

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ
С НАЦИОНАЛНА АСТРОНОМИЧЕСКА ОБСЕРВАТОРИЯ

АСТРОНОМИЧЕСКИ КАЛЕНДАР
2026

ГОДИНА LXXII



София • 2025

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:

Бойко Михов – отговорен редактор
Георги Латов, Сунай Ибрямов, Люба Данкова, Андон Костов,
Пенчо Маркишки, Момчил Дечев

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

Първа страница на корицата:

Млечният път над купола на 2 m телескоп в НАО Рожен

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

Последна страница на корицата:

Лунен календар за 2026 г.

Автор: *Боряна Бончева, Астрономическа асоциация София*

ISSN 0861-1270

© БАН, Институт по астрономия с Национална астрономическа обсерватория,
2025

© Издателство „Парадигма“, 2025

*В памет
на
чл.-кор. Евгени Христов Семков*

*дългогодишен отговорен редактор на
Астрономическия календар*



07.01.1960 – 29.12.2024

СЪДЪРЖАНИЕ

Предговор	5
Календар – 2026 (Л. Данкова)	6

ЧАСТ I. АСТРОНОМИЧЕСКИ ЯВЛЕНИЯ ПРЕЗ 2026 г.

Начало на сезоните и полумрак (Г. Ламев)	8
Фази, 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
Таблицы и карти за Меркурий, Венера, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун (А. Костов, П. Маркишки)	43
Комети минаващи през перихелий (А. Костов)	56
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, Слънцето и Луната (Г. Ламев)	70
Физически и орбитални данни за планетите (Г. Ламев)	73
Ярки спътници на планетите (Г. Борисов, В. Умленски, Л. Данкова)	75
Пръстени на планетите (Г. Ламев)	76
Данни за големите астероиди (А. Костов)	78
Списък на астероидите 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
Данни за някои извънслънчеви планети Д. Димитров	94
Каталог на Месие (С. Ибрямов)	97
Поправки за моментите на изгрев и залез	102

ЧАСТ III. СТАТИИ, ОБЯСНЕНИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ

Лунни месеци, сарос и метонов цикъл (П. Маркишки)	105
Кратък исторически обзор на изследванията по извънгалактична астрономия в България в контекста на 45-ата годишнина от откриване- то на НАО Рожен (Б. Михов)	120
Имената на ярките звезди (А. Абдулах)	134
В памет на Евгени Семков	135
Обяснения към Астрономическия календар	136
Астрономически учреждения и организации в България (В. Генков)	144

ПРЕДГОВОР

Уважаеми читатели,

Пред вас е поредният 72-ри брой на Астрономическия календар. Тази година изданието е посветено на чл.-кор. Евгени Семков – дългогодишен отговорен редактор на календара и Директор на ИА с НАО. Той си отиде от този свят в края на 2024 г., но остави неизгасваща диря в небесния простор на българската и световната астрономическа наука.

В първата част на календара сме събрали информация за всички интересни астрономически явления през настоящата 2026 г. Дадени са 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 2026 г.

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.

В третата част Ви представяме три интересни статии. В първата, колега-та Пенчо Маркишки ни потапя в описанието на лунните месеци, метоновите цикли и свързаните със затъмненията – сароси. По случай предстоящата 45-годишнина от основаването на НАО – Рожен, нашият нов отговорен редактор и и.д. Директор на ИА с НАО – проф. Бойко Михов ни разказва накратко историята на изследванията по извънгалактична астрономия в България. В третата статия д-р Ариф Абдулах от Нов български университет и Висшия ислямски институт в София ни е предоставил списък с преводните имена на 20 избрани ярки звезди.

При определяне на моментите на астрономическите явления за 2026 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 2026 з.

Януари

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

Февруари

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

Март

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

Април

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

Май

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

Юни

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

Юли

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

Август

Седм	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Нд
31/36	31					1	2
32	3	4	5	6	7	8	9
33	10	11	12	13	14	15	16
34	17	18	19	20	21	22	23
35	24	25	26	27	28	29	30

Септември

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

Октомври

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

Ноември

Седм	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Нд
44/49	30						1
45	2	3	4	5	6	7	8
46	9	10	11	12	13	14	15
47	16	17	18	19	20	21	22
48	23	24	25	26	27	28	29

Декември

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

ЧАСТ I

АСТРОНОМИЧЕСКИ ЯВЛЕНИЯ ПРЕЗ 2026 г.

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






НАЧАЛО НА СЕЗОНИТЕ

Начало на пролетта	Март	20 ^d 16 ^h 46 ^m	
Начало на лятото	Юни	21 ^d 11 ^h 24 ^m	
Начало на есента	Септември	23 ^d 03 ^h 05 ^m	
Начало на зимата	Декември	21 ^d 22 ^h 50 ^m	
Земята е най-близо до Слънцето (в перихелий)	Януари	03 ^d 19 ^h 16 ^m	147 099 894 km
Земята е най-далече от Слънцето (в афелий)	Юли	06 ^d 20 ^h 31 ^m	152 087 774 km
Лятното часово време за 2026 г. се въвежда в 3 часа официално време на 29 март и е в сила до 4 часа официално време на 25 октомври.			
Дните на астрономията за 2026 г. са: 25 април (пролетен) и 19 септември (есенен).			
Международните седмици на астрономията за 2026 г. са: 20–26 април (пролетна) и 14–20 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

2026 г.	Пълнолуние	Последна четвърт	Новолуние	Първа четвърт	Пълнолуние
					
	d h m	d h m	d h m	d h m	d h m
Януари	03 12 02	10 17 48	18 21 52	26 06 47	
Февруари	02 00 09	09 14 43	17 14 01	24 14 28	
Март	03 13 37	11 11 38	19 03 23	25 21 18	
Април	02 05 11	10 07 52	17 14 52	24 05 32	
Май*	01 20 23	10 00 10	16 23 01	23 14 11	31 11 45*
Юни		08 13 00	15 05 54	22 00 55	30 02 56
Юли		07 22 29	14 12 44	21 14 06	29 17 35
Август		06 05 21	12 20 37	20 05 46	28 07 18
Септември		04 10 51	11 06 27	18 23 44	26 19 49
Октомври		03 16 25	10 18 50	18 19 13	26 06 11
Ноември		01 22 28	09 09 02	17 13 48	24 16 53
Декември**		01 08 09	09 02 52	17 07 43	24 03 28**
		30 20 59			

* Пълнолунието на 31 май е второто за месеца. Това явление се нарича „синя Луна“.

ПЕРИГЕИ И АПОГЕИ НА ЛУНАТА

2026 г.	Перигей	Разстояние	2026 г.	Апогей	Разстояние
	d h m	km		d h m	km
Януари	01 23 44	360 348	Януари	13 22 47	405 438
Януари	29 23 46	365 871	Февруари	10 18 52	404 576
Февруари	25 01 14	370 135	Март	10 15 43	404 384
Март	22 13 40	366 857	Април	07 11 31	404 970
Април	19 09 56	361 630	Май	05 01 30	405 839
Май	17 16 44	358 075	Юни	01 07 33	406 366
Юни	15 02 20	357 197	Юни	28 10 11	406 265
Юли	13 10 57	359 112	Юли	25 19 45	405 548
Август	10 14 18	363 284	Август	22 11 21	404 642
Септември	06 23 43	368 259	Септември	19 06 00	404 221
Октомври	01 23 52	369 334	Октомври	17 01 56	404 643
Октомври	28 20 06	364 407	Ноември	13 19 50	405 619
Ноември	25 23 01	359 347	Декември	11 08 45	406 419
Декември**	24 10 31**	356 650			

** Пълнолунието на 24 декември съвпада с момента 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“.

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 45 58.7	-23 01 02.1	06 42 38.6
02	07 57	12 31	17 04	09 07	59	18 50 23.4	-22 55 57.6	06 46 35.2
03	07 57	12 31	17 05	09 08	59	18 54 47.8	-22 50 25.8	06 50 31.7
04	07 57	12 32	17 06	09 09	59	18 59 11.7	-22 44 26.8	06 54 28.3
05	07 57	12 32	17 07	09 10	59	19 03 35.3	-22 38 00.8	06 58 24.8
06	07 57	12 32	17 08	09 11	60	19 07 58.4	-22 31 08.0	07 02 21.4
07	07 57	12 33	17 09	09 12	60	19 12 21.1	-22 23 48.5	07 06 17.9
08	07 57	12 33	17 10	09 13	60	19 16 43.3	-22 16 02.5	07 10 14.5
09	07 56	12 34	17 11	09 15	60	19 21 05.0	-22 07 50.2	07 14 11.0
10	07 56	12 34	17 12	09 16	60	19 25 26.2	-21 59 11.9	07 18 07.6
11	07 56	12 35	17 14	09 18	61	19 29 46.9	-21 50 07.7	07 22 04.2
12	07 55	12 35	17 15	09 20	61	19 34 07.0	-21 40 38.0	07 26 00.7
13	07 55	12 35	17 16	09 21	61	19 38 26.5	-21 30 42.9	07 29 57.3
14	07 55	12 36	17 17	09 22	61	19 42 45.4	-21 20 22.9	07 33 53.8
15	07 54	12 36	17 18	09 24	62	19 47 03.7	-21 09 38.1	07 37 50.4
16	07 54	12 36	17 19	09 25	62	19 51 21.3	-20 58 28.9	07 41 46.9
17	07 53	12 37	17 21	09 28	62	19 55 38.3	-20 46 55.7	07 45 43.5
18	07 53	12 37	17 22	09 29	62	19 59 54.6	-20 34 58.7	07 49 40.0
19	07 52	12 37	17 23	09 31	63	20 04 10.1	-20 22 38.2	07 53 36.6
20	07 51	12 38	17 24	09 33	63	20 08 24.9	-20 09 54.7	07 57 33.2
21	07 51	12 38	17 25	09 34	63	20 12 39.0	-19 56 48.5	08 01 29.7
22	07 50	12 38	17 27	09 37	64	20 16 52.3	-19 43 19.9	08 05 26.3
23	07 49	12 38	17 28	09 39	64	20 21 04.8	-19 29 29.4	08 09 22.8
24	07 49	12 39	17 29	09 40	64	20 25 16.5	-19 15 17.3	08 13 19.4
25	07 48	12 39	17 31	09 43	65	20 29 27.4	-19 00 43.9	08 17 15.9
26	07 47	12 39	17 32	09 45	65	20 33 37.5	-18 45 49.7	08 21 12.5
27	07 46	12 39	17 33	09 47	66	20 37 46.8	-18 30 35.1	08 25 09.0
28	07 45	12 40	17 34	09 49	66	20 41 55.3	-18 15 00.4	08 29 05.6
29	07 44	12 40	17 36	09 52	66	20 46 02.9	-17 59 06.2	08 33 02.2
30	07 43	12 40	17 37	09 54	67	20 50 09.7	-17 42 52.7	08 36 58.7
31	07 42	12 40	17 38	09 56	67	20 54 15.7	-17 26 20.4	08 40 55.3

ЛУНА януари

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	14 39	22 54	75	06 00	04 14 04.2	+26 20 10.9	56.7	91
02	15 42	–	–	07 14	05 21 01.8	+28 07 00.5	56.6	97
03	16 57	00 01	75	08 16	06 28 55.8	+27 49 38.8	56.7	100
04	18 17	01 06	73	09 04	07 34 35.5	+25 32 05.3	57.1	99
05	19 36	02 06	68	09 40	08 35 45.0	+21 35 34.6	57.8	97
06	20 51	02 59	63	10 08	09 31 40.6	+16 29 33.5	58.6	91
07	22 01	03 48	57	10 31	10 22 52.6	+10 42 45.3	59.6	84
08	23 08	04 33	51	10 51	11 10 27.8	+04 38 37.9	60.5	76
09	–	05 15	44	11 10	11 55 43.2	–01 25 11.1	61.4	66
10	00 13	05 56	38	11 29	12 39 53.6	–07 15 34.8	62.2	57
11	01 17	06 38	33	11 49	13 24 07.2	–12 42 07.0	62.9	47
12	02 21	07 21	28	12 12	14 09 23.4	–17 35 22.0	63.3	38
13	03 26	08 06	24	12 40	14 56 29.7	–21 45 42.7	63.6	29
14	04 30	08 54	21	13 13	15 45 56.0	–25 02 47.2	63.6	21
15	05 31	09 44	19	13 55	16 37 46.4	–27 15 50.8	63.5	14
16	06 27	10 36	18	14 46	17 31 32.5	–28 15 08.4	63.3	8
17	07 16	11 29	19	15 45	18 26 16.4	–27 54 03.1	62.9	3
18	07 57	12 21	22	16 50	19 20 45.5	–26 11 04.4	62.5	1
19	08 30	13 11	25	17 59	20 13 55.8	–23 10 34.1	62.0	0
20	08 57	13 59	30	19 09	21 05 11.0	–19 01 56.3	61.5	1
21	09 21	14 44	36	20 18	21 54 28.4	–13 57 52.2	60.9	5
22	09 42	15 29	42	21 28	22 42 15.1	–08 12 38.7	60.4	10
23	10 02	16 14	49	22 38	23 29 19.9	–02 01 10.8	59.9	18
24	10 23	16 59	55	23 50	00 16 45.5	+04 21 04.9	59.4	27
25	10 45	17 48	62	–	01 05 43.1	+10 37 33.8	58.9	37
26	11 12	18 40	67	01 05	01 57 26.0	+16 29 32.2	58.5	48
27	11 45	19 37	72	02 22	02 52 57.6	+21 35 13.8	58.0	59
28	12 28	20 38	75	03 41	03 52 49.9	+25 30 06.8	57.7	70
29	13 23	21 43	75	04 56	04 56 33.8	+27 49 50.7	57.5	80
30	14 31	22 47	74	06 01	06 02 22.5	+28 16 29.3	57.4	89
31	15 48	23 48	71	06 54	07 07 36.5	+26 45 30.1	57.5	95

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	67	20 58 20.9	-17 09 29.6	08 44 51.8
02	07 40	12 40	17 41	10 01	68	21 02 25.2	-16 52 20.8	08 48 48.4
03	07 39	12 40	17 42	10 03	68	21 06 28.7	-16 34 54.3	08 52 44.9
04	07 38	12 40	17 44	10 06	69	21 10 31.4	-16 17 10.5	08 56 41.5
05	07 37	12 41	17 45	10 08	69	21 14 33.3	-15 59 09.6	09 00 38.0
06	07 35	12 41	17 46	10 11	70	21 18 34.4	-15 40 52.3	09 04 34.6
07	07 34	12 41	17 48	10 14	70	21 22 34.7	-15 22 18.7	09 08 31.2
08	07 33	12 41	17 49	10 16	70	21 26 34.2	-15 03 29.3	09 12 27.7
09	07 32	12 41	17 50	10 18	71	21 30 33.0	-14 44 24.6	09 16 24.3
10	07 31	12 41	17 52	10 21	71	21 34 31.0	-14 25 04.9	09 20 20.8
11	07 29	12 41	17 53	10 24	72	21 38 28.2	-14 05 30.6	09 24 17.4
12	07 28	12 41	17 54	10 26	72	21 42 24.7	-13 45 42.2	09 28 13.9
13	07 27	12 41	17 56	10 29	73	21 46 20.5	-13 25 40.2	09 32 10.5
14	07 25	12 41	17 57	10 32	73	21 50 15.5	-13 05 24.8	09 36 07.0
15	07 24	12 41	17 58	10 34	74	21 54 09.8	-12 44 56.6	09 40 03.6
16	07 22	12 41	17 59	10 37	74	21 58 03.3	-12 24 15.9	09 44 00.1
17	07 21	12 41	18 01	10 40	75	22 01 56.2	-12 03 23.3	09 47 56.7
18	07 20	12 41	18 02	10 42	75	22 05 48.4	-11 42 19.2	09 51 53.3
19	07 18	12 40	18 03	10 45	76	22 09 39.8	-11 21 04.0	09 55 49.8
20	07 17	12 40	18 05	10 48	76	22 13 30.6	-10 59 38.1	09 59 46.4
21	07 15	12 40	18 06	10 51	77	22 17 20.7	-10 38 02.0	10 03 42.9
22	07 14	12 40	18 07	10 53	77	22 21 10.1	-10 16 16.0	10 07 39.5
23	07 12	12 40	18 08	10 56	78	22 24 59.0	-09 54 20.7	10 11 36.0
24	07 11	12 40	18 10	10 59	78	22 28 47.1	-09 32 16.5	10 15 32.6
25	07 09	12 40	18 11	11 02	79	22 32 34.7	-09 10 03.7	10 19 29.1
26	07 07	12 39	18 12	11 05	79	22 36 21.7	-08 47 42.9	10 23 25.7
27	07 06	12 39	18 13	11 07	80	22 40 08.1	-08 25 14.3	10 27 22.3
28	07 04	12 39	18 15	11 11	80	22 43 53.9	-08 02 38.5	10 31 18.8

ЛУНА февруари

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	17 08	–	–	07 35	08 09 48.7	+23 28 18.0	57.8	99
02	18 25	00 44	66	08 06	09 07 38.3	+18 48 03.0	58.3	100
03	19 39	01 35	60	08 31	10 00 59.1	+13 12 11.8	59.0	99
04	20 49	02 23	54	08 53	10 50 34.3	+07 06 32.1	59.8	95
05	21 56	03 07	47	09 13	11 37 28.9	+00 52 30.0	60.6	89
06	23 02	03 49	41	09 32	12 22 52.9	–05 13 04.9	61.4	82
07	–	04 32	35	09 52	13 07 52.4	–10 57 00.8	62.1	74
08	00 07	05 15	30	10 14	13 53 26.9	–16 08 21.3	62.8	65
09	01 12	05 59	25	10 39	14 40 25.7	–20 37 10.8	63.2	55
10	02 17	06 46	22	11 10	15 29 23.3	–24 13 42.2	63.5	46
11	03 20	07 36	19	11 49	16 20 33.2	–26 48 05.7	63.5	36
12	04 18	08 27	18	12 36	17 13 40.9	–28 11 09.1	63.3	28
13	05 10	09 20	18	13 31	18 08 03.4	–28 15 45.3	63.0	20
14	05 54	10 12	20	14 35	19 02 38.8	–26 58 37.4	62.5	12
15	06 30	11 03	24	15 43	19 56 25.1	–24 21 28.4	61.9	7
16	06 59	11 52	28	16 54	20 48 39.3	–20 31 04.8	61.3	3
17	07 25	12 39	33	18 04	21 39 07.8	–15 38 20.3	60.7	0
18	07 47	13 25	40	19 15	22 28 06.4	–09 57 02.1	60.1	1
19	08 07	14 11	46	20 27	23 16 14.3	–03 42 52.7	59.5	3
20	08 28	14 57	53	21 40	00 04 26.1	+02 46 59.0	59.1	7
21	08 50	15 45	60	22 55	00 53 45.8	+09 14 00.3	58.7	14
22	09 15	16 36	66	–	01 45 19.5	+15 18 02.8	58.4	23
23	09 46	17 31	71	00 12	02 40 05.1	+20 37 12.9	58.2	33
24	10 25	18 31	74	01 30	03 38 34.1	+24 48 27.4	58.1	44
25	11 15	19 33	75	02 45	04 40 28.7	+27 29 49.6	58.1	56
26	12 17	20 36	75	03 53	05 44 26.7	+28 24 53.9	58.1	67
27	13 30	21 36	72	04 48	06 48 17.2	+27 27 51.3	58.3	77
28	14 46	22 33	68	05 32	07 49 48.8	+24 45 52.8	58.5	86

СЛЪНЦЕ

март

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 03	12 39	18 16	11 13	81	22 47 39.2	-07 39 55.7	10 35 15.4
02	07 01	12 39	18 17	11 16	81	22 51 23.9	-07 17 06.5	10 39 11.9
03	06 59	12 39	18 18	11 19	82	22 55 08.2	-06 54 11.0	10 43 08.5
04	06 58	12 38	18 20	11 22	82	22 58 52.0	-06 31 09.7	10 47 05.0
05	06 56	12 38	18 21	11 25	83	23 02 35.3	-06 08 03.0	10 51 01.6
06	06 54	12 38	18 22	11 28	83	23 06 18.2	-05 44 51.1	10 54 58.1
07	06 53	12 38	18 23	11 30	84	23 10 00.7	-05 21 34.4	10 58 54.7
08	06 51	12 37	18 24	11 33	84	23 13 42.8	-04 58 13.4	11 02 51.3
09	06 49	12 37	18 26	11 37	85	23 17 24.5	-04 34 48.3	11 06 47.8
10	06 48	12 37	18 27	11 39	85	23 21 05.9	-04 11 19.6	11 10 44.4
11	06 46	12 37	18 28	11 42	86	23 24 47.0	-03 47 47.6	11 14 40.9
12	06 44	12 36	18 29	11 45	87	23 28 27.8	-03 24 12.7	11 18 37.5
13	06 42	12 36	18 30	11 48	87	23 32 08.3	-03 00 35.3	11 22 34.0
14	06 41	12 36	18 32	11 51	88	23 35 48.5	-02 36 55.7	11 26 30.6
15	06 39	12 36	18 33	11 54	88	23 39 28.5	-02 13 14.4	11 30 27.1
16	06 37	12 35	18 34	11 57	89	23 43 08.2	-01 49 31.8	11 34 23.7
17	06 36	12 35	18 35	11 59	89	23 46 47.8	-01 25 48.2	11 38 20.3
18	06 34	12 35	18 36	12 02	90	23 50 27.1	-01 02 04.0	11 42 16.8
19	06 32	12 34	18 37	12 05	90	23 54 06.3	-00 38 19.7	11 46 13.4
20	06 30	12 34	18 39	12 09	91	23 57 45.3	-00 14 35.5	11 50 09.9
21	06 29	12 34	18 40	12 11	91	00 01 24.2	+00 09 08.0	11 54 06.5
22	06 27	12 33	18 41	12 14	92	00 05 03.0	+00 32 50.5	11 58 03.0
23	06 25	12 33	18 42	12 17	92	00 08 41.6	+00 56 31.7	12 01 59.6
24	06 23	12 33	18 43	12 20	93	00 12 20.2	+01 20 11.0	12 05 56.1
25	06 21	12 33	18 44	12 23	93	00 15 58.7	+01 43 48.3	12 09 52.7
26	06 20	12 32	18 46	12 26	94	00 19 37.2	+02 07 23.0	12 13 49.3
27	06 18	12 32	18 47	12 29	95	00 23 15.6	+02 30 54.8	12 17 45.8
28	06 16	12 32	18 48	12 32	95	00 26 54.0	+02 54 23.3	12 21 42.4
29	07 14	13 31	19 49	12 35	96	00 30 32.5	+03 17 48.3	12 25 38.9
30	07 13	13 31	19 50	12 37	96	00 34 10.9	+03 41 09.4	12 29 35.5
31	07 11	13 31	19 51	12 40	97	00 37 49.4	+04 04 26.2	12 33 32.0

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	16 03	23 25	63	06 05	08 47 38.4	+20 36 48.0	58.8	93
02	17 17	–	–	06 33	09 41 25.9	+15 23 48.4	59.2	97
03	18 28	00 13	57	06 55	10 31 40.2	+09 30 37.5	59.8	100
04	19 37	00 58	50	07 15	11 19 15.6	+03 18 45.3	60.4	99
05	20 44	01 42	44	07 35	12 05 14.9	–02 53 25.0	61.0	97
06	21 50	02 24	38	07 54	12 50 40.1	–08 50 26.4	61.7	93
07	22 56	03 08	32	08 16	13 36 27.5	–14 19 09.7	62.3	87
08	–	03 52	27	08 40	14 23 24.6	–19 07 57.7	62.8	80
09	00 02	04 39	23	09 09	15 12 05.6	–23 06 09.4	63.2	72
10	01 06	05 27	20	09 44	16 02 45.8	–26 03 47.2	63.4	63
11	02 07	06 18	18	10 27	16 55 16.4	–27 51 58.0	63.5	54
12	03 01	07 09	18	11 19	17 49 02.8	–28 23 50.9	63.3	45
13	03 48	08 01	19	12 19	18 43 12.6	–27 35 47.0	62.9	35
14	04 27	08 53	22	13 24	19 36 49.9	–25 28 11.2	62.3	26
15	04 59	09 42	26	14 33	20 29 13.3	–22 05 37.9	61.6	18
16	05 26	10 30	31	15 44	21 20 06.3	–17 36 18.9	60.8	11
17	05 49	11 17	37	16 56	22 09 39.8	–12 11 23.1	60.0	5
18	06 11	12 03	43	18 08	22 58 27.7	–06 04 33.5	59.3	1
19	06 32	12 50	50	19 21	23 47 20.6	+00 27 51.7	58.6	0
20	06 54	13 38	57	20 38	00 37 19.5	+07 06 45.9	58.1	1
21	07 18	14 30	64	21 57	01 29 28.9	+13 30 07.3	57.8	5
22	07 48	15 25	69	23 17	02 24 45.3	+19 13 20.9	57.6	11
23	08 25	16 25	73	–	03 23 39.6	+23 50 41.9	57.6	20
24	09 12	17 27	75	00 35	04 25 53.2	+26 58 18.6	57.7	30
25	10 11	18 30	75	01 46	05 30 03.8	+28 18 58.5	58.0	41
26	11 20	19 31	73	02 45	06 34 00.7	+27 46 56.9	58.3	52
27	12 35	20 28	70	03 32	07 35 33.7	+25 29 32.3	58.7	64
28	13 50	21 20	65	04 08	08 33 20.4	+21 44 03.2	59.2	74
29	16 03	23 08	59	05 36	09 27 02.0	+16 52 21.0	59.6	83
30	17 14	23 53	53	05 59	10 17 07.3	+11 16 21.8	60.1	90
31	18 22	–	–	06 20	11 04 31.0	+05 15 55.8	60.7	95

СЛЪНЦЕ април

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 09	13 30	19 52	12 43	97	00 41 28.0	+04 27 38.5	12 37 28.6
02	07 08	13 30	19 54	12 46	98	00 45 06.7	+04 50 46.0	12 41 25.1
03	07 06	13 30	19 55	12 49	98	00 48 45.5	+05 13 48.2	12 45 21.7
04	07 04	13 30	19 56	12 52	99	00 52 24.4	+05 36 45.0	12 49 18.3
05	07 02	13 29	19 57	12 55	99	00 56 03.6	+05 59 36.0	12 53 14.8
06	07 01	13 29	19 58	12 57	100	00 59 42.9	+06 22 20.8	12 57 11.4
07	06 59	13 29	19 59	13 00	100	01 03 22.4	+06 44 59.2	13 01 07.9
08	06 57	13 28	20 00	13 03	101	01 07 02.1	+07 07 30.8	13 05 04.5
09	06 56	13 28	20 02	13 06	101	01 10 42.1	+07 29 55.2	13 09 01.0
10	06 54	13 28	20 03	13 09	102	01 14 22.4	+07 52 12.2	13 12 57.6
11	06 52	13 28	20 04	13 12	102	01 18 03.0	+08 14 21.3	13 16 54.1
12	06 51	13 27	20 05	13 14	103	01 21 43.8	+08 36 22.2	13 20 50.7
13	06 49	13 27	20 06	13 17	103	01 25 25.0	+08 58 14.7	13 24 47.2
14	06 47	13 27	20 07	13 20	104	01 29 06.5	+09 19 58.2	13 28 43.8
15	06 46	13 27	20 08	13 22	104	01 32 48.3	+09 41 32.5	13 32 40.4
16	06 44	13 26	20 10	13 26	105	01 36 30.5	+10 02 57.2	13 36 36.9
17	06 42	13 26	20 11	13 29	105	01 40 13.1	+10 24 11.9	13 40 33.5
18	06 41	13 26	20 12	13 31	106	01 43 56.0	+10 45 16.3	13 44 30.0
19	06 39	13 26	20 13	13 34	106	01 47 39.4	+11 06 10.0	13 48 26.6
20	06 38	13 26	20 14	13 36	107	01 51 23.2	+11 26 52.7	13 52 23.1
21	06 36	13 25	20 15	13 39	107	01 55 07.3	+11 47 24.0	13 56 19.7
22	06 35	13 25	20 16	13 41	108	01 58 51.9	+12 07 43.6	14 00 16.2
23	06 33	13 25	20 18	13 45	108	02 02 37.0	+12 27 51.0	14 04 12.8
24	06 32	13 25	20 19	13 47	109	02 06 22.4	+12 47 46.1	14 08 09.4
25	06 30	13 25	20 20	13 50	109	02 10 08.3	+13 07 28.3	14 12 05.9
26	06 29	13 24	20 21	13 52	110	02 13 54.7	+13 26 57.5	14 16 02.5
27	06 27	13 24	20 22	13 55	110	02 17 41.5	+13 46 13.2	14 19 59.0
28	06 26	13 24	20 23	13 57	110	02 21 28.9	+14 05 15.3	14 23 55.6
29	06 24	13 24	20 24	14 00	111	02 25 16.7	+14 24 03.3	14 27 52.1
30	06 23	13 24	20 26	14 03	111	02 29 05.0	+14 42 37.1	14 31 48.7

ЛУНА април

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	19 29	00 37	46	06 39	11 50 15.8	-00 51 36.5	61.2	99
02	20 35	01 19	40	06 59	12 35 23.7	-06 51 01.0	61.7	100
03	21 41	02 02	34	07 19	13 20 51.1	-12 28 33.5	62.2	99
04	22 47	02 46	29	07 42	14 07 25.5	-17 31 30.4	62.7	96
05	23 52	03 32	25	08 09	14 55 41.5	-21 47 53.2	63.1	92
06	–	04 20	21	08 42	15 45 55.0	-25 06 35.3	63.4	86
07	00 55	05 10	19	09 22	16 37 58.1	-27 17 57.1	63.6	79
08	01 52	06 01	18	10 10	17 31 17.4	-28 14 44.5	63.5	71
09	02 41	06 52	19	11 06	18 25 01.5	-27 53 12.1	63.3	62
10	03 23	07 43	21	12 08	19 18 15.0	-26 13 35.9	62.9	52
11	03 57	08 32	24	13 15	20 10 15.9	-23 19 58.6	62.3	42
12	04 25	09 20	29	14 24	21 00 47.0	-19 19 18.8	61.6	33
13	04 50	10 06	34	15 33	21 49 57.6	-14 20 40.4	60.7	24
14	05 12	10 52	40	16 44	22 38 20.8	-08 34 55.1	59.8	15
15	05 33	11 38	47	17 57	23 26 47.2	-02 15 06.5	58.9	8
16	05 54	12 26	54	19 12	00 16 19.7	+04 22 33.0	58.1	3
17	06 18	13 17	61	20 31	01 08 07.4	+10 57 40.1	57.4	0
18	06 46	14 12	67	21 54	02 03 15.9	+17 05 09.7	57.0	1
19	07 21	15 12	71	23 16	03 02 28.8	+22 16 11.9	56.8	4
20	08 05	16 15	74	–	04 05 39.6	+26 01 37.3	56.8	9
21	09 02	17 21	75	00 33	05 11 27.4	+27 58 15.8	57.1	17
22	10 10	18 24	74	01 38	06 17 26.2	+27 56 00.2	57.6	27
23	11 25	19 23	71	02 30	07 20 59.2	+26 00 57.4	58.1	38
24	12 41	20 17	66	03 09	08 20 21.9	+22 31 57.2	58.8	49
25	13 55	21 07	61	03 40	09 15 05.9	+17 53 11.1	59.5	60
26	15 05	21 52	55	04 05	10 05 41.7	+12 28 09.3	60.1	70
27	16 13	22 35	48	04 26	10 53 09.4	+06 36 59.6	60.8	79
28	17 19	23 17	42	04 45	11 38 38.6	+00 36 20.4	61.4	87
29	18 24	23 59	36	05 04	12 23 16.8	-05 19 40.8	61.9	93
30	19 30	–	–	05 24	13 08 05.4	-10 58 20.2	62.4	97

СЛЪНЦЕ

май

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	06 21	13 24	20 27	14 06	112	02 32 53.9	+15 00 56.3	14 35 45.2
02	06 20	13 24	20 28	14 08	112	02 36 43.3	+15 19 00.6	14 39 41.8
03	06 19	13 23	20 29	14 10	113	02 40 33.2	+15 36 49.8	14 43 38.4
04	06 17	13 23	20 30	14 13	113	02 44 23.7	+15 54 23.6	14 47 34.9
05	06 16	13 23	20 31	14 15	113	02 48 14.8	+16 11 41.5	14 51 31.5
06	06 15	13 23	20 32	14 17	114	02 52 06.4	+16 28 43.5	14 55 28.0
07	06 14	13 23	20 33	14 19	114	02 55 58.6	+16 45 29.0	14 59 24.6
08	06 12	13 23	20 35	14 23	115	02 59 51.3	+17 01 57.9	15 03 21.1
09	06 11	13 23	20 36	14 25	115	03 03 44.7	+17 18 09.9	15 07 17.7
10	06 10	13 23	20 37	14 27	115	03 07 38.7	+17 34 04.6	15 11 14.2
11	06 09	13 23	20 38	14 29	116	03 11 33.2	+17 49 41.6	15 15 10.8
12	06 08	13 23	20 39	14 31	116	03 15 28.3	+18 05 00.8	15 19 07.4
13	06 07	13 23	20 40	14 33	116	03 19 24.0	+18 20 01.8	15 23 03.9
14	06 06	13 23	20 41	14 35	117	03 23 20.3	+18 34 44.3	15 27 00.5
15	06 05	13 23	20 42	14 37	117	03 27 17.2	+18 49 07.9	15 30 57.0
16	06 04	13 23	20 43	14 39	117	03 31 14.7	+19 03 12.5	15 34 53.6
17	06 03	13 23	20 44	14 41	118	03 35 12.7	+19 16 57.7	15 38 50.1
18	06 02	13 23	20 45	14 43	118	03 39 11.3	+19 30 23.3	15 42 46.7
19	06 01	13 23	20 46	14 45	118	03 43 10.5	+19 43 28.9	15 46 43.2
20	06 00	13 23	20 47	14 47	119	03 47 10.2	+19 56 14.2	15 50 39.8
21	05 59	13 23	20 48	14 49	119	03 51 10.4	+20 08 39.1	15 54 36.4
22	05 58	13 23	20 49	14 51	119	03 55 11.2	+20 20 43.3	15 58 32.9
23	05 57	13 23	20 50	14 53	120	03 59 12.4	+20 32 26.4	16 02 29.5
24	05 56	13 23	20 51	14 55	120	04 03 14.1	+20 43 48.3	16 06 26.0
25	05 56	13 24	20 52	14 56	120	04 07 16.3	+20 54 48.7	16 10 22.6
26	05 55	13 24	20 53	14 58	120	04 11 19.0	+21 05 27.4	16 14 19.1
27	05 54	13 24	20 54	15 00	121	04 15 22.2	+21 15 44.2	16 18 15.7
28	05 54	13 24	20 55	15 01	121	04 19 25.8	+21 25 39.0	16 22 12.2
29	05 53	13 24	20 55	15 02	121	04 23 29.9	+21 35 11.5	16 26 08.8
30	05 53	13 24	20 56	15 03	121	04 27 34.4	+21 44 21.6	16 30 05.4
31	05 52	13 24	20 57	15 05	122	04 31 39.3	+21 53 09.1	16 34 01.9

