	–05 08 00.6	00 59 38.3
07	07 31	13 14	18 58	11 27	83	12 51 29.2	–05 30 58.9	01 03 34.8
08	07 32	13 14	18 56	11 24	82	12 55 08.5	–05 53 52.9	01 07 31.4
09	07 33	13 14	18 54	11 21	82	12 58 48.3	–06 16 42.5	01 11 28.0
10	07 34	13 14	18 52	11 18	81	13 02 28.6	–06 39 27.1	01 15 24.5
11	07 35	13 13	18 51	11 16	81	13 06 09.3	–07 02 06.7	01 19 21.1
12	07 36	13 13	18 49	11 13	80	13 09 50.5	–07 24 40.6	01 23 17.6
13	07 38	13 13	18 47	11 09	80	13 13 32.2	–07 47 08.6	01 27 14.2
14	07 39	13 13	18 46	11 07	79	13 17 14.5	–08 09 30.4	01 31 10.7
15	07 40	13 12	18 44	11 04	79	13 20 57.3	–08 31 45.4	01 35 07.3
16	07 41	13 12	18 43	11 02	78	13 24 40.8	–08 53 53.3	01 39 03.8
17	07 42	13 12	18 41	10 59	78	13 28 24.8	–09 15 53.7	01 43 00.4
18	07 43	13 12	18 39	10 56	77	13 32 09.4	–09 37 46.2	01 46 56.9
19	07 45	13 12	18 38	10 53	77	13 35 54.6	–09 59 30.4	01 50 53.5
20	07 46	13 11	18 36	10 50	76	13 39 40.4	–10 21 05.9	01 54 50.1
21	07 47	13 11	18 35	10 48	76	13 43 26.9	–10 42 32.3	01 58 46.6
22	07 48	13 11	18 33	10 45	75	13 47 14.1	–11 03 49.1	02 02 43.2
23	07 49	13 11	18 32	10 43	75	13 51 02.0	–11 24 55.9	02 06 39.7
24	07 51	13 11	18 30	10 39	74	13 54 50.5	–11 45 52.5	02 10 36.3
25	07 52	13 11	18 29	10 37	74	13 58 39.7	–12 06 38.2	02 14 32.8
26	06 53	12 11	17 27	10 34	73	14 02 29.7	–12 27 12.8	02 18 29.4
27	06 54	12 10	17 26	10 32	73	14 06 20.4	–12 47 35.7	02 22 25.9
28	06 56	12 10	17 25	10 29	73	14 10 11.8	–13 07 46.7	02 26 22.5
29	06 57	12 10	17 23	10 26	72	14 14 03.9	–13 27 45.2	02 30 19.1
30	06 58	12 10	17 22	10 24	72	14 17 56.8	–13 47 31.0	02 34 15.6
31	06 59	12 10	17 21	10 22	71	14 21 50.4	–14 07 03.4	02 38 12.2

ЛУНА октомври

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	16 24	20 52	22	00 17	19 25 47.6	-26 30 41.1	61.7	60
02	16 57	21 43	26	01 25	20 20 05.6	-23 25 45.6	60.9	70
03	17 24	22 32	32	02 38	21 13 06.0	-19 05 17.1	59.9	79
04	17 47	23 21	38	03 52	22 04 49.0	-13 39 46.6	59.0	87
05	18 09	–	–	05 07	22 55 43.7	-07 23 22.4	58.1	94
06	18 32	00 09	45	06 23	23 46 40.5	-00 33 55.0	57.3	98
07	18 55	00 59	53	07 41	00 38 43.5	+06 26 43.6	56.8	100
08	19 23	01 51	60	09 03	01 33 00.1	+13 12 39.9	56.5	99
09	19 56	02 47	66	10 26	02 30 26.8	+19 14 55.7	56.5	95
10	20 39	03 46	71	11 49	03 31 26.5	+24 04 02.4	56.8	88
11	21 33	04 49	75	13 07	04 35 22.9	+27 14 37.3	57.2	80
12	22 38	05 53	76	14 13	05 40 30.6	+28 31 16.8	57.9	69
13	23 49	06 55	75	15 05	06 44 24.6	+27 52 52.6	58.6	58
14	–	07 53	72	15 45	07 44 58.5	+25 31 51.5	59.3	48
15	01 03	08 46	68	16 15	08 41 07.1	+21 48 48.9	60.1	37
16	02 15	09 34	62	16 40	09 32 50.0	+17 06 09.9	60.8	27
17	03 24	10 19	57	17 00	10 20 49.2	+11 44 13.9	61.5	19
18	04 30	11 00	51	17 19	11 06 05.7	+06 00 04.1	62.0	11
19	05 34	11 41	45	17 37	11 49 44.4	+00 07 54.4	62.5	6
20	06 37	12 21	39	17 55	12 32 47.8	-05 39 52.6	63.0	2
21	07 40	13 02	33	18 15	13 16 13.4	-11 11 48.0	63.3	0
22	08 44	13 45	28	18 37	14 00 51.4	-16 16 33.7	63.6	0
23	09 49	14 30	24	19 04	14 47 21.9	-20 42 38.5	63.7	2
24	10 53	15 18	21	19 37	15 36 09.7	-24 18 20.2	63.8	6
25	11 55	16 08	19	20 18	16 27 17.3	-26 52 18.7	63.7	11
26	11 51	15 59	18	20 08	17 20 20.1	-28 14 45.8	63.5	17
27	12 40	16 51	19	21 06	18 14 28.8	-28 18 53.5	63.1	25
28	13 21	17 43	21	22 10	19 08 41.8	-27 02 07.1	62.6	34
29	13 55	18 33	25	23 19	20 02 04.1	-24 26 24.3	61.9	43
30	14 23	19 22	29	–	20 54 04.4	-20 37 37.0	61.1	53
31	14 47	20 09	35	00 30	21 44 41.7	-15 44 28.4	60.1	64

СЛЪНЦЕ ноември

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Продължи- телност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	07 01	12 10	17 19	10 18	71	14 25 44.8	-14 26 22.3	02 42 08.7
02	07 02	12 10	17 18	10 16	70	14 29 40.0	-14 45 27.0	02 46 05.3
03	07 03	12 10	17 17	10 14	70	14 33 36.0	-15 04 17.4	02 50 01.8
04	07 04	12 10	17 15	10 11	69	14 37 32.8	-15 22 53.0	02 53 58.4
05	07 06	12 10	17 14	10 08	69	14 41 30.4	-15 41 13.4	02 57 54.9
06	07 07	12 10	17 13	10 06	69	14 45 28.8	-15 59 18.3	03 01 51.5
07	07 08	12 10	17 12	10 04	68	14 49 28.0	-16 17 07.4	03 05 48.1
08	07 09	12 10	17 11	10 02	68	14 53 28.2	-16 34 40.2	03 09 44.6
09	07 11	12 10	17 10	09 59	67	14 57 29.1	-16 51 56.4	03 13 41.2
10	07 12	12 11	17 09	09 57	67	15 01 31.0	-17 08 55.5	03 17 37.7
11	07 13	12 11	17 08	09 55	67	15 05 33.6	-17 25 37.2	03 21 34.3
12	07 14	12 11	17 07	09 53	66	15 09 37.2	-17 42 01.0	03 25 30.8
13	07 16	12 11	17 06	09 50	66	15 13 41.6	-17 58 06.5	03 29 27.4
14	07 17	12 11	17 05	09 48	65	15 17 46.9	-18 13 53.3	03 33 23.9
15	07 18	12 11	17 04	09 46	65	15 21 53.1	-18 29 21.1	03 37 20.5
16	07 20	12 11	17 03	09 43	65	15 26 00.1	-18 44 29.3	03 41 17.1
17	07 21	12 12	17 02	09 41	64	15 30 07.9	-18 59 17.7	03 45 13.6
18	07 22	12 12	17 01	09 39	64	15 34 16.7	-19 13 45.8	03 49 10.2
19	07 23	12 12	17 00	09 37	64	15 38 26.2	-19 27 53.1	03 53 06.7
20	07 24	12 12	17 00	09 36	63	15 42 36.6	-19 41 39.5	03 57 03.3
21	07 26	12 13	16 59	09 33	63	15 46 47.8	-19 55 04.4	04 00 59.8
22	07 27	12 13	16 58	09 31	63	15 50 59.8	-20 08 07.4	04 04 56.4
23	07 28	12 13	16 58	09 30	62	15 55 12.6	-20 20 48.3	04 08 52.9
24	07 29	12 13	16 57	09 28	62	15 59 26.2	-20 33 06.7	04 12 49.5
25	07 30	12 14	16 57	09 27	62	16 03 40.5	-20 45 02.2	04 16 46.1
26	07 32	12 14	16 56	09 24	62	16 07 55.6	-20 56 34.4	04 20 42.6
27	07 33	12 14	16 56	09 23	61	16 12 11.3	-21 07 43.1	04 24 39.2
28	07 34	12 15	16 55	09 21	61	16 16 27.8	-21 18 27.8	04 28 35.7
29	07 35	12 15	16 55	09 20	61	16 20 45.0	-21 28 48.4	04 32 32.3
30	07 36	12 15	16 54	09 18	61	16 25 02.8	-21 38 44.5	04 36 28.8

ЛУНА

ноември

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	15 10	20 56	42	01 42	22 34 23.6	−09 57 55.9	59.1	74
02	15 31	21 44	49	02 55	23 24 00.1	−03 31 22.8	58.2	83
03	15 54	22 34	56	04 11	00 14 36.9	+03 18 21.1	57.3	91
04	16 19	23 28	63	05 30	01 07 28.2	+10 09 40.8	56.6	96
05	16 50	–	–	06 53	02 03 45.7	+16 35 27.8	56.1	99
06	17 29	00 27	69	08 19	03 04 16.9	+22 03 57.4	56.0	100
07	18 19	01 30	73	09 42	04 08 53.0	+26 02 56.5	56.2	97
08	19 22	02 36	75	10 57	05 16 01.1	+28 07 23.3	56.6	91
09	20 34	03 42	75	11 57	06 22 56.7	+28 07 46.1	57.3	83
10	21 50	04 44	73	12 42	07 26 49.7	+26 13 00.1	58.2	74
11	23 05	05 40	69	13 17	08 25 54.6	+22 45 13.2	59.1	63
12	–	06 31	64	13 44	09 19 50.5	+18 10 45.2	60.0	52
13	00 15	07 17	58	14 06	10 09 17.0	+12 53 31.3	60.9	42
14	01 23	08 00	52	14 25	10 55 21.3	+07 12 40.5	61.7	32
15	02 27	08 41	46	14 43	11 39 16.9	+01 23 01.8	62.4	24
16	03 30	09 21	40	15 01	12 22 14.5	−04 23 29.0	62.9	16
17	04 33	10 01	35	15 21	13 05 18.0	−09 56 18.4	63.3	10
18	05 36	10 43	30	15 42	13 49 23.8	−15 05 03.6	63.6	5
19	06 40	11 27	25	16 08	14 35 18.0	−19 38 47.7	63.8	2
20	07 44	12 14	22	16 39	15 23 31.1	−23 25 49.2	63.8	0
21	08 47	13 04	19	17 17	16 14 10.9	−26 14 14.2	63.8	1
22	09 45	13 55	18	18 04	17 06 55.9	−27 53 16.8	63.7	3
23	10 37	14 47	19	18 59	18 00 55.3	−28 15 11.3	63.4	7
24	11 20	15 39	20	20 02	18 55 01.8	−27 16 52.5	63.0	12
25	11 55	16 28	24	21 08	19 48 11.6	−25 00 29.1	62.6	19
26	12 25	17 16	28	22 17	20 39 44.6	−21 32 34.1	61.9	28
27	12 49	18 03	33	23 26	21 29 32.8	−17 02 28.0	61.2	37
28	13 11	18 48	39	–	22 17 59.4	−11 40 57.2	60.4	47
29	13 32	19 34	46	00 36	23 05 51.2	−05 39 45.6	59.5	58
30	13 53	20 21	53	01 48	23 54 12.8	+00 47 50.8	58.5	68

СЛЪНЦЕ декември

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Продължи- телност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	07 37	12 16	16 54	09 17	60	16 29 21.3	-21 48 15.7	04 40 25.4
02	07 38	12 16	16 54	09 16	60	16 33 40.4	-21 57 21.9	04 44 21.9
03	07 39	12 16	16 53	09 14	60	16 38 00.1	-22 06 02.8	04 48 18.5
04	07 40	12 17	16 53	09 13	60	16 42 20.4	-22 14 18.2	04 52 15.1
05	07 41	12 17	16 53	09 12	60	16 46 41.3	-22 22 07.8	04 56 11.6
06	07 42	12 18	16 53	09 11	59	16 51 02.7	-22 29 31.4	05 00 08.2
07	07 43	12 18	16 53	09 10	59	16 55 24.7	-22 36 28.9	05 04 04.7
08	07 44	12 19	16 53	09 09	59	16 59 47.2	-22 42 59.9	05 08 01.3
09	07 45	12 19	16 53	09 08	59	17 04 10.2	-22 49 04.2	05 11 57.8
10	07 46	12 19	16 53	09 07	59	17 08 33.6	-22 54 41.6	05 15 54.4
11	07 47	12 20	16 53	09 06	59	17 12 57.4	-22 59 51.9	05 19 50.9
12	07 48	12 20	16 53	09 05	59	17 17 21.7	-23 04 35.0	05 23 47.5
13	07 48	12 21	16 53	09 05	59	17 21 46.3	-23 08 50.6	05 27 44.1
14	07 49	12 21	16 53	09 04	58	17 26 11.3	-23 12 38.6	05 31 40.6
15	07 50	12 22	16 54	09 04	58	17 30 36.6	-23 15 58.9	05 35 37.2
16	07 51	12 22	16 54	09 03	58	17 35 02.2	-23 18 51.3	05 39 33.7
17	07 51	12 23	16 54	09 03	58	17 39 28.0	-23 21 15.7	05 43 30.3
18	07 52	12 23	16 55	09 03	58	17 43 54.0	-23 23 12.1	05 47 26.8
19	07 52	12 24	16 55	09 03	58	17 48 20.2	-23 24 40.3	05 51 23.4
20	07 53	12 24	16 56	09 03	58	17 52 46.5	-23 25 40.3	05 55 19.9
21	07 54	12 25	16 56	09 02	58	17 57 12.9	-23 26 12.1	05 59 16.5
22	07 54	12 25	16 57	09 03	58	18 01 39.4	-23 26 15.7	06 03 13.0
23	07 55	12 26	16 58	09 03	58	18 06 05.8	-23 25 51.0	06 07 09.6
24	07 55	12 26	16 58	09 03	58	18 10 32.3	-23 24 57.9	06 11 06.2
25	07 55	12 27	16 58	09 03	58	18 14 58.7	-23 23 36.7	06 15 02.7
26	07 56	12 27	16 59	09 03	58	18 19 25.0	-23 21 47.2	06 18 59.3
27	07 56	12 28	17 00	09 04	58	18 23 51.1	-23 19 29.6	06 22 55.8
28	07 56	12 28	17 00	09 04	58	18 28 17.1	-23 16 43.9	06 26 52.4
29	07 56	12 29	17 01	09 05	59	18 32 42.9	-23 13 30.1	06 30 48.9
30	07 57	12 29	17 02	09 05	59	18 37 08.5	-23 09 48.5	06 34 45.5
31	07 57	12 30	17 03	09 06	59	18 41 33.7	-23 05 39.1	06 38 42.0

ЛУНА декември

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	14 17	21 11	60	03 02	00 44 20.0	+07 25 38.3	57.7	78
02	14 44	22 06	66	04 21	01 37 34.0	+13 52 39.7	56.9	87
03	15 18	23 06	71	05 44	02 35 07.0	+19 41 59.8	56.4	94
04	16 02	–	–	07 09	03 37 34.6	+24 21 42.1	56.1	98
05	17 00	00 12	74	08 29	04 44 16.3	+27 20 00.2	56.1	100
06	18 10	01 19	75	09 38	05 52 54.2	+28 14 55.8	56.4	98
07	19 27	02 25	74	10 32	07 00 11.0	+27 03 25.5	57.0	94
08	20 46	03 27	71	11 13	08 03 18.7	+24 02 09.8	57.8	87
09	22 01	04 22	66	11 44	09 01 00.8	+19 39 06.4	58.8	79
10	23 11	05 12	60	12 09	09 53 28.2	+14 23 16.2	59.8	69
11	–	05 57	54	12 30	10 41 41.8	+08 38 52.0	60.7	59
12	00 18	06 39	48	12 48	11 26 59.6	+02 44 07.8	61.6	49
13	01 22	07 20	42	13 07	12 10 39.4	–03 07 26.1	62.4	39
14	02 25	08 00	36	13 25	12 53 53.1	–08 45 08.7	63.0	30
15	03 28	08 42	31	13 46	13 37 44.5	–13 59 25.2	63.4	22
16	04 32	09 25	26	14 10	14 23 07.7	–18 40 28.8	63.7	14
17	05 36	10 11	23	14 40	15 10 42.8	–22 37 38.7	63.8	9
18	06 39	10 59	20	15 16	16 00 48.7	–25 39 23.8	63.7	4
19	07 39	11 51	18	16 00	16 53 15.0	–27 34 24.3	63.6	1
20	08 33	12 43	18	16 54	17 47 18.1	–28 13 28.5	63.4	0
21	09 19	13 35	20	17 55	18 41 49.5	–27 31 45.9	63.0	1
22	09 57	14 26	23	19 01	19 35 36.1	–25 30 10.7	62.6	4
23	10 28	15 14	27	20 09	20 27 43.4	–22 15 05.8	62.2	8
24	10 53	16 01	32	21 18	21 17 49.9	–17 56 45.7	61.6	14
25	11 16	16 46	37	22 26	22 06 07.6	–12 47 19.4	61.0	22
26	11 36	17 30	44	23 35	22 53 15.7	–06 59 33.9	60.4	31
27	11 57	18 15	50	–	23 40 12.2	–00 46 39.5	59.7	42
28	12 18	19 02	57	00 46	00 28 08.2	+05 37 07.1	58.9	52
29	12 42	19 52	63	02 00	01 18 22.6	+11 54 58.4	58.2	63
30	13 11	20 48	69	03 18	02 12 14.1	+17 45 58.8	57.5	74
31	13 49	21 49	73	04 39	03 10 43.9	+22 44 11.2	57.0	84

ДОПЪЛНИТЕЛНИ ДАННИ ЗА СЛЪНЦЕТО

2025 г.		Ъглов диаметър, D	Позиционен ъгъл на земната ос, R ₀	Хелиографска ширина на центъра на диска, B ₀	Хелиографска дължина на центъра на диска, L ₀	Ротация по Керингтън	Разстояние от Земята
		°	°	°	°	№	AU
Януари	1	0.54193	1.943	-3.027	76.674	2292	0.98335
	6	0.54194	-0.478	-3.600	10.826	2292	0.98333
	11	0.54188	-2.877	-4.144	304.981	2293	0.98343
	16	0.54175	-5.231	-4.656	239.140	2293	0.98368
	21	0.54152	-7.520	-5.130	173.303	2293	0.98409
	26	0.54123	-9.728	-5.565	107.471	2293	0.98462
	31	0.54089	-11.838	-5.955	41.641	2293	0.98524
Февруари	5	0.54050	-13.835	-6.298	335.811	2294	0.98595
	10	0.54006	-15.708	-6.591	269.976	2294	0.98676
	15	0.53955	-17.449	-6.833	204.137	2294	0.98769
	20	0.53897	-19.049	-7.020	138.293	2294	0.98874
	25	0.53835	-20.503	-7.153	72.444	2294	0.98989
Март	2	0.53770	-21.803	-7.230	6.586	2294	0.99108
	7	0.53704	-22.946	-7.252	300.716	2295	0.99230
	12	0.53635	-23.925	-7.218	234.830	2295	0.99358
	17	0.53562	-24.738	-7.129	168.929	2295	0.99494
	22	0.53486	-25.381	-6.986	103.013	2295	0.99635
	27	0.53408	-25.851	-6.791	37.081	2295	0.99780
Април	1	0.53332	-26.144	-6.547	331.131	2296	0.99922
	6	0.53257	-26.258	-6.254	265.160	2296	1.00063
	11	0.53183	-26.190	-5.916	199.167	2296	1.00203
	16	0.53108	-25.939	-5.535	133.153	2296	1.00344
	21	0.53034	-25.504	-5.116	67.120	2296	1.00485
	26	0.52961	-24.886	-4.661	1.070	2296	1.00622
Май	1	0.52894	-24.085	-4.174	295.000	2297	1.00751
	6	0.52830	-23.104	-3.658	228.911	2297	1.00872
	11	0.52770	-21.948	-3.118	162.803	2297	1.00987
	16	0.52712	-20.622	-2.557	96.678	2297	1.01098
	21	0.52657	-19.135	-1.980	30.541	2297	1.01203
	26	0.52607	-17.496	-1.390	324.392	2298	1.01299
	31	0.52564	-15.718	-0.791	258.234	2298	1.01382
Юни	5	0.52528	-13.816	-0.188	192.065	2298	1.01453
	10	0.52496	-11.806	0.416	125.887	2298	1.01514
	15	0.52468	-9.705	1.016	59.705	2298	1.01568
	20	0.52445	-7.533	1.608	353.521	2299	1.01612
	25	0.52429	-5.308	2.190	287.339	2299	1.01644
	30	0.52420	-3.052	2.756	221.158	2299	1.01661

ДОПЪЛНИТЕЛНИ ДАННИ ЗА СЛЪНЦЕТО (продължение)

2025 г.		Ъглов диаметър, D	Позиционен ъгъл на земната ос, R ₀	Хелиографска ширина на центъра на диска, B ₀	Хелиографска дължина на центъра на диска, L ₀	Ротация по Керингтън	Разстояние от Земята
		°	°	°	°	№	AU
Юли	5	0.52418	-0.786	3.303	154.978	2299	1.01664
	10	0.52422	1.472	3.828	88.803	2299	1.01657
	15	0.52431	3.704	4.326	22.634	2299	1.01640
	20	0.52444	5.892	4.795	316.474	2300	1.01614
	25	0.52464	8.023	5.231	250.326	2300	1.01575
	30	0.52492	10.081	5.632	184.189	2300	1.01522
Август	4	0.52526	12.054	5.993	118.061	2300	1.01456
	9	0.52565	13.931	6.314	51.945	2300	1.01380
	14	0.52608	15.702	6.590	345.842	2301	1.01298
	19	0.52654	17.361	6.821	279.753	2301	1.01209
	24	0.52706	18.899	7.004	213.680	2301	1.01108
	29	0.52765	20.309	7.138	147.620	2301	1.00997
Септември	3	0.52828	21.584	7.221	81.572	2301	1.00876
	8	0.52893	22.718	7.252	15.534	2301	1.00751
	13	0.5296	23.706	7.231	309.510	2302	1.00624
	18	0.53029	24.541	7.157	243.499	2302	1.00493
	23	0.53102	25.219	7.032	177.501	2302	1.00356
	28	0.53177	25.732	6.854	111.512	2302	1.00213
Октомври	3	0.53255	26.075	6.625	45.532	2302	1.00068
	8	0.53331	26.242	6.346	339.560	2303	0.99924
	13	0.53407	26.228	6.020	273.596	2303	0.99783
	18	0.53481	26.028	5.648	207.642	2303	0.99644
	23	0.53555	25.638	5.233	141.696	2303	0.99506
	28	0.53629	25.054	4.777	75.757	2303	0.99368
Ноември	2	0.53702	24.274	4.283	9.823	2303	0.99234
	7	0.5377	23.299	3.756	303.893	2304	0.99108
	12	0.53833	22.129	3.200	237.970	2304	0.98992
	17	0.53893	20.768	2.618	172.056	2304	0.98883
	22	0.53949	19.223	2.014	106.148	2304	0.98780
	27	0.54001	17.504	1.394	40.246	2304	0.98684
Декември	2	0.54049	15.625	0.761	334.349	2305	0.98597
	7	0.54089	13.602	0.123	268.457	2305	0.98523
	12	0.54122	11.453	-0.518	202.572	2305	0.98464
	17	0.54148	9.200	-1.155	136.697	2305	0.98416
	22	0.54169	6.866	-1.785	70.829	2305	0.98378
	27	0.54185	4.477	-2.400	4.967	2305	0.98349

СЪЕДИНЕНИЯ НА ПЛАНЕТИТЕ С ЛУНАТА

Дата		h m	Планета	Дата		h m	Планета
Януари	3	17 23	Венера 1.4° N	Юли	16	13 09	Нептун 2.8° S
	4	19 24	Сатурн 0.7° S		16	13 31	Сатурн 3.8° S
	5	17 17	Нептун 1.2° S		20	16 04	Уран 5.2° S
	9	17 54	Уран 4.5° S		21	22 25	Венера 7.1° S
	11	01 13	Юпитер 5.4° S		23	07 19	Юпитер 4.9° S
	14	05 43	Марс 0.2° S		25	14 07	Меркурий 8.1° S
	28	22 38	Меркурий 2.5° N		28	22 45	Марс 1.3° N
Февруари	1	06 52	Сатурн 1.1° S	Август	12	18 18	Сатурн 4.1° S
	1	22 27	Венера 2.4° N		12	18 34	Нептун 2.9° S
	2	00 45	Нептун 1.4° S		16	23 02	Уран 5.4° S
	5	23 12	Уран 4.7° S		20	00 04	Юпитер 4.8° S
	7	05 35	Юпитер 5.5° S		20	13 50	Венера 4.9° S
	9	21 36	Марс 0.8° S		21	19 15	Меркурий 3.7° S
	28	21 39	Сатурн 1.5° S		26	19 41	Марс 2.8° N
Март	1	06 02	Меркурий 0.4° N	Септември	8	23 21	Сатурн 4.0° S
	1	11 07	Нептун 1.6° S		9	01 27	Нептун 2.9° S
	2	01 19	Венера 6.4° N		13	04 53	Уран 5.4° S
	5	05 58	Уран 4.8° S		16	14 04	Юпитер 4.6° S
	6	13 31	Юпитер 5.6° S		19	14 46	Венера 0.8° S
	9	02 27	Марс 1.7° S		22	17 12	Меркурий 2.9° N
	28	14 15	Сатурн 1.8° S		24	17 50	Марс 3.9° N
	28	15 55	Венера 8.7° N				
	28	22 37	Меркурий 2.4° N				
	28	23 35	Нептун 1.7° S				
Април	1	16 51	Уран 4.9° S	Октомври	6	05 58	Сатурн 3.8° S
	3	03 23	Юпитер 5.5° S		6	10 18	Нептун 2.8° S
	5	22 04	Марс 2.2° S		10	11 34	Уран 5.3° S
	25	04 21	Венера 2.4° N		14	01 30	Юпитер 4.3° S
	25	07 23	Сатурн 2.3° S		20	00 39	Венера 3.7° N
	25	13 06	Нептун 1.9° S		23	16 27	Марс 4.5° N
	26	04 04	Меркурий 4.4° S		23	19 15	Меркурий 2.3° N
	29	05 22	Уран 4.8° S	Ноември	2	12 57	Сатурн 3.7° S
	30	20 33	Юпитер 5.4° S		2	19 08	Нептун 2.8° S
Май	4	02 12	Марс 2.1° S	6	19 10	Уран 5.2° S	
	22	21 00	Сатурн 2.8° S	10	09 55	Юпитер 3.9° S	
	22	23 40	Нептун 2.1° S	19	10 35	Венера 5.7° N	
	24	02 51	Венера 4.0° S	20	11 28	Меркурий 5.5° N	
	26	18 37	Уран 4.9° S	21	14 28	Марс 4.4° N	
	27	00 51	Меркурий 4.8° S	29	21 19	Сатурн 3.8° S	
	28	16 12	Юпитер 5.2° S	30	04 09	Нептун 3.0° S	
Юни	1	12 49	Марс 1.4° S	Декември	4	04 53	Уран 5.2° S
	19	06 58	Сатурн 3.4° S		7	17 47	Юпитер 3.7° S
	19	07 27	Нептун 2.5° S		18	14 12	Меркурий 6.2° N
	22	11 35	Венера 7.2° S		19	18 50	Венера 4.9° N
	23	06 36	Уран 5.0° S		20	14 28	Марс 3.8° N
	25	12 19	Юпитер 5.1° S		27	05 34	Сатурн 4.0° S
	27	09 02	Меркурий 2.8° S		27	11 24	Нептун 3.3° S
	30	04 05	Марс 0.2° S		31	13 51	Уран 5.3° S

ПЛАНЕТНИ КОНФИГУРАЦИИ

ДОЛНИ ПЛАНЕТИ

Планета	Съединение			Максимална елонгация			
	Дата	h m	вид	Дата	h m	вид	Звездна величина
Меркурий	9 февруари	14 08	горно	8 март	08 09	18° източна	-0.4
	24 март	21 48	долно	21 април	21 49	27° западна	0.3
	30 май	07 13	горно	4 юли	07 39	26° източна	0.4
	1 август	02 41	долно	19 август	12 48	19° западна	-0.1
	13 септември	13 52	горно	30 октомври	00 02	24° източна	-0.2
	20 ноември	11 23	долно	7 декември	23 03	21° западна	-0.5
Венера				10 януари	07 02	47° източна	-4.6
	23 март	03 07	долно	1 юни	06 29	46° западна	-4.4

В таблицата са посочени основните конфигурации на планетите Меркурий и Венера през 2025 г.

ГОРНИ ПЛАНЕТИ

Планета	Съединение		Западна квадратура			Противостояние (опозиция)			Източна квадратура		
	Дата	h m	Дата	h m	mag	Дата	h m	mag	Дата	h m	mag
Марс						16 януари	04 39	-1.4	21 април	04 34	0.8
Юпитер	24 юни	18 18	17 октомври	08 43	-2.2				2 март	20 19	-2.3
Сатурн	12 март	13 29	22 юни	21 36	1.0	21 септември	08 46	0.6	17 декември	06 34	1.1
Уран	18 май	02 32	24 август	10 15	5.7	21 ноември	14 25	5.6	11 февруари	21 30	5.7
Нептун	20 март	01 25	23 юни	11 29	7.9	23 септември	15 53	7.8	21 декември	03 02	7.9

В таблицата са посочени основните конфигурации на планетите Марс, Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун през 2025 г.

ВЗАИМНИ СЪЕДИНЕНИЯ НА ПЛАНЕТИТЕ

2025 г.	Момент на съединение	Съединение
Дата	h	N - северно, S - южно
20 януари	7	Сатурн на 2.5° S от Венера
3 февруари	22	Нептун на 3.9° S от Венера
26 февруари	0	Сатурн на 1.7° S от Меркурий
3 март	8	Нептун на 2.2° S от Меркурий
9 март	13	Меркурий на 6.4° S от Венера
21 март	3	Нептун на 10.7° S от Венера
28 март	4	Нептун на 4.2° S от Меркурий
30 март	9	Сатурн на 10.3° S от Венера
16 април	22	Нептун на 0.7° N от Меркурий
29 април	5	Сатурн на 3.7° S от Венера
4 май	6	Нептун на 2.1° S от Венера
25 май	2	Уран на 0.1° N от Меркурий
8 юни	23	Меркурий на 2.0° N от Юпитер
29 юни	11	Нептун на 1.0° N от Сатурн
4 юли	4	Уран на 2.4° N от Венера
6 август	13	Нептун на 1.1° N от Сатурн
12 август	11	Юпитер на 0.9° N от Венера
21 октомври	9	Марс на 2.1° N от Меркурий
12 ноември	21	Марс на 1.3° N от Меркурий
25 ноември	7	Меркурий на 1.1° N от Венера

В таблицата са посочени взаимните съединения (по ректасцензия) на планетите за 2025 г. За удобство при наблюдения, е указано в каква посока (на север или на юг) и на какво ъглово разстояние (в градуси) се намира по-слабата по яркост планета спрямо по-ярката в момента на съединението.

ВИДИМОСТ НА ПЛАНЕТИТЕ

МЕРКУРИЙ ♿

Традиционно планетата може да се види ниско над западния или източния хоризонт около моментите на максимална елонгация, когато ъгловото разстояние между нея и Слънцето е максимално. В началото на тази година Меркурий може да се наблюдава рано сутрин преди изгрева на Слънцето ниско на югоизток в съзвездие Змиеносец. Отлични условия за утринна видимост на планетата има към 20 август и към началото на месец декември, когато звездната ѝ величина е отрицателна и непосредствено преди изгрев Слънце височината ѝ над хоризонта е около 16 градуса. Вечерната видимост е оптимална в началото на месец март, когато Меркурий е с отрицателна звездна величина, непосредствено след края на гражданския полумрак е на около 17 градуса височина над западния хоризонт и залязва около 1.5 часа след Слънцето. Добра възможност за вечерни наблюдения на планетата има и в началото на месец юли. Меркурий може да се види сутрин към края на месец април както и вечер към края на октомври, но условията за това не са много добри.

ВЕНЕРА ♀

В началото на годината Венера може да се наблюдава вечер на юг-юго-запад още преди края на гражданския полумрак като условията за това са отлични. Периодът ѝ на видимост плавно намалява и на 23 март, когато е в долно съединение, както и в дните около тази дата, планетата е недостъпна за наблюдение от Земята. Появява се на утринния небосклон още в началото на април, но е ниско и се вижда трудно. Ъгловото разстояние между нея и Слънцето нараства, което увеличава периода ѝ на утринна видимост. На 1 юни е в максимална западна елонгация и условията за наблюдение са оптимални. Постепенно периодът на видимост започва да намалява. Пътят ѝ по небето, с изключение на възела, който описва в периода март-април, е в директна (права) посока като на 19 и 20 септември планетата е много близо (ъглово) до звездата Регул (α Leo). До края на годината Венера остава Зорница, но се вижда все по-трудно.

МАРС ♂

В началото на годината Марс е в опозиция, блести ярко с червеникав оттенък и може да се наблюдава почти през цялата нощ. Към средата на февруари планетата сменя посоката на своя видим ход по небето, а ъгловото разстояние между нея и Слънцето постепенно намалява. Около втората десетдневка на април, когато е в източна квадратура, кулминира при залез Слънце и се вижда основно през първата половина на нощта. На 14 октомври Марс е много близо

до звездата Зубенелгенуби (α^2 Lib), а месец по-късно, заедно с Меркурий, се намират до червената звезда Антарес от съзвездие Скорпион. До края на годината ъгловото разстояние между планетата и Слънцето продължава да намалява, което води до скъсяване на периода на видимост и силно затруднява наблюденията.

ЮПИТЕР ♃

В началото на годината Юпитер се намира в близост до звездата Алдебаран от съзвездие Бик и се вижда практически през цялата нощ. В края на януари планетата сменя своя видим ход по небето, а ъгловото разстояние между нея и Слънцето продължава да намалява. В началото на март е в източна квадратура, кулминира около моментите на залез Слънце и е видим предимно през първата половина на нощта. В месеците април и май заема интересна конфигурация на небето като се движи „между рогата на Бика“. Периодът на видимост намалява и към края на юни, когато е в съединение, планетата се губи в лъчите на Слънцето. Появява се на утринния небосклон към началото на юли, но е ниско над хоризонта. Постепенно, започва да изгрява все по-рано като към края на октомври, когато за втори път сменя посоката си по небето, Юпитер вече е видим практически от полунощ до края на гражданския полумрак. Ъгловото разстояние между него и Слънцето продължава да нараства и към края на годината условията за наблюдение на планетата са отлични.

САТУРН ♄

В началото на годината, непосредствено след залез Слънце, Сатурн се намира високо на юг в границите на съзвездие Водолей и може да се наблюдава от началото на гражданския полумрак до към 21^h 30^m. В средата на март е в съединение и се губи в слънчевите лъчи. Още в края на същия месец планетата се появява на утринния небосклон, но е изключително ниско над хоризонта и е практически ненаблюдаема. Условията за видимост бавно се подобряват и след средата на юни планетата се вижда през цялата втора половина на нощта, а в дните около опозицията на 21 септември – практически през цялата нощ. След това периодът на видимост намалява и към средата на декември Сатурн е наблюдаем до към полунощ. До края на годината планетата е видима предимно през първата половина на нощта. Видимият път на Сатурн по небето през цялата 2025 г. е „споделен“ между съзвездията Водолей и Риби.

