БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ

ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ
С НАЦИОНАЛНА АСТРОНОМИЧЕСКА ОБСЕРВАТОРИЯ

АСТРОНОМИЧЕСКИ КАЛЕНДАР 2023

ГОДИНА LXIX

София • 2022

ПАРАДИГМА

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

Редакционна колегия:

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

E-mail за контакти с редакционната колегия: ***calendar@astro.bas.bg***

Първа страница на корицата:

Етап от монтажа на купола на новия 1.5 m телескоп на НАО-Рожен
За повече информация вижте стр. 103

Снимка: *Милен Минев, Институт по астрономия с НАО, БАН*

Последна страница на корицата:

Лунен календар за 2023 г.

Автор: *Боряна Бончева, Астрономическа асоциация София*

ISSN 0861–1270

© БАН, Институт по астрономия с Национална астрономическа обсерватория, 2022

© Издателство „Парадигма“, 2022

СЪДЪРЖАНИЕ

Предговор 5
Календар – 2023 (Л. Данкова) 6

ЧАСТ I. АСТРОНОМИЧЕСКИ ЯВЛЕНИЯ ПРЕЗ 2023 *г.*

Начало на сезоните (Г. Латев) 8
Продължителност на полумрака (Г. Латев) 8
Фази на Луната (Г. Латев) 9
Моменти на преминаване на Луната през перигей и апогей (Г. Латев)..... 9
Слънце и Луна (Г. Латев, А. Костов) 10
Допълнителни данни за Слънцето (М. Дечев) 34
Съединения на планетите с Луната (Г. Латев) 36
Планетни конфигурации (Г. Латев)..... 37
Взаимни съединения на планетите (Г. Латев) 38
Видимост на планетите (Г. Латев) 38
Меркурий (А. Костов) 41
Венера (А. Костов, П. Маркишки) 42
Марс (А. Костов, П. Маркишки) 45
Юпитер (А. Костов, П. Маркишки) 48
Сатурн (А. Костов, П. Маркишки) 50
Уран (А. Костов) 52
Нептун (А. Костов) 53
Комети минаващи през перихелий (А. Костов)..... 54
Избрани комети минаващи през перихелий (А. Костов)..... 56
Метеорни потоци (А. Костов) 57
Затъмнения и транзити (С. Ибрямов)..... 59

ЧАСТ II. ОБЩИ ДАННИ

Обекти в Слънчевата система (А. Костов) 67
Общи данни за Земята (Г. Латев) 68
Общи данни за Слънцето (Г. Латев)..... 69

Общи данни за Луната (Г. Латев) 70
Физически данни за планетите от Слънчевата система (Г. Латев) 71
Орбитални данни за планетите от Слънчевата система (Г. Латев) 72
Ярки спътници на планетите (до 19.2 mag)
(Г. Борисов, В. Умленски, Л. Данкова) 73
Пръстени на планетите (Г. Латев) 74
Данни за големите астероиди (А. Костов) 76
Списък на астероиди от Юпитеровата група – Троянци
(И. Илиев, Г. Латев) 77
Данни за астероидите с български имена (С. Ибрямов) 78
Списък на съзвездията (И. Илиев, П. Маркишки) 80
Звездното небе през сезоните (П. Маркишки) 82
Ярки звезди (Е. Семков) 86
Променливи звезди (Е. Семков) 89
Избрани променливи звезди (Е. Семков) 91
Данни за някои извънслънчеви планети Д. Димитров 93
Каталог на Месие (С. Ибрямов) 95
Анотация на каталога на Месие (С. Ибрямов) 98
Поправки за моментите на изгрев и залез в зависимост
от географската дължина 100

ЧАСТ III. СТАТИИ, ОБЯСНЕНИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ

Националната астрономическа обсерватория Рожен ще има нов
1.5-метров роботизиран телескоп (Е. Семков) 103
Астрофотографията – кратък обзор (П. Маркишки) 104
Обяснения към Астрономическия календар 115
Астрономически учреждения и организации в България (В. Генков)..... 123

ПРЕДГОВОР

Уважаеми читатели,

В поредното 69-о академично издание на Астрономическия календар ще намерите информация за астрономическите явления през 2023 г. Календарът е оформен в три части.

В първата част са дадени моментите на изгрев, горна кулминация и залез на Слънцето, Луната и планетите, началото на сезоните, фазите на Луната, моментите на видимите сближения върху небесната сфера на Слънцето, Луната и планетите. Включена е информация за предстоящите лунни и слънчеви затъмнения. Описани са главните метеорни потоци и условията за наблюдение на избрани комети, които се очаква да преминат през перихелия на орбитите си през 2023 г. Допълнителните данни за Слънцето позволяват да се определи положението на активни образувания върху слънчевия диск.

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

Третата част съдържа научно-популярни статии, статии посветени на определени годишнини свързани с астрономията в България както и обяснения и приложения към Астрономическия календар. В края на 2022 г. успешно приключиха основните дейности по монтажа на кулата, купола и новия 1.5 m телескоп на НАО Рожен. По повод на това Ви предлагаме кратък текст от Директора на ИА с НАО - проф. д-р Евгени Семков. Включили сме още и статия на колегата Пенчо Маркишки, в която той накратко ни превежда през дебрите на астрофотографията с интересни препоръки и ценни съвети за любителите на това прекрасно хоби.

При определяне на моментите на астрономическите явления за 2023 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 2023 г.

Януари

Седм	По	Вт	Ср	Че	Пе	С	Не
1							1
2	2	3	4	5	6	7	8
3	9	10	11	12	13	14	15
4	16	17	18	19	20	21	22
5	23	24	25	26	27	28	29
6	30	31					

Февруари

Седм	По	Вт	Ср	Че	Пе	С	Не
6			1	2	3	4	5
7	6	7	8	9	10	11	12
8	13	14	15	16	17	18	19
9	20	21	22	23	24	25	26
10	27	28					

Март

Седм	По	Вт	Ср	Че	Пе	С	Не
10			1	2	3	4	5
11	6	7	8	9	10	11	12
12	13	14	15	16	17	18	19
13	20	21	22	23	24	25	26
14	27	28	29	30	31		

Април

Седм	По	Вт	Ср	Че	Пе	С	Не
14						1	2
15	3	4	5	6	7	8	9
16	10	11	12	13	14	15	16
17	17	18	19	20	21	22	23
18	24	25	26	27	28	29	30

Май

Седм	По	Вт	Ср	Че	Пе	С	Не
19	1	2	3	4	5	6	7
20	8	9	10	11	12	13	14
21	15	16	17	18	19	20	21
22	22	23	24	25	26	27	28
23	29	30	31				

Юни

Седм	По	Вт	Ср	Че	Пе	С	Не
23				1	2	3	4
24	5	6	7	8	9	10	11
25	12	13	14	15	16	17	18
26	19	20	21	22	23	24	25
27	26	27	28	29	30		

Юли

Седм	По	Вт	Ср	Че	Пе	С	Не
27						1	2
28	3	4	5	6	7	8	9
29	10	11	12	13	14	15	16
30	17	18	19	20	21	22	23
31	24	25	26	27	28	29	30
32	31						

Август

Седм	По	Вт	Ср	Че	Пе	С	Не
32		1	2	3	4	5	6
33	7	8	9	10	11	12	13
34	14	15	16	17	18	19	20
35	21	22	23	24	25	26	27
36	28	29	30	31			

Септември

Седм	По	Вт	Ср	Че	Пе	С	Не
36					1	2	3
37	4	5	6	7	8	9	10
38	11	12	13	14	15	16	17
39	18	19	20	21	22	23	24
40	25	26	27	28	29	30	

Октомври

Седм	По	Вт	Ср	Че	Пе	С	Не
40							1
41	2	3	4	5	6	7	8
42	9	10	11	12	13	14	15
43	16	17	18	19	20	21	22
44	23	24	25	26	27	28	29
45	30	31					

Ноември

Седм	По	Вт	Ср	Че	Пе	С	Не
45			1	2	3	4	5
46	6	7	8	9	10	11	12
47	13	14	15	16	17	18	19
48	20	21	22	23	24	25	26
49	27	28	29	30			

Декември

Седм	По	Вт	Ср	Че	Пе	С	Не
49					1	2	3
50	4	5	6	7	8	9	10
51	11	12	13	14	15	16	17
52	18	19	20	21	22	23	24
53	25	26	27	28	29	30	31

ЧАСТ I

АСТРОНОМИЧЕСКИ ЯВЛЕНИЯ ПРЕЗ 2023 г.

Моментите на изгревите и залезите на Слънцето, Луната и планетите, както и на затъмненията, са изчислени за астрономическата обсерватория в София с координати: $\varphi = 42° 41' 02''$, $\lambda = 1^h\ 33^m\ 23^s$

НАЧАЛО НА СЕЗОНИТЕ

Начало на пролетта	Март	$20^{d}\ 23^{h}\ 24^{m}$	
Начало на лятото	Юни	$21^{d}\ 17^{h}\ 58^{m}$	
Начало на есента	Септември	$23^{d}\ 09^{h}\ 50^{m}$	
Начало на зимата	Декември	$22^{d}\ 05^{h}\ 27^{m}$	
Земята е най-близо до Слънцето (в перихелий)	Януари	$04^{d}\ 18^{h}\ 17^{m}$	147 098 925 km
Земята е най-далече от Слънцето (в афелий)	Юли	$06^{d}\ 23^{h}\ 07^{m}$	152 093 251 km

Лятното часово време за 2023 г. се въвежда в 3 часа официално време на 26 март и е в сила до 4 часа официално време на 29 октомври.

Дните на астрономията за 2023 г. са: 29 април (пролетен) и 22 септември (есенен).

Международните седмици на астрономията за 2023 г. са: 24–30 април (пролетна) и 18–24 септември (есенна).

ПРОДЪЛЖИТЕЛНОСТ НА ПОЛУМРАКА

Дата		Граж-дански	Навига-ционен	Астроно-мически	Дата		Граж-дански	Навига-ционен	Астроно-мически
		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

2023 г.	Пълнолуние	Последна четвърт	Новолуние	Първа четвърт	Пълнолуние
	d h m –	d h m	d h m	d h m	d h m
Януари	7 01 08	15 04 10	21 22 53	28 17 19	–
Февруари	5 20 29	13 18 01	20 09 06	27 10 06	–
Март	7 14 40	15 04 08	21 19 23	29 05 32	–
Април	6 07 34	13 12 11	20 07 12	28 00 20	–
Май	5 20 34	12 17 28	19 18 53	27 18 22	–
Юни	4 06 42	10 22 31	18 07 37	26 10 50	–
Юли	3 14 39	10 04 48	17 21 32	26 01 07	–
Август	1 21 32	8 13 28	16 12 38	24 12 57	31 04 36
Септември	–	7 01 21	15 04 40	22 22 32	29 12 57
Октомври	–	6 16 48	14 20 55	22 06 29	28 23 24
Ноември	–	5 10 37	13 11 27	20 12 50	27 11 16
Декември		5 07 49	13 01 32	19 20 39	27 02 33

МОМЕНТИ НА ПРЕМИНАВАНЕ НА ЛУНАТА ПРЕЗ ПЕРИГЕЙ И АПОГЕЙ

2023 г.	Апогей	Разстояние	2023 г.	Перигей	Разстояние
	d h m	km		d h m	km
Януари	8 11 19	406 458	Януари	21 22 57	356 569
Февруари	4 10 55	406 476	Февруари	19 11 06	358 267
Март	3 20 00	405 889	Март	19 17 12	362 696
Март	31 14 17	404 919	Април	16 05 24	367 968
Април	26 09 43	404 299	Май	11 08 05	369 343
Май	26 04 39	404 509	Юни	7 02 06	364 861
Юни	22 21 30	405 385	Юли	5 01 25	360 149
Юли	20 09 57	406 289	Август	2 08 52	357 311
Август	16 14 54	406 634	Август	30 18 54	357 181
Септември	12 18 43	406 291	Септември	28 03 59	359 911
Октомври	10 06 42	405 425	Октомври	26 06 02	364 872
Ноември	6 23 49	404 569	Ноември	21 23 01	369 818
Декември	4 20 42	404 346	Декември	16 20 53	367 901

През месец август 2023 г. ще има две пълнолуния съответно на 1.08. и 31.08. Второто (31.08) се нарича „Синя Луна“.
Двете пълнолуния през август са около моментите на преминаване на Луната през перигея (най-близката до Земята точка от орбитата ѝ).
Това явление се отбелязва като „Супер Луна“ или „Суперлуние“.