ЛУНА

май

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	%
1	20 35	00 42	31	05 46	13 53 56.7	-16 07 26.5	62.8	99
2	21 41	01 27	26	06 11	14 41 29.9	-20 34 55.7	63.2	100
3	22 44	02 14	22	06 42	15 31 05.7	-24 08 59.9	63.5	98
4	23 43	03 03	20	07 19	16 22 40.0	-26 38 53.4	63.6	95
5	–	03 54	19	08 04	17 15 40.9	-27 56 10.9	63.7	90
6	00 35	04 46	19	08 58	18 09 14.4	-27 56 11.6	63.6	84
7	01 19	05 36	20	09 58	19 02 19.6	-26 38 47.7	63.4	77
8	01 55	06 26	23	11 02	19 54 07.5	-24 08 07.2	63.0	68
9	02 25	07 13	27	12 08	20 44 14.1	-20 31 21.8	62.4	59
10	02 51	07 59	32	13 16	21 32 44.5	-15 57 25.1	61.7	49
11	03 13	08 43	37	14 24	22 20 09.3	-10 36 03.6	60.8	39
12	03 34	09 28	44	15 34	23 07 18.0	-04 38 00.2	59.8	29
13	03 55	10 14	51	16 46	23 55 14.5	+01 44 09.4	58.9	20
14	04 17	11 02	57	18 02	00 45 12.2	+08 14 25.4	57.9	11
15	04 43	11 55	64	19 23	01 38 27.9	+14 31 43.6	57.1	5
16	05 14	12 53	69	20 47	02 36 07.1	+20 09 03.2	56.6	1
17	05 54	13 56	73	22 08	03 38 36.6	+24 34 53.6	56.3	0
18	06 47	15 03	75	23 22	04 45 07.8	+27 18 46.3	56.2	2
19	07 52	16 10	75	–	05 53 20.9	+28 00 34.7	56.5	7
20	09 08	17 13	72	00 21	07 00 06.6	+26 38 36.5	57.0	15
21	10 26	18 11	68	01 07	08 02 50.0	+23 29 31.9	57.7	24
22	11 43	19 03	62	01 41	09 00 24.2	+19 00 15.4	58.5	34
23	12 56	19 50	56	02 08	09 53 04.0	+13 38 38.4	59.4	45
24	14 06	20 34	50	02 31	10 41 49.6	+07 48 20.5	60.3	56
25	15 12	21 17	44	02 51	11 27 57.1	+01 47 50.0	61.1	66
26	16 17	21 58	38	03 10	12 12 42.0	-04 08 27.6	61.8	75
27	17 22	22 41	32	03 30	12 57 13.3	-09 48 30.6	62.4	83
28	18 27	23 25	27	03 51	13 42 30.2	-15 01 14.5	62.9	90
29	19 32	–	–	04 15	14 29 19.9	-19 35 36.1	63.3	95
30	20 36	00 11	23	04 44	15 18 11.6	-23 20 17.4	63.5	98
31	21 36	00 59	21	05 19	16 09 10.1	-26 04 16.7	63.7	99

СЛЪНЦЕ

Юни

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	05 51	13 24	20 58	15 07	122	04 35 44.7	+22 01 33.7	16 37 58.5
02	05 51	13 25	20 59	15 08	122	04 39 50.4	+22 09 35.4	16 41 55.0
03	05 51	13 25	20 59	15 08	122	04 43 56.6	+22 17 13.9	16 45 51.6
04	05 50	13 25	21 00	15 10	122	04 48 03.1	+22 24 29.2	16 49 48.1
05	05 50	13 25	21 01	15 11	122	04 52 10.0	+22 31 20.9	16 53 44.7
06	05 49	13 25	21 01	15 12	123	04 56 17.2	+22 37 49.1	16 57 41.2
07	05 49	13 25	21 02	15 13	123	05 00 24.8	+22 43 53.4	17 01 37.8
08	05 49	13 26	21 03	15 14	123	05 04 32.6	+22 49 33.9	17 05 34.4
09	05 49	13 26	21 03	15 14	123	05 08 40.7	+22 54 50.2	17 09 30.9
10	05 48	13 26	21 04	15 16	123	05 12 49.2	+22 59 42.4	17 13 27.5
11	05 48	13 26	21 04	15 16	123	05 16 57.8	+23 04 10.3	17 17 24.0
12	05 48	13 26	21 05	15 17	123	05 21 06.7	+23 08 13.7	17 21 20.6
13	05 48	13 27	21 05	15 17	123	05 25 15.8	+23 11 52.7	17 25 17.1
14	05 48	13 27	21 06	15 18	123	05 29 25.1	+23 15 07.0	17 29 13.7
15	05 48	13 27	21 06	15 18	124	05 33 34.5	+23 17 56.7	17 33 10.2
16	05 48	13 27	21 07	15 19	124	05 37 44.1	+23 20 21.8	17 37 06.8
17	05 48	13 28	21 07	15 19	124	05 41 53.7	+23 22 22.1	17 41 03.3
18	05 48	13 28	21 07	15 19	124	05 46 03.4	+23 23 57.6	17 44 59.9
19	05 48	13 28	21 08	15 20	124	05 50 13.1	+23 25 08.2	17 48 56.5
20	05 49	13 28	21 08	15 19	124	05 54 22.8	+23 25 54.1	17 52 53.0
21	05 49	13 28	21 08	15 19	124	05 58 32.5	+23 26 15.1	17 56 49.6
22	05 49	13 29	21 08	15 19	124	06 02 42.2	+23 26 11.2	18 00 46.1
23	05 49	13 29	21 08	15 19	124	06 06 51.8	+23 25 42.6	18 04 42.7
24	05 50	13 29	21 09	15 19	124	06 11 01.3	+23 24 49.2	18 08 39.2
25	05 50	13 29	21 09	15 19	124	06 15 10.6	+23 23 31.1	18 12 35.8
26	05 50	13 30	21 09	15 19	124	06 19 19.9	+23 21 48.3	18 16 32.3
27	05 51	13 30	21 09	15 18	123	06 23 29.0	+23 19 40.9	18 20 28.9
28	05 51	13 30	21 09	15 18	123	06 27 37.9	+23 17 08.9	18 24 25.5
29	05 51	13 30	21 09	15 18	123	06 31 46.7	+23 14 12.5	18 28 22.0
30	05 52	13 30	21 09	15 17	123	06 35 55.2	+23 10 51.7	18 32 18.6

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	22 30	01 50	19	06 02	17 01 50.6	-27 38 08.2	63.8	100
02	23 17	02 41	19	06 53	17 55 21.4	-27 55 46.8	63.7	98
03	23 55	03 32	20	07 51	18 48 36.9	-26 55 50.8	63.6	94
04	–	04 22	22	08 53	19 40 38.3	-24 41 55.7	63.3	89
05	00 27	05 09	26	09 59	20 30 50.4	-21 21 28.7	62.9	82
06	00 53	05 55	30	11 05	21 19 08.4	-17 04 06.9	62.4	74
07	01 16	06 39	36	12 11	22 05 55.8	-12 00 13.0	61.7	64
08	01 37	07 22	42	13 18	22 51 57.1	-06 20 20.7	60.9	55
09	01 57	08 06	48	14 27	23 38 12.4	-00 15 37.5	60.0	44
10	02 18	08 51	54	15 39	00 25 53.4	+06 01 05.4	59.1	33
11	02 41	09 41	61	16 55	01 16 19.2	+12 13 28.7	58.1	23
12	03 08	10 35	67	18 16	02 10 48.4	+17 59 56.3	57.3	14
13	03 43	11 34	71	19 38	03 10 19.5	+22 52 47.0	56.6	7
14	04 29	12 40	74	20 57	04 14 55.6	+26 20 27.7	56.2	2
15	05 29	13 48	75	22 04	05 23 07.4	+27 54 45.8	56.1	0
16	06 42	14 54	73	22 57	06 31 56.3	+27 21 28.9	56.2	1
17	08 02	15 57	70	23 38	07 38 05.1	+24 47 13.2	56.7	5
18	09 23	16 53	64	–	08 39 24.9	+20 35 56.1	57.4	12
19	10 40	17 44	58	00 09	09 35 25.5	+15 18 34.5	58.2	21
20	11 53	18 31	52	00 34	10 26 48.0	+09 24 05.9	59.2	30
21	13 02	19 14	46	00 55	11 14 45.7	+03 15 38.3	60.1	41
22	14 09	19 57	40	01 15	12 00 38.6	-02 49 27.6	61.0	51
23	15 14	20 39	34	01 34	12 45 41.9	-08 37 59.4	61.9	61
24	16 19	21 23	29	01 55	13 31 01.7	-13 58 60.0	62.5	70
25	17 24	22 08	25	02 18	14 17 32.3	-18 42 19.0	63.1	79
26	18 28	22 56	21	02 46	15 05 51.9	-22 37 41.5	63.4	86
27	19 30	23 46	19	03 19	15 56 16.2	-25 34 46.8	63.7	92
28	20 26	–	–	03 59	16 48 32.3	-27 24 02.5	63.8	96
29	21 15	00 37	19	04 48	17 41 57.4	-27 58 22.5	63.7	99
30	21 56	01 28	19	05 44	18 35 28.4	-27 14 52.6	63.6	100

СЛЪНЦЕ

Юли

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	05 52	13 31	21 08	15 16	123	06 40 03.5	+23 07 06.6	18 36 15.1
02	05 53	13 31	21 08	15 15	123	06 44 11.5	+23 02 57.2	18 40 11.7
03	05 54	13 31	21 08	15 14	123	06 48 19.3	+22 58 23.8	18 44 08.2
04	05 54	13 31	21 08	15 14	123	06 52 26.7	+22 53 26.3	18 48 04.8
05	05 55	13 31	21 07	15 12	123	06 56 33.9	+22 48 04.9	18 52 01.3
06	05 55	13 31	21 07	15 12	122	07 00 40.8	+22 42 19.7	18 55 57.9
07	05 56	13 32	21 07	15 11	122	07 04 47.3	+22 36 10.7	18 59 54.5
08	05 57	13 32	21 06	15 09	122	07 08 53.4	+22 29 38.3	19 03 51.0
09	05 57	13 32	21 06	15 09	122	07 12 59.2	+22 22 42.4	19 07 47.6
10	05 58	13 32	21 06	15 08	122	07 17 04.6	+22 15 23.2	19 11 44.1
11	05 59	13 32	21 05	15 06	122	07 21 09.6	+22 07 40.9	19 15 40.7
12	06 00	13 32	21 05	15 05	121	07 25 14.2	+21 59 35.8	19 19 37.2
13	06 00	13 32	21 04	15 04	121	07 29 18.3	+21 51 08.0	19 23 33.8
14	06 01	13 33	21 03	15 02	121	07 33 22.0	+21 42 17.7	19 27 30.3
15	06 02	13 33	21 03	15 01	121	07 37 25.2	+21 33 05.1	19 31 26.9
16	06 03	13 33	21 02	14 59	120	07 41 27.8	+21 23 30.5	19 35 23.5
17	06 04	13 33	21 01	14 57	120	07 45 29.9	+21 13 34.2	19 39 20.0
18	06 05	13 33	21 01	14 56	120	07 49 31.5	+21 03 16.2	19 43 16.6
19	06 06	13 33	21 00	14 54	120	07 53 32.6	+20 52 36.9	19 47 13.1
20	06 06	13 33	20 59	14 53	119	07 57 33.0	+20 41 36.5	19 51 09.7
21	06 07	13 33	20 58	14 51	119	08 01 32.9	+20 30 15.3	19 55 06.2
22	06 08	13 33	20 57	14 49	119	08 05 32.2	+20 18 33.5	19 59 02.8
23	06 09	13 33	20 57	14 48	119	08 09 31.0	+20 06 31.4	20 02 59.3
24	06 10	13 33	20 56	14 46	118	08 13 29.1	+19 54 09.2	20 06 55.9
25	06 11	13 33	20 55	14 44	118	08 17 26.6	+19 41 27.2	20 10 52.5
26	06 12	13 33	20 54	14 42	118	08 21 23.5	+19 28 25.6	20 14 49.0
27	06 13	13 33	20 53	14 40	117	08 25 19.9	+19 15 04.8	20 18 45.6
28	06 14	13 33	20 52	14 38	117	08 29 15.6	+19 01 25.0	20 22 42.1
29	06 15	13 33	20 51	14 36	117	08 33 10.7	+18 47 26.5	20 26 38.7
30	06 16	13 33	20 49	14 33	116	08 37 05.1	+18 33 09.4	20 30 35.2
31	06 17	13 33	20 48	14 31	116	08 40 59.0	+18 18 34.2	20 34 31.8

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	22 30	02 19	21	06 46	19 28 00.7	-25 15 43.6	63.4	99
02	22 57	03 07	24	07 51	20 18 48.3	-22 07 43.7	63.1	96
03	23 21	03 53	29	08 57	21 07 34.4	-18 00 46.4	62.6	92
04	23 42	04 37	34	10 03	21 54 31.6	-13 06 10.2	62.1	86
05	–	05 20	40	11 09	22 40 16.2	-07 35 31.8	61.5	78
06	00 02	06 03	46	12 16	23 25 41.2	-01 40 31.1	60.8	69
07	00 21	06 47	52	13 25	00 11 51.7	+04 26 35.7	60.1	59
08	00 43	07 33	59	14 37	01 00 01.5	+10 31 43.9	59.3	48
09	01 07	08 23	65	15 53	01 51 28.2	+16 17 25.3	58.5	37
10	01 38	09 18	70	17 13	02 47 21.8	+21 21 22.9	57.7	26
11	02 17	10 19	73	18 31	03 48 19.4	+25 16 31.6	57.1	17
12	03 09	11 25	75	19 43	04 53 49.8	+27 34 26.8	56.6	9
13	04 14	12 32	74	20 43	06 01 49.6	+27 53 25.8	56.4	3
14	05 32	13 37	72	21 30	07 09 13.2	+26 07 48.9	56.4	0
15	06 54	14 37	67	22 05	08 13 12.5	+22 31 19.7	56.8	1
16	08 15	15 32	61	22 33	09 12 22.2	+17 31 16.8	57.3	4
17	09 32	16 22	55	22 57	10 06 43.0	+11 38 51.0	58.1	9
18	10 45	17 08	48	23 18	10 57 09.0	+05 22 02.1	59.0	17
19	11 55	17 52	42	23 38	11 44 54.2	-00 56 58.2	60.0	26
20	13 02	18 35	36	23 59	12 31 14.4	-07 01 25.1	60.9	36
21	14 09	19 19	30	–	13 17 18.8	-12 38 25.8	61.8	46
22	15 15	20 05	26	00 21	14 04 05.8	-17 37 17.9	62.5	55
23	16 20	20 52	22	00 47	14 52 19.7	-21 48 12.1	63.0	65
24	17 22	21 41	20	01 18	15 42 25.0	-25 01 36.0	63.4	74
25	18 21	22 32	19	01 56	16 34 20.0	-27 08 31.6	63.6	82
26	19 12	23 23	19	02 42	17 27 34.1	-28 01 43.6	63.6	88
27	19 56	–	–	03 36	18 21 13.1	-27 37 13.9	63.5	94
28	20 32	00 14	20	04 37	19 14 14.7	-25 55 35.9	63.3	98
29	21 01	01 04	23	05 42	20 05 47.4	-23 02 05.1	63.0	100
30	21 26	01 51	27	06 49	20 55 24.8	-19 05 42.9	62.6	99
31	21 48	02 36	32	07 55	21 43 09.1	-14 17 49.8	62.1	98

СЛЪНЦЕ август

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	06 18	13 33	20 47	14 29	116	08 44 52.3	+18 03 40.9	20 38 28.3
02	06 19	13 33	20 46	14 27	115	08 48 45.0	+17 48 30.0	20 42 24.9
03	06 20	13 33	20 45	14 25	115	08 52 37.0	+17 33 01.6	20 46 21.5
04	06 21	13 33	20 44	14 23	114	08 56 28.5	+17 17 16.1	20 50 18.0
05	06 22	13 33	20 42	14 20	114	09 00 19.4	+17 01 13.6	20 54 14.6
06	06 23	13 33	20 41	14 18	114	09 04 09.7	+16 44 54.5	20 58 11.1
07	06 24	13 32	20 40	14 16	113	09 07 59.5	+16 28 19.0	21 02 07.7
08	06 26	13 32	20 38	14 12	113	09 11 48.6	+16 11 27.5	21 06 04.2
09	06 27	13 32	20 37	14 10	112	09 15 37.2	+15 54 20.3	21 10 00.8
10	06 28	13 32	20 36	14 08	112	09 19 25.3	+15 36 57.7	21 13 57.3
11	06 29	13 32	20 34	14 05	112	09 23 12.8	+15 19 20.0	21 17 53.9
12	06 30	13 32	20 33	14 03	111	09 26 59.7	+15 01 27.6	21 21 50.4
13	06 31	13 32	20 31	14 00	111	09 30 46.0	+14 43 20.8	21 25 47.0
14	06 32	13 31	20 30	13 58	110	09 34 31.8	+14 24 59.9	21 29 43.6
15	06 33	13 31	20 29	13 56	110	09 38 17.0	+14 06 25.4	21 33 40.1
16	06 34	13 31	20 27	13 53	109	09 42 01.7	+13 47 37.4	21 37 36.7
17	06 35	13 31	20 26	13 51	109	09 45 45.9	+13 28 36.3	21 41 33.2
18	06 36	13 31	20 24	13 48	109	09 49 29.5	+13 09 22.6	21 45 29.8
19	06 37	13 30	20 23	13 46	108	09 53 12.6	+12 49 56.4	21 49 26.3
20	06 38	13 30	20 21	13 43	108	09 56 55.2	+12 30 18.1	21 53 22.9
21	06 39	13 30	20 19	13 40	107	10 00 37.3	+12 10 28.1	21 57 19.4
22	06 41	13 30	20 18	13 37	107	10 04 19.0	+11 50 26.6	22 01 16.0
23	06 42	13 29	20 16	13 34	106	10 08 00.1	+11 30 14.1	22 05 12.6
24	06 43	13 29	20 15	13 32	106	10 11 40.8	+11 09 50.7	22 09 09.1
25	06 44	13 29	20 13	13 29	105	10 15 21.1	+10 49 16.9	22 13 05.7
26	06 45	13 28	20 11	13 26	105	10 19 00.9	+10 28 32.9	22 17 02.2
27	06 46	13 28	20 10	13 24	104	10 22 40.4	+10 07 39.0	22 20 58.8
28	06 47	13 28	20 08	13 21	104	10 26 19.4	+09 46 35.5	22 24 55.3
29	06 48	13 28	20 06	13 18	103	10 29 58.1	+09 25 22.7	22 28 51.9
30	06 49	13 27	20 05	13 16	103	10 33 36.4	+09 04 01.0	22 32 48.4
31	06 50	13 27	20 03	13 13	102	10 37 14.4	+08 42 30.4	22 36 45.0

ЛУНА август

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	22 08	03 20	38	09 02	22 29 27.0	-08 50 50.6	61.6	94
02	22 27	04 02	44	10 09	23 15 03.5	-02 57 35.7	61.0	89
03	22 48	04 46	50	11 17	00 00 56.1	+03 08 37.8	60.5	81
04	23 11	05 31	57	12 27	00 48 10.6	+09 13 30.9	59.9	72
05	23 38	06 18	63	13 40	01 37 57.6	+15 00 43.7	59.3	62
06	–	07 10	68	14 57	02 31 23.6	+20 10 51.8	58.7	51
07	00 13	08 07	72	16 14	03 29 14.9	+24 21 02.3	58.1	40
08	00 58	09 09	75	17 27	04 31 29.7	+27 06 30.3	57.6	29
09	01 55	10 14	75	18 30	05 36 53.2	+28 05 30.0	57.2	19
10	03 06	11 19	73	19 21	06 43 02.6	+27 06 35.2	57.0	10
11	04 25	12 20	70	20 01	07 47 18.4	+24 14 01.1	57.1	4
12	05 47	13 17	64	20 32	08 47 49.8	+19 46 46.1	57.3	1
13	07 06	14 09	58	20 57	09 44 01.9	+14 12 05.1	57.7	0
14	08 22	14 58	51	21 20	10 36 21.6	+07 58 27.7	58.4	2
15	09 34	15 43	45	21 40	11 25 47.9	+01 31 15.0	59.2	7
16	10 44	16 28	38	22 01	12 13 29.6	-04 48 50.4	60.0	13
17	11 53	17 13	32	22 23	13 00 33.4	-10 45 26.0	60.9	21
18	13 00	17 58	27	22 48	13 47 57.8	-16 05 24.7	61.7	30
19	14 07	18 45	23	23 17	14 36 28.8	-20 37 44.5	62.4	39
20	15 12	19 34	20	23 53	15 26 34.4	-24 12 39.4	63.0	49
21	16 12	20 25	19	–	16 18 20.0	-26 41 30.0	63.3	59
22	17 06	21 16	18	00 36	17 11 24.1	-27 57 17.6	63.5	68
23	17 53	22 08	20	01 27	18 05 02.1	-27 55 48.7	63.5	76
24	18 31	22 58	22	02 26	18 58 18.3	-26 36 37.0	63.3	84
25	19 03	23 46	26	03 29	19 50 22.6	-24 03 25.5	62.9	90
26	19 30	–	–	04 36	20 40 44.7	-20 23 37.8	62.5	95
27	19 53	00 32	30	05 43	21 29 20.4	-15 47 19.2	61.9	99
28	20 13	01 17	36	06 51	22 16 29.6	-10 26 20.8	61.4	100
29	20 33	02 00	42	07 58	23 02 50.7	-04 33 46.3	60.8	99
30	20 54	02 44	48	09 07	23 49 15.0	+01 36 13.8	60.3	96
31	21 16	03 29	55	10 17	00 36 42.5	+07 48 08.1	59.8	91

СЛЪНЦЕ сенмември

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	06 51	13 27	20 01	13 10	102	10 40 52.1	+08 20 51.5	22 40 41.6
02	06 52	13 26	20 00	13 08	101	10 44 29.5	+07 59 04.4	22 44 38.1
03	06 53	13 26	19 58	13 05	101	10 48 06.7	+07 37 09.4	22 48 34.7
04	06 54	13 26	19 56	13 02	100	10 51 43.6	+07 15 07.0	22 52 31.2
05	06 56	13 25	19 54	12 58	100	10 55 20.2	+06 52 57.2	22 56 27.8
06	06 57	13 25	19 53	12 56	99	10 58 56.7	+06 30 40.7	23 00 24.3
07	06 58	13 25	19 51	12 53	99	11 02 32.9	+06 08 17.5	23 04 20.9
08	06 59	13 24	19 49	12 50	98	11 06 09.0	+05 45 48.2	23 08 17.4
09	07 00	13 24	19 47	12 47	98	11 09 44.9	+05 23 13.1	23 12 14.0
10	07 01	13 24	19 46	12 45	97	11 13 20.7	+05 00 32.4	23 16 10.6
11	07 02	13 23	19 44	12 42	97	11 16 56.3	+04 37 46.7	23 20 07.1
12	07 03	13 23	19 42	12 39	96	11 20 31.8	+04 14 56.2	23 24 03.7
13	07 04	13 23	19 40	12 36	96	11 24 07.2	+03 52 01.2	23 28 00.2
14	07 05	13 22	19 39	12 34	95	11 27 42.5	+03 29 02.2	23 31 56.8
15	07 06	13 22	19 37	12 31	95	11 31 17.7	+03 05 59.5	23 35 53.3
16	07 07	13 22	19 35	12 28	94	11 34 52.9	+02 42 53.4	23 39 49.9
17	07 08	13 21	19 33	12 25	94	11 38 28.0	+02 19 44.2	23 43 46.4
18	07 09	13 21	19 31	12 22	93	11 42 03.1	+01 56 32.4	23 47 43.0
19	07 11	13 20	19 30	12 19	93	11 45 38.3	+01 33 18.3	23 51 39.6
20	07 12	13 20	19 28	12 16	92	11 49 13.4	+01 10 02.1	23 55 36.1
21	07 13	13 20	19 26	12 13	91	11 52 48.6	+00 46 44.3	23 59 32.7
22	07 14	13 19	19 24	12 10	91	11 56 23.9	+00 23 25.1	00 03 29.2
23	07 15	13 19	19 22	12 07	90	11 59 59.2	+00 00 05.0	00 07 25.8
24	07 16	13 19	19 21	12 05	90	12 03 34.7	-00 23 15.8	00 11 22.3
25	07 17	13 18	19 19	12 02	89	12 07 10.3	-00 46 37.0	00 15 18.9
26	07 18	13 18	19 17	11 59	89	12 10 46.0	-01 09 58.3	00 19 15.4
27	07 19	13 18	19 15	11 56	88	12 14 21.9	-01 33 19.3	00 23 12.0
28	07 20	13 17	19 14	11 54	88	12 17 58.0	-01 56 39.7	00 27 08.6
29	07 21	13 17	19 12	11 51	87	12 21 34.3	-02 19 59.2	00 31 05.1
30	07 22	13 17	19 10	11 48	87	12 25 10.9	-02 43 17.6	00 35 01.7

ЛУНА септември

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	21 42	04 16	61	11 31	01 26 16.9	+13 44 35.8	59.3	84
02	22 14	05 07	67	12 46	02 18 58.6	+19 06 00.1	58.9	75
03	22 55	06 02	71	14 03	03 15 30.4	+23 30 31.5	58.5	65
04	23 47	07 01	74	15 16	04 15 56.1	+26 35 32.8	58.2	54
05	–	08 04	75	16 21	05 19 20.1	+28 01 15.9	58.0	42
06	00 52	09 07	74	17 15	06 23 47.1	+27 36 04.4	57.8	31
07	02 06	10 08	71	17 58	07 26 59.5	+25 20 53.1	57.8	21
08	03 25	11 05	67	18 31	08 27 10.4	+21 29 11.8	57.9	12
09	04 43	11 58	61	18 58	09 23 34.5	+16 22 54.9	58.1	6
10	05 59	12 47	55	19 21	10 16 24.1	+10 27 02.7	58.5	2
11	07 12	13 34	48	19 43	11 06 26.4	+04 05 51.3	59.0	0
12	08 23	14 19	41	20 03	11 54 42.7	–02 18 58.4	59.7	1
13	09 33	15 04	35	20 25	12 42 15.6	–08 28 49.8	60.4	4
14	10 42	15 50	30	20 49	13 30 01.7	–14 07 56.1	61.2	9
15	11 50	16 37	25	21 17	14 18 46.0	–19 02 51.3	61.9	16
16	12 57	17 26	22	21 50	15 08 57.3	–23 02 05.4	62.5	24
17	14 00	18 16	19	22 30	16 00 42.5	–25 56 00.9	63.0	33
18	14 57	19 08	18	23 18	16 53 43.6	–27 37 16.1	63.3	42
19	15 47	19 59	19	–	17 47 20.1	–28 01 30.4	63.4	51
20	16 28	20 49	21	00 13	18 40 40.0	–27 08 02.1	63.4	61
21	17 03	21 38	24	01 15	19 32 55.3	–24 59 54.4	63.1	70
22	17 31	22 25	28	02 20	20 23 35.8	–21 43 21.9	62.7	78
23	17 55	23 10	33	03 27	21 12 35.5	–17 26 57.7	62.1	86
24	18 17	23 54	39	04 34	22 00 12.0	–12 20 52.7	61.4	92
25	18 37	–	–	05 42	22 47 01.4	–06 36 41.7	60.7	97
26	18 58	00 38	46	06 52	23 33 52.9	–00 27 39.3	60.0	99
27	19 20	01 24	52	08 02	00 21 44.7	+05 50 48.0	59.4	100
28	19 45	02 11	59	09 16	01 11 39.3	+12 00 28.8	58.8	98
29	20 16	03 02	65	10 33	02 04 35.7	+17 40 11.1	58.4	93
30	20 54	03 57	70	11 51	03 01 15.5	+22 26 14.7	58.2	87

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 28 47.8	-03 06 34.5	00 38 58.2
02	07 25	13 16	19 07	11 42	86	12 32 25.0	-03 29 49.5	00 42 54.8
03	07 26	13 16	19 05	11 39	85	12 36 02.5	-03 53 02.4	00 46 51.3
04	07 27	13 15	19 03	11 36	85	12 39 40.3	-04 16 12.7	00 50 47.9
05	07 28	13 15	19 01	11 33	84	12 43 18.5	-04 39 20.1	00 54 44.4
06	07 29	13 15	19 00	11 31	84	12 46 57.1	-05 02 24.2	00 58 41.0
07	07 30	13 14	18 58	11 28	83	12 50 36.1	-05 25 24.6	01 02 37.6
08	07 31	13 14	18 56	11 25	83	12 54 15.4	-05 48 20.9	01 06 34.1
09	07 33	13 14	18 55	11 22	82	12 57 55.3	-06 11 12.8	01 10 30.7
10	07 34	13 14	18 53	11 19	81	13 01 35.5	-06 33 59.7	01 14 27.2
11	07 35	13 13	18 51	11 16	81	13 05 16.3	-06 56 41.5	01 18 23.8
12	07 36	13 13	18 50	11 14	80	13 08 57.5	-07 19 17.6	01 22 20.3
13	07 37	13 13	18 48	11 11	80	13 12 39.2	-07 41 47.7	01 26 16.9
14	07 38	13 13	18 46	11 08	79	13 16 21.4	-08 04 11.3	01 30 13.4
15	07 40	13 12	18 45	11 05	79	13 20 04.2	-08 26 28.2	01 34 10.0
16	07 41	13 12	18 43	11 02	78	13 23 47.5	-08 48 37.8	01 38 06.5
17	07 42	13 12	18 41	10 59	78	13 27 31.3	-09 10 39.8	01 42 03.1
18	07 43	13 12	18 40	10 57	77	13 31 15.8	-09 32 33.9	01 45 59.7
19	07 44	13 12	18 38	10 54	77	13 35 00.8	-09 54 19.5	01 49 56.2
20	07 46	13 11	18 37	10 51	76	13 38 46.4	-10 15 56.4	01 53 52.8
21	07 47	13 11	18 35	10 48	76	13 42 32.7	-10 37 24.1	01 57 49.3
22	07 48	13 11	18 34	10 46	75	13 46 19.6	-10 58 42.3	02 01 45.9
23	07 49	13 11	18 32	10 43	75	13 50 07.1	-11 19 50.6	02 05 42.4
24	07 50	13 11	18 31	10 41	75	13 53 55.3	-11 40 48.5	02 09 39.0
25	06 52	12 11	17 29	10 37	74	13 57 44.2	-12 01 35.9	02 13 35.5
26	06 53	12 11	17 28	10 35	74	14 01 33.8	-12 22 12.2	02 17 32.1
27	06 54	12 11	17 26	10 32	73	14 05 24.2	-12 42 37.1	02 21 28.7
28	06 55	12 10	17 25	10 30	73	14 09 15.3	-13 02 50.3	02 25 25.2
29	06 57	12 10	17 24	10 27	72	14 13 07.1	-13 22 51.5	02 29 21.8
30	06 58	12 10	17 22	10 24	72	14 16 59.7	-13 42 40.1	02 33 18.3
31	06 59	12 10	17 21	10 22	71	14 20 53.2	-14 02 15.8	02 37 14.9

ЛУНА октомври

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	21 43	04 56	73	13 07	04 01 41.9	+25 54 31.8	58.0	78
02	22 44	05 58	75	14 15	05 04 59.5	+27 44 29.4	58.0	68
03	23 55	07 01	75	15 12	06 09 14.7	+27 44 27.2	58.0	57
04	–	08 02	72	15 57	07 12 12.1	+25 55 19.8	58.2	45
05	01 12	08 59	68	16 33	08 12 06.5	+22 29 58.2	58.4	34
06	02 28	09 52	63	17 01	09 08 13.2	+17 48 40.6	58.7	24
07	03 43	10 41	57	17 25	10 00 44.0	+12 14 09.9	59.0	15
08	04 56	11 27	51	17 46	10 50 25.9	+06 08 20.9	59.4	8
09	06 06	12 12	44	18 07	11 38 20.1	–00 08 51.5	59.9	3
10	07 15	12 57	38	18 28	12 25 29.9	–06 19 34.2	60.5	1
11	08 24	13 42	32	18 51	13 12 52.9	–12 07 36.7	61.0	0
12	09 33	14 29	27	19 17	14 01 16.2	–17 18 14.3	61.7	2
13	10 41	15 17	23	19 48	14 51 10.8	–21 38 07.3	62.2	6
14	11 46	16 07	20	20 25	15 42 45.8	–24 55 44.0	62.8	11
15	12 46	16 59	19	21 10	16 35 43.8	–27 02 06.6	63.2	18
16	13 39	17 50	19	22 03	17 29 23.6	–27 51 50.1	63.4	26
17	14 23	18 41	20	23 02	18 22 50.0	–27 23 42.9	63.5	35
18	15 00	19 30	23	–	19 15 11.1	–25 40 41.8	63.4	44
19	15 31	20 17	27	00 05	20 05 53.2	–22 48 56.8	63.1	53
20	15 56	21 02	31	01 10	20 54 48.2	–18 56 35.0	62.6	63
21	16 19	21 46	37	02 16	21 42 12.6	–14 12 41.9	61.9	72
22	16 39	22 29	43	03 23	22 28 42.7	–08 47 03.5	61.1	81
23	17 00	23 14	49	04 31	23 15 09.1	–02 50 32.9	60.3	88
24	17 21	–	–	05 41	00 02 32.4	+03 23 51.6	59.4	94
25	16 46	00 01	56	05 54	00 51 59.4	+09 39 51.9	58.6	98
26	17 14	–	–	07 11	01 44 36.4	+15 36 48.2	58.0	100
27	17 51	00 45	68	08 30	02 41 16.2	+20 49 32.6	57.5	99
28	18 37	01 44	72	09 50	03 42 13.9	+24 50 20.9	57.3	95
29	19 36	02 48	74	11 04	04 46 40.3	+27 13 41.2	57.2	89
30	20 46	03 52	75	12 06	05 52 33.8	+27 43 18.6	57.3	81
31	22 02	04 56	73	12 56	06 57 16.7	+26 17 53.5	57.6	71

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 00	12 10	17 20	10 20	71	14 24 47.4	-14 21 38.3	02 41 11.4
02	07 02	12 10	17 18	10 16	70	14 28 42.4	-14 40 47.0	02 45 08.0
03	07 03	12 10	17 17	10 14	70	14 32 38.3	-14 59 41.6	02 49 04.5
04	07 04	12 10	17 16	10 12	69	14 36 35.0	-15 18 21.6	02 53 01.1
05	07 05	12 10	17 15	10 10	69	14 40 32.5	-15 36 46.7	02 56 57.7
06	07 07	12 10	17 13	10 06	69	14 44 30.9	-15 54 56.3	03 00 54.2
07	07 08	12 10	17 12	10 04	68	14 48 30.1	-16 12 50.1	03 04 50.8
08	07 09	12 10	17 11	10 02	68	14 52 30.1	-16 30 27.6	03 08 47.3
09	07 10	12 10	17 10	10 00	67	14 56 31.1	-16 47 48.4	03 12 43.9
10	07 12	12 11	17 09	09 57	67	15 00 32.8	-17 04 52.2	03 16 40.4
11	07 13	12 11	17 08	09 55	67	15 04 35.4	-17 21 38.5	03 20 37.0
12	07 14	12 11	17 07	09 53	66	15 08 38.9	-17 38 06.8	03 24 33.5
13	07 15	12 11	17 06	09 51	66	15 12 43.2	-17 54 16.9	03 28 30.1
14	07 17	12 11	17 05	09 48	66	15 16 48.3	-18 10 08.2	03 32 26.7
15	07 18	12 11	17 04	09 46	65	15 20 54.3	-18 25 40.4	03 36 23.2
16	07 19	12 11	17 03	09 44	65	15 25 01.1	-18 40 53.1	03 40 19.8
17	07 20	12 12	17 02	09 42	64	15 29 08.7	-18 55 45.8	03 44 16.3
18	07 22	12 12	17 01	09 39	64	15 33 17.2	-19 10 18.3	03 48 12.9
19	07 23	12 12	17 01	09 38	64	15 37 26.4	-19 24 30.1	03 52 09.4
20	07 24	12 12	17 00	09 36	63	15 41 36.5	-19 38 20.9	03 56 06.0
21	07 25	12 12	16 59	09 34	63	15 45 47.3	-19 51 50.4	04 00 02.5
22	07 27	12 13	16 59	09 32	63	15 49 59.0	-20 04 58.1	04 03 59.1
23	07 28	12 13	16 58	09 30	63	15 54 11.4	-20 17 43.7	04 07 55.7
24	07 29	12 13	16 57	09 28	62	15 58 24.6	-20 30 07.0	04 11 52.2
25	07 30	12 14	16 57	09 27	62	16 02 38.6	-20 42 07.6	04 15 48.8
26	07 31	12 14	16 56	09 25	62	16 06 53.3	-20 53 45.2	04 19 45.3
27	07 32	12 14	16 56	09 24	61	16 11 08.8	-21 04 59.4	04 23 41.9
28	07 34	12 15	16 55	09 21	61	16 15 25.0	-21 15 50.1	04 27 38.4
29	07 35	12 15	16 55	09 20	61	16 19 42.0	-21 26 16.7	04 31 35.0
30	07 36	12 15	16 54	09 18	61	16 23 59.6	-21 36 19.1	04 35 31.5