УРАН ♅

В началото на годината Уран може да се наблюдава повече от 9 часа след залеза на Слънцето близо до границата на съзвездията Овен и Бик. На 11 февруари планетата е в източна квадратура, кулминира около залез Слънце и се вижда до към 1^h след полунощ. Този период постепенно намалява и на 18 май,

когато е в съединение, както и в дните около тази дата Уран не може да бъде наблюдаван понеже се губи в слънчевите лъчи. След това настъпва период на утринна видимост, който постепенно се увеличава и към края на август планетата вече изгрява преди полунощ. В западна квадратура е на 24 август. През октомври и ноември Уран се вижда почти през цялата нощ (опозицията е на 21 ноември), след това залязва все по-рано и към края на годината е видим предимно през първата половина на нощта.

НЕПТУН ♆

И през 2025 г. видимият път на Нептун по небето е изцяло в границите на съзвездие Риби. В началото на годината планетата може да се наблюдава до около 22^h – близо 7 часа след залеза на Слънцето. На 20 март е в съединение, след което настъпва период на утринна видимост, който постепенно нараства. През юни планетата може да се наблюдава предимно през втората половина на нощта (в западна квадратура е на 23 юни), а в началото на септември – през цялата нощ (опозицията е на 23 септември). Този период на видимост плавно намалява и към 21 декември, когато е в източна квадратура, Нептун е видим от началото на гражданския полумрак до към полунощ. Към края на декември условията за наблюдение практически съвпадат с тези от началото на годината.

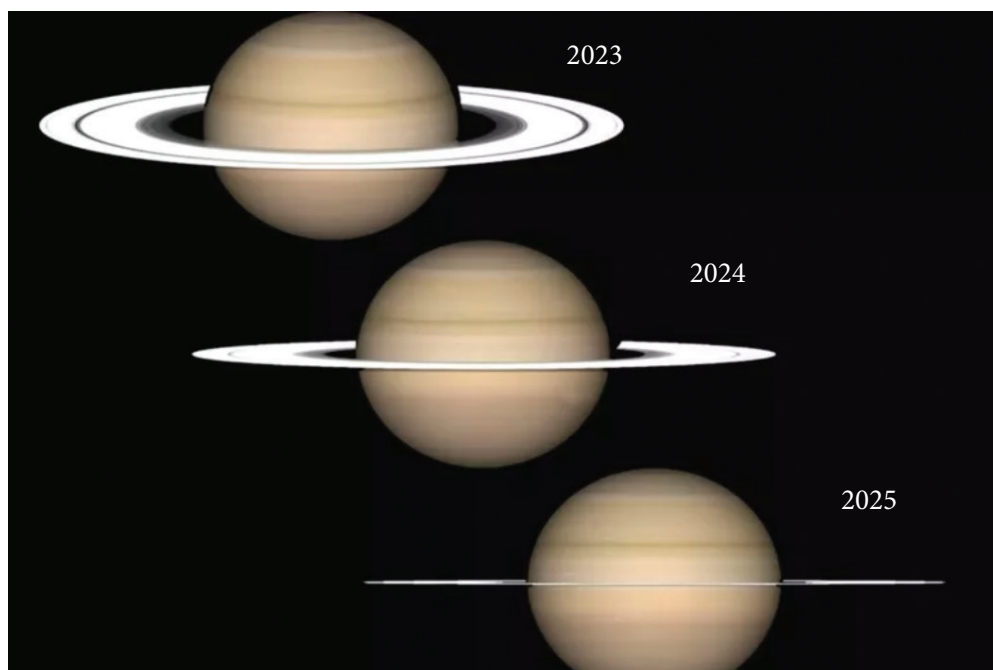
ОКУЛТАЦИЯ НА САТУРН ОТ ЛУНАТА И „ИЗЧЕЗВАЩИ“

ПРЪСТЕНИ

През 2025 г. ще могат да се наблюдават две интересни явления свързани с планетата Сатурн. Първо, на 4 януари жителите на по-северните райони на страната ще станат свидетели на кратка окултация на Сатурн (1.1 mag) от Луната (–8.8 mag). За София явлението ще започне на 4 януари в 20^h 03^m, когато Сатурн „ще се скрие“ в неосветената страна на Луната и ще приключи към 20^h 27^m, когато планетата „ще се покаже“ в близост до осветения долен рог на Луната. Препоръчваме на любителите да започнат своите наблюдения на Сатурн и Луната около 10 минути преди самото начало на явлението (примерно в 19^h 50^m на 4 януари 2025 г.) и да го проследят до около 20^h 40^m. В момента на окултацията Сатурн и Луната ще се намират на около 20 градуса височина на запад-югозапад в съзвездие Водолей. Ниско над хоризонта и в приблизително същата посока ще е видима и Венера (–4.4 mag).

Второто интересно явление свързано със Сатурн ще се наблюдава към края на месец март, когато пръстените на планетата ще бъдат ориентирани „ребром“ на посоката към Земята и при наблюдение с телескоп те привидно ще изчезнат (няма да се виждат). Това положение на пръстените спрямо Земята се повтаря приблизително на всеки 15 години. На фиг. 1 са показани три примерни позиции от предишните две и настоящата 2025 година. За съжаление

моментът на изчезването на пръстените през месец март съвпада с момента на съединението на Сатурн, което силно ще затрудни наблюдението на това явление.



Фиг. 1. „Изтъняващите“ пръстени на Сатурн както ще бъдат „наблюдавани“ през март 2025 г. За сравнение на фигурата са показани и изображения на пръстените през 2023 и 2024 г. Източник: NASA

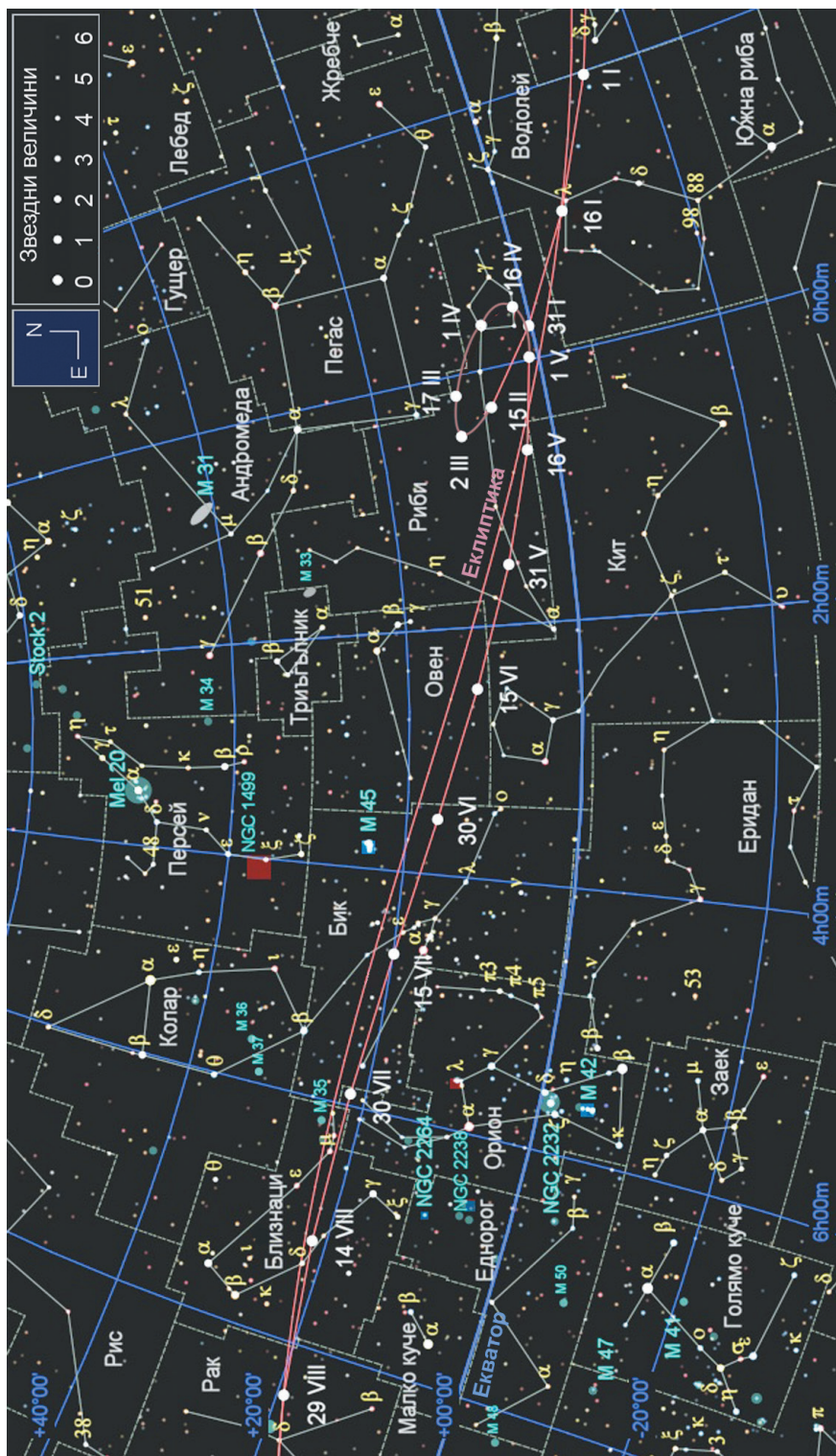
МЕРКУРИЙ

2025 г.		Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Раз- стояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0 ^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ' "	AU	mag
Януари	1	06 23	11 00	15 36	17 14 48.6	-21 54 45.6	1.148	-0.4
	10	06 49	11 18	15 47	18 08 15.4	-23 31 19.1	1.278	-0.3
	20	07 15	11 44	16 14	19 13 35.8	-23 34 19.1	1.369	-0.5
Февруари	1	07 36	12 19	17 03	20 35 44.3	-20 41 24.7	1.412	-1.0
	10	07 44	12 46	17 50	21 38 20.0	-16 15 13.8	1.391	-1.6
	20	07 45	13 16	18 49	22 47 26.6	-09 05 39.0	1.294	-1.3
Март	1	07 38	13 37	19 38	23 44 43.6	-01 24 16.4	1.114	-1.0
	10	07 16	13 38	20 01	00 22 59.8	+04 57 12.1	0.870	-0.1
	20	06 32	12 57	19 22	00 22 56.7	+06 19 40.9	0.654	3.4
Април	1	06 34	12 39	18 43	23 51 33.3	+00 50 39.3	0.607	3.0
	10	06 06	12 02	17 58	23 49 10.1	-01 53 37.8	0.688	1.1
	20	05 48	11 48	17 48	00 13 13.3	-01 05 41.3	0.825	0.4
Май	1	05 36	11 52	18 09	01 00 18.6	+03 18 53.4	0.993	0.0
	10	05 30	12 07	18 46	01 50 34.8	+08 45 01.9	1.131	-0.4
	20	05 32	12 38	19 45	02 59 54.7	+15 48 05.4	1.264	-1.1
Юни	1	05 57	13 36	21 16	04 44 27.3	+23 10 29.7	1.318	-2.2
	10	06 35	14 24	22 13	06 07 43.5	+25 18 19.0	1.235	-1.1
	20	07 22	15 02	22 42	07 26 39.4	+23 49 58.6	1.073	-0.3
Юли	1	08 00	15 20	22 38	08 28 58.2	+19 37 48.8	0.884	0.2
	10	08 11	15 13	22 15	08 58 55.5	+15 48 59.5	0.746	0.8
	20	07 49	14 39	21 29	09 05 53.3	+12 52 02.5	0.629	2.1
Август	1	06 33	13 25	20 17	08 38 59.9	+13 19 40.4	0.595	5.4
	10	05 31	12 33	19 37	08 21 50.7	+15 51 59.1	0.693	2.2
	20	05 05	12 16	19 27	08 42 16.9	+17 29 31.6	0.922	-0.2
Септември	1	05 49	12 46	19 41	09 57 47.8	+14 01 57.3	1.223	-1.2
	10	06 44	13 16	19 47	11 03 49.6	+07 54 28.8	1.354	-1.7
	20	07 40	13 43	19 44	12 10 44.0	+00 02 15.5	1.398	-1.2
Октомври	1	08 34	14 06	19 36	13 16 49.2	-08 13 38.3	1.368	-0.5
	10	09 12	14 21	19 29	14 07 32.2	-14 08 28.6	1.300	-0.2
	20	09 49	14 35	19 21	15 01 23.7	-19 27 26.5	1.180	-0.2
Ноември	1	09 14	13 43	18 12	15 57 23.1	-23 24 35.6	0.976	-0.2
	10	08 58	13 25	17 53	16 16 51.3	-23 40 44.8	0.793	0.4
	20	07 26	12 12	17 00	15 45 21.3	-19 25 12.1	0.677	--
Декември	1	05 58	11 02	16 05	15 15 04.1	-15 21 36.2	0.843	0.0
	10	05 59	10 55	15 49	15 42 14.9	-17 29 38.9	1.059	-0.5
	20	06 30	11 10	15 49	16 36 05.5	-21 07 47.5	1.244	-0.5

ВЕНЕРА

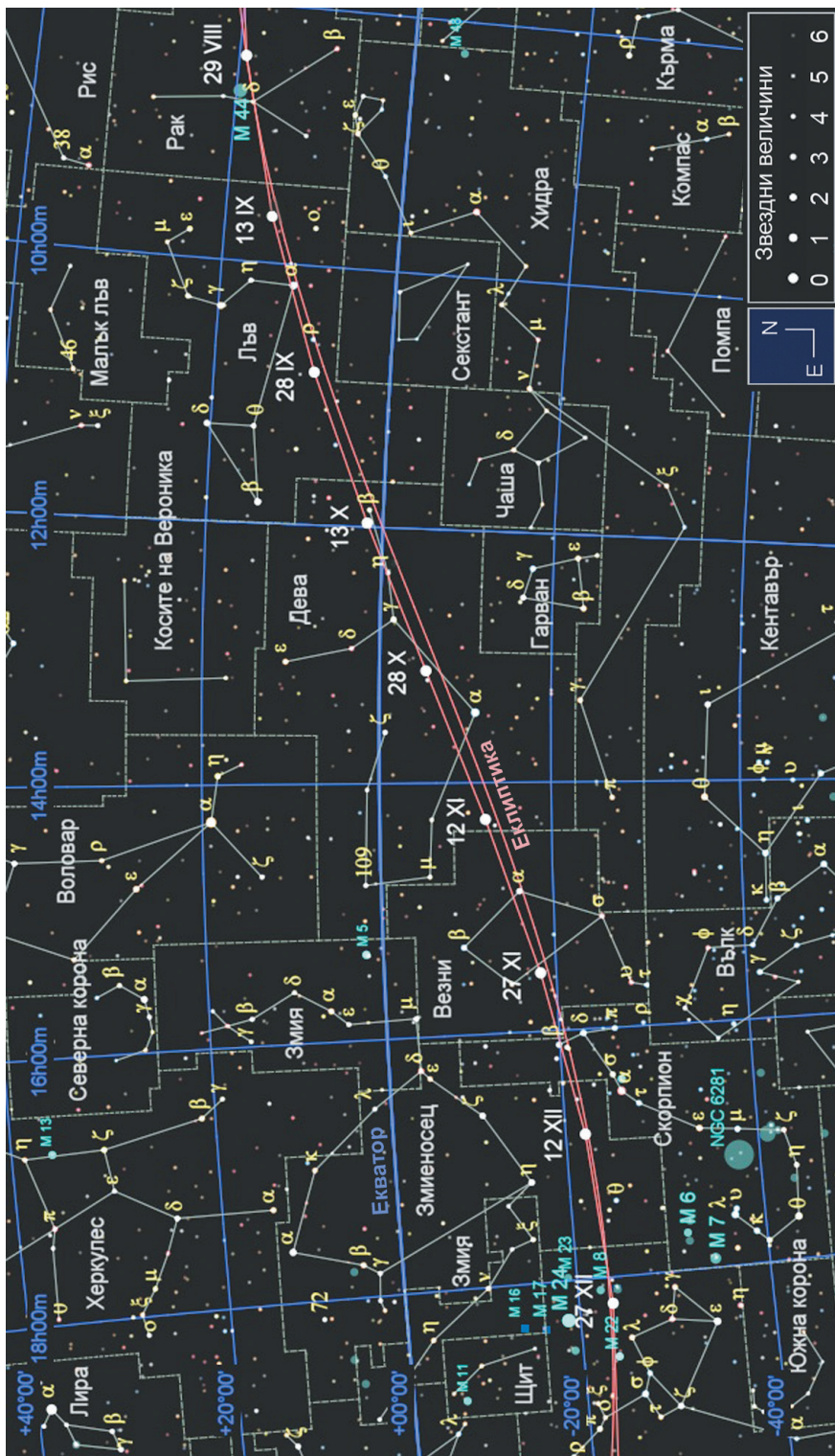
2025 г.		Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Раз- стояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0 ^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ' "	AU	mag
Януари	1	10 32	15 45	20 58	22 00 14.6	–13 42 16.4	0.751	–4.5
	10	10 16	15 44	21 13	22 35 11.0	–09 38 47.4	0.684	–4.5
	20	09 54	15 39	21 26	23 10 14.5	–04 56 48.8	0.610	–4.6
Февруари	1	09 22	15 28	21 35	23 46 15.8	+00 37 33.8	0.523	–4.8
	10	08 53	15 13	21 34	00 07 39.6	+04 29 10.0	0.459	–4.8
	20	08 16	14 49	21 23	00 23 25.4	+08 05 26.4	0.394	–4.8
Март	1	07 36	14 17	20 59	00 27 48.7	+10 18 24.9	0.342	–4.8
	10	06 51	13 34	20 18	00 20 50.4	+11 00 31.3	0.303	–4.5
	20	05 58	12 36	19 13	00 01 44.1	+09 30 45.5	0.282	–4.2
Април	1	06 03	12 26	18 47	23 38 08.2	+05 30 52.7	0.293	–4.3
	10	05 31	11 44	17 56	23 31 12.7	+02 42 10.3	0.327	–4.6
	20	05 05	11 11	17 17	23 37 22.6	+00 58 35.2	0.383	–4.7
Май	1	04 42	10 48	16 55	23 57 32.9	+00 55 43.0	0.457	–4.7
	10	04 26	10 36	16 48	00 21 04.7	+02 02 59.4	0.525	–4.7
	20	04 09	10 28	16 48	00 52 09.6	+04 10 51.2	0.603	–4.6
Юни	1	03 52	10 23	16 55	01 34 13.9	+07 31 14.2	0.699	–4.4
	10	03 40	10 22	17 05	02 08 24.2	+10 18 03.1	0.771	–4.4
	20	03 28	10 23	17 18	02 48 44.2	+13 25 16.4	0.851	–4.3
Юли	1	03 19	10 27	17 35	03 35 51.9	+16 36 59.1	0.937	–4.2
	10	03 15	10 32	17 50	04 16 29.7	+18 50 44.5	1.005	–4.1
	20	03 14	10 40	18 06	05 03 41.6	+20 43 35.1	1.079	–4.1
Август	1	03 21	10 52	18 23	06 02 38.4	+21 55 06.7	1.163	–4.0
	10	03 30	11 01	18 32	06 47 52.4	+21 55 49.2	1.223	–4.0
	20	03 46	11 13	18 39	07 38 26.8	+20 59 53.7	1.286	–3.9
Септември	1	04 10	11 25	18 40	08 38 33.1	+18 35 22.8	1.357	–3.9
	10	04 30	11 34	18 37	09 22 41.2	+15 56 33.1	1.406	–3.9
	20	04 53	11 42	18 31	10 10 34.9	+12 17 10.2	1.456	–3.9
Октомври	1	05 19	11 50	18 20	11 01 58.5	+07 35 28.4	1.506	–3.9
	10	05 41	11 56	18 10	11 43 19.0	+03 23 38.6	1.543	–3.9
	20	06 05	12 02	17 59	12 29 01.1	–01 27 43.8	1.579	–3.9
Ноември	1	05 35	11 10	16 45	13 24 21.2	–07 16 40.5	1.616	–3.9
	10	05 58	11 17	16 36	14 06 48.3	–11 25 30.7	1.640	–3.9
	20	06 24	11 27	16 29	14 55 29.2	–15 36 19.8	1.663	–3.9
Декември	1	06 52	11 39	16 26	15 51 15.0	–19 25 30.1	1.682	–3.9
	10	07 14	11 51	16 28	16 38 36.9	–21 45 07.8	1.694	–3.9
	20	07 36	12 06	16 36	17 32 44.5	–23 19 28.7	1.704	–3.9

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА ВЕНЕРА



Указани са видимите положения на Венера през 15 дни в 0^h UT

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА ВЕНЕРА (продължение)

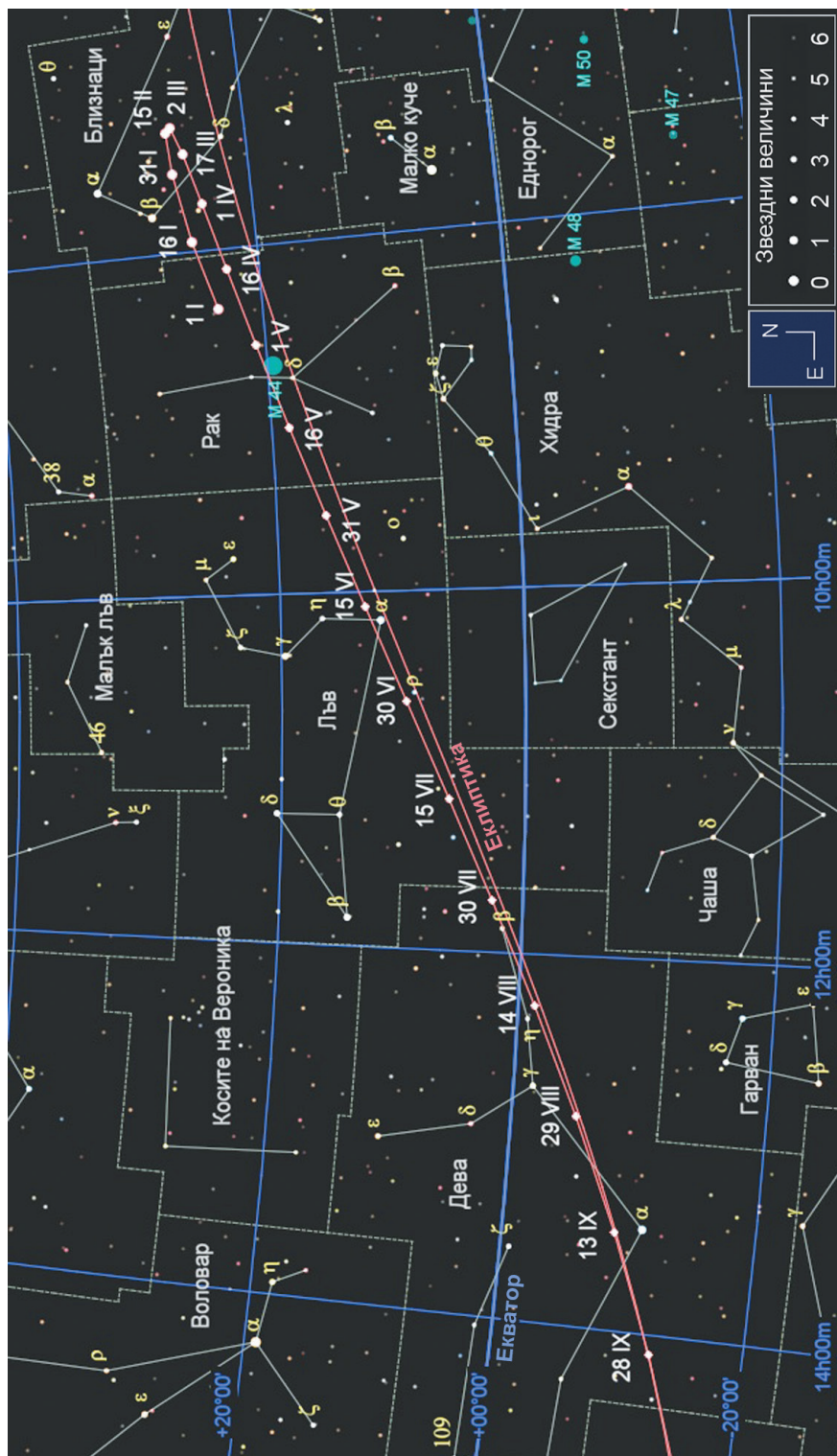


Указани са видимите положения на Венера през 15 дни в 0^h UT

МАРС

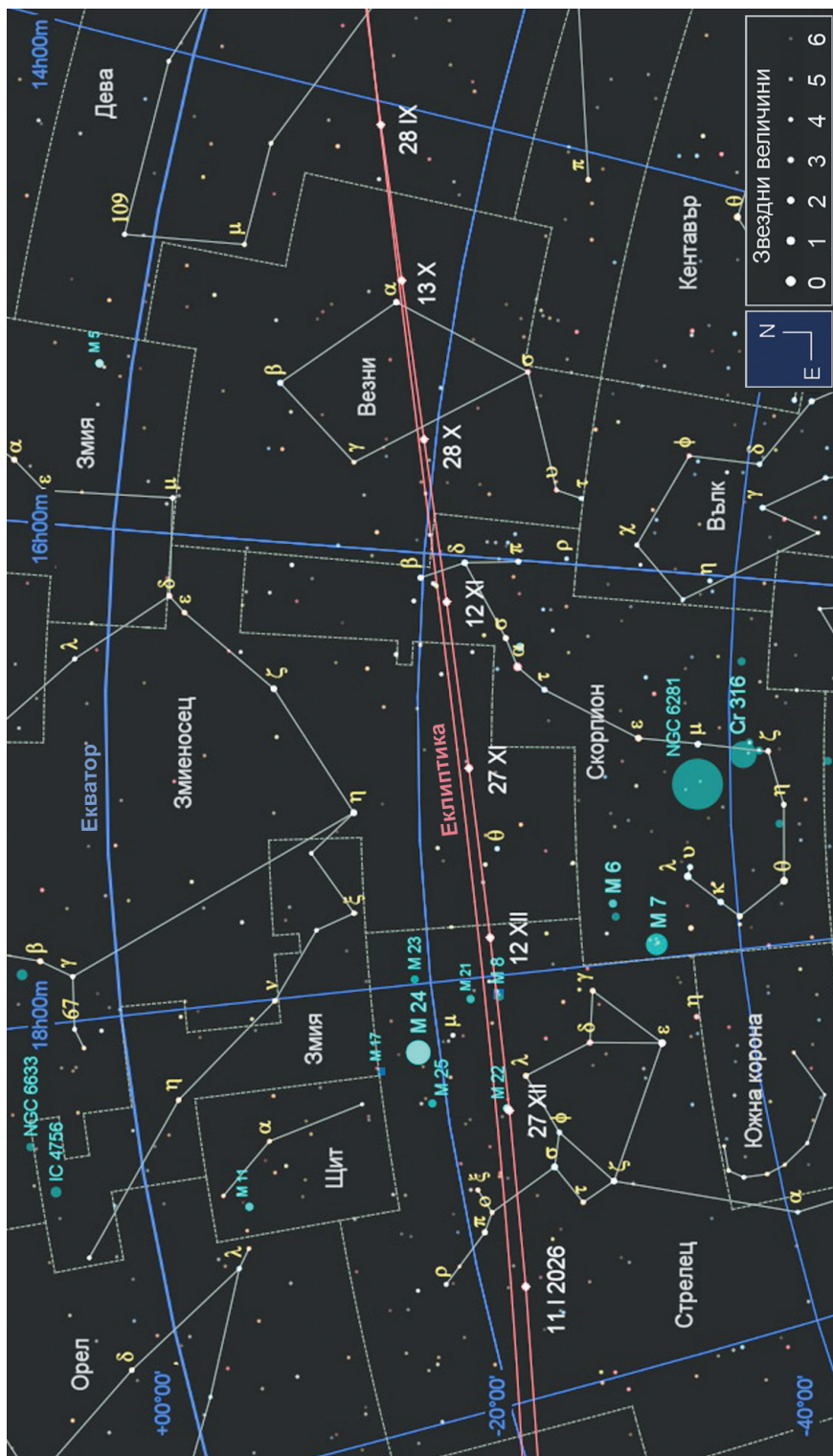
2025 г.		Изгрев	Горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Деклинация	Разстояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0 ^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ' "	AU	mag
Януари	1	18 21	02 04	09 40	08 18 59.8	+23 37 27.8	0.657	–1.2
	10	17 27	01 15	08 56	08 05 15.7	+24 35 43.5	0.643	–1.3
	20	16 26	00 18	08 04	07 48 13.6	+25 30 05.5	0.648	–1.3
Февруари	1	15 18	23 08	07 02	07 29 48.0	+26 08 22.7	0.684	–1.1
	10	14 33	22 23	06 18	07 20 08.6	+26 16 42.9	0.729	–0.8
	20	13 49	21 39	05 33	07 14 48.7	+26 10 02.4	0.794	–0.5
Март	1	13 15	21 04	04 56	07 14 50.8	+25 53 43.0	0.862	–0.3
	10	12 46	20 33	04 23	07 19 00.2	+25 29 52.1	0.938	–0.1
	20	12 19	20 03	03 49	07 27 37.4	+24 55 37.0	1.027	0.2
Април	1	12 50	20 30	04 13	07 42 19.3	+24 03 35.8	1.139	0.4
	10	12 32	20 08	03 47	07 55 45.1	+23 15 59.5	1.224	0.6
	20	12 15	19 46	03 19	08 12 27.3	+22 13 49.1	1.319	0.8
Май	1	11 58	19 22	02 49	08 32 27.3	+20 53 27.8	1.422	0.9
	10	11 45	19 04	02 26	08 49 45.7	+19 38 03.8	1.504	1.1
	20	11 33	18 45	01 59	09 09 41.4	+18 04 13.9	1.593	1.2
Юни	1	11 19	18 22	01 28	09 34 19.1	+15 57 56.4	1.695	1.3
	10	11 09	18 06	01 04	09 53 09.6	+14 13 54.7	1.768	1.4
	20	11 00	17 47	00 37	10 14 21.7	+12 09 46.4	1.845	1.4
Юли	1	10 49	17 28	00 08	10 37 58.4	+09 43 40.7	1.925	1.5
	10	10 41	17 12	23 41	10 57 29.8	+07 37 39.7	1.986	1.5
	20	10 33	16 54	23 15	11 19 24.7	+05 11 55.3	2.049	1.6
Август	1	10 24	16 34	22 43	11 46 05.8	+02 10 33.9	2.118	1.6
	10	10 17	16 19	22 19	12 06 25.9	–00 08 40.9	2.165	1.6
	20	10 10	16 02	21 53	12 29 25.5	–02 45 13.4	2.213	1.6
Септември	1	10 03	15 43	21 23	12 57 42.4	–05 53 32.9	2.263	1.6
	10	09 58	15 30	21 00	13 19 29.7	–08 13 17.9	2.295	1.6
	20	09 53	15 15	20 36	13 44 23.5	–10 45 13.7	2.327	1.6
Октомври	1	09 49	15 00	20 11	14 12 44.3	–13 25 49.8	2.356	1.6
	10	09 46	14 49	19 51	14 36 45.0	–15 29 56.6	2.376	1.5
	20	09 43	14 37	19 31	15 04 22.7	–17 37 48.8	2.394	1.5
Ноември	1	08 40	13 24	18 09	15 38 55.2	–19 53 35.0	2.409	1.5
	10	08 37	13 16	17 54	16 05 48.8	–21 19 58.3	2.417	1.4
	20	08 35	13 07	17 40	16 36 39.7	–22 37 46.1	2.422	1.4
Декември	1	08 31	12 59	17 27	17 11 38.5	–23 38 10.7	2.424	1.3
	10	08 27	12 53	17 19	17 40 55.3	–24 05 59.3	2.423	1.3
	20	08 21	12 47	17 12	18 13 57.7	–24 12 29.2	2.419	1.2

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА МАРС



Указани са видимите положения на Марс през 15 дни в 0^h UT

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА МАРС (продължение)

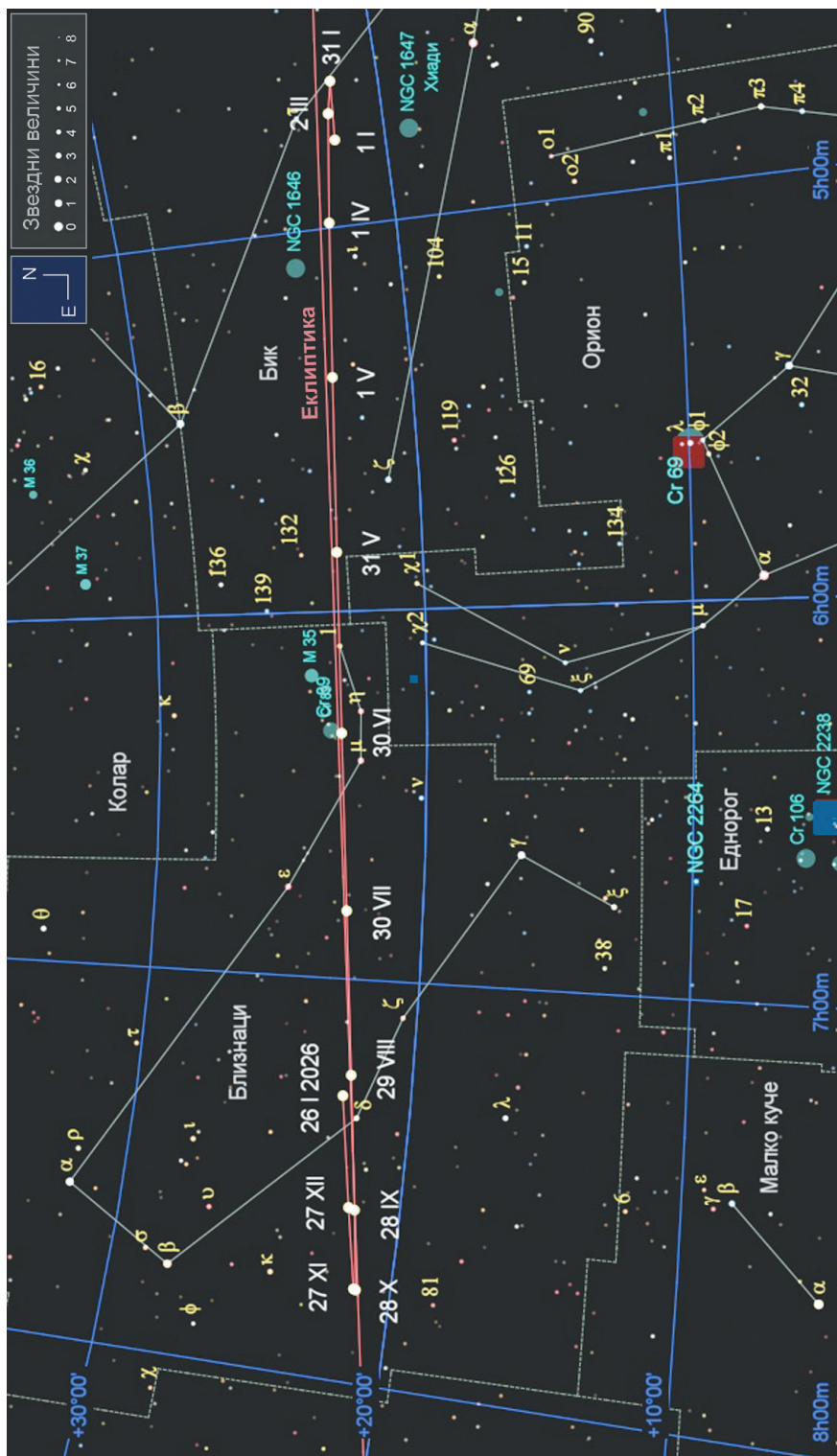


Указани са видимите положения на Марс през 15 дни в 0^h UT

ЮПИТЕР

2025 г.		Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Раз- стояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0 ^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ' "	AU	mag
Януари	1	14 58	22 27	06 00	04 46 00.9	+21 44 26.9	4.191	-2.7
	10	14 19	21 48	05 21	04 42 20.8	+21 39 38.6	4.271	-2.7
	20	13 38	21 06	04 38	04 39 26.4	+21 36 17.4	4.383	-2.6
Февруари	1	12 49	20 17	03 49	04 37 46.7	+21 35 40.5	4.543	-2.5
	10	12 13	19 42	03 14	04 37 54.2	+21 37 51.5	4.676	-2.5
	20	11 35	19 04	02 37	04 39 23.5	+21 42 49.7	4.832	-2.4
Март	1	11 02	18 31	02 04	04 41 53.4	+21 49 21.1	4.977	-2.3
	10	10 29	18 00	01 33	04 45 24.6	+21 57 28.0	5.123	-2.3
	20	09 54	17 25	01 00	04 50 24.2	+22 07 49.7	5.281	-2.2
Април	1	10 13	17 45	01 21	04 57 43.5	+22 21 19.4	5.464	-2.1
	10	09 44	17 16	00 52	05 04 02.6	+22 31 36.5	5.591	-2.1
	20	09 11	16 45	00 22	05 11 45.9	+22 42 37.7	5.721	-2.0
Май	1	08 36	16 11	23 45	05 20 58.8	+22 53 40.8	5.848	-2.0
	10	08 08	15 43	23 18	05 28 58.7	+23 01 28.4	5.937	-2.0
	20	07 38	15 13	22 49	05 38 14.7	+23 08 28.3	6.019	-1.9
Юни	1	07 01	14 38	22 14	05 49 46.0	+23 14 10.6	6.094	-1.9
	10	06 35	14 11	21 47	05 58 35.8	+23 16 19.7	6.132	-1.9
	20	06 05	13 42	21 18	06 08 30.5	+23 16 28.7	6.155	-1.9
Юли	1	05 33	13 09	20 45	06 19 26.3	+23 13 52.9	6.158	-1.9
	10	05 07	12 43	20 18	06 28 19.0	+23 09 39.4	6.142	-1.9
	20	04 38	12 13	19 48	06 38 02.0	+23 02 52.9	6.106	-1.9
Август	1	04 03	11 37	19 11	06 49 22.3	+22 52 09.1	6.037	-1.9
	10	03 36	11 10	18 43	06 57 33.0	+22 42 33.0	5.968	-1.9
	20	03 07	10 39	18 11	07 06 13.3	+22 30 41.3	5.876	-2.0
Септември	1	02 30	10 01	17 33	07 15 54.7	+22 15 25.7	5.743	-2.0
	10	02 02	09 33	17 03	07 22 33.6	+22 03 47.0	5.631	-2.0
	20	01 31	09 00	16 29	07 29 13.3	+21 51 12.6	5.495	-2.1
Октомври	1	00 55	08 23	15 51	07 35 31.3	+21 38 35.0	5.335	-2.1
	10	00 24	07 52	15 19	07 39 46.1	+21 29 47.2	5.199	-2.2
	20	23 46	07 16	14 43	07 43 25.1	+21 22 13.5	5.045	-2.3
Ноември	1	22 01	05 32	12 58	07 46 08.9	+21 17 02.4	4.862	-2.3
	10	21 27	04 57	12 23	07 46 56.0	+21 16 20.6	4.730	-2.4
	20	20 47	04 17	11 44	07 46 28.7	+21 18 59.4	4.593	-2.5
Декември	1	20 01	03 32	10 59	07 44 22.1	+21 25 59.6	4.462	-2.5
	10	19 22	02 54	10 21	07 41 28.3	+21 34 30.6	4.372	-2.6
	20	18 37	02 10	09 38	07 37 10.6	+21 46 14.0	4.296	-2.6