СЛЪНЦЕ
януари

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ′ ″	h m s
01	07 57	12 30	17 03	09 06	59	18 44 44.7	–23 02 23.0	06 41 33.9
02	07 57	12 30	17 04	09 07	59	18 49 09.5	–22 57 26.0	06 45 30.5
03	07 57	12 31	17 05	09 08	59	18 53 34.0	–22 52 01.6	06 49 27.0
04	07 57	12 31	17 06	09 09	59	18 57 58.1	–22 46 09.9	06 53 23.6
05	07 57	12 32	17 07	09 10	59	19 02 21.8	–22 39 51.1	06 57 20.1
06	07 57	12 32	17 08	09 11	60	19 06 45.0	–22 33 05.5	07 01 16.7
07	07 57	12 33	17 09	09 12	60	19 11 07.9	–22 25 53.2	07 05 13.3
08	07 57	12 33	17 10	09 13	60	19 15 30.2	–22 18 14.4	07 09 09.8
09	07 56	12 34	17 11	09 15	60	19 19 52.0	–22 10 09.4	07 13 06.4
10	07 56	12 34	17 12	09 16	60	19 24 13.3	–22 01 38.3	07 17 02.9
11	07 56	12 34	17 13	09 17	61	19 28 34.1	–21 52 41.5	07 20 59.5
12	07 56	12 35	17 14	09 18	61	19 32 54.3	–21 43 19.0	07 24 56.0
13	07 55	12 35	17 15	09 20	61	19 37 13.9	–21 33 31.3	07 28 52.6
14	07 55	12 36	17 17	09 22	61	19 41 32.9	–21 23 18.5	07 32 49.1
15	07 54	12 36	17 18	09 24	62	19 45 51.3	–21 12 40.9	07 36 45.7
16	07 54	12 36	17 19	09 25	62	19 50 09.1	–21 01 38.9	07 40 42.2
17	07 53	12 37	17 20	09 27	62	19 54 26.2	–20 50 12.6	07 44 38.8
18	07 53	12 37	17 21	09 28	62	19 58 42.6	–20 38 22.4	07 48 35.4
19	07 52	12 37	17 23	09 31	63	20 02 58.4	–20 26 08.7	07 52 31.9
20	07 52	12 38	17 24	09 32	63	20 07 13.4	–20 13 31.8	07 56 28.5
21	07 51	12 38	17 25	09 34	63	20 11 27.7	–20 00 32.0	08 00 25.0
22	07 50	12 38	17 26	09 36	64	20 15 41.3	–19 47 09.7	08 04 21.6
23	07 49	12 38	17 28	09 39	64	20 19 54.0	–19 33 25.3	08 08 18.1
24	07 49	12 39	17 29	09 40	64	20 24 06.0	–19 19 19.1	08 12 14.7
25	07 48	12 39	17 30	09 42	65	20 28 17.2	–19 04 51.6	08 16 11.2
26	07 47	12 39	17 32	09 45	65	20 32 27.6	–18 50 03.1	08 20 07.8
27	07 46	12 39	17 33	09 47	65	20 36 37.2	–18 34 53.9	08 24 04.4
28	07 45	12 39	17 34	09 49	66	20 40 45.9	–18 19 24.6	08 28 00.9
29	07 44	12 40	17 35	09 51	66	20 44 53.9	–18 03 35.4	08 31 57.5
30	07 43	12 40	17 37	09 54	67	20 49 00.9	–17 47 26.9	08 35 54.0
31	07 42	12 40	17 38	09 56	67	20 53 07.2	–17 30 59.4	08 39 50.6

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	13 18	20 25	63	02 38	02 05 25.1	+11 56 38.3	61.1	70
02	13 43	21 12	67	03 46	02 53 19.0	+16 58 55.4	61.8	79
03	14 13	22 01	71	04 52	03 42 43.4	+21 12 55.3	62.4	86
04	14 49	22 51	73	05 57	04 33 55.6	+24 27 42.9	62.9	92
05	15 33	23 42	74	06 58	05 26 43.5	+26 33 47.3	63.2	97
06	16 24	–	–	07 53	06 20 24.6	+27 24 35.7	63.5	99
07	17 22	00 34	74	08 40	07 13 56.1	+26 58 07.6	63.7	100
08	18 23	01 24	72	09 18	08 06 14.2	+25 17 33.1	63.8	99
09	19 27	02 12	69	09 50	08 56 33.3	+22 30 27.0	63.8	96
10	20 30	02 57	65	10 16	09 44 36.0	+18 47 03.9	63.6	92
11	21 33	03 40	61	10 39	10 30 33.4	+14 18 29.3	63.4	86
12	22 36	04 22	55	10 59	11 14 58.5	+09 15 29.2	63.0	79
13	23 40	05 03	50	11 18	11 58 39.4	+03 48 09.4	62.4	70
14	–	05 44	44	11 37	12 42 35.1	–01 53 39.8	61.7	61
15	00 45	06 27	38	11 58	13 27 52.9	–07 39 22.3	60.9	51
16	01 54	07 13	32	12 22	14 15 46.3	–13 16 07.8	60.0	41
17	03 07	08 04	27	12 52	15 07 30.3	–18 27 08.2	59.0	30
18	04 24	09 00	22	13 30	16 04 06.6	–22 50 18.1	58.0	21
19	05 41	10 02	20	14 20	17 05 56.6	–25 58 46.4	57.2	12
20	06 52	11 08	19	15 24	18 12 05.7	–27 25 23.7	56.5	5
21	07 53	12 15	20	16 41	19 20 11.4	–26 51 33.8	56.1	1
22	08 42	13 19	24	18 05	20 27 08.0	–24 16 04.3	56.0	0
23	09 19	14 19	29	19 29	21 30 28.0	–19 56 39.5	56.2	2
24	09 49	15 13	36	20 49	22 29 11.4	–14 22 57.1	56.7	7
25	10 14	16 03	42	22 05	23 23 36.3	–08 06 57.7	57.4	14
26	10 37	16 50	49	23 17	00 14 44.2	–01 36 49.2	58.3	23
27	10 58	17 36	56	–	01 03 50.3	+04 45 13.0	59.2	33
28	11 21	18 22	61	00 28	01 52 07.7	+10 42 08.5	60.2	44
29	11 46	19 09	66	01 37	02 40 39.3	+16 00 35.9	61.1	54
30	12 14	19 57	70	02 45	03 30 12.4	+20 29 22.7	61.9	64
31	12 49	20 47	73	03 51	04 21 12.8	+23 58 35.4	62.6	73

СЛЪНЦЕ
февруари

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ′ ″	h m s
01	07 41	12 40	17 39	09 58	67	20 57 12.6	–17 14 13.3	08 43 47.1
02	07 40	12 40	17 41	10 01	68	21 01 17.2	–16 57 09.0	08 47 43.7
03	07 39	12 40	17 42	10 03	68	21 05 21.0	–16 39 47.0	08 51 40.2
04	07 38	12 40	17 43	10 05	69	21 09 24.0	–16 22 07.6	08 55 36.8
05	07 37	12 41	17 45	10 08	69	21 13 26.1	–16 04 11.3	08 59 33.4
06	07 36	12 41	17 46	10 10	69	21 17 27.4	–15 45 58.3	09 03 29.9
07	07 35	12 41	17 47	10 12	70	21 21 28.0	–15 27 29.3	09 07 26.5
08	07 33	12 41	17 49	10 16	70	21 25 27.7	–15 08 44.4	09 11 23.0
09	07 32	12 41	17 50	10 18	71	21 29 26.6	–14 49 44.1	09 15 19.6
10	07 31	12 41	17 51	10 20	71	21 33 24.8	–14 30 28.9	09 19 16.1
11	07 30	12 41	17 53	10 23	72	21 37 22.2	–14 10 59.0	09 23 12.7
12	07 28	12 41	17 54	10 26	72	21 41 18.8	–13 51 14.9	09 27 09.2
13	07 27	12 41	17 55	10 28	73	21 45 14.7	–13 31 17.0	09 31 05.8
14	07 26	12 41	17 56	10 30	73	21 49 09.9	–13 11 05.7	09 35 02.4
15	07 24	12 41	17 58	10 34	74	21 53 04.4	–12 50 41.3	09 38 58.9
16	07 23	12 41	17 59	10 36	74	21 56 58.1	–12 30 04.4	09 42 55.5
17	07 21	12 41	18 00	10 39	74	22 00 51.2	–12 09 15.2	09 46 52.0
18	07 20	12 41	18 02	10 42	75	22 04 43.5	–11 48 14.4	09 50 48.6
19	07 18	12 40	18 03	10 45	75	22 08 35.2	–11 27 02.2	09 54 45.1
20	07 17	12 40	18 04	10 47	76	22 12 26.2	–11 05 39.1	09 58 41.7
21	07 16	12 40	18 06	10 50	76	22 16 16.6	–10 44 05.7	10 02 38.2
22	07 14	12 40	18 07	10 53	77	22 20 06.2	–10 22 22.2	10 06 34.8
23	07 12	12 40	18 08	10 56	77	22 23 55.3	–10 00 29.2	10 10 31.4
24	07 11	12 40	18 09	10 58	78	22 27 43.7	–09 38 27.0	10 14 27.9
25	07 09	12 40	18 11	11 02	78	22 31 31.5	–09 16 16.1	10 18 24.5
26	07 08	12 40	18 12	11 04	79	22 35 18.7	–08 53 57.0	10 22 21.0
27	07 06	12 39	18 13	11 07	79	22 39 05.3	–08 31 30.0	10 26 17.6
28	07 05	12 39	18 14	11 09	80	22 42 51.3	–08 08 55.5	10 30 14.1