ЛУНА ноември

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	23 19	05 55	69	13 34	07 58 40.2	+23 10 50.5	58.1	60
02	–	06 49	65	14 04	08 55 45.6	+18 44 27.1	58.6	49
03	00 34	07 39	59	14 29	09 48 42.5	+13 23 04.2	59.1	38
04	01 46	08 25	52	14 51	10 38 21.7	+07 28 57.6	59.7	27
05	02 56	09 10	46	15 12	11 25 50.9	+01 21 09.9	60.2	18
06	04 04	09 53	40	15 32	12 12 19.7	-04 43 56.9	60.8	11
07	05 11	10 38	34	15 54	12 58 51.9	-10 31 40.9	61.3	5
08	06 19	11 23	29	16 19	13 46 21.1	-15 48 10.6	61.8	2
09	07 26	12 11	24	16 48	14 35 25.5	-20 20 05.3	62.3	0
10	08 32	13 00	21	17 23	15 26 21.6	-23 54 54.3	62.7	1
11	09 35	13 51	19	18 05	16 18 58.0	-26 21 58.3	63.1	3
12	10 30	14 43	19	18 55	17 12 34.7	-27 33 56.6	63.4	7
13	11 18	15 34	20	19 52	18 06 12.4	-27 28 04.4	63.6	13
14	11 58	16 23	22	20 53	18 58 50.0	-26 06 33.4	63.7	19
15	12 30	17 10	25	21 57	19 49 43.1	-23 35 39.0	63.5	27
16	12 57	17 55	29	23 02	20 38 34.9	-20 04 00.4	63.2	36
17	13 20	18 38	34	–	21 25 36.6	-15 41 06.0	62.7	45
18	13 41	19 21	40	00 06	22 11 21.8	-10 36 22.5	62.0	55
19	14 01	20 04	46	01 12	22 56 40.4	-04 59 17.6	61.2	65
20	14 21	20 49	53	02 19	23 42 34.1	+00 59 49.6	60.3	74
21	14 44	21 36	59	03 29	00 30 13.1	+07 08 22.3	59.3	83
22	15 10	22 28	65	04 43	01 20 52.6	+13 09 41.0	58.4	91
23	15 43	23 26	70	06 01	02 15 43.4	+18 41 32.5	57.5	96
24	16 25	–	–	07 22	03 15 30.6	+23 16 05.5	56.9	99
25	17 20	00 29	73	08 41	04 20 00.6	+26 23 00.6	56.5	100
26	18 28	01 35	75	09 51	05 27 31.4	+27 37 08.6	56.4	97
27	19 45	02 42	74	10 48	06 35 08.5	+26 48 01.2	56.6	92
28	21 05	03 45	71	11 32	07 39 55.2	+24 04 22.7	57.0	84
29	22 23	04 43	66	12 06	08 40 05.9	+19 49 34.2	57.6	74
30	23 37	05 35	60	12 33	09 35 24.2	+14 32 10.4	58.3	64

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 28 18.0	-21 45 56.8	04 39 28.1
02	07 38	12 16	16 54	09 16	60	16 32 37.0	-21 55 09.6	04 43 24.7
03	07 39	12 16	16 54	09 15	60	16 36 56.6	-22 03 57.1	04 47 21.2
04	07 40	12 17	16 53	09 13	60	16 41 16.9	-22 12 19.2	04 51 17.8
05	07 41	12 17	16 53	09 12	60	16 45 37.8	-22 20 15.5	04 55 14.3
06	07 42	12 18	16 53	09 11	59	16 49 59.3	-22 27 45.7	04 59 10.9
07	07 43	12 18	16 53	09 10	59	16 54 21.3	-22 34 49.7	05 03 07.4
08	07 44	12 18	16 53	09 09	59	16 58 43.9	-22 41 27.2	05 07 04.0
09	07 45	12 19	16 53	09 08	59	17 03 06.9	-22 47 38.0	05 11 00.5
10	07 46	12 19	16 53	09 07	59	17 07 30.4	-22 53 21.9	05 14 57.1
11	07 47	12 20	16 53	09 06	59	17 11 54.3	-22 58 38.6	05 18 53.6
12	07 47	12 20	16 53	09 06	59	17 16 18.6	-23 03 28.1	05 22 50.2
13	07 48	12 21	16 53	09 05	59	17 20 43.2	-23 07 50.2	05 26 46.8
14	07 49	12 21	16 53	09 04	58	17 25 08.2	-23 11 44.6	05 30 43.3
15	07 50	12 22	16 54	09 04	58	17 29 33.4	-23 15 11.3	05 34 39.9
16	07 50	12 22	16 54	09 04	58	17 33 58.9	-23 18 10.2	05 38 36.4
17	07 51	12 23	16 54	09 03	58	17 38 24.6	-23 20 41.2	05 42 33.0
18	07 52	12 23	16 55	09 03	58	17 42 50.4	-23 22 44.1	05 46 29.5
19	07 52	12 24	16 55	09 03	58	17 47 16.5	-23 24 18.9	05 50 26.1
20	07 53	12 24	16 55	09 02	58	17 51 42.6	-23 25 25.6	05 54 22.6
21	07 53	12 24	16 55	09 02	58	17 56 08.8	-23 26 04.1	05 58 19.2
22	07 54	12 25	16 56	09 02	58	18 00 35.1	-23 26 14.4	06 02 15.8
23	07 55	12 26	16 57	09 02	58	18 05 01.4	-23 25 56.6	06 06 12.3
24	07 55	12 27	16 58	09 03	58	18 09 27.7	-23 25 10.6	06 10 08.9
25	07 55	12 27	16 58	09 03	58	18 13 54.0	-23 23 56.5	06 14 05.4
26	07 56	12 27	16 59	09 03	58	18 18 20.2	-23 22 14.2	06 18 02.0
27	07 56	12 28	16 59	09 03	58	18 22 46.2	-23 20 03.7	06 21 58.5
28	07 56	12 28	17 00	09 04	58	18 27 12.2	-23 17 25.2	06 25 55.1
29	07 56	12 29	17 01	09 05	58	18 31 38.0	-23 14 18.7	06 29 51.6
30	07 57	12 29	17 02	09 05	59	18 36 03.6	-23 10 44.1	06 33 48.2
31	07 57	12 30	17 03	09 06	59	18 40 29.0	-23 06 41.6	06 37 44.8

ЛУНА декември

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	–	06 23	54	12 56	10 26 35.0	+08 38 42.6	59.1	53
02	00 48	07 09	48	13 17	11 14 50.3	+02 30 49.8	59.9	42
03	01 56	07 52	41	13 37	12 01 27.2	-03 34 22.9	60.6	32
04	03 03	08 36	36	13 59	12 47 37.6	-09 22 55.2	61.3	23
05	04 10	09 21	30	14 22	13 34 23.7	-14 42 20.5	61.9	15
06	05 17	10 07	26	14 50	14 22 33.1	-19 20 42.9	62.4	9
07	06 23	10 55	22	15 22	15 12 33.6	-23 06 20.0	62.9	4
08	07 26	11 46	20	16 02	16 04 25.9	-25 48 19.1	63.2	1
09	08 24	12 37	19	16 50	16 57 39.9	-27 18 02.7	63.5	0
10	09 14	13 28	19	17 45	17 51 19.3	-27 30 51.9	63.7	1
11	09 56	14 18	21	18 45	18 44 17.8	-26 27 14.9	63.8	4
12	10 30	15 06	24	19 48	19 35 39.1	-24 12 34.3	63.8	8
13	10 59	15 51	28	20 52	20 24 53.0	-20 55 39.3	63.6	14
14	11 23	16 35	33	21 55	21 11 59.1	-16 46 51.3	63.3	21
15	11 44	17 17	38	22 59	21 57 22.6	-11 56 36.3	62.8	29
16	12 04	17 58	44	–	22 41 47.7	-06 34 49.8	62.2	38
17	12 23	18 40	50	00 03	23 26 11.6	-00 51 12.9	61.4	48
18	12 44	19 25	56	01 10	00 11 41.6	+05 03 47.7	60.5	58
19	13 07	20 13	62	02 19	00 59 32.6	+10 57 26.2	59.5	68
20	13 36	21 06	68	03 33	01 51 03.1	+16 32 45.5	58.5	78
21	14 12	22 05	72	04 51	02 47 22.0	+21 27 02.3	57.6	87
22	14 59	23 10	74	06 10	03 49 02.5	+25 11 57.4	56.8	94
23	16 01	–	–	07 26	04 55 22.7	+27 17 48.2	56.3	98
24	17 16	00 18	74	08 31	06 04 05.2	+27 22 39.0	56.0	100
25	18 38	01 25	72	09 22	07 11 54.3	+25 22 17.0	56.0	99
26	20 01	02 27	68	10 02	08 16 03.1	+21 32 45.6	56.4	94
27	21 20	03 25	63	10 33	09 15 15.4	+16 23 10.3	57.0	88
28	22 35	04 16	56	10 58	10 09 42.0	+10 25 16.9	57.8	79
29	23 46	05 04	50	11 21	11 00 23.6	+04 06 45.8	58.7	69
30	–	05 50	43	11 42	11 48 38.4	-02 10 47.7	59.7	58
31	00 55	06 34	37	12 03	12 35 43.5	-08 11 02.2	60.6	48

ДОПЪЛНИТЕЛНИ ДАННИ ЗА СЛЪНЦЕТО

2026 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	0.54194	2.061	-2.998	299.109	2306	0.98333
	6	0.54195	-0.359	-3.571	233.257	2306	0.98332
	11	0.54186	-2.759	-4.117	167.412	2306	0.98347
	16	0.54171	-5.117	-4.630	101.573	2306	0.98374
	21	0.54151	-7.411	-5.107	35.739	2306	0.98411
	26	0.54125	-9.623	-5.544	329.906	2307	0.98458
	31	0.54093	-11.736	-5.936	264.074	2307	0.98516
Февруари	5	0.54053	-13.738	-6.282	198.240	2307	0.98589
	10	0.54007	-15.618	-6.577	132.406	2307	0.98674
	15	0.53954	-17.366	-6.821	66.570	2307	0.98770
	20	0.53899	-18.974	-7.012	0.729	2307	0.98872
	25	0.53840	-20.434	-7.148	294.880	2308	0.98980
Март	2	0.53777	-21.742	-7.228	229.019	2308	0.99095
	7	0.53709	-22.891	-7.252	163.147	2308	0.99221
	12	0.53637	-23.879	-7.221	97.263	2308	0.99354
	17	0.53563	-24.701	-7.135	31.366	2308	0.99492
	22	0.53489	-25.352	-6.995	325.453	2309	0.99630
	27	0.53414	-25.830	-6.803	259.521	2309	0.99768
Април	1	0.53339	-26.132	-6.560	193.569	2309	0.99909
	6	0.53262	-26.254	-6.270	127.597	2309	1.00053
	11	0.53185	-26.195	-5.934	61.606	2309	1.00198
	16	0.53109	-25.954	-5.556	355.596	2310	1.00342
	21	0.53036	-25.528	-5.139	289.567	2310	1.00479
	26	0.52967	-24.918	-4.685	223.516	2310	1.00611
Май	1	0.52900	-24.126	-4.200	157.444	2310	1.00739
	6	0.52834	-23.155	-3.685	91.354	2310	1.00864
	11	0.52771	-22.007	-3.147	25.248	2310	1.00985
	16	0.52712	-20.689	-2.587	319.127	2311	1.01098
	21	0.52659	-19.209	-2.010	252.992	2311	1.01199
	26	0.52612	-17.577	-1.420	186.843	2311	1.01290
	31	0.52569	-15.807	-0.822	120.682	2311	1.01373
Юни	5	0.52530	-13.911	-0.219	54.511	2311	1.01448
	10	0.52495	-11.906	0.385	348.335	2312	1.01516
	15	0.52467	-9.808	0.985	282.156	2312	1.01571
	20	0.52446	-7.638	1.579	215.975	2312	1.01611
	25	0.52432	-5.416	2.161	149.790	2312	1.01638
	30	0.52423	-3.163	2.727	83.606	2312	1.01655

ДОПЪЛНИТЕЛНИ ДАННИ ЗА СЛЪНЦЕТО (продължение)

2026 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	-0.897	3.275	17.425	2312	1.01664
	10	0.52419	1.362	3.801	311.250	2313	1.01662
	15	0.52427	3.596	4.301	245.084	2313	1.01646
	20	0.52443	5.788	4.772	178.926	2313	1.01616
	25	0.52466	7.921	5.210	112.775	2313	1.01572
	30	0.52493	9.981	5.612	46.634	2313	1.01520
Август	4	0.52524	11.958	5.975	340.505	2314	1.01459
	9	0.5256	13.840	6.298	274.390	2314	1.01389
	14	0.52603	15.618	6.577	208.289	2314	1.01307
	19	0.52652	17.283	6.811	142.201	2314	1.01213
	24	0.52706	18.826	6.996	76.125	2314	1.01108
	29	0.52764	20.241	7.132	10.062	2314	1.00998
Септември	3	0.52824	21.523	7.218	304.011	2315	1.00883
	8	0.52887	22.664	7.252	237.976	2315	1.00763
	13	0.52955	23.660	7.233	171.954	2315	1.00635
	18	0.53026	24.503	7.163	105.943	2315	1.00498
	23	0.53101	25.188	7.039	39.942	2315	1.00358
	28	0.53175	25.709	6.864	333.950	2316	1.00217
Октомври	3	0.5325	26.060	6.638	267.969	2316	1.00077
	8	0.53324	26.236	6.362	201.999	2316	0.99937
	13	0.53401	26.231	6.038	136.038	2316	0.99794
	18	0.53478	26.040	5.668	70.084	2316	0.99650
	23	0.53554	25.659	5.255	4.135	2316	0.99508
	28	0.53628	25.085	4.801	298.192	2317	0.99372
Ноември	2	0.53697	24.315	4.310	232.257	2317	0.99243
	7	0.53764	23.349	3.784	166.330	2317	0.99120
	12	0.53829	22.188	3.229	100.410	2317	0.99001
	17	0.53891	20.836	2.648	34.495	2317	0.98886
	22	0.53949	19.301	2.045	328.584	2318	0.98780
	27	0.54001	17.592	1.426	262.679	2318	0.98685
Декември	2	0.54045	15.720	0.794	196.781	2318	0.98603
	7	0.54085	13.703	0.156	130.892	2318	0.98532
	12	0.5412	11.559	-0.485	65.010	2318	0.98468
	17	0.54149	9.310	-1.123	359.134	2319	0.98414
	22	0.54172	6.980	-1.753	293.263	2319	0.98372
	27	0.54187	4.595	-2.369	227.398	2319	0.98346

СЪЕДИНЕНИЯ НА ПЛАНЕТИТЕ С ЛУНАТА

Дата	h m	Планета	Дата	h m	Планета				
Януари	3	23 59	Юпитер	3.7° S	Юли	7	05 38	Нептун	4.8° S
	18	16 10	Марс	2.6° N		8	00 50	Сатурн	6.7° S
	18	17 07	Меркурий	1.6° N		11	10 08	Уран	5.4° S
	19	03 01	Венера	2.1° N		11	17 39	Марс	5.3° S
	23	14 40	Сатурн	4.4° S		14	07 37	Меркурий	8.4° S
	23	17 49	Нептун	3.6° S		15	06 03	Юпитер	2.0° S
	27	20 47	Уран	5.5° S		17	19 31	Венера	2.0° N
	31	04 29	Юпитер	3.9° S					
Февруари	16	19 41	Марс	0.8° N	Август	3	10 56	Нептун	4.9° S
	18	11 20	Венера	1.7° S		4	07 11	Сатурн	7.0° S
	19	01 03	Меркурий	0.1° N		7	19 30	Уран	5.5° S
	20	01 30	Нептун	3.7° S		9	08 32	Марс	4.4° S
	20	02 03	Сатурн	4.6° S		11	15 47	Меркурий	2.1° S
	24	02 36	Уран	5.5° S		12	02 23	Юпитер	1.4° S
	27	08 24	Юпитер	4.0° S		16	11 47	Венера	2.1° N
						30	15 50	Нептун	4.9° S
				31	11 07	Сатурн	7.0° S		
Март	17	16 07	Меркурий	2.0° N	Септември	4	02 05	Уран	5.5° S
	17	23 53	Марс	1.5° S		6	21 26	Марс	3.0° S
	19	11 34	Нептун	3.8° S		8	21 11	Юпитер	0.8° S
	19	16 12	Сатурн	4.9° S		12	10 29	Меркурий	3.9° N
	20	14 38	Венера	4.6° S		14	14 11	Венера	0.5° S
	23	09 41	Уран	5.5° S		26	22 04	Нептун	4.8° S
	26	14 11	Юпитер	3.9° S		27	15 01	Сатурн	6.9° S
Април	15	22 11	Меркурий	5.2° S	Октомври	1	07 19	Уран	5.4° S
	16	00 23	Нептун	3.9° S		5	08 32	Марс	1.2° S
	16	03 46	Марс	3.7° S		6	13 16	Юпитер	0.2° S
	16	09 08	Сатурн	5.3° S		12	05 32	Венера	3.1° S
	19	11 47	Венера	4.8° S		12	23 08	Меркурий	2.1° N
	19	20 36	Уран	5.4° S		24	06 17	Нептун	4.8° S
	23	01 04	Юпитер	3.6° S		24	20 42	Сатурн	6.8° S
						28	12 25	Уран	5.2° S
					Ноември	2	16 25	Марс	1.1° N
						3	01 09	Юпитер	0.5° N
Май	13	12 12	Нептун	4.2° S	7	13 33	Венера	1.1° N	
	14	00 58	Сатурн	5.7° S	8	18 33	Меркурий	6.1° N	
	15	03 44	Марс	5.2° S	20	14 36	Нептун	5.0° S	
	17	05 50	Меркурий	4.5° S	21	03 27	Сатурн	6.8° S	
	17	08 59	Уран	5.3° S	24	20 40	Уран	5.2° S	
	19	04 49	Венера	2.9° S	30	11 16	Юпитер	1.2° N	
	20	15 37	Юпитер	3.1° S	30	21 35	Марс	3.3° N	
Юни	9	22 14	Нептун	4.5° S	Декември	5	12 45	Венера	7.2° N
	10	14 41	Сатурн	6.2° S		8	00 03	Меркурий	5.8° N
	13	00 15	Марс	5.6° S		17	23 27	Нептун	5.2° S
	13	22 09	Уран	5.3° S		18	12 19	Сатурн	6.9° S
	16	22 32	Меркурий	2.6° S		22	06 20	Уран	5.3° S
	17	09 51	Юпитер	2.5° S		27	19 31	Юпитер	1.5° N
	17	23 21	Венера	0.3° S		28	19 44	Марс	5.3° N

ПЛАНЕТНИ КОНФИГУРАЦИИ

ДОЛНИ ПЛАНЕТИ

Планета	Съединение			Максимална елонгация			
	Дата	h m	вид	Дата	h m	вид	Звездна величина
Меркурий	21 януари	17 49	горно	19 февруари	19 41	18° източна	-0.6
	7 март	13 02	долно	4 април	01 34	28° западна	0.2
	14 май	17 24	горно	15 юни	23 00	25° източна	0.4
	13 юли	04 26	долно	2 август	11 07	20° западна	0.1
	27 август	20 04	горно	12 октомври	13 03	25° източна	-0.1
	4 ноември	16 24	долно	21 ноември	01 31	20° западна	-0.6
Венера	6 януари	18 36	горно	15 август	09 32	46° източна	-4.5
	24 октомври	06 44	долно				

В таблицата са посочени основните конфигурации на планетите Меркурий и Венера през 2026 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	9 януари	13 42	19 ноември	19 49	0.7						
Юпитер	29 юли	15 18	18 ноември	11 39	-2.1	10 януари	10 42	-2.7	6 април	01 23	-2.2
Сатурн	25 март	10 55	6 юли	13 47	0.8	4 октомври	15 29	0.3	30 декември	01 28	0.8
Уран	22 май	17 27	29 август	01 19	5.7	26 ноември	00 41	5.6	16 февруари	07 02	5.7
Нептун	22 март	13 19	26 юни	01 38	7.9	26 септември	04 36	7.8	23 декември	13 37	7.9

В таблицата са посочени основните конфигурации на планетите Марс, Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун през 2026 г.

ВЗАИМНИ СЪЕДИНЕНИЯ НА ПЛАНЕТИТЕ

2026 г.	Официално време	Съединение
Дата	h	N - северно, S - южно
8 януари	6	Марс на 0.2° S от Венера
18 януари	5	Марс на 1.0° N от Меркурий
29 януари	2	Меркурий на 0.7° S от Венера
16 февруари	6	Нептун на 0.9° N от Сатурн
27 февруари	1	Меркурий на 4.7° N от Венера
7 март	14	Нептун на 0.07° S от Венера
9 март	0	Сатурн на 1.0° S от Венера
14 март	9	Меркурий на 4.0° N от Марс
13 април	13	Нептун на 0.4° S от Марс
16 април	19	Нептун на 1.4° N от Меркурий
20 април	3	Марс на 1.8° N от Меркурий
20 април	11	Сатурн на 0.5° N от Меркурий
20 април	22	Марс на 1.3° N от Сатурн
24 април	8	Уран на 0.8° S от Венера
18 май	5	Уран на 0.9° S от Меркурий
9 юни	15	Юпитер на 1.6° S от Венера
4 юли	8	Уран на 0.1° N от Марс
15 август	12	Меркурий на 0.6° N от Юпитер
5 октомври	18	Меркурий на 5.4° N от Венера
15 ноември	5	Марс на 1.3° N от Юпитер

В таблицата са посочени взаимните съединения (по ректасцензия) на планетите за 2026 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 Стрелец. Към края на януари е много близо (ъглово) до Слънцето и не се вижда. Следва период на вечерна видимост, която е оптимална към 19 февруари, когато планетата е с отрицателна звездна величина (-0.5 mag), непосредствено след края на гражданския полумрак е на около 16 градуса височина над западния хоризонт и залязва около 1.5 часа след Слънцето. Добра възможност за вечерни наблюдения на Меркурий има и към края на месец юни. Отлични условия за утринна видимост на планетата има към 2 август и към края на месец ноември, когато звездната ѝ величина е отрицателна и непосредствено преди изгрев Слънце височината ѝ над хоризонта е около 16 градуса. Меркурий може да се види и вечер към средата на месец октомври както и сутрин в началото на април, но условията за това не са много добри.

ВЕНЕРА ♀

В началото на годината Венера е в горно съединение и не може да се наблюдава. Появява се вечер още в началото на февруари, но е твърде ниско над хоризонта и се вижда трудно. Постепенно ъгловото разстояние между планетата и Слънцето нараства, което води до увеличаване на периода на вечерната ѝ видимост. През месец юли Венера се движи в границите на съзвездие Лъв като на 9 юли е в непосредствена ъглова близост до звездата Регул (α Leo). В средата на август планетата е в максимална източна елонгация и условията за вечерни наблюдения са оптимални. След тази дата ъгловото разстояние между нея и Слънцето намалява, което намалява и периода на видимост. На 24 октомври е в долно съединение и в дните около тази дата е недостъпна за наблюдение от Земята. Появява се на утринния небосклон още през ноември като условията за утринна видимост продължават да се подобряват. Пътят ѝ по небето, с изключение на възела, който описва в периода октомври-ноември, е в директна (права) посока. До края на годината Венера остава Зорница.

МАРС ♂

В началото на годината Марс е в съединение и не може да се наблюдава. Появява се на утринното небе още през средата на февруари, но е ниско над хоризонта и се вижда трудно. Поради по-дългия път от съединение към квадратура, ъгловото разстояние между него и Слънцето се променя бавно и това не променя значително условията за наблюдение на планетата – практически до средата на юли (въпреки, че вече изграва около 3 часа преди Слънцето) Марс остава ниско над хоризонта. Интересна е позицията му на небето в дните около 10 юли – Червената планета преминава ъглово близо до звездата Антарес (α Tau) и за кратко се превръща във „второ око на Бика“. Тази конфигурация може да се наблюдава рано сутрин, ниско над източния хоризонт като на 11 юли в съседство с Арес и Антарес ще е и изтъняващият сърп на Луната. През следващите месеци условията за видимост на Марс се подобряват плавно и на 19 ноември, когато е в западна квадратура, планетата се вижда вече през цялата втора половина на нощта. През 2026 година видимият път на Марс по небето е в права (директна) посока и не описва възли.

ЮПИТЕР ♃

В началото на годината Юпитер е в опозиция и се вижда добре през цялата нощ в близост до звездите Полукс и Кастор от зодиакалното съзвездие Близнаци. В началото на март планетата сменя своя видим ход по небето и ъгловото разстояние между нея и Слънцето започва да намалява. На 6 април е в източна квадратура, кулминира около моментите на залез Слънце и е видим предимно през първата половина на нощта. Периодът на видимост намалява и към края на юли, когато е в съединение, планетата се губи в лъчите на Слънцето. Появява се на утринния небосклон към средата на август, но е ниско над хоризонта. Постепенно започва да изгрява все по-рано и в дните около 18 ноември, когато е в западна квадратура, Юпитер вече е видим практически от полунощ до края на гражданския полумрак. Към края на ноември планетата отново сменя своя видим ход по небето, ъгловото разстояние между нея и Слънцето продължава да нараства и към края на годината условията за наблюдение продължават да се подобряват.

САТУРН ♄

В началото на годината, непосредствено след залез Слънце, Сатурн се намира високо на юг в близост до границата между съзвездията Водолей и Риби и може да се наблюдава от началото на гражданския полумрак до към 21^h 30^m. През телескоп се разкрива изненадващият образ на планетата с „полуизчезналия“ ѝ пръстен! На 25 март е в съединение и се губи в слънчевите лъчи. Още в началото на април планетата се появява на утринния небосклон, но е

изключително ниско над хоризонта и е практически ненаблюдаема. Условието за видимост бавно се подобряват и след средата на юли Сатурн се вижда през цялата втора половина на нощта. В края на същия месец планетата сменя своя видим ход по небето, връщайки се „назад“ почти до положението си от 20 април. В опозиция е на 4 октомври и около тази дата се вижда практически през цялата нощ. След това периодът на видимост намалява и към средата на ноември 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 2026 г. е „споделен“ между съзвездията Водолей, Кит и Риби.

УРАН ♃

В началото на годината Уран може да бъде открит на изток близо до границата на съзвездията Овен и Бик и се наблюдава повече от 9 часа след залеза на Слънцето. В края на февруари планетата е в източна квадратура, кулминира около моментите на залез Слънце и се вижда до към 1 часа след полунощ. Този период на видимост постепенно намалява и на 22 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 29 август. През октомври и ноември Уран се вижда почти през цялата нощ (опозицията е на 26 ноември). До края на годината условията за наблюдение на планетата остават много добри.

НЕПТУН ♆

И през 2026 г. видимият път на Нептун по небето е изцяло в границите на съзвездие Риби. В началото на годината планетата е в конфигурация малко след източна квадратура и може да се наблюдава до около 22^h. Ъгловото разстояние между него и Слънцето намалява и в дните около 22 март, когато е в съединение, Нептун е ненаблюдаем. След това настъпва период на утринна видимост, който постепенно нараства. През юни планетата се наблюдава предимно през втората половина на нощта (в западна квадратура е на 26 юни), а в началото на септември – през цялата нощ (опозицията е на 26 септември). Този период на видимост плавно намалява и към 23 декември, когато е в източна квадратура, Нептун се вижда от началото на гражданския полумрак до към полунощ. Към края на декември условията за наблюдение практически съвпадат с тези от началото на годината.

„ПЛАНЕТНО - ЗВЕЗДНИ“ СЪЕДИНЕНИЯ

През 2026 г. ще има интересни преминавания на планети в близост до ярки звезди, някои от които ще се случат в съседство с Луната. Тук сме описали по-интересните от тях.

На 3 януари към 22^h високо над източния хоризонт ще се виждат, относително близко разположени една до друга, планетата Юпитер (-2.7 mag), звездите Полукс (1.2 mag) и Кастор (1.6 mag) от съзвездие Близнаци, и пълният диск на Луната.

В края на февруари, малко след залеза на Слънцето, над западния хоризонт в близост една до друга ще могат да се наблюдават едновременно три планети – Сатурн (1.1 mag), Венера (-3.9 mag) и Меркурий (-0.5 mag). На 19 февруари в тяхна близост ще се намира и тънкия сърп на Луната. Препоръчваме на наблюдателите, които планират да наблюдават това явление да изберат по-високо място с чист западен хоризонт.

На 15, 16 и 17 юни ниско на запад, след залез Слънце, ще бъдат видими планетите Меркурий (1.5 mag), Юпитер (-1.8 mag) и Венера (-4.0 mag) в съседство с тънкия лунен сърп и звездите Полукс (1.2 mag) и Кастор (1.6 mag) от зодиакалното съзвездие Близнаци.

Интересна планетно-звездна конфигурация може да се наблюдава в небето рано сутрин ниско над източния хоризонт в дните около 10 юли. Тогава планетата Марс (1.3 mag) преминава ъглово близо до най-ярката звезда от съзвездие Бик – Антарес (0.9 mag) и за кратко се превръща във своеобразно „второ око на Бика“. На 11 юли в съседство с Арес (Марс) и Антарес („анти Арес“, „анти Марс“) ще е изтъняващият сърп на Луната.

В дните около 28 август – звездите Антарес (α Tau) и Бетелгейзе (α Ori), заедно с Марс ще образуват своеобразен „червен небесен триъгълник“. Добре видима и в относителна близост до тези три червени брилянта ще е ярката (0.1 mag) слънцеподобна звезда Капела (α Aur) от съзвездие Колар.

Към края на ноември в съзвездие Лъв близо до синкавата звезда Регул (1.4 mag) ще се намират червеният Марс (0.5 mag) и белстиящият в жълтеникъв отенък Юпитер (-2.2 mag). Този „цветен“ триъгълник ще започне да се забелязва още в средата на ноември и ще променя своята форма поради относително по-бързия ход по небето на планетата Марс. Препоръчваме на наблюдателите, които планират да се насладят на този „парад“ да стават около 5^h30^m всяка сутрин в дните от втората половина на ноември, когато „съединението“ на тези звезди и планети ще е високо на юг. За да бъде спектакълът още по-пълнен, на 30 ноември към тези причудлива планетно-звездна конфигурация ще се приближи и Луната.

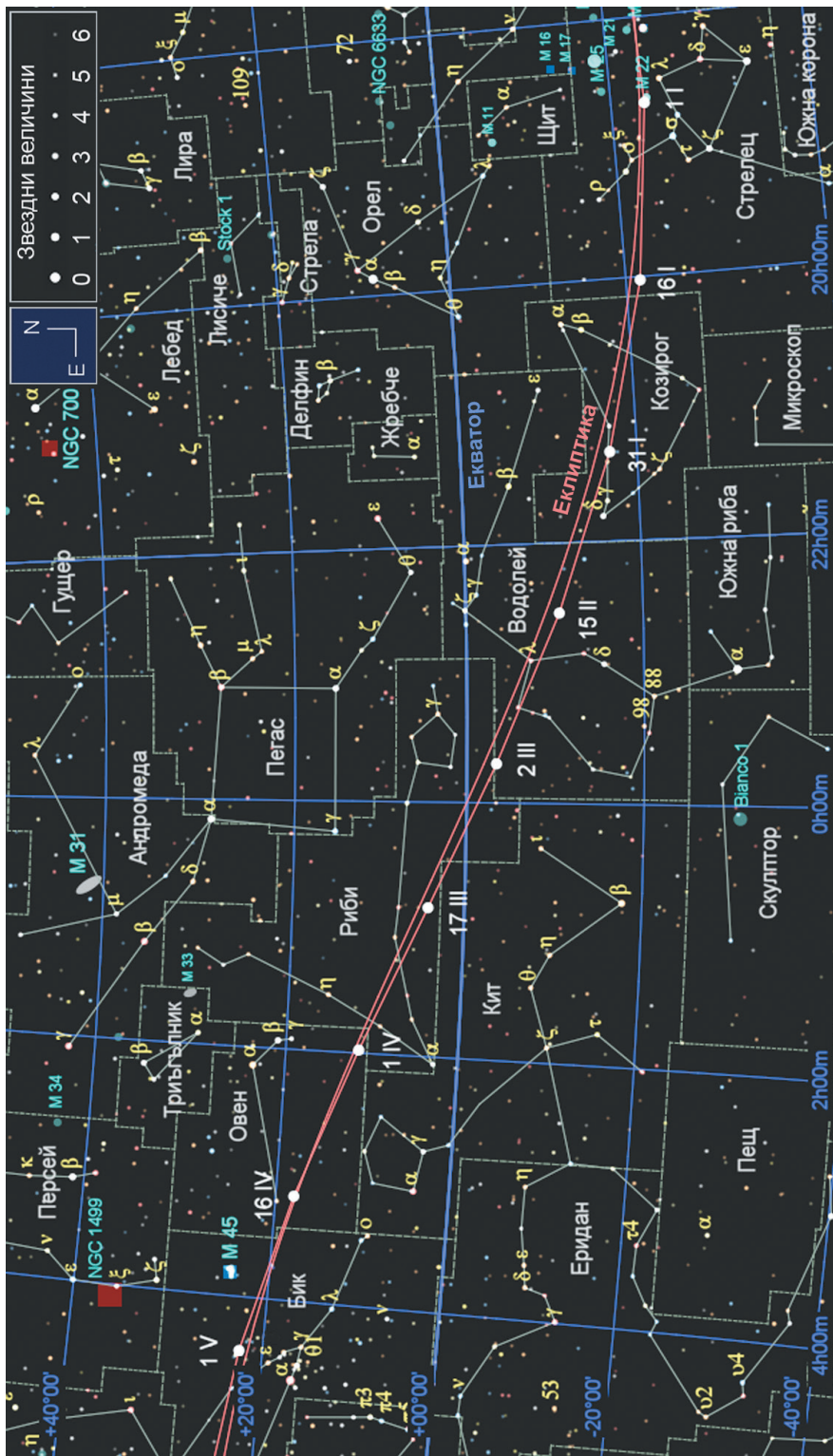
МЕРКУРИЙ

2026 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	07 12	11 39	16 06	17 52 31.5	-23 59 41.6	1.378	-0.6
	10	07 39	12 05	16 31	18 53 54.5	-24 17 58.8	1.424	-0.8
	20	08 01	12 36	17 12	20 04 08.6	-22 25 48.2	1.423	-1.4
Февруари	1	08 13	13 13	18 14	21 28 35.7	-16 52 41.0	1.337	-1.2
	10	08 12	13 37	19 04	22 28 23.5	-10 32 55.5	1.188	-1.1
	20	07 53	13 46	19 39	23 17 50.3	-03 10 42.3	0.931	-0.5
Март	1	07 13	13 14	19 15	23 23 59.3	-00 17 53.6	0.707	2.1
	10	06 20	12 10	17 59	22 55 41.4	-03 11 08.1	0.618	4.6
	20	05 39	11 14	16 48	22 37 27.7	-07 24 26.4	0.680	1.3
Април	1	06 16	11 51	17 26	23 00 35.1	-07 45 14.7	0.842	0.3
	10	06 07	11 53	17 39	23 37 22.3	-04 59 23.3	0.973	0.1
	20	06 00	12 05	18 12	00 29 12.6	+00 18 06.7	1.114	-0.2
Май	1	05 56	12 31	19 08	01 37 47.0	+08 06 23.8	1.250	-0.8
	10	06 00	13 04	20 10	02 45 10.7	+15 17 04.8	1.319	-1.7
	20	06 18	13 52	21 28	04 12 17.1	+22 12 13.7	1.290	-1.7
Юни	1	06 57	14 47	22 37	05 54 37.2	+25 35 06.2	1.102	-0.6
	10	07 26	15 10	22 53	06 54 13.5	+24 38 36.3	0.928	0.0
	20	07 42	15 11	22 40	07 36 41.9	+21 48 01.9	0.753	0.8
Юли	1	07 25	14 39	21 52	07 49 17.8	+18 30 56.0	0.614	2.4
	10	06 39	13 47	20 54	07 33 13.5	+17 09 07.4	0.569	5.0
	20	05 34	12 45	19 56	07 09 47.3	+17 45 49.2	0.626	3.4
Август	1	04 50	12 11	19 33	07 21 38.4	+19 56 08.0	0.848	0.3
	10	05 01	12 25	19 48	08 09 18.7	+20 10 49.1	1.077	-0.8
	20	05 55	13 03	20 09	09 26 22.9	+16 42 16.8	1.285	-1.5
Септември	1	07 12	13 46	20 18	10 57 16.1	+08 23 19.8	1.377	-1.5
	10	08 01	14 08	20 14	11 55 41.2	+01 20 58.5	1.362	-0.7
	20	08 47	14 26	20 05	12 53 11.7	-06 05 58.1	1.295	-0.3
Октомври	1	09 28	14 40	19 51	13 50 18.5	-13 12 52.3	1.176	-0.1
	10	09 52	14 45	19 38	14 31 42.6	-17 46 01.8	1.043	-0.1
	20	09 57	14 38	19 19	15 04 32.2	-20 40 42.1	0.865	0.1
Ноември	1	07 45	12 37	17 29	14 53 25.6	-18 11 27.0	0.682	3.4
	10	06 10	11 25	16 42	14 16 21.8	-12 14 56.5	0.733	1.9
	20	05 39	10 57	16 14	14 25 09.6	-11 51 53.9	0.976	-0.6
Декември	1	06 09	11 08	16 06	15 18 40.8	-16 41 10.4	1.218	-0.6
	10	06 46	11 27	16 09	16 13 18.6	-20 41 35.0	1.346	-0.6
	20	07 26	11 54	16 22	17 18 54.0	-23 46 29.6	1.424	-0.8