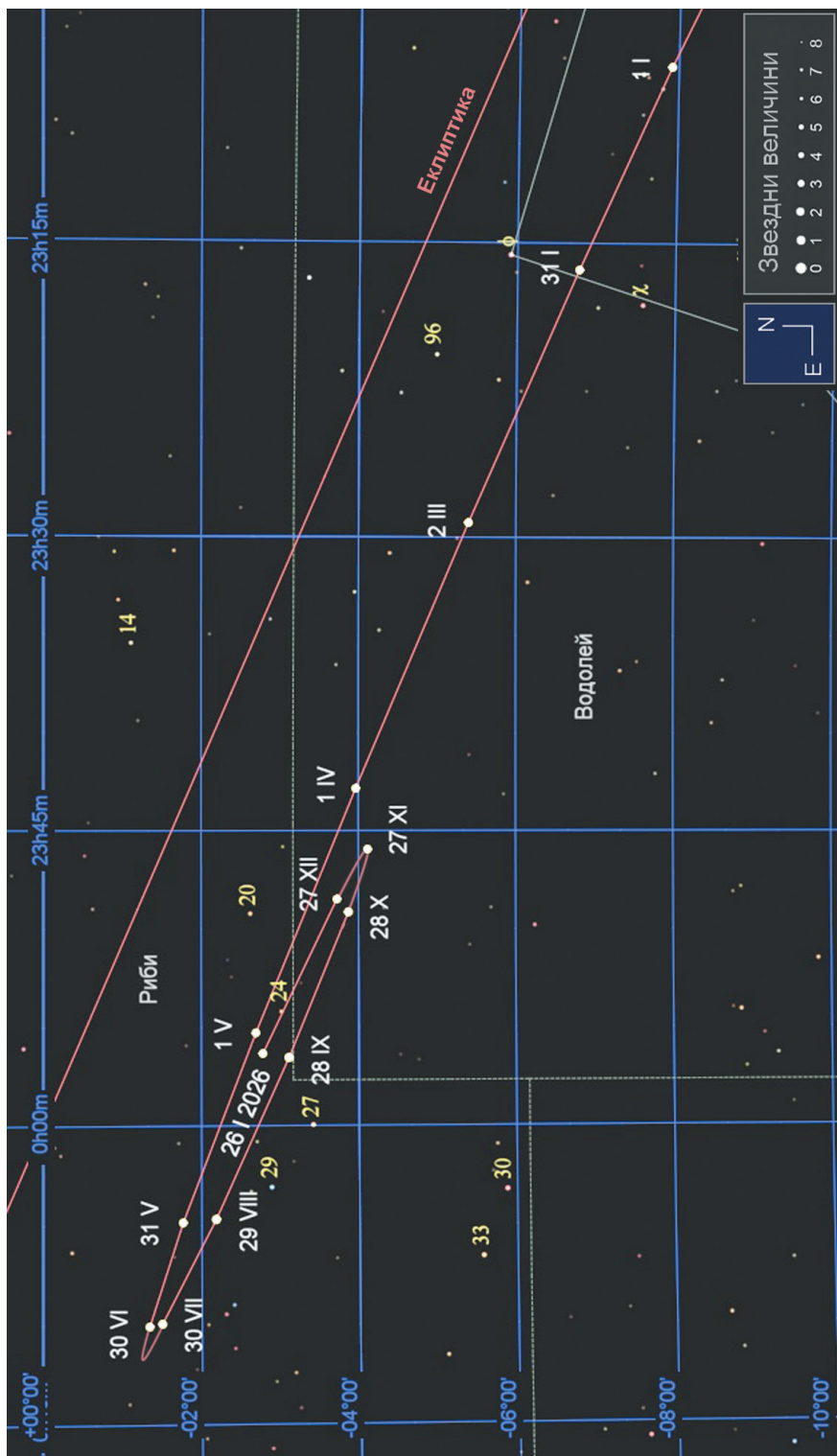
ВИДИМИЯТ ПЪТ НА ЮПИТЕР



САТУРН

2025 г.		Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Раз- стояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0 ^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ' "	AU	mag
Януари	1	11 14	16 47	22 20	23 04 46.4	−08 03 01.1	10.025	1.1
	10	10 40	16 14	21 48	23 07 28.3	−07 44 58.0	10.154	1.1
	20	10 03	15 38	21 14	23 10 53.1	−07 22 26.7	10.282	1.1
Февруари	1	09 18	14 56	20 33	23 15 27.9	−06 52 33.2	10.411	1.1
	10	08 45	14 24	20 03	23 19 10.5	−06 28 31.9	10.487	1.1
	20	08 08	13 49	19 30	23 23 30.1	−06 00 41.8	10.550	1.1
Март	1	07 35	13 18	19 00	23 27 31.3	−05 34 57.7	10.586	1.1
	10	07 02	12 46	18 30	23 31 36.6	−05 08 56.7	10.601	1.1
	20	06 26	12 11	17 57	23 36 09.9	−04 40 07.6	10.595	1.2
Април	1	06 42	12 30	18 17	23 41 33.9	−04 06 15.0	10.553	1.2
	10	06 09	11 58	17 47	23 45 29.8	−03 41 48.6	10.500	1.2
	20	05 32	11 23	17 14	23 49 41.2	−03 16 02.7	10.419	1.2
Май	1	04 52	10 44	16 36	23 54 00.3	−02 49 51.9	10.305	1.2
	10	04 18	10 12	16 05	23 57 15.2	−02 30 31.4	10.196	1.2
	20	03 41	09 36	15 30	00 00 30.4	−02 11 34.2	10.059	1.1
Юни	1	02 56	08 52	14 48	00 03 50.4	−01 52 50.7	9.879	1.1
	10	02 22	08 19	14 15	00 05 52.5	−01 42 00.6	9.735	1.1
	20	01 44	07 41	13 38	00 07 37.7	−01 33 26.1	9.570	1.0
Юли	1	01 02	06 59	12 56	00 08 53.3	−01 28 28.5	9.387	1.0
	10	00 27	06 24	12 21	00 09 22.4	−01 28 00.4	9.241	0.9
	20	23 44	05 45	11 42	00 09 19.7	−01 31 15.6	9.086	0.9
Август	1	22 56	04 57	10 53	00 08 27.9	−01 40 16.1	8.916	0.8
	10	22 20	04 20	10 16	00 07 16.2	−01 50 22.2	8.804	0.8
	20	21 40	03 39	09 34	00 05 27.0	−02 04 30.0	8.701	0.7
Септември	1	20 51	02 49	08 43	00 02 41.6	−02 24 37.7	8.609	0.7
	10	20 14	02 11	08 04	00 00 19.8	−02 41 10.3	8.566	0.6
	20	19 34	01 29	07 21	23 57 32.1	−03 00 07.1	8.547	0.6
Октомври	01	18 48	00 43	06 33	23 54 25.5	−03 20 29.7	8.561	0.7
	10	18 12	00 05	05 54	23 51 59.6	−03 35 53.7	8.600	0.7
	20	17 31	23 19	05 12	23 49 32.8	−03 50 50.1	8.670	0.8
Ноември	1	15 42	21 30	03 21	23 47 08.6	−04 04 39.8	8.788	0.9
	10	15 06	20 53	02 44	23 45 49.6	−04 11 31.4	8.898	0.9
	20	14 26	20 13	02 04	23 44 55.4	−04 15 15.2	9.038	1.0
Декември	1	13 42	19 29	01 20	23 44 40.3	−04 14 21.7	9.207	1.1
	10	13 07	18 54	00 46	23 45 03.5	−04 09 44.4	9.353	1.1
	20	12 28	18 16	00 08	23 46 06.3	−04 00 37.1	9.519	1.1

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА САТУРН



Указани са видимите положения на Сатурн през 30 дни в 0^h UT

УРАН

2025 г.		Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Раз- стояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0 ^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ' "	AU	mag
Януари	1	13 51	21 05	04 23	03 23 50.1	+18 20 47.1	18.872	5.6
	10	13 15	20 29	03 47	03 23 03.7	+18 18 06.6	18.992	5.7
	20	12 36	19 49	03 07	03 22 30.5	+18 16 16.6	19.142	5.7
Февруари	1	11 48	19 02	02 19	03 22 18.3	+18 15 47.2	19.338	5.7
	10	11 13	18 27	01 44	03 22 29.6	+18 16 41.2	19.490	5.7
	20	10 34	17 48	01 05	03 23 02.4	+18 18 55.9	19.660	5.7
Март	1	09 59	17 13	00 31	03 23 49.6	+18 22 01.6	19.810	5.8
	10	09 25	16 39	23 53	03 24 52.6	+18 26 03.8	19.953	5.8
	20	08 46	16 01	23 16	03 26 19.3	+18 31 31.6	20.100	5.8
Април	1	09 01	16 16	23 31	03 28 24.2	+18 39 14.3	20.254	5.8
	10	08 27	15 42	22 58	03 30 10.3	+18 45 40.8	20.350	5.8
	20	07 49	15 05	22 21	03 32 18.2	+18 53 19.2	20.436	5.8
Май	1	07 07	14 24	21 41	03 34 48.1	+19 02 06.7	20.502	5.8
	10	06 34	13 51	21 09	03 36 55.3	+19 09 26.6	20.532	5.8
	20	05 56	13 14	20 32	03 39 18.9	+19 17 34.7	20.541	5.8
Юни	1	05 11	12 30	19 49	03 42 10.7	+19 27 06.7	20.516	5.8
	10	04 37	11 57	19 16	03 44 16.3	+19 33 57.0	20.472	5.8
	20	04 00	11 19	18 39	03 46 30.1	+19 41 06.6	20.400	5.8
Юли	1	03 18	10 38	17 59	03 48 47.1	+19 48 18.9	20.293	5.8
	10	02 44	10 05	17 25	03 50 29.1	+19 53 35.1	20.188	5.8
	20	02 06	09 27	16 48	03 52 09.5	+19 58 42.1	20.053	5.8
Август	1	01 20	08 42	16 03	03 53 49.1	+20 03 42.0	19.873	5.8
	10	00 46	08 07	15 29	03 54 46.9	+20 06 33.9	19.727	5.7
	20	00 07	07 29	14 50	03 55 32.9	+20 08 49.1	19.560	5.7
Септември	1	23 16	06 42	14 04	03 56 00.8	+20 10 10.2	19.356	5.7
	10	22 41	06 07	13 28	03 56 01.9	+20 10 12.5	19.207	5.7
	20	22 01	05 27	12 49	03 55 43.2	+20 09 16.5	19.048	5.7
Октомври	1	21 17	04 43	12 04	03 54 59.2	+20 07 05.9	18.889	5.6
	10	20 41	04 07	11 28	03 54 06.5	+20 04 29.2	18.775	5.6
	20	20 01	03 26	10 47	03 52 52.3	+20 00 47.5	18.668	5.6
Ноември	1	18 12	01 37	08 58	03 51 05.8	+19 55 26.7	18.574	5.6
	10	17 36	01 00	08 21	03 49 37.1	+19 50 57.2	18.530	5.6
	20	16 55	00 19	07 39	03 47 53.7	+19 45 40.3	18.510	5.6
Декември	1	16 10	23 30	06 54	03 45 59.6	+19 39 46.9	18.524	5.6
	10	15 34	22 53	06 16	03 44 30.0	+19 35 07.4	18.563	5.6
	20	14 54	22 12	05 35	03 42 58.5	+19 30 20.5	18.634	5.6

НЕПТУН

2025 г.		Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Раз- стояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0 ^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ' "	AU	mag
Януари	1	11 39	17 33	23 26	23 50 50.9	−02 23 32.6	30.109	7.9
	10	11 04	16 58	22 52	23 51 22.7	−02 19 46.1	30.257	7.9
	20	10 25	16 19	22 14	23 52 08.7	−02 14 26.7	30.411	7.9
Февруари	1	09 38	15 33	21 28	23 53 17.3	−02 06 39.9	30.575	7.9
	10	09 04	14 59	20 54	23 54 17.0	−01 59 59.4	30.678	7.9
	20	08 25	14 21	20 16	23 55 30.0	−01 51 55.1	30.771	7.9
Март	1	07 50	13 46	19 43	23 56 40.3	−01 44 12.5	30.832	8.0
	10	07 16	13 12	19 09	23 57 53.6	−01 36 14.0	30.871	8.0
	20	06 37	12 34	18 32	23 59 16.8	−01 27 15.1	30.888	8.0
Април	1	06 51	12 49	18 47	00 00 56.7	−01 16 34.3	30.870	8.0
	10	06 16	12 15	18 13	00 02 09.7	−01 08 50.1	30.831	8.0
	20	05 38	11 37	17 36	00 03 27.2	−01 00 41.8	30.762	7.9
Май	1	04 55	10 55	16 54	00 04 46.3	−00 52 30.1	30.658	7.9
	10	04 20	10 20	16 20	00 05 44.6	−00 46 32.4	30.554	7.9
	20	03 42	09 42	15 42	00 06 41.4	−00 40 49.8	30.420	7.9
Юни	1	02 55	08 56	14 56	00 07 36.9	−00 35 24.9	30.240	7.9
	10	02 20	08 21	14 21	00 08 08.5	−00 32 28.7	30.095	7.9
	20	01 41	07 42	13 43	00 08 32.7	−00 30 24.4	29.929	7.9
Юли	1	00 58	06 59	13 00	00 08 45.7	−00 29 37.3	29.744	7.9
	10	00 23	06 23	12 24	00 08 45.6	−00 30 08.8	29.596	7.9
	20	23 39	05 44	11 45	00 08 34.2	−00 31 55.3	29.439	7.9
Август	1	22 52	04 56	10 57	00 08 05.7	−00 35 37.3	29.266	7.8
	10	22 16	04 20	10 21	00 07 34.6	−00 39 24.4	29.154	7.8
	20	21 37	03 40	09 40	00 06 51.5	−00 44 28.9	29.048	7.8
Септември	1	20 49	02 52	08 52	00 05 50.0	−00 51 32.1	28.953	7.8
	10	20 13	02 16	08 15	00 04 58.8	−00 57 17.7	28.908	7.8
	20	19 33	01 36	07 34	00 03 58.9	−01 03 56.5	28.885	7.8
Октомври	1	18 49	00 51	06 50	00 02 52.0	−01 11 15.4	28.895	7.8
	10	18 13	00 15	06 13	00 01 58.6	−01 17 00.6	28.929	7.8
	20	17 33	23 31	05 32	00 01 02.9	−01 22 55.5	28.995	7.8
Ноември	1	15 45	21 43	03 44	00 00 04.2	−01 29 02.0	29.109	7.8
	10	15 10	21 07	03 08	23 59 28.0	−01 32 42.2	29.217	7.8
	20	14 30	20 27	02 28	23 58 57.1	−01 35 42.2	29.357	7.8
Декември	1	13 47	19 43	01 44	23 58 36.2	−01 37 32.2	29.528	7.9
	10	13 11	19 08	01 08	23 58 30.1	−01 37 49.3	29.679	7.9
	20	12 32	18 29	00 29	23 58 35.4	−01 36 49.4	29.851	7.9

КОМЕТИ МИНАВАЩИ ПРЕЗ ПЕРИХЕЛИЙ

През 2025 г. се очаква преминаването през перихелий на 92 комети¹. Основните орбитни елементи, както и допълнителни данни за 34 от тях са представени в таблицата на стр. 58-59. Следните 58 комети, по-слаби от 18-та звездна величина, не са включени в таблицата:

136P/Mueller 3, P/2015 R2 (PANSTARRS), C/2024 N4 (Sarneczky), 367P/Catalina, 105P/Singer Brewster, 366P/Spacewatch, 236P/LINEAR, C/2024 G7 (ATLAS), P/2011 UA134 (Spacewatch-PANSTARRS), C/2024 Q3 (PANSTARRS), P/2008 Y12 (SOHO), 229P/Gibbs, 302P/Lemmon-PANSTARRS, C/2024 C2 (PANSTARRS), C/2024 T3 (PANSTARRS), P/2019 A8 (PANSTARRS), 351P/Wiegert-PANSTARRS, 486P/Leonard, C/2024 N3 (Sarneczky), 289P/Blanpain, 456P/PANSTARRS, 341P/Gibbs, C/2024 L1 (PANSTARRS), C/2024 J4 (Lemmon), P/2015 X6 (PANSTARRS), C/2023 X7 (PANSTARRS), P/2016 G1 (PANSTARRS), 250P/Larson, C/2024 L2 (PANSTARRS), C/2024 G2 (ATLAS), P/2005 T5 (Broughton), P/2005 J1 (McNaught), C/2023 V1 (Lemmon), 306P/LINEAR, 195P/Hill, P/2003 QX29 (NEAT), 294P/LINEAR, 340P/Boattini, C/2002 R5 (SOHO), 441P/PANSTARRS, 248P/Gibbs, 171P/Spahr, 198P/ODAS, C/2024 N1 (PANSTARRS), P/2016 A2 (Christensen), 317P/WISE, P/2012 O1 (McNaught), 172P/Yeung, P/2002 S7 (SOHO), P/1999 RO28 (LONEOS), P/2018 L1 (PANSTARRS), P/2015 TO19 (Lemmon-PANSTARRS), P/2000 R2 (LINEAR), P/2017 B4 (PANSTARRS), 313P/Gibbs, 469P/PANSTARRS, P/2019 S3 (PANSTARRS), 331P/Gibbs

През 2025 г. три комети се очаква да достигнат бинокулярни² звездни величини и да бъдат удобни за наблюдение с малки телескопи или бинокли. Това са **C/2024 G3 (ATLAS)**, **414P/STEREO** и **210P/Christensen**. За съжаление условията за наблюдение и на трите не са много добри – видими са за кратко преди изгрев, като **C/2024 G3 (ATLAS)** дори не е видима през нощта и в полумрака.

Космическата мисия **STEREO (Solar TERrestrial RELations Observatory)** се състои от два идентични космически апарата (STEREO-A и STEREO-B) движещи се по хелиоцентрични орбити близки до Земята. Единият „догонващ“ Земята **STEREO-B (om Behind – зад)**, т.е. намиращ се назад по орбитата, а другият „изпреварващ“ Земята **STEREO-A (om Ahead – пред, напред)**, т.е. намиращ се напред по орбитата. Едновременното наблюдение на Слънцето от две различни точки дава възможност да се получат стереоскопични изображения и да се изследва пространствената структура на слънчевите явления.

¹ Настоящият обзор не включва близкослънчевите комети (sungrazing comets), изгубените, и вероятно разрушени комети (отбелязвани с буква D вместо P в името) както и обектите, проявяващи кометоподобна активност (active asteroids).

² В диапазона 5-10 mag наблюдаваните обекти се приемат за бинокулярни, т.е. възможни за наблюдение с добри бинокли. За повече подробности относно астрономическата скала на звездните величини посетете: <http://www.icq.eps.harvard.edu/MagScale.html>

След своя старт (2006 г.) мисията е открила 9 комети, като **414P/STEREO** е първата открита комета (открита е през 2016 г.). Последните дни на месец август тя се намира в Близнаци. Звездната ѝ величина е 14.6 mag. Може да бъде наблюдавана няколко часа преди изгрев Слънце. На 3 септември звездната ѝ величина вече е 13.7 mag. Кометата навлиза в Рак, където се намира през следващите 10 дни. На 14 септември навлиза в Лъв. Звездната ѝ величина е 11.0 mag, но вече е ниско над хоризонта в полумрака, непосредствено преди изгрев Слънце. Видима е до 4 октомври.

210P/Christensen е открита през 2003 г. от *Eric Christensen* на изображения, получени по проекта Catalina Sky Survey. Наблюдавана е при 4 преминавания през перихелий като през настоящата година се очаква да достигне 11-та звездна величина. Първите ѝ наблюдения са възможни, когато преминава през перихелий – 22 ноември. Проектира се в съзвездие Везни, видима е непосредствено преди изгрев Слънце, ниско над хоризонта. В периода 28 ноември – 4 декември може да бъде открита в съзвездие Дева. Условието за наблюдения леко се подобряват – вече е видима 2 часа преди изгрев и звездната ѝ величина е 11.7 mag. На 5 декември навлиза в съзвездие Везни, където се намира до края на годината. В края на годината е видима 3 часа преди изгрев и има звездна величина 14.7 mag.

Откритата през 2024 година комета **C/2024 G3 (ATLAS)** се очаква да достигне звездни величини, които да позволят наблюдения с невъоръжено око². За съжаление тази южна комета ще бъде на практика невъзможна за наблюдение от България. На 1 януари (6 mag) се намира в Скорпион, на 2-ри преминава през Змиеносец, а от 3-ти до 14-ти може да се открие в Стрелец. В първите дни на новата година при изгрева на Слънцето, кометата ще е на по-малко от 5 градуса височина над хоризонта и на 17 градуса от Слънцето. След 10 януари звездната величина вече е близка до нулева, при изгрев Слънце е на 6 градуса над хоризонта, но вече е само на 10 градуса от Слънцето. Яркостта бързо се увеличава, но кометата е все по-близо до Слънцето и в перихелий се вижда на 5 градуса ъглово отстояние от Слънцето. Важно е да се отбележи, че толкова близки до Слънцето обекти, въпреки яркостта им, са невъзможни за наблюдение, а също така съществува сериозна опасност за увреждане на зрението!

Източници:

- JPL Small-Body Database Query, https://ssd.jpl.nasa.gov/tools/sbdb_query.html
- JPL Horizons System, <https://ssd.jpl.nasa.gov/horizons/app.html#/>
- Seiichi Yoshida's Home Page, <http://www.aerith.net/index.html>
- The IAU Minor Planet Center (MPC), <http://www.minorplanetcenter.net>
- Gary W. Kronk's Cometography Web Site, <http://cometography.com>

ИЗБРАНИ КОМЕТИ МИНАВАЩИ ПРЕЗ ПЕРИХЕЛИЙ

Означение и име на кометата	Y	N	P	q	e	i	m	T
			години	AU	числен	°	mag	месец-ден
C/2024 G3 (ATLAS)	2024	–	–	0.09	1.00	116.84	–1.97	I – 13.51
C/2023 T3 (Fuls)	2023	–	28 613	3.55	1.00	27.22	15.58	I – 25.48
249P/LINEAR	2006	4	4.61	0.50	0.82	8.36	17.89	II – 01.87
C/2023 F3 (ATLAS)	2023	–	–	5.19	1.00	145.96	17.04	II – 02.72
P/2023 S1	2023	–	7.54	2.62	0.32	9.16	15.74	II – 24.36
48P/Johnson	1949	11	6.55	2.01	0.43	12.20	16.41	III – 02.77
P/2019 Y3 (Catalina)	2019	1	5.24	0.93	0.69	24.58	16.70	III – 03.22
P/2010 H2 (Vales)	2010	1	7.51	3.08	0.20	14.28	13.62	III – 10.31
P/2010 A3 (Hill)	2010	1	15.06	1.62	0.73	14.81	15.63	III – 10.37
C/2024 L5 (ATLAS)	2024	–	–	3.43	1.04	166.57	16.13	III – 10.56
323P/SOHO	2008	4	4.15	0.04	0.98	5.35	17.28	III – 14.37
C/2024 J2 (Wierchos)	2024	–	1 768.55	1.81	0.99	79.30	15.18	III – 19.86
21P/Giacobini- Zinner	1900	16	6.53	1.01	0.71	32.05	14.84	III – 25.79
49P/Arend-Rigaux	1951	11	6.74	1.43	0.60	19.06	16.80	IV – 10.68
217P/LINEAR	2001	3	7.84	1.23	0.69	12.87	15.98	V – 25.04
164P/Christensen	2004	3	6.98	1.67	0.54	16.28	17.54	V – 27.44
C/2024 A1 (ATLAS)	2024	–	–	3.87	1.00	94.51	17.23	VI – 13.21
65P/Gunn	1970	8	7.68	2.93	0.25	9.17	15.76	VI – 16.41
C/2023 H5 (Lemmon)	2023	–	–	4.31	1.00	97.85	16.18	VI – 30.45
60P/Tsuchinshan 2	1965	9	6.63	1.65	0.53	3.58	16.83	VII – 20.69
C/2022 N2 (PANSTARRS)	2022	–	–	3.83	1.00	5.50	15.02	VII – 31.99
43P/Wolf- Harrington	1924	12	9.01	2.44	0.44	9.30	17.31	VIII – 04.52

ИЗБРАНИ КОМЕТИ МИНАВАЩИ ПРЕЗ ПЕРИХЕЛИЙ (продължение)

Означение и име на кометата	Y	N	P	q	e	i	m	T
			години	AU	числен	°	mag	месец-ден
C/2022 R6 (PANSTARRS)	2022	–	–	6.57	1.01	57.02	17.17	VIII – 26.79
C/2022 QE78 (ATLAS)	2022	–	–	5.48	1.00	36.65	15.88	IX – 12.30
414P/STEREO	2016	2	4.67	0.52	0.81	23.41	9.92	IX – 26.41
47P/Ashbrook- Jackson	1948	10	8.35	2.81	0.32	13.04	16.78	X – 28.08
40P/Vaisala 1	1939	8	10.99	1.82	0.63	11.64	17.15	XI – 12.10
210P/Christensen	2003	4	5.62	0.52	0.83	10.29	11.00	XI – 22.71
489P/Denning	1894	2	9.31	1.56	0.65	4.03	17.76	XII – 04.11
240P/NEAT	2002	3	7.59	2.12	0.45	23.54	13.79	XII – 20.07
P/1999 XN120 (Catalina)	1999	1	8.58	3.30	0.21	5.03	16.91	XII – 21.04
235P/LINEAR	2002	3	6.40	1.98	0.43	9.81	15.93	XII – 22.77
261P/Larson	2005	3	6.52	2.01	0.42	6.07	17.54	XII – 27.48
C/2023 X2 (Lemmon)	2023	–	–	5.09	1.00	76.98	17.98	XII – 28.49

В деветте колони на таблицата са показани съответно:

Име на кометата; година на откриване (Y); наблюдавани преминавания през перихелий (N); период на обиколка около Слънцето (P); разстояние в перихелий (q); ексцентрицитет на орбитата (e); наклон на орбитата (i); максималната очаквана звездна величина в перихелий (m); момент на преминаване през перихелий (T).

Орбитните елементи в таблицата са за епоха 2025-12-31.

МЕТЕОРНИ ПОТОЦИ

Метеорните наблюдения са изключителна възможност за принос на любителите астрономи в науката, при това без да разполагат с финансови средства и скъпа техника. Единично наблюдение на метеори няма научна стойност. Значими резултати могат да се получат, само когато се съберат голямо количество данни, които могат да се подложат на статистическа обработка. Именно поради това наблюденията се осъществяват чрез сътрудничеството с много астрономи любители в различни страни по света. Наблюденията се провеждат по стандартна методика, за да се получат пълни и сравними данни.

Основни цели на метеорните наблюдения са проследяването на активността на метеорните потоци и получаване на информация за вътрешната им структура и разпределение на метеорните частици в тях.

Астрономите любители извършват най-често визуални наблюдения на метеори. При висока метеорна активност се използва методът на броене на метеорите. За всеки видян метеор се записват моментът на поява с точност до минута, звездната величина и ако метеорът не е спорадичен – потокът, към който принадлежи. При по-слаба активност метеорите се нанасят на звездни карти. Други данни, които могат да се запишат, са наличието или отсъствието на трайна следа от метеора, цветът му и някакви забелязани особености. За всеки наблюдателен сеанс също така е необходимо да се запишат времето на началото и края на сеанса, граничната звездна величина, т.е. звездната величина на най-слабите звезди, които наблюдателят може да види, и метеорологичните условия.

Данните могат да се изпращат в народните астрономически обсерватории и планетариуми в България (виж стр. 125) и в Международната метеорна организация – **International meteor Organization (IMO)**. От тези институции може да се получи и подробна информация за методите на наблюдение, стандартни наблюдателни бланки и копия от гномонични карти.

Повече информация и насоки за метеорните наблюдения могат да бъдат намерени на следните сайтове:

International meteor Organization IMO: <http://www.imo.net>

IAU meteor Data Center: <http://www.ta3.sk/IAUC22DB/MDC2007/index.php>

В таблицата на стр. 61 са дадени главните метеорни потоци през 2025 г., подредени по очакваната дата на максимума. В колоните са посочени съответно: името на метеорния поток, периодът на активност, датата на максимална активност, еклиптичната дължина на Слънцето ($\lambda_{\odot}$), екваториалните координати на радианта на потока (α , δ), доатмосферната скорост на метеорните частици (V_{∞}), параметърът на функцията на светимост (r) и зенитното часово число (ZHR). Стойностите на $\lambda_{\odot}$, α , δ и ZHR се отнасят за момента на максимална активност на съответния метеорен поток.

МЕТЕОРНИ ПОТОЦИ

Метеорен поток	Период на активност	Дата на максимална активност	$\lambda_{\odot}$	Радиант		V_{∞} km/s	r	ZHR*
			°	α	δ			
				h m	°			
Quadrantids (010 QUA)	28.12–12.01	03.01	283.15	15 20	49	41	2.1	80
γ -Ursae Minorids (404 GUM)	10.01–22.01	18.01	298.00	15 12	67	31	3.0	3
April Lyrids (006 LYR)	14.04–30.04	22.04	32.32	18 04	34	49	2.1	18
η -Aquariids (031 ETA)	19.04–28.05	06.05	45.50	22 32	–1	66	2.4	50
η -Lyrids (145 ELY)	03.05–14.05	10.05	50.00	19 24	43	43	3.0	3
Daytime Arietids (171 ARI)	14.05–24.06	07.06	76.70	02 52	24	38	2.8	30
June Bootids (170 JBO)	22.06–02.07	27.06	95.70	14 56	48	18	2.2	Var
July Pegasids (175 JPE)	04.07–14.07	10.07	108.00	23 08	11	63	3.0	3
July γ -Draconids (184 GDR)	25.07–31.07	28.07	125.13	18 40	51	27	3.0	5
Southern δ -Aquariids (005 SDA)	12.07–23.08	31.07	128.00	22 40	–16	41	2.5	25
α -Capricornids (001 CAP)	03.07–15.08	31.07	128.00	20 28	–10	23	2.5	5
η -Eridanids (191 ERI)	31.07–19.08	07.08	135.00	02 44	–11	64	3.0	3
Perseids (007 PER)	17.07–24.08	12.08	140.00	03 12	58	59	2.2	100
κ -Cygnids (012 KCG)	03.08–28.08	16.08	144.00	19 04	59	23	3.0	3
Aurigids (206 AUR)	28.08–05.09	01.09	158.60	06 04	39	66	2.5	6
September ϵ -Perseids (208 SPE)	05.09–21.09	09.09	166.70	03 12	40	64	3.0	8
Daytime Sextantids (221 DSX)	09.09–09.10	27.09	184.30	10 24	–2	32	2.5	5
Oct. Camelopardalids (281 OCT)	05.10–06.10	05.10	192.58	10 56	79	47	2.5	5
Draconids (009 DRA)	06.10–10.10	08.10	195.40	17 28	54	20	2.6	5
δ -Aurigids (224 DAU)	10.10–18.10	11.10	198.00	05 36	44	64	3.0	2
ϵ -Geminids (023 EGE)	14.10–27.10	18.10	205.00	06 48	27	70	3.0	3
Orionids (008 ORI)	02.10–07.11	21.10	208.00	06 20	16	66	2.5	20
Leonis Minorids (022 LMI)	19.10–27.10	24.10	211.00	10 48	37	62	3.0	2
Southern Taurids (002 STA)	20.09–20.11	05.11	223.00	03 28	15	27	2.3	7
Northern Taurids (017 NTA)	20.10–10.12	12.11	230.00	03 52	22	29	2.3	5
Leonids (013 LEO)	06.11–30.11	17.11	235.27	10 08	22	71	2.5	10
α -Monocerotids (246 AMO)	15.11–25.11	21.11	239.32	07 48	1	65	2.4	Var
Nov. Orionids (250 NOO)	13.11–06.12	28.11	246.00	06 04	16	44	3.0	3
Monocerotids (019 MON)	05.12–20.12	09.12	257.00	06 40	8	41	3.0	3
σ -Hydrids (016 HYD)	03.12–20.12	09.12	257.00	08 20	2	58	3.0	7
Geminids (004 GEM)	04.12–20.12	14.12	262.20	07 28	33	35	2.6	150
Comae Berenicids (020 COM)	05.12–04.02	16.12	264.00	10 32	30	64	3.0	3
Ursids (015 URS)	17.12–26.12	22.12	270.70	14 28	76	33	2.8	10

*Зенитното часово число представлява броят метеори от потока, които могат да се наблюдават визуално за един час, приведен към идеални условия за наблюдение – напълно открито и безоблачно небе, гранична звездна величина – равна на 6.5 mag и зенитно отстояние на радианта на потока $z = 0^\circ$. Привеждането на реално наблюдаваното часово число към зенитно часово число става чрез корекционни коефициенти.

ЗАТЪМНЕНИЯ И ТРАНЗИТИ

През 2025 г. ще се наблюдават четири затъмнения, от които две слънчеви и две лунни. Преминавания (транзити) на Меркурий и Венера пред диска на Слънцето няма да има.

I. ПЪЛНО ЛУННО ЗАТЪМНЕНИЕ НА 14 МАРТ

Затъмнението ще се наблюдава от Тихия океан, Америка, западните части на Европа и западните части на Африка.