ЛУНА
февруари

Дата	Изгрев	Горна кулми–нация	Височина в горна кулми–нация	Залез	Ректа–сцензия	Декли–нация	Геоцен–трично раз–стояние	Осве–теност
	За София – официално време				В 0^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ′ ″	земни радиуси	%
01	13 30	21 38	74	04 53	05 13 39.7	+26 19 43.2	63.1	81
02	14 19	22 30	74	05 49	06 07 03.1	+27 26 33.5	63.5	88
03	15 14	23 20	73	06 38	07 00 30.9	+27 16 29.2	63.7	93
04	16 15	–	–	07 19	07 53 03.5	+25 51 21.6	63.8	97
05	17 19	00 09	70	07 52	08 43 52.3	+23 17 21.4	63.8	99
06	18 22	00 55	67	08 20	09 32 32.5	+19 43 50.1	63.7	100
07	19 26	01 39	62	08 43	10 19 05.8	+15 21 49.0	63.5	99
08	20 29	02 21	57	09 04	11 03 56.0	+10 22 43.8	63.1	95
09	21 32	03 02	51	09 23	11 47 43.4	+04 57 45.2	62.7	91
10	22 36	03 43	45	09 42	12 31 19.0	−00 42 12.9	62.2	84
11	23 43	04 24	39	10 02	13 15 42.2	–06 26 04.0	61.6	76
12	–	05 08	34	10 24	14 01 58.3	–12 01 34.5	60.9	67
13	00 53	05 56	28	10 51	14 51 15.2	–17 14 11.2	60.2	57
14	02 05	06 48	24	11 23	15 44 35.2	–21 45 50.2	59.3	47
15	03 20	07 45	21	12 06	16 42 36.5	–25 14 34.5	58.5	36
16	04 32	08 47	19	13 02	17 45 06.8	–27 16 23.5	57.7	25
17	05 36	09 52	19	14 11	18 50 40.6	–27 30 29.5	57.0	16
18	06 29	10 57	22	15 31	19 56 51.5	–25 46 52.4	56.5	8
19	07 11	11 58	26	16 55	21 01 07.9	–22 11 35.7	56.3	3
20	07 45	12 56	32	18 18	22 01 52.8	–17 05 33.0	56.3	0
21	08 12	13 49	39	19 37	22 58 44.1	–10 58 00.7	56.6	1
22	08 36	14 39	46	20 54	23 52 15.8	–04 19 35.9	57.2	4
23	08 59	15 27	53	22 08	00 43 29.6	+02 22 15.2	58,0	10
24	09 22	16 14	59	23 20	01 33 33.6	+08 45 00.9	59.0	18
25	09 46	17 02	65	–	02 23 29.7	+14 30 56.1	59.9	27
26	10 14	17 51	69	00 31	03 14 06.2	+19 26 05.0	60.9	37
27	10 47	18 42	72	01 40	04 05 51.4	+23 19 26.1	61.8	47
28	11 26	19 33	74	02 45	04 58 48.4	+26 02 28.0	62.5	57

СЛЪНЦЕ
март

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ′ ″	h m s
01	07 03	12 39	18 16	11 13	81	22 46 36.8	–07 46 14.0	10 34 10.7
02	07 01	12 39	18 17	11 16	81	22 50 21.8	–07 23 25.9	10 38 07.2
03	07 00	12 39	18 18	11 18	82	22 54 06.2	–07 00 31.6	10 42 03.8
04	06 58	12 38	18 19	11 21	82	22 57 50.2	–06 37 31.4	10 46 00.4
05	06 56	12 38	18 20	11 24	83	23 01 33.7	–06 14 25.7	10 49 56.9
06	06 55	12 38	18 22	11 27	83	23 05 16.7	–05 51 14.9	10 53 53.5
07	06 53	12 38	18 23	11 30	84	23 08 59.3	–05 27 59.5	10 57 50.0
08	06 51	12 37	18 24	11 33	84	23 12 41.5	–05 04 39.6	11 01 46.6
09	06 50	12 37	18 25	11 35	85	23 16 23.4	–04 41 15.8	11 05 43.1
10	06 48	12 37	18 27	11 39	85	23 20 04.8	–04 17 48.3	11 09 39.7
11	06 46	12 37	18 28	11 42	86	23 23 45.9	–03 54 17.5	11 13 36.2
12	06 45	12 36	18 29	11 44	86	23 27 26.8	–03 30 43.8	11 17 32.8
13	06 43	12 36	18 30	11 47	87	23 31 07.3	–03 07 07.4	11 21 29.3
14	06 41	12 36	18 31	11 50	87	23 34 47.6	–02 43 28.8	11 25 25.9
15	06 39	12 36	18 32	11 53	88	23 38 27.6	–02 19 48.3	11 29 22.5
16	06 38	12 35	18 34	11 56	89	23 42 07.4	–01 56 06.2	11 33 19.0
17	06 36	12 35	18 35	11 59	89	23 45 47.0	–01 32 23.1	11 37 15.6
18	06 34	12 35	18 36	12 02	90	23 49 26.4	–01 08 39.1	11 41 12.1
19	06 32	12 34	18 37	12 05	90	23 53 05.6	–00 44 54.8	11 45 08.7
20	06 31	12 34	18 38	12 07	91	23 56 44.7	–00 21 10.6	11 49 05.2
21	06 29	12 34	18 40	12 11	91	00 00 23.7	+00 02 33.3	11 53 01.8
22	06 27	12 34	18 41	12 14	92	00 04 02.5	+00 26 16.4	11 56 58.3
23	06 25	12 33	18 42	12 17	92	00 07 41.2	+00 49 58.3	12 00 54.9
24	06 24	12 33	18 43	12 19	93	00 11 19.9	+01 13 38.5	12 04 51.5
25	06 22	12 33	18 44	12 22	93	00 14 58.4	+01 37 16.9	12 08 48.0
26	07 20	13 32	19 45	12 25	94	00 18 37.0	+02 00 52.9	12 12 44.6
27	07 18	13 32	19 46	12 28	94	00 22 15.5	+02 24 26.1	12 16 41.1
28	07 17	13 32	19 48	12 31	95	00 25 54.0	+02 47 56.3	12 20 37.7
29	07 15	13 31	19 49	12 34	95	00 29 32.5	+03 11 23.0	12 24 34.2
30	07 13	13 31	19 50	12 37	96	00 33 11.0	+03 34 45.9	12 28 30.8
31	07 11	13 31	19 51	12 40	97	00 36 49.5	+03 58 04.5	12 32 27.3

ЛУНА
март

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Височина в горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Деклинация	Геоцентрично разстояние	Осветеност
	За София – официално време				В 0^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ′ ″	земни радиуси	%
01	12 12	20 25	75	03 44	05 52 33.1	+27 29 27.5	63.1	66
02	13 06	21 16	74	04 36	06 46 19.7	+27 38 10.4	63.5	75
03	14 06	22 05	72	05 19	07 39 13.9	+26 30 22.7	63.7	82
04	15 09	22 52	68	05 55	08 30 30.1	+24 11 38.9	63.7	89
05	16 13	23 37	64	06 24	09 19 42.9	+20 50 28.7	63.6	94
06	17 17	–	–	06 48	10 06 51.4	+16 37 05.9	63.4	98
07	18 21	00 19	59	07 10	10 52 15.7	+11 42 31.9	63.1	100
08	19 25	01 01	53	07 29	11 36 31.7	+06 18 04.3	62.7	99
09	20 29	01 42	47	07 48	12 20 26.0	+00 35 14.6	62.2	98
10	21 35	02 24	41	08 08	13 04 52.3	–05 13 54.7	61.7	94
11	22 44	03 07	35	08 29	13 50 49.4	–10 56 17.4	61.2	89
12	23 56	03 53	30	08 53	14 39 17.7	–16 17 01.5	60.6	81
13	–	04 43	25	09 23	15 31 12.4	–20 58 51.0	60.0	72
14	01 09	05 38	21	10 02	16 27 09.7	–24 41 59.0	59.4	62
15	02 20	06 37	19	10 51	17 27 06.6	–27 05 26.5	58.7	51
16	03 26	07 39	19	11 53	18 30 03.0	–27 50 34.3	58.1	40
17	04 21	08 42	20	13 06	19 34 05.5	–26 46 19.5	57.6	29
18	05 06	09 42	24	14 26	20 37 04.9	–23 53 38.1	57.2	19
19	05 42	10 40	29	15 48	21 37 25.4	–19 25 53.9	57.0	11
20	06 11	11 34	35	17 08	22 34 30.7	–13 45 30.9	56.9	4
21	06 36	12 24	42	18 26	23 28 38.0	–07 19 04.4	57.1	1
22	06 58	13 13	49	19 42	00 20 36.9	–00 33 29.1	57.6	0
23	07 21	14 02	56	20 57	01 11 29.1	+06 06 21.4	58.2	2
24	07 45	14 51	62	22 10	02 02 14.4	+12 18 41.2	59.0	7
25	08 12	15 40	67	23 22	02 53 41.3	+17 45 13.3	59.9	13
26	09 43	17 32	71	–	03 46 19.1	+22 11 11.6	60.8	21
27	10 20	18 24	74	01 31	04 40 11.2	+25 25 26.5	61.7	30
28	11 04	19 17	75	02 35	05 34 52.3	+27 20 48.2	62.4	40
29	11 56	20 09	75	03 30	06 29 34.3	+27 54 36.1	63.0	49
30	12 55	20 59	73	04 17	07 23 20.0	+27 08 46.0	63.3	59
31	13 57	21 47	70	04 55	08 15 21.4	+25 09 11.7	63.5	68

СЛЪНЦЕ
април

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ′ ″	h m s
01	07 10	13 31	19 52	12 42	97	00 40 28.2	+04 21 18.7	12 36 23.9
02	07 08	13 30	19 53	12 45	98	00 44 06.9	+04 44 28.0	12 40 20.5
03	07 06	13 30	19 54	12 48	98	00 47 45.7	+05 07 32.0	12 44 17.0
04	07 05	13 30	19 56	12 51	99	00 51 24.6	+05 30 30.5	12 48 13.6
05	07 03	13 29	19 57	12 54	99	00 55 03.7	+05 53 23.2	12 52 10.1
06	07 01	13 29	19 58	12 57	100	00 58 42.9	+06 16 09.7	12 56 06.7
07	06 59	13 29	19 59	13 00	100	01 02 22.4	+06 38 49.7	13 00 03.2
08	06 58	13 29	20 00	13 02	101	01 06 02.1	+07 01 22.9	13 03 59.8
09	06 56	13 28	20 01	13 05	101	01 09 42.0	+07 23 48.9	13 07 56.3
10	06 54	13 28	20 02	13 08	102	01 13 22.1	+07 46 07.6	13 11 52.9
11	06 53	13 28	20 04	13 11	102	01 17 02.6	+08 08 18.5	13 15 49.5
12	06 51	13 27	20 05	13 14	103	01 20 43.3	+08 30 21.4	13 19 46.0
13	06 49	13 27	20 06	13 17	103	01 24 24.4	+08 52 15.9	13 23 42.6
14	06 48	13 27	20 07	13 19	104	01 28 05.8	+09 14 01.7	13 27 39.1
15	06 46	13 27	20 08	13 22	104	01 31 47.5	+09 35 38.4	13 31 35.7
16	06 44	13 26	20 09	13 25	105	01 35 29.6	+09 57 05.6	13 35 32.2
17	06 43	13 26	20 10	13 27	105	01 39 12.1	+10 18 23.1	13 39 28.8
18	06 41	13 26	20 12	13 31	106	01 42 54.9	+10 39 30.4	13 43 25.3
19	06 40	13 26	20 13	13 33	106	01 46 38.2	+11 00 27.2	13 47 21.9
20	06 38	13 26	20 14	13 36	107	01 50 21.8	+11 21 13.1	13 51 18.5
21	06 37	13 25	20 15	13 38	107	01 54 05.9	+11 41 47.8	13 55 15.0
22	06 35	13 25	20 16	13 41	108	01 57 50.4	+12 02 11.0	13 59 11.6
23	06 33	13 25	20 17	13 44	108	02 01 35.4	+12 22 22.2	14 03 08.1
24	06 32	13 25	20 18	13 46	109	02 05 20.8	+12 42 21.1	14 07 04.7
25	06 30	13 25	20 20	13 50	109	02 09 06.6	+13 02 07.4	14 11 01.2
26	06 29	13 24	20 21	13 52	109	02 12 52.9	+13 21 40.8	14 14 57.8
27	06 28	13 24	20 22	13 54	110	02 16 39.7	+13 41 00.8	14 18 54.3
28	06 26	13 24	20 23	13 57	110	02 20 27.0	+14 00 07.2	14 22 50.9
29	06 25	13 24	20 24	13 59	111	02 24 14.8	+14 18 59.6	14 26 47.5
30	06 23	13 24	20 25	14 02	111	02 28 03.0	+14 37 37.7	14 30 44.0