ВЕНЕРА

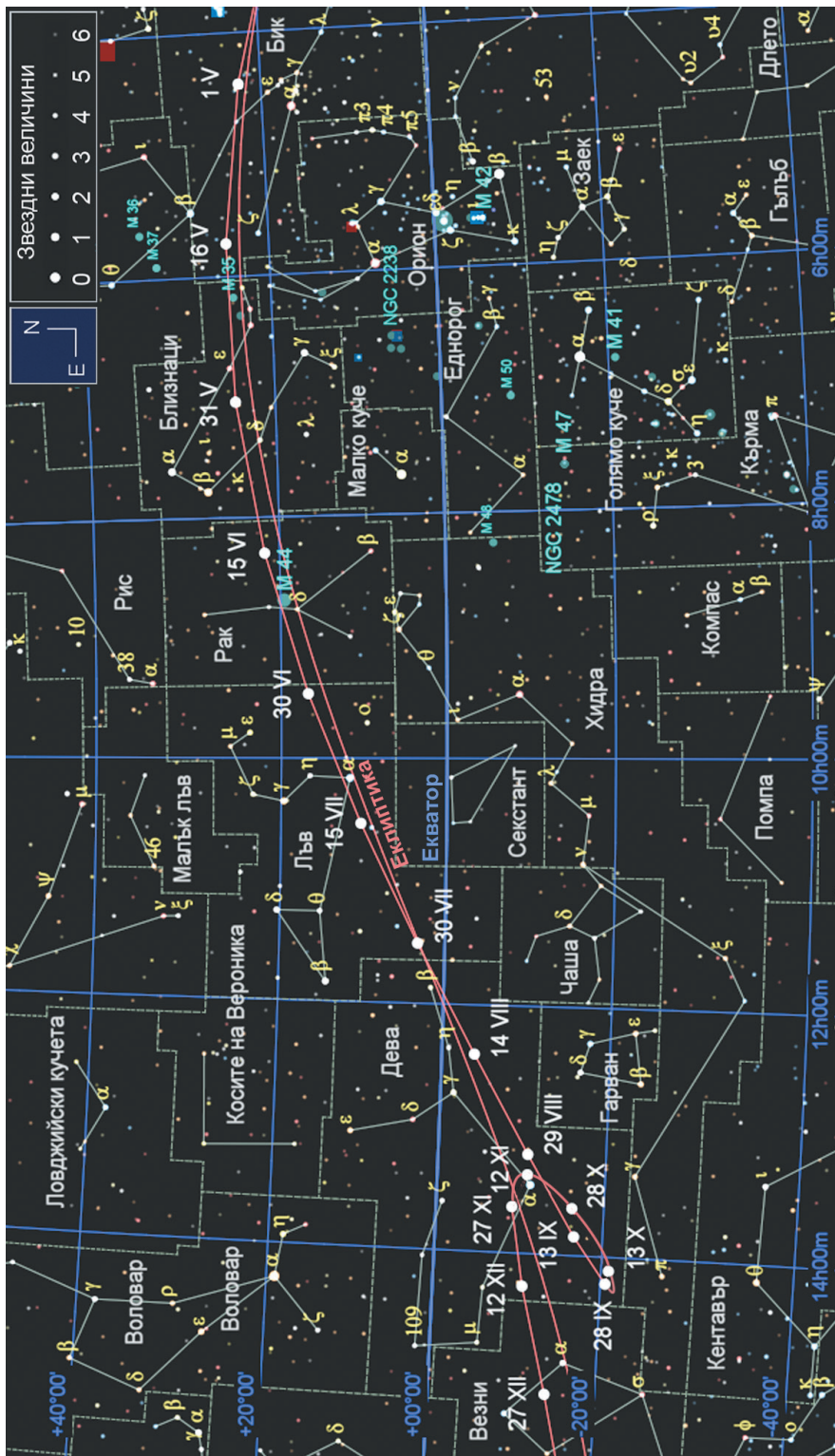
2026 г.		Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Раз- стояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0 ^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ' "	AU	mag
Януари	1	07 56	12 25	16 54	18 38 39.7	-23 38 40.8	1.710	-
	10	08 05	12 38	17 12	19 27 48.2	-22 44 05.6	1.711	-
	20	08 09	12 52	17 36	20 21 12.0	-20 37 50.2	1.708	-3.9
Февруари	1	08 07	13 06	18 07	21 22 46.3	-16 47 10.0	1.700	-3.9
	10	08 00	13 15	18 30	22 06 59.8	-13 08 47.0	1.690	-3.9
	20	07 51	13 23	18 56	22 54 24.4	-08 32 54.1	1.675	-3.9
Март	1	07 40	13 29	19 19	23 35 54.0	-04 05 04.9	1.657	-3.9
	10	07 28	13 34	19 41	00 16 45.5	+00 31 39.8	1.636	-3.9
	20	07 15	13 40	20 06	01 02 02.8	+05 38 49.5	1.609	-3.9
Април	1	08 00	14 48	21 37	01 57 10.0	+11 30 04.3	1.569	-3.9
	10	07 52	14 55	22 00	02 39 38.0	+15 28 59.3	1.535	-3.9
	20	07 45	15 05	22 25	03 28 22.8	+19 17 43.9	1.491	-3.9
Май	1	07 43	15 17	22 52	04 23 59.2	+22 30 49.8	1.438	-3.9
	10	07 46	15 28	23 11	05 10 45.4	+24 13 56.7	1.390	-3.9
	20	07 55	15 42	23 28	06 03 25.3	+25 03 44.5	1.332	-3.9
Юни	1	08 14	15 57	23 40	07 06 11.4	+24 30 05.5	1.256	-4.0
	10	08 32	16 07	23 42	07 51 56.7	+23 00 38.8	1.195	-4.0
	20	08 53	16 16	23 39	08 40 42.1	+20 23 44.4	1.125	-4.0
Юли	1	09 17	16 23	23 29	09 31 16.7	+16 33 17.5	1.043	-4.1
	10	09 36	16 27	23 16	10 10 11.6	+12 50 11.8	0.974	-4.1
	20	09 55	16 28	23 00	10 50 59.3	+08 16 51.5	0.896	-4.2
Август	1	10 15	16 26	22 36	11 36 47.8	+02 29 20.1	0.800	-4.3
	10	10 28	16 23	22 17	12 09 02.1	-01 54 39.8	0.728	-4.4
	20	10 40	16 17	21 53	12 42 40.8	-06 41 15.2	0.648	-4.5
Септември	1	10 49	16 06	21 22	13 19 13.7	-12 00 35.7	0.554	-4.6
	10	10 51	15 54	20 56	13 42 42.1	-15 31 03.8	0.487	-4.7
	20	10 45	15 34	20 23	14 02 37.2	-18 41 19.0	0.416	-4.8
Октомври	1	10 20	15 00	19 40	14 12 52.0	-20 50 49.2	0.348	-4.7
	10	09 41	14 20	18 59	14 09 00.2	-21 03 40.2	0.304	-4.5
	20	08 37	13 24	18 12	13 52 22.5	-19 07 40.7	0.277	-4.2
Ноември	1	06 07	11 13	16 21	13 28 39.8	-14 31 25.9	0.280	-4.2
	10	05 11	10 30	15 50	13 20 28.4	-11 18 21.2	0.308	-4.6
	20	04 29	09 56	15 24	13 25 15.5	-09 21 08.6	0.357	-4.8
Декември	1	04 05	09 33	15 00	13 44 42.2	-09 16 20.2	0.427	-4.9
	10	03 58	09 21	14 45	14 08 37.1	-10 24 08.7	0.489	-4.8
	20	03 59	09 15	14 30	14 41 08.3	-12 24 46.4	0.563	-4.7

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА ВЕНЕРА



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

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА ВЕНЕРА (продължение)

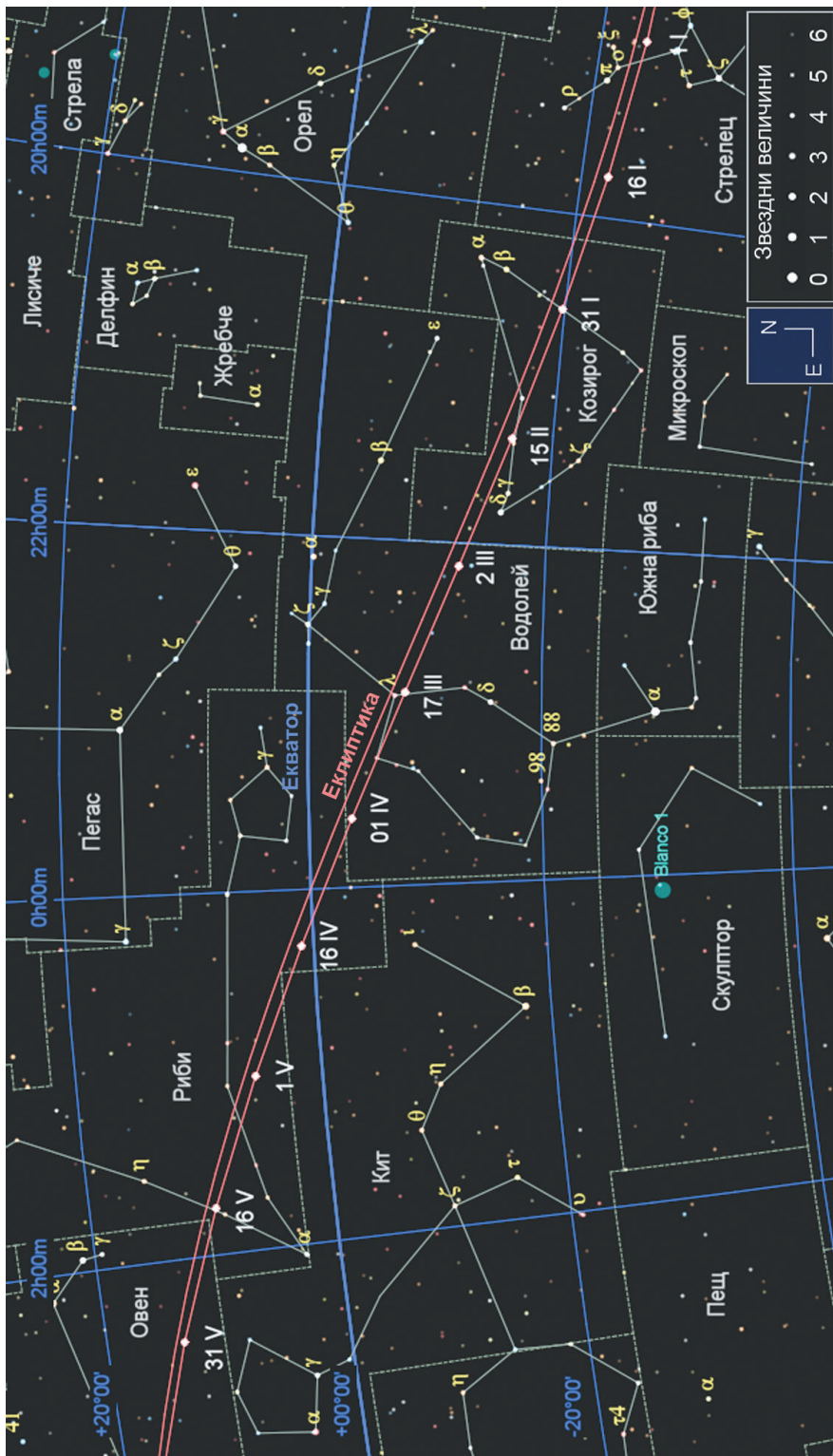


Указани са видимите положения на Венера през 15 дни в 0^h UT

МАРС

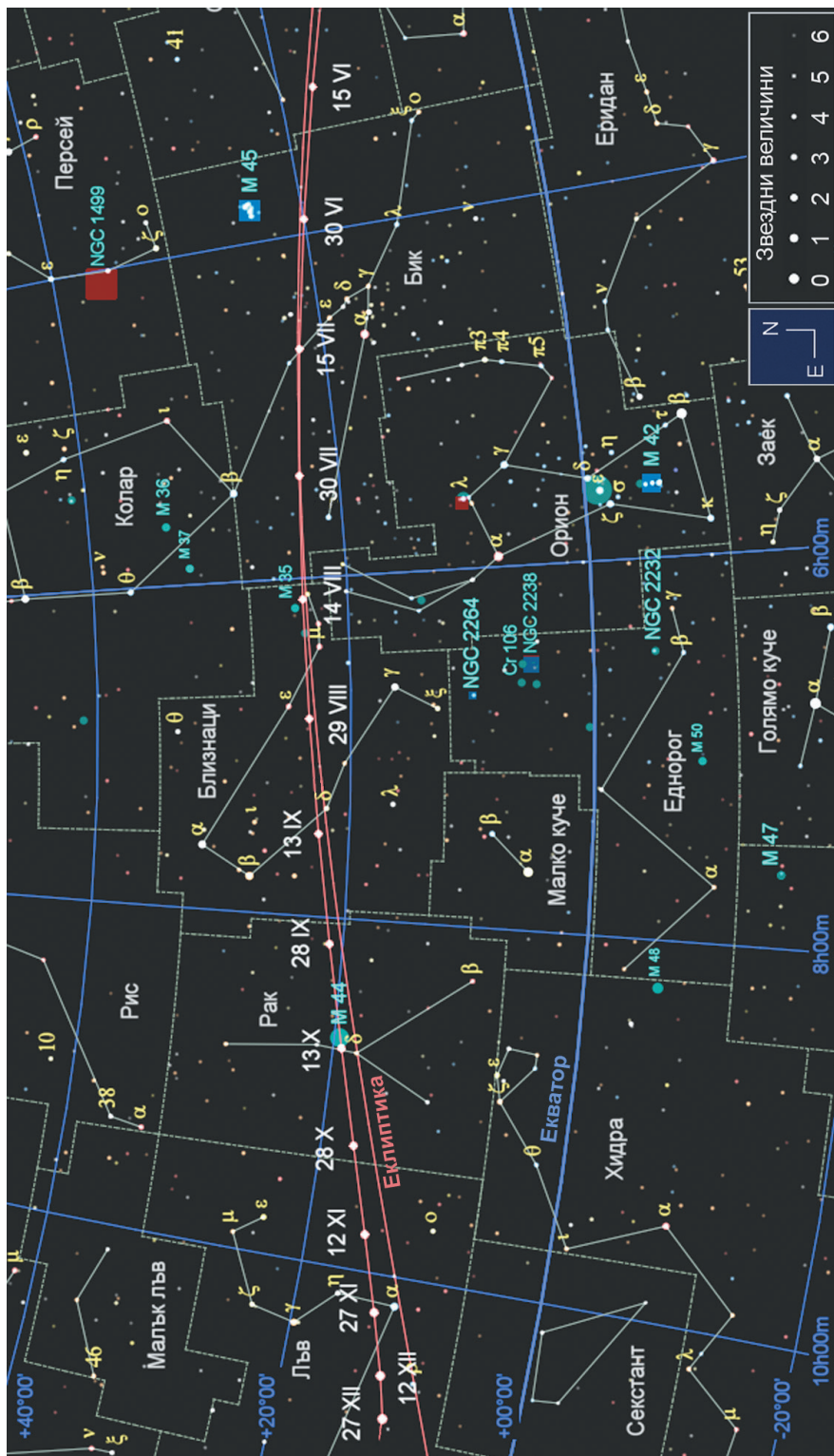
2026 г.		Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Раз- стояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0 ^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ' "	AU	mag
Януари	1	08 11	12 39	17 07	18 53 57.4	-23 45 06.0	2.411	1.2
	10	08 02	12 34	17 06	19 23 56.4	-22 59 19.3	2.403	1.2
	20	07 50	12 27	17 05	19 57 01.2	-21 43 49.5	2.393	1.2
Февруари	1	07 32	12 19	17 06	20 36 06.2	-19 41 18.4	2.379	1.2
	10	07 17	12 12	17 08	21 04 50.6	-17 48 50.6	2.367	1.2
	20	06 59	12 04	17 09	21 36 08.5	-15 25 54.7	2.354	1.2
Март	1	06 42	11 56	17 11	22 03 43.0	-13 03 42.0	2.341	1.2
	10	06 23	11 48	17 12	22 30 45.7	-10 31 09.2	2.328	1.2
	20	06 02	11 38	17 14	23 00 16.0	-07 32 28.0	2.313	1.2
Април	1	06 36	12 25	18 15	23 35 02.5	-03 50 03.3	2.295	1.2
	10	06 16	12 15	18 16	00 00 47.6	-01 00 44.7	2.281	1.2
	20	05 53	12 04	18 16	00 29 12.8	+02 06 48.3	2.264	1.2
Май	1	05 28	11 52	18 17	01 00 21.9	+05 28 43.1	2.245	1.2
	10	05 08	11 42	18 17	01 25 52.9	+08 07 56.5	2.229	1.2
	20	04 47	11 31	18 16	01 54 21.9	+10 55 57.3	2.210	1.3
Юни	1	04 22	11 19	18 16	02 28 48.6	+14 01 35.1	2.184	1.3
	10	04 04	11 09	18 15	02 54 53.1	+16 07 11.1	2.163	1.3
	20	03 45	10 59	18 14	03 24 06.7	+18 11 00.5	2.138	1.3
Юли	1	03 26	10 48	18 11	03 56 30.3	+20 06 04.7	2.107	1.3
	10	03 11	10 39	18 08	04 23 08.9	+21 22 38.4	2.078	1.3
	20	02 56	10 30	18 03	04 52 47.1	+22 28 17.2	2.044	1.3
Август	1	02 40	10 18	17 55	05 28 10.7	+23 19 38.8	1.998	1.3
	10	02 30	10 08	17 47	05 54 27.3	+23 38 45.5	1.959	1.3
	20	02 19	09 58	17 36	06 23 11.8	+23 41 12.0	1.912	1.3
Септември	1	02 07	09 44	17 21	06 56 49.0	+23 19 50.2	1.850	1.3
	10	01 59	09 33	17 07	07 21 16.2	+22 48 03.9	1.799	1.2
	20	01 49	09 20	16 50	07 47 31.1	+21 59 03.0	1.738	1.2
Октомври	1	01 39	09 04	16 29	08 15 08.5	+20 51 15.6	1.666	1.1
	10	01 30	08 50	16 10	08 36 41.2	+19 47 17.7	1.602	1.1
	20	01 19	08 33	15 47	08 59 23.4	+18 30 03.9	1.527	1.0
Ноември	1	00 04	07 11	14 18	09 24 47.0	+16 52 52.0	1.433	0.9
	10	23 50	06 53	13 55	09 42 22.7	+15 39 50.0	1.358	0.8
	20	23 33	06 32	13 28	10 00 16.1	+14 22 05.2	1.273	0.6
Декември	1	23 12	06 06	12 57	10 17 40.0	+13 04 50.0	1.178	0.5
	10	22 52	05 43	12 30	10 29 48.9	+12 11 48.6	1.099	0.3
	20	22 26	05 14	11 59	10 40 39.5	+11 28 01.0	1.013	0.1

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА МАРС



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

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА МАРС (продължение)



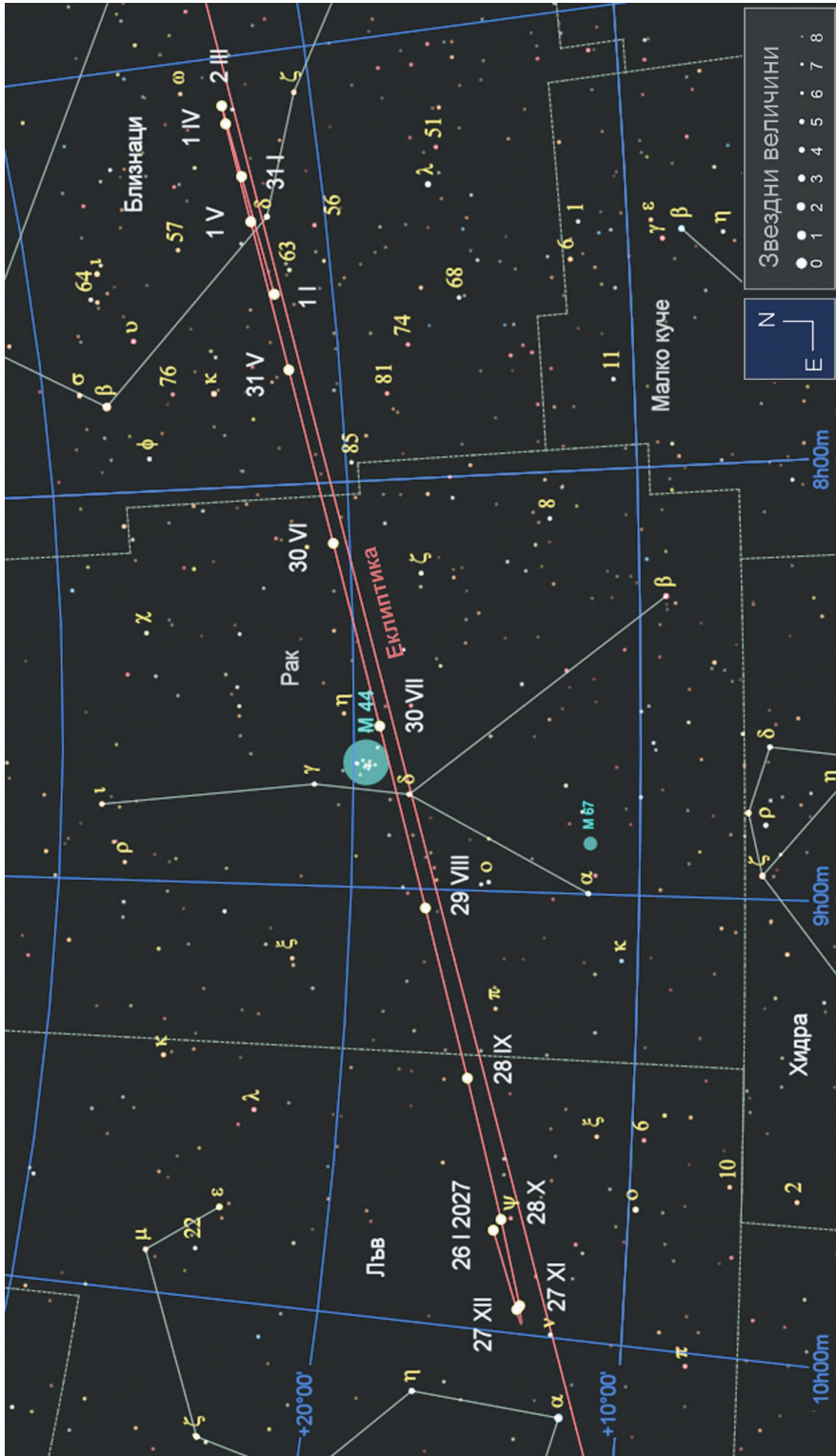
Указани са видимите положения на Марс през 15 дни в 0^h UT

ЮПИТЕР

2026 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	17 42	01 17	08 46	07 30 55.0	+22 02 04.5	4.243	-2.7	
	10	17 01	00 36	08 07	07 25 48.1	+22 14 07.2	4.232	-2.7	
	20	16 15	23 47	07 23	07 20 06.0	+22 26 41.4	4.250	-2.7	
Февруари	1	15 21	22 53	06 30	07 13 50.1	+22 39 33.3	4.312	-2.6	
	10	14 41	22 14	05 52	07 09 54.9	+22 47 08.8	4.386	-2.6	
	20	13 58	21 32	05 10	07 06 37.7	+22 53 20.1	4.491	-2.5	
Март	1	13 20	20 55	04 33	07 04 47.3	+22 56 51.1	4.604	-2.4	
	10	12 44	20 19	03 57	07 04 04.7	+22 58 29.2	4.729	-2.4	
	20	12 06	19 40	03 18	07 04 37.5	+22 58 10.5	4.880	-2.3	
Април	1	12 21	19 55	03 33	07 07 04.6	+22 54 52.2	5.070	-2.2	
	10	11 49	19 23	03 00	07 10 06.1	+22 50 17.9	5.215	-2.2	
	20	11 15	18 48	02 25	07 14 32.3	+22 43 03.2	5.375	-2.1	
Май	1	10 39	18 11	01 47	07 20 34.6	+22 32 20.1	5.544	-2.0	
	10	10 10	17 41	01 16	07 26 17.3	+22 21 21.5	5.675	-2.0	
	20	09 39	17 09	00 43	07 33 20.0	+22 06 44.5	5.810	-1.9	
Юни	1	09 02	16 31	00 03*	07 42 34.9	+21 45 46.3	5.954	-1.9	
	10	08 36	16 03	23 30	07 49 58.1	+21 27 35.7	6.048	-1.9	
	20	08 07	15 32	22 58	07 58 31.9	+21 04 57.1	6.137	-1.8	
Юли	1	07 35	14 59	22 22	08 08 15.7	+20 37 12.4	6.213	-1.8	
	10	07 10	14 31	21 53	08 16 22.8	+20 12 25.8	6.258	-1.8	
	20	06 42	14 01	21 20	08 25 29.5	+19 42 53.1	6.290	-1.8	
Август	1	06 08	13 25	20 41	08 36 25.8	+19 05 02.7	6.301	-1.8	
	10	05 43	12 57	20 12	08 44 33.9	+18 35 15.8	6.290	-1.8	
	20	05 15	12 27	19 39	08 53 27.4	+18 01 08.5	6.259	-1.8	
Септември	1	04 41	11 50	18 59	09 03 48.8	+17 19 26.1	6.196	-1.8	
	10	04 15	11 22	18 29	09 11 17.0	+16 48 05.2	6.130	-1.8	
	20	03 46	10 51	17 55	09 19 11.9	+16 13 47.3	6.039	-1.8	
Октомври	1	03 14	10 15	17 17	09 27 20.2	+15 37 28.2	5.921	-1.9	
	10	02 46	09 46	16 46	09 33 28.3	+15 09 27.8	5.810	-1.9	
	20	02 15	09 13	16 11	09 39 38.2	+14 40 54.8	5.675	-2.0	
Ноември	1	00 36	07 32	14 28	09 45 59.3	+14 11 17.5	5.500	-2.0	
	10	00 06	07 01	13 55	09 49 53.9	+13 53 10.3	5.361	-2.1	
	20	23 28	06 25	13 18	09 53 16.3	+13 37 58.3	5.205	-2.1	
Декември	1	22 47	05 44	12 36	09 55 41.6	+13 27 59.8	5.033	-2.2	
	10	22 13	05 09	12 02	09 56 35.5	+13 25 35.5	4.897	-2.3	
	20	21 33	04 30	11 22	09 56 23.8	+13 29 17.1	4.756	-2.3	

* На 1 юни се наблюдават два залеза на Юпитер. В таблицата е даден първият. Вторият е в 24^h 00^m

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА ЮПИТЕР



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

САТУРН

2026 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 42	17 31	23 20	23 48 11.3	-03 44 26.4	9.715	1.2
	10	11 08	16 58	22 48	23 50 17.8	-03 28 55.3	9.856	1.2
	20	10 30	16 21	22 13	23 53 08.0	-03 08 38.8	10.003	1.2
Февруари	1	09 45	15 38	21 31	23 57 08.4	-02 40 43.3	10.160	1.1
	10	09 12	15 06	21 01	00 00 30.4	-02 17 41.1	10.260	1.1
	20	08 35	14 31	20 27	00 04 32.7	-01 50 25.9	10.352	1.1
Март	1	08 02	13 59	19 57	00 08 23.3	-01 24 49.1	10.416	1.0
	10	07 29	13 28	19 27	00 12 22.5	-00 58 33.1	10.460	1.0
	20	06 52	12 53	18 54	00 16 54.7	-00 28 59.9	10.486	0.9
Април	1	07 08	13 11	19 15	00 22 24.7	+00 06 18.9	10.484	0.9
	10	06 35	12 40	18 45	00 26 30.5	+00 32 15.1	10.459	0.9
	20	05 59	12 05	18 12	00 30 58.3	+01 00 06.4	10.408	0.9
Май	1	05 18	11 27	17 35	00 35 41.5	+01 29 03.4	10.325	0.9
	10	04 45	10 55	17 05	00 39 21.0	+01 51 04.8	10.239	0.9
	20	04 08	10 19	16 30	00 43 08.5	+02 13 25.7	10.124	0.9
Юни	1	03 24	09 36	15 49	00 47 13.3	+02 36 46.3	9.965	0.9
	10	02 50	09 03	15 17	00 49 53.4	+02 51 29.3	9.833	0.8
	20	02 13	08 27	14 41	00 52 24.2	+03 04 42.8	9.676	0.8
Юли	1	01 31	07 46	14 00	00 54 33.5	+03 15 09.2	9.497	0.8
	10	00 56	07 11	13 26	00 55 48.5	+03 20 19.8	9.347	0.7
	20	00 18	06 33	12 48	00 56 37.0	+03 22 22.2	9.183	0.7
Август	1	23 27	05 46	12 01	00 56 45.6	+03 19 38.2	8.994	0.6
	10	22 51	05 10	11 24	00 56 16.4	+03 13 57.9	8.863	0.6
	20	22 12	04 30	10 43	00 55 09.2	+03 04 13.5	8.732	0.5
Септември	1	21 23	03 40	09 53	00 53 04.8	+02 48 21.6	8.601	0.5
	10	20 47	03 03	09 15	00 51 04.7	+02 34 01.5	8.525	0.4
	20	20 06	02 21	08 32	00 48 30.5	+02 16 22.9	8.467	0.4
Октомври	01	19 21	01 35	07 44	00 45 25.3	+01 55 57.5	8.436	0.3
	10	18 44	00 57	07 05	00 42 49.4	+01 39 18.6	8.439	0.3
	20	18 03	00 15	06 22	00 40 00.6	+01 21 51.0	8.471	0.4
Ноември	1	16 14	22 20	04 31	00 36 56.9	+01 03 38.9	8.548	0.5
	10	15 37	21 43	03 53	00 35 00.4	+00 52 45.1	8.631	0.6
	20	14 57	21 02	03 11	00 33 19.6	+00 44 05.6	8.746	0.6
Декември	1	14 13	20 18	02 27	00 32 09.1	+00 39 15.7	8.896	0.7
	10	13 37	19 42	01 51	00 31 45.8	+00 39 11.1	9.031	0.7
	20	12 58	19 03	01 12	00 31 58.1	+00 43 16.9	9.191	0.8

УРАН

2026 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 05	21 24	04 46	03 41 25.5	+19 25 28.7	18.755	5.6
	10	13 29	20 47	04 10	03 40 31.1	+19 22 39.0	18.868	5.6
	20	12 49	20 07	03 30	03 39 48.6	+19 20 29.3	19.011	5.7
Февруари	1	12 02	19 20	02 42	03 39 25.0	+19 19 24.7	19.201	5.7
	10	11 26	18 45	02 07	03 39 27.8	+19 19 44.3	19.351	5.7
	20	10 47	18 06	01 28	03 39 51.6	+19 21 15.2	19.522	5.7
Март	1	10 12	17 31	00 53	03 40 31.4	+19 23 37.0	19.673	5.7
	10	09 38	16 56	00 19	03 41 27.5	+19 26 51.8	19.819	5.7
	20	08 59	16 18	23 38	03 42 47.9	+19 31 24.7	19.972	5.8
Април	1	09 14	16 33	23 53	03 44 46.5	+19 37 59.4	20.135	5.8
	10	08 40	16 00	23 20	03 46 29.1	+19 43 34.4	20.240	5.8
	20	08 02	15 22	22 43	03 48 34.4	+19 50 16.5	20.337	5.8
Май	1	07 21	14 42	22 03	03 51 02.9	+19 58 03.5	20.415	5.8
	10	06 47	14 08	21 30	03 53 10.2	+20 04 36.1	20.456	5.8
	20	06 09	13 31	20 54	03 55 35.3	+20 11 54.7	20.476	5.8
Юни	1	05 24	12 47	20 10	03 58 30.3	+20 20 32.0	20.465	5.8
	10	04 51	12 14	19 37	04 00 39.5	+20 26 45.9	20.432	5.8
	20	04 13	11 37	19 01	04 02 58.5	+20 33 19.9	20.371	5.8
Юли	1	03 32	10 56	18 20	04 05 22.4	+20 39 59.7	20.277	5.8
	10	02 58	10 22	17 47	04 07 11.0	+20 44 55.6	20.179	5.8
	20	02 20	09 45	17 10	04 08 59.6	+20 49 46.5	20.053	5.8
Август	1	01 34	09 00	16 25	04 10 49.8	+20 54 37.1	19.879	5.8
	10	01 00	08 25	15 51	04 11 56.4	+20 57 30.0	19.738	5.7
	20	00 21	07 47	15 12	04 12 52.1	+20 59 53.6	19.572	5.7
Септември	1	23 31	07 00	14 26	04 13 32.2	+21 01 36.3	19.369	5.7
	10	22 56	06 25	13 51	04 13 42.2	+21 02 02.3	19.217	5.7
	20	22 16	05 46	13 11	04 13 32.9	+21 01 39.5	19.054	5.7
Октомври	01	21 32	05 02	12 27	04 12 58.4	+21 00 13.2	18.887	5.6
	10	20 56	04 26	11 51	04 12 12.3	+20 58 16.9	18.765	5.6
	20	20 16	03 45	11 10	04 11 04.1	+20 55 23.4	18.648	5.6
Ноември	1	18 27	01 56	09 21	04 09 22.7	+20 51 02.1	18.539	5.6
	10	17 51	01 20	08 44	04 07 55.9	+20 47 15.7	18.483	5.6
	20	17 10	00 39	08 03	04 06 12.8	+20 42 43.5	18.450	5.6
Декември	1	16 25	23 49	07 17	04 04 16.4	+20 37 32.4	18.448	5.6
	10	15 49	23 12	06 40	04 02 43.2	+20 33 20.0	18.475	5.6
	20	15 08	22 31	05 59	04 01 06.0	+20 28 54.9	18.533	5.6

НЕПТУН

2026 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 45	17 42	23 39	23 58 58.5	-01 33 48.2	30.058	7.9
	10	11 10	17 07	23 04	23 59 27.6	-01 30 17.8	30.208	7.9
	20	10 31	16 28	22 26	00 00 10.8	-01 25 14.3	30.365	7.9
Февруари	1	09 44	15 42	21 40	00 01 16.5	-01 17 43.8	30.534	7.9
	10	09 09	15 08	21 06	00 02 14.4	-01 11 13.8	30.642	7.9
	20	08 31	14 30	20 28	00 03 25.7	-01 03 17.9	30.741	7.9
Март	1	07 56	13 55	19 55	00 04 34.9	-00 55 40.9	30.808	8.0
	10	07 21	13 21	19 21	00 05 47.4	-00 47 46.1	30.854	8.0
	20	06 43	12 43	18 44	00 07 10.3	-00 38 47.9	30.877	8.0
Април	1	06 57	12 58	18 59	00 08 50.3	-00 28 04.8	30.868	8.0
	10	06 22	12 24	18 25	00 10 03.9	-00 20 16.2	30.835	8.0
	20	05 44	11 46	17 48	00 11 22.5	-00 12 00.2	30.773	7.9
Май	1	05 01	11 04	17 06	00 12 43.2	-00 03 37.8	30.676	7.9
	10	04 26	10 29	16 32	00 13 43.3	+00 02 31.1	30.576	7.9
	20	03 48	09 51	15 54	00 14 42.4	+00 08 28.0	30.447	7.9
Юни	1	03 01	09 05	15 08	00 15 40.9	+00 14 12.1	30.271	7.9
	10	02 26	08 30	14 34	00 16 15.1	+00 17 24.3	30.128	7.9
	20	01 47	07 51	13 55	00 16 42.3	+00 19 47.0	29.963	7.9
Юли	1	01 04	07 08	13 12	00 16 58.6	+00 20 54.9	29.778	7.9
	10	00 29	06 33	12 37	00 17 01.3	+00 20 40.8	29.629	7.9
	20	23 45	05 53	11 57	00 16 52.9	+00 19 12.4	29.469	7.9
Август	1	22 58	05 06	11 09	00 16 27.7	+00 15 51.0	29.293	7.8
	10	22 22	04 30	10 33	00 15 58.9	+00 12 17.7	29.175	7.8
	20	21 43	03 50	09 53	00 15 17.8	+00 07 25.7	29.064	7.8
Септември	1	20 55	03 02	09 04	00 14 18.3	+00 00 34.5	28.962	7.8
	10	20 19	02 25	08 28	00 13 28.1	-00 05 05.7	28.910	7.8
	20	19 39	01 45	07 47	00 12 28.7	-00 11 41.9	28.880	7.8
Октомври	01	18 55	01 01	07 02	00 11 21.7	-00 19 02.0	28.881	7.8
	10	18 19	00 24	06 26	00 10 27.7	-00 24 52.0	28.908	7.8
	20	17 39	23 40	05 45	00 09 30.7	-00 30 55.4	28.967	7.8
Ноември	1	15 52	21 52	03 56	00 08 29.8	-00 37 16.2	29.074	7.8
	10	15 16	21 16	03 20	00 07 51.5	-00 41 10.2	29.177	7.8
	20	14 36	20 36	02 40	00 07 18.0	-00 44 27.0	29.312	7.8
Декември	1	13 53	19 52	01 56	00 06 53.8	-00 46 37.5	29.480	7.9
	10	13 17	19 17	01 21	00 06 44.9	-00 47 12.4	29.628	7.9
	20	12 38	18 38	00 41	00 06 47.0	-00 46 31.9	29.800	7.9

КОМЕТИ МИНАВАЩИ ПРЕЗ ПЕРИХЕЛИЙ

През 2026 г. се очаква преминаването през перихелий на 96 комети¹. Основните орбитни елементи, както и допълнителни данни за 34 от тях са представени в таблицата на стр. 58-59. Следните 62 комети, по-слаби от 18-та звездна величина, не са включени в таблицата:

74P/Smirnova-Chernykh, 233P/La Sagra, 42P/Neujmin 3, 505P/Palomar, 131P/Mueller 2, 303P/NEAT, 379P/Spacewatch, 243P/NEAT, C/2025 A3 (Tsuchinshan), 350P/McNaught, 304P/Ory, 509P/Catalina, P/2021 A5 (PANSTARRS), C/2024 G4 (PANSTARRS), 138P/Shoemaker-Levy 7, 245P/WISE, P/2012 O2 (McNaught), 188P/LINEAR-Mueller, 76P/West-Kohoutek-Ikemura, P/2009 WX51 (Catalina), 141P/Machholz 2, P/2011 V1 (Boattini), P/2019 U4 (PANSTARRS), P/2004 FY140 (LINEAR), 412P/WISE, C/1914 S1 (Campbell), P/2013 T2 (Schwartz), 356P/WISE, 220P/McNaught, 124P/Mrkos, P/2009 B1 (Boattini), 353P/McNaught, 383P/Christensen, C/2025 M3 (PANSTARRS), 398P/Boattini, 128P/Shoemaker-Holt 1, 295P/LINEAR, 407P/PANSTARRS-Fuls, 346P/Catalina, 259P/Garradd, P/2018 VN2 (Leonard), P/2005 T3 (Read), P/1999 J6 (SOHO), 175P/Hergenrother, 373P/Rinner, 510P/Boattini, C/2025 B2 (Borisov), 14P/Wolf, 460P/PANSTARRS, 324P/La Sagra, P/2015 X3 (PANSTARRS), 247P/LINEAR, 435P/PANSTARRS, 275P/Hermann, 69P/Taylor, 82P/Gehrels 3, P/2019 X2 (PANSTARRS), 163P/NEAT, P/2012 T2 (PANSTARRS), 432P/PANSTARRS, 143P/Kowal-Mrkos, 149P/Mueller 4.