Момент на геоцентрична опозиция по еклиптична дължина:

Март 14^d 08^h 54^m 36^s

Геоцентрични координати на Луната и Слънцето по време на най-голямата фаза:

$$\alpha_{\zeta} = 11^{\text{h}} 38^{\text{m}} 23.0^{\text{s}}$$

$$\delta_{\zeta} = +02^{\circ} 40' 54.6''$$

$$\alpha_{\odot} = 23^{\text{h}} 37^{\text{m}} 46.0^{\text{s}}$$

$$\delta_{\odot} = -02^{\circ} 24' 16.8''$$

Характерни моменти на затъмнението:

Първи контакт с полусянката (P1):	Март 14 ^d 05 ^h 57 ^m 09 ^s
Първи контакт със сянката (U1):	07 ^h 09 ^m 23 ^s
Начало на пълното затъмнение (U2):	08 ^h 25 ^m 58 ^s
Момент на най-голяма фаза (Max):	08 ^h 58 ^m 45 ^s
Край на пълното затъмнение (U3):	09 ^h 32 ^m 02 ^s
Последен контакт със сянката (U4):	10 ^h 48 ^m 19 ^s
Последен контакт с полусянката (P4):	12 ^h 00 ^m 32 ^s

Продължителност на затъмнението

Продължителност от полусянката:	06 ^h 03 ^m 23 ^s
Продължителност от сянката:	03 ^h 38 ^m 56 ^s
Продължителност на пълното затъмнение:	01 ^h 06 ^m 04 ^s

Максимална фаза на затъмнението от полусянката:	2.2615
Максимална фаза на затъмнението от сянката:	1.1804

Ъглов радиус на полусянката:	1° 11' 35.52''
Ъглов радиус на сянката:	0° 39' 25.20''

Затъмнението ще се наблюдава от България до залеза на Луната (06^h 44^m за София).

II. ЧАСТИЧНО СЛЪНЧЕВО ЗАТЪМНЕНИЕ НА 29 МАРТ

Затъмнението ще се наблюдава от северозападните части на Африка, Европа и северните части на Русия.

Момент на геоцентрично съединение по еклиптична дължина:

Март 29^d 12^h 57^m 48^s

**Геоцентрични координати на Луната и Слънцето
по време на най-голямата фаза:**

$\alpha_{\zeta} = 00^{\text{h}} 31^{\text{m}} 00.8^{\text{s}}$	$\delta_{\zeta} = +04^{\circ} 29' 34.1''$
$\alpha_{\odot} = 00^{\text{h}} 33^{\text{m}} 03.1^{\text{s}}$	$\delta_{\odot} = +03^{\circ} 33' 55.0''$

Характерни моменти на затъмнението:

Начало на частичното затъмнение (P1):	Март 29 ^d 10 ^h 50 ^m 41 ^s
Момент на най-голяма фаза (Max):	12 ^h 47 ^m 24 ^s
Край на частичното затъмнение (P4):	14 ^h 43 ^m 42 ^s

Максимална фаза на затъмнението:	0.9376
----------------------------------	--------

Ъглов радиус на Луната:	0° 16' 39.4''
Ъглов радиус на Слънцето:	0° 16' 01.1''

Затъмнението няма да се наблюдава от България.

III. ПЪЛНО ЛУННО ЗАТЪМНЕНИЕ НА 7 СЕПТЕМВРИ

Затъмнението ще се наблюдава от Европа, Африка, Азия и Австралия.

Момент на геоцентрична опозиция по еклиптична дължина:

Септември 07^d 21^h 08^m 51^s

**Геоцентрични координати на Луната и Слънцето
по време на най-голямата фаза:**

$\alpha_{\zeta} = 23^{\text{h}} 06^{\text{m}} 40.4^{\text{s}}$	$\delta_{\zeta} = -06^{\circ} 00' 08.9''$
$\alpha_{\odot} = 11^{\text{h}} 06^{\text{m}} 09.1^{\text{s}}$	$\delta_{\odot} = +05^{\circ} 45' 47.6''$

Характерни моменти на затъмнението:

Първи контакт с полусянката (P1):	Септември 07 ^d 18 ^h 28 ^m 06 ^s
Първи контакт със сянката (U1):	19 ^h 26 ^m 51 ^s

Начало на пълното затъмнение (U2):	20 ^h 30 ^m 37 ^s
Момент на най-голяма фаза (Max):	21 ^h 11 ^m 46 ^s
Край на пълното затъмнение (U3):	21 ^h 53 ^m 18 ^s
Последен контакт със сянката (U4):	22 ^h 56 ^m 53 ^s
Последен контакт с полусянката (P4):	23 ^h 55 ^m 28 ^s

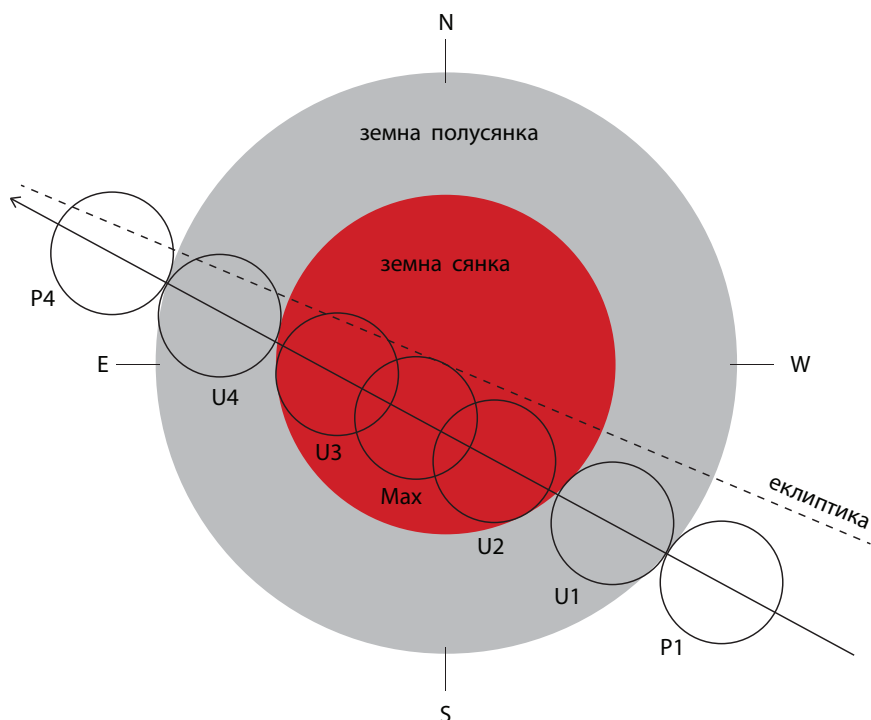
Продължителност на затъмнението:

Продължителност от полусянката:	05 ^h 27 ^m 22 ^s
Продължителност от сянката:	03 ^h 30 ^m 02 ^s
Продължителност на пълното затъмнение:	01 ^h 22 ^m 41 ^s

Максимална фаза на затъмнението от полусянката:	2.3459
Максимална фаза на затъмнението от сянката:	1.3638

Ъглов радиус на полусянката:	1° 16' 08.76"
Ъглов радиус на сянката:	0° 44' 24.00"

Затъмнението ще се наблюдава от България след изгрева на Луната (19^h 47^m за София).



Пътят на Луната през земната полусянка и сянка по време на пълното лунно затъмнение на 7 септември 2025 г. Характерните моменти са отбелязани съответно с P1, U1, U2, Max, U3, U4 и P4 (виж текста).

IV. ЧАСТИЧНО СЛЪНЧЕВО ЗАТЪМНЕНИЕ НА 21/22 СЕПТЕМВРИ

Затъмнението ще се наблюдава от южните части на Тихия океан, Нова Зеландия и Антарктика.

Момент на геоцентрично съединение по еклиптична дължина:

Септември 21^d 22^h 54^m 05^s

Геоцентрични координати на Луната и Слънцето по време на най-голямата фаза:

$$\alpha_{\zeta} = 11^{\text{h}} 54^{\text{m}} 42.8^{\text{s}}$$

$$\delta_{\zeta} = -00^{\circ} 29' 14.7''$$

$$\alpha_{\odot} = 11^{\text{h}} 56^{\text{m}} 36.9^{\text{s}}$$

$$\delta_{\odot} = +00^{\circ} 22' 00.7''$$

Характерни моменти на затъмнението:

Начало на частичното затъмнение (P1): Септември 21^d 20^h 29^m 39^s

Момент на най-голяма фаза (Max): 22^h 41^m 52^s

Край на частичното затъмнение (P4): Септември 22^d 00^h 53^m 43^s

Максимална фаза на затъмнението: 0.8550

Ъглов радиус на Луната: 0° 15' 02.8''

Ъглов радиус на Слънцето: 0° 15' 55.9''

Затъмнението няма да се наблюдава от България.

Забележка: Използвани са данни, изчислени от Fred Espenak – (<http://mreclipse.com>). Всички моменти, ако не е изрично оказано, са дадени в официалното време на България.

Внимание – опасност за зрението!

При наблюдение с невъоръжено око на Слънцето и на явленията, в които то участва, винаги използвайте специални очила, а при наблюдения с бинокъл, далекогледна тръба, телескоп или с друг оптичен прибор поставяйте пред обектива на използвания инструмент филтри, предназначени за тази цел!

ЧАСТ II

ОБЩИ ДАННИ

ОБЕКТИ В СЛЪНЧЕВАТА СИСТЕМА

Централен обект в Слънчевата система е Слънцето – нашата звезда. Около него обикалят множество обекти, които се делят на три групи: **Планети**, **Планети джуджета** и **Малки тела**¹. Най-масивни сред тях са планетите, 8 на брой. Следват планетите джуджета, които до този момент са 5 – Плутон, Ерида, Макемаке, Хаумея и Церера. Докато броят на планетите е малко вероятно да се промени, развитието на наблюдателната техника и натрупването на нови знания има потенциал да увеличи популацията на планетите джуджета. Тук трябва да споменем и **спътниците на планетите** – техните луни. Макар по своите характеристики да приличат на малките тела и дори на планетите джуджета, те се разглеждат като различна група обекти – основно заради това, че обикалят не около Слънцето, а около друго тяло в Слънчевата система. Макар и бавно, тази група също увеличава броя си. Днес са известни **288** спътници на планетите. В тази бройка не са включени спътниците на планетите джуджета, както и луните на астероидите.

Малките тела в Слънчевата система са тези обекти, които обикалят около Слънцето, но не са нито планети, нито планети джуджета. Условно могат да се разделят на астероиди и комети. Групата на малките тела е най-динамично развиващата се. Всекидневно се откриват нови астероиди. Макар и по-бавно, броят на кометите също постоянно расте.

Астероиди: До този момент са известни **1 419 272** астероиди. От тях **740 000** имат постоянни номера, а **24 977** – собствени имена. Мнозинството от известните астероиди принадлежат на главния астероиден пояс, разположен между орбитите на планетите Марс и Юпитер.

Комети: Броят на известните комети е много по-малък от броя на астероидите. Този чисто наблюдателен факт се дължи на особеностите при формирането и еволюцията на нашата планетна система. Кометите се делят на **краткопериодични** (комети с орбитални периоди по-малки от 200 години) и **дългопериодични**. До този момент са открити **3 827** комети. От тях **484** са краткопериодични и са наблюдавани в перихелий повече от един път. Последната краткопериодична комета, получила постоянен номер, е открятата през 2005 г. **493P/LONEOS**.

Източници:

- JPL Small-Body Element Tables, https://ssd.jpl.nasa.gov/sb/elem_tables.html
- JPL Planetary Satellite Discovery, <https://ssd.jpl.nasa.gov/sats/discovery.html>
- MPC IAU Dwarf Planets, https://www.minorplanetcenter.net/dwarf_planets

¹През 2006 г., по време на своята 26-та генерална асамблея, Международният астрономически съюз (IAU) приема резолюция, с която дефинира различните обекти в Слънчевата система. Пълният текст на резолюцията може да бъде намерен тук: https://www.iau.org/static/resolutions/Resolution_GA26-5-6.pdf

ОБЩИ ДАННИ ЗА ЗЕМЯТА

ЕЛЕМЕНТИ НА ЗЕМНИЯ ЕЛИПСОИД, ПРИЕТИ
НА XXVII ГЕНЕРАЛНА АСАМБЛЕЯ НА МЕЖДУНАРОДНИЯ
АСТРОНОМИЧЕСКИ СЪЮЗ (РИО ДЕ ЖАНЕЙРО, БРАЗИЛИЯ – 2009 г.)*

Екваториалният радиус $a = 6\,378.137\text{ km}$.

Полярният радиус $b = 6\,356.752\text{ km}$.

Средният радиус $R_1 = (2a+b)/3 = 6\,371.009\text{ km}$.

Сплеснатостта $f = (a - b)/a = 0.0033528$

Ексцентрицитетът $e = 0.0818198$

ДОПЪЛНИТЕЛНИ ДАННИ

Дължината на екватора е $40\,075.017\text{ km}$.

Дължината на 1° географска ширина е $(111.143 - 0.562\cos 2\varphi)\text{ km}$.

Дължината на 1° географска дължина е $(111.321\cos \varphi - 0.094\cos 3\varphi)\text{ km}$.

Повърхността на Земята е $510\,065\,622\text{ km}^2$, от които сушата е 29.2% , водната повърхност – 70.8% .

Еквивалентният среден радиус (R_2) е $6\,371.007\text{ km}$.

Обемът на Земята е $1.0832073 \times 10^{12}\text{ km}^3$.

Геометричният среден радиус (R_3) е $6\,371.001\text{ km}$.

Масата на Земята е $5.9736 \times 10^{24}\text{ kg}$, като 0.02% от тях са вода във всичките ѝ агрегатни състояния.

Средната плътност на Земята е 5.515 g/cm^3 .

Средната плътност на земната кора е 2.912 g/cm^3 .

Първа космическа скорост – 7.909 km/s

Втора космическа скорост – 11.186 km/s

Линейната скорост на точка от земната повърхност е $465\cos \varphi\text{ m/s}$.

Масата на атмосферата на Земята е $5.158 \times 10^{18}\text{ kg}$.

Съставът на атмосферата е: N_2 (78.08 %), O_2 (20.95 %), Ar (0.93 %), CO_2 (0.04 %), H_2O (~1 %) и др.

Средното атмосферно налягане на повърхността е $1\,013.25\text{ hPa}$ (1 atm).

Средната годишна температура на Земята е 278 K (14°C).

Геометричното алbedo на Земята е 0.367.

Интензитетът на магнитното поле на Земята е 0.3076 G (полето е диполно).

Средното разстояние на Земята от Слънцето (1 AU) е $149\,598\,261\text{ km}$.

Минималното (перихелийното) разстояние Земя–Слънце е $147\,098\,290\text{ km}$.

Максималното (афелийното) разстояние Земя–Слънце е $152\,098\,232\text{ km}$.

Средната орбитална скорост е 29.78 km/s , или приблизително $107\,200\text{ km/h}$.

Средният наклон на екватора към еклиптиката за епоха J2000.0 е $23^\circ\,26'\,21.4119''$.

Периодът на прецесия на земната ос е около $26\,000$ години.

*Приетите стойности съвпадат с параметрите на земния елипсоид, използван в Световната геодезическа система WGS-84, към която е привързана и Глобалната позиционна система (GPS).

ОБЩИ ДАННИ ЗА СЛЪНЦЕТО

Видимият диаметър на средно разстояние от Земята е $31' 59.28''$ ($31' 27.7''$ – $32' 31.9''$).

Хоризонталният екваториален паралакс на средно разстояние е $8.794''$.

Фотосферният радиус на Слънцето е $696\,000\text{ km}$ (~ 109 пъти по-голям от радиуса на Земята).

Сплеснатостта на Слънцето е 9×10^{-6} .

Повърхността е $6.088 \times 10^{12}\text{ km}^2$ ($\sim 11\,990$ пъти по-голяма от тази на Земята).

Обемът е $1.412 \times 10^{18}\text{ km}^3$ ($\sim 1\,300\,000$ пъти по-голям от обема на Земята).

Масата е $1.989 \times 10^{30}\text{ kg}$ ($\sim 333\,000$ пъти по-голяма от масата на Земята).

Средната плътност е 1.408 g/cm^3 (0.256 от средната плътност на Земята).

Гравитационното ускорение на повърхността на Слънцето е 274.0 m/s^2 ($\sim 28\text{ g}_\oplus$).

Втора космическа скорост – 617.7 km/s

Периодът на въртене около оста (за слънчевия екватор) е 25.05 земни денонощия.

Ъгловата скорост при хелиографска ширина φ е: $\omega = 14.7 - 2.4 \sin^2 \varphi$ (в $^\circ/\text{d}$).

Наклонът на слънчевия екватор към еклиптиката е $7^\circ 15'$.

Ефективната температура на видимата повърхност (фотосферата) на Слънцето е $5\,771.8\text{ K}$.

Теоретичната температура в центъра на Слънцето е $\sim 1.57 \times 10^7\text{ K}$.

Кинетичната температура в Слънчевата корона е $\sim 5 \times 10^6\text{ K}$.

Спектралният клас на Слънцето е G2 V.

Химичният състав на Слънцето е $X=0.7393$, $Y=0.2485$, $Z=0.0122$ и $Z/X=0.0165$ ^(a).

Светимостта на Слънцето е $3.846 \times 10^{26}\text{ W}$.

Средният интензитет на излъчването му е $2.009 \times 10^7\text{ W/m}^2\text{ sr}$.

Абсолютната болометрична звездна величина на Слънцето е 4.76 mag .

Абсолютната звездна величина на Слънцето е 4.83 mag .

Видимата звездна величина (извън земната атмосфера) е -26.74 mag .

Слънчевата константа на височина 65 km е 1.361 kW/m^2 .

Скоростта на слънчевия вятър е $400 - 750\text{ km/s}$.

Средният темп на загуба на маса е $3.15 \times 10^{16}\text{ kg/yr}$ ($2 \times 10^{-14}\text{ m}_\odot/\text{yr}$).

Средният интензитет на магнитното поле е 1 G ($\sim 4\,000\text{ G}$ в петната).

Средната продължителност на един цикъл на слънчевите петна е 11.1 години.

Продължителността на звездната година (J2000.0) е $365^{\text{d}} 6^{\text{h}} 9^{\text{m}} 9.76^{\text{s}}$.

Средната продължителност на тропичната година (J2000.0) е $365^{\text{d}} 5^{\text{h}} 48^{\text{m}} 45.19^{\text{s}}$.

Продължителността на аномалистичната година (J2000.0) е $365^{\text{d}} 6^{\text{h}} 13^{\text{m}} 52.53^{\text{s}}$.

Продължителността на драконичната година (J2000.0) е $346^{\text{d}} 14^{\text{h}} 52^{\text{m}} 54^{\text{s}}$.

Разстоянието от Слънцето до центъра на Галактиката е около $30\,000\text{ ly}$.

Скоростта на движение на Слънцето около центъра на Галактиката е $\sim 250\text{ km/s}$.

Орбиталният период на Слънцето около центъра на Галактиката е ~ 200 млн. г. ^(b)

Наклонът на екватора на Слънцето към галактичната равнина е $67^\circ 14'$.

Възрастта на Слънцето се оценява на ~ 4.57 млрд. г. (~ 23 галактични години).

^(a) С X, Y и Z са означени съответно относителните обилия на водорода, хелия и металиите. ^(b) Този период се нарича още една галактична или космическа година.

ОБЩИ ДАННИ ЗА ЛУНАТА

Видимият диаметър на средно разстояние от Земята е $31' 05.2''$.

Средният хоризонтален екваториален паралакс е $57' 2.61''$.

Средният радиус е $1\,737.10\text{ km}$, или 0.273 от радиуса на Земята.

Сплеснатостта е 0.0012 .

Повърхността е $3.793 \times 10^7\text{ km}^2$, или 0.074 от повърхността на Земята.

Обемът е $2.1958 \times 10^{10}\text{ km}^3$, или 0.020 от обема на Земята.

Масата е $7.3477 \times 10^{22}\text{ kg}$, или 0.0123 от масата на Земята.

Средната плътност е 3.3464 g/cm^3 .

Химическият състав на лунния реголит е: SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , FeO , MgO , TiO_2 и Na_2O .

Гравитационното ускорение на повърхността е 1.622 m/s^2 , или $1/6\text{ g}_\oplus$.

Втора космическа скорост на повърхността на Луната е 2.38 km/s .

Средната температура на повърхността е 220 K (-53°C) за екватора и 130 K (-143°C) за 85° N селенографска ширина.

Атмосферното налягане на повърхността е не по-голямо от 100 nPa

Състав на атмосферата: ^4He , ^{20}Ne , H_2 , ^{40}Ar , ^{22}Ne , ^{36}Ar , CH_4 , NH_3 , N_2 , CO , CO_2 , Rn , Po и др.

Геометричното алbedo на Луната е 0.113 .

Видимата звездна величина в средно пълнолуние е -12.74 mag .

Осветеността, създавана от пълната Луна, е:

– на границата на земната атмосфера 0.322 lx ,

– на повърхността на Земята 0.241 lx .

Разстоянието между центъра на Луната и центъра на Земята е:

– в перигей $362\,570\text{ km}$ (средно),

– в апогей $405\,410\text{ km}$ (средно),

– средно $384\,399\text{ km}$, или 60.27 земни радиуса.

Минималното възможно разстояние Земя–Луна е $356\,400\text{ km}$.

Максималното възможно разстояние Земя–Луна е $406\,700\text{ km}$.

Скоростта на приливното отдалечаване на Луната от Земята е 3.8 cm/yr .

Средният ексцентрицитет на лунната орбита е 0.0549 .

Наклонът на лунната орбита към еклиптиката е от $4^\circ 59'$ до $5^\circ 19'$, или средно $5^\circ 9'$.

Наклонът на лунния екватор към еклиптиката е $1^\circ 32.5'$.

Наклонът на лунния екватор към орбиталната равнина е $6^\circ 41.2'$.

Средната скорост на движение на Луната по нейната орбита е 1.02 km/s .

Средната продължителност на различните месеци (в ефемеридни дни) е:

– сидеричен (звезден) месец 27.321661^{d} , или $27^{\text{d}} 07^{\text{h}} 43^{\text{m}} 11.5^{\text{s}}$,

– тропичен месец 27.321582^{d} , или $27^{\text{d}} 07^{\text{h}} 43^{\text{m}} 04.7^{\text{s}}$,

– аномалистичен месец 27.554551^{d} , или $27^{\text{d}} 13^{\text{h}} 18^{\text{m}} 33.1^{\text{s}}$,

– драконичен месец 27.212220^{d} , или $27^{\text{d}} 05^{\text{h}} 05^{\text{m}} 35.8^{\text{s}}$,

– синодичен (лунен) месец 29.530589^{d} , или $29^{\text{d}} 12^{\text{h}} 44^{\text{m}} 02.8^{\text{s}}$.

Продължителността на лунната година е 354.37^{d} , или 12 синодични месеца.

Периодът на повторемост на затъмненията (сарос) е $6\,585.32^{\text{d}}$, или около 18 г. и 11 дни .

ФИЗИЧЕСКИ ДАННИ ЗА ПЛАНЕТИТЕ ОТ СЛЪНЦЕВАТА СИСТЕМА

Т и п	Име	Екваториален диаметър		Обем	Маса			Средна плътност	Гравитационно ускорение	Втора космическа скорост	Видима звездна величина*	Период на въртене около оста	Наклон на екватора към орбитата
		km	спрямо Земята		kg	Земенни маси	Слънчеви маси					d h m	
Земни	Меркурий	4 879.4	0.38	0.06	3.3022×10 ²³	0.06	1/6 000 000	5.43	370	4.25	0.2	58 15 30	00 02
	Венера	12 103.6	0.95	0.87	4.8685×10 ²⁴	0.82	1/400 000	5.2	887	10.46	-4.5	-24 30 27	177 18
	Земя	12 756.2	1	1	5.9736×10 ²⁴	1	1/330 000	5.52	978	11.19	-3.8	0 23 56	23 26
	Марс	6 792.4	0.53	0.15	6.4185×10 ²³	0.11	1/3 000 000	3.93	371	5.03	-2	0 24 37	25 11
Гиганти	Юпитер	142 984.1	11.209	1 321.3	1.8986×10 ²⁷	317.8	1/1 000	1.33	2 479	59.5	-2.9	0 09 55	03 08
	Сатурн	120 536.0	9.449	763.59	5.6846×10 ²⁶	95.15	1/3 500	0.69	1 044	35.5	-0.3	0 10 34	26 44
	Уран	51 118.0	4.007	63.09	8.6810×10 ²⁵	14.54	1/23 000	1.27	869	8.69	5.7	-0 17 14	97 46
	Нептун	49 528.0	3.883	57.74	1.0243×10 ²⁶	17.15	1/19 000	1.64	1 115	23.5	7.8	0 16 07	28 19
Джуджета	Церера	974.6	0.076	1/2 200	9.4300×10 ²⁰	1/6600	4.7×10 ⁻¹⁰	2.077	27	0.51	6.6	0 09 04	~03 00
	Плутон	2 366.6	0.187	1/154	1.3030×10 ²²	1/460	6.5×10 ⁻⁹	1.860	62	1.21	13.6	6 09 18	122 32
	Хаумея	1 436.0	0.11	1/590	4.0060×10 ²¹	1/1500	2.0×10 ⁻⁹	2.6-3.3	44	0.84	17.3	0 03 55	-
	Макемаке	1 500.0	0.12	1/510	3.0000×10 ²¹	1/2000	1.5×10 ⁻⁹	~2.0	40	~0.75	16.7	0 07 46	-
Та	Ерида	2 326.0	0.18	1/170	1.6700×10 ²²	1/360	8.4×10 ⁻⁹	2.520	83	1.38	18.7	1 01 54**	-

* Данните за Меркурий и Венера са при максимална елонгация, за Земята – видима от Слънцето, а за останалите планети – в средна опозиция. ** Ротационният период на Ерида е с неопределеност от 0.5 часа.

ОРБИТАЛНИ ДАННИ ЗА ПЛАНЕТИТЕ ОТ СЛЪНЧЕВАТА СИСТЕМА

Т и п	Име	Голяма полуос на орбитата		Ексцентрицитет на орбитата	Наклон на орбитата към еклиптиката	Орбитален период	Средна орбитална скорост	Синодичен период	Ъглов диаметър	Разстояние от Земята		Средна температура на повърхността*	Брой състелници
		10 ⁶ km	AU							min×10 ⁶ km	max×10 ⁶ km		
Земни	Меркурий	57.91	0.39	0.21	07 00	0.24	47.87	115.88	4.5–13.0	82	217	340	0
	Венера	108.94	0.73	0.01	03 24	0.62	35.02	583.92	9.7–66.0	40	259	735	0
	Земя	149.6	1	0.02	00 00	1	29.78	–	–	–	–	287	1
	Марс	227.94	1.52	0.09	01 51	1.88	24.08	779.96	3.5–25.1	56	400	210	2
Газени	Юпитер	778.55	5.2	0.05	01 18	11.86	13.07	398.88	29.8–50.1	591	965	165	95
	Сатурн	1 433.45	9.58	0.06	02 29	29.46	9.69	378.09	14.5–20.1	1 199	1 653	134	146
	Уран	2 876.68	19.23	0.04	00 46	84.32	6.81	369.66	3.3–4.1	2 586	3 153	76	28
	Нептун	4 503.44	30.1	0.01	01 46	164.79	5.43	367.49	2.2–2.4	4 309	4 682	72	16
Джудже	Церера	413.83	2.77	0.08	10 35	4.6	17.88	–	0.34–0.85	–	–	168	0
	Плутон	5 906.38	39.48	0.25	17 09	248.09	4.67	366.73	0.07–0.12	4 303	7 517	44	5
	Хаумея	6 452	43.13	0.20	28 13	283.28	4.48	–	–	–	–	<50	2
	Макемаке	6 850	45.79	0.16	28 58	309.88	4.42	–	–	–	–	–	1
Та	Ерида	10 120	67.67	0.44	44 11	557	3.44	–	0.4	–	–	43	1

* Температурата за планетите гиганти е при дълбочина в атмосферата, където налягането е 1 bar = 1 atm = 101 325 Pa

ЯРКИ СПЪТНИЦИ НА ПЛАНЕТИТЕ (go 19.2 mag)

Планети и техните спътници		Звездна величина	Разстояние до планетата	Орбитален период	Диаметър	Откривател и година на откриване
		mag	km	деноноция	km	
ЗЕМЯ	Луна	-12.6	384 400	27.322	3 475	–
МАРС	Фобос	11.5	9 370	0.319	27×22×18	Асаф Хол, 17.08.1877
	Деймос	12.5	23 520	1.262	15×12×11	Асаф Хол, 11.08.1877
ЮПИТЕР	Метис	17.5	127 000	0.295	43	Синът, март 1979
	Адрастея	18.7	128 900	0.298	16	Джевит и др., юли 1979
	Амалтея	14.1	181 400	0.498	168	Барнард, 09.09.1892
	Тива	16.0	221 900	0.680	98	Синът, 1980
	Йо	5.0	421 800	1.77	3 643	Галилей, 1610
	Европа	5.3	671 100	3.55	3 122	Галилей, 1610
	Ганимед	4.6	1 070 400	7.16	5 262	Галилей, 1610
	Калисто	5.7	1 882 700	16.69	4 820	Галилей, 1610
	Хималия	14.8	11 461 000	250.6	184	Перайн, 1904
	Лизитея	18.2	11 717 000	259.2	38	Никълсън, 1938
	Елара	16.6	11 741 000	259.6	78	Перайн, 1905
	Ананке	18.9	21 276 000	610.5	28	Никълсън, 1951
	Карме	17.9	23 404 000	702.3	46	Никълсън, 1938
	Пасифея	16.9	23 624 000	708.0	58	Мелот, 1908
	Синопе	18.3	23 939 000	724.5	38	Никълсън, 1914
САТУРН	Пан	19.0	133 600	0.575	20	Шолтър, 1990
	Атлант	18.5	137 700	0.602	32	Терил, 1980
	Прометей	15.5	139 400	0.613	100	Колинс, 1980
	Пандора	16.0	141 700	0.629	84	Колинс, 1980
	Епиметей	15.0	151 400	0.690	119	Фонтангайн и др., 1980
	Янус	14.0	151 500	0.700	178	Долфус, 1966
	Мимас	12.5	185 600	0.942	397	Хершел, 1789
	Енцелад	11.5	238 100	1.370	499	Хершел, 1789
	Телесто	18.0	294 700	1.890	24	Смит и др., 1980
	Тетида	10.0	294 700	1.890	1 060	Касини, 1684
	Калипсо	18.5	294 700	1.890	19	Паску и др., 1980
	Диона	10.0	377 400	2.740	1 118	Касини, 1684
	Елена	18.0	377 400	2.740	32	Лекашо и др., 1980
	Рея	9.0	527 100	4.518	1 528	Касини, 1672
	Титан	8.0	1 221 900	15.950	5 150	Хюйгенс, 1655
	Хиперион	14.0	1 464 100	21.280	266	Бонд и др., 1848
	Япет	10.5	3 560 800	79.330	1 436	Касини, 1671
	Феба	16.0	12 944 300	548.200	120	Пикеринг, 1898
УРАН	Миранда	15.3	129 900	1.41	471	Куйпър, 1948
	Ариел	13.2	190 900	2.52	1 158	Ласел, 1851
	Умбриел	14.0	266 000	4.14	1 169	Ласел, 1851
	Титания	13.0	436 300	8.71	1 578	Хершел, 1787
	Оберон	13.2	583 500	13.46	1 522	Хершел, 1787
НЕПТУН	Тритон	13.5	354 800	5.88	2 706	Ласел, 1846
	Нереида	19.2	5 513 400	360.10	340	Куйпър, 1949

ПРЪСТЕНИ НА ПЛАНЕТИТЕ

ЮПИТЕР

Име	Разстояние от центъра	Ширина	Дебелина	Оптическа дебелина,	Прахова съставляща	Маса	Бележки
	$\times 10^3$ km	km	km	τ	в % от τ	kg	
Хало	92–122.5	30 500	12 500	$\sim 1 \times 10^{-6}$	100	–	–
Основен пръстен	122.5–129	6 500	30–300	5.9×10^{-6}	25	10^7 – 10^9 прах, 10^{11} – 10^{16} големи частици	свързан с Адрастея
Ефирен пръстен–Амалтея	129–182	53 000	2 000	$\sim 1 \times 10^{-7}$	100	10^7 – 10^9	свързан с Амалтея
Ефирен пръстен–Тива	129–226	97 000	8 400	$\sim 3 \times 10^{-8}$	100	10^7 – 10^9	свързан с Тива

САТУРН

Име	Разстояние от центъра	Ширина	Дебелина	Оптическа дебелина,	Прахова съставляща	Маса	Бележки
	$\times 10^3$ km	km	km	τ	в % от τ	kg	
С пръстен	74.7–92.0	17 500	5	0.05–0.12	–	1.1×10^{18}	съставен от тъмен материал
В пръстен	92.0–117.6	25 500	5–15	0.4–2.5	–	2.8×10^{19}	най-ярък, най-голям и най-масивен
Процеп на Касини	117.6–122.2	4 700	–	–	–	–	открит от Джовани Касини, 1675
А пръстен	122.2–136.8	14 600	10/30/12	0.4–1.0	–	6.2×10^{18}	ярък пръстен
Процеп на Рош	136.8–139.4	2 600	–	–	–	–	близо до границата на Рош за Сатурн
F пръстен	140.2	30–500	–	–	–	–	сило пертурбиран от Прометей
Янус/ Епиметей	149.0–154.0	5 000	–	–	100	–	прахов пръстен
Пръстенова дъга–Метон	194.2	–	–	–	100	–	слаб, ъглова дължина $\sim 10^\circ$
Пръстенова дъга–Енти	197.7	–	–	–	100	–	слаб, ъглова дължина $\sim 20^\circ$
Палийни	211.0–213.5	2 500	–	–	100	–	слаб прахов пръстен
Е пръстен	80.0–480.0	300 000	–	–	–	–	лед, силикати, NH_3 и CO_2
Феба	4 000–13 000	7 000 000	–	–	90	–	наклон спрямо останалите пръстени – 27°

УРАН

Име	Разстояние от центъра	Ширина	Дебелина	Оптическа дебелина, τ	Прахова съста- вяща	Маса	Бележки
	$\times 10^3$ km				в % от τ		
ζ_c	34.9–37.9	3 000	–	$\sim 10^{-3}$	–	–	разширение на ζ пръстена
1986U2R	37.0–39.5	2 500	–	$< 10^{-3}$	100	–	слаб прахов пръстен
ζ	37.8–41.4	3 500	–	$\sim 10^{-3}$	100	–	прахово-лентов пръстен
6	41.8	1.6–2.2	–	0.18–0.25	~ 0	–	липса на прах
5	42.2	1.9–4.9	–	0.18–0.48	~ 0	–	липса на прах
4	42.5	2.4–4.4	–	0.16–0.30	~ 0	–	липса на прах
α	44.7	4.8–10.0	–	0.3–0.7	~ 0	5×10^{15}	липса на прах
β	45.7	6.1–11.4	–	0.20–0.35	~ 0	5×10^{15}	липса на прах
η	47.2	1.9–2.7	–	0.16–0.25		–	понякога изчезва
η_c	47.2	40	–	2×10^{-2}	~ 80	–	широк компонент на η
γ	47.6	3.6–4.7	~ 150	0.7–0.9	~ 0	–	тесен, азимутални вариации
δ	48.3	4.1–6.1	–	0.3–0.6	–	–	азимутални вариации
λ	50.0	1–2	–	0.1–0.2	100	–	прахово-лентов пръстен
ϵ	51.1	19.7–96.4	~ 150	0.5–2.5	~ 0	$\sim 1 \times 10^{16}$	поддържан от Офелия и Корделия
ν	66.1–69.9	3 800	–	5.4×10^{-6}	~ 80	–	между Порция и Розалинда
μ	86.0–103.0	17 000	–	8.5×10^{-6}	~ 100	–	микропрахови частици

НЕПТУН

Име	Разстояние от центъра	Ширина	Дебелина	Оптическа дебелина, τ	Прахова съставяща	Маса	Бележки
	$\times 10^3$ km				в % от τ		
Лъверие	53.2 $\pm$ 20	113	–	6.2×10^{-3}	40–70	–	тесен, поддържан от Деспина
Ласел	53.2–57.2	4 000	–	$\sim 10^{-4}$	20–40	–	разпръснат материал от Лъверие до Адамс
Араго	57.2	< 100	–	–	–	–	–
Адамс	62.9	15–50	–	0.011	20–40	–	5 ярки дъги, поддържан от Галатея

В горните таблици за пръстените на планетите параметърът τ представлява отношението на пълната площ на частиците в пръстена към площта на пръстена.