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	15 01	22 32	66	05 26	09 05 12.2	+22 04 29.0	63.5	76
02	16 05	23 16	61	05 52	09 52 51.7	+18 04 34.4	63.3	84
03	17 09	23 58	55	06 15	10 38 41.0	+13 19 50.7	63.0	90
04	18 13	–	–	06 35	11 23 16.9	+08 00 49.1	62.6	95
05	19 18	00 39	49	06 54	12 07 26.4	+02 18 23.6	62.1	99
06	20 25	01 21	43	07 13	12 52 03.5	–03 35 36.3	61.5	100
07	21 34	02 04	37	07 33	13 38 06.2	–09 27 45.1	60.9	99
08	22 46	02 50	31	07 57	14 26 33.3	–15 02 21.7	60.4	97
09	24 00	03 40	26	08 25	15 18 17.7	–20 01 07.0	59.9	92
10	–	04 34	22	09 01	16 13 53.3	–24 03 23.6	59.4	85
11	01 13	05 32	19	09 47	17 13 15.5	–26 47 58.4	59.0	76
12	02 20	06 32	18	10 45	18 15 25.5	–27 56 37.9	58.6	66
13	03 18	07 34	19	11 54	19 18 34.7	–27 18 54.2	58.3	55
14	04 05	08 34	22	13 10	20 20 39.9	–24 55 31.3	58.0	43
15	04 42	09 31	27	14 29	21 20 09.3	–20 58 12.1	57.8	32
16	05 12	10 24	33	15 47	22 16 27.3	–15 46 11.4	57.8	22
17	05 37	11 15	39	17 04	23 09 50.3	–09 42 11.4	57.8	13
18	06 00	12 03	46	18 19	00 01 06.9	–03 09 32.4	58.0	6
19	06 22	12 51	53	19 33	00 51 19.2	+03 29 06.8	58.4	2
20	06 45	13 39	59	20 47	01 41 29.9	+09 52 21.0	58.9	0
21	07 10	14 28	65	22 00	02 32 32.4	+15 40 19.8	59.5	1
22	07 39	15 19	70	23 12	03 25 02.6	+20 35 17.3	60.3	4
23	08 14	16 12	73	–	04 19 09.5	+24 22 23.0	61.0	9
24	08 56	17 06	75	00 19	05 14 30.2	+26 50 53.8	61.8	16
25	09 45	17 59	75	01 20	06 10 11.9	+27 55 27.1	62.4	24
26	10 42	18 51	74	02 11	07 05 07.4	+27 36 34.2	62.9	33
27	11 43	19 40	71	02 53	07 58 16.5	+25 59 59.3	63.3	42
28	12 47	20 27	68	03 27	08 49 03.2	+23 14 54.0	63.5	51
29	13 51	21 11	63	03 55	09 37 21.5	+19 31 56.1	63.4	61
30	14 55	21 53	58	04 18	10 23 31.8	+15 01 42.7	63.2	70

СЛЪНЦЕ
май

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ′ ″	h m s
01	06 22	13 24	20 26	14 04	112	02 31 51.8	+14 56 01.2	14 34 40.6
02	06 20	13 24	20 28	14 08	112	02 35 41.1	+15 14 09.8	14 38 37.1
03	06 19	13 24	20 29	14 10	112	02 39 30.9	+15 32 03.2	14 42 33.7
04	06 18	13 23	20 30	14 12	113	02 43 21.2	+15 49 41.1	14 46 30.2
05	06 16	13 23	20 31	14 15	113	02 47 12.1	+16 07 03.2	14 50 26.8
06	06 15	13 23	20 32	14 17	114	02 51 03.6	+16 24 09.2	14 54 23.3
07	06 14	13 23	20 33	14 19	114	02 54 55.6	+16 40 58.9	14 58 19.9
08	06 13	13 23	20 34	14 21	115	02 58 48.2	+16 57 32.0	15 02 16.5
09	06 12	13 23	20 35	14 23	115	03 02 41.3	+17 13 48.3	15 06 13.0
10	06 10	13 23	20 36	14 26	115	03 06 35.1	+17 29 47.3	15 10 09.6
11	06 09	13 23	20 38	14 29	116	03 10 29.4	+17 45 28.9	15 14 06.1
12	06 08	13 23	20 39	14 31	116	03 14 24.4	+18 00 52.8	15 18 02.7
13	06 07	13 23	20 40	14 33	116	03 18 19.9	+18 15 58.5	15 21 59.2
14	06 06	13 23	20 41	14 35	117	03 22 16.0	+18 30 45.9	15 25 55.8
15	06 05	13 23	20 42	14 37	117	03 26 12.7	+18 45 14.7	15 29 52.3
16	06 04	13 23	20 43	14 39	117	03 30 09.9	+18 59 24.5	15 33 48.9
17	06 03	13 23	20 44	14 41	118	03 34 07.8	+19 13 15.0	15 37 45.4
18	06 02	13 23	20 45	14 43	118	03 38 06.2	+19 26 46.0	15 41 42.0
19	06 01	13 23	20 46	14 45	118	03 42 05.2	+19 39 57.2	15 45 38.6
20	06 00	13 23	20 47	14 47	119	03 46 04.8	+19 52 48.3	15 49 35.1
21	05 59	13 23	20 48	14 49	119	03 50 04.9	+20 05 19.0	15 53 31.7
22	05 58	13 23	20 49	14 51	119	03 54 05.5	+20 17 29.0	15 57 28.2
23	05 57	13 23	20 50	14 53	120	03 58 06.7	+20 29 18.2	16 01 24.8
24	05 57	13 23	20 51	14 54	120	04 02 08.3	+20 40 46.2	16 05 21.3
25	05 56	13 24	20 52	14 56	120	04 06 10.5	+20 51 52.9	16 09 17.9
26	05 55	13 24	20 53	14 58	120	04 10 13.1	+21 02 37.9	16 13 14.4
27	05 55	13 24	20 54	14 59	121	04 14 16.2	+21 13 01.0	16 17 11.0
28	05 54	13 24	20 54	15 00	121	04 18 19.8	+21 23 02.0	16 21 07.6
29	05 53	13 24	20 55	15 02	121	04 22 23.8	+21 32 40.7	16 25 04.1
30	05 53	13 24	20 56	15 03	121	04 26 28.2	+21 41 57.0	16 29 00.7
31	05 52	13 24	20 57	15 05	121	04 30 33.0	+21 50 50.6	16 32 57.2

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	%
01	15 58	22 34	52	04 39	11 08 12.5	+09 54 20.1	62.7	78
02	17 03	23 15	46	04 58	11 52 13.6	+04 19 39.7	62.2	86
03	18 09	23 58	40	05 17	12 36 32.5	–01 31 52.7	61.5	92
04	19 17	–	–	05 37	13 22 11.0	–07 28 12.2	60.8	97
05	20 29	00 43	34	05 59	14 10 13.3	–13 14 27.1	60.2	99
06	21 44	01 32	28	06 26	15 01 39.1	–18 32 09.4	59.5	100
07	23 00	02 26	24	07 00	15 57 10.6	–22 59 16.3	59.0	98
08	–	03 24	20	07 43	16 56 51.2	–26 11 56.9	58.5	94
09	00 12	04 25	19	08 38	17 59 43.6	–27 48 47.0	58.2	87
10	01 14	05 28	19	09 44	19 03 50.6	–27 36 45.8	58.0	78
11	02 05	06 29	21	11 00	20 06 52.0	–25 35 43.0	58.0	68
12	02 44	07 27	25	12 18	21 06 59.3	–21 58 01.6	58.0	57
13	03 16	08 21	31	13 35	22 03 28.5	–17 04 00.1	58.1	46
14	03 42	09 11	37	14 51	22 56 34.7	–11 16 32.9	58.3	34
15	04 05	09 58	44	16 04	23 47 09.8	–04 57 53.0	58.6	24
16	04 26	10 45	50	17 17	00 36 21.1	+01 31 28.6	58.9	15
17	04 48	11 32	57	18 29	01 25 17.7	+07 52 27.8	59.3	8
18	05 11	12 19	63	19 41	02 15 01.4	+13 46 56.0	59.8	3
19	05 38	13 09	68	20 53	03 06 18.7	+18 57 28.8	60.3	1
20	06 10	14 01	72	22 03	03 59 32.2	+23 07 58.7	60.9	0
21	06 49	14 55	74	23 07	04 54 30.6	+26 04 56.7	61.6	2
22	07 35	15 49	75	–	05 50 27.2	+27 39 28.9	62.1	6
23	08 30	16 42	74	00 02	06 46 09.5	+27 48 55.1	62.7	11
24	09 30	17 32	72	00 49	07 40 23.1	+26 37 04.8	63.1	18
25	10 33	18 20	69	01 26	08 32 14.7	+24 12 47.3	63.4	26
26	11 37	19 05	65	01 56	09 21 24.3	+20 47 23.5	63.5	35
27	12 41	19 47	60	02 21	10 08 04.1	+16 32 32.3	63.4	44
28	13 44	20 29	54	02 42	10 52 49.2	+11 38 58.5	63.1	54
29	14 47	21 09	49	03 02	11 36 29.7	+06 16 24.9	62.6	63
30	15 51	21 51	42	03 20	12 20 04.5	+00 34 11.9	62.0	72
31	16 58	22 34	36	03 39	13 04 38.7	–05 17 32.1	61.2	81