Най-ярка през настоящата година се очаква да бъде кометата **C/2024 E1 (Wierzchos)**. Тя е открита на 3-ти март 2024 г. в рамките на проекта Mt. Lemmon Survey от астронома *Kacper Wierzchoś*. В началото на годината, включително и в перихелий е ненаблюдаема. Първа възможност за наблюдение има на 20 февруари, когато звездната величина се очаква да бъде 11 mag. Вижда се за кратко, непосредствено след залез Слънце, ниско над хоризонта в съзвездието Пещ. Преминавайки последователно през съзвездията Кит и Еридан, достигаме до 15 март, когато навлиза в Бик. Звездната величина е 12 mag, но видимостта се е подобрила, и може да бъде наблюдавана до три часа след залез Слънце. Проектира се в съзвездието Бик до 10 май, когато навлиза в Близнаци. Звездната величина вече е 15 mag, видимостта е отново непосредствено след залез Слънце, ниско над хоризонта. Може да бъде наблюдавана до края на месеца, оставайки в съзвездието Близнаци, все по-ниско. Това са и последните възможности за наблюдение на тази комета. По-късно през годината (септември месец) видимостта отново се подобрява, но кометата е вече много слаба (18 mag).

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).

24P/Schaumasse е открита на 1.XII.1911 г. от френския астроном *Alexandre Schaumasse*. Наблюдавана е при 11 преминавания през перихелий. Само в три завръщания кометата не е открита – 1935 г., 1968 г. и 2009 г. Една от причините за това са близките преминавания до Юпитер, които променят нейната орбита. През всичките си перихелии достига добри звездни величини, колебаещи се в интервала 9–12 mag, като при последното преминаване през 2017 г. достига 11-та звездна величина. Видима е от началото на годината в съзвездието Косите на Вероника, след полунощ до сутринта. Звездната величина е 12 mag. От 3 до 12 януари се проектира в Дева. След това преминава във Воловар и може да бъде наблюдавана там до 12 февруари, когато звездната величина е 12.8 mag, като видимостта се запазва през втората половина на нощта. За кратко преминава отново през Дева (4 нощи), от 18 февруари до 7 април е в Змия. На 8 април се завръща в границите на съзвездието Дева, видима е през цялата нощ, но звездната величина е 15 mag. Условиата за наблюдение остават добри, но кометата става все по-слаба. Остава в Дева до 2 юли, но последни наблюдения могат да бъдат направени около средата на май, когато отново е видима през цялата нощ и звездната величина е вече 17 mag.

От далечната 1873 година, когато *Ernst Wilhelm Liebrecht Tempel* открива **10P/Tempel 2**, тя е наблюдавана при 24 преминавания през перихелий. В тази внушителна серия има само 5 пропуснати завръщания. На 25 април кометата се проектира в съзвездието Орел. Звездната величина е 15.8 mag и е видима след полунощ до сутринта. На 9 юни навлиза в Козирог, видимостта е същата, звездната величина вече е 14.3 mag. В деня на перихелия (2 август) навлиза в съзвездието Южна риба. Видима е 2 часа след началото на нощта до сутринта. Звездната величина е 13.1 mag. На 18 октомври може да бъде открита в Скулптор. Видима е в първата половина на нощта, сравнително ниско над хоризонта. Звездната величина е 15 mag.

C/2025 R3 (PANSTARRS) се очаква да достигне 13 mag в перихелий, но условията за наблюдение не са добри. В началото на април се проектира в Пегас, звездната величина е 14 mag., но е видима ниско над хоризонта, в полумрака, непосредствено преди изгрев Слънце. Тези условия се запазват до перихелия, след което кометата не изгрява за нашите ширини.

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
24P/Schaumasse	1911	11	8.18	1.18	0.71	11.50	12.09	I – 08.52
C/2025 L1 (ATLAS)	2025	–	–	1.68	1.00	114.14	15.50	I – 12.80
493P/LONEOS	2005	1	19.37	3.82	0.47	24.14	17.72	I – 14.84
C/2024 E1 (Wierzchos)	2024	–	–	0.57	1.00	75.17	10.42	I – 20.90
145P/Shoemaker– Levy 5	1991	4	8.41	1.89	0.54	11.28	17.32	II – 01.23
C/2024 G6 (ATLAS)	2024	–	–	6.43	1.00	120.44	17.73	II – 20.57
C/2025 Q3 (ATLAS)	2025	–	20 077	2.11	1.00	90.18	17.92	II – 25.74
218P/LINEAR	2003	4	5.35	1.13	0.63	2.73	16.72	III – 03.99
88P/Howell	1981	8	5.48	1.36	0.56	4.38	14.79	III – 18.81
C/2023 R1 (PANSTARRS)	2023	–	–	3.57	1.00	149.31	15.56	IV – 13.41
C/2025 R3 (PANSTARRS)	2025	–	–	0.50	1.00	124.71	13.00	IV – 19.99
93P/Lovas 1	1980	5	9.16	1.69	0.61	12.21	16.89	V – 03.08
168P/Hergenrother	1998	3	6.78	1.36	0.62	21.60	14.51	V – 17.77
162P/Siding Spring	2004	4	5.44	1.29	0.58	27.55	17.44	V – 17.96
C/2025 J1 (Borisov)	2025	–	68 295	3.58	1.00	95.42	16.79	VI – 11.82
P/1996 R2 (Lagerkvist)	1996	1	7.32	2.59	0.31	2.60	17.80	VI – 16.55
78P/Gehrels 2	1973	7	7.21	2.00	0.46	6.26	15.31	VI – 25.30
320P/McNaught	2004	2	5.45	0.98	0.68	4.90	17.22	VI – 27.89
63P/Wild 1	1960	4	13.44	1.97	0.65	19.62	16.55	VII – 6.23
P/2012 K3 (Gibbs)	2012	1	6.93	2.10	0.42	13.18	17.11	VII – 15.86

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
P/2021 N1 (ZTF)	2021	1	5.14	0.97	0.68	11.49	14.92	VII – 27.89
10P/Tempel 2	1873	24	5.36	1.42	0.54	12.03	13.15	VIII – 2.19
260P/McNaught	2005	3	6.90	1.42	0.61	15.04	15.03	VIII – 5.10
114P/Wiseman–Skiff	1986	6	6.66	1.57	0.56	18.30	17.70	IX – 15.09
169P/NEAT	2002	6	4.20	0.60	0.77	11.29	14.78	IX – 21.49
123P/West–Hartley	1989	5	7.66	2.16	0.44	15.28	16.75	IX – 21.93
112P/Urata–Nijima	1986	6	6.61	1.44	0.59	24.20	17.23	IX – 21.94
C/2025 E1 (PANSTARRS)	2025	–	90 390	4.00	1.00	69.06	17.81	IX – 23.80
252P/LINEAR	2000	4	5.34	1.00	0.67	10.42	17.71	XI – 9.08
11P/Tempel–Swift–LINEAR	1869	7	5.95	1.39	0.58	14.43	16.07	XI – 10.06
C/2024 J3 (ATLAS)	2024	–	–	3.87	1.00	75.64	14.58	XI – 25.51
161P/Hartley–IRAS	1983	2	21.46	1.27	0.84	95.79	13.40	XI – 27.58
266P/Christensen	2006	3	6.63	2.32	0.34	3.43	17.88	XII – 7.43
P/2009 Y2 (Kowalski)	2009	1	16.73	2.37	0.64	29.98	17.70	XII – 13.18

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 2026-12-31.

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. 144-147) 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 2026 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 (λ_{\odot}), екваториалните координати на радиант на потока (α , δ), доатмосферната скорост на метеорните частици (V_{∞}), параметърът на функцията на светимост (r) и зенитното часово число (ZHR). Стойностите на λ_{\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	λ_{\odot}	Радант		V_{∞}	r	ZHR*
			°	α	δ			
				h m	°	km/s		
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	-01	66	2.4	50
η -Lyrids (145 ELY)	03.05–14.05	11.05	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	22.06	90.30	14 44	48	18	2.2	Var
July Pegasids (175 JPE)	01.07–20.07	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	13.08	140.00	03 12	58	59	2.2	100
κ -Cygnids (012 KCG)	03.08–28.08	17.08	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	2.5	8
September Lyncids (081 SLY)	10.09–08.10	13.09	170.00	07 32	56	60	3.0	3
Daytime Sextantids (221 DSX)	20.09–06.10	01.10	188.00	10 24	-02	32	2.5	5
Oct. Camelopardalids (281 OCT)	05.10–06.10	06.10	192.58	10 56	79	47	2.5	5
Draconids (009 DRA)	06.10–10.10	09.10	195.40	17 28	54	20	2.6	5
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	15
α -Monocerotids (246 AMO)	15.11–25.11	22.11	239.32	07 48	01	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)	01.12–19.12	09.12	257.00	06 40	08	41	3.0	3
σ -Hydrids (016 HYD)	03.12–20.12	09.12	257.00	08 20	02	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)	04.12–30.01	23.12	271.00	10 56	29	65	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 2026 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. ПРЪСТЕНОВИДНО СЛЪНЧЕВО ЗАТЪМНЕНИЕ НА 17 ФЕВРУАРИ

Частичните фази на затъмнението ще се наблюдават от южните части на Аржентина и Чили, южните части на Африка, Антарктида. Пълната фаза на затъмнението ще бъде достъпна от Антарктида.

Момент на геоцентрично съединение по еклиптична дължина:

Февруари 17^d 14^h 01^m 06^s

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

$$\alpha_{\zeta} = 22^{\text{h}} 05^{\text{m}} 34.0^{\text{s}}$$

$$\delta_{\zeta} = -12^{\circ} 42' 29.5''$$

$$\alpha_{\odot} = 22^{\text{h}} 03^{\text{m}} 54.3^{\text{s}}$$

$$\delta_{\odot} = -11^{\circ} 52' 42.3''$$

Характерни моменти на затъмнението:

Начало на частичното затъмнение (P1): Февруари 17^d 11^h 56^m 24^s

Начало на пръстеновидното затъмнение (U1): 13^h 42^m 48^s

Момент на най-голяма фаза (Max): 14^h 11^m 54^s

Край на пръстеновидното затъмнение (U4): 14^h 41^m 29^s

Край на частичното затъмнение (P4): 16^h 27^m 39^s

Максимална фаза на затъмнението: 0.9630

Ъглов радиус на Луната: 0° 15' 32.4''

Ъглов радиус на Слънцето: 0° 16' 11.1''

Максималната фаза на затъмнението с ширина на ивицата 616.2 km ще се наблюдава най-добре от географски координати $\varphi = 64^{\circ} 43' 06''$ S и $\lambda = 86^{\circ} 44' 24''$ E, при $h_{\odot} = 12^{\circ} 18'$ и $A_{\odot} = 268^{\circ} 18'$, с продължителност 00^h 02^m 20^s.

Затъмнението няма да се наблюдава от България.

II. ПЪЛНО ЛУННО ЗАТЪМНЕНИЕ НА 3 МАРТ

Затъмнението ще се наблюдава от източните части на Азия, Австралия, Тихия океан и Америка.

Момент на геоцентрична опозиция по еклиптична дължина:

Март 03^d 13^h 37^m 51^s

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

$$\alpha_{\zeta} = 10^{\text{h}} 56^{\text{m}} 15.0^{\text{s}}$$

$$\delta_{\zeta} = +06^{\circ} 24' 05.3''$$

$$\alpha_{\odot} = 22^{\text{h}} 56^{\text{m}} 56.0^{\text{s}}$$

$$\delta_{\odot} = -06^{\circ} 43' 06.4''$$

Характерни моменти на затъмнението:

Първи контакт с полусянката (P1):	Март 03 ^d 10 ^h 43 ^m 58 ^s
Първи контакт със сянката (U1):	11 ^h 49 ^m 37 ^s
Начало на пълното затъмнение (U2):	13 ^h 03 ^m 54 ^s
Момент на най-голяма фаза (Max):	13 ^h 33 ^m 40 ^s
Край на пълното затъмнение (U3):	14 ^h 02 ^m 53 ^s
Последен контакт със сянката (U4):	15 ^h 17 ^m 26 ^s
Последен контакт с полусянката (P4):	16 ^h 23 ^m 19 ^s

Продължителност на затъмнението:

Продължителност от полусянката:	05 ^h 39 ^m 21 ^s
Продължителност от сянката:	03 ^h 27 ^m 49 ^s
Продължителност на пълното затъмнение:	00 ^h 58 ^m 58 ^s
Максимална фаза на затъмнението от полусянката:	2.1858
Максимална фаза на затъмнението от сянката:	1.1526
Ъглов радиус на полусянката	1° 14' 22.56''
Ъглов радиус на сянката	0° 42' 06.48''

Затъмнението няма да се наблюдава от България.

III. ПЪЛНО СЛЪНЧЕВО ЗАТЪМНЕНИЕ НА 12 АВГУСТ

Частичните фази на затъмнението ще се наблюдават от северните части на Северна Америка, западните части на Африка, Европа. Пълната фаза на затъмнението ще бъде достъпна от Арктика, Гренландия, Исландия и Испания.

Момент на геоцентрично съединение по еклиптична дължина:

Август 12^d 20^h 36^m 42^s

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

$$\alpha_{\zeta} = 09^{\text{h}} 31^{\text{m}} 17.3^{\text{s}}$$

$$\delta_{\zeta} = +15^{\circ} 36' 58.5''$$

$$\alpha_{\odot} = 09^{\text{h}} 29^{\text{m}} 47.3^{\text{s}}$$

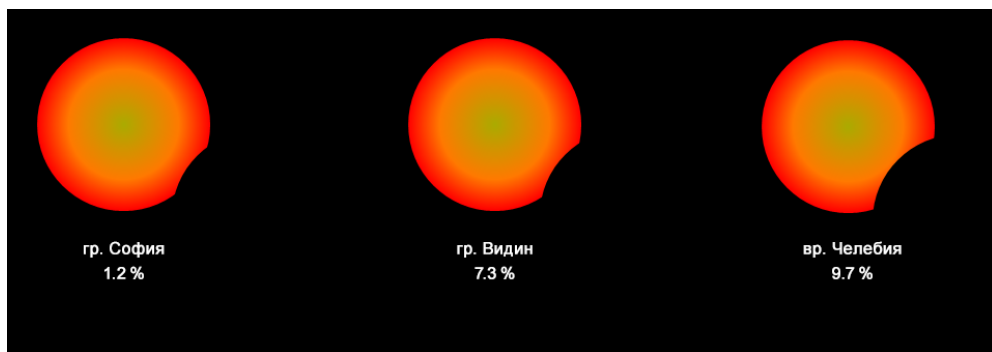
$$\delta_{\odot} = +14^{\circ} 48' 04.5''$$

Характерни моменти на затъмнението:

Начало на частичното затъмнение (P1):	Август 12 ^d 18 ^h 34 ^m 11 ^s
Начало на пълното затъмнение (U1):	19 ^h 58 ^m 06 ^s
Момент на най-голяма фаза (Max):	20 ^h 45 ^m 53 ^s
Край на пълното затъмнение (U4):	21 ^h 34 ^m 05 ^s
Край на частичното затъмнение (P4):	22 ^h 57 ^m 57 ^s
Максимална фаза на затъмнението:	1.0386
Ъглов радиус на Луната:	1° 16' 16.9''
Ъглов радиус на Слънцето:	0° 15' 47.0''

Максималната фаза на затъмнението с ширина на ивицата 294 km ще се наблюдава най-добре от географски координати: $\varphi = 65^{\circ} 13' 24'' \text{ N}$ и $\lambda = 25^{\circ} 13' 42'' \text{ W}$, при $h_{\odot} = 25^{\circ} 48'$ и $A_{\odot} = 248^{\circ} 24'$, с продължителност 00^h 02^m 18^s.

Затъмнението ще се наблюдава като частично от северозападните части на България, като началото му ще настъпи няколко минути преди залеза на Слънцето. За София частичното затъмнение (с фаза 0.0475) ще започне в 20^h 28^m, а залезът ще бъде в 20^h 33^m, докато във Видин частичното затъмнение (с фаза 0.1561) ще се наблюдава от 20^h 26^m до залеза на Слънцето в 20^h 37^m. На фиг. 1 е показана максималната фаза на затъмнението за гр. София, гр. Видин и граничния връх Челебия с надморска височина 358 m. Отбелязано е (в %) максималното покритие на слънчевия диск от Луната.



Фиг. 1. Илюстрация на максималната фаза на затъмнението за три избрани географски местоположения в България. В проценти е показано каква част от слънчевия диск е покрита от Луната (виж текста в т. III)

IV. ЧАСТИЧНО ЛУННО ЗАТЪМНЕНИЕ НА 28 АВГУСТ

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

Момент на геоцентрична опозиция по еклиптична дължина:

Август 28^d 07^h 18^m 29^s

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

$$\alpha_{\zeta} = 22^{\text{h}} 26^{\text{m}} 06.3^{\text{s}}$$

$$\delta_{\zeta} = -09^{\circ} 18' 03.6''$$

$$\alpha_{\odot} = 10^{\text{h}} 26^{\text{m}} 57.9^{\text{s}}$$

$$\delta_{\odot} = +09^{\circ} 42' 52.7''$$

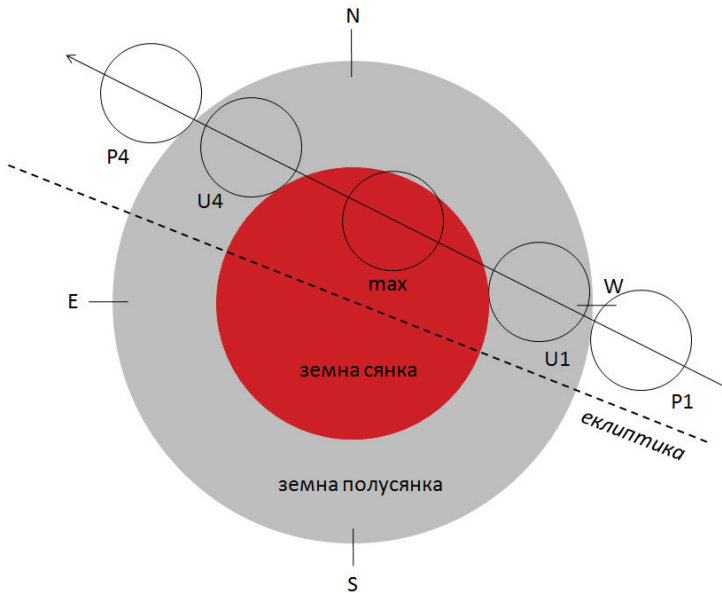
Характерни моменти на затъмнението:

Първи контакт с полусянката (P1):	Август 28 ^d 04 ^h 23 ^m 29 ^s
Първи контакт със сянката (U1):	05 ^h 33 ^m 21 ^s
Момент на най-голяма фаза (Max):	07 ^h 12 ^m 52 ^s
Последен контакт със сянката (U4):	08 ^h 52 ^m 09 ^s
Последен контакт с полусянката (P4):	10 ^h 02 ^m 00 ^s

Продължителност на затъмнението:

Продължителност от полусянката:	05 ^h 38 ^m 31 ^s
Продължителност от сянката:	03 ^h 18 ^m 48 ^s
Максимална фаза на затъмнението от полусянката:	1.9665
Максимална фаза на затъмнението от сянката:	0.9319
Ъглов радиус на полусянката:	1° 12' 54.72"
Ъглов радиус на сянката:	0° 41' 14.64"

Затъмнението ще се наблюдава от България до залеза на Луната (06^h 50^m за София).



Фиг. 2. Пътят на Луната през земната полусянка и сянка по време на частичното лунно затъмнение на 28 август 2026 г. Характерните моменти са отбелязани съответно с P1, U1, Max, U4 и P4 (виж текста).

Забележка:

Използвани са данни, изчислени от Fred Espenak (<http://mreclipse.com>). Всички моменти, ако не е изрично указано, 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 ДАНИИ

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 **419** 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 **1 470 931** астероиди. От тях **847 427** имат постоянни номера, а **25 684** – 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 **3 886** комети. От тях **501** са краткопериодични и са наблюдавани в перихелий повече от един път. Последната краткопериодична комета, получила постоянен номер, е откритата през 2010 г. **510P/Boattini**.

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

¹ През 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://drive.google.com/file/d/1ckh-gW-oMYBbxKd8PgVyKwdMg1ywhA7h/view>

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 $a = 6\,378.137$ km.
Полярният радиус $b = 6\,356.752$ km.
Средният радиус $R_1 = (2a+b)/3 = 6\,371.009$ km.
Сплеснатостта $f = (a - b)/a = 0.0033528$
Ексцентрицитетът $e = 0.0818198$

ДОПЪЛНИТЕЛНИ ДАННИ

Дължината на екватора е $40\,075.017$ km.
Дължината на 1° географска ширина е $(111.143 - 0.562 \cos 2\varphi)$ km.
Дължината на 1° географска дължина е $(111.321 \cos \varphi - 0.094 \cos 3\varphi)$ km.
Повърхността на Земята е $510\,065\,622$ km², от които сушата е 29.2 %, водната повърхност – 70.8 %.
Еквивалентният среден радиус (R_2) е $6\,371.007$ km.
Обемът на Земята е 1.0832073×10^{12} km³.
Геометричният среден радиус (R_3) е $6\,371.001$ km.
Масата на Земята е 5.9736×10^{24} kg, като 0.02 % от тях са вода във всичките ѝ агрегатни състояния.
Средната плътност на Земята е 5.515 g/cm³.
Средната плътност на земната кора е 2.912 g/cm³.
Първа космическа скорост – 7.909 km/s
Втора космическа скорост – 11.186 km/s
Линейната скорост на точка от земната повърхност е $465 \cos \varphi$ в m/s.
Масата на атмосферата на Земята е 5.158×10^{18} kg.
Съставът на атмосферата е: N₂ (78.08 %), O₂ (20.95 %), Ar (0.93 %), CO₂ (0.04 %), H₂O (~1 %) и др.
Средното атмосферно налягане на повърхността е $1\,013.25$ hPa (1 atm).
Средната годишна температура на Земята е 278 K (14°C).
Геометричното албедо 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 $149\,598\,261$ km.
Минималното (перихелийното) разстояние Земя–Слънце е $147\,098\,290$ km.
Максималното (афелийното) разстояние Земя–Слънце е $152\,098\,232$ km.
Средната орбитална скорост е 29.78 km/s, или приблизително $107\,200$ 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 еквиаториален 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 ($\sim 28 g_{\oplus}$).

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

ФИЗИЧЕСКИ ДАННИ ЗА ПЛАНЕТИТЕ ОТ СЛЪНЧЕВАТА СИСТЕМА

Г 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	спрямо Земята	kg	Земни маси	Слънчеви маси	g/cm ³						
З	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
е	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
М	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
н	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
И	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
Г	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
а	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
н	Непчун	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
т	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
и	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
Д	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	-
ж	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	-
е	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 позиция. ** Ротационният период на Ерида е с неопределеност от 0.5 часа.

ОРБИТАЛНИ ДАННИ ЗА ПЛАНЕТИТЕ ОТ СЛЪНЧЕВАТА СИСТЕМА

Г и П	Име	Голяма полуос на орбитата		Ексцентри- цитет на орбитата	Наклон на орбитата към еклип- тиката	Орбита- лен период	Средна орбитална скорост	Синоди- чен период	Ъглов диаме-тър	Разстояние от Земята		Средна темпера- тура на повърх- ността*	Брой спът- ници
		10 ⁶ km	AU							min×10 ⁶ km	max×10 ⁶ km		
З е м н и	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
Г и г а н т и	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
	Непчун	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
Д ж у д ж е т а	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
	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 $1 \text{ bar} = 1 \text{ atm} = 101\,325 \text{ Pa}$

ЯРКИ СПЪТНИЦИ НА ПЛАНЕТИТЕ (го 19.2 mag)

Планети и техните спътници		Звездна величина	Разстояние до планетата	Орбитален период	Диаметър	Откривател и година на откриване
		mag	km	денонощия	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
	Адрастия	18.7	128 900	0.298	16	Джевит и др., юли1979
	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	Фонтантин и др., 1980
	Янус	14.0	151 500	0.700	178	Долфюс, 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 съставяща	Маса	Бележки
	$\times 10^3$ km			km	km		
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 съста- вяща	Маса	Бележки
	$\times 10^3$ km			km	km		
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	–	–	–	–	силно 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 пръс- тени – 27°

УРАН

Име	Разстояние от центъра	Ширина	Дебелина	Оптичесна дебелина, τ	Прахова съставяща	Маса	Бележки
	$\times 10^3$ km				km		
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	–	микрпрахови частици

НЕПТУН

Име	Разстояние от центъра	Ширина	Дебелина	Оптическа дебелина, τ	Прахова съставяща	Маса	Бележки
	$\times 10^3$ km				km		
Льверие	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 Льверие 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) Bamberga	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	Хелфрич	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 АСТЕРОИДИТЕ – 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) Патрокл	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) Ферекъл	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) Идомоней	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 28 октомври 2025 г. в L_4 са открити **9 694**, а в L_5 – **5 663** 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 (18), Уран (1) и Нептун (32). 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	2.571	4.12	09.46
2	(2 575) България	1970	Т. Смирнова	Украйна	2.241	3.35	12.86
3	(2 371) Димитров	1975	Т. Смирнова	Украйна	2.441	3.81	12.62
4	(2 206) Габрово	1976	Н. Черних	Украйна	3.013	5.23	11.63
5	(2 530) Шипка	1978	Н. Черних	Украйна	3.020	5.25	12.33
6	(4 364) Шкодров	1978	Е. Хелин, Ш. Дж. Бас	САЩ	2.329	3.55	13.82
7	(4 365) Иванова	1978	Е. Хелин, Ш. Дж. Бас	САЩ	2.851	4.81	12.75
8	(3 546) Атанасов	1983	Е. Хелин, Вл. Шкодров, В. Иванова, А. Георгиева	България	2.694	4.42	12.43
9	(4 891) Блага	1984	Вл. Шкодров, В. Иванова	България	3.164	5.63	12.45
10	(9 732) Юхновски	1984	Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.242	3.36	14.02
11	(14 342) Иглика	1984	Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.734	4.52	12.71
12	(8 260) Момчева	1984	НАО „Рожен“	България	2.156	3.17	13.95
13	(4 400) Багряна	1985	В. Иванова, Вл. Шкодров	България	2.368	3.64	13.90
14	(3 860) Пловдив	1986	Е. Елст, В. Иванова	България	2.809	4.71	11.72
15	(3 903) Климент Охридски	1987	Е. Елст, Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.927	5.01	12.14
16	(6 267) Рожен	1987	Е. Елст, Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.162	3.18	14.52
17	(4 102) Гургана	1988	В. Иванова	България	3.016	5.24	12.43
18	(11 852) Шумен	1988	Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.386	3.69	13.07
19	(11 856) Никола Бонев	1988	В. Иванова, Вл. Шкодров	България	2.384	3.68	15.57
20	(12 246) Плиска	1988	В. Иванова, Вл. Шкодров	България	2.316	3.52	14.18
21	(13 930) Ташко	1988	В. Иванова	България	2.226	3.32	14.64
22	(52 292) Камджалов	1990	Л. Шмадер, Ф. Бьорнген	Германия	3.065	5.37	15.03
23	(12 386) Николова	1994	Spacewatch, Kitt Peak	САЩ	2.839	4.78	14.09
24	(20 363) Комитов	1998	LONEOS	САЩ	2.645	4.30	14.34
25	(20 366) Бонев	1998	LONEOS	САЩ	2.747	4.55	13.57
26	(42 772) Кокотанекова	1998	LONEOS	САЩ	3.100	5.46	14.09
27	(91 335) Александров	1999	Catalina Sky Survey	САЩ	2.392	3.70	15.15
28	(30 053) Иван Пасков	2000	LINEAR	САЩ	2.310	3.51	16.58

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
29	(31 896) Гайдаров	2000	LINEAR	САЩ	2.467	3.87	15.28
30	(28 975) Галин Борисов	2001	LONEOS	САЩ	2.679	4.39	14.96
31	(30 593) Данговски	2001	LINEAR	САЩ	2.771	4.61	14.73
32	(30 524) Мандушев	2001	LONEOS	САЩ	2.243	3.36	15.75
33	(90 368) Христо Павлов	2003	Дж. Броутън, Reedy Greek	Австралия	2.743	4.54	13.69
34	(368 719) Аспарух	2005	Ф. Фратев	България	2.592	4.17	17.78
35	(575 108) Дойранци	2005 2011	NEAT, Palomar С. Ибрямов	САЩ България	3.948	7.85	15.61
36	(239 203) Симеон	2006	Ф. Фратев	България	2.554	4.08	16.93
37	(299 518) Мечев	2006	П. А. Вигерт	САЩ	2.260	3.40	17.72
38	(204 831) Левски	2007	Звездно общество А79	България	2.789	4.66	16.19
39	(236 785) Хилендарски	2007	Ф. Фратев	България	2.381	3.67	17.16
40	(343 743) Кюркчиева	2008 2011	Spacewatch, Kitt Peak С. Ибрямов	САЩ България	2.692	4.42	16.67
41	(225 232) Кирчева	2009	Ф. Фратев	България	2.560	4.10	17.15
42	(225 238) Христо Ботев	2009	Ф. Фратев	България	2.394	3.71	17.53
43	(264 033) Борис-Михаил	2009	Ф. Фратев	България	2.728	4.51	16.62
44	(269 548) Фратю	2009	Ф. Фратев	България	2.536	4.04	17.34
45	(432 361) Раковски	2009	Ф. Фратев	България	2.545	4.06	17.95
46	(445 308) Волон	2010	Ф. Фратев	България	2.348	3.60	17.68
47	(510 466) Варна	2011	Rap-STARRS 1, В. Радева, А. Фукита	САЩ България	1.971	2.77	17.74
48	(543 229) Матиганис*	2013	Rap-STARRS 1 П. Герова, С. Хинкова, Х. Иванова, А. Маринова	САЩ България	3.147	5.58	16.12
49	(560 085) Перперикон	2015	Rap-STARRS 1 В. Радева, И. Димитрова	САЩ България	3.205	5.74	16.12
50	(735 177) Динев	2015	EURONEAR и О. Въдвевеску	Испания	3.095	5.45	16.90
51	(800 113) Захари Дончев	2014	HAO „Рожен“ А. Куртенков	България	3.101	5.46	17.41

*Матиганис има древногръцки произход и е древното име на българския град Шумен.