ДАННИ ЗА ГОЛЕМИТЕ АСТЕРОИДИ

Постоянен номер и име на латиница /кирилица на астероида	Година на откриване	Откривател(и)	A	P	D	H
			AU	години	km	mag
(2) Pallas / Палада	1802	Олберс	2.772	4.62	545.00	4.13
(4) Vesta / Веста	1807	Олберс	2.362	3.63	530.00	3.20
(10) Hygiea / Хигия	1849	де Гаспарис	3.138	5.56	407.12	5.43
(511) Davida	1903	Дуган	3.170	5.64	326.06	6.22
(704) Interamnia	1910	Черули	3.064	5.36	316.60	5.94
(52) Europa/Европа	1858	Голдшмид	3.099	5.46	302.50	6.31
(87) Sylvia	1866	Погсън	3.487	6.51	260.94	6.94
(31) Euphrosyne	1854	Фергюсън	3.145	5.58	255.90	6.74
(15) Eunomia	1851	де Гаспарис	2.644	4.30	255.33	5.28
(16) Psyche	1852	де Гаспарис	2.921	4.99	253.16	5.90
(65) Cybele / Кибела	1861	Темпъл	3.434	6.36	237.26	6.62
(3) Juno / Юнона	1804	Хардинг	2.668	4.36	233.92	5.33
(88) Thisbe	1866	Петерс	2.768	4.61	232.00	7.04
(324) Bamberg	1892	Палиса	2.686	4.40	229.44	6.82
(624) Hektor	1854	Копф	5.220	1.93	225.00	7.20
(451) Patientia	1899	Шарлоа	3.062	5.36	224.96	6.65
(107) Camilla	1868	Погсън	3.478	6.49	222.62	7.08
(532) Herculina	1904	Волф	2.773	4.62	222.39	5.81
(48) Doris	1857	Голдшмид	3.108	5.48	221.80	6.90
(375) Ursula	1893	Шарлоа	3.125	5.52	216.00	7.47
(45) Eugenia	1857	Голдшмид	2.720	4.49	214.63	7.46
(29) Amphitrite	1854	Март	2.554	4.08	212.22	5.85
(121) Hermione	1872	Уотсън	3.438	6.37	209.00	7.31
(423) Diotima	1896	Шарлоа	3.065	5.37	208.77	7.24
(13) Egeria	1850	де Гаспарис	2.576	4.13	207.64	6.74
(94) Aurora	1867	Уотсън	3.161	5.62	204.89	7.57
(19) Fortuna	1852	Хинд	2.442	3.82	200.00	7.13
(7) Iris	1847	Хинд	2.385	3.68	199.83	5.51
(24) Themis	1853	де Гаспарис	3.126	5.53	198.00	7.08
(702) Alauda	1910	Хелффрич	3.192	5.70	194.73	7.25
(9) Metis	1848	Грахам	2.387	3.69	190.00	6.28
(372) Palma	1893	Шарлоа	3.143	5.57	188.62	7.50

Забележка: Астероидите в таблицата са подредени по диаметър (D):

A – голяма полуос на орбитата на астероида в астрономически единици

P – сидеричен период на обиколка около Слънцето в земни години

D – диаметър на астероида в километри

H – абсолютна звездна величина на астероида

СПИСЪК НА АСТЕРОИДИ ОТ ЮПИТЕРОВАТА ГРУПА – ТРОЯНЦИ

Астероиди на изток от Юпитер – L_4			Астероиди на запад от Юпитер – L_5		
Постоянен номер и име на астероида	Звездна величина	Голяма полуос на орбитата	Постоянен номер и име на астероида	Звездна величина	Голяма полуос на орбитата
	mag	AU		mag	AU
(588) Ахил	8.67	5.179	(617) Патрокъл	8.19	5.233
(624) Хектор	7.49	5.187	(884) Приам	8.81	5.156
(659) Нестор	8.99	5.235	(1172) Еней	8.33	5.170
(911) Агамемнон	7.89	5.219	(1173) Анхиз	8.89	5.329
(1143) Одисей	7.93	5.251	(1208) Троил	8.99	5.212
(1404) Аякс	9.20	5.282	(1867) Деифоб	8.61	5.155
(1437) Диомед	8.30	5.116	(1870) Главк	11.50	5.248
(1583) Антилох	8.60	5.101	(1871) Астианакс	11.00	5.326
(1647) Менелай	10.30	5.243	(1872) Хелен	11.20	5.213
(1749) Телемон	9.20	5.213	(1873) Агенор	10.50	5.261
(1868) Терсит	9.30	5.278	(2207) Антенор	8.89	5.131
(1869) Филоктет	11.00	5.311	(2223) Сарпедон	9.41	5.158
(2146) Стентор	10.20	5.207	(2241) Алкатой	8.64	5.234
(2148) Епей	11.10	5.193	(2357) Ферекул	8.94	5.177
(2260) Неоптолем	9.31	5.188	(2363) Кебрен	9.11	5.133
(2456) Паламед	9.60	5.173	(2594) Акамант	11.50	5.131
(2759) Идомей	9.80	5.156	(2674) Пандар	9.62	5.173
(2797) Тевкър	8.40	5.141	(2893) Пейрос	9.23	5.211
(2920) Автомедонт	8.80	5.158	(2895) Мемнон	9.30	5.213
(3391) Синон	10.30	5.266	(3063) Махаон	8.60	5.159
(3540) Протезилай	9.00	5.256	(3240) Лаокоон	10.10	5.266

Троянците са група астероиди, намиращи се в околностите на точките L_4 и L_5 на Юпитер в орбитален резонанс 1:1. Назовани са на герои от „Илиада“ на Омир. Астероидите от Ахейския лагер (L_4) изпреварват Юпитер по орбитата му с 60° , а тези от Троянския лагер (L_5) изостават от него на 60° . Към 26 ноември 2024 г. в L_4 са открити **9 038**, а в L_5 – **5 433** астероида.

В по-широк смисъл астероидите, намиращи се в точките L_4 и L_5 на орбитата на коя да е планета, могат да се нарекат Лагранжови астероиди.

И други планети от Слънчевата система имат потвърдени троянци – Земята (2), Марс (16), Уран (1) и Нептун (31). Троянците на нашата планета са астероидите **2010 ТК₇** и **2020 XL₅**. Те се намират в точката L_4 на земната орбита.

ДАННИ ЗА АСТЕРОИДИТЕ С БЪЛГАРСКИ ИМЕНА

№	Постоянен номер и име на астероида	Година на откриване и откривател(и)		Място на откритието	A	P	H
					AU	години	mag
1	(785) Цветана	1914	А. Масингер	Германия	2.570	4.12	09.50
2	(2 575) България	1970	Т. Смирнова	Украйна	2.240	3.35	12.88
3	(2 371) Димитров	1975	Т. Смирнова	Украйна	2.441	3.81	12.62
4	(2 206) Габрово	1976	Н. Черних	Украйна	3.015	5.24	11.52
5	(2 530) Шипка	1978	Н. Черних	Украйна	3.019	5.24	12.28
6	(4 364) Шкодров	1978	Е. Хелин, Ш. Дж. Бас	САЩ	2.328	3.55	13.88
7	(4 365) Иванова	1978	Е. Хелин, Ш. Дж. Бас	САЩ	2.850	4.81	12.79
8	(3 546) Атанасов	1983	Е. Хелин, Вл. Шкодров, В. Иванова, А. Георгиева	България	2.693	4.42	12.48
9	(4 891) Блага	1984	Вл. Шкодров, В. Иванова	България	3.165	5.63	12.47
10	(9 732) Юхновски	1984	Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.242	3.36	14.05
11	(14 342) Иглика	1984	Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.735	4.52	12.72
12	(8 260) Момчева	1984	НАО „Рожен“	България	2.156	3.17	14.01
13	(4 400) Багряна	1985	В. Иванова, Вл. Шкодров	България	2.368	3.64	13.94
14	(3 860) Пловдив	1986	Е. Елст, В. Иванова	България	2.808	4.70	11.78
15	(3 903) Климент Охридски	1987	Е. Елст, Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.933	5.02	12.20
16	(6 267) Рожен	1987	Е. Елст, Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.162	3.18	14.56
17	(4 102) Гергана	1988	В. Иванова	България	3.019	5.24	12.37
18	(11 852) Шумен	1988	Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.386	3.69	13.11
19	(11 856) Никола Бонев	1988	В. Иванова, Вл. Шкодров	България	2.383	3.68	15.50
20	(12 246) Плиска	1988	В. Иванова, Вл. Шкодров	България	2.317	3.53	14.07
21	(13 930) Ташко	1988	В. Иванова	България	2.225	3.32	14.65
22	(52292) Камджалов	1990	Л. Шмадер, Ф. Бьорнген	Германия	3.068	5.37	15.04
23	(12386) Николова	1994	Spacewatch, Kitt Peak	САЩ	2.839	4.78	14.14

ДАННИ ЗА АСТЕРОИДИТЕ С БЪЛГАРСКИ ИМЕНА (продължение)

№	Постоянен номер и име на астероида	Година на откриване и откривател(и)		Място на откритието	A	P	H
					AU	години	mag
24	(20363) Комитов	1998	LONEOS	САЩ	2.645	4.30	14.40
25	(20 366) Бонев	1998	LONEOS	САЩ	2.745	4.55	13.57
26	(42 772) Кокотанекова	1998	LONEOS	САЩ	3.103	5.47	14.09
27	(91 335) Александров	1999	Catalina Sky Survey	САЩ	2.392	3.70	15.16
28	(30 053) Иван Пасков	2000	LINEAR	САЩ	2.311	3.51	16.59
29	(31 896) Гайдаров	2000	LINEAR	САЩ	2.467	3.88	15.32
30	(28 975) Галин Борисов	2001	LONEOS	САЩ	2.680	4.39	14.99
31	(30 593) Данговски	2001	LINEAR	САЩ	2.773	4.62	14.74
32	(30 524) Мандушев	2001	LONEOS	САЩ	2.243	3.36	15.77
33	(36 8719) Аспарух	2005	Ф. Фратев	България	2.591	4.17	17.75
34	(575 108) Дойранци	2005 2011	NEAT, Palomar С. Ибрямов	САЩ България	3.959	7.88	15.62
35	(239 203) Симеон	2006	Ф. Фратев	България	2.557	4.09	16.91
36	(299 518) Мечев	2006	П. А. Вигерт	САЩ	2.260	3.40	17.71
37	(204 831) Левски	2007	Звездно общество А79	България	2.789	4.66	16.18
38	(236 785) Хилендарски	2007	Ф. Фратев	България	2.381	3.67	17.13
39	(343 743) Кюркчиева	2008 2011	Spacewatch, Kitt Peak С. Ибрямов	САЩ България	2.691	4.41	16.64
40	(225232) Кирчева	2009	Ф. Фратев	България	2.564	4.11	17.11
41	(225 238) Христо Ботев	2009	Ф. Фратев	България	2.394	3.70	17.51
42	(264 033) Борис-Михаил	2009	Ф. Фратев	България	2.728	4.51	16.63
43	(269 548) Фратю	2009	Ф. Фратев	България	2.535	4.04	17.30
44	(432 361) Раковски	2009	Ф. Фратев	България	2.545	4.06	17.97
45	(445 308) Волов	2010	Ф. Фратев	България	2.347	3.60	17.65
46	(510 466) Варна	2011	Pan-STARRS 1, В. Радева, А. Фукиита	САЩ България	1.971	2.77	17.74

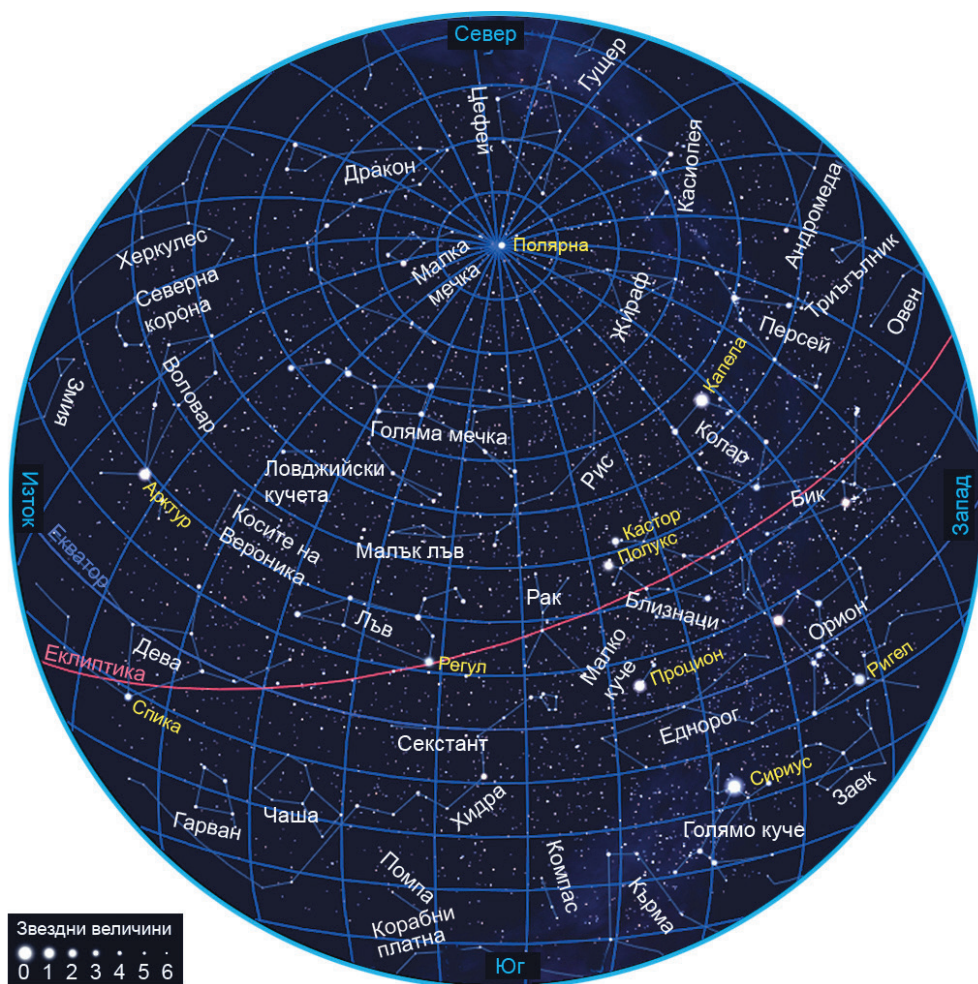
СПИСЪК НА СЪЗВЕЗДИЯТА

№	Латинско наименование и приетото му съкращение	Родителен падеж	Българско наименование	Брой на звездите, по-ярки от 6.0 mag
1	Andromeda (And)	Andromedae	Андромеда	100
2	Antlia (Ant)	Antliae	Помпа	20
3	Apus (Aps)	Apodis	Райска птица	20
4	Aquarius (Aqr)	Aquarii	Водолей	90
5	Aquila (Aql)	Aquilae	Орел	70
6	Ara (Ara)	Arae	Жертвеник	30
7	Aries (Ari)	Arietis	Овен	50
8	Auriga (Aur)	Aurigae	Колар	90
9	Bootes (Boo)	Bootis	Воловар	90
10	Caelum (Cae)	Caeli	Длето	10
11	Camelopardalis (Cam)	Camelopardalis	Жираф	50
12	Cancer (Cnc)	Cancri	Рак	60
13	Canes Venatici (CVn)	Canum Venaticorum	Ловджийски кучета	30
14	Canis Major (CMa)	Canis Majoris	Голямо куче	80
15	Canis Minor (CMi)	Canis Minoris	Малко куче	20
16	Capricornus (Cap)	Capricorni	Козирог	50
17	Carina (Car)	Carinae	Кил	110
18	Cassiopeia (Cas)	Cassiopeiae	Касиопея	90
19	Centaurus (Cen)	Centauri	Центавър	150
20	Cepheus (Cep)	Cephei	Цефей	60
21	Cetus (Cet)	Ceti	Кит	100
22	Chamaeleon (Cha)	Chamaeleontis	Хамелеон	20
23	Circinus (Cir)	Circini	Пергел	20
24	Columba (Col)	Columbae	Гълъб	40
25	Coma Berenices (Com)	Comae Berenices	Косите на Вероника	50
26	Corona Australis (CrA)	Coronae Australis	Южна корона	25
27	Corona Borealis (CrB)	Coronae Borealis	Северна корона	20
28	Corvus (Crv)	Corvi	Гарван	15
29	Crater (Crt)	Crateris	Чаша	20
30	Crux (Cru)	Crucis	Южен кръст	30
31	Cygnus (Cyg)	Cygni	Лебед	150
32	Delphinus (Del)	Delphini	Делфин	30
33	Dorado (Dor)	Doradus	Златна риба	20
34	Draco (Dra)	Draconis	Дракон	80
35	Equuleus (Equ)	Equulei	Жребче	10
36	Eridanus (Eri)	Eridani	Еридан	100
37	Fornax (For)	Fornacis	Пещ	35
38	Gemini (Gem)	Geminorum	Близнаци	70
39	Grus (Gru)	Gruis	Жерав	30
40	Hercules (Her)	Herculis	Херкулес	140
41	Horologium (Hor)	Horologii	Часовник	20
42	Hydra (Hya)	Hydrae	Хидра	130
43	Hydrus (Hyi)	Hydri	Водна змия	20
44	Indus (Ind)	Indi	Индианец	20

СПИСЪК НА СЪЗВЕЗДИЯТА (продължение)

№	Латинско наименование и приетото му съкращение	Родителен падеж	Българско наименование	Брой на звездите, по-ярки от 6.0 mag
45	Lacerta (Lac)	Lacertae	Гущер	35
46	Leo (Leo)	Leonis	Лъв	70
47	Leo Minor (LMi)	Leonis Minoris	Малък лъв	20
48	Lepus (Lep)	Leporis	Заек	40
49	Libra (Lib)	Librae	Везни	50
50	Lupus (Lup)	Lupi	Вълк	70
51	Lynx (Lyn)	Lyncis	Рис	60
52	Lyra (Lyr)	Lyrae	Лира	45
53	Mensa (Men)	Mensae	Маса	15
54	Microscopium (Mic)	Microscopii	Микроскоп	20
55	Monoceros (Mon)	Monocerotis	Еднорог	85
56	Musca (Mus)	Muscae	Муха	30
57	Norma (Nor)	Normae	Ъгломер	20
58	Octans (Oct)	Octantis	Октант	35
59	Ophiuchus (Oph)	Ophiuchi	Змиеносец	100
60	Orion (Ori)	Orionis	Орион	120
61	Pavo (Pav)	Pavonis	Паун	45
62	Pegasus (Peg)	Pegasi	Пегас	100
63	Perseus (Per)	Persei	Персей	90
64	Phoenix (Phe)	Phoenicis	Феникс	40
65	Pictor (Pic)	Pictoris	Живописец	30
66	Pisces (Psc)	Piscium	Риби	75
67	Piscis Austrinus (PsA)	Piscis Austrini	Южна риба	25
68	Puppis (Pup)	Puppis	Кърма	140
69	Pyxis (Pyx)	Pyxidis	Компас	25
70	Reticulum (Ret)	Reticuli	Мрежичка	15
71	Sagitta (Sge)	Sagittae	Стрела	20
72	Sagittarius (Sgr)	Sagittarii	Стрелец	115
73	Scorpius (Sco)	Scorpii	Скорпион	100
74	Sculptor (Scl)	Sculptoris	Скулптор	30
75	Scutum (Sct)	Scuti	Щит	20
76	Serpens (Ser)	Serpentis	Змия	60
77	Sextans (Sex)	Sextantis	Секстант	25
78	Taurus (Tau)	Tauri	Бик	125
79	Telescopium (Tel)	Telescopii	Телескоп	30
80	Triangulum (Tri)	Trianguli	Триъгълник	15
81	Triangulum Australe (TrA)	Trianguli Australis	Южен триъгълник	20
82	Tucana (Tuc)	Tucanae	Тукан	25
83	Ursa Major (UMa)	Ursae Majoris	Голяма мечка	125
84	Ursa Minor (UMi)	Ursae Minoris	Малка мечка	20
85	Vela (Vel)	Velorum	Корабни платна	110
86	Virgo (Vir)	Virginis	Дева	95
87	Volans (Vol)	Volantis	Летяща риба	20
88	Vulpecula (Vul)	Vulpeculae	Лисиче	45

ЗИМНОТО ЗВЕЗДНО НЕБЕ

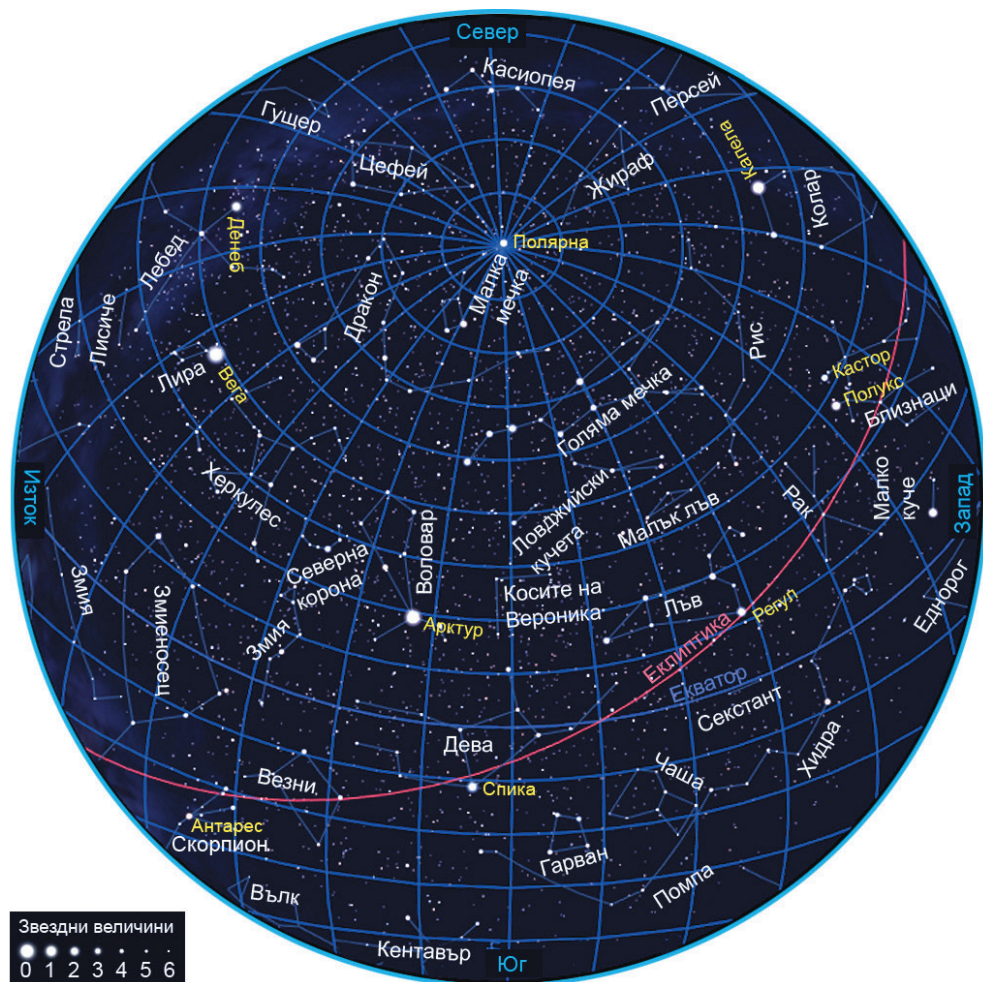


Зимното звездно небе в началото на февруари в полунощ

В началото на първите февруарски нощи на югозапад залязват съзвездията Скулптор и Кит, на запад е Пегас, на северозапад са Лебед и Лира. Съзвездията Колар, Бик, Персей, Андромеда, Триъгълник, Овен, Жираф, Касиопея и Цефей са високо в небето. Над южния хоризонт са Еридан, Пещ, Орион, Заек, Гълъб и Длето. На югоизток са Голямо куче, Еднорог и част от Кърма. На изток изгрива Лъв, а над него са видими Рак и Близнаци. На североизток е Голяма мечка.

Към края на нощта залязват Близнаци, Рак, Хидра и Лъв. Най-високо в небето са Воловар, Голяма мечка, Косите на Вероника, Повджийски кучета, Дракон и Херкулес. На юг са Гарван, част от Хидра, част от Кентавър, част от Вълк, Везни и Змия. На югоизток изгриват Скорпион и Щит, Змиеносец е по-високо. На североизток-изток се издигат Лира, Лебед, Орел, Делфин и Стрела.

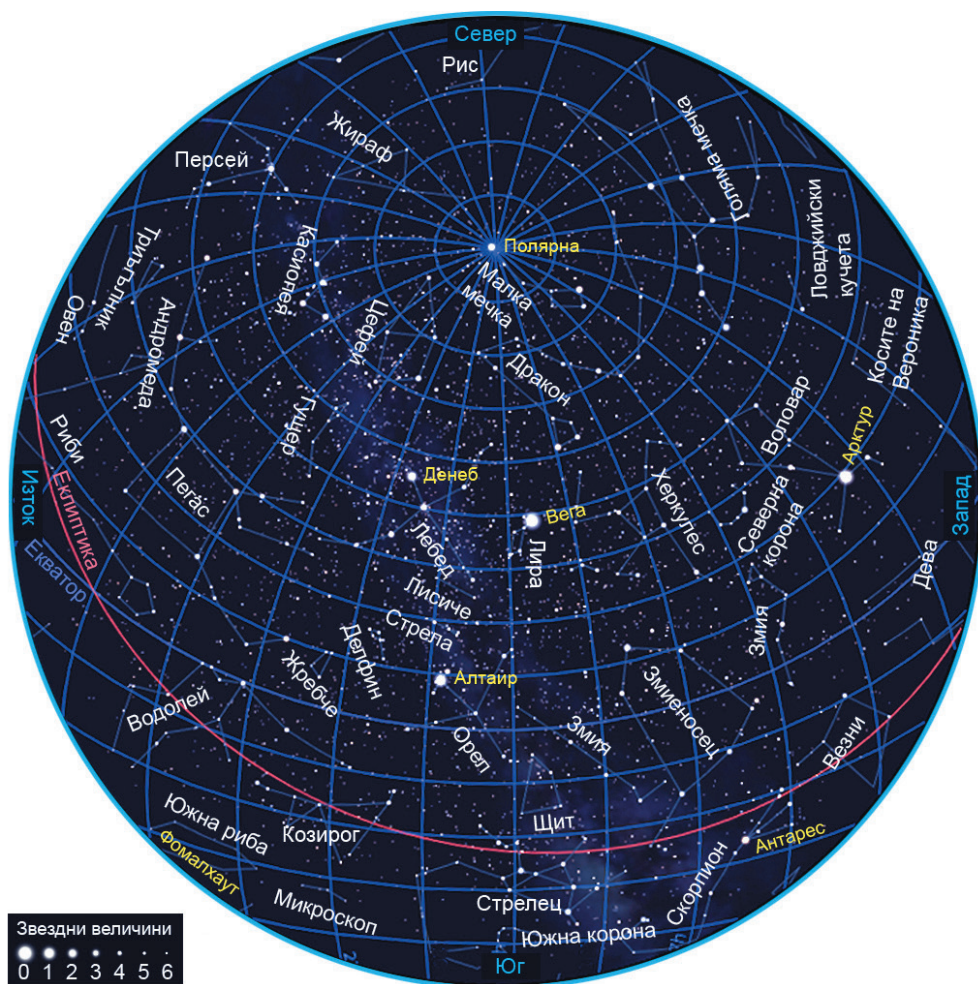
ПРОЛЕТНОТО ЗВЕЗДНО НЕБЕ



Пролетното звездно небе в началото на май в полунощ

В началото на първите майски нощи на запад залязват съзвездията Орион, Голямо куче, Еднорог и Бик. По-високо над тях са Колар, Близнаци и Рак. Най-високо в небето са Голяма мечка, Малка мечка, Дракон, Лъв, Малък лъв, Косите на Вероника, Ловджийски кучета и Рис. Над южния хоризонт са Хидра, Чаша, Гарван, Дева и Помпа. На югоизток и изток: Везни, Змия, Змиеносец, Воловар, Северна корона и Херкулес. На североизток изгряват Лира и Лебед. В края на нощта на запад и югозапад залязват Лъв и Дева. По-високо над тях са Воловар, Северна корона, Ловджийски кучета и Косите на Вероника. Над южния хоризонт са Везни, Скорпион, Стрелец, Змиеносец и Змия. Най-високо са Херкулес, Лира, Лебед, Дракон и Цефей. На югоизток и изток са Орел, Стрела, Лисиче, Козирог, Водолей, Пегас и Жребче. На североизток изгряват Персей и Андромеда, а Касиопея е над тях.

ЛЯТНОТО ЗВЕЗДНО НЕБЕ

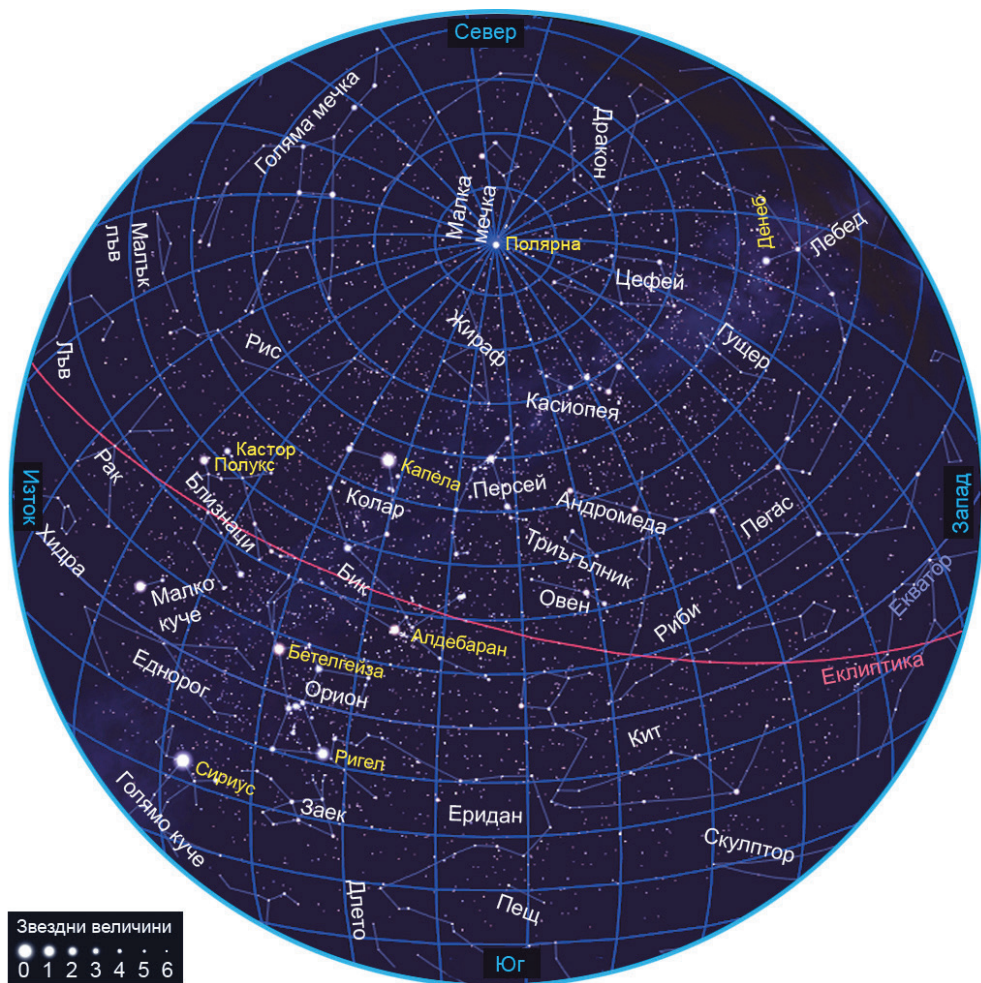


Лятното звездно небе в началото на август в полунощ

В началото на първите августовски нощи на запад и югозапад залязват съзвездията Косите на Вероника, Дева, Везни и Скорпион. Над южния хоризонт са Стрелец, Змиеносец, Щит и Орел. Козирог и Водолей изгряват от югоизток. Ниско на изток са Андромеда, Риби, Пегас, Жребче и Триъгълник. Персей и Касиопея са на североизток. По-високо в небето са Воловар, Херкулес, Дракон, Лебед, Лира, Цефей, Гуцер, Стрела и Лисиче.

В края на нощта ниско на запад са Херкулес, Щит и Орел. На югозапад залязва Стрелец. Над южния хоризонт са Скулптор, Южна риба, Кит, Козирог и Водолей. На изток са Колар и Бик, изгряват Орион и Близнаци. Голяма мечка е ниско на север. По-високо в небето са Лебед, Гуцер, Цефей, Касиопея, Персей, Жираф, Дракон, Пегас и Жребче.

ЕСЕННОТО ЗВЕЗДНО НЕБЕ



Есенното звездно небе в началото на ноември в полунощ

В началото на нощта на запад залязват съзвездията Змиеносец, Змия и Воловар. На югозапад залязва Стрелец. На юг са Южна риба, Микроскоп, Скулптор, Козирог и Водолей. На югоизток и изток изгряват Кит и Бик. По-високо над тях са Пегас, Андромеда и Персей. Колар е ниско на североизток. Ниско на север е Голяма мечка. По-високо в небето са Дракон, Цефей, Касиопея, Лира, Лебед, Лисиче, Стрела, Делфин, Жребче и Орел.

В края на нощта ниско на запад и югозапад са Андромеда, Риби, Кит и Еридан. На североизток са Гушчер, Цефей, Касиопея и Персей. Над южния хоризонт са Орион, Заек, Гълъб, Голямо и Малко куче, Еднорог, Кърма и Компас. На югоизток и изток са Помпа, Хидра, Чаша, Секстант, Лъв, Воловар, Косите на Вероника и Ловджийски кучета. Високо в небето са Колар, Бик, Близнаци, Рак, Рис, Жираф, Голяма мечка и Малък лъв.