СЛЪНЦЕ
юни

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ′ ″	h m s
01	05 52	13 24	20 58	15 06	122	04 34 38.3	+21 59 21.3	16 36 53.8
02	05 51	13 25	20 58	15 07	122	04 38 43.9	+22 07 29.0	16 40 50.3
03	05 51	13 25	20 59	15 08	122	04 42 50.0	+22 15 13.5	16 44 46.9
04	05 50	13 25	21 00	15 10	122	04 46 56.4	+22 22 34.8	16 48 43.4
05	05 50	13 25	21 01	15 11	122	04 51 03.1	+22 29 32.6	16 52 40.0
06	05 50	13 25	21 01	15 11	123	04 55 10.2	+22 36 06.9	16 56 36.6
07	05 49	13 25	21 02	15 13	123	04 59 17.6	+22 42 17.5	17 00 33.1
08	05 49	13 26	21 03	15 14	123	05 03 25.3	+22 48 04.3	17 04 29.7
09	05 49	13 26	21 03	15 14	123	05 07 33.3	+22 53 27.1	17 08 26.2
10	05 49	13 26	21 04	15 15	123	05 11 41.6	+22 58 25.8	17 12 22.8
11	05 48	13 26	21 04	15 16	123	05 15 50.2	+23 03 00.2	17 16 19.3
12	05 48	13 26	21 05	15 17	123	05 19 58.9	+23 07 10.4	17 20 15.9
13	05 48	13 27	21 05	15 17	123	05 24 07.9	+23 10 56.0	17 24 12.4
14	05 48	13 27	21 06	15 18	123	05 28 17.1	+23 14 17.2	17 28 09.0
15	05 48	13 27	21 06	15 18	123	05 32 26.4	+23 17 13.8	17 32 05.6
16	05 48	13 27	21 07	15 19	124	05 36 35.9	+23 19 45.7	17 36 02.1
17	05 48	13 28	21 07	15 19	124	05 40 45.4	+23 21 52.8	17 39 58.7
18	05 48	13 28	21 07	15 19	124	05 44 55.1	+23 23 35.2	17 43 55.2
19	05 48	13 28	21 07	15 19	124	05 49 04.8	+23 24 52.9	17 47 51.8
20	05 48	13 28	21 07	15 19	124	05 53 14.6	+23 25 45.6	17 51 48.3
21	05 48	13 28	21 08	15 20	124	05 57 24.3	+23 26 13.6	17 55 44.9
22	05 48	13 29	21 08	15 20	124	06 01 34.0	+23 26 16.7	17 59 41.4
23	05 49	13 29	21 08	15 19	124	06 05 43.7	+23 25 55.0	18 03 38.0
24	05 49	13 29	21 08	15 19	124	06 09 53.2	+23 25 08.4	18 07 34.6
25	05 50	13 29	21 09	15 19	124	06 14 02.7	+23 23 57.1	18 11 31.1
26	05 50	13 29	21 09	15 19	124	06 18 12.0	+23 22 21.0	18 15 27.7
27	05 51	13 30	21 09	15 18	123	06 22 21.2	+23 20 20.2	18 19 24.2
28	05 51	13 30	21 09	15 18	123	06 26 30.2	+23 17 54.8	18 23 20.8
29	05 51	13 30	21 09	15 18	123	06 30 39.0	+23 15 04.8	18 27 17.3
30	05 52	13 30	21 09	15 17	123	06 34 47.6	+23 11 50.4	18 31 13.9

ЛУНА
юни

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Височина в горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Деклинация	Геоцентрично разстояние	Осветеност
	За София – официално време				В 0^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ′ ″	земни радиуси	%
01	18 08	23 21	31	04 00	13 51 21.8	–11 06 23.0	60.4	88
02	19 22	–	–	04 25	14 41 23.5	–16 36 11.1	59.6	94
03	20 39	00 13	25	04 55	15 35 43.3	–21 26 00.6	58.8	98
04	21 54	01 10	21	05 35	16 34 48.6	–25 10 43.1	58.1	100
05	23 03	02 11	19	06 26	17 38 05.7	–27 24 30.0	57.7	99
06	24 00	03 16	19	07 30	18 43 44.1	–27 47 49.4	57.4	95
07	–	04 20	20	08 45	19 49 02.6	–26 14 50.3	57.3	89
08	00 44	05 21	24	10 05	20 51 35.6	–22 55 48.6	57.4	81
09	01 19	06 17	29	11 25	21 50 06.4	–18 12 37.2	57.6	70
10	01 46	07 08	35	12 42	22 44 34.0	–12 31 21.5	58.0	59
11	02 10	07 57	42	13 55	23 35 47.2	–06 16 52.8	58.5	48
12	02 32	08 43	48	15 07	00 24 57.1	+00 09 14.6	59.0	37
13	02 53	09 29	55	16 18	01 13 18.6	+06 28 29.9	59.5	27
14	03 15	10 16	61	17 29	02 02 01.2	+12 24 20.7	60.1	18
15	03 41	11 04	66	18 40	02 52 01.4	+17 41 13.0	60.6	10
16	04 10	11 54	70	19 50	03 43 54.8	+22 04 11.5	61.2	5
17	04 46	12 47	73	20 55	04 37 46.8	+25 19 39.7	61.7	2
18	05 29	13 40	75	21 54	05 33 05.7	+27 17 00.7	62.2	0
19	06 20	14 34	75	22 44	06 28 47.1	+27 50 45.1	62.7	1
20	07 19	15 25	73	23 24	07 23 32.2	+27 01 51.2	63.1	3
21	08 21	16 14	70	23 57	08 16 13.6	+24 57 19.8	63.4	8
22	09 25	17 00	66	–	09 06 14.5	+21 48 09.0	63.6	13
23	10 29	17 43	62	00 23	09 53 32.9	+17 46 40.8	63.6	20
24	11 32	18 24	56	00 45	10 38 34.7	+13 04 47.2	63.5	29
25	12 34	19 04	51	01 05	11 22 04.3	+07 53 03.2	63.2	38
26	13 36	19 45	45	01 24	12 04 57.7	+02 20 57.3	62.7	47
27	14 40	20 26	39	01 42	12 48 18.3	–03 22 16.7	62.0	57
28	15 47	21 11	33	02 02	13 33 15.5	–09 06 21.2	61.2	67
29	16 59	21 59	28	02 24	14 21 02.8	–14 38 17.4	60.3	76
30	18 13	22 53	23	02 51	15 12 51.6	–19 40 46.6	59.3	84

СЛЪНЦЕ
юли

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ′ ″	h m s
01	05 52	13 30	21 08	15 16	123	06 38 55.9	+23 08 11.7	18 35 10.4
02	05 53	13 31	21 08	15 15	123	06 43 04.0	+23 04 08.7	18 39 07.0
03	05 53	13 31	21 08	15 15	123	06 47 11.8	+22 59 41.6	18 43 03.6
04	05 54	13 31	21 08	15 14	123	06 51 19.3	+22 54 50.5	18 47 00.1
05	05 55	13 31	21 08	15 13	123	06 55 26.5	+22 49 35.5	18 50 56.7
06	05 55	13 31	21 07	15 12	123	06 59 33.4	+22 43 56.8	18 54 53.2
07	05 56	13 32	21 07	15 11	122	07 03 39.9	+22 37 54.5	18 58 49.8
08	05 56	13 32	21 07	15 11	122	07 07 46.1	+22 31 28.6	19 02 46.3
09	05 57	13 32	21 06	15 09	122	07 11 51.9	+22 24 39.3	19 06 42.9
10	05 58	13 32	21 06	15 08	122	07 15 57.3	+22 17 26.7	19 10 39.4
11	05 59	13 32	21 05	15 06	122	07 20 02.3	+22 09 51.1	19 14 36.0
12	05 59	13 32	21 05	15 06	121	07 24 06.9	+22 01 52.6	19 18 32.5
13	06 00	13 32	21 04	15 04	121	07 28 11.1	+21 53 31.3	19 22 29.1
14	06 01	13 33	21 04	15 03	121	07 32 14.8	+21 44 47.4	19 26 25.7
15	06 02	13 33	21 03	15 01	121	07 36 18.1	+21 35 41.3	19 30 22.2
16	06 03	13 33	21 02	14 59	121	07 40 20.9	+21 26 13.0	19 34 18.8
17	06 04	13 33	21 02	14 58	120	07 44 23.1	+21 16 22.8	19 38 15.3
18	06 04	13 33	21 01	14 57	120	07 48 24.8	+21 06 11.0	19 42 11.9
19	06 05	13 33	21 00	14 55	120	07 52 26.0	+20 55 37.7	19 46 08.4
20	06 06	13 33	20 59	14 53	119	07 56 26.7	+20 44 43.2	19 50 05.0
21	06 07	13 33	20 59	14 52	119	08 00 26.8	+20 33 27.7	19 54 01.5
22	06 08	13 33	20 58	14 50	119	08 04 26.3	+20 21 51.5	19 57 58.1
23	06 09	13 33	20 57	14 48	119	08 08 25.2	+20 09 54.9	20 01 54.7
24	06 10	13 33	20 56	14 46	118	08 12 23.5	+19 57 38.1	20 05 51.2
25	06 11	13 33	20 55	14 44	118	08 16 21.2	+19 45 01.3	20 09 47.8
26	06 12	13 33	20 54	14 42	118	08 20 18.3	+19 32 04.9	20 13 44.3
27	06 13	13 33	20 53	14 40	117	08 24 14.8	+19 18 49.1	20 17 40.9
28	06 14	13 33	20 52	14 38	117	08 28 10.7	+19 05 14.2	20 21 37.4
29	06 15	13 33	20 51	14 36	117	08 32 05.9	+18 51 20.6	20 25 34.0
30	06 16	13 33	20 50	14 34	116	08 36 00.6	+18 37 08.4	20 29 30.5
31	06 17	13 33	20 49	14 32	116	08 39 54.6	+18 22 38.0	20 33 27.1