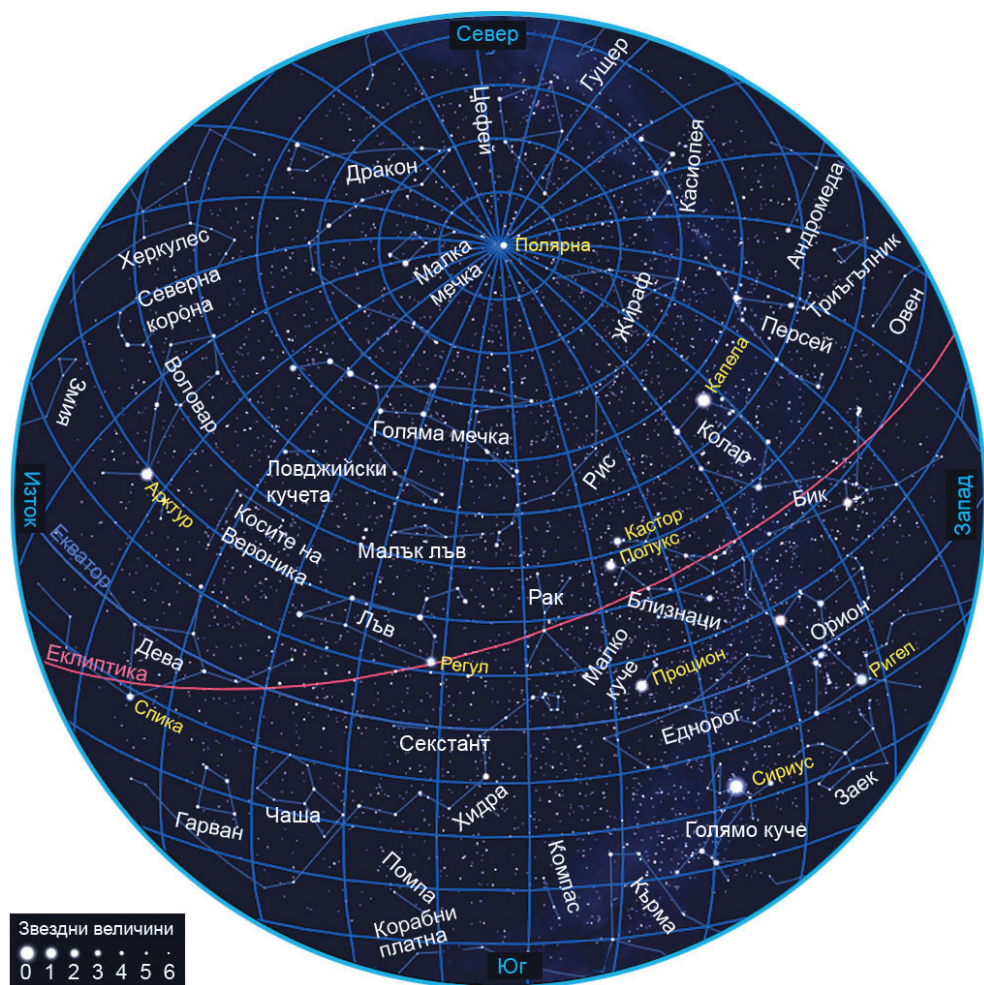
СПИСЪК НА СЪЗВЕЗДИЯТА

№	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

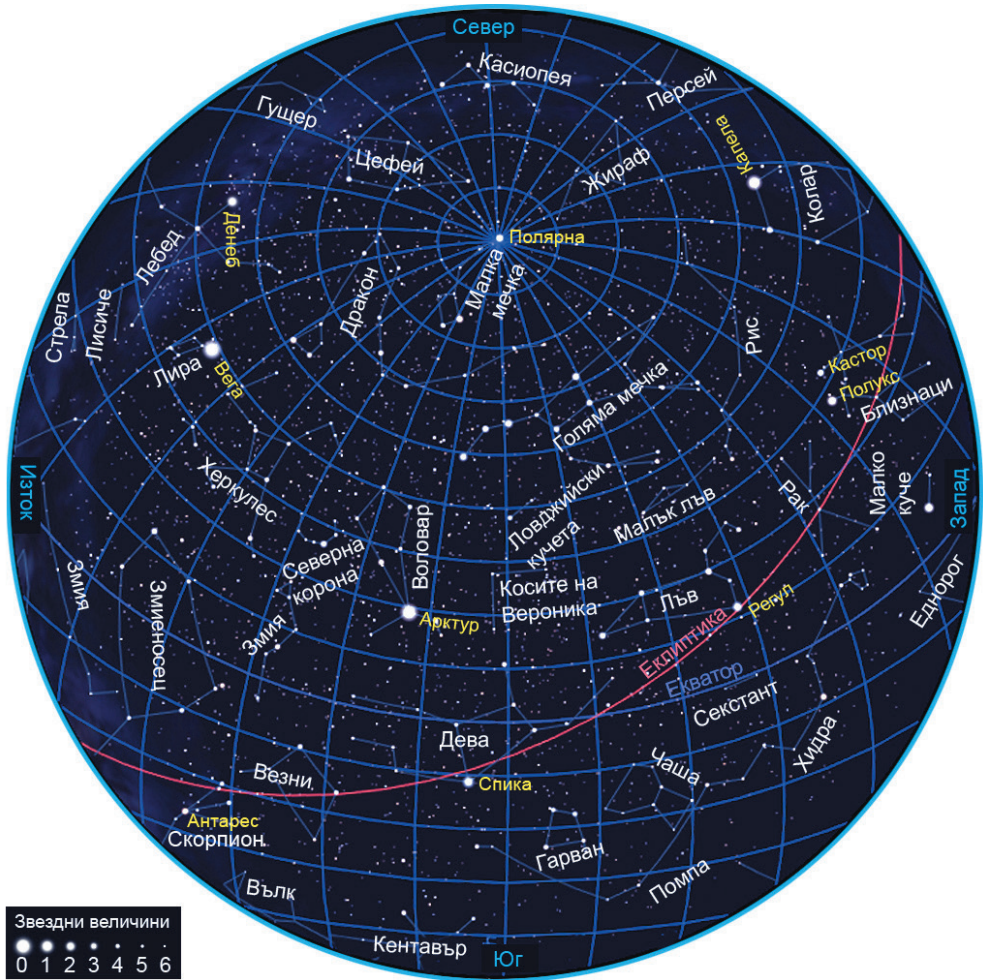


Зимното звездно небе в началото на февруари в полунощ

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 изгрява 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, Ловджийски кучета, Дракон и Херкулес. На юг са Гарван, част от Хидра, част от Кентавър, част от Вълк, Везни и Змия. На югоизток изгряват Скорпион и Щит, Змиеносец е по-високо. На североизток-изток се издигат Лира, Лебед, Орел, Делфин и Стрела.

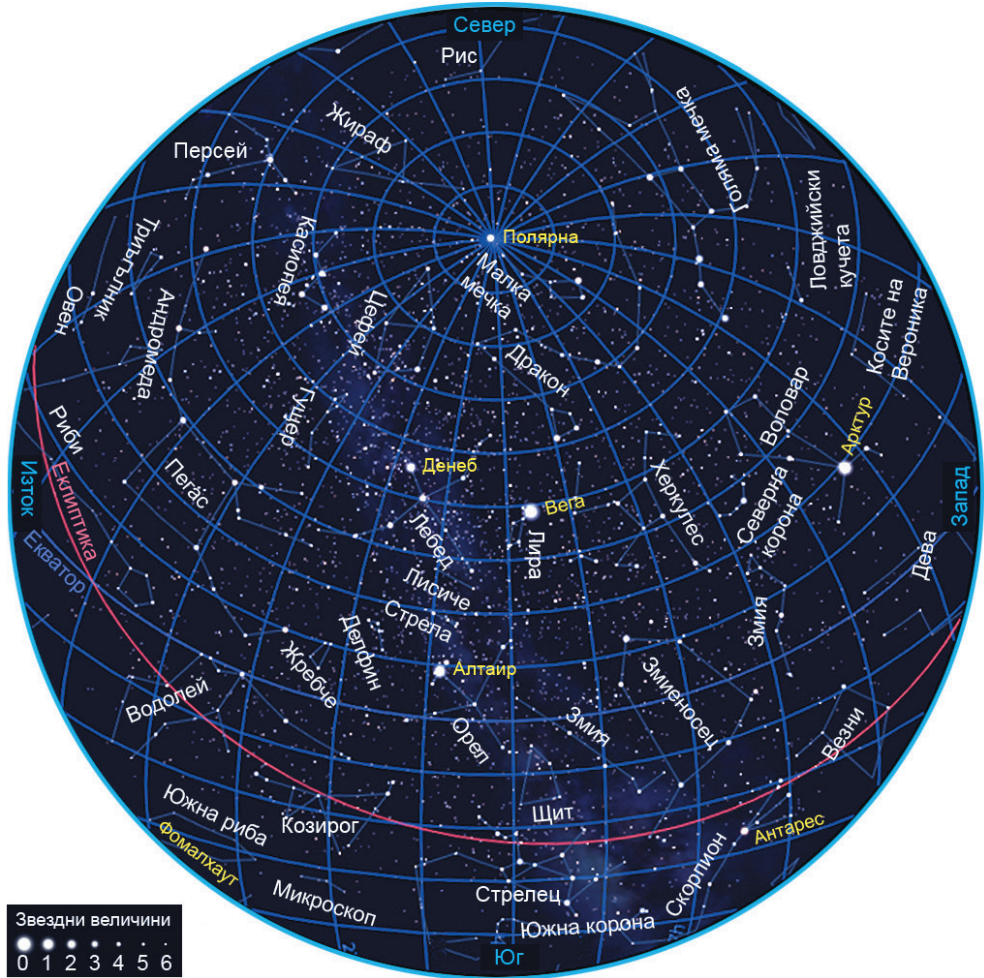
ПРОЛЕТНОТО ЗВЕЗДНО НЕБЕ



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, Волочар, 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 Волочар, 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 Волвар, Херкулес, Дракон, Лебед, Лира, Цефей, Гущер, 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, Гущер, Цефей, Касиопея, Персей, Жираф, Дракон, Пегас и Жребче.

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

№	Озна- чение	Име	Звездна величина	Спектрален клас	Ректасцензия	Деклиняция
			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	σ 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	Елнаг	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) ($m_v < 3 \text{ mag}$, $\delta > -20^\circ$, 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	Спика	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	Расабан	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-IIIe	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 *Ser*, 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 съзвездието.

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
	h m s	° ' "		mag			
			дни	max	min		
γ Cas	00 56 43	+60 43 00	–	1.60	3.00	–	неправилна
σ 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

ДАНИИ ЗА НЯКОИ ИЗВЪНСЛЪНЧЕВИ ПЛАНЕТИ

В таблицата са дадени транзитни екзопланети, подходящи за наблюдение от България с малки телескопи. Към **20 ноември 2025 г.** с космическите мисии Kepler и T.E.E.S. са потвърдени като реални екзопланети **4 043** обекта и съществува списък с над **7 700** кандидат-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 екзопланета 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/>

ДАНИИ 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 величина	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, Трифида
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 №	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Тип обект	Размер	Звездна величина	Годишен сезон за наблюдение	№ 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 №	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Тип обект	Размер	Звездна величина	Годишен сезон за наблюдение	№ 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 величина	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 – лецовидна 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 **С/1758 К1**

(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 съзвездие 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 desamas 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 струпане, **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
Благовград	+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 15 август за София Слънцето изгрява в $6^h 33^m$. За същата дата изгревът в Шумен ще настъпи в $6^h 19^m$, в Варна – в $6^h 15^m$, в Пловдив – в $6^h 27^m$, а в Белоградчик – в $6^h 36^m$.

ЧАСТ III

СТАТИИ, ОБЪЯСНЕНИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ

ЛУННИ МЕСЕЦИ, САРОС И МЕТОНОВ ЦИКЪЛ

Пенчо Маркушки

Разгадаването на движенията на Луната и предсказването на лунните явления е било голямо предизвикателство за древните астрономи. Може да се каже, че положените усилия за това са допринесли изключително много за развитието на астрономията като наука. Придобиването на тези знания имало и голямо практическо значение – много народи са използвали лунни или лунно-слънчеви календари, каквито са в употреба дори днес, най-вече за религиозни цели.

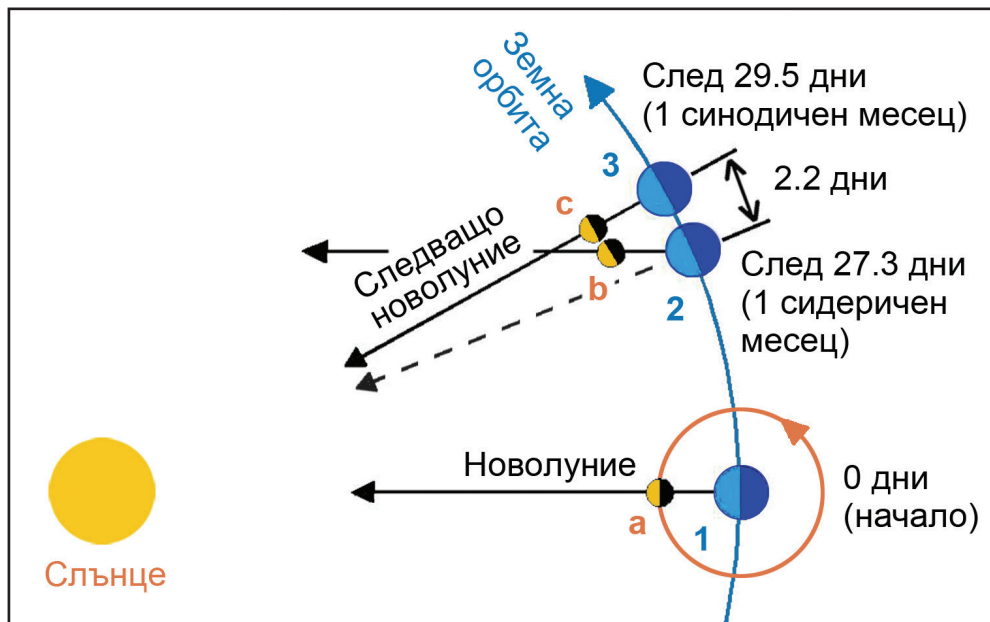
Луната извършва сложни движения около Земята и за да ги разберем по-детайлно, трябва първо да си припомним основните параметри на лунната орбита, както и свързаните с тях няколко вида лунни месеци:

Луната обикаля около Земята по елиптична орбита, като една обиколка се извършва средно за 27 денонощия, 7 часа, 43 минути и 11 секунди (27.32166 дни). Този период се нарича **сидеричен (звезден) месец**, понеже обиколките на Луната се отчитат спрямо звездите, но от гледна точка на въображаем наблюдател, намиращ се в центъра на земното кълбо (геоцентричен наблюдател). Визуално можем приблизително да определим продължителността на сидеричния месец, като отчетем времето, за което Луната преминава два пъти последователно покрай избрана от нас звезда. За ориентир могат да ни послужат например звездата **Алдебаран** – α от съзвездието Бик или яркият разсеян звезден куп **Плеяди** в същото съзвездие.

Луната е 3.66 пъти по-малка по диаметър от Земята. Нейната маса е 7.3477×10^{22} kg (0.0123 земни маси), което значи, че е 81.3 пъти по-лека от Земята. Въпреки това лунната маса не е за пренебрегване – тя е причина нашата планета да извършва колебания в пространството, тъй като Земята и Луната обикалят около общия център на своите маси, наречен **барицентър**. Периодът на това колебание е също един сидеричен месец. Барицентърът се намира на разстояние около 4 700 km от центъра на Земята, т.е. на дълбочина около 1 650 km под земната повърхност, като спрямо земния център е отместен в посока към Луната.

Въпреки че отразява периода на обикалянето на Луната, сидеричният месец не е най-популярният от няколкото вида лунни месеци. Когато в свободен разговор кажем просто „лунен месец“, обикновено се подразбира т.нар. **синодичен месец** – интервалът време между две едноименни лунни фази, например от новолуние – до следващото новолуние. Той трае средно 29 денонощия, 12 часа, 44 минути и 3 секунди (29.53059 дни). Синодичният месец е по-дълъг от сидеричния с около 2.2 денонощия, тъй като Луната обикаля около Земята в същата посока, в която и Земята обикаля около Слънцето. Предвид ефекта от двете движения, разглеждани заедно, след време един сидеричен месец плюс още 2.2 дни, за нас Луната се оказва осветена по същия начин, както е била осветена преди един синодичен месец, т.е. в същата фаза (фиг. 1).

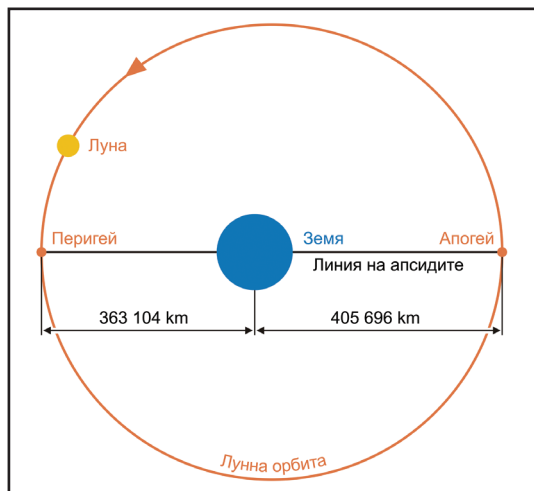
Синодичният месец е в основата на лунните календари, тъй като неговата продължителност лесно може да се определи чрез наблюдения. В една тропична (слънчева) година се съдържат средно 12.37 синодични месеца, т.е. не цяло число.



Фиг. 1. За разликата в продължителността на сидеричния и синодичния месец (синодично движение): Избираме едно новолуние за начален момент, когато Земята е в позиция 1 по своята орбита, а Луната е между нея и Слънцето – в позиция а (тук пренебрегваме наклона на лунната орбита). След 27.3 денонощия (1 сидеричен месец) Земята достига позиция 2, след като е изминала дъга от близо 27° по орбитата си. За същото време Луната е направила една пълна 360° обиколка около Земята и се оказва в позиция b. Но поради това, че Земята вече се е преместила по своята орбита, Луната (в тази позиция b) не се намира между Слънцето и нашата планета, поради което следващото новолуние още не е настъпило. Нужни са още 2.2 денонощия, за да може Луната отново да застане между Земята и Слънцето – позиция c, когато следващото новолуние ще е вече факт. За тези 2.2^d Земята изминава още малко път по своята орбита и достига позиция 3 (на схемата този интервал е умишлено преувеличен, за да се подчертае принципа). Ако към продължителността на сидеричния месец (27.3^d), добавим тези допълнителни 2.2^d (нужни на Луната, за да достигне същата фаза), получаваме 29.5^d – продължителността на синодичния месец.

Средното разстояние Земя-Луна е 384 403 km, но веднъж на всеки месец Луната се приближава до Земята на разстояние около 363 100 km – в точка от своята орбита, наречена **перигей** (фиг. 2). Около две седмици след перигея нашият естествен спътник се отдалечава от Земята на около 405 690 km – в точка от орбитата си, наречена **апогей**.

Ексцентрицитетът на лунната орбита е средно 0.0554, но не е постоянен – перигейното и апогейното разстояние се променят в известни граници. Чрез симулации на движението на Луната с добър компютърен планетариум, лесно може да се проследи как в някои месеци лунната орбита става по-ексцентрична (по-издължена), а през следващите месеци тя се връща към обичайния си вид.

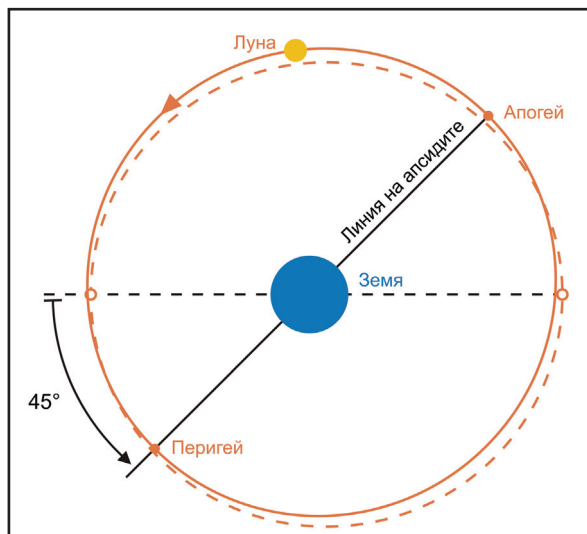


Фиг. 2. Елементи на лунната орбита. Дадени са средните разстояния до перигея и апогея, които са двете апсиди на лунната орбита (перигеят е периапсидата, а апогеят – апоапсидата). Гледано откъм северния небесен полюс Луната обикаля Земята в посока обратна на движението на часовниковите стрелки, с ъглова скорост около 13.2° на денонощие. За наблюдател от Земята, посоката на обикалянето на Луната е от запад към изток, поради което лунните изгреви закъсняват на всяка следваща дата с 53 минути средно. По тази причина на някои дати няма лунен изгрев или залез.

Интервалът време между две последователни преминавания на Луната през перигея се нарича **аномалистичен месец** и трае средно 27 денонощия, 13 часа, 18 минути и 33 секунди (27.55455 дни). Аномалистичният месец е малко по-дълъг от сидеричния – средно с 5 часа, 35 минути и 22 секунди, поради бавната прецесия на т.нар. **линия на апсидите** на лунната орбита (фиг. 3).

Линията на апсидите преминава през точката на перигея, през барицентъра на системата Земя-Луна и през точката на апогея. Поради това тя се нарича още **ос на орбитата** (всъщност това е голямата ос на елипсата). Линията на апсидите, заедно със самите апсиди – перигея и апогея – се върти бавно спрямо Земята, в равнината на лунната орбита.

Това движение се нарича **апсидална прецесия** и има период около 8.85 години. Посоката на въртенето е обратна на тази на часовниковите стрелки, ако гледаме лунната орбита откъм северния небесен полюс. С други думи посоката е същата, в която и Луната обикаля Земята.



Фиг. 3. Пример за апсидална прецесия, в който линията на апсидите (голямата ос на лунната орбита) се е завъртяла на ъгъл 45° в равнината на самата орбита. Това става за време 1.1 години. Целият период на това движение е около 8.85 г. Посоката на апсидалната прецесия е обратна на въртенето на часовниковите стрелки, ако гледаме лунната орбита откъм северния небесен полюс. Тъй като при този мащаб на фигурата лунната орбита не се различава много от окръжност, това завъртане на линията на апсидите не води до голяма видима

разлика в ориентацията на орбитата (нейното първоначално положение е дадено с прекръснатата линия). Аpsидалната прецесия води до промяна на т.нар. **аргумент на перигея** – ъгълът между точката на перигея и възходящия възел Ω на лунната орбита. Традиционно този ъгъл се отбелязва с ω .

Следващият лунен месец, който ще разгледаме, е **тропичният** – периодът време между две последователни преминавания на Луната през меридиана на пролетната равноденствена точка, т.е. през нулевия небесен меридиан. Тропичният месец трае средно 27 денонощия, 7 часа, 43 минути и 5 секунди (27.32158 дни), което е съвсем малко по-кратко от продължителността на сидеричния месец. Това е заради прецесията на равноденствените точки, които се преместват по еклиптиката, в посока от изток на запад с ъглова скорост $50.26''$ за година. На свой ред това се дължи на прецесионното движение на земната ос.

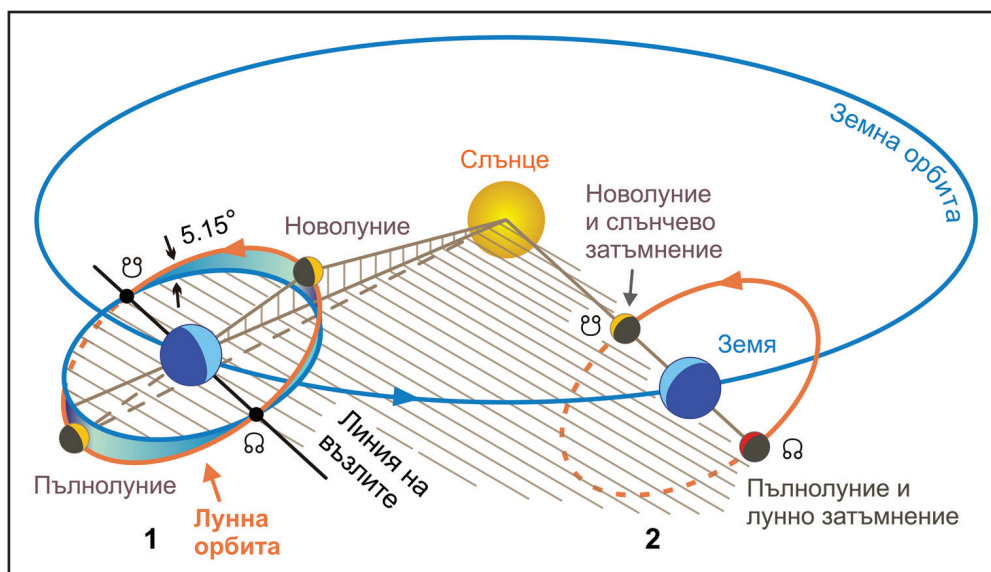
Лунната орбита е наклонена под ъгъл $5^\circ 08' 42''$ (5.145°) спрямо еклиптичната равнина, поради което тя пресича последната в две точки – т.нар. **възли на орбитата** (фиг. 4). Пресичайки през тях, Луната се издига северно от еклиптиката – през възходящия възел Ω , или слиза южно от еклиптиката през низходящия възел Υ . С това нейно движение е свързан **драконичният месец**, наричан още **нодален или възлов месец**. Той трае средно 27 денонощия, 5 часа, 5 минути и 36 секунди (27.21222 дни), което е интервалът време между две последователни преминавания на Луната през възходящия възел Ω на нейната орбита. Този интервал време е валиден за геоцентричен наблюдател.

Чрез визуални наблюдения, ориентирайки се по звездите, можем само приблизително да определим моментите, в които Луната пресича еклиптиката

през възходящия или през низходящия възел на своята орбита. Всеки по-добър компютърен планетариум обаче е в състояние да ни посочи точно тези моменти.

Драконичният месец е по-кратък от сидеричния с 0.1 денонощия, понеже двата възела на лунната орбита се движат бавно по еклиптиката от изток на запад – т. нар. **нодална прецесия**. Възлите правят една обиколка по еклиптиката средно за 18.6 години. В Астрономически календар 2025, в статията „Максималните лунни застои“ разгледахме подробно това движение и явленията, които то поражда.

Лунните месеци не траят винаги еднакво. Например синодичният месец може да трае с до около 6 часа повече или по-малко от посочената за него средна стойност.

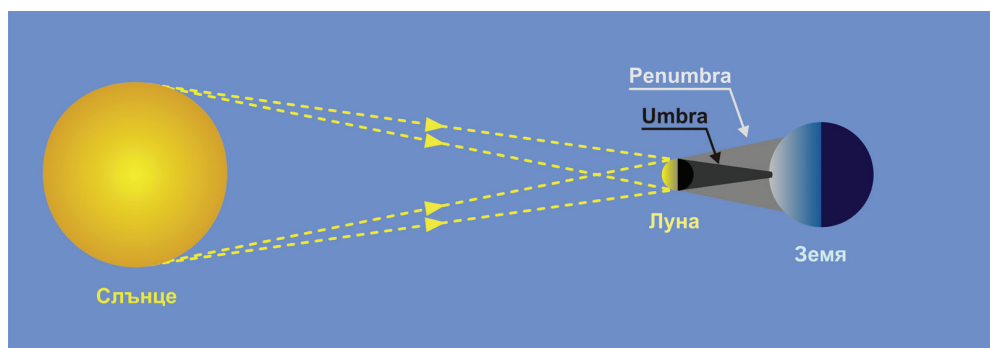


Фиг. 4. Причината за появата на т.нар. сезони на затъмненията (Eclipse_seasons):

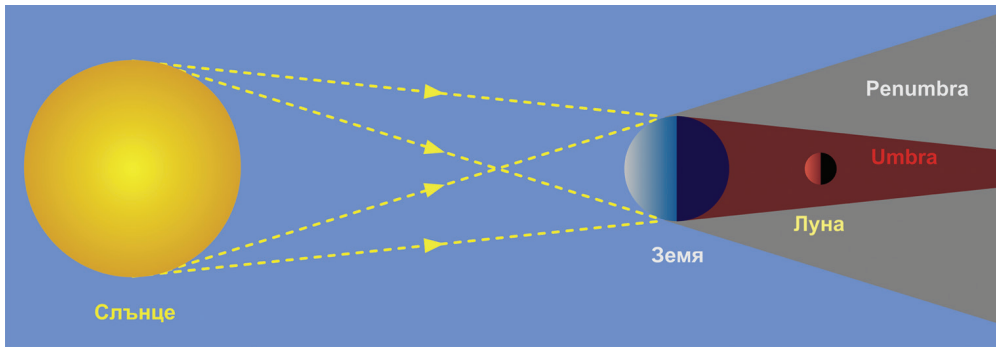
Лунната орбита е наклонена на около 5.15° спрямо равнината на земната орбита (т.е. спрямо еклиптичната равнина), така че при обикалянето на Луната около Земята обикновено лунната сянка не попада върху нашата планета, нито земната сянка затъмнява Луната (1). Два пъти в годината обаче настъпват периоди, траещи около 34 дни, през които посоката към Слънцето съвпада или е близка до направление на линията на възлите на лунната орбита (2). Следователно при всяко пълнолуние и новолуние в един такъв период, Слънцето, Земята и Луната се оказват подредени почти или съвсем точно по права линия. Поради това през интервал от около две седмици се наблюдават две или три затъмнения, следващи например по реда лунно, слънчево и второ лунно (или обратно). Това затъмнение, което се случва най-близо до средата на периода, е пълно, независимо дали е слънчево или лунно.

Слънчевите и лунните затъмнения се случват в моменти, когато са изпълнени две условия: първото е Луната да се намира във или близо до единия от двата възела на своята орбита. Второто условие е по същото време Слънцето да се намира приблизително или точно на правата, минаваща през двата възела и през земното кълбо – т.нар. линия на възлите (фиг. 4). Два пъти в годината настъпват периоди, траещи около 34 дни (вариращи от 31 до 37 дни), в рамките на които горните условия се оказват изпълнени два или три пъти последователно – през около 15 дни. Логично това се случва при лунни фази пълнолуние и новолуние. Тези 34 дневни периоди се наричат **сезони на затъмненията** (Eclipse seasons) и по време на един такъв сезон могат да се случат две или три затъмнения – например лунно и слънчево, или лунно, слънчево и отново лунно.

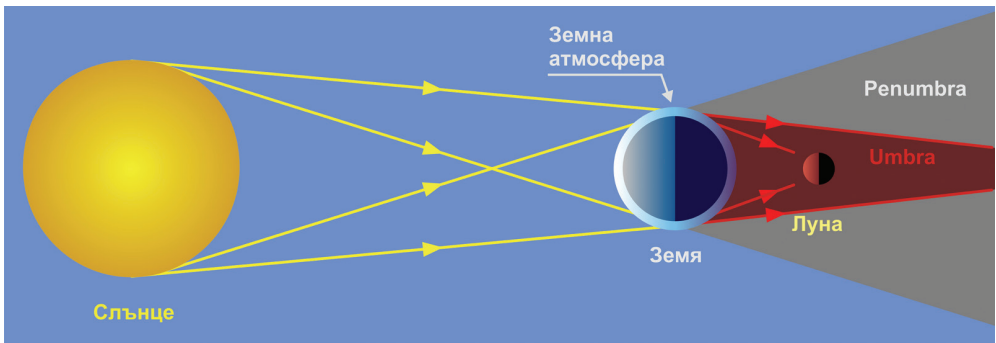
Едно от тези затъмнения е пълно – това, което настъпва около средата на периода. Сезоните на затъмненията настъпват през интервали от 173.31 дни средно, т.е. малко по-къси от 6 месеца, поради което затъмненията постепенно се изместват към по-ранни дати в следващите години. Интервалът от 173.31 дни е половината от т.нар. година на затъмненията (драконична година), която трае средно 346 денонощия, 14 часа, 52 минути и 52 секунди (346.62005 дни). Казано с други думи, драконичната година е времето между две последователни преминавания на Слънцето през възходящия възел ♁ на лунната орбита. През една тропична година е възможно да се случат максимум 7 затъмнения, което обаче се случва рядко.



Фиг. 5. Подредба на Слънцето, Луната и Земята по време на слънчево затъмнение: Полусянката на Луната (penumbra) покрива обширен регион от земното кълбо – над 6 400 kt в диаметър (например цял континент). От този регион затъмнението се наблюдава като частично. Пълно слънчево затъмнение може да се наблюдава от много по-ограничен район – само от „пътеката“, по която преминава лунната сянка (umbra) и която често е наричана „ивица на тоталитета“. Ако Луната е в перигей по време на слънчевото затъмнение, тази ивица може да достигне ширина 267 kt. Средно тя е широка около 100 – 160 kt. Лунната сянка се движи по земната повърхност от запад на изток.



Фиг. 6. Подредба на Слънцето, Земята и Луната по време на лунно затъмнение: Penumbra – земната полусянка; Umbra – земната сянка. Поради голямата си продължителност лунните затъмнения могат да се наблюдават от близо 2/3-и или 3/4-и от площта на земното кълбо. Етапите на едно лунно затъмнение могат да бъдат проследени в посока от изток на запад, т.е. наблюдателите от по-западните географски дължини могат да видят по-късните моменти от явлението, след изгрева на Луната за тях.



Фиг. 7. Причината, поради която Луната се оцветява в червеникаво-кафяв оттенък по време на пълно лунно затъмнение: Атмосферата на Земята разсейва сините лъчи от слънчевата светлина, но червените лъчи преминават през нея и затова в конуса на земната сянка (umbra) се разпространява слаба разсеяна червеникава светлина. Именно тя оцветява затъмнената Луна в ръждивокафяв или червеникав цвят – според чистотата на земната атмосфера. По същата причина ние на Земята виждаме разсеяна червено-оранжева светлина по посока на утринната или във вечерната зора.

Още в древността било установено, че през определен интервал време се повтарят слънчеви и лунни затъмнения, които са близки по фаза и продължителност. Те настъпват през период от 6585.3211 дни (точно 223 лунни синодични месеца или 18.03 тропични години), което е продължителността на т.нар. сароски цикъл (или просто сарос). Според това колко високосни години се съдържат в този период, посоченият брой дни може да се окаже разпределен

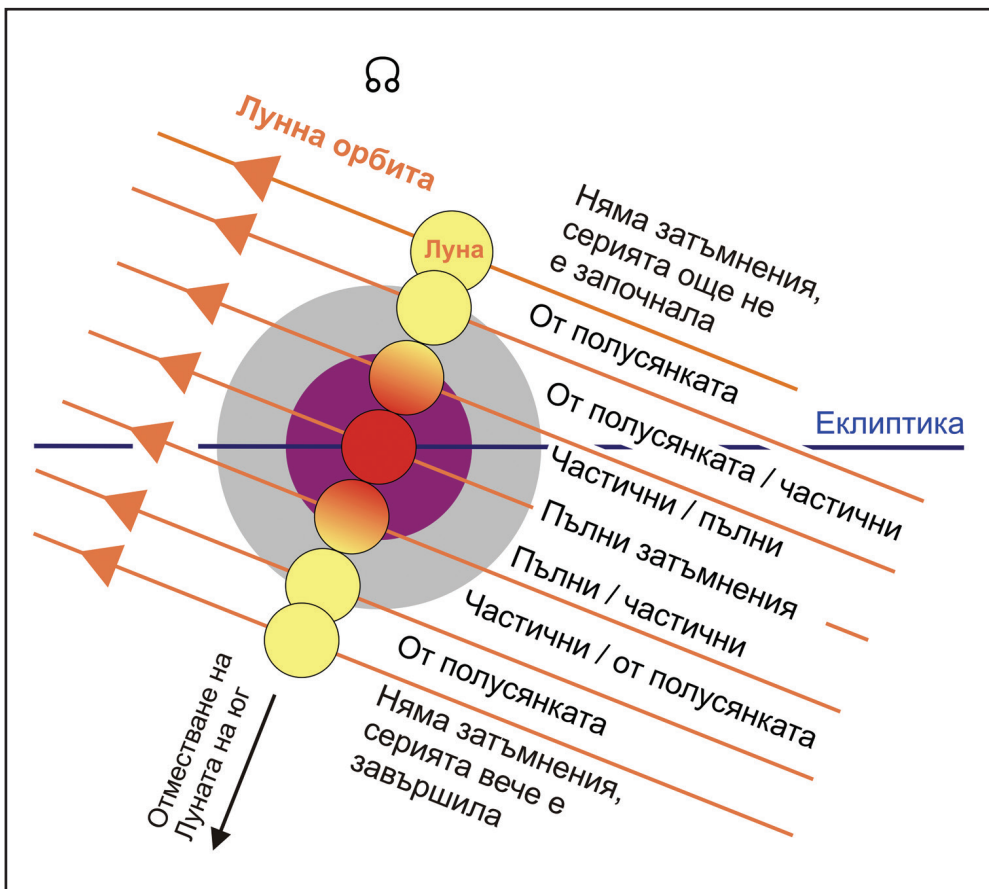
в 14 обикновени години, 4 високосни и 11.3211 дни, или в 13 обикновени години, 5 високосни и 10.3211 дни. Освен на 223 синодични месеца, продължителността на сароския цикъл е равна също на почти цял брой драконични и аномалистични месеци – на 241.999 драконични месеца (приблизително 242) и на 238.992 аномалистични месеца (приблизително 239). По тази причина след един сароски цикъл, конфигурацията Земя – Луна – Слънце ще бъде почти същата, каквато е била в началото на цикъла. По-точно Луната ще бъде в същата фаза, ще се намира до същия възел на своята орбита и на почти същото разстояние от Земята – в перигей, в апогей или на някакво междинно.