ЯРКИ ЗВЕЗДИ ($m_V < 3 \text{ mag}$, $\delta > -20^\circ$, J2000.0)

№	Озна- чение	Име	Звездна величина	Спектрален клас	Ректасцензия	Деклинация
			mag		h m s	° ' "
1	α And	Алферац	2.06	A0p	00 08 23	29 05 26
2	β Cas	Каф	2.25–2.31	F2 IV	00 09 11	59 08 59
3	γ Peg	Алгениб	2.78–2.89	B2 IV	00 13 14	15 11 01
4	α Cas	Шедар	2.20–2.27	K0 II–III	00 40 30	56 32 14
5	β Cet	Денеб Кайтос	2.04	K0 III	00 43 35	–17 59 12
6	γ Cas	Цих	1.6–3.0	B0 IVe	00 56 43	60 43 00
7	β And	Мирах	2.06	M0 III	01 09 44	35 37 14
8	δ Cas	Рухбах	2.68–2.76	A5 V	01 25 49	60 14 07
9	β Ari	Шератан	2.64	A5 V	01 54 38	20 48 29
10	γ And	Аламак	2.18	K3 Iib	02 03 54	42 19 47
11	α Ari	Хамал	2.00	K2 III	02 07 10	23 27 45
12	β Tri	–	3.00	A5 III	02 09 33	34 59 14
13	α Cet	Мира	2.0–10.1	Md	02 19 21	–02 58 39
14	α Cet	Менкар	2.45–2.54	M2 III	03 02 17	04 05 23
15	γ Per	–	2.93	G8 III	03 04 48	53 30 23
16	β Per	Алгол	2.12–3.39	B8 V	03 08 10	40 57 20
17	α Per	Мирфак	1.80	F5 Iab	03 24 19	49 51 40
18	η Tau	Алциона	2.87	B7 III	03 47 29	24 06 18
19	ζ Per	Атик	2.85	B1 Ib	03 54 08	31 53 01
20	ϵ Per	–	2.89	B0.5 V	03 57 51	40 00 37
21	γ Eri	Заурак	2.88–2.96	M1 IIIb	03 58 02	–13 30 31
22	α Tau	Алдебаран	0.75–0.95	K5 III	04 35 55	16 30 33
23	ι Aur	Хассалех	2.69	K3 II	04 57 00	33 09 58
24	ϵ Aur	Алмааз	2.92–3.93	F0 Ia	05 01 58	43 49 24
25	β Eri	Курса	2.79	A3 III	05 07 51	–05 05 11
26	β Ori	Ригел	0.12	B8 Iab	05 14 32	–08 12 05
27	α Aur	Капела	0.08	G8 III	05 16 41	45 59 53
28	γ Ori	Белатрикс	1.64	B2 III	05 25 08	06 20 59
29	β Tau	Елнат	1.65	B7 III	05 26 18	28 36 27
30	δ Ori A	Минтака	2.14–2.26	B0 III	05 32 00	–00 17 57
31	α Lep	Арнеб	2.58	F0 Ib	05 32 44	–17 49 20
32	ι Ori	Хатиса	2.76	O9 III	05 35 26	–05 54 36
33	ϵ Ori	Алнилам	1.64–1.74	B0 Ia	05 36 13	–01 12 07
34	ζ Tau	–	2.88–3.17	B2 IVp	05 37 37	21 08 33

ЯРКИ ЗВЕЗДИ (продължение) ($m_V < 3$ mag, $\delta > -20^\circ$, J2000.0)

№	Озна- чение	Име	Звездна величина	Спектрален клас	Ректасцензия	Деклинация
			mag		h m s	° ' "
35	ζ Ori	Алнитак	1.77	O9.7 Ib	05 40 46	-01 56 33
36	κ Ori	Саиф	2.06	B0 Iab	05 47 45	-09 40 11
37	α Ori	Бетелгейзе	0.0–1.3	M2 Iab	05 55 10	07 24 25
38	β Aur	Менкалинан	1.89–1.98	A2 IV	05 59 32	44 56 51
39	θ Aur	–	2.62–2.70	A0sp	05 59 43	37 12 45
40	β CMa	Мирцам	1.93–2.00	B1 II–III	06 22 42	-17 57 21
41	μ Gem	Тяг Постериор	2.75–3.02	M3 IIIa	06 22 58	22 30 49
42	γ Gem	Алхена	1.93	A0 IV	06 37 43	16 23 57
43	ε Gem	Мебсута	2.98	G8 Ib	06 43 56	25 07 52
44	α CMa	Сириус	-1.46	A1 V	06 45 09	-16 42 58
45	β CMi	Гомейса	2.84–2.92	B8 Ve	07 27 09	08 17 22
46	α Gem	Кастор	1.58	A1 V	07 34 36	31 53 18
47	α CMi	Процион	0.38	F5 IV	07 39 18	05 13 30
48	β Gem	Полукс	1.14	K0 IIIb	07 45 19	28 01 34
49	α Hya	Алфард	1.98	K3 III	09 27 35	-08 39 31
50	ε Leo	Раселасед Аустралис	2.98	G1 II	09 45 51	23 46 27
51	α Leo	Регул	1.35	B8 IV	10 08 22	11 58 02
52	γ Leo	Алджеба	2.28	K0 III	10 19 58	19 50 29
53	β UMa	Мерак	2.37	A1 V	11 01 50	56 22 57
54	α UMa	Дубхе	1.79	K0 Iab	11 03 44	61 45 04
55	δ Leo	Зосма	2.56	A4 V	11 14 07	20 31 25
56	β Leo	Денебола	2.14	A3 Va	11 49 04	14 34 19
57	γ UMa	Фекда	2.44	A0 Ve	11 53 50	53 41 41
58	γ Crv	Дженах	2.59	B8 III	12 15 48	-17 32 31
59	δ Crv	Алгораб	2.95	A0 IV	12 29 52	-16 30 56
60	γ Vir	Порима	2.75	F0 V	12 41 40	-01 26 58
61	ε UMa	Алиот	1.76	A0p	12 54 02	55 57 35
62	α CVn	Кор Кароли	2.84–2.98	A0spe	12 56 02	38 19 06
63	ε Vir	Виндемиатрикс	2.83	G8 III	13 02 11	10 57 33
64	ζ UMa	Мицар	2.27	A2 V	13 23 56	54 55 31
65	α Vir	Слика	0.95–1.05	B1 III–IV	13 25 12	-11 09 41
66	η UMa	Алкаид	1.86	B3 V	13 47 32	49 18 48
67	η Boo	Муфрид	2.68	G0 IV	13 54 41	18 23 52
68	α Boo	Арктур	-0.04	K1.5 III	14 15 40	19 10 57

ЯРКИ ЗВЕЗДИ (продължение) ($m_v < 3$ mag, $\delta > -20^\circ$, J2000.0)

№	Озна- чение	Име	Звездна величина	Спектрален клас	Ректасцензия	Деклинация
			mag		h m s	° ' "
69	ϵ Boo	Изар	2.39	A0	14 44 09	27 04 27
70	β UMi	Кохаб	2.08	K4 III	14 50 42	74 09 20
71	α Lib	Зубенелгенуби	2.75	Am	14 50 52	-16 02 30
72	β Lib	Зубенесхамали	2.61	B8 V	15 17 00	-09 22 58
73	α CrB	Алфека (Хема)	2.21-2.32	A0 V	15 34 41	26 42 53
74	α Ser	Унукалхай	2.65	K2 IIIb	15 44 16	06 25 32
75	β Sco	Графиас	2.64	B2 V	16 05 26	-19 48 10
76	δ Oph	Йед Приор	2.74	M1 III	16 14 21	-03 41 40
77	η Dra	Алдхибайн	2.74	G8 IIIb	16 23 59	61 30 51
78	β Her	Корнефорос	2.77	G7 IIIa	16 30 13	21 29 23
79	ζ Oph	Хан	2.56-2.58	O9 V	16 37 10	-10 34 02
80	ζ Her	–	2.81	G0 IV	16 41 17	31 36 10
81	η Oph	Сабик	2.43	A2 IV-V	17 10 23	-15 43 30
82	β Dra	Растабан	2.79	G2 Iab	17 30 26	52 18 05
83	α Oph	Расалхага	2.08	A5 III	17 34 56	12 33 36
84	β Oph	Цебалрай	2.77	K2 III	17 43 28	04 34 03
85	γ Dra	Елтанин	2.23	K5 III	17 56 36	51 29 20
86	α Lyr	Вега	-0.03	A0 V	18 36 56	38 47 01
87	ζ Aql	Денеб ал Окаб	2.99	A0 Vn	19 05 25	13 51 49
88	δ Cyg	–	2.87	B9.5 IV	19 44 58	45 07 51
89	γ Aql	Таразед	2.72	K3 II	19 46 16	10 36 48
90	α Aql	Алтаир	0.77	A7 V	19 50 47	08 52 06
91	γ Cyg	Садър	2.20	F8 Iab	20 22 14	40 15 24
92	α Cyg	Денеб	1.21-1.29	A2 Iae	20 41 26	45 16 49
93	ϵ Cyg	Дженах	2.46	K0 III	20 46 13	33 58 13
94	α Ser	Алдерамин	2.44	A7 IV	21 18 35	62 35 08
95	β Aqr	Садалсууд	2.91	G0 Ib	21 31 34	-05 34 16
96	ϵ Peg	Ениф	0.7-3.5	K2 Ib	21 44 11	09 52 30
97	δ Cap	Денеб Алгеди	2.81-3.05	Am	21 47 02	-16 07 38
98	α Aqr	Садалмелик	2.96	G2 Ib	22 05 47	-00 19 11
99	η Peg	Матар	2.94	G2 II-III	22 43 00	30 13 16
100	β Peg	Шеат	2.31-2.74	M2 II-IIe	23 03 46	28 04 58
101	α Peg	Маркаб	2.49	B9 III	23 04 46	15 12 19
102	α UMi	Полярна звезда	1.86-2.13	F7 Ib	02 31 49	89 15 51

ПРОМЕНЛИВИ ЗВЕЗДИ

Изследването на променливите звезди и на процесите, предизвикващи изменението на блясъка или на спектъра на звездите, е от съществено значение за съвременната астрономия. Съгласно *Общия каталог на променливите звезди* (GCVS) те са класифицирани в следните групи: 1 – еруптивни; 2 – пулсиращи; 3 – ротационни; 4 – катаклизмични; 5 – затъмнителни двойни системи; 6 – променливи рентгенови обекти; 7 – други променливи обекти. Това разделение е направено на базата на физическите причини за променливостта. Във всяка основна група попадат по няколко типа променливи звезди, които по традиция се именуват на първата открита звезда от даден тип, например дългопериодичните червени гиганти се наричат **мириди**, пулсиращите променливи, подобни на δ Сер, се наричат **цефеиди**, а избухващите звезди джуджета се наричат **звезди от типа UV Ceti**. Не са редки случаите, когато на една звезда се наблюдават два и повече типа променливост. Под термините нова звезда и свръхнова звезда в астрономията се класифицират определени типове еруптивни променливи, а не новообразувани млади звезди. Амплитудите в блясъка на звездите варират от хилядни от звездната величина при δ Sct променливите звезди до 12–13 mag при свръхновите звезди. До момента са открити и включени в каталозите над 30 000 променливи звезди, като техният брой непрекъснато расте.

В резултат от развитието на астрономията са се променяли и означенията на новооткритите променливи звезди. Около 250 от най-ярките звезди имат собствени имена главно от арабски и латински произход. Звездите във всяко съзвездие се означават и с буквите от гръцката азбука по нарастване на тяхната яркост. Така например най-ярката звезда в съзвездието Орион е α Ori, или **Бетелгейзе**, втората по яркост е β Ori, или **Ригел**, третата по яркост е γ Ori, или **Белатрикс**, и т.н. След изчерпването на буквите от гръцката азбука, 24 на брой, се използват буквите от латинската от А до Z за звездите с яркост от 25 до 50 и след това поредни номера от 51 нататък. По-слабите звезди се означават обикновено с номерата им в някой от звездните каталози, като например: Bonner Durchmusterung (BD), Henry Draper Catalog (HD), Smithsonian Astrophysical Observatory Catalog (SAO) и др. Някои от най-ярките променливи звезди, като например **Мира** и **Алгол**, имат собствени имена, означения с букви от гръцката азбука, и са номерирани във всички звездни каталози. Схемата за означаване на променливите звезди е предложена от германския астроном Фридрих Аргеландер през 1862 г. Първите открити променливи звезди във всяко съзвездие се означават с латинските букви от R до Z и съкратеното наименование на съзвездието. Следващите се означават с комбинация от две букви RR, RS и т.н. до ZZ, след което се използват AA, AB и т.н. до QZ, като не се използва само буквата J. Тази схема дава възможност за съставяне на 334 означения на променливи звезди във всяко съзвездие. Следващите новооткрити променливи

звезди се означават само с буквата V, поредни номера от 335 нататък и съкратеното наименование на съзвездията.

В Астрономическия календар са дадени данни за някои от най-ярките променливи звезди, характерни представители на различни типове променливи. Подбрани са такива звезди, които се виждат с бинокъл или с малък телескоп през целия цикъл на изменение на блясъка. Изключение правят дългопериодичните променливи около минимума на блясъка. Тогава те може изобщо да не се виждат с малък инструмент.

Наблюденията на променливи звезди се извършват както от професионалните астрономи, така и от много любители астрономи. Всяко отделно наблюдение е ценно за астрономията поради неговата уникалност. Данните от наблюденията на променливите звезди, както и за откритите нови променливи се публикуват в бюлетина на Комисии 27 и 42 на Международния астрономически съюз на адрес:

<http://www.konkoly.hu/IBVS/IBVS.html>

Подробна информация за всяка променлива звезда поотделно може да се получи от интернет сайтовете на астрономическата база данни SIMBAD:

<http://simbad.u-strasbg.fr/sim-fid.pl>

или от „Общий каталог переменных звезд“ на адрес:

<http://www.sai.msu.su/groups/cluster/gcvs/gcvs/>

В интернет сайтовете на някои национални астрономически асоциации, като например:

<http://cdsweb.u-strasbg.fr/afoev/>

<http://www.aavso.org/>

<http://www.britastro.org/vss/>

може да бъде открита подробна информация за различните типове променливи звезди, методите за техните наблюдения, подготвяните кампании за наблюдения на конкретни обекти, подробни звездни карти за отъждествяване на променливите звезди, както и кривите на блясъка на по-добре изследваните променливи звезди. Методически указания за наблюдаване на променливи звезди и първична обработка на резултатите са дадени и в статията на Донка Райкова в Астрономическия календар за 1988 г.

Желателно е при откриване на нова променлива звезда от българските астрономи любители веднага да се съобщи в астрономическите обсерватории на Рожен – тел: (03095) 8357, 8356 и в Белоградчик – тел: (0936) 53372.

ИЗБРАНИ ПРОМЕНЛИВИ ЗВЕЗДИ

Звезда	α ₂₀₀₀	δ ₂₀₀₀	P	Звездна величина, V		Епоха JD 2 400 000+	Тип
				mag			
	h m s	° ' "	дни	max	min		
γ Cas	00 56 43	+60 43 00	–	1.60	3.00	–	неправилна
ο Cet	02 19 21	–02 58 40	331.960	2.00	0.10	44839.0000	дългопериодична
α UMi	02 31 49	+89 15 51	3.970	1.86	2.13	31495.8130	цефеида
β Per	03 08 10	+40 57 21	2.867	2.12	3.39	45641.5135	затъмнителна
T Tau	04 21 59	+19 32 06	–	9.30	13.50	–	неправилна
ε Aur	05 01 58	+43 49 24	9892.000	2.92	3.83	35629.0000	затъмнителна
FU Ori	05 45 22	+09 04 11	–	9.60	16.50	–	фуор
α Ori	05 55 10	+07 24 25	2335.000	0.00	1.30	–	полуправилна
RT Aur	06 28 34	+30 29 35	3.728	5.00	5.28	42361.1550	цефеида
ζ Gem	07 04 07	+20 34 13	10.151	3.62	4.18	43805.9270	цефеида
RS Cnc	09 10 39	+30 57 47	120.000	6.20	7.70	–	полуправилна
R Leo	09 47 33	+11 25 43	309.950	4.40	11.30	44164.0000	дългопериодична
δ Lib	15 00 58	–08 31 08	2.327	4.91	5.90	42960.6994	затъмнителна
U CrB	15 18 11	+31 38 50	3.452	7.66	8.79	16747.9718	затъмнителна
R CrB	15 48 34	+28 09 24	–	5.71	14.80	–	неправилна
γ Her	16 28 28	+43 52 54	89.200	4.30	6.30	–	полуправилна
δ Sct	18 42 16	–09 03 09	0.194	4.60	4.79	43379.0500	късопериодична
β Lyr	18 50 05	+33 21 46	12.914	3.25	4.36	8247.9500	затъмнителна
R Lyr	18 55 20	+43 52 50	46.000	3.88	5.00	–	полуправилна
RR Lyr	19 25 30	+42 47 04	0.567	7.06	8.12	42923.4193	периодична
κ Cyg	19 50 34	+32 56 46	408.050	3.30	14.20	42140.0000	дългопериодична
η Aql	19 52 28	+01 00 20	7.177	3.48	4.39	36084.6560	цефеида
T Cep	21 09 32	+68 29 25	388.140	5.20	11.30	44177.0000	дългопериодична
W Cyg	21 36 02	+45 22 29	131.100	6.80	8.90	–	полуправилна
δ Cep	22 29 10	+58 24 55	5.366341	3.48	4.37	36075.4450	цефеида
R Peg	23 06 39	+10 32 36	378.100	6.90	13.80	42444.0000	дългопериодична
λ And	23 37 34	+46 27 29	54.200	3.69	3.97	43886.0000	еруптивна
ρ Cas	23 54 23	+57 29 58	320.000	4.10	6.20	–	полуправилна

ДАННИ ЗА НЯКОИ ИЗВЪНСЛЪНЧЕВИ ПЛАНЕТИ

В таблицата са дадени транзитни екзопланети, подходящи за наблюдение от България с малки телескопи. Към средата на 2018 г. от космическата мисия Кеплер са потвърдени като реални екзопланети 2 327 обекта и съществува списък с 2 244 кандидата за екзопланети. Преобладаващата част от тези екзопланети са недостъпни за наблюдаване както от любителите астрономи, така и от професионалните астрономи с наземни телескопи. Критерии за селекция на обектите в таблицата са: сравнително ярки звезди със звездна величина $V < 13.0$ mag; екзопланети с голяма дълбочина на транзита $D > 0.01$ mag; екзопланети със сравнително кратка продължителност на транзита $\Delta T < 240$ минути; видими от България при добри фотометрични условия за цялата продължителност на транзита (височина на звездата над хоризонта $> 30^\circ$); деклинация $\delta > -10^\circ$; честа повтораемост на транзитното явление – орбитален период $P_{orb} < 10$ денонощия.

За така подобрите обекти е възможно да се регистрира транзит дори с телескопи с размер на обектива от порядъка на 20–25 cm. Необходимите задължителни условия са: телескопът да има добро водене; качествена светоприемна апаратура – CCD камера или в краен случай цифров DSLR фотоапарат. За целите за регистрация на транзитно явление не е необходимо телескопът да е снабден с филтри – най-често любителите астрономи работят без филтър или с филтри от типа Clear (C, CR или CV). Ако такъв филтър отсъства от набора филтри на телескопа, то наблюденията могат да се извършват и през филтър L или в краен случай R за системата LRGB, а за системата UBVRI наблюденията могат да се извършват с филтри R или I.

От особена важност е правилният подбор на използваните експозиции. От една страна, експозициите трябва да са с голяма продължителност, за да се регистрира висок сигнал от звездите, но от друга страна, продължителността на експозициите е ограничена от момента на насищане на пикселите на CCD камерата за изследваните обекти. При планиране на наблюдения на транзитни екзопланети е желателно да се избягват обекти, които са прекалено близо до Луната (на разстояние $< 30^\circ$), за да се избегне прекалено високият фон на небето.

Моментът на средата на транзита за дадена екзопланта може предварително да се изчисли по данните от таблицата и ефемеридата: $HJD_{min} = HJD_0 + E \times P_{orb}$, където E е броят на транзитите след нулевия момент HJD_0 .

Най-добре е фотометрирането на обектите да се извършва по метода на диференциалната фотометрия: освен измерване на блясъка на екзопланетата да се извършва и измерване на блясъка на една или повече „стандартни“ звезди от близката околност (звезди с постоянен блясък за времето на наблюдение). Резултатът се представя като разлика на звездната величина на стандартната звезда минус звездната величина на екзопланетата $\Delta m = m_{st} - m_{exo}$.

Резултатите от фотометричните наблюдения на транзитни екзопланети могат да се предоставят за ползване от научната общност на сайта на организацията Exoplanet Transit Database (ETD): <http://var2.astro.cz/ETD/>

ДАННИ ЗА НЯКОИ ИЗВЪНСЛЪНЧЕВИ ПЛАНЕТИ

Име	$\alpha_{2000.0}$	$\delta_{2000.0}$	Период, P_{orb}	Начален момент, HJD_0	Звездна вели- чина, V	Дълбо- чина на транзита, D	Продължи- телност на транзита, ΔT
	h m s	° ' "	d	d	mag	mag	min
WASP-32 b	00 15 50.81	+01 12 02.0	2.72	2455151.05	11.30	0.01	145.0
WASP-1 b	00 20 40.00	+31 59 24.0	2.52	2454013.31	11.79	0.02	226.4
HAT-P-19 b	00 38 04.07	+34 42 42.2	4.01	2455091.53	12.90	0.02	170.2
HAT-P-16 b	00 38 17.59	+42 27 47.2	2.78	2455027.59	10.80	0.01	184.0
HAT-P-32 b	02 04 10.24	+46 41 16.8	2.15	2454420.45	11.29	0.02	186.5
HAT-P-38 b	02 21 31.93	+32 14 47.1	4.64	2455863.12	12.56	0.01	182.5
WASP-33 b	02 26 51.08	+37 33 02.5	1.22	2454163.22	8.30	0.02	163.0
HAT-P-10/ WASP-11 b	03 09 28.54	+30 40 26.0	3.72	2454729.91	11.89	0.03	159.0
WASP-35 b	05 04 19.56	-06 13 47.2	3.16	2455531.48	10.95	0.02	184.0
WASP-12 b	06 30 32.79	+29 40 20.4	1.09	2454508.98	11.69	0.02	180.1
HAT-P-9 b	07 20 40.45	+37 08 26.4	3.92	2454417.91	12.30	0.01	206.0
HAT-P-20 b	07 27 39.89	+24 20 14.7	2.88	2455080.93	11.34	0.02	110.9
XO-5 b	07 46 51.96	+39 05 40.5	4.19	2455511.66	12.13	0.01	193.0
XO-2 b	07 48 07.00	+50 13 33.0	2.62	2454466.88	11.18	0.01	162.0
HAT-P-30/ WASP-51 b	08 15 48.01	+05 50 12.1	2.81	2455456.47	10.42	0.01	127.7
WASP-36 b	08 46 19.30	-08 01 36.7	1.54	2455569.84	12.70	0.02	109.0
WASP-43 b	10 19 38.01	-09 48 21.9	0.81	2455528.87	12.40	0.03	69.5
HAT-P-22 b	10 22 43.73	+50 07 41.1	3.21	2454930.22	9.73	0.01	172.2
GJ436 b	11 42 10.01	+26 42 37.0	2.64	2454222.62	10.68	0.01	62.0
HAT-P-36 b	12 33 03.96	+44 54 55.3	1.33	2455565.18	12.26	0.02	132.9
HAT-P-3 b	13 44 23.00	+48 01 43.0	2.90	2454856.70	11.86	0.02	124.5
HAT-P-12 b	13 57 33.68	+43 29 37.4	3.21	2454419.20	12.80	0.02	140.3
WASP-39 b	14 29 18.43	-03 26 40.2	4.06	2455342.97	12.10	0.02	168.2

ДАННИ ЗА НЯКОИ ИЗВЪНСЛЪНЧЕВИ ПЛАНЕТИ (продължение)

Име	$\alpha_{2000.0}$	$\delta_{2000.0}$	Период, P_{orb}	Начален момент, HJD_0	Звездна вели- чина, V	Дълбо- чина на транзита, D	Продължи- телност на транзита, ΔT
	h m s	° ' "	d	d	mag	mag	min
WASP-14 b	14 33 06.35	+21 53 40.9	2.24	2454463.58	9.75	0.01	167.0
WASP-37 b	14 47 46.62	+01 03 53.4	3.58	2455338.62	12.70	0.02	188.2
HAT-P-27/ WASP-40 b	14 51 04.26	+05 56 50.8	3.04	2455186.02	12.21	0.01	101.5
WASP-24 b	15 08 51.72	+02 20 36.1	2.34	2455062.65	11.30	0.01	155.5
XO-1 b	16 02 12.00	+28 10 11.0	3.94	2453808.92	11.30	0.02	179.5
HAT-P-18 b	17 05 23.13	+33 00 46.8	5.51	2454715.02	12.76	0.02	162.9
TrES-3 b	17 52 07.00	+37 32 46.0	1.31	2454538.58	12.40	0.03	77.4
TrES-4 b	17 53 13.05	+37 12 42.8	3.55	2454230.91	11.30	0.01	214.2
HAT-P-5 b	18 17 37.30	+36 37 16.6	2.79	2454241.78	12.00	0.01	175.0
WASP-3 b	18 34 31.67	+35 39 41.9	1.85	2454143.85	10.64	0.01	137.0
CoRoT-11 b	18 42 44.95	05 56 16.12	2.99	2454597.68	12.94	0.01	150.1
TrES-1 b	19 04 09.84	+36 37 57.5	3.03	2453898.87	11.79	0.02	149.8
TrES-2 b	19 07 14.00	+49 18 59.0	2.47	2453957.64	11.41	0.02	90.0
WASP-48 b	19 24 38.97	+55 28 23.8	2.14	2455364.55	11.66	0.01	191.1
CoRoT-2 b	19 27 06.52	+01 23 01.7	1.74	2454237.54	12.57	0.03	136.8
HD189733 b	20 00 43.71	+22 42 39.1	2.22	2453988.80	7.67	0.03	109.6
Qatar-1 b	20 13 32.00	+65 09 43.0	1.42	2455518.41	12.84	0.02	96.7
WASP-2 b	20 30 54.00	+06 25 46.0	2.15	2453991.51	11.98	0.02	107.9
HD209458 b	22 03 10.00	+18 53 04.0	3.52	2452826.63	7.65	0.02	184.2
HAT-P-1 b	22 57 47.00	+38 40 30.0	4.47	2453984.40	10.40	0.02	159.8
WASP-21 b	23 09 58.23	+18 23 46.0	4.32	2454743.04	11.60	0.01	201.6
WASP-10 b	23 15 58.23	+31 27 47.1	3.09	2454357.86	12.70	0.04	127.8
WASP-28 b	23 34 27.87	-01 34 48.2	3.41	2455116.56	12.00	0.02	182.5
HAT-P-6 b	23 39 05.85	+42 27 57.5	3.85	2454035.68	10.50	0.01	202.8

КАТАЛОГ НА МЕСИЕ

Обект №	Ректа- сцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Тип обект	Размер	Звездна вели- чина	Годишен сезон за наблю- дение	№ по Нов общ каталог (NGC), наименование
	h m s	° ' "		'	mag		
M1	05 34 31.9	+22 00 52.2	останка от избухване на Свръхнова	6×4	8.4	зима	NGC 1952, Ракообразна мъглявина
M2	21 33 27.0	-00 49 23.7	СЗК	16	6.5	есен	NGC 7089
M3	13 42 11.2	+28 22 31.6	СЗК	18	6.2	пролет	NGC 5272
M4	16 23 35.4	-26 31 31.9	СЗК	36	5.6	лято	NGC 6121
M5	15 18 33.8	+02 04 57.7	СЗК	23	5.6	лято	NGC 5904
M6	17 40 20.7	-32 15 15.0	РЗК	25	4.2	лято	NGC 6405, Пеперуда
M7	17 53 51.2	-34 47 34.0	РЗК	80	3.3	лято	NGC 6475, Птолемеев
M8	18 03 41.3	-24 22 48.6	ДМ с РЗК	90×40	6.0	лято	NGC 6523, Лагуна
M9	17 19 11.8	-18 30 58.5	СЗК	12	7.7	лято	NGC 6333
M10	16 57 09.1	-04 05 57.6	СЗК	20	6.6	лято	NGC 6254
M11	18 51 06.0	-06 16 12.0	РЗК	14	6.3	лято	NGC 6705, Дивата патица
M12	16 47 14.5	-01 56 52.2	СЗК	16	6.7	лято	NGC 6218
M13	16 41 41.6	+36 27 40.8	СЗК	20	5.8	лято	NGC 6205, Херкулес
M14	17 37 36.2	-03 14 45.3	СЗК	11	7.6	лято	NGC 6402
M15	21 29 58.4	+12 10 00.6	СЗК	18	6.2	есен	NGC 7078
M16	18 18 48.2	-13 48 26.0	ДМ с РЗК	7	7.4	лято	NGC 6611, Орел
M17	18 20 47.1	-16 10 17.0	ДМ с РЗК	11	6.0	лято	NGC 6618, Омега, Лебед, Подкова
M18	18 19 58.5	-17 06 07.1	РЗК	9	7.5	лято	NGC 6213
M19	17 02 37.7	-26 16 04.6	СЗК	17	6.8	лято	NGC 6273
M20	18 02 42.1	-22 58 19.0	ДМ с РЗК	28	9.0	лято	NGC 6514, Трифид
M21	18 04 13.4	-22 29 24.0	РЗК	13	6.5	лято	NGC 6531
M22	18 36 24.2	-23 54 12.3	СЗК	32	5.1	лято	NGC 6656, купът Стрелец
M23	17 57 04.7	-18 59 07.0	РЗК	27	6.9	лято	NGC 6494
M24	18 16 56.0	-18 30 54.0	звездно струпване- част от Млечния път	90	4.6	лято	IC 4715, звездното струпване Стрелец
M25	18 31 46.7	-19 06 54.0	РЗК	32	4.6	лято	IC 4725
M26	18 45 18.6	-09 23 01.0	РЗК	15	8.0	лято	NGC 6694
M27	19 59 36.4	+22 43 15.7	ПМ	8.0×5.7	7.4	лято	NGC 6853, Гира
M28	18 24 32.9	-24 52 11.4	СЗК	11.2	6.8	лято	NGC 6626

КАТАЛОГ НА МЕСИЕ (продължение)

Обект №	Ректа- сцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Тип обект	Размер	Звездна величина	Годишен сезон за наблю- дение	№ по Нов общ каталог (NGC), наименование
	h m s	° ' "		'	mag		
M29	20 23 57.8	+38 30 28.0	РЗК	7	7.1	лято	NGC 6913
M30	21 40 22.1	-23 10 44.7	СЗК	12	7.2	есен	NGC 7099
M31	00 42 44.4	+41 16 08.6	СГ	190×60	4.3	есен	NGC 224, Андромеда
M32	00 42 41.8	+40 51 57.2	ЕГ	8.7×6.5	8.1	есен	NGC 221
M33	01 33 50.9	+30 39 35.8	СГ	71×42	5.7	есен	NGC 598, Триъгълник
M34	02 42 07.0	+42 44 48.0	РЗК	35	5.5	есен	NGC 1039
M35	06 09 05.1	+24 20 19.1	РЗК	28	5.3	зима	NGC 2168
M36	05 36 18.0	+34 08 27.0	РЗК	12	6.3	зима	NGC 1960
M37	05 52 18.3	+32 33 11.0	РЗК	24	6.2	зима	NGC 2099
M38	05 28 42.5	+35 51 18.0	РЗК	21	7.4	зима	NGC 1912
M39	21 31 48.0	+48 26 18.0	РЗК	32	4.6	есен	NGC 7092
M40	12 22 16.1	+58 05 04.0	двойна звезда	0.8	8.4	пролет	Winnecke 4
M41	06 46 01.0	-20 45 15.0	РЗК	38	4.5	зима	NGC 2287
M42	05 35 16.5	-05 23 22.9	ДМ с РЗК	85×60	4.0	зима	NGC 1976, Орион
M43	05 35 31.4	-05 16 02.9	ДМ с РЗК (част от M42)	20×15	9.0	зима	NGC 1982, Де Марен
M44	08 40 22.0	+19 40 18.0	РЗК	95	3.7	зима	NGC 2632, Ясли
M45	03 47 28.0	+24 06 18.0	РЗК	110	1.6	зима	Плеяди, Седемте сестри
M46	07 41 46.8	-14 48 36.0	РЗК	27	6.0	зима	NGC 2437
M47	07 36 35.0	-14 28 57.0	РЗК	30	5.2	зима	NGC 2422
M48	08 13 43.2	-05 45 02.0	РЗК	54	5.5	зима	NGC 2548
M49	12 29 46.5	+08 00 01.5	ЕГ	10.2×8.3	8.4	пролет	NGC 4472
M50	07 02 40.5	-08 21 50.5	РЗК	16	5.9	зима	NGC 2323
M51	13 29 56.0	+47 13 48.0	СГ	11×7	8.4	пролет	NGC 5194, Водовъртеж
M52	23 24 48.4	+61 35 35.0	РЗК	13	7.3	есен	NGC 7654
M53	13 12 55.3	+18 10 05.4	СЗК	13	7.6	пролет	NGC 5024
M54	18 55 03.3	-30 28 47.5	СЗК	12	7.6	лято	NGC 6715
M55	19 39 59.7	-30 57 43.1	СЗК	19	6.3	лято	NGC 6809
M56	19 16 35.6	+30 11 00.5	СЗК	8.8	8.3	лято	NGC 6779
M57	18 53 35.1	+33 01 42.9	ПМ	1.4×1.0	8.8	лято	NGC 6720, Пръстен
M58	12 37 43.5	+11 49 05.5	ПСГ	5.9×4.7	9.7	пролет	NGC 4579
M59	12 42 02.3	+11 38 49.0	ЕГ	5.4×3.7	9.6	пролет	NGC 4621
M60	12 43 40.0	+11 33 09.4	ЕГ	7.4×6	8.8	пролет	NGC 4649
M61	12 21 55.0	+04 28 24.9	СГ	6.5×5.8	9.7	пролет	NGC 4303
M62	17 01 12.6	-30 06 44.5	СЗК	15	6.5	лято	NGC 6266

КАТАЛОГ НА МЕСИЕ (продължение)

Обект №	Ректа- сцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Тип обект	Размер	Звездна величина	Годишен сезон за наблю- дение	№ по Нов общ каталог (NGC), наименование
	h m s	° ' "		'	mag		
M63	13 15 49.3	+42 01 45.4	СГ	12.6×7.2	8.6	пролет	NGC 5055, Слънчоглед
M64	12 56 43.7	+21 40 57.6	СГ	10.0×5.4	8.5	пролет	NGC 4826, Черното око, Дяволското око, Спящата красавица
M65	11 18 56.0	+13 05 32.0	СГ	9.8×2.9	9.3	пролет	NGC 3623
M66	11 20 15.0	+12 59 28.6	СГ	9.1×4.2	8.9	пролет	NGC 3627
M67	08 51 20.0	+11 48 42.0	РЗК	30	6.1	зима	NGC 2682
M68	12 39 28.0	-26 44 34.7	СЗК	11	7.8	пролет	NGC 4590
M69	18 31 23.1	-32 20 53.1	СЗК	9.8	7.6	лято	NGC 6637
M70	18 43 12.8	-32 17 31.6	СЗК	8	7.9	лято	NGC 6681
M71	19 53 46.5	+18 46 45.1	СЗК	7.2	8.2	лято	NGC 6838
M72	20 53 27.7	-12 32 14.3	СЗК	6.6	9.3	лято	NGC 6981
M73	20 58 56.0	-12 38 07.8	астеризъм от 4 звезди	2.8	9.0	лято	NGC 6994
M74	01 36 41.8	+15 47 00.5	СГ	10.2×9.5	9.4	есен	NGC 628
M75	20 06 04.8	-21 55 20.1	СЗК	6.8	8.5	лято	NGC 6864
M76	01 42 19.9	+51 34 31.2	ПМ	2.7×1.8	10.1	есен	NGC 650, Малката гира
M77	02 42 40.8	-00 00 47.8	ПСГ	7×6	8.9	есен	NGC 1068, Cetus A
M78	05 46 45.8	+00 04 45.0	ДМ с РЗК	8×6	8.3	зима	NGC 2068
M79	05 24 10.6	-24 31 27.3	СЗК	9.6	7.7	зима	NGC 1904
M80	16 17 02.4	-22 58 33.9	СЗК	10	7.3	лято	NGC 6093
M81	09 55 33.2	+69 03 55.2	СГ	27×14	6.9	пролет	NGC 3031, Боде
M82	09 55 52.2	+69 40 48.8	НГ	11.2×4.3	8.4	пролет	NGC 3034, Пура
M83	13 37 00.9	-29 51 56.7	СГ	13×11.5	7.6	пролет	NGC 5236, Южна въртележка
M84	12 25 03.7	+12 53 13.1	ЛГ	6.5×5.6	9.1	пролет	NGC 4374
M85	12 25 24.1	+18 11 27.9	ЛГ	7.1×5.5	9.1	пролет	NGC 4382
M86	12 26 11.8	+12 56 45.5	ЛГ	8.9×5.8	8.9	пролет	NGC 4406
M87	12 30 49.4	+12 23 28.0	ЕГ	8.3×6.6	8.6	пролет	NGC 4486, Virgo A
M88	12 31 59.2	+14 25 13.5	СГ	6.9×3.7	9.6	пролет	NGC 4501
M89	12 35 39.9	+12 33 21.7	ЕГ	5.1×4.7	9.8	пролет	NGC 4552
M90	12 36 49.8	+13 09 46.3	СГ	9.5×4.4	9.5	пролет	NGC 4569
M91	12 35 26.4	+14 29 46.8	ПСГ	5.4×4.3	10.2	пролет	NGC 4548
M92	17 17 07.4	+43 08 09.4	СЗК	14	6.4	лято	NGC 6341

КАТАЛОГ НА МЕСИЕ (продължение)

Обект №	Ректа- сцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Тип обект	Размер	Звездна вели- чина	Годишен сезон за наблю- дение	№ по Нов общ каталог (NGC), наименование
	h m s	° ' "		'	mag		
M93	07 44 29.2	-23 51 11.0	РЗК	22	6.0	зима	NGC 2447
M94	12 50 53.1	+41 07 12.6	СГ	11.2×9.1	8.2	пролет	NGC 4736
M95	10 43 57.7	+11 42 13.0	ПСГ	3.1×2.9	9.7	пролет	NGC 3351
M96	10 46 45.7	+11 49 11.8	СГ	7.6×5.2	9.2	пролет	NGC 3368
M97	11 14 47.7	+55 01 05.5	ПМ	3.4×3.3	9.9	пролет	NGC 3587, Сова
M98	12 13 48.3	+14 54 01.7	СГ	9.8×2.8	10.1	пролет	NGC 4192
M99	12 18 49.6	+14 24 59.4	СГ	5.4×4.7	9.9	пролет	NGC 4254
M100	12 22 54.9	+15 49 20.6	СГ	7.4×6.3	9.3	пролет	NGC 4321
M101	14 03 12.5	+54 20 53.1	СГ	28.8×27	7.9	пролет	NGC 5457, Въртележка
M102	15 06 29.6	+55 45 47.9	ЛГ	5.2×2.3	9.9	лято	NGC 5866, Вретено
M103	01 33 21.8	+60 39 29.0	РЗК	6	7.4	есен	NGC 581
M104	12 39 59.4	-11 37 22.9	СГ	8.7×3.5	8.0	пролет	NGC 4594, Сомбреро
M105	10 47 49.6	+12 34 53.8	ЕГ	5.4×4.8	9.3	пролет	NGC 3379
M106	12 18 57.6	+47 18 13.4	СГ	18.6×7.2	8.4	пролет	NGC 4258
M107	16 32 31.9	-13 03 13.6	СЗК	13	7.9	лято	NGC 6171
M108	11 11 31.0	+55 40 26.8	СГ	8.7×2.2	10	пролет	NGC 3556
M109	11 57 36.0	+53 22 28.3	ПСГ	7.6×4.7	9.8	пролет	NGC 3992
M110	00 40 22.1	+41 41 07.1	ЕГ	21.9×11	8.5	есен	NGC 205

РЗК – разсеян звезден куп, СЗК – сферичен звезден куп, СГ – спирална галактика, ДМ с РЗК – дифузна мъглявина с разсеян звезден куп, ПМ – планетарна мъглявина, ЕГ – елиптична галактика, ЛГ – лещовидна галактика, ПСГ – пресечена спирална галактика, НГ – неправилна галактика

АНОТАЦИЯ НА КАТАЛОГА НА МЕСИЕ

Каталогът на Месие е един от най-известните каталози на астрономически обекти. Съставен е от френския астроном **Шарл Месие** (1730–1817), който започва да се интересува от астрономия още от ранна възраст. На 21 години Месие започва работа при астронома **Жозеф-Никола Делил** във френската военноморска обсерватория, а първото му документирано наблюдение е на транзита на Меркурий през 1753 г. През 1757 г. Делил възлага на Месие задача да търси комета, чието появяване е предсказано за 1758 г. от **Едмунд Халей** (след нейната поява тя е наречена Халеева). Тъй като бъдещите координати на кометата са изчислени грешно от Делил, Месие се забавя с нейното намиране. На 14.08.1758 г. той става независим съоткривател на кометата **C/1758 K1**

(De La Nux), с което започва професионалната му кариера, посветена на търсенето на комети.