ЛУНА
юли

Дата	Изгрев	Горна кулми–нация	Височина в горна кулми–нация	Залез	Ректа–сцензия	Декли–нация	Геоцен–трично раз–стояние	Осве–теност
	За София – официално време				В 0^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ′ ″	земни радиуси	%
01	19 30	23 53	20	03 26	16 09 35.6	–23 51 14.1	58.4	92
02	20 43	–	–	04 11	17 11 21.8	–26 43 06.3	57.6	97
03	21 46	00 57	19	05 10	18 16 59.7	–27 51 05.0	57.0	100
04	22 37	02 03	19	06 22	19 23 59.5	–26 59 51.6	56.6	99
05	23 17	03 07	22	07 43	20 29 25.1	–24 11 16.9	56.5	96
06	23 48	04 07	27	09 06	21 31 09.5	–19 44 01.0	56.7	91
07	–	05 02	33	10 27	22 28 31.2	–14 06 13.6	57.1	83
08	00 14	05 53	40	11 44	23 21 59.0	–07 47 21.7	57.6	73
09	00 36	06 41	47	12 58	00 12 38.8	–01 13 23.5	58.3	62
10	00 58	07 27	53	14 10	01 01 47.6	+05 14 22.4	59.0	51
11	01 20	08 14	60	15 21	01 50 39.6	+11 18 27.7	59.8	40
12	01 44	09 01	65	16 32	02 40 17.8	+16 43 52.2	60.5	30
13	02 12	09 51	69	17 41	03 31 26.8	+21 17 00.6	61.2	21
14	02 45	10 42	73	18 48	04 24 24.8	+24 45 31.2	61.8	13
15	03 26	11 35	75	19 48	05 18 55.7	+26 59 09.2	62.3	7
16	04 15	12 28	75	20 40	06 14 09.1	+27 51 30.1	62.8	3
17	05 11	13 20	74	21 23	07 08 53.4	+27 21 37.4	63.2	1
18	06 12	14 10	71	21 58	08 01 58.4	+25 34 28.3	63.5	0
19	07 16	14 57	68	22 26	08 52 36.6	+22 39 40.0	63.7	2
20	08 20	15 41	63	22 49	09 40 33.0	+18 49 17.6	63.8	5
21	09 23	16 22	58	23 10	10 26 02.5	+14 15 49.9	63.7	9
22	10 24	17 02	53	23 28	11 09 40.7	+09 10 53.5	63.6	16
23	11 26	17 42	47	23 46	11 52 17.0	+03 44 53.5	63.2	23
24	12 28	18 22	41	–	12 34 49.1	–01 52 33.3	62.8	32
25	13 33	19 04	35	00 05	13 18 21.2	–07 31 44.6	62.1	41
26	14 40	19 49	30	00 25	14 04 02.9	–13 01 34.8	61.3	51
27	15 52	20 39	25	00 50	14 53 05.7	–18 08 03.2	60.4	61
28	17 06	21 35	21	01 19	15 46 34.2	–22 32 49.1	59.4	71
29	18 20	22 36	19	01 58	16 45 05.9	–25 52 49.0	58.5	81
30	19 27	23 41	19	02 50	17 48 19.8	–27 42 36.3	57.6	89
31	20 25	–	–	03 55	18 54 34.9	–27 40 42.4	56.8	95

СЛЪНЦЕ
август

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ′ ″	h m s
01	06 18	13 33	20 47	14 29	116	08 43 48.0	+18 07 49.6	20 37 23.7
02	06 19	13 33	20 46	14 27	115	08 47 40.8	+17 52 43.6	20 41 20.2
03	06 20	13 33	20 45	14 25	115	08 51 33.0	+17 37 20.2	20 45 16.8
04	06 21	13 33	20 44	14 23	115	08 55 24.6	+17 21 39.7	20 49 13.3
05	06 22	13 33	20 43	14 21	114	08 59 15.5	+17 05 42.2	20 53 09.9
06	06 23	13 33	20 41	14 18	114	09 03 05.9	+16 49 28.1	20 57 06.4
07	06 24	13 32	20 40	14 16	113	09 06 55.7	+16 32 57.6	21 01 03.0
08	06 25	13 32	20 39	14 14	113	09 10 45.0	+16 16 11.1	21 04 59.5
09	06 26	13 32	20 37	14 11	113	09 14 33.7	+15 59 08.7	21 08 56.1
10	06 27	13 32	20 36	14 09	112	09 18 21.8	+15 41 50.9	21 12 52.7
11	06 28	13 32	20 35	14 07	112	09 22 09.3	+15 24 17.8	21 16 49.2
12	06 29	13 32	20 33	14 04	111	09 25 56.3	+15 06 30.0	21 20 45.8
13	06 31	13 32	20 32	14 01	111	09 29 42.8	+14 48 27.6	21 24 42.3
14	06 32	13 31	20 30	13 58	110	09 33 28.7	+14 30 10.9	21 28 38.9
15	06 33	13 31	20 29	13 56	110	09 37 14.1	+14 11 40.4	21 32 35.4
16	06 34	13 31	20 27	13 53	110	09 40 58.9	+13 52 56.3	21 36 32.0
17	06 35	13 31	20 26	13 51	109	09 44 43.2	+13 33 59.0	21 40 28.5
18	06 36	13 31	20 24	13 48	109	09 48 27.0	+13 14 48.8	21 44 25.1
19	06 37	13 30	20 23	13 46	108	09 52 10.2	+12 55 26.0	21 48 21.7
20	06 38	13 30	20 21	13 43	108	09 55 53.0	+12 35 50.9	21 52 18.2
21	06 39	13 30	20 20	13 41	107	09 59 35.3	+12 16 03.9	21 56 14.8
22	06 40	13 30	20 18	13 38	107	10 03 17.1	+11 56 05.3	22 00 11.3
23	06 41	13 29	20 17	13 36	106	10 06 58.4	+11 35 55.5	22 04 07.9
24	06 42	13 29	20 15	13 33	106	10 10 39.2	+11 15 34.8	22 08 04.4
25	06 43	13 29	20 13	13 30	105	10 14 19.6	+10 55 03.4	22 12 01.0
26	06 45	13 29	20 12	13 27	105	10 17 59.6	+10 34 21.9	22 15 57.5
27	06 46	13 28	20 10	13 24	104	10 21 39.2	+10 13 30.4	22 19 54.1
28	06 47	13 28	20 08	13 21	104	10 25 18.4	+09 52 29.3	22 23 50.7
29	06 48	13 28	20 07	13 19	103	10 28 57.1	+09 31 19.0	22 27 47.2
30	06 49	13 27	20 05	13 16	103	10 32 35.5	+09 09 59.7	22 31 43.8
31	06 50	13 27	20 03	13 13	102	10 36 13.6	+08 48 31.7	22 35 40.3

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	21 10	00 46	21	05 13	20 01 08.8	–25 38 12.2	56.3	99
02	21 45	01 49	25	06 37	21 05 23.7	–21 43 48.1	56.1	100
03	22 14	02 48	30	08 02	22 05 48.6	–16 21 12.6	56.2	98
04	22 38	03 42	37	09 23	23 02 13.4	–10 01 20.7	56.5	93
05	23 01	04 33	44	10 41	23 55 23.3	–03 15 01.4	57.1	85
06	23 23	05 22	51	11 56	00 46 28.5	+03 31 01.5	57.9	76
07	23 47	06 10	58	13 10	01 36 42.7	+09 55 05.1	58.8	66
08	–	06 58	64	14 22	02 27 11.2	+15 39 44.1	59.7	55
09	00 14	07 47	68	15 33	03 18 43.2	+20 30 40.8	60.6	44
10	00 46	08 39	72	16 41	04 11 43.2	+24 15 59.7	61.4	34
11	01 24	09 31	74	17 44	05 06 04.6	+26 46 14.7	62.1	25
12	02 10	10 24	75	18 38	06 01 08.3	+27 55 28.4	62.7	17
13	03 04	11 16	74	19 23	06 55 52.0	+27 42 24.8	63.2	10
14	04 04	12 07	72	20 00	07 49 10.1	+26 11 00.6	63.5	5
15	05 07	12 54	69	20 30	08 40 13.7	+23 29 41.9	63.7	2
16	06 11	13 39	65	20 54	09 28 41.9	+19 49 43.1	63.8	0
17	07 15	14 21	60	21 15	10 14 42.1	+15 23 19.7	63.8	1
18	08 17	15 02	54	21 34	10 58 43.1	+10 22 32.3	63.7	2
19	09 19	15 41	49	21 52	11 41 27.9	+04 58 33.9	63.5	6
20	10 21	16 21	43	22 10	12 23 47.8	–00 38 06.2	63.1	11
21	11 24	17 02	37	22 30	13 06 40.6	–06 17 11.5	62.7	18
22	12 29	17 45	31	22 52	13 51 08.4	–11 47 47.2	62.1	26
23	13 38	18 32	26	23 18	14 38 16.1	–16 57 14.0	61.4	36
24	14 49	19 24	22	23 52	15 29 05.7	–21 29 59.1	60.6	46
25	16 01	20 20	19	–	16 24 22.7	–25 06 52.7	59.7	56
26	17 10	21 22	18	00 36	17 24 13.7	–27 25 55.9	58.7	67
27	18 11	22 25	19	01 33	18 27 43.3	–28 05 52.5	57.8	77
28	19 00	23 29	22	02 44	19 32 51.7	–26 52 30.4	57.1	86
29	19 40	–	–	04 05	20 37 13.8	–23 44 52.0	56.5	93
30	20 11	00 29	27	05 29	21 38 57.3	–18 57 00.3	56.1	98
31	20 38	01 26	33	06 53	22 37 17.0	–12 54 13.4	56.1	100

СЛЪНЦЕ
септември

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ′ ″	h m s
01	06 51	13 27	20 02	13 11	102	10 39 51.3	+08 26 55.4	22 39 36.9
02	06 52	13 26	20 00	13 08	101	10 43 28.8	+08 05 10.9	22 43 33.4
03	06 53	13 26	19 58	13 05	101	10 47 05.9	+07 43 18.6	22 47 30.0
04	06 54	13 26	19 57	13 03	100	10 50 42.8	+07 21 18.7	22 51 26.5
05	06 55	13 25	19 55	13 00	100	10 54 19.5	+06 59 11.5	22 55 23.1
06	06 56	13 25	19 53	12 57	99	10 57 55.9	+06 36 57.4	22 59 19.6
07	06 57	13 25	19 51	12 54	99	11 01 32.2	+06 14 36.6	23 03 16.2
08	06 58	13 24	19 50	12 52	98	11 05 08.2	+05 52 09.6	23 07 12.8
09	06 59	13 24	19 48	12 49	98	11 08 44.1	+05 29 36.5	23 11 09.3
10	07 01	13 24	19 46	12 45	97	11 12 19.9	+05 06 57.8	23 15 05.9
11	07 02	13 23	19 44	12 42	97	11 15 55.5	+04 44 13.8	23 19 02.4
12	07 03	13 23	19 43	12 40	96	11 19 31.0	+04 21 24.9	23 22 59.0
13	07 04	13 23	19 41	12 37	96	11 23 06.4	+03 58 31.3	23 26 55.5
14	07 05	13 22	19 39	12 34	95	11 26 41.7	+03 35 33.5	23 30 52.1
15	07 06	13 22	19 37	12 31	95	11 30 16.9	+03 12 31.8	23 34 48.6
16	07 07	13 22	19 35	12 28	94	11 33 52.1	+02 49 26.4	23 38 45.2
17	07 08	13 21	19 34	12 26	94	11 37 27.3	+02 26 17.9	23 42 41.8
18	07 09	13 21	19 32	12 23	93	11 41 02.4	+02 03 06.5	23 46 38.3
19	07 10	13 21	19 30	12 20	93	11 44 37.6	+01 39 52.5	23 50 34.9
20	07 11	13 20	19 28	12 17	92	11 48 12.8	+01 16 36.4	23 54 31.4
21	07 12	13 20	19 27	12 15	92	11 51 48.0	+00 53 18.5	23 58 28.0
22	07 13	13 19	19 25	12 12	91	11 55 23.3	+00 29 59.2	00 02 24.5
23	07 15	13 19	19 23	12 08	91	11 58 58.7	+00 06 38.7	00 06 21.1
24	07 16	13 19	19 21	12 05	90	12 02 34.1	–00 16 42.5	00 10 17.6
25	07 17	13 18	19 19	12 02	89	12 06 09.7	–00 40 04.1	00 14 14.2
26	07 18	13 18	19 18	12 00	89	12 09 45.4	–01 03 25.7	00 18 10.8
27	07 19	13 18	19 16	11 57	88	12 13 21.3	–01 26 47.0	00 22 07.3
28	07 20	13 17	19 14	11 54	88	12 16 57.4	–01 50 07.6	00 26 03.9
29	07 21	13 17	19 12	11 51	87	12 20 33.6	–02 13 27.4	00 30 00.4
30	07 22	13 17	19 11	11 49	87	12 24 10.1	–02 36 45.9	00 33 57.0