Затъмненията, между които има период един сарос, се номерират последователно като принадлежащи към една серия от поредни сароси. На свой ред тази серия също си има номер. Например частичното лунно затъмнение на 18 септември 2024 г. и лунното затъмнение от полусянката на Земята на 29 септември 2042 г. са с номера съответно 52 и 53 от серия 118, която съдържа 72 сароски цикъла и 73 лунни затъмнения. Саросите в серията са с един по-малко от броя на затъмненията, тъй като последното затъмнение не бележи начало на нов сароски цикъл.

Втори пример: пълното слънчево затъмнение на 11 август 1999 г., което бе наблюдавано от Североизточна България, е № 21 от саросна серия 145, съдържаща общо 77 слънчеви затъмнения. Следващото по ред затъмнение (№ 22) от същата серия е това от 21 август 2017 г., което бе наблюдавано от Северна Америка.

Две затъмнения, случващи се през период един сарос (т.е. принадлежащи на една серия от сароси), настъпват с разлика от близо 8 часа по отношение на денонощията, в които се случват. Причината е, че саросът съдържа нецяло число денонощия – 6585.3211. Следователно следващото затъмнение от същата серия ще настъпи с 0.3211 денонощие по-късно, което е закъснение от близо 8 часа. Това означава, че след 3 сароса или един „троен сарос“ – т.нар. „екзелимос“ (от гръцки ἑξέλιμος), който трае 54 години и близо 1 месец (равен също на 669 синодични месеца или 19 755.963 дни), поредното затъмнение от дадената серия ще се наблюдава в почти същото време от денонощието и от същото географско място, от което е било наблюдавано затъмнението преди 3 сароса. Пример: изхождайки от пълното слънчево затъмнение на 11 август 1999 г., чиято максимална фаза настъпи в 14:12 EEST за наблюдател от Шабла (затъмнение № 21 от споменатата серия 145), на 12 септември 2053 г. пак от Шабла ще се наблюдава частично слънчево затъмнение с 50% закрита площ на слънчевия диск, с максимална фаза в 11:45 EEST (затъмнение № 24 от същата серия). Този пример показва, че условията за наблюдения след един троен сарос не се повтарят абсолютно точно.

Сериите от сароси с лунни затъмнения, случващи се при низходящия възел ♁, се номерират с нечетни номера. При тях със всяко следващо затъмнение Луната се издига бавно от юг на север



Фиг. 8. Бавното преминаване на Луната през полусянката и сянката на Земята, в продължение на една цяла серия от сароси с лунни затъмнения, случващи се при възходящия възел ♋ на лунната орбита. Сериите с лунни затъмнения при възходящия възел се номерират с четни номера. Една серия с лунни затъмнения започва със затъмнение от полусянката на Земята, последвано от още такива, но с нарастваща максимална фаза. След тях започват частични лунни затъмнения, също с нарастваща фаза. По-късно идва ред на пълните лунни затъмнения – от около 15 до около 25 на брой. Когато Луната започне да излиза от земната сянка, отново се наблюдават частични затъмнения, но вече с намаляващи фази. Саросната серия завършва със затъмнения от полусянката на Земята, също с намаляващи фази. Казано с други думи, при всяко следващо затъмнение от разглежданата серия, Луната се отмества все по на юг през земната сянка. Причината е в нецелият брой драконични месеци в сароските цикли (подробности – в текста). Освен това обаче, при всяко следващо затъмнение от серията, оста на земната сянка се оказва на различно разстояние от възходящия възел. Поради това лунната орбита прекосява по различен начин полусянката и сянката на Земята, което е представено в тази схема чрез серията от успоредни лунни траектории (кафявите стрелки).

Сериите от сароси имат различна продължителност – от около 12.5 до около 15.5 века. Според своята продължителност една серия може да съдържа от 69 до 89 затъмнения от един и същи тип – само слънчеви или само лунни. Затова с поредни номера се отброяват две групи саросни серии – една за слънчевите и една за лунните затъмнения (съотв. таблици 1 и 2).

Вече споменахме, че сароския цикъл съдържа нецяло число драконични месеци – 241.999, макар че е много близко до 242. По тази причина по време на първите затъмнения от една произволно избрана саросна серия, Луната е по-далеч от възела, при който се случват самите затъмнения. С всяко следващо затъмнение от серията Луната се приближава към възела, поради което максималната фаза на затъмненията постепенно нараства. По време на затъмненията в средата на серията Луната е в самия възел или много близо до него, поради което затъмненията са пълни. С приближаването на края на серията Луната се оказва все по-далеч от възела си по време на самите затъмнения, поради което тяхната максимална фаза намалява. Например една саросна серия със слънчеви затъмнения започва с частично затъмнение с малка фаза, след което следват частични затъмнения с нарастваща фаза. След тях се достига кулминацията, при която се наблюдава поредица от пълни слънчеви затъмнения. След това серията продължава „по обратен ред“ – със затъмнения с намаляваща фаза и завършва с частично слънчево затъмнение с малка фаза. Около средата на някои саросни серии обаче, вместо пълни, се наблюдават пръстеновидни (или хибридни) слънчеви затъмнения. Причината е, че в сароските цикли се съдържа почти цяло число аномалистични месеци, поради което в тези серии, след всеки сароски цикъл, Луната се оказва далеч от Земята по елиптичната си орбита – до своя апогей. Тогава лунният диск е с по-малък видим диаметър и по време на пълната фаза той не успява да закрие изцяло Слънцето.

В сериите от сароси със слънчеви затъмнения, имащи четни номера, затъмненията се случват при низходящия възел ♁ на лунната орбита. При всяко следващо затъмнение от една такава серия, Луната се отмества от юг на север по отношение на еклиптиката. Поради това първото затъмнение от серията (частично слънчево с малка фаза) се наблюдава от Южния полюс на Земята. Логично последното затъмнение от същата серия ще бъде видимо от Северния полюс.

В сериите от сароси със слънчеви затъмнения, имащи нечетни номера, е обратно – затъмненията се случват при възходящия възел ♁. При всяко следващо затъмнение от една такава серия, Луната се отмества от север на юг спрямо еклиптиката, поради което първото затъмнение от серията е видимо от Северния полюс.

Всяка саросна серия с лунни затъмнения започва със затъмнение от полусянката на Земята, с малка фаза. Следват още такива затъмнения, но с нарастваща фаза. След тях се наблюдават частични лунни затъмнения, също с нарастваща фаза. С приближаването на средата на серията започва дълга поредица от пълни лунни затъмнения. След това по „обратен ред“ серията върви

към своя край и завършва отново с лунно затъмнение от полусянката, с малка фаза.

Таблица 1. Актуалните сега 40 серии от сароси за слънчевите затъмнения. Всяко слънчево затъмнение, което се случва в наше време (валидно за годините около 2026-а), принадлежи към някоя от тези серии.

Серия от сароси	Брой затъмнения в серията	Продължителност на серията в години	Дата на първото затъмнение	Дата на последното затъмнение
117	71	1262.1	24.06.792	03.08.2054
118	72	1280.1	24.05.803	15.07.2083
119	71	1262.1	15.05.850	24.06.2112
120	71	1262.1	27.05.933	07.07.2195
121	71	1262.1	25.04.944	07.06.2206
122	70	1244.0	17.04.991	17.05.2235
123	70	1244.0	29.04.1074	31.05.2318
124	73	1298.1	06.03.1049	11.05.2347
125	73	1298.1	04.02.1060	09.04.2358
126	72	1280.1	10.03.1179	03.05.2459
127	82	1460.4	10.10.991	21.03.2452
128	73	1298.1	29.08.984	01.11.2282
129	80	1424.3	03.10.1103	21.02.2528
130	73	1298.1	20.08.1096	25.10.2394
131	70	1244.0	01.08.1125	02.09.2369
132	71	1262.1	13.08.1208	25.09.2470
133	72	1280.1	13.07.1219	05.09.2499
134	71	1262.1	22.06.1248	06.08.2510
135	71	1262.1	05.07.1331	17.08.2593
136	71	1262.1	14.06.1360	30.07.2622
137	70	1244.0	25.05.1389	28.06.2633
138	70	1244.0	06.06.1472	11.07.2716
139	71	1262.1	17.05.1501	03.07.2763
140	71	1262.1	16.04.1512	01.06.2774
141	70	1244.0	19.05.1613	13.06.2857
142	72	1280.1	17.04.1624	05.06.2904
143	72	1280.1	07.03.1617	23.04.2897
144	70	1244.0	11.04.1736	05.05.2980
145	77	1370.3	04.01.1639	17.04.3009
146	76	1352.2	19.09.1541	29.12.2893
147	80	1424.3	12.10.1624	24.02.3049
148	75	1334.2	21.09.1653	12.12.2987
149	71	1262.1	21.08.1664	28.09.2926
150	71	1262.1	24.08.1729	29.09.2991
151	72	1280.1	14.08.1776	01.10.3056
152	70	1244.0	26.07.1805	20.08.3049
153	70	1244.0	28.07.1870	22.08.3114
154	71	1262.1	19.07.1917	25.08.3179
155	71	1262.1	17.06.1928	24.07.3190
156	69	1226.0	01.07.2011	14.07.3237

В сериите от сароси с лунни затъмнения, имащи четни номера (фиг. 8), затъмненията се случват при възходящия възел δ . С всяко следващо затъмнение

Таблица 2. Актуалните сега 41 серици от сароси за лунните затъмнения. Всяко лунно затъмнение, което се случва в наше време (около 2026 г.), принадлежи към някоя от тези серици.

Серия от сароси	Брой затъмнения в серията	Продължителност на серията в години	Дата на първото затъмнение	Дата на последното затъмнение
110	72	1280.1	28.05.747	18.07.2027
111	71	1262.1	10.06.830	19.07.2092
112	72	1280.1	20.05.859	12.07.2139
113	71	1262.1	29.04.888	10.06.2150
114	71	1262.1	13.05.971	22.06.2233
115	72	1280.1	21.04.1000	13.06.2280
116	73	1298.1	11.03.993	14.05.2291
117	71	1262.1	03.04.1094	15.05.2356
118	73	1298.1	02.03.1105	07.05.2403
119	82	1460.4	14.10.935	25.03.2396
120	83	1478.4	16.10.1000	07.04.2479
121	82	1460.4	06.10.1047	18.03.2508
122	74	1316.2	14.08.1022	29.10.2338
123	72	1280.1	16.08.1087	08.10.2367
124	73	1298.1	17.08.1152	21.10.2450
125	72	1280.1	17.07.1163	09.09.2443
126	70	1244.0	18.07.1228	19.08.2472
127	72	1280.1	09.07.1275	02.09.2555
128	71	1262.1	18.06.1304	02.08.2566
129	71	1262.1	10.06.1351	24.07.2613
130	71	1262.1	10.06.1416	26.07.2678
131	72	1280.1	10.05.1427	07.07.2707
132	71	1262.1	12.05.1492	26.06.2754
133	71	1262.1	13.05.1557	29.06.2819
134	72	1280.1	01.04.1550	28.05.2830
135	71	1262.1	13.04.1615	18.05.2877
136	72	1280.1	13.04.1680	01.06.2960
137	78	1388.3	17.12.1564	20.04.2953
138	82	1460.4	15.10.1521	30.03.2982
139	79	1406.3	09.12.1658	13.04.3065
140	77	1370.3	25.09.1597	06.01.2968
141	72	1280.1	25.08.1608	11.10.2888
142	73	1298.1	19.09.1709	17.11.3007
143	72	1280.1	18.08.1720	05.10.3000
144	71	1262.1	29.07.1749	04.09.3011
145	71	1262.1	11.08.1832	16.09.3094
146	72	1280.1	11.07.1843	29.08.3123
147	70	1244.0	02.07.1890	28.07.3134
148	70	1244.0	15.07.1973	09.08.3217
149	71	1262.1	13.06.1984	20.07.3246
150	71	1262.1	25.05.2013	30.06.3275

Таблица 3. Списък на всички 82 затъмнения, които ще се случат в един сарос, започващ от даденото за пример в текста частично лунно затъмнение на 18.09.2024 г. и завършващ с лунното затъмнение от полусянката на Земята на 29.09.2042 г. Данните за тези две затъмнения в началото и в края на таблицата са в син шрифт, тъй като те бележат началото и края на избрания сароски цикъл № 52 от серия 118.

Пореден № в сароса	Дата на затъмнението	Момент на максимална фаза в UTC	Тип на затъмнението	От коя серия сароси е	Пореден № на затъмнението от общия брой в серията	Възел при който се намира Слънцето
1	18.09.2024	02:44	частично лунно	118	52 от 73	възходящ
2	02.10.2024	18:45	пръстеновидно слънчево	144	17 от 70	низходящ
3	14.03.2025	06:59	пълно лунно	123	53 от 72	низходящ
4	29.03.2025	10:47	частично слънчево	149	21 от 71	възходящ
5	07.09.2025	18:12	пълно лунно	128	41 от 71	възходящ
6	21.09.2025	19:42	частично слънчево	154	7 от 71	низходящ
7	17.02.2026	12:12	пръстеновидно слънчево	121	61 от 71	възходящ
8	03.03.2026	11:34	пълно лунно	133	27 от 71	низходящ
9	12.08.2026	17:46	пълно слънчево	126	48 от 72	низходящ
10	28.08.2026	04:13	частично лунно	138	29 от 82	възходящ
11	06.02.2027	16:00	пръстеновидно слънчево	131	51 от 70	възходящ
12	20.02.2027	23:13	лунно от полусянката	143	18 от 72	низходящ
13	18.07.2027	16:03	лунно от полусянката	110	72 от 72	възходящ
14	02.08.2027	10:07	пълно слънчево	136	38 от 71	низходящ
15	17.08.2027	07:14	лунно от полусянката	148	4 от 70	възходящ
16	12.01.2028	04:13	частично лунно	115	58 от 72	низходящ
17	26.01.2028	15:08	пръстеновидно слънчево	141	24 от 70	възходящ
18	06.07.2028	18:20	частично лунно	120	58 от 83	възходящ
19	22.07.2028	02:55	пълно слънчево	146	28 от 76	низходящ
20	31.12.2028	16:52	пълно лунно	125	49 от 72	низходящ
21	14.01.2029	17:13	частично слънчево	151	15 от 72	възходящ
22	12.06.2029	04:05	частично слънчево	118	69 от 72	низходящ
23	26.06.2029	03:22	пълно лунно	130	35 от 71	възходящ
24	11.07.2029	15:36	частично слънчево	156	2 от 69	низходящ
25	05.12.2029	15:03	частично слънчево	123	54 от 70	възходящ
26	20.12.2029	22:42	пълно лунно	135	24 от 71	низходящ
27	01.06.2030	06:28	пръстеновидно слънчево	128	59 от 73	низходящ
28	15.06.2030	18:33	частично лунно	140	25 от 77	възходящ
29	25.11.2030	06:50	пълно слънчево	133	46 от 72	възходящ
30	09.12.2030	22:28	лунно от полусянката	145	12 от 71	низходящ
31	07.05.2031	03:51	лунно от полусянката	112	66 от 72	възходящ
32	21.05.2031	07:15	пръстеновидно слънчево	138	32 от 70	низходящ
33	05.06.2031	11:44	лунно от полусянката	150	2 от 71	възходящ
34	30.10.2031	07:45	лунно от полусянката	117	53 от 71	низходящ
35	14.11.2031	21:06	хибридно слънчево	143	24 от 72	възходящ
36	25.04.2032	15:14	пълно лунно	122	57 от 74	възходящ
37	09.05.2032	13:25	пръстеновидно слънчево	148	22 от 75	низходящ
38	18.10.2032	19:02	пълно лунно	127	43 от 72	низходящ
39	03.11.2032	05:33	частично слънчево	153	10 от 70	възходящ
40	30.03.2033	18:01	пълно слънчево	120	62 от 71	низходящ
41	14.04.2033	19:20	пълно лунно	132	31 от 71	възходящ

от една такава серия, Луната се отмества от север на юг през земната сянка. В сериите сароси с лунни затъмнения с нечетни номера е точно обратното – таблица 3.

Таблица 3. Продължение

Пореден № в сароса	Дата на затъмнението	Момент на максимална фаза в UTC	Тип на затъмнението	От коя серия сароси е	Пореден № на затъмнението от общия брой в серията	Възел при който се намира Слънцето
42	23.09.2033	13:53	частично слънчево	125	55 от 73	възходящ
43	08.10.2033	10:55	пълно лунно	137	27 от 78	низходящ
44	20.03.2034	10:17	пълно слънчево	130	53 от 73	низходящ
45	03.04.2034	19:06	лунно от полусянката	142	19 от 73	възходящ
46	12.09.2034	16:18	пръстеновидно слънчево	135	40 от 71	възходящ
47	28.09.2034	02:46	частично лунно	147	9 от 70	низходящ
48	22.02.2035	09:05	лунно от полусянката	114	60 от 71	възходящ
49	09.03.2035	23:05	пръстеновидно слънчево	140	30 от 71	низходящ
50	19.08.2035	01:11	частично лунно	119	62 от 82	низходящ
51	02.09.2035	01:55	пълно слънчево	145	23 от 77	възходящ
52	11.02.2036	22:12	пълно лунно	124	50 от 73	възходящ
53	27.02.2036	04:46	частично слънчево	150	18 от 71	низходящ
54	23.07.2036	10:31	частично слънчево	117	70 от 71	възходящ
55	07.08.2036	02:51	пълно лунно	129	39 от 71	низходящ
56	21.08.2036	17:24	частично слънчево	155	7 от 71	възходящ
57	16.01.2037	09:48	частично слънчево	122	59 от 70	низходящ
58	31.01.2037	14:00	пълно лунно	134	28 от 72	възходящ
59	13.07.2037	02:39	пълно слънчево	127	59 от 82	възходящ
60	27.07.2037	04:09	частично лунно	139	22 от 79	низходящ
61	05.01.2038	13:46	пръстеновидно слънчево	132	47 от 71	низходящ
62	21.01.2038	03:49	лунно от полусянката	144	17 от 71	възходящ
63	17.06.2038	02:44	лунно от полусянката	111	68 от 71	низходящ
64	02.07.2038	13:32	пръстеновидно слънчево	137	37 от 70	възходящ
65	16.07.2038	11:35	лунно от полусянката	149	4 от 71	низходящ
66	11.12.2038	17:44	лунно от полусянката	116	59 от 73	възходящ
67	26.12.2038	00:59	пълно слънчево	142	24 от 72	низходящ
68	06.06.2039	18:53	частично лунно	121	56 от 82	низходящ
69	21.06.2039	17:12	пръстеновидно слънчево	147	24 от 80	възходящ
70	30.11.2039	16:55	частично лунно	126	46 от 70	възходящ
71	15.12.2039	16:22	пълно слънчево	152	14 от 70	низходящ
72	11.05.2040	03:42	частично слънчево	119	67 от 71	възходящ
73	26.05.2040	11:45	пълно лунно	131	35 от 72	низходящ
74	04.11.2040	19:08	частично слънчево	124	56 от 73	низходящ
75	18.11.2040	19:03	пълно лунно	136	21 от 72	възходящ
76	30.04.2041	11:51	пълно слънчево	129	53 от 80	възходящ
77	16.05.2041	00:42	частично лунно	141	25 от 72	низходящ
78	25.10.2041	01:35	пръстеновидно слънчево	134	45 от 71	низходящ
79	08.11.2041	04:34	частично лунно	146	12 от 72	възходящ
80	05.04.2042	14:29	лунно от полусянката	113	65 от 71	низходящ
81	20.04.2042	02:16	пълно слънчево	139	31 от 71	възходящ
82	29.09.2042	10:44	лунно от полусянката	118	53 от 73	възходящ

В продължение на един сароски цикъл (6585.3211 дни или 18.03 години) се случват общо около 80 слънчеви и лунни затъмнения. Логично първото и последното от тях бележат началото и края на разглеждания сароски цикъл, но всички останали принадлежат на други серии от сароси, които текат паралелно във времето и чиито сароски цикли се разминават един спрямо друг по различен начин. Тези затъмнения са разпределени по две или по три в общо 38 сезона на затъмнения, които, както вече споменахме, настъпват средно през 173.31 дни (защото $6585.3211 / 173.31 \approx 38$).

За пръв път лунните затъмнения са били предсказвани с използване на единичен сарос в Древен Вавилон. Това умение е достигнало до Древна Гърция (Талес Милетски), където предсказанията били уточнени чрез пресмятания на базата на тройния сарос.

Друг важен лунен цикъл, при това с продължителност близка до тази на сароса, е Метоновият. Гръцкият астроном Метон (440 г. пр. н.е., живял в Атина) установил, че 235 лунни синодични месеца са почти точно равни на 19 тропични години (или 6940 дни), с неточност само от няколко часа. С други думи имаме по 12.368 (≈ 12.4) синодични месеца във всяка тропична година. Това означава, че ако на дадена дата Луната е във фаза пълнолуние, то следващия път, когато ще има пълнолуние на същата дата (и почти по същото време от денонощието), ще бъде след 19 години. Метоновият цикъл е в основата на лунните и лунно-слънчевите календари.

Сароските и Метоновите цикли не бива да се бъркат.

В таблица 3, в редовете на син фон са данните за лунните затъмнения – общо 42, а тези на бял фон са за слънчевите затъмнения – общо 40. В зелен шрифт са данните за затъмнение № 13 – лунно от полусянката на 18.07.2027 г. Това затъмнение ще бъде последно от саросна серия № 110. Тази серия е имала общо 72 лунни затъмнения, т.е. 71 сароски цикъла, и е продължила 1280.1 години (вижте и таблица 2).

От номерацията на частичните слънчеви затъмнения и на лунните затъмнения от полусянката на Земята става ясно, че същите се случват в началото и в края на съответните саросни серии. Около средата на сериите настъпват пълните, пръстеневидните и хибридните слънчеви затъмнения, както и пълните лунни затъмнения.

КРАТЪК ИСТОРИЧЕСКИ ОБЗОР НА ИЗСЛЕДВАНИЯТА ПО ИЗВЪНГАЛАКТИЧНА АСТРОНОМИЯ В БЪЛГАРИЯ В КОНТЕКСТА НА 45-АТА ГОДИШНИНА ОТ ОТКРИВАНЕТО НА НАО РОЖЕН

Бойко Михов

Накратко за извънгалактичната астрономия

Извънгалактичната астрономия е дял от съвременната астрономия, изучаващ обектите, намиращи се отвъд пределите на нашата Галактика, Млечния път – това са основно галактиките и системите, които те формират. Началото на извънгалактичните изследвания е поставено преди около век, когато Е. Hubble окончателно доказва с помощта на Цефеидите, че спиралните мъглявини не са газови облаци от Млечния път, а далечни звездни системи подобни на него. И нещо любопитно: най-ранният документиран запис за извънгалактичен обект датира от 964 г., когато персийският астроном al-Sufi в книгата си „Book of the Fixed Stars“ описва като „the nebulous smear“ галактиката М 31 (т.нар. „мъглявина Андромеда“).

Галактиките са гравитационно свързани системи от звезди, газ, прах и тъмна материя и могат да се разделят най-общо на две основни групи – **спирални и елиптични** (фиг. 1). В спиралните галактики звездообразуването все още продължава (младите звезди излъчват основно в синята част на оптичния спектър), докато елиптичните галактики съдържат главно проеволюирани звезди, излъчващи основно в червената част на спектъра. В частност, елиптичните галактики се формират след сливане на две сравними по размер спирални галактики. След първоначалното интензивно звездообразуване, съпровождащо процеса на сливане, газът се изчерпва, което не позволява по-нататъшното звездообразуване и новосформираната система постепенно релаксира до обект с правилна овална форма и преобладаващо старо звездно население, т.е. до елиптична галактика.

Галактиките могат да бъдат изолирани обекти, да формират двойни, тройни и кратни системи, както и групи, купове и свръхкупове от галактики. Последните са основната градивна единица на едромасщабната структура на Вселената.

В централните области на някои галактики се наблюдава повишено излъчване в рамките на целия електромагнитен спектър. Това излъчване има нетоплинен, т.е. незвезден характер и показва промени с различна амплитуда (до няколко звездни величини) и в различни времеви мащаби (от десетки минути до години). Тази централна област се нарича **активно галактично ядро (АГЯ)**, а галактиките, съдържащи АГЯ, се наричат **активни**. Общоприето е, че гореописаните свойства на АГЯ се дължат на акреция на вещество върху свръхмасивна черна дупка (с маса 10^5 – 10^{10} слънчеви маси), намираща се в центъра на



Фиг. 1. Спиралната галактика NGC 3938 (ляв панел) и елиптичната галактика NGC 5322 (десен панел) в истински цветове; цветът отразява преобладаващото звездно население в дадена галактика. Източник: David W. Hogg, Michael R. Blanton, and the Sloan Digital Sky Survey Collaboration.

активната галактика. Активните галактични ядра са сред обектите с най-голяма светимост във Вселената.

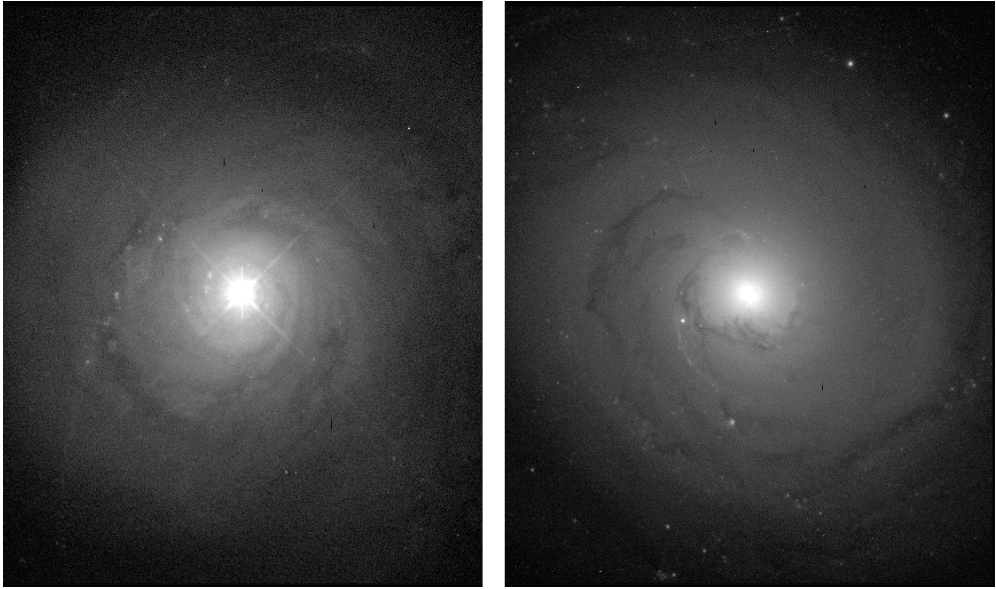
Активните галактики с ниска светимост и слабо радиоизлъчване се наричат **Сийфъртови галактики**, а тези със силно радиоизлъчване – **радиогалактики**; АГЯ с висока светимост се наричат съответно **радио-тихи** и **радио-шумни квазари**. При АГЯ със силно радиоизлъчване се наблюдава изтичане на вещество с релативиски скорости по оста на акреционния диск. Ако лъчът на зрение почти съвпада с тази ос, то тогава благодарение на релативистките ефекти се наблюдават редица екстремни прояви на АГЯ – този подклас АГЯ се нарича **блазари**.

Съгласно съвременните представи в центъра на всяка галактика, включително и в центъра на Млечния път, има свръхмасивна черна дупка. И тук възниква един от основните за астрофизиката въпроси: защо при част от галактиките тази свръхмасивна черна дупка се активизира, пораждайки феномена АГЯ, а при други – не? Един добър пример в този контекст е представен на фиг. 2.

В настоящата работа, без да претендираме за изчерпателност, ще представим кратък исторически обзор на изследванията по извънгалактична астрономия в България.

Поглед назад във времето, когато фотоплаките бяха на мода

Началото на изследванията в областта на извънгалактичната астрономия в България е поставено през 60-те години на миналия век – първите статии по темата са публикувани от М. Калинков (1967 г., [1]) и Ив. Янкулова, тогава аспирант в бившия Съветски съюз (1968 г., [2]). И двете статии са посветени



Фиг. 2. Сийфъртовата галактика NGC 5548 (ляв панел) и „нормалната“ галактика NGC 3277 (десен панел) заснети от космическия телескоп Hubble. Разстоянията до и типовете на галактиките са сравними. Ядрото на NGC 5548 показва типични за ярките звездни изображения дефекти – различане на заряда по колоните на CCD приемника под и над ядрото и дифракционни лъчи, причинени от държачите на вторичното огледало на телескопа. Подобни ефекти в централните части на NGC 3277 не се наблюдават, т.е. централната ѝ свръхмасивна черна дупка е неактивна. Източник: William C. Keel, <http://pages.astronomy.ua.edu/keel/agn/>

на изследване на куповете от галактики. В последващите години М. Калинков и неговите сътрудници задълбочават изследванията си в областта на едромасщабната структура на Вселената. В края на 70-те и началото на 80-те години, паралелно с изследванията на куповете и свръхкуповете от галактики, започва активна работа по спектрофотометрично изследване на Сийфъртови галактики и на галактики с висока повърхнинна яркост. В изследванията по тази тема се включват основно В. Голев, Г. Петров, Зл. Цветанов и Ив. Янкулова (всички завършили аспирантура в бившия Съветски съюз през гореспоменатия период от време). Така в началото на 80-те години на миналия век се оформят две основни направления в извънгактичните изследвания в България – едромасщабна структура на Вселената и физика на АГЯ. Изследванията и по двете направления са базирани на наблюдения, проведени извън България.

Датата 13.III.1981 г. е изключително важна за историята на астрономията в България. На тази дата официално е открита Националната астрономическа обсерватория (НАО) Рожен, разположена на 1750 m надморска височина в Родопите. Основният инструмент на обсерваторията е огледален телескоп с оптична система Ричи-Кретиен и с диаметър на главното огледало два метра

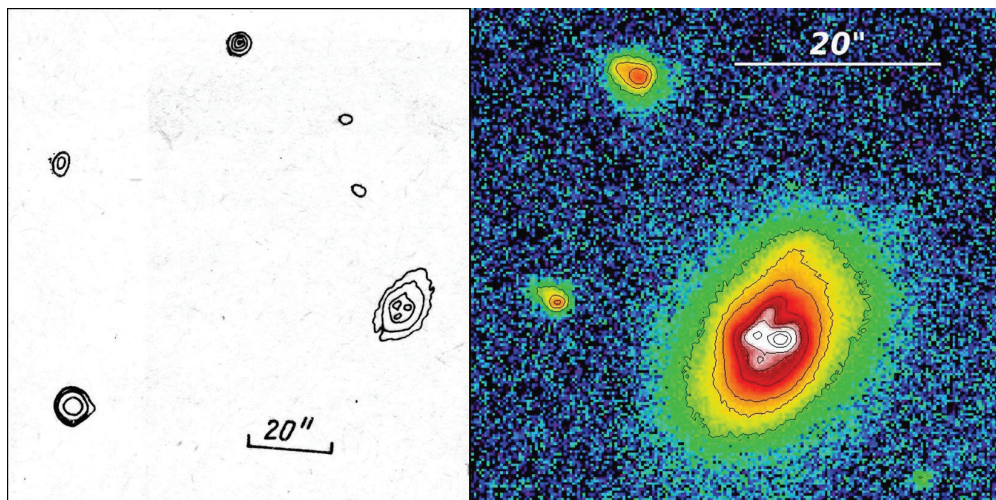


Фиг. 3. Двуметровият телескоп на НАО Рожен и неговата кула, заснети във вечерния полумрак (сн. В. Цинцаров).

(фиг. 3). Тази система позволява получаването на качествени изображения по полезрение с ъглов размер $1^{\circ} \times 1^{\circ}$, за покриването на което са използвани фотоплаки с размер 30×30 cm. Обсерваторията разполага и с още два инструмента – огледален телескоп система Касегрен с диаметър на огледалото 60 cm за електрофотометрични наблюдения и огледално-лещов Шмит телескоп с диаметър на огледалото и на корекционната пластина, съответно 70 cm и 50 cm, предназначен за фотографски наблюдения.

Обсерваторията е снабдена и с модерна за времето си изчислителна техника: мини-компютър Data General Nova-3/12 към микроденситометъра Юйсе-Loebl MDM-6 и мини-компютър Digital Equipment Corporation PDP-11/34 (закупен за първи път от социалистическа страна след специално разрешение).

Идеята за създаване в България на модерна астрономическа обсерватория е на акад. Н. Бонев и датира още от 1941 г.: усилията му за нейната реализация започват с едно „Изложение върху необходимостта от издигането на Астрономическата обсерватория на нужната висота“ от 15.XII.1941 г. до Съвета на Физико-математическия факултет на Софийския университет. Осъществяването на обновения вариант на тази идея започва след Решение № 203 на Министерския съвет от 6.V.1967 г. Организацията по оборудването, строежа и пускането в експлоатация на обсерваторията е координирана основно от проф. Б. Ковачев. Първата си светлина 2 m телескоп „вижда“ на 22.XI.1978 г.



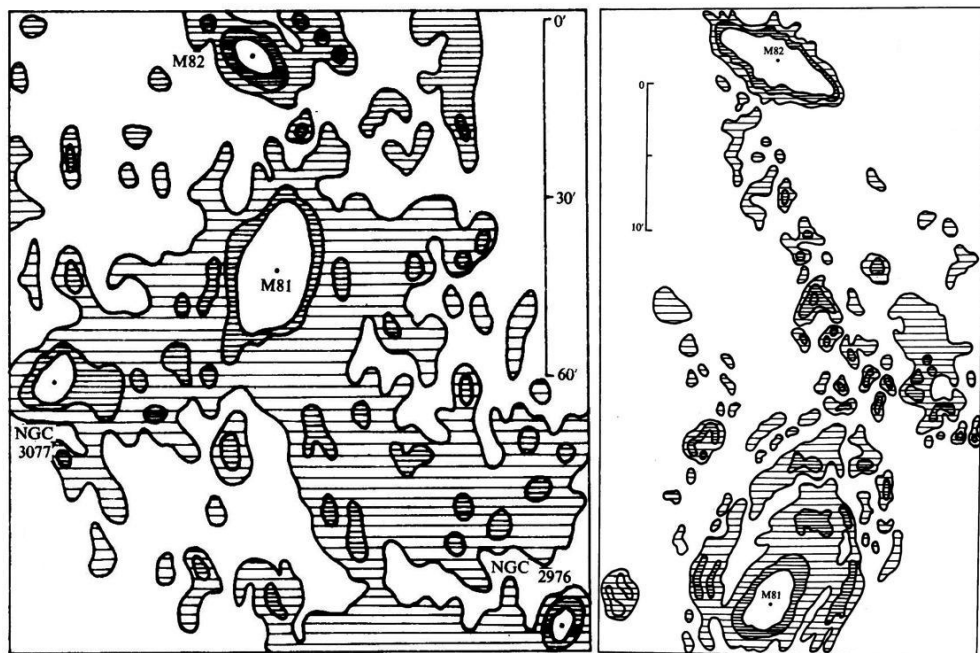
Фиг. 4. Галактиката с висока повърхнинна яркост Ark 144, заснета с 2 m телескоп на НАО Рожен. На левия панел са представени еквицентитите, получени след обработка на фотоплака. На десния панел са представени изофотите, получени след обработка на CCD изображение.