Няколко дни по-късно, на 28.08.1758 г., Месие наблюдава кометоподобен мъгляв обект по направление на съзвездieto Бик. Наблюденията през следващите нощи на този обект установяват, че той е неподвижен. Месие измерва неговите координати и обектът става първият включен в каталога му под номер **M1**. По-късно става ясно, че този обект е остатък от Свръхнова звезда, избухнала през 1054 г. На 12.01.1759 г. Месие намира кометата на Халей и става нейният първи наблюдател от територията на Франция, макар че ръководителят му Делил съобщава за това на астрономическата общност с няколко месеца закъснение.

Месие започва да каталогизира мъглявите обекти, подобни на **M1**, за да бъдат различавани от кометите. Първото му оригинално откритие е през 1764 г. на сферичен звезден куп, включен в каталога под номер **M3**. Макар че обектите от каталога са известни като „обекти на Месие“, не всички са открити от него. С помощта на своя приятел и помощник Пиер Мешен, Месие съставя доклади за обекти, открити от други астрономи и добавени в каталога. Първата версия на каталога на Месие, съдържаща 45 обекта, е публикувана през 1774 г. под заглавието *Catalogue des nebeleuses et des amas d'etoiles*. По времето на Месие **мъглявина** е термин, използван за означаване на всички мъгляви астрономически обекти, а съществуването на други галактики все още е неизвестно.

Втората версия на каталога с 68 обекта е публикувана през 1780 г., а окончателната версия, съдържаща 103 обекта – през 1781 г. в *Connaissance des Temps*. След публикуването на окончателната версия на каталога Мешен и Месие откриват и описват още 7 обекта, които добавят в личното им копие на каталога. Това са обектите от **M104** до **M110**, които впоследствие са приети като „официални“ обекти на Месие и през XX век са добавени към каталога.

Каталогът на Месие включва: **29** сферични звездни купа, **26** разсеяни звездни купа, **11** мъглявини (7 дифузни и 4 планетарни), **40** галактики (22 спирални, 5 пресечени спирални, 8 елиптични, 4 лещовидни и 1 неправилна), както и **1** остатък от Свръхнова, **1** звездно струпване, **1** двойна звезда и **1** астеризъм. Обектите са разположени между северния небесен полюс и небесна ширина (деклинация) до $-37^{\circ}5$. Те не са подредени по екваториални координати (ректасцензия и деклинация), нито по тип или по местоположение в небето.

Тъй като Месие провежда своите наблюдения с 102 mm телескоп (от Hotel de Cluny в Париж, сега Национален музей на Средновековието), всички обекти от каталога може да се наблюдават с любителски телескоп, а някои от тях се виждат дори с невъоръжено око. Освен това тези обекти са едни от най-близките до нас от съответните типове и са много добре изучени. Относителната им яркост ги прави популярни и в любителската астрономическа общност. През пролетта (обикновено към края на март), когато Слънцето се намира в тази част от небето, където няма обекти от каталога на Месие, при новолуние

е възможно в рамките на една нощ да се наблюдават всички обекти, включени в каталога. Основната цел на Месие при съставянето на каталога, а именно да се направи разграничение между стационарните и движещите се мъгляви обекти, дава резултат. Той открива 20 комети, от които 13 са негови оригинални открития, а на 7 е независим съоткривател. Първото си откритие на комета прави през 1760 г., а последното – през 1798 г. Освен тези 20 комети Месие наблюдава и описва още други 24.

Шарл Месие влиза в историята като първия астроном, систематично съставил каталог на мъглявини, звездни купове и галактики. Неговите означения от **M1** до **M110** се използват и днес от любители и професионални астрономи, което е най-голямото признание за един от най-прочутите наблюдатели на звездното небе.

ПОПРАВКИ ЗА МОМЕНТИТЕ НА ИЗГРЕВ И ЗАЛЕЗ В ЗАВИСИМОСТ ОТ ГЕОГРАФСКАТА ДЪЛЖИНА

Поправка спрямо град София	min	Поправка спрямо град София	min	Поправка спрямо град София	min
Асеновград	-6	Казанлък	-8	Разлог	0
Балчик	-19	Карлово	-6	Русе	-10
Белоградчик	+3	Карнобат	-15	Сандански	0
Благоевград	+1	Кърджали	-8	Свиленград	-11
Ботевград	-2	Кюстендил	+3	Свищов	-8
Бургас	-17	Ловеч	-5	Силистра	-16
Варна	-18	Лом	0	Сливен	-12
Велико Търново	-9	Луковит	-3	Смолян	-5
Велинград	-3	Малко Търново	-17	Стара Загора	-9
Видин	+2	Монтана	0	Трън	3
Враца	-1	Оряхово	-3	Тутракан	-13
Габрово	-8	Пазарджик	-4	Търговище	-13
Годеч	+1	Панагюрище	-4	Хасково	-9
Гоце Делчев	-2	Перник	+1	Царево	-18
Димитровград	-9	Петрич	+1	Шабла	-21
Добрич	-18	Плевен	-5	Шумен	-14
Дупница	+1	Пловдив	-6	Ямбол	-13
Елхово	-13	Разград	-13	НАО – Рожен	-6

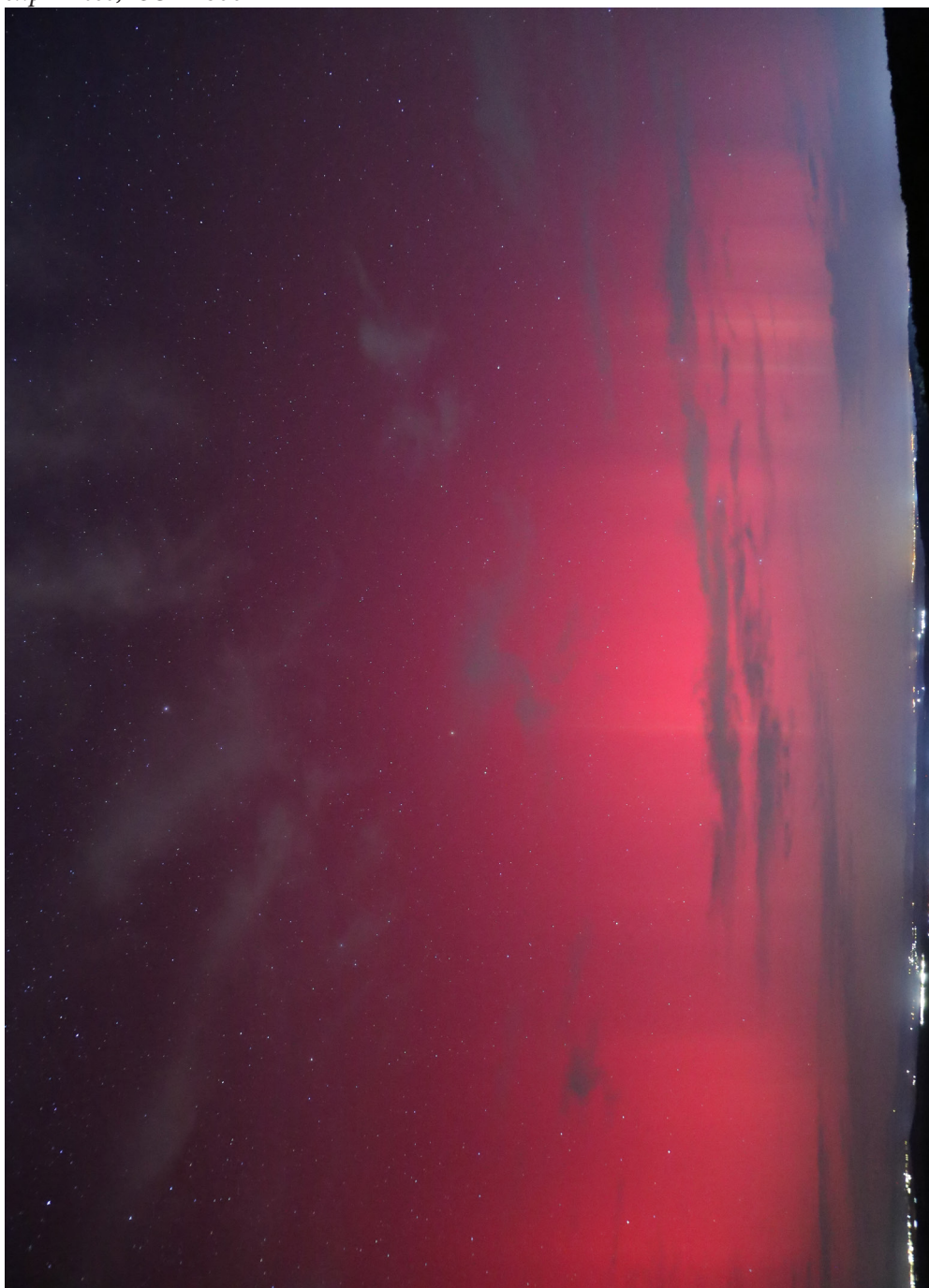
Пример: На 1 юли за София Слънцето изгрява в $5^{\text{h}} 53^{\text{m}}$. За същата дата изгревът в Шумен ще настъпи в $5^{\text{h}} 39^{\text{m}}$, в Варна – в $5^{\text{h}} 35^{\text{m}}$, в Пловдив – в $5^{\text{h}} 47^{\text{m}}$, а в Белоградчик – в $5^{\text{h}} 56^{\text{m}}$.

ЧАСТ III

СТАТИИ, ОБЪЯСНЕНИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ

Полярно сияние в небето над България

Полярно сияние, заснето от България на 10/11.10.2024 г. от парк „Кенана“ близо до гр. Хасково. Автори: Йоанна и Димитър Кокотанекови. Canon EOS 6D, f/3.5, exp = 4sec, ISO-12800



МАКСИМАЛНИТЕ ЛУННИ ЗАСТОИ

Пенчо Маркишкѹ, юни 2024 г.

Дори хора незапознати с астрономията забелязват, че при пълнолуние, случващо се около началото на астрономическото лято, Луната се наблюдава ниско през цялата нощ, включително и когато кулминира над южния хоризонт около полунощ. И обратно – при пълнолуние близо до началото на астрономическата зима, около полунощ Луната е високо в небето. Това се дължи на три условия, за разбирането на които ще ни бъдат нужни основни познания по сферична астрономия.

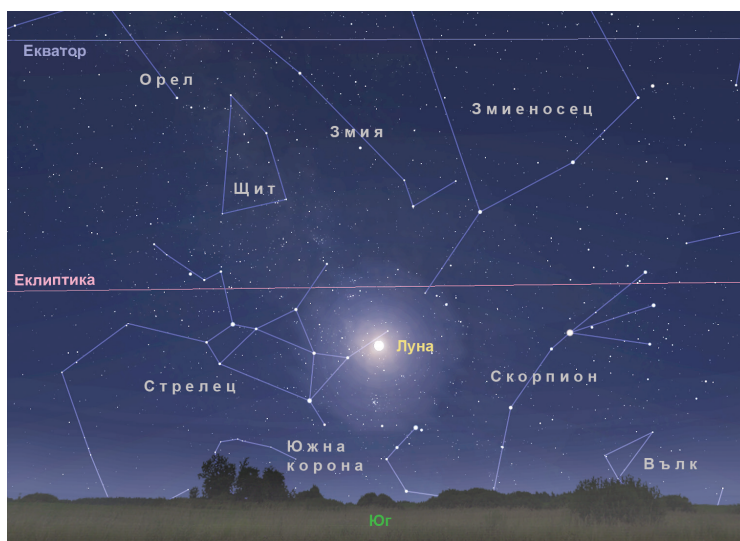
Първо нека да си припомним, че наклонът ϵ на земната ос спрямо нормалата на еклиптичната равнина е $23^\circ 26' 18.0''$ (23.43833°), валидно към момента на лятното слънцестоене на 21 юни 2025 г. Това означава, че ъгълът между небесния екватор и еклиптиката е също равен на ϵ (фиг. 1).

Втората причина е фактът, че лунната орбита е наклонена на неголям ъгъл от $5^\circ 9'$ спрямо еклиптичната равнина, поради което Луната се движи видимо близо до еклиптиката. Обикновено два пъти в месеца Луната пресича еклиптиката, като слиза южно от нея през т.нар. низходящ възел на своята орбита, а около две седмици по-късно се издига северно от нея през възходящия възел.

Третата причина е, че около датата на лятното слънцестоене Слънцето се намира в източната част на съзвездиято Бик – много близо до неговата граница с Близнаци. Там еклиптиката се издига най-високо над небесния екватор и затова е най-високо над южния хоризонт при кулминацията на Бик. Но при пълнолуние, настъпващо около началото на лятото, Луната се намира в противоположната част на небесната сфера – в съзвездиято Стрелец. Там еклиптиката слиза най-ниско под небесния екватор и затова е най-ниско над южния хоризонт при кулминацията на Стрелец (на $23^\circ 55'$ за наблюдател от Астрономическата обсерватория на СУ „Св. Климент Охридски“).

Луната прави една пълна обиколка около Земята средно за 27 денонощия, 7 часа, 43 минути и 11 секунди (27.3217 дни) – т.нар. сидеричен или звезден месец. На някаква дата през този период Луната преминава покрай точката на лятното слънцестоене в съзвездиято Бик, която има ректасцензия точно 06^h . Около 14 дни след това Луната преминава и покрай точката на зимното слънцестоене в съзвездиято Стрелец, която е на ректасцензия точно 18^h . Това означава, че за нас всеки месец Луната е най-високо над небесния екватор, когато е в източната част на Бик – до границата с Близнаци, а около две седмици по-късно тя е най-ниско под екватора, когато е в Стрелец.

Разбира се невинаги, когато Луната преминава през Стрелец, е във фаза пълнолуние. Например, ако в началото на есента тя е в това съзвездие, ще бъде във фаза първа четвърт, понеже по същото време Слънцето е в Дева и



Фиг. 2. Пълната Луна при нейната кулминация в нощта на 11 срещу 12 юни 2025 г. в $01^{\text{h}} 58^{\text{m}}$ за Астрономическата обсерватория на СУ. Тогава тя ще бъде в съвзвездие Стрелец на височина само 18.1° над южния хоризонт.

По аналогия с понятието слънцестоене, тези ежемесечни крайни позиции на Луната над и под небесния екватор можем да наречем луностоения. Най-често във всеки месец има по едно северно и едно южно луностоение – съответно когато Луната е в Бик и в Стрелец. Но тъй като сидеричният месец като продължителност може да се побере във всеки календарен месец, дори и в най-късия – февруари, то понякога в календарния месец може да има две северни или две южни луностоения (в началото и в края на месеца), т.е. общо три.

След всичко казано дотук можем да обясним по-кратко феномена с ниските пълнолуния около началото на лятото, като кажем, че през юни и юли датите на пълнолунията са близки до тези на южните луностоения.

През 2025 г. най-близкото пълнолуние до лятното слънцестоене ще бъде на 11 юни в $10^{\text{h}} 43^{\text{m}}$ българско време. В нощта на 11 срещу 12 юни Луната ще кулминира в $01^{\text{h}} 58^{\text{m}}$ на височина $18^{\circ} 06'$ (18.1°) над южния хоризонт, за наблюдател от Обсерваторията на СУ. В няколкото нощи преди и след тези дати, почти пълната Луна ще кулминира също ниско на юг.

Досега умишлено не коментирахме някои от подробностите, които споменахме при обяснението на втората причина, пораждаща най-южните пълнолуния – това, че лунната орбита сключва ъгъл от $5^{\circ} 9'$ (5.15°) с еклиптичната равнина. Този ъгъл слабо се колебае с $\pm 9'$ около посочената средна стойност, за период от близо 173.3 дни – половин драконична година. Това са т.нар. нарушения на наклона Δ (Amplitude der Neigungsstörung Δ), но по-нататък в статията ще пренебрегваме малкия ефект от тези колебания. Споменахме също за двата

възела на лунната орбита: през възходящия възел $\odot$ Луната пресича еклиптиката, издигайки се северно от нея, а през низходящия възел $\oslash$ тя слиза южно от еклиптиката. Този цикъл се извършва за време един драконичен месец (наричан още нодален или възлов месец), който трае средно 27 денонощия, 5 часа, 5 минути и 36 секунди (27.21222 дни). Драконичният месец е малко по-кратък от сидеричния, тъй като възлите на лунната орбита прецесират бавно по еклиптиката, с период около 18.6 години. Луната обикаля Земята в посока от запад към изток, а двата възела на лунната орбита се преместват по еклиптиката в обратна посока – от изток на запад. Така при всяка обиколка на Луната, възходящия възел я „пресреща“ малко преди тя да е изминала пълните 360° по своята орбита, отчитани от позицията на същия възел отпреди месец. Моментите, в които Луната пресича еклиптиката през двата възела, на база на които се определя продължителността на драконичния месец, се изчисляват за гледната точка на въображаем наблюдател, намиращ се в центъра на земното кълбо (геоцентричен наблюдател).

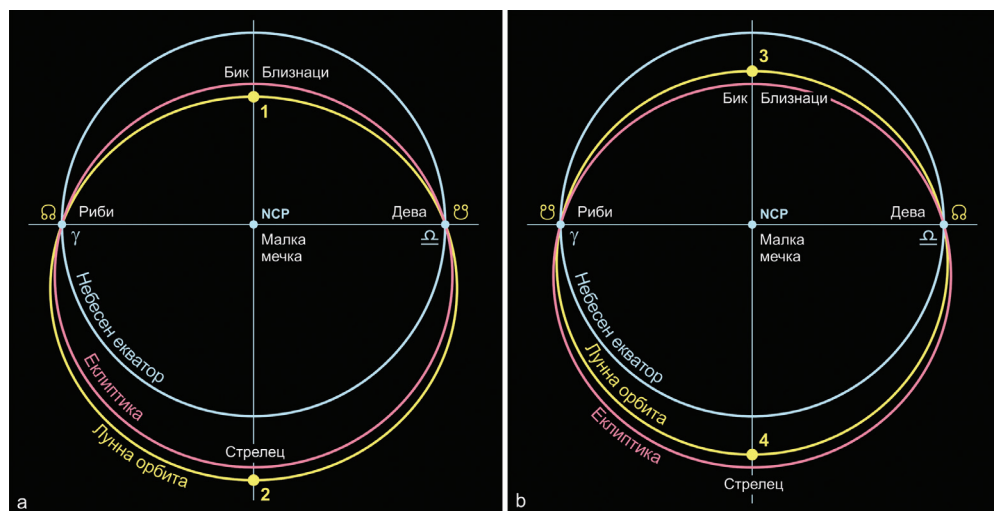
От казаното по-горе следва, че веднъж на всеки 18.6 години ще се достига до момент, в който възходящият възел $\odot$ на лунната орбита ще съвпадне с пролетната равноденствена точка γ в съзвездие Риби, а низходящият възел $\oslash$ – с есенната равноденствена точка ω в Дева (фиг. 3а). В рамките на месец – два около този момент, всеки път, когато Луната се издигне до северно луностояние, в нейната деклинация ще бъдат включени споменатите 5.15° на наклона на лунната орбита към еклиптиката. Това ще доведе до най-голямото възможно издигане на Луната над южния хоризонт при кулминацията на съзвездие Бик. Около две седмици след това Луната ще бъде в южно луностояние и пак по същата причина ще наблюдаваме най-голямото възможно нейно снижаване до южния хоризонт, при кулминацията на Стрелец. Тези екстремни позиции на Луната се наричат **максимално северно и южно луностояние или максимален северен и южен лунен застой** (Major Northern/Southern Lunar Standstill или Maximum Lunistics).

За геоцентричен наблюдател по време на максимално северно луностояние деклинацията на Луната ще бъде $\delta = \varepsilon + 5.15^\circ$. Но както вече споменахме, около две седмици преди или след това ще имаме максимално южно луностояние и тогава лунната деклинация ще стане $-\delta = \varepsilon - 5.15^\circ$. Тук δ е с отрицателна стойност, защото тогава Луната е южно от небесния екватор.

В началото на 2025 г. ще имаме възможност да наблюдаваме максимални северни и южни луностояния. За геоцентричен наблюдател на 10 януари 2025 г. около $07^h 30^m$ българско време лунната орбита ще бъде с ориентация, при която ще пресича еклиптиката през двете равноденствени точки. По-точно възходящият възел $\odot$ на лунната орбита ще съвпадне с пролетната равноденствена точка γ в Риби, а низходящият възел $\oslash$ – с есенната равноденствена ω в Дева. По тази причина на 11 януари (три дни преди първото пълнолуние на 2025 г.), когато Луната ще е в Бик и ще кулминира в $22^h 40^m$ за Астрономическата обсерватория на СУ, ще можем да я видим най-високо над южния хоризонт – на

75.5°. И обратно – на 26 януари (три дни преди първото новолуние на 2025 г.), когато Луната ще бъде невидима в Стрелец – до границата със Змиеносец, тя ще кулминира в 09^h 49^m, само на 18.0° над южния хоризонт. Трябва да уточним, че тези височини са пресметнати топоцентрично – за Обсерваторията на СУ, защото географската ширина φ на мястото на наблюдение и свързаният с нея паралакс на Луната (фиг. 5), не бива да се пренебрегват.

Можем да обобщим, че през първата половина на 2025 г. винаги, когато Луната преминава през съзвездията Бик и Стрелец (по-точно – когато е на ректасцензия 06^h или 18^h), тя ще бъде в позиции много близки до максималното северно, съответно до максималното южно луностояние. В тези моменти Луната ще бъде в различни фази. Например в началото на пролетта Луната ще е във фаза първа четвърт, когато е в Бик, и в последна четвърт, когато е в Стрелец.

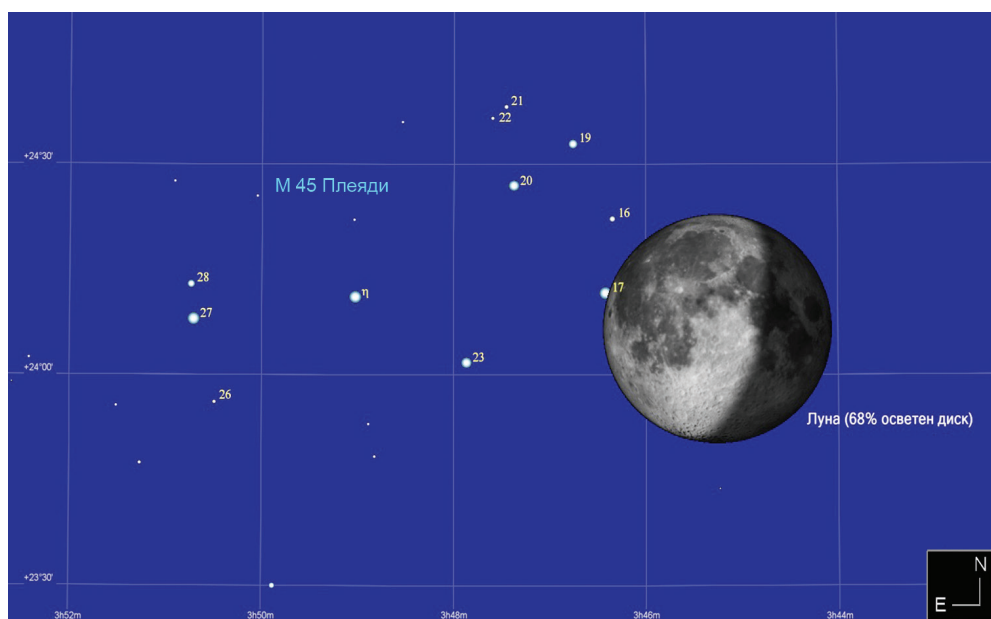


Фиг. 3. Разположение на лунната орбита спрямо еклиптиката през периодите с максимални и минимални луностояния, представено в плоска равнина (звездна карта): (a) за период, в който се наблюдават максимални луностояния: 1 – Луна в максимално северно луностояние; 2 – Луна в максимално южно луностояние. Луната се наблюдава в тези позиции през интервал от половин сидеричен месец. Някъде в този период възходящият възел ♌ на лунната орбита съвпада с пролетната равноденствена точка γ , а низходящият възел ♍ – с есенната равноденствена точка ω . (b) за период, в който се наблюдават минимални луностояния: 3 – Луна в минимално северно луностояние; 4 – Луна в минимално южно луностояние. Някъде в този период възходящият възел ♌ на лунната орбита съвпада с есенната равноденствена точка ω , а низходящият ♍ – с пролетната равноденствена γ . Двата случая a и b се редуват през интервали от около 9.3 години (виж текста).

Щом веднъж на всеки 18.6 г. възходящият възел ♌ на лунната орбита преминава през пролетната равноденствена точка, то логично 9.3 г. по-късно той ще премине и през есенната равноденствена точка ω в Дева (фиг. 3b).

Тогава в рамките на месец-два около този момент ще се наблюдават т. нар. **минимални северни и южни луностояния** (минимални или най-малки лунни застои – Minor Northern/Southern Lunar Standstills). Тогава за геоцентричен наблюдател, по време на минималното северно луностояние деклинацията на Луната ще бъде $\delta = \varepsilon - 5.15^\circ$, а около две седмици преди или след това ще имаме минимално южно луностояние, при което деклинацията ще бъде $-\delta = \varepsilon - 5.15^\circ$. Казано накратко, при минималните луностояния деклинацията на Луната варира в най-тесни граници, в рамките на сидеричния месец. Такова явление ще наблюдаваме през май и юни 2034 г. Тогава на 27 май Луната ще пресече еклиптиката най-близо до есенната равноденствена точка Υ в Дева, но през възходящия си възел $\odot$. На 10 юни – обратно – Луната ще пресече еклиптиката най-близо до пролетната равноденствена точка γ в Риби, но през низходящия си възел φ .

Предстоящи окултации на Плеядите от Луната



Фиг. 4. Началото на окултацията на Плеядите от Луната на 12.IX.2025 г. в 22^h 53^m EEST за наблюдател от Астрономическата обсерватория на СУ.

От по-ярките звезди в купа първа ще бъде закрыта 17 Таи – Електра. Луната ще бъде с 68% осветен диск и ще закрива с осветената си страна.

По-ярките звезди от купа Плеяди според техните номера в каталога на John Flamsteed са следните: 16 Таи – Келено (изписвана и като Калеано), 17 Таи – Електра, 19 Таи – Тайгета, 20 Таи – Мая, 21 Таи и 22 Таи – Астерона (двойна звезда), 23 Таи – Мерона, 25 Таи (или η Таи) – Алциона, 27 Таи – Атлас и 28 Таи – Плейона.

Първите седем звезди са именувани на седемте дъщери на титана Атлас и океанидата Плейона от гръцката митология.

Тъй като звездният куп Плеяди се намира в северозападната част на съзвездие Бик (RA: 03^h 48^m 29^s и DEC: +24° 11' 33" към 1.I.2025 г.), в продължение на период от 4 години, започващ няколко месеца преди настъпването на максималните луностояния, от географските ширини на България може да се наблюдава как Луната закрива (окултира) звезди от този куп (таблица 1).

Поредният такъв период започва в края на август 2024 г. и ще продължи до август 2028 г. Конкретната причина за окултациите е бавното издигане на видимия път на Луната до по-висока деклинация. В третата колона на табл. 1 е посочено коя от по-ярките звезди в купа ще бъде закрита първа при всяко поредно преминаване на Луната пред Плеядите. Под „по-ярка звезда“ тук се има предвид такава с блясък до около 6 mag, т.е. във възможностите за наблюдение с невъоръжено око. Във втората колона са дадени моментите на закриванията на посочените първи звезди, изчислени с точност 1 минута за наблюдател от Астрономическата обсерватория на СУ, София. Разбира се след този начален момент ще се наблюдават закривания и на други звезди от купа – докато Луната видимо напусне неговите граници или докато залезе.

В началото и в края на таблицата са описани няколко видимо близки преминавания на Луната южно от Плеядите (съединения по ректасцензия), съответно преди и след нарастването на лунната деклинация до стойности, позволяващи от нашите ширини да можем да видим закривания на звезди от купа.

Като обща тенденция видимият път на Луната пред Плеядите постепенно ще се издига на север до около 20.VIII.2026 г., след което ще започне да слиза на юг, докато периодът завърши. Конкретно обаче при всяко преминаване пред Плеядите Луната ще се движи по видим път, определящ се и от паралакса, под който наблюдателят вижда Луната в моментите, в които явлението е достъпно за наблюдение. Става дума за денонощния паралакс – за това, че движещият се с въртенето на Земята наблюдател вижда Луната под различен ъгъл на фона на звездите, в различни моменти от нощта (подробности – по-долу).

За провеждането на по-прецизни наблюдения е препоръчително използването на бинокъл или по-мощна зрительна тръба.

Таблица 1. Закривания (окултации) на звезди в звездния куп Плеяди от Луната, изчислени за наблюдател от Астрономическата обсерватория на СУ

Дата	Момент на закриване на първата по-ярка звезда (българско време)	Първа закрита по-ярка звезда от купа (или друга забележка)	Достъпно ли е явлението за наблюдение от Обсерваторията на СУ и ако да – % осветеност на лунния диск и начин на закриването
02.07.2024	19:45	Луна южно от Плеядите	Не
29.07.2024	23:45	Луна южно от Плеядите	Да, след изгрева на Луната в 01:06 ч., 31%, не закрива
26.08.2024	05:29	23 Тау (Меропа)	Да, но само началото – до зазоряване, 53%, Луната ще закрива с осветената си част
22.09.2024	15:03	26 Тау	Не
19.10.2024	22:50	26 Тау	Да, 92%, ще закрива с осветената си част
16.11.2024	10:15	Луна южно от Плеядите	Не
13.12.2024	19:10	26 Тау	Да, 96%, Луната ще закрива с тъмната си част
10.01.2025	04:11	23 Тау (Меропа)	Да, но само до залеза на Луната в 04:37 ч., 83%, ще закрива с тъмната си част
06.02.2025	09:05	26 Тау	Не
05.03.2025	12:48	17 Тау (Електра)	Не
01.04.2025	23:57	17 Тау (Електра)	Не, залязваща Луна
29.04.2025	08:22	23 Тау (Меропа)	Не
26.05.2025	20:58	17 Тау (Електра)	Не, близо е до новолуние
23.06.2025	04:41	23 Тау (Меропа)	Не, при изгрев-слънце е
20.07.2025	13:53	16 Тау (Келено)	Не
16.08.2025	18:45	17 Тау (Електра)	Не
12.09.2025	22:53	17 Тау (Електра)	Да, 68%, Луната закрива с осветената си част
10.10.2025	08:57	16 Тау (Келено)	Не
06.11.2025	16:25	17 Тау (Електра) и 23 Тау (Меропа), почти едновременно	Да, след края на вечерния полумрак Луната „излиза“ от купа, 98%, ще открива с тъмната си част
04.12.2025	05:26	16 Тау (Келено)	Да, само до разсъмване, 99% пълна Луна
31.12.2025	13:42	17 Тау (Електра)	Не
28.01.2026	00:09	21 Тау (Астеропа)	Да, 70%, Луната ще закрива с тъмната си част
24.02.2026	04:28	16 Тау (Келено)	Не, залязла Луна
23.03.2026	08:40	17 Тау (Електра)	Не
19.04.2026	20:08	19 Тау (Тайгета)	Да, след вечерния полумрак – до залеза на Луната в 23:16 ч., 7%, ще закрива с тъмната си част
17.05.2026	04:12	17 Тау (Електра)	Не, новолуние
13.06.2026	16:54	19 Тау (Тайгета)	Не

Таблица 1. Продължение

11.07.2026	00:27	17 Тау (Електра)	Да, след изгрева на Луната в 02:17 ч., когато тя вече ще „излиза“ от купа, 17%, ще открива с тъмната си част
07.08.2026	09:08	18 Тау (без други ярки)	Не
03.09.2026	15:21	16 Тау (Келено)	Не
30.09.2026	19:11	17 Тау (Електра)	Да, след изгрева на Луната в 20:54 ч., когато вече ще „излиза“ от купа, 80%, ще открива с тъмната си част
28.10.2026	03:11	18 Тау	Да, 95%, ще закрива с осветената си част
24.11.2026	12:35	17 Тау (Електра)	Не
22.12.2026	00:59	18 Тау	Да, 93%, Луната ще закрива с тъмната си част
18.01.2027	09:41	17 Тау (Електра)	Не
14.02.2027	17:14	18 Тау	Не, след края на вечерния полумрак Луната ще е вече източно от купа
14.03.2027	00:16	16 Тау (Келено)	Да, само началото – до залеза на Луната в 00:33 ч., 31%, ще закрива с тъмната си част
10.04.2027	05:27	17 Тау (Електра)	Не
07.05.2027	13:11	16 Тау (Келено)	Не
03.06.2027	23:36	17 Тау (Електра)	Не
01.07.2027	08:55	16 Тау (Келено)	Не
28.07.2027	19:11	17 Тау (Електра)	Не
25.08.2027	00:38	17 Тау (Електра)	Да, 52%, ще закрива с осветената си част
21.09.2027	08:34	16 Тау (Келено)	Не
18.10.2027	14:14	23 Тау (Меропа)	Не
14.11.2027	18:59	23 Тау (Меропа)	Да, 100% пълна Луна
12.12.2027	06:37	17 Тау (Електра)	Не, скоро залязла Луна
08.01.2028	14:52	17 Тау (Електра)	Не, Луната ще е извън купа в края на вечерния полумрак
05.02.2028	02:24	17 Тау (Електра)	Да, но само началото – до залеза на Луната в 02:57 ч., 63%, ще закрива с тъмната си част
03.03.2028	08:53	26 Тау	Не
30.03.2028	14:21	17 Тау (Електра)	Не
26.04.2028	23:34	26 Тау	Не
24.05.2028	04:00	Луна южно от Плеяди	Не, новолуние
20.06.2028	14:05	23 Тау (Меропа)	Не
17.07.2028	23:00	Луна южно от Плеядите	Да, след изгрева на Луната в 01:18 ч., 21%, не закрива
14.08.2028	07:00	23 Тау (Меропа)	Не
10.09.2028	15:30	Луна южно от Плеядите	Не
07.10.2028	19:30	Луна южно от Плеядите	Да, след изгрева на Луната в 20:32 ч., 85%, не закрива
04.11.2028	01:30	Луна южно от Плеядите	Да, 97%, не закрива

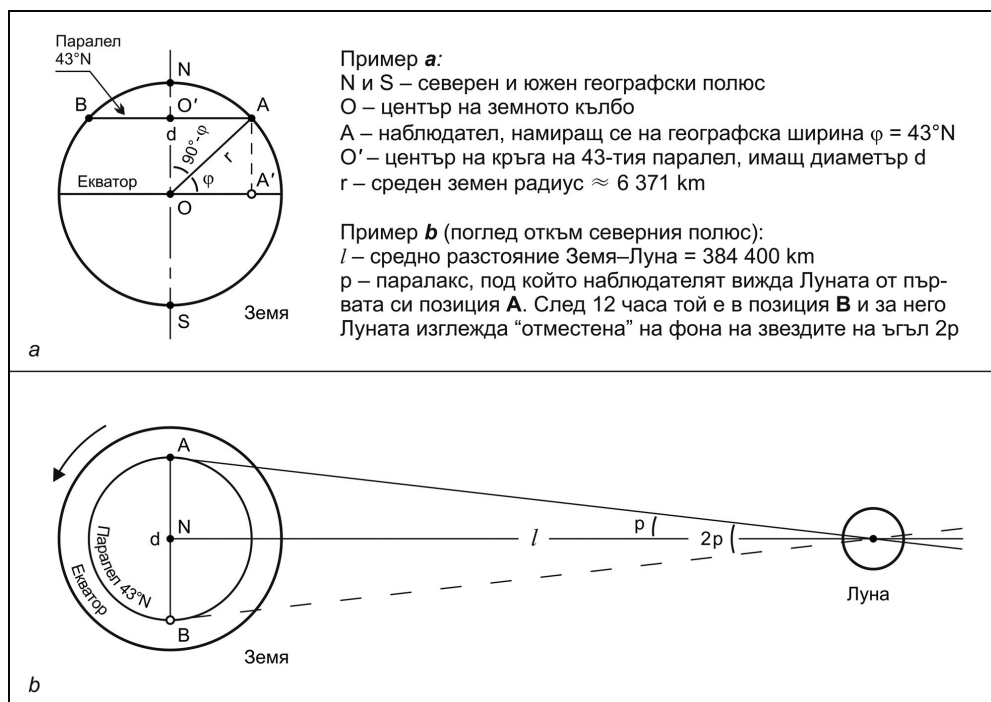
Денонощният паралакс на Луната

Тъй като Луната е близък обект, нейното видимо положение на небето зависи не само от реалната ѝ позиция по лунната орбита, но и от географската ширина φ на наблюдателя, както и от времето през денонощието, в което се извършва наблюдението.