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 01	02 19	40	08 14	23 32 30.3	–06 06 53.7	56.3	99
02	21 24	03 10	48	09 33	00 25 31.2	+00 54 47.1	56.9	95
03	21 48	04 00	55	10 50	01 17 26.8	+07 43 51.9	57.6	88
04	22 14	04 50	61	12 06	02 09 21.1	+13 57 46.9	58.5	80
05	22 45	05 40	67	13 20	03 02 04.1	+19 18 19.5	59.5	70
06	23 21	06 32	71	14 31	03 56 02.2	+23 31 15.9	60.5	60
07	–	07 26	74	15 37	04 51 11.6	+26 26 16.3	61.4	49
08	00 06	08 19	75	16 35	05 46 56.0	+27 57 23.7	62.2	40
09	00 58	09 12	75	17 23	06 42 16.4	+28 03 41.9	62.8	30
10	01 56	10 03	73	18 02	07 36 09.5	+26 49 20.1	63.3	22
11	02 59	10 52	70	18 34	08 27 47.3	+24 22 37.4	63.6	15
12	04 03	11 37	66	19 00	09 16 48.8	+20 54 26.2	63.7	9
13	05 07	12 20	62	19 21	10 03 20.1	+16 36 35.9	63.8	4
14	06 10	13 01	56	19 41	10 47 48.2	+11 40 50.7	63.7	1
15	07 12	13 41	50	19 59	11 30 53.6	+06 18 26.1	63.5	0
16	08 14	14 21	45	20 17	12 13 24.8	+00 40 14.9	63.2	1
17	09 17	15 01	39	20 35	12 56 15.3	–05 02 47.6	62.8	4
18	10 22	15 44	33	20 56	13 40 22.3	–10 39 08.0	62.3	8
19	11 29	16 29	28	21 21	14 26 44.0	–15 55 50.9	61.8	14
20	12 39	17 19	23	21 51	15 16 15.7	–20 37 56.3	61.2	22
21	13 50	18 13	20	22 31	16 09 39.1	–24 27 56.4	60.5	31
22	14 59	19 11	18	23 21	17 07 05.7	–27 06 31.6	59.8	41
23	16 01	20 12	18	–	18 07 58.2	–28 14 54.3	59.0	52
24	16 53	21 13	21	00 25	19 10 46.2	–27 39 09.7	58.3	63
25	17 35	22 13	24	01 39	20 13 29.9	–25 14 56.3	57.6	74
26	18 08	23 10	30	03 00	21 14 24.8	–21 09 40.1	57.0	84
27	18 36	–	–	04 22	22 12 37.0	–15 41 08.2	56.6	92
28	19 01	00 04	37	05 44	23 08 08.4	–09 13 49.2	56.5	97
29	19 24	00 55	44	07 03	00 01 40.1	–02 15 11.2	56.6	100
30	19 47	01 46	51	08 22	00 54 12.8	+04 47 04.6	57.0	99

СЛЪНЦЕ
октомври

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ′ ″	h m s
01	07 23	13 16	19 09	11 46	86	12 27 46.9	–03 00 03.0	00 37 53.5
02	07 24	13 16	19 07	11 43	86	12 31 23.9	–03 23 18.2	00 41 50.1
03	07 26	13 16	19 05	11 39	85	12 35 01.3	–03 46 31.3	00 45 46.6
04	07 27	13 15	19 04	11 37	85	12 38 39.0	–04 09 41.9	00 49 43.2
05	07 28	13 15	19 02	11 34	84	12 42 17.0	–04 32 49.7	00 53 39.8
06	07 29	13 15	19 00	11 31	84	12 45 55.5	–04 55 54.3	00 57 36.3
07	07 30	13 15	18 58	11 28	83	12 49 34.3	–05 18 55.4	01 01 32.9
08	07 31	13 14	18 57	11 26	83	12 53 13.5	–05 41 52.6	01 05 29.4
09	07 32	13 14	18 55	11 23	82	12 56 53.2	–06 04 45.5	01 09 26.0
10	07 33	13 14	18 53	11 20	82	13 00 33.3	–06 27 33.7	01 13 22.5
11	07 35	13 13	18 52	11 17	81	13 04 13.9	–06 50 16.9	01 17 19.1
12	07 36	13 13	18 50	11 14	81	13 07 55.0	–07 12 54.6	01 21 15.6
13	07 37	13 13	18 48	11 11	80	13 11 36.5	–07 35 26.5	01 25 12.2
14	07 38	13 13	18 47	11 09	80	13 15 18.6	–07 57 52.2	01 29 08.8
15	07 39	13 12	18 45	11 06	79	13 19 01.2	–08 20 11.3	01 33 05.3
16	07 40	13 12	18 43	11 03	79	13 22 44.4	–08 42 23.4	01 37 01.9
17	07 42	13 12	18 42	11 00	78	13 26 28.2	–09 04 28.1	01 40 58.4
18	07 43	13 12	18 40	10 57	78	13 30 12.5	–09 26 24.9	01 44 55.0
19	07 44	13 12	18 39	10 55	77	13 33 57.4	–09 48 13.6	01 48 51.5
20	07 45	13 11	18 37	10 52	77	13 37 42.9	–10 09 53.6	01 52 48.1
21	07 46	13 11	18 36	10 50	76	13 41 29.1	–10 31 24.5	01 56 44.6
22	07 48	13 11	18 34	10 46	76	13 45 15.9	–10 52 46.0	02 00 41.2
23	07 49	13 11	18 33	10 44	75	13 49 03.3	–11 13 57.7	02 04 37.8
24	07 50	13 11	18 31	10 41	75	13 52 51.4	–11 34 59.1	02 08 34.3
25	07 51	13 11	18 30	10 39	74	13 56 40.1	–11 55 49.8	02 12 30.9
26	07 53	13 11	18 28	10 35	74	14 00 29.6	–12 16 29.5	02 16 27.4
27	07 54	13 11	18 27	10 33	73	14 04 19.7	–12 36 57.8	02 20 24.0
28	07 55	13 10	18 25	10 30	73	14 08 10.6	–12 57 14.3	02 24 20.5
29	06 56	12 10	17 24	10 28	72	14 12 02.3	–13 17 18.7	02 28 17.1
30	06 57	12 10	17 23	10 26	72	14 15 54.7	–13 37 10.6	02 32 13.6
31	06 59	12 10	17 21	10 22	71	14 19 47.9	–13 56 49.8	02 36 10.2

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	20 12	02 36	58	09 40	01 46 49.2	+11 26 57.1	57.6	97
02	20 41	03 27	64	10 57	02 40 21.2	+17 21 21.7	58.5	91
03	21 16	04 20	69	12 13	03 35 18.8	+22 11 06.8	59.4	84
04	21 58	05 15	73	13 23	04 31 39.6	+25 41 48.2	60.3	75
05	22 49	06 10	75	14 26	05 28 45.3	+27 44 49.1	61.3	66
06	23 46	07 05	75	15 19	06 25 30.4	+28 18 04.4	62.1	56
07	–	07 58	74	16 02	07 20 43.5	+27 25 48.2	62.7	46
08	00 48	08 47	72	16 36	08 13 30.0	+25 17 03.7	63.2	37
09	01 52	09 34	68	17 04	09 03 26.0	+22 03 28.8	63.5	28
10	02 56	10 18	63	17 27	09 50 37.8	+17 57 15.8	63.6	20
11	04 00	10 59	58	17 47	10 35 34.5	+13 10 03.4	63.6	13
12	05 02	11 40	53	18 05	11 18 59.1	+07 52 42.5	63.4	7
13	06 05	12 19	47	18 23	12 01 42.0	+02 15 38.3	63.1	3
14	07 08	13 00	41	18 41	12 44 37.9	–03 30 29.6	62.7	1
15	08 13	13 42	35	19 02	13 28 43.8	–09 14 01.8	62.2	0
16	09 20	14 27	29	19 25	14 14 57.1	–14 41 34.4	61.7	2
17	10 30	15 16	25	19 54	15 04 10.8	–19 37 27.5	61.2	5
18	11 42	16 09	21	20 30	15 57 03.9	–23 43 41.7	60.6	11
19	12 51	17 06	19	21 17	16 53 45.6	–26 40 56.1	60.1	18
20	13 55	18 05	18	22 16	17 53 39.0	–28 11 01.2	59.6	27
21	14 50	19 05	20	23 25	18 55 17.9	–28 00 57.5	59.0	37
22	15 33	20 04	23	–	19 56 49.2	–26 06 44.1	58.5	49
23	16 08	21 00	28	00 42	20 56 34.4	–22 34 39.7	58.1	60
24	16 37	21 53	34	02 01	21 53 41.5	–17 39 34.5	57.7	71
25	17 02	22 44	40	03 20	22 48 11.2	–11 41 35.0	57.4	81
26	17 25	23 33	48	04 38	23 40 43.3	–05 03 21.9	57.3	89
27	17 47	–	–	05 55	00 32 18.1	+01 51 19.6	57.3	95
28	18 11	00 22	55	07 12	01 24 01.7	+08 38 23.8	57.6	99
29	17 38	01 13	61	07 30	02 16 53.5	+14 54 05.4	58.1	100
30	18 10	01 05	67	08 47	03 11 34.1	+20 16 03.3	58.8	98
31	18 49	02 00	72	10 02	04 08 12.1	+24 25 02.6	59.6	94