Откриването на обсерваторията позволява на астрономите, занимаващи се с изследване физиката на АГЯ, не само да получават собствен спектрален наблюдателен материал, но да изучават и морфологията на активните галактики.

На фиг. 4 е показан един интересен резултат от тези морфологични изследвания. Представена е галактиката с висока повърхнинна яркост Ark 144, заснета с 2 m телескоп на НАО Рожен през септември 1981 г. (ляв панел) и на 20/21.VIII.2014 г. (десен панел). Отчетливо се виждат три уплътнения, регистрирани за първи път при наблюденията от 1981 г., както и възможна спирална структура [3]. Съгласно CCD наблюденията, предполагаемата спирална структура всъщност е единичен спирален ръкав в посока север, най-вероятно с гравитационно-приливен произход.

Голямото ползрение на 2 m телескоп позволява извънгактичните изследвания в България да се насочат и към още едно направление, а именно, изследване на близки галактики, включително и такива, които могат да бъдат разделени на отделни звезди.

Основните наблюдавани обекти са галактиките от Местната група М 31 и М 33. Изследват се както интегралните характеристики на галактиките (Цв. Георгиев), така и параметрите и разпределението на отделни типове обекти в самите галактики (напр. звездни асоциации, Г. Иванов и П. Кънчев). В частност, Цв. Георгиев създава пакет за анализ на двумерни изображения, получени след сканиране на фотоплаки [4].



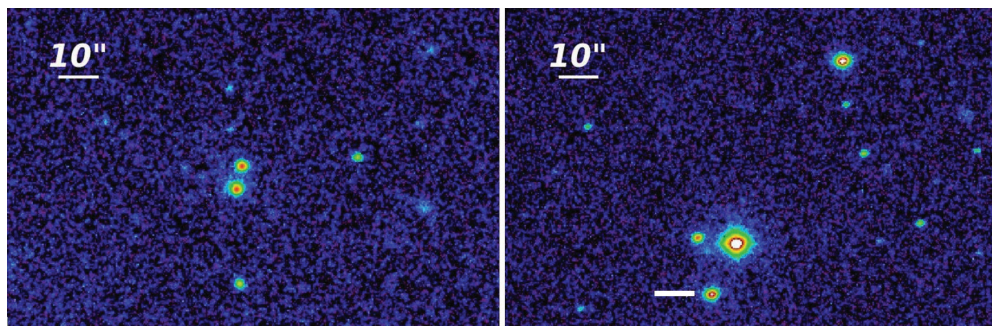
Фиг. 5. Изофотни карти на структурите около галактиката М 81, заснети с Шмит телескопа (ляв панел), и между галактиките М 81 и М 82, заснети с 2 м телескоп (десен панел).

На фиг. 5 са представени резултатите от числената обработка с този пакет на фотоплаки, заснети с 50/70 см и 2 м телескопи на НАО Рожен през 1986 г. Вижда се, че ярките галактики от групата на М 81 са потопени в протяжна структура, чиято яркост е $\sim 1\%$ над фона на небето, а между галактиките М 81 и М 82 се наблюдава слабосветещ мост [5].

След компютърна обработка на сканирани фотоплаки за първи път са изявени мини бар и вътрешен пръстен в централните част на галактиката М 81 [6].

В крак с модата – цифровите приемници в помощ на извънгалактичните изследвания

Началото на 90-те години на миналия век е нов важен момент в извънгалактичните изследвания в България – през ноември 1991 г. с 2 м телескоп на НАО Рожен са проведени първите CCD наблюдения на активна галактика (NGC 2273). Използван е фокалният редуктор на Института по аерономия Макс Планк (ФРГ), намиращ се временно в НАО Рожен, и CCD камера с 576×385 пиксела [7]. Впоследствие, двуканалната версия на този фокален



Фиг. 6. *Ляв панел: „двойният” квазар 0957+561 – изображенията на далечен квазар, създадени от ефекта на гравитационната леща, са две и са на около 6.2 дъгови секунди едно от друго. Десен панел: блазарът 3C 454.3, означен с линия.*

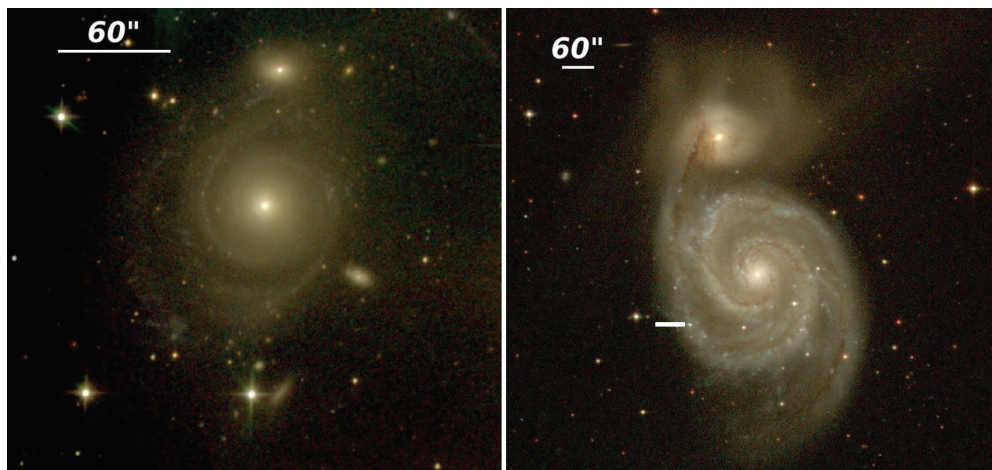
редуктор, ФоРеРо-2 (двуканален Фокален Редуктор Рожен), е предоставена за постоянно ползване в НАО Рожен от неговия конструктор К. Jockers.

Първата CCD камера, използвана на 2 m телескоп целогодишно, е SBIG ST-6 с 375×242 пиксела, доставена по линия на сътрудничество с Европейската южна обсерватория. Малкото полезрение на 2 m телескоп с тази камера ограничава кръга задачи в извънгалактичната астрономия, които могат да бъдат решавани с нейна помощ. Ето защо основната наблюдателна задача е фотометрията на квазари и блазари. Един от първите обекти, наблюдавани с тази камера, е „двойният” квазар 0957+561 [8] – първата открита гравитационна леща в космологични мащаби; интензивно е наблюдаван и блазарът 3C 454.3 (фиг. 6).

Съвременно състояние на извънгалактичните изследвания в България

В началото на 21-ви век извънгалактичните изследвания са съсредоточени основно по темата физика на АГЯ и по-конкретно физика на блазарите (Р. Бачев, Б. Михов, Евг. Овчаров, Л. Славчева-Михова, Ант. Стригачев). Продължават изследванията на близки галактики (Ант. Вълчева, П. Недялков, Евг. Овчаров) – основно търсене и изследване на нови звезди в галактиката М 31 [9].

Фактът, че в централните области на повечето галактики има свръхмасивни черни дупки постави въпроса кое прави галактиките активни и какви



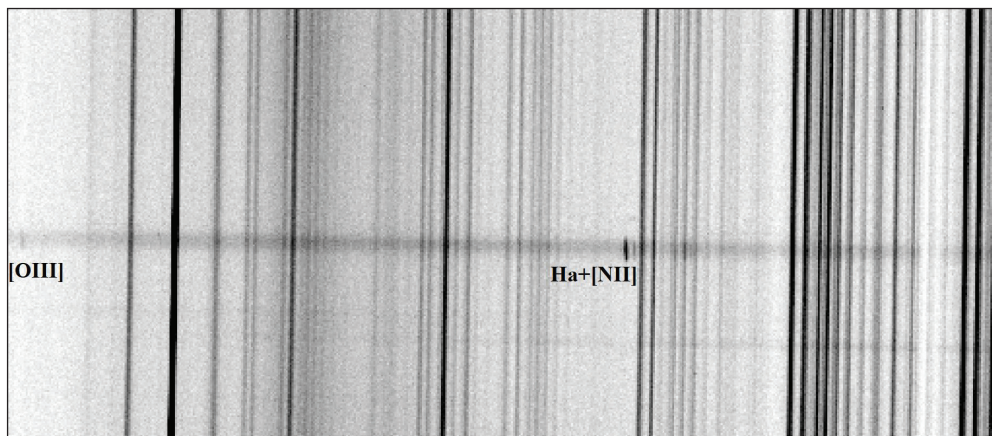
Фиг. 7. *Ляв панел: активната галактика Mrk 348, завъртяна на 90° по часовниковата стрелка (2 m телескоп, 7/8.IX.1997 г.). Десен панел: неактивната галактика M 51 (Шмит телескоп, 4/5.VI.2011 г.). С линия е означена свръхновата звезда 2011dh, избухнала в тази галактика. И двете галактики са в истински цетове.*

механизми пренасят газ до АГЯ. За изясняване на тези ключови за съвременната астрофизика въпроси бяха изследвани извадка от Сийфъртови галактики и контролна извадка от неактивни галактики със сходни характеристики [10].

Бяха открити недокладвани по-рано структури с отношение към захранването с газ на АГЯ на базата на многогодишни наблюдателни данни за десетки галактики, получени с 2 m телескоп на НАО Рожен. Изявяването на структурите, в това число на ядрени компоненти с видими размери на границата на детектиране за този клас телескопи, стана възможно в резултат на прилагането на най-съвременни методи за компютърна обработка и анализ на получените изображения.

На базата на статистически анализ е намерено, че двата типа галактики не се различават съществено що се касае до наличието на морфологични структури и галактики-спътници, т.е. захранването на АГЯ от Сийфъртов тип не е пряко свързано със строежа и локалното обкръжение на съответните галактики. На фиг. 7 са показани две галактики, които въпреки, че показват аналогично взаимодействие със своите спътници, се различават по активността на централната си свръхмасивната черна дупка.

С помощта на фокалния редуктор ФоРеРо-2 и на изработен в работилницата на Института по астрономия с НАО процепен блок [11] са извършени спектрални наблюдения на галактики с неуточнени червени отмествения в близост до активните галактики от гореспоменатата извадка и са установени галактики-спътници – напр. на активните галактики 3С 382 и Mrk 509 (фиг. 8, [12]).



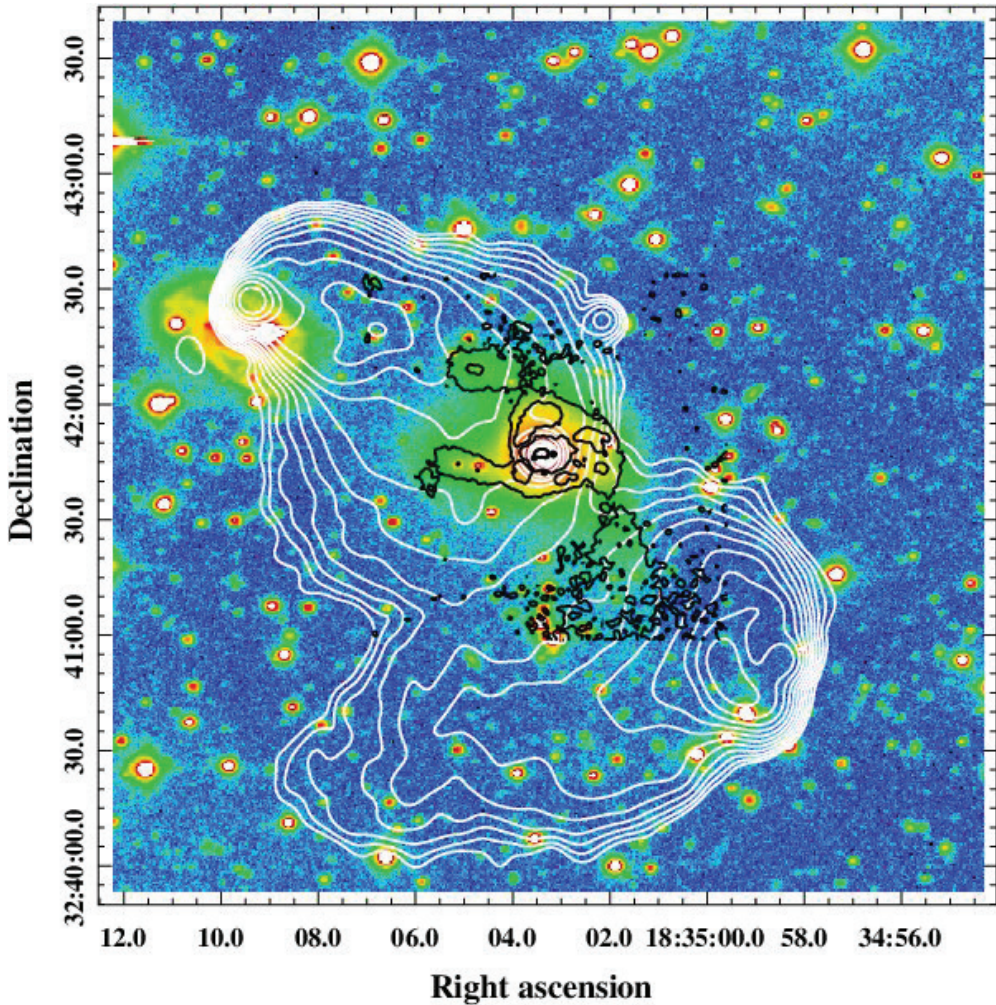
Фиг. 8. Спектър на емисионната галактика NPM1G-10.0586 – спътник на Сийфъртовата галактика Mrk 509. Спектърът е получен на 7/8.VIII.2011 г. Означени са отъждествените емисионни линии. Вертикалните емисионни линии са тези на нощното небе.

Изследвано е взаимодействието на релятивистките струи в радиогалактиката 3C 382 с веществото на самата галактика (фиг. 9). Вижда се, че има корелация между радио и оптичните изофоти, което означава, че вътрегалактичната среда оказва влияние върху движението на релятивистките струи. В допълнение, двумерната структурна декомпозиция на изображения, получени с 2 m телескоп на НАО Рожен, показва наличието на неправилна пръстенообразна структура, както и на три филамента. Тези структури може да са резултат или от гравитационно-приливното взаимодействие със спътника, или от сливане с друга галактика.

Особено активно се изследват структурата и физическите условия в релятивистките струи на блазарите с използване основно на фотометрични методи. Изключително плодотворно е участието на българските астрономи в международния консорциум Whole Earth Blazar Telescope, чиято основна цел са кампанийни наблюдения на блазари с максимално добро времево покритие.

Участието на обсерватории, разположени на различни географски ширини, позволява непрекъснато 24 часово наблюдение на избрания блазар. Например, по този начин е получена почти непрекъсната 72 часова крива на блясъка на блазара S5 0716+714 [13].

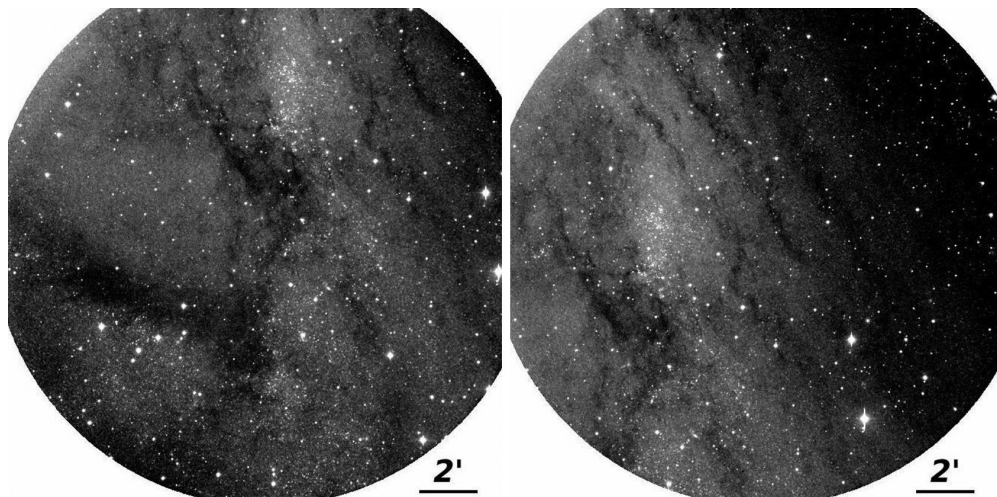
Друг интересен резултат е изследването на гигантското избухване – с амплитуда от около 6 звездни величини – на блазара СТА 102 през декември 2016 г. Това избухване е интерпретирано в рамките на геометричния модел за променливост на блазарите; резултатите са публикувани в списание Nature [14]. За същия блазар са анализирани повече от 100 часа патрулни наблюдения, получени с Шмит телескопа на НАО Рожен, 60 cm телескоп на обсерваторията



Фиг. 9. Околностите на радиогалактиката 3C 382. Представени са радиоизофотите, получени с радиотелескопа Very Large Array (бяло) и изофотите на остатъчното изображение, получено след двумерна декомпозиция на изображението на галактиката (черно).

в гр. Белоградчик и 30 cm телескоп на любителската обсерватория Ирида (В. Попов), разположена на територията на НАО Рожен [15].

В рамките на консорциума Whole Earth Blazar Telescope са изследвани бързите квази-периодични осцилации в релятивисткия джет на блазара VL Lacertae – резултатите отново са публикувани в Nature [16]. През септември 2020 г. в обсерваторията в гр. Белоградчик е поставено началото на систематичните поляризационни наблюдения на блазари с помощта на поляризационни филтри (Р. Бачев [17]).



Фиг. 10. Две CCD изображения на южния спирален ръкав S4 от галактиката М 31, получени на 13/14.VIII.2018 г. Най-ярката структура е гигантският звезден комплекс NGC 206, разделен на звезди. Виждат се и тъмните прахови ивици, разположени в диска на галактиката.

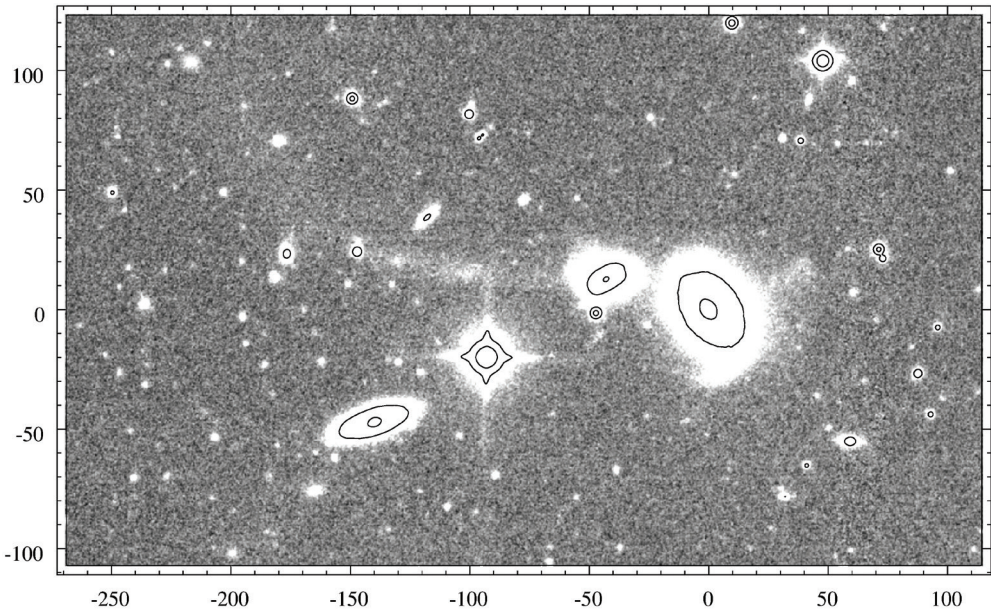
Непрекъснатото обновяване на допълнителното оборудване, използвано с 2 m телескоп, позволява получаването на все по-качествен наблюдателен материал. На фиг. 10 е показан резултат от наблюдението на галактиката М 31 с 2 m телескоп с използването на двуканалния фокален редуктор ФоРеРо-2 и най-новата CCD камера на 2 m телескоп iKon-L с 2048×2048 пиксела. Тази конфигурация покрива полезрение 17×17 дъгови минути.

И малко за бъдещето – новите телескопи в НАО Рожен

Роботизираните телескопи все повече навлизат в практиката на астрономическите наблюдения. Тези телескопи работят в автономен режим, т.е. без присъствие на наблюдател, по предварително зададена програма.

Благодарение на финансовата помощ, получена от Института по астрономия с НАО в рамките на Националната пътната карта за научна инфраструктура 2020-2027, стана възможно закупуването на роботизиран 1.5 m азимутален телескоп и на 80 cm екваториален такъв за нуждите на НАО Рожен.

Тук ще отбележим, че Институтът по астрономия с НАО е координатор на консорциума РАЦИО или Регионален център за изследвания и образование, който е част от Пътната карта, финансово координирана от Министерството на образованието и науката на Р. България.



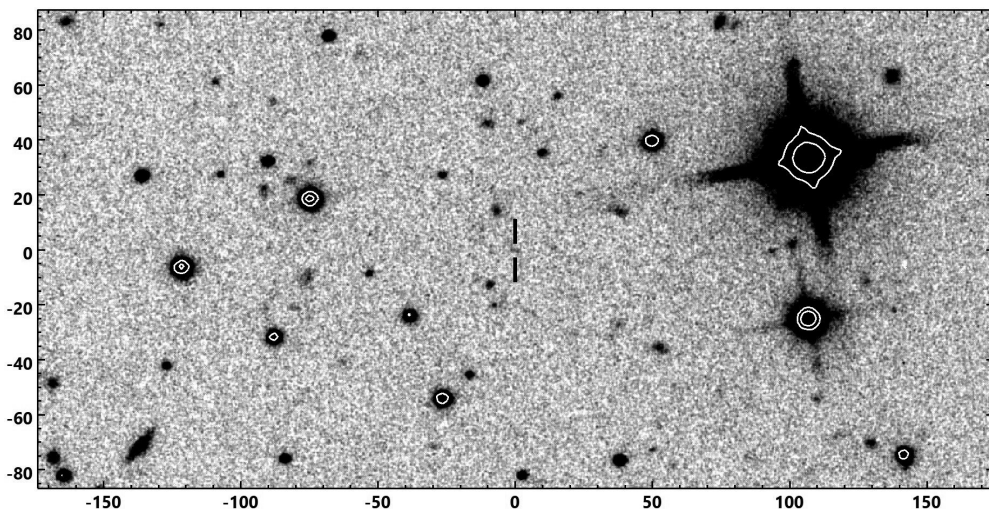
Фиг. 11. Дълбоко изображение на полето около Сийфъртовата галактика Mrk 279 (най-ярката галактика) получено на 20/21.VII.2023 г. Вижда се асиметрична форма на галактиката, както и тази на компанията ѝ MCG +12-13-024, а също така и приливните опашка и контра-опашка. Мерните единици на осите са дъгови секунди.

Наблюдателната програма на тези телескопи ще бъде посветена на фотометрични и спектрални наблюдения на променливи обекти, включително и на АГЯ. Официалното откриване на 1.5 m телескоп се състоя на 1.VII.2023 г., а влизането в експлоатация на 80 cm телескоп се планира за 2026 г.

Един от първите обекти, наблюдавани с новия 1.5 m телескоп, е Сийфъртовата галактика Mrk 279, която е член на група от галактики; другите две галактики са MCG +12-13-024 и CGCG 336-030. Полученото дълбоко изображение (сумарно време на натрупване 1800 сек.) показва наличието на приливни опашка и контра-опашка, образувани вследствие гравитационното взаимодействие между Mrk 279 и MCG +12-13-024 (фиг. 11).

Друг резултат от започналата експлоатация на 1.5 m телескоп може да се види на фиг. 12. Изображението е със сумарно време на натрупване 1500 сек. и предствая полето около гама-избухването 241030A. Оптичният обект, съответстващ на гама-избухването има звездна величина в R филтър 23.86 ± 0.28 (за дата 7/8.XI.2024 г.).

Влизането и на двата телескопа в редовна експлоатация ще увеличи значително качеството и количеството на получавания наблюдателен материал. Това, от своя страна, ще повиши международната разпознаваемост на НАО Рожен и на българската астрономия като цяло.



Фиг. 12. Дълбоко изображение на полето около гама-избухването 241030A (негатив). Двете линии обозначават оптичния обект, съответстващ на гама-избухването. Мерните единици на осите са дъгови секунди.

Литература

- [1] Kalinkov, M. Investigation on clusters and groups of clusters of galaxies. – Bull. Sect. Astron., 1, 1967, p. 77-101.
- [2] Янкулова, И. М. Влияние ударной волны на степень ионизации газа в скоплениях галактик. – Астрон. ж., 45, 1968, стр. 962-965.
- [3] Голев, В., З. Цветанов, Г. Петров. Результаты спектрофотометрического исследования некоторых галактик Аракеяна. – Астроф. исслед., 4, 1985, стр. 95-105.
- [4] Георгиев, Цв. Б. Цифровая обработка протяженных астрономических изображений. – Астроф. исслед., 7, 1996, стр. 87-97.
- [5] Гетов, Р. Г., Ц. Б. Георгиев. Наблюдения образований низкой яркости в области галактик М 81 и М 82. – Письма в АЖ, 14, 1988, стр. 811-816.
- [6] Георгиев, Ц. Б., Р. Г. Гетов. Морфология балджа галактики М 81. – Письма в АЖ, 17, 1991, стр. 393-403.
- [7] Golev, V., T. Bonev, K. Jockers, I. Yankulova, I. Fabry-Perot Imaging of the Seyfert 2 Galaxy NGC 2273: Preliminary Report. – 3D Optical Spectroscopic Methods in Astronomy, ASP Conference Series, 71, 1995, p. 127-128.

- [8] Petrov, G., A. Strigachev, B. Mihov. Observations of Double Quasar 0957+561 at the Rozhen NAO following the JOMPQ collaboration. – *Astrophys. Invest.*, 7, 1996, p. 37-38.
- [9] Valcheva, A., E. P. Ovcharov, P. Nedialkov. Novae Search in M31 with NAO Rozhen Telescopes. – *Pub. Astron. Obs. Belgrade*, 90, 2010, p. 187-190.
- [10] Slavcheva-Mihova, L., B. Mihov. Optical multiband surface photometry of a sample of Seyfert galaxies. I. Large-scale morphology and local environment analysis of matched Seyfert and inactive galaxy samples. – *Astron. Astrophys.*, 526, 2011, A43.
- [11] Popov, V., D. Dimitrov, D. Kyurkchieva, T. Bonev, N. Petrov, K. Yaramov, G. Shukerov. Improvement of the low-dispersion spectroscopy at Rozhen NAO. – *Bulg. Astron. J.*, 18, 2012, N3, p. 72-80.
- [12] Slavcheva-Mihova, L., B. Mihov. NPM1G –10.0586: an emission-line companion of the Seyfert galaxy Mrk 509. – *Bulg. Astron. J.*, 18, 2012, N2, p. 18-21.
- [13] Bhatta, G., J. R. Webb, J. R., H. Hollingsworth, H., et al. The 72-h WEBT microvariability observation of blazar S5 0716+714 in 2009. – *Astron. Astrophys.*, 558, 2013, A92.
- [14] Raiteri, C. M., M. Villata, J. A. Acosta-Pulido, et al. Blazar spectral variability as explained by a twisted inhomogeneous jet. – *Nature*, 552, 2017, p. 374-377.
- [15] Bachev, R., V. Popov, A. Strigachev, et al. Intra-night variability of the blazar CTA 102 during its 2012 and 2016 giant outbursts. – *MNRAS*, 471, 2017, p. 2216-2223.
- [16] Jorstad, S. G., A. P. Marscher, C. M. Raiteri, et al. Rapid quasi-periodic oscillations in the relativistic jet of BL Lacertae. – *Nature*, 609, 2022, p. 265-268.
- [17] Bachev, R. Polarimetric observations of blazars at Belogradchik Observatory. – *Bulg. Astron. J.*, 40, 2024, p. 78-84.

ИМЕНАТА НА ЯРКИТЕ ЗВЕЗДИ

Ариф Абдулах^{1,2}

¹Научноизследователски център към Висш ислямски институт София

²Катедра Арабистика, Средиземноморски департамент, Нов български университет

В таблиците на Астрономическия календар (стр. 82-83 и 88-90) са дадени имената на съзвездията и имената на най-ярките звезди. Имената на съзвездията написани на български език (например Лебед, Кит, Северна корона, Херкулес, и т.н.) са разбираеми. Това са птици, животни, предмети, герои от гръцката митология. Те са от времето, когато астрономията се е развивала в Древна Елада. Не е така с имената на ярките звезди. Наименования като Денеб, Арнеб, Цих, Минтака – звучат странно и загадъчно за българския читател, въпреки, че са официално приети от Международния астрономически съюз. Повечето от тях са имена дадени през средните векове, когато център на астрономията е бил арабският халифат, например – Денеб (опашка), Арнеб (заек), Минтака (пояс). Тук представяме списък на двайсет звезди, чиито имена се превеждат лесно. Номерацията е по таблиците на стр. 88-90:

№2 – бета Касиопея – Каф – плодородна длан (дланта на Касиопея)

№4 – алфа Касиопея – Шедар – гърди, гръд (на Касиопея)

№5 – бета Кит – Денеб Кайтос – опашката на кита

№6 – гама Касиопея – Цих – дясната ръка (на Касиопея)

№26 – бета Орион – Ригел – крак (кракът на Орион)

№29 – бета Бик – Елнат(х) – бодящ, боцкащ, убождане (рогът на Бика)

№30 – делта Орион – Минтака – пояс (Минтака е най-западната звезда от пояса на Орион)

№31 – алфа Заек – Арнеб – заек

№69 – епсилон Воловар – Изар – препаска, пояс, дреха, превръзка

№71 – алфа Везни – Зубенелгенуби – южната щипка (на Везните)

№72 – бета Везни – Зубенесхамали – северната щипка (на Везните)

№74 – алфа от Змия – Унукалхай – шията на змията, вратът на змията

№82 – алфа Дракон – Растабан – главата на змея (Дракона)

№83 – алфа Змиеносец – Расалхага – главата на змиеносеца

№87 – дзета Орел – Денеб ал Окаб – опашката на орела

№92 – алфа Лебед – Денеб – опашка (опашката на Лебеда)

№93 – епсилон Лебед – Дженах – крило, крилото на птицата (на Лебеда)

№96 – епсилон Пегас – Ениф – нос (на крилатия кон Пегас)

№97 – делта Козирог – Денеб Алгеди – опашката на козлето, ярето, козела

№101 – алфа Пегас – Маркаб – седло (на крилатия кон Пегас)

Идентифицирането на имената е на основа на българската транскрипция, която е дадена в таблицата „Ярки звезди”. Преводът е базиран на класическия арабски език. Използвани са ранни лексикографски източници като: Джамхарт Ал-Люга на Ибн Дурейд от началото на X век, Макаиc Ал-Люга на Ибн Фарис от началото на XI век, Лисан Ал-Араб на Ибн Манзур от XIII век.

В ПАМЕТ НА ЕВГЕНИ СЕМКОВ

Скъпи читатели,

С настоящите редове бихме искали да споделим с Вас нашата скръб от тежката загуба на доскорошния отговорен редактор на Астрономическия календар – чл.-кор. Евгени Христов Семков. След кратко боледуване, в края на декември 2024 г., той напусна завинаги този свят без да може да види подготовеното за 2025 г. издание на календара. Понеже Астрономическият календар за 2025 г. беше редакционно приключен на 10 декември 2024 г., ние не успяхме да включим възпоменателен текст за Евгени. По тази причина го правим сега – в навечерието на годишнината от неговата смърт.

Евгени Христов Семков е роден на 7 януари 1960 г. в гр. София. Завършва висшето си образование във Физическия факултет на Софийския университет „св. Климент Орхидски“ през юли 1985 г. За кратко след това (1985 – 1987 г.) е работил като методист в Градската астрономическа обсерватория в София (закрита след промените през 1989 г.). През 1987 г. започва редовната си докторантура в тогавашната Самостоятелна секция по астрономия с Национална астрономическа обсерватория. През 1990 г. е назначен за оператор на 2 m RCC телескоп на НАО „Рожен“, а през 1994 г. придобива научната и образователна степен „доктор“. Първото му участие в редакционната колегия на Астрономическия календар е през 1996 г. заедно с колегите Виолета Иванова (отг. редактор), Русчо Русев, Милчо Цветков (поч. 2022 г.) и Петър Денчев.

През 2006 г. Евгени Семков се хабилитира в областта на астрономията, изучаваща младите звезди и протозвездните дискове. От 2012 г. става отговорен редактор на календара, приемайки тази длъжност от доц. д-р Васил Умленски. В продължение на цели 12 години Евгени беше начело на редакционната колегия като се грижеше за финансовото обезпечаване на изданието и имаше решаваща роля при избора на корицата на календара. Автор е на материалите и таблиците за ярките звезди (стр. 88-90) и за променливите звезди (стр. 91-93).

През 2015 г. Евгени Семков заема академичната длъжност „професор“, а през 2023 г. придоби степента „доктор на науките“. През 2024 г. Евгени успя да спечели конкурс на БАН за член кореспонденти в отдел „Физически науки“ и стана третият български астроном (след акад. Кирил Попов и акад. Никола Бонев) заемал тази длъжност. Любопитна подробност за него е, че има завършени 14 пълни (42.195 km) маратона с най-добър резултат от 2 часа и 52 минути.

Настоящият състав на редакционната колегия на астрономическия календар искрено съчувства на роднините, колегите, приятелите и близките на Евгени и им поднася своите съболезнования за изминалата 1 година без него.

Поклон пред светлата му памет!

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 изчислените 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.

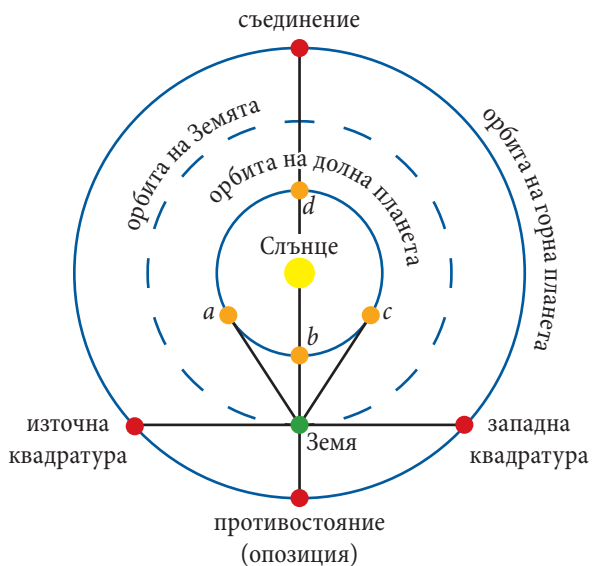
4. Планети и планетни конфигурации

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 абревиатури 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 Змиеносоца 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 (\square°). Най-малко се оказва съзвездието Южен кръст. То заема само 68.447^{\square° от небето. Най-голямо е съзвездие Хидра, чиято ъглова площ е 1302.844^{\square° . За сравнение, ъгловата площ на цялата небесна сфера е около $41\,253^{\square^\circ}$. 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, гео-центричната ректасцензия, геоцентричната деклинация, геоцентричната гео-графска 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:

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. Белоградчик

3900 Белоградчик, 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.uc-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://astropersi.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 2026

Научни редактори *Георги Латев и Сунай Ибрямов*
Предпечатна подготовка *Люба Данкова*
Дизайн на корицата *Пенчо Маркишки*

Българска. Първо издание. Година **седемдесет и втора**.
Формат 165 × 235 mm

Издателство „Парадигма“, *paradigma_books@abv.bg*
<http://www.paradigma.bg/>

София 2025
ISSN 0861-1270