Ако наблюдателят се намира на земния екватор, поради въртенето на Земята, на всеки 12 часа той се оказва отместен на един екваториален земен диаметър, т.е. на 12 756 km. Поради това на него му изглежда, че Луната се отмества на фона на звездите и то доста забележимо – с до 1.9° , което е почти 4 лунни диаметъра оценени с невъоръжено око.

С увеличаването на географската ширина φ този ефект намалява и ако сме на някои от двата географски полюса, няма да отчитаме видими колебания на Луната поради земното въртене.

По-долу представяме метод за пресмятане на максималния денонощен паралакс на Луната за наблюдател, намиращ се на географска ширина φ (на пример на нашата, $\varphi \approx 43^\circ \text{ N}$).



Фиг. 5. Денонощен паралакс на Луната за наблюдател на географска ширина $\varphi = 43^\circ \text{ N}$

Първо трябва да изчислим радиуса AO' на кръга на 43-тия паралел (примера във фиг. 5). За целта разглеждаме по наш избор единия от двата правоъгълни триъгълника OAO' или $OA'A$.

$$AO' = OA' = r \times \cos \varphi = r \times \sin(90^\circ - \varphi) = 0.5 \times d$$

Тук r е средният земен радиус, $r = 6\,371\text{ km}$. След това, знаейки разстоянието l до Луната, намираме паралакса p (пример b), като $p = \arctan(0.5 \times d/l)$. За време 12 часа Земята се завърта на близо 180° , при което наблюдателят се оказва отместен от първоначалната си позиция **A** до диаметрално противоположната **B**, т.е. на дистанция d . В такъв случай след 12 часа той ще вижда Луната „отместена“ на фона на звездите на ъгъл $2p$.

За географските ширини на България (около 43° N) диаметърът d на кръга на 43-тия паралел е $9\,319\text{ km}$. При такова отместване на наблюдателя за време 12 часа, изменението на паралакса (ъгълът $2p$) достига до 1.4° , което е близо три лунни диаметъра за невъоръженото око.

На практика такова изменение на паралакса е възможно да се регистрира в случаите, когато можем да наблюдаваме Луната през интервали от 12 часа на фона на тъмно нощно небе. При това е нужно във видима близост до Луната да има достатъчно ярки звезди, за да можем спрямо тях да отчитаме нейното видимо отместване. Такива условия са налице около датите на пълнолунията в сезон с достатъчно дълги нощи (през зимата). Трябва да се вземе предвид и ъгловата скорост на обикалянето на Луната около Земята. За време 12 часа нашият естествен спътник изминава дъга от около 6.6° по своята орбита, в посока изток, поради което трябва да внесем нужната корекция в резултатите от нашите наблюдения.

ОБЯСНЕНИЯ КЪМ АСТРОНОМИЧЕСКИЯ КАЛЕНДАР

1. Допълнения към общите данни

Средният радиус R_1 се дефинира като среден радиус на триосен елипсоид. По определение средният радиус на триосен елипсоид е $R_1 = (a+b+c)/3$, но понеже за земния елипсоид се приема $a=c$, тогава $R_1 = (2a+b)/3$.

Еквивалентният среден радиус R_2 се дефинира като радиус на сфера, чиято площ е равна на площта на Земята.

Геометричният среден радиус R_3 е радиусът на сфера, чийто обем е равен на обема на Земята.

Геометричното алbedo на дадено астрономическо тяло е отношението на неговата действителна яркост (при нулев фазов ъгъл) към тази на гладък, напълно отразяващ и дифузно разсейващ (Ламбертов) диск със същото напречно сечение. За разлика от него *Бонд албедото* представя каква част от общата електромагнитна енергия, попадаща върху тялото, е била разсеяна от него обратно в космическото пространство. Стойностите и на двата типа алbedo са от 0 до 1.

Всички данни в астрономическия календар са дадени в официалното време на България (източноевропейско време) освен в случаите, за които е посочено, че са в универсално време (UT).

Лятното часово време е въведено в България от 1 април 1979 г. с Постановление № 6 на МС от 24 януари същата година (обнародвано в ДВ, бр.12/1979). През 1996 г. Европейската комисия приема решение преминаването към лятно часово време за всички страни в Европа да става в 1^h UTC (*универсално координирано време*) в последния неделен ден на март и да е в сила до 1^h UTC от последния неделен ден на октомври. В България това правило е възприето с Министерско постановление № 94 от 13 март 1997 г. (обнародвано в ДВ, бр. 24/1997), но започва да се прилага за първи път от 1999 г. Основният документ за промяната на часовото време, с който България се съобразява е Директива 2000/84/ЕО на Европейския парламент и на Съвета на Европа от 19.01.2001 г.:

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32000L0084:BG:HTML>

Понеже България попада във втори часови пояс ($UTC+2^h$), лятното часово време се въвежда в 3 часа официално време (*т.е. в 1^h UTC, както е по правило*) в последния неделен ден на март, като стрелките на часовника се преместват с един час напред (*3^h става 4^h*). По този начин официалното време вече е $UTC+3^h$. Лятното часово време остава в сила до 4 часа официално време (*т.е. отново в 1^h UTC*) на последния неделен ден на октомври, когато часовниците се връщат с 1 час назад (*4^h става 3^h*).

Промяната на часовото време за България се известява в секция *Новини* на сайта на Българския институт по метрология (БИМ):

<http://bim.government.bg/bg/novini>

Във всички държави в Европа (в това число и България), попадащи във втори часови пояс или възприели използването на UTC+2^h, официалното време се нарича още източноевропейско време (*Eastern European Time, EET*). В периода от 4 часа на последния неделен ден на март до 4 часа на последния неделен ден на октомври (UTC+3^h) официалното време в тези страни се нарича източноевропейско лятно време (*Eastern European Summer Time, EEST*).

Моментите на изгрев, горна кулминация и залез за Слънцето, Луната и планетите са изчислени за София. В табл. на стр. 102 са дадени поправките в зависимост от географската дължина. С тяхна помощ могат да се получат моментите на горна кулминация за посочените селища и моментите на изгрев и залез с точност до 5 минути (поправките в зависимост от географската ширина, които пренебрегваме, са по-малки от 5 минути). В зависимост от посочения в таблицата знак поправките се прибавят или изваждат от изчисленията за София моменти. За селища, които не са посочени в таблицата, могат да се използват поправките, дадени за най-близкия до селището град.

При изчисляване на моментите на изгрев и залез на Слънцето, Луната и планетите е взето предвид влиянието на рефракцията, която за хоризонта се приема 34'. Разстоянията са дадени в астрономически единици (една астрономическа единица е равна приблизително на 149 600 000 km). Разстоянието до Луната е дадено в екваториални земни радиуси като е приета стойността 6 378.137 km.

2. Слънце

Моментите на изгрева и залеза на Слънцето са изчислени за горния му край при равен хоризонт. Ясно е, че възвишенията ще забавят изгрева и ще ускорят залеза. Горната кулминация на Слънцето (и кое да е небесно тяло) е моментът, когато то се намира точно на юг, т.е. в меридиана на мястото. Моментът на горна кулминация на Слънцето е истинското пладне за дадено място. В географията и навигацията азимутът на обектите се измерва по математическия хоризонт от север през изток към юг и запад. По дефиниция в Северното полукълбо (където горните кулминации на небесните тела стават на юг) астрономическият азимут се измерва от южната точка на математическия хоризонт през запад към север и изток. В Астрономическия календар азимутът на Слънцето в моментите на изгрев (залез) е дефиниран като дъгата от математическия хоризонт, заключена между южната точка и точката на изгрев (залез). Посочената в таблицата стойност се отнася за азимута на залез. За азимута на изгрев стойността трябва да се вземе с отрицателен знак.

Вечер полумракът започва от момента на залеза на горния край на слънчевия диск и сутрин свършва с изгрева на горния край на слънчевия диск.

Гражданският полумрак е изчислен при предположение, че Слънцето се намира на 6° под хоризонта. Тогава планетите и звездите от първа звездна величина стават невидими сутрин или започват да се виждат вечер. След

настъпване на гражданския полумрак е препоръчително вечер да се включи, а сутрин да се изключи изкуственото осветление.

Навигационният полумрак започва сутрин или свършва вечер, когато Слънцето се намира на 12° под хоризонта.

Астрономическият полумрак започва сутрин или свършва вечер, когато Слънцето се намира на 18° под хоризонта. Когато Слънцето е на повече от 18° под хоризонта, могат да се наблюдават с невъоръжено око в ясна и безлунна нощ звездите до шеста звездна величина (включително). Тогава започва (свършва) астрономическата нощ, което е от съществено значение за започване (приключване) на астрономическите наблюдения. Продължителността на различните видове полумрак е дадена на стр. 8.

Звездното време се отнася за Гринуичкия меридиан.

3. Луна

Моментите на изгрева и залеза на Луната са изчислени за горния ѝ край при равен хоризонт. Осветеността на лунния диск е дадена в %. Това може да доведе до известно объркване, понеже стойностите за осветеност са симетрични относно пълнолунието и новолунието (при първа четвърт и последна четвърт например осветеността е една и съща – 50 %). Ако предходната осветеност (спрямо разглежданата) е по-малка по стойност, Луната расте по фаза към пълнолуние и, обратното, ако предходната стойност е по-голяма, Луната намалява по фаза към новолуние. Лунните фази са посочени в таблицата на стр. 9.

Данните за осветеността, меридианните височини и моментите на горна кулминация на Луната дават представа за осветеността, която тя създава върху земната повърхност. Моментите на преминаване на Луната през перигея (най-близката точка) и апогея (най-далечната точка) на нейната орбита около Земята са посочени в таблицата на стр. 9. Когато пълнолунието съвпада с момента на преминаване на Луната през перигея, то се нарича „супер Луна“ (точното наименование на това явление е *перигейна сизигия в системата Земя–Луна–Слънце* или *перигейно пълнолуние*). Явлението настъпва на всеки 411.8 денонощия и въпреки че видимият диаметър на лунния диск нараства, разликата е трудно уловима от човешкото око. Ако в даден месец се случат две пълнолуния, второто се нарича „синя Луна“. Това събитие няма каквото и да е било отношение към цвета на Луната. Ако в даден сезон се случат четири пълнолуния, то третото също се нарича „синя Луна“. Понятията „супер Луна“ и „синя Луна“ нямат астрономически произход.

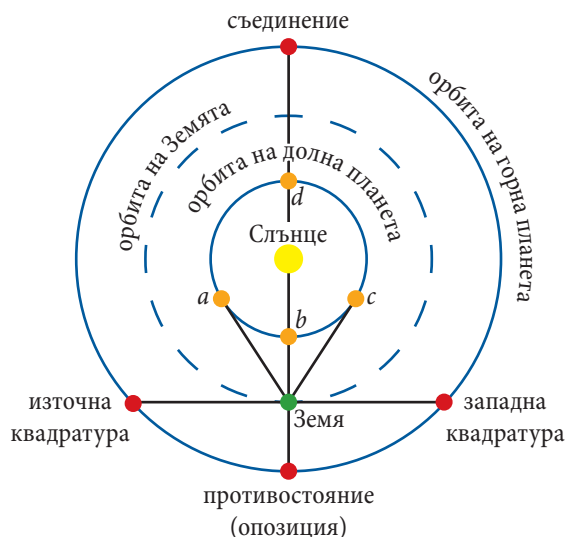
4. Планети и планетни конфигурации

По своето положение относно орбитата на Земята планетите се разделят на вътрешни (долни) и външни (горни). Долни планети са тези, които са по-близо до Слънцето, отколкото е Земята. Горни са останалите. По своето

видимо положение спрямо Слънцето долните планети могат да образуват следните конфигурации (виж долната фигура): долно съединение (когато планетата се намира между Слънцето и Земята – положение **b**), горно съединение (когато планетата се намира зад Слънцето – положение **d**), източна и западна елонгация (планетата се намира на най-голямо отстояние от Слънцето – положения **a** и **c**). При елонгация ъгълът между посоките Земя – планета и планета – Слънце е 90° . Ъгълът между посоките Слънце – Земя и Земя – планета се нарича ъгъл на елонгация или само елонгация. Той показва какво е ъгловото отстояние на планетата от Слънцето. Максималната елонгация за Меркурий е 28° , а за Венера 48° . Горните планети, наблюдавани от Земята, могат да се намират в съединение със Слънцето (когато Слънцето е между Земята и планетата), противостояние или опозиция (когато Земята се намира между Слънцето и планетата), източна и западна квадратура (когато посоката към планетата е перпендикулярна на посоката към Слънцето).

Когато една горна планета е в западна квадратура, това означава, че на небето тя се намира на 90° западно от Слънцето. Това означава, че планетата е видима през втората половина на нощта, а горната ѝ кулминация настъпва около изгрев слънце. При източна квадратура планетата е на 90° на изток от Слънцето, горната ѝ кулминация настъпва около момента на залез слънце и може да се наблюдава през първата половина на нощта.

Движението на всички планети около Слънцето се извършва в права (директна) посока, т.е. от запад към изток. Една долна планета, например Венера, след горно съединение със Слънцето се появява на изток от него и може да се наблюдава само след залеза на Слънцето като Вечерница. След долно съединение със Слънцето планетата се появява на запад от него и може да се наблюдава само сутрин преди изгрева на Слънцето като Зорница. Долните планети се наблюдават най-удобно, когато се намират в максимална елонгация (източна



или западна). Тогава те са видимо най-отдалечени от Слънцето и се виждат по-продължително време след залеза, съответно преди изгрева на Слънцето. Датите и съответните стойности на максималните елонгации на долните планети са посочени в таблицата на стр. 37. Когато долната планета е в съединение със Слънцето (долно или горно), тя е невидима от Земята. Една горна планета се наблюдава най-добре, когато се намира в противостояние (опозиция) със Слънцето. Тогава планетата е видима през цялата нощ и кулминира (минава през меридиана) в полунощ. Когато горна планета е в съединение със Слънцето, тя е невидима от Земята. В таблицата на стр. 37 са посочени датите на основните конфигурации на планетите Марс, Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун.

Една планета е в съединение с Луната, когато Луната при своето орбитално движение се намира между Земята и планетата, тогава Луната и планетата са видимо твърде близко върху небесната сфера.

В Астрономическия календар моментите на съединенията на планетите с Луната отговарят на момента, в който се изравняват ректасцензиите им, т.е. това са съединения по ректасцензия. Тези моменти могат да се различават от моментите на съединение по еклиптична дължина (когато еклиптичните дължини на Луната и планетата се изравняват). Посоката (северно–N, или южно–S) показва в каква посока се намира планетата спрямо Луната в момента на съединението. Изчислените съединения на планетите с Луната са геоцентрични. Те са посочени в таблицата на стр. 36.

Две планети са в съединение, когато се изравнят ректасцензиите им или еклиптичните им дължини. В астрономическия календар на стр. 38 са посочени взаимните съедненията на планетите по ректасцензия. За удобство при наблюдения, е указано в каква посока (на север или на юг) и на какво ъглово разстояние (в градуси) се намира по-слабата по яркост планета спрямо по-ярката в момента на съединението.

5. Звезди и съзвездия

Окончателният списък на съзвездията и техните трибуквени абривиатури са приети през май 1922 г. в Рим (Италия) на учредителната Генерална асамблея на Международния астрономически съюз (МАС). Решението е взето след доклад на комисията по мерни единици и означения.

Три години по-късно, през 1925 г., на втората Генерална асамблея на МАС, проведена в Кеймбридж (Англия), астрономът **Йожен Делпорт** от Кралската обсерватория на Брюксел (Белгия) представя проект за определяне на границите на съзвездията. След редица обсъждания тези граници са приети през 1928 г. на Генералната асамблея на МАС в Лайден (Холандия). Окончателната работа на Делпорт е публикувана през 1930 г. в *Délimitation Scientifique des Constellations and an accompanying volume, Atlas Céleste*.

Съгласно съвременната дефиниция на МАС съзвездие е област от небесната сфера с ясно определени граници. Границите на съзвездията са части от денонощните паралели и деклинационите кръгове в екваториалната система небесни координати. Броят на съзвездията е 88, но звездното небе е разделено на 89 сектора. Това е така заради съзвездието Змия, което е разделено от Змиеносеца на Змия-глава (*Serpens Caput*) и Змия-опашка (*Serpens Cauda*). Въз основа на тези граници през 1935 г. британският астроном Артър Левин определя ъгловите площи на съзвездията в квадратни градуси ($^\circ$). Най-малко се оказва съзвездието Южен кръст. То заема само 68.447° от небето. Най-голямо е съзвездие Хидра, чиято ъглова площ е 1302.844° . За сравнение, ъгловата площ на цялата небесна сфера е около $41\,253^\circ$. По-малко от половината съзвездия (36) лежат предимно в северното звездно небе, докато останалите 52 – са южни. Съзвездията, разположени в близост до небесния екватор, се наричат екваториални, а тези в близост до небесните полюси – околополюсни.

Съзвездията, през които преминава видимият път на Слънцето по небето (еклиптика), се наричат зодиакални. Зодиакалните съзвездия са 13 (13-тото е Змиеносец), като техните граници отсичат от еклиптиката дъги с различна големина. Най-малка дъга от еклиптиката отсича секторът на съзвездие Скорпион – само 6° . Най-голяма дъга от еклиптиката се пада на съзвездие Дева – цели 44° . Това означава, че движейки се по небето с ъглова скорост от около 1° на денонощие, Слънцето ще остане в границите на съзвездие Скорпион само 6 денонощия, а в Дева – около 44. Периодите на преминаване на Слънцето през зодиакалните съзвездия се променят непрекъснато поради прецесията на земната ос. Зодиакалните съзвездия не бива да се асоциират със зодиакалните знаци, които към този момент са лишени от астрономически смисъл. На стр. 82–83 е представен пълният списък на съзвездията.

Най-ярките звезди във всяко съзвездие се означават по системата на Байер – с буквите на гръцката азбука α , β , γ , δ , ϵ , ζ , η и т. н. с намаляване на блясъка (макар че има някои изключения). След това означение се поставя латинското наименование на съзвездието в родителен падеж. Така например най-ярката звезда от съзвездие Голяма мечка е α Ursae Majoris, или съкратено α UMa. Използва се и означението по Флемстид, при което звездата се означава с пореден номер и латинското наименование (в родителен падеж) на съзвездието, към което принадлежи : 61 Cyg, 51 Peg, 34 Tau :)

Собствени имена имат около 300 звезди – Вега, Сириус, Канопус, Арктур, Ригел, Алдебаран, Антарес, Бетелгейзе и др.

Съществуват и различни каталози на звезди: SAO, HD, BD, AC, USNO-B1.0, AAVSO, FK5, 2MASS и др.

В таблицата на стр. 88–90 са изброени звездите до трета звездна величина (включително), които се намират в Северното небесно полукълбо и до 20° на юг от небесния екватор. Дадени са техните екваториални координати за епоха J2000.0, а също така звездната им величина и спектралният им клас.

6. Трансформация на интервали време и координати

За изчисляване на видимото положение на космическите тела се използва звездното време. То се измерва в единици за звездно време, които са по-къси от тези за измерване на средното слънчево (и гражданското) време. Интервал от време, измерен в единици за звездно време, се изразява с по-голямо число (Δs), отколкото ако е измерен в единици за средно време (Δt). Връзката е следната:

$$\Delta t \text{ (ед. ср. вр.)} = 0.997269566 \times \Delta s \text{ (ед. зв. вр.)},$$

$$\Delta s \text{ (ед. зв. вр.)} = 1.002737909 \times \Delta t \text{ (ед. ср. вр.)}.$$

За съвместяване на различни серии от наблюдения в астрономията се използва система, наречена юлианска или юлианска дата. Предложена е от холандския астроном Джозеф Скалигер през 1583 г. и не е свързана с Юлианския календар. Началната дата (JD 1) е фиксирана на 1 януари 4 713 г. пр. н.е., а един пълен период е равен на 7 980 години. Първият период изтича на 23 януари 3 268 г. по Григорианския календар.

Юлианският ден (JD) за моментите на наблюдение може да се изчисли с помощта на Julian Date Converter – свободно достъпен в интернет (<http://aa.usno.navy.mil/data/docs/JulianDate.php>).

При наблюдения на променливи източници се използва моментът по юлианска дата, коригиран относно позицията на Земята спрямо центъра на Слънцето в момента на наблюдението. Този момент се означава с HJD и се нарича хелиоцентрична юлианска дата. Разликата между JD и HJD е максимално $\pm 8.3 \text{ min}$. Понеже Слънцето от своя страна обикаля около барицентъра на Слънчевата система, през 1991 г. HJD беше заменен от BJD – барицентрична юлианска дата. Разликата между HJD и BJD може да достигне $\pm 4 \text{ секунди}$.

Различните софтуерни пакети за обработка на астрофизични данни разполагат с процедури за превръщане на моментите на наблюдения в JD, HJD и/или BJD.

Екваториалните координати на всички обекти в Астрономическия календар са геоцентрични, т.е. спрямо центъра на Земята. В някои случаи е полезно да се знаят топоцентричните екваториални координати спрямо местоположението на наблюдателя. За далечни обекти топоцентричните и геоцентричните координати практически съвпадат. Те могат да се различават съществено само за близки до Земята обекти. Ако α и δ са геоцентричните екваториални координати на обект, разположен в близост до Земята (напр. Луната), неговите правоъгълни топоцентрични координати x' , y' и z' ще бъдат съответно:

$$x' = r \cos \delta \cos \alpha - \rho \cos \varphi' \cos s$$

$$y' = r \cos \delta \sin \alpha - \rho \cos \varphi' \sin s$$

$$z' = r \sin \delta - \rho \sin \varphi',$$

където r , α , δ , φ , ρ и s са съответно геоцентричното разстояние до обекта, геоцентричната ректасцензия, геоцентричната деклинация, геоцентричната географска ширина, геоцентричното разстояние до наблюдателя и звездното време в момента на наблюдение.

От тук могат да се получат действителните топоцентрични екваториални координати α' и δ' и топоцентричното разстояние r' на наблюдавания обект:

$$r' = \sqrt{x'^2 + y'^2 + z'^2}$$

$$\tan \alpha' = \frac{y'}{x'}$$

$$\sin \delta' = \frac{z'}{r'}$$

7. Звездното небе през различните сезони

Картите на стр. 84–87 представят вида на звездното небе около средата на всеки един от четирите годишни сезона, в полунощ. Планетите и Луната не са визуализирани – информация за тях може да бъде намерена в съответните раздели на този Астрономически календар. Напомняме, че за постигането на по-добри резултати при астрономически наблюдения е нужно същите да се провеждат от места, достатъчно отдалечени от градове, промишлени райони, магистрали и други източници на светлинно и прахово замърсяване.

В редица случаи е нужно да се има предвид текущата фаза на Луната – в ясни и безлунни нощи са достъпни за наблюдение най-голям брой астрономически обекти от различен тип. Ползването на бинокъл, зрителна тръба или телескоп многократно разширява възможностите за наблюдение и обогатява впечатленията от видяното.

8. Дни на астрономията

С цел популяризиране на астрономията сред широката обществено-ност, през 1973 г. президентът на астрономическата асоциация на Северна Калифорния – Дъг Бергер, инициира провеждането на т.нар. *Ден на астрономията*. Датата на провеждане е подвижна и обикновено се избира да бъде съботата през април или май, която е най-близка до фаза първа четвърт на Луната. От 2007 г. се провежда и есенен ден на астрономията, който е през септември или октомври отново в съботата, най-близка до фаза първа четвърт на Луната. Датите на Дните на астрономията (пролетен и есенен) както и седмиците на астрономията (пролетна и есенна) са отбелязани на стр. 8.

АСТРОНОМИЧЕСКИ УЧРЕЖДЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ В БЪЛГАРИЯ

Българска академия на науките, Институт по астрономия с Национална астрономическа обсерватория – гр. София

1784 София, бул. „Цариградско шосе“ 72, тел: (02) 9741910,

<http://www.astro.bas.bg>, e-mail: office@astro.bas.bg

Национална астрономическа обсерватория Рожен – гр. Смолян

4700 Смолян, пк 136, тел: (03095) 8357, 8356,

<http://www.nao-rozhen.org/>, e-mail: nick@astro.bas.bg, markishki@mail.bg

GPS координати: 41° 41' 41" N, 24° 44' 18" E, надм. височина: 1750 m

Астрономическа обсерватория – гр. Българградчик

3900 Българградчик, тел: (0936) 53372,

<http://www.astro.bas.bg/~aobel/index.html>, e-mail: aobel@astro.bas.bg

GPS координати: 43° 37' 22" N, 22° 40' 30" E, надм. височина: 650 m

Катедра „Астрономия“, СУ „Св. Климент Охридски“ – гр. София

1164 София, бул. „Джеймс Баучер“ 5, тел: 0886 300 600,

<http://www.phys.uni-sofia.bg/~astro>

Астрономическа обсерватория на СУ „Св. Климент Охридски“ – гр. София

1504 София, Борисова градина, пк 36, тел: (02) 8662324,

<http://www.phys.uni-sofia.bg/~astro>

GPS координати: 42° 41' 02" N, 23° 20' 41" E, надм. височина: 580 m

Студентска астрономическа обсерватория, катедра „Астрономия“ – Плана,

Геодезична обсерватория Плана на НИГГГ, Българска академия на науките,

<http://phys.uni-sofia.bg/~astro/sao.html>

GPS координати: 42° 28' 35" N, 23° 25' 37" E, надм. височина: 1250 m

Астрономически център на Шуменски университет „Епископ Константин Преславски“ – гр. Шумен

9700 Шумен, ул. „Университетска“ 115, тел: (054) 830495,

<http://astro.shu.bg>, e-mail: d.marchev@shu.bg

GPS координати: 43° 16' 49" N, 26° 56' 40" E, надм. височина: 220 m

Катедра „Физика и Астрономия“, Шуменски университет „Епископ Константин Преславски“ – гр. Шумен

9700 Шумен, ул. „Университетска“ 115, тел: (054) 830495,

<http://astro.shu.bg/tpf/tpf.htm>

Астрономическа обсерватория – гр. Шумен

9700 Шумен, природен парк „Шуменско плато“, <http://astro.shu.bg/observatory/>
GPS координати: 43° 15' 27" N, 26° 55' 23" E, надм. височина: 493 m

Студентско астрономическо общество на Шуменски университет „Епископ Константин Преславски“ – гр. Шумен

9700 Шумен, ул. „Университетска“ 115, <http://astro.shu.bg/sao.htm>

Съюз на астрономите в България – гр. София

1504 София, АО, „Борисова градина“ 10, тел: (02) 8662324,
<http://astro.shu-bg.net/sab/>, e-mail: secretary.bgas@astro.bas.bg

Астрономическа асоциация София – гр. София

1463 София, ул. „Цар Асен“ 49, тел: (02) 9811327,
<http://www.aas.bg>, e-mail: aas@aas.bg

Астрономическа обсерватория „Андромеда“, Астрономическа асоциация София, – гр. София

1415 София, кв. Драгалевци, тел: (02) 9811327,
<http://aas.bg/observatory.html>, e-mail: aas@aas.bg, надм. височина: 840 m

Народна астрономическа обсерватория и планетариум „Николай Коперник“ – гр. Варна

9000 Варна, „Приморски парк“ 4, пк 120, тел: (052) 6844 41 до 44,
<http://astro-varna.com/>, e-mail: planetarium.varna@gmail.com
GPS координати: 43° 12' 09" N, 27° 55' 22" E, надм. височина: 20 m

Планетариум на Висше военноморско училище „Никола Йонков Вапцаров“ – гр. Варна

9026 Варна, ул. „Васил Друмев“, 73, тел: (052) 552 280,
<http://www.naval-acad.bg/training-facilities/planetarium>,
e-mail: naval.astr.obs.planet@gmail.com

Астрономически клуб „Канопус“ – гр. Варна

9000 Варна, <http://astro-varna.com/bg/astroclub.html>
e-mail: planetarium.varna@gmail.com

ОКОЦ „Планетариум с АО“ – Смолян – гр. Смолян

4700 Смолян, бул. „България“ 20, пк 132, тел: (0301) 83074,
<http://www.planetarium-sm.org>, e-mail: info@planetarium-sm.org
GPS координати: 41° 34' 33" N, 24° 42' 31" E, надм. височина: 923 m

Астрономически клуб „Сотис“ – гр. Смолян

4700 Смолян, <http://www.planetarium-sm.org>, e-mail: info@planetarium-sm.org

Център за подкрепа за личностно развитие – Народна астрономическа обсерватория и планетариум „Джордано Бруно“ – гр. Димитровград

6404 Димитровград, парк „Никола Вапцаров“, тел: (0391) 66797,

<http://naopgbruno.bg>, e-mail: naopjbruno@abv.bg

GPS координати: 42° 02' 46" N, 25° 35' 00" E, надм. височина: 137 m

Астрономически клуб „Антарес“ – гр. Димитровград

6400 Димитровград, e-mail: antares48@abv.bg

Астрономическа обсерватория при ОП „Младежки център“ – гр. Хасково

6300 Хасково, бул. „България“ 41, тел: 0886 061072,

<http://www.yc-haskovo.org>, e-mail: ao_haskovo@abv.bg

GPS координати: 41° 56' 04" N, 25° 33' 05" E, надм. височина: 183 m

Астрономически клуб „Хелиос“ – гр. Хасково

6300 Хасково, ул. „Добруджа“ 43, e-mail: ac_helios@mail.bg

Народна астрономическа обсерватория и планетариум „Юрий Гагарин“ – гр. Стара Загора

6000 Стара Загора, ул. „Цар Иван Шишман“ 62, тел: (042) 643183, 258198,

<http://www.aogagarin.com>, e-mail: aogagarin@gmail.com

GPS координати: 42° 25' 43" N, 25° 37' 48" E, надм. височина: 225 m

Астрономически клуб „Гемма“ – гр. Стара Загора

6000 Стара Загора, ул. „Цар Иван Шишман“ 62, тел: (042) 643183,

e-mail: aogagarin@gmail.com

Народна астрономическа обсерватория „Славей Златев“ – гр. Кърджали

6600 Кърджали, пк 134, тел: (0361) 62595, 61556,

<http://www.astro-brezi.org>, e-mail: obskar@gmail.com

GPS координати: 41° 38' 43" N, 25° 22' 50" E, надм. височина: 307 m

Астрономически клуб „Вега“ – гр. Кърджали

6600 Кърджали, <http://www.astro-brezi.org>, e-mail: obskar@gmail.com

Народна астрономическа обсерватория „Галилео Галилей“ – гр. Силистра

7500 Силистра, ул. „7-ми септември“ 61, пк 304,

<http://nelly-naoggalilej.blogspot.com>, e-mail: nao_ggalilej@mail.bg

GPS координати: 44° 06' 31" N, 27° 15' 59" E, надм. височина: 34 m

Народна астрономическа обсерватория и планетариум – гр. Ямбол

8600 Ямбол, ул. „Цар Иван Александър“ 12, пк 220, тел: (046) 664216,

<http://www.naop-yambol.com>, e-mail: naop_yambol@mail.bg

GPS координати: 42° 29' 03" N, 26° 30' 12" E, надм. височина: 136 m

Астрономически клуб „Орион“ – гр. Ямбол

8600 Ямбол, e-mail: orion@jambol.bse.bg

АО „Д-р Петър Берон“ към Х-то СУ– гр. Сливен

8808 Сливен, ул. „Добри Добрев“, тел. 0879 586 588,

<https://proxima.astro.bas.bg/>, e-mail: aop.sliven@gmail.com

Народна астрономическа обсерватория и планетариум – гр. Габрово

5300 Габрово, ул. „Петкова нива“ 5, пк 194, тел: (066) 808234, 804061,

<http://planetarium-gb.eu>, e-mail: planetarium-gb@abv.bg

GPS координати: 42° 52' 26" N, 25° 19' 40" E, надм. височина: 511 m

Астроклуб към Общински център за извънкласни дейности – с. Байкал

5861 Байкал, общ. Долна Митрополия, тел: (06555) 266, e-mail: ivo_jokin@abv.bg

АО „Йохан Кеплер“ към СОУ „Васил Левски“ – гр. Троян

5600 Троян, ул. „Троянски полк“ 34, тел: (0670) 25810,

e-mail: nadka_astronomy@abv.bg

Българско астронавтическо дружество (БАД) - клон Троян с Работилница за знания „Две джуджета“ – гр. Троян

5600 Троян, парк „Къпинчо“, тел: 0878 685 986, 0899 403 275,

e-mail: astroclubtroyan@abv.bg, dvedjudjeta@gmail.com

GPS координати: 42° 52'59" N, 24° 43'.10" E

Астроклуб „Морско сияние“ – гр. Бургас

8000 Бургас, e-mail: tsvetanpetkov@abv.bg

Астроклуб „Астероид“ – гр. Пловдив

4004 Пловдив, e-mail: contact@asteroid-bg.com

Астроклуб „Персей“ – гр. Долни чифлик

9120 Долни чифлик, ул. „Тича“ 47, тел: (05142) 2425,

<http://astropersei.alle.bg>, e-mail: vaskodem@abv.bg

Астрономически клуб „Урания“ към МГ „Гео Милев“ – гр. Плевен

5800 Плевен, жк „Сторгозия“, e-mail: mg_plewen@abv.bg

Астрономически клуб „Кор Кароли“ – гр. Пещера

4550 Пещера, e-mail: astrocorz@gmail.com

АСТРОНОМИЧЕСКИ КАЛЕНДАР 2025

Научни редактори *Георги Латев и Сунай Ибрямов*

Предпечатна подготовка *Люба Данкова*

Дизайн на корицата *Пенчо Маркишки*

Българска. Първо издание. Година **седемдесет и първа**.

Формат 167 × 237 mm

Издателство „Парадигма“, *paradigma_books@abv.bg*

<http://www.paradigma.bg/>

София 2024

ISSN 0861-1270