СЛЪНЦЕ
ноември

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ′ ″	h m s
01	07 00	12 10	17 20	10 20	71	14 23 41.8	–14 16 15.7	02 40 06.8
02	07 01	12 10	17 19	10 18	70	14 27 36.6	–14 35 28.0	02 44 03.3
03	07 02	12 10	17 17	10 15	70	14 31 32.2	–14 54 26.2	02 47 59.9
04	07 04	12 10	17 16	10 12	70	14 35 28.7	–15 13 10.1	02 51 56.4
05	07 05	12 10	17 15	10 10	69	14 39 25.9	–15 31 39.2	02 55 53.0
06	07 06	12 10	17 14	10 08	69	14 43 24.0	–15 49 53.0	02 59 49.5
07	07 07	12 10	17 13	10 06	68	14 47 23.0	–16 07 51.2	03 03 46.1
08	07 09	12 10	17 11	10 02	68	14 51 22.8	–16 25 33.3	03 07 42.6
09	07 10	12 10	17 10	10 00	68	14 55 23.4	–16 42 58.9	03 11 39.2
10	07 11	12 10	17 09	09 58	67	14 59 24.9	–17 00 07.6	03 15 35.7
11	07 13	12 11	17 08	09 55	67	15 03 27.3	–17 16 59.0	03 19 32.3
12	07 14	12 11	17 07	09 53	66	15 07 30.5	–17 33 32.6	03 23 28.9
13	07 15	12 11	17 06	09 51	66	15 11 34.6	–17 49 48.1	03 27 25.4
14	07 16	12 11	17 05	09 49	66	15 15 39.6	–18 05 45.1	03 31 22.0
15	07 18	12 11	17 04	09 46	65	15 19 45.4	–18 21 23.1	03 35 18.5
16	07 19	12 11	17 03	09 44	65	15 23 52.0	–18 36 41.7	03 39 15.1
17	07 20	12 12	17 02	09 42	65	15 27 59.5	–18 51 40.6	03 43 11.6
18	07 21	12 12	17 02	09 41	64	15 32 07.8	–19 06 19.2	03 47 08.2
19	07 23	12 12	17 01	09 38	64	15 36 16.9	–19 20 37.3	03 51 04.7
20	07 24	12 12	17 00	09 36	64	15 40 26.8	–19 34 34.4	03 55 01.3
21	07 25	12 12	16 59	09 34	63	15 44 37.5	–19 48 10.2	03 58 57.9
22	07 26	12 13	16 59	09 33	63	15 48 49.0	–20 01 24.2	04 02 54.4
23	07 27	12 13	16 58	09 31	63	15 53 01.3	–20 14 16.2	04 06 51.0
24	07 29	12 13	16 57	09 28	62	15 57 14.3	–20 26 45.9	04 10 47.5
25	07 30	12 13	16 57	09 27	62	16 01 28.1	–20 38 52.8	04 14 44.1
26	07 31	12 14	16 56	09 25	62	16 05 42.7	–20 50 36.7	04 18 40.6
27	07 32	12 14	16 56	09 24	61	16 09 58.0	–21 01 57.2	04 22 37.2
28	07 33	12 14	16 55	09 22	61	16 14 14.0	–21 12 54.2	04 26 33.7
29	07 34	12 15	16 55	09 21	61	16 18 30.7	–21 23 27.3	04 30 30.3
30	07 36	12 15	16 55	09 19	61	16 22 48.2	–21 33 36.2	04 34 26.9

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	19 37	02 56	74	11 10	05 06 14.7	+27 07 07.9	60.4	88
02	20 33	03 53	75	12 09	06 04 30.8	+28 15 50.8	61.2	81
03	21 34	04 48	75	12 58	07 01 32.8	+27 53 00.0	62.0	72
04	22 39	05 40	73	13 36	07 56 06.4	+26 07 21.9	62.7	63
05	23 44	06 28	69	14 06	08 47 32.5	+23 11 42.1	63.1	54
06	–	07 13	65	14 31	09 35 50.0	+19 19 42.1	63.4	44
07	00 47	07 56	60	14 51	10 21 27.4	+14 44 03.5	63.5	35
08	01 50	08 36	55	15 10	11 05 10.5	+09 35 52.6	63.4	26
09	02 52	09 16	49	15 28	11 47 54.0	+04 05 04.7	63.1	18
10	03 55	09 56	43	15 46	12 30 37.1	–01 38 41.2	62.7	11
11	04 59	10 37	37	16 06	13 14 21.4	–07 24 54.7	62.1	6
12	06 06	11 22	31	16 28	14 00 09.5	–13 01 05.0	61.5	2
13	07 16	12 10	26	16 55	14 49 00.5	–18 11 45.0	60.9	0
14	08 29	13 02	22	17 29	15 41 40.4	–22 38 09.7	60.3	1
15	09 41	13 59	19	18 13	16 38 25.5	–25 59 11.8	59.8	3
16	10 48	14 59	18	19 09	17 38 41.6	–27 54 18.1	59.3	8
17	11 47	16 00	19	20 17	18 40 57.3	–28 08 20.5	58.9	15
18	12 34	16 59	22	21 32	19 43 06.3	–26 36 21.8	58.6	24
19	13 11	17 56	26	22 50	20 43 14.6	–23 25 09.0	58.4	34
20	13 41	18 49	32	–	21 40 19.7	–18 50 35.1	58.2	45
21	14 06	19 38	38	00 07	22 34 19.0	–13 13 06.2	58.1	56
22	14 28	20 26	45	01 23	23 25 53.3	–06 54 11.0	58.0	68
23	14 50	21 14	52	02 38	00 16 06.7	–00 14 51.8	58.1	78
24	15 12	22 03	59	03 52	01 06 11.0	+06 24 15.6	58.3	86
25	15 37	22 53	65	05 07	01 57 14.3	+12 42 34.6	58.6	93
26	16 06	23 46	70	06 23	02 50 11.5	+18 19 18.5	59.0	98
27	16 42	–	–	07 39	03 45 30.6	+22 54 19.5	59.5	100
28	17 26	00 42	73	08 51	04 42 59.1	+26 10 11.1	60.1	99
29	18 19	01 38	75	09 55	05 41 37.7	+27 55 10.4	60.8	97
30	19 19	02 35	75	10 48	06 39 53.4	+28 05 56.4	61.5	92

СЛЪНЦЕ
декември

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ′ ″	h m s
01	07 37	12 16	16 54	09 17	61	16 27 06.3	–21 43 20.5	04 38 23.4
02	07 38	12 16	16 54	09 16	60	16 31 25.1	–21 52 40.1	04 42 20.0
03	07 39	12 16	16 54	09 15	60	16 35 44.6	–22 01 34.6	04 46 16.5
04	07 40	12 17	16 53	09 13	60	16 40 04.7	–22 10 03.7	04 50 13.1
05	07 41	12 17	16 53	09 12	60	16 44 25.3	–22 18 07.1	04 54 09.6
06	07 42	12 17	16 53	09 11	60	16 48 46.6	–22 25 44.7	04 58 06.2
07	07 43	12 18	16 53	09 10	59	16 53 08.4	–22 32 56.1	05 02 02.7
08	07 44	12 18	16 53	09 09	59	16 57 30.8	–22 39 41.1	05 05 59.3
09	07 45	12 19	16 53	09 08	59	17 01 53.7	–22 45 59.5	05 09 55.9
10	07 45	12 19	16 53	09 08	59	17 06 17.0	–22 51 51.0	05 13 52.4
11	07 46	12 20	16 53	09 07	59	17 10 40.8	–22 57 15.5	05 17 49.0
12	07 47	12 20	16 53	09 06	59	17 15 05.0	–23 02 12.8	05 21 45.5
13	07 48	12 21	16 53	09 05	59	17 19 29.6	–23 06 42.6	05 25 42.1
14	07 49	12 21	16 53	09 04	58	17 23 54.5	–23 10 45.0	05 29 38.6
15	07 50	12 22	16 54	09 04	58	17 28 19.7	–23 14 19.6	05 33 35.2
16	07 50	12 22	16 54	09 04	58	17 32 45.2	–23 17 26.4	05 37 31.7
17	07 51	12 23	16 54	09 03	58	17 37 10.9	–23 20 05.3	05 41 28.3
18	07 51	12 23	16 54	09 03	58	17 41 36.9	–23 22 16.2	05 45 24.9
19	07 52	12 24	16 55	09 03	58	17 46 02.9	–23 23 58.8	05 49 21.4
20	07 53	12 24	16 55	09 02	58	17 50 29.1	–23 25 13.3	05 53 18.0
21	07 53	12 25	16 55	09 02	58	17 54 55.3	–23 25 59.6	05 57 14.5
22	07 54	12 25	16 56	09 02	58	17 59 21.7	–23 26 17.6	06 01 11.1
23	07 54	12 26	16 56	09 02	58	18 03 48.0	–23 26 07.4	06 05 07.6
24	07 55	12 26	16 57	09 02	58	18 08 14.3	–23 25 28.9	06 09 04.2
25	07 55	12 27	16 58	09 03	58	18 12 40.6	–23 24 22.3	06 13 00.7
26	07 56	12 27	16 59	09 03	58	18 17 06.9	–23 22 47.5	06 16 57.3
27	07 56	12 28	16 59	09 03	58	18 21 33.0	–23 20 44.5	06 20 53.9
28	07 56	12 28	17 00	09 04	58	18 25 59.0	–23 18 13.5	06 24 50.4
29	07 56	12 28	17 00	09 04	58	18 30 24.8	–23 15 14.6	06 28 47.0
30	07 57	12 29	17 01	09 04	59	18 34 50.5	–23 11 47.7	06 32 43.5
31	07 57	12 29	17 02	09 05	59	18 39 15.9	–23 07 52.9	06 36 40.1

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	20 23	03 29	74	11 31	07 36 10.7	+26 48 00.7	62.2	86
02	21 29	04 20	71	12 05	08 29 24.3	+24 13 27.3	62.7	79
03	22 34	05 07	67	12 32	09 19 12.9	+20 37 09.3	63.1	71
04	23 37	05 50	62	12 54	10 05 53.6	+16 13 38.7	63.4	62
05	–	06 31	57	13 14	10 50 08.7	+11 15 32.1	63.5	52
06	00 38	07 11	51	13 32	11 32 53.6	+05 53 23.1	63.3	43
07	01 40	07 50	45	13 50	12 15 10.1	+00 16 26.8	63.0	34
08	02 43	08 31	40	14 08	12 58 03.6	–05 26 07.3	62.4	25
09	03 48	09 13	34	14 29	13 42 41.9	–11 03 50.3	61.8	17
10	04 57	10 00	28	14 54	14 30 13.0	–16 23 26.2	61.0	10
11	06 08	10 50	24	15 25	15 21 37.4	–21 07 41.9	60.3	5
12	07 22	11 46	20	16 06	16 17 32.6	–24 55 17.9	59.5	1
13	08 34	12 47	18	16 58	17 17 48.2	–27 22 50.4	58.9	0
14	09 37	13 49	19	18 03	18 21 05.7	–28 09 57.1	58.4	2
15	10 30	14 51	21	19 18	19 25 08.3	–27 06 05.1	58.0	6
16	11 11	15 50	25	20 38	20 27 30.8	–24 14 52.6	57.8	12
17	11 44	16 45	30	21 57	21 26 36.7	–19 52 39.5	57.7	20
18	12 10	17 36	36	23 14	22 22 00.8	–14 22 40.2	57.8	30
19	12 33	18 25	43	–	23 14 15.5	–08 09 22.0	58.0	41
20	12 55	19 11	50	00 28	00 04 24.8	–01 35 21.8	58.3	53
21	13 16	19 59	57	01 42	00 53 44.2	+04 59 05.9	58.6	64
22	13 40	20 47	63	02 55	01 43 28.1	+11 15 24.1	59.0	74
23	14 06	21 38	68	04 09	02 34 40.7	+16 55 34.1	59.4	83
24	14 39	22 31	72	05 23	03 28 06.0	+21 41 50.7	59.9	90
25	15 19	23 27	74	06 35	04 23 53.9	+25 17 29.1	60.4	96
26	16 08	–	–	07 41	05 21 29.8	+27 28 57.5	60.9	99
27	17 05	00 23	75	08 39	06 19 36.2	+28 08 57.0	61.5	100
28	18 08	01 18	74	09 26	07 16 35.2	+27 18 28.3	62.0	99
29	19 14	02 11	72	10 03	08 11 03.0	+25 06 26.2	62.5	96
30	20 20	02 59	69	10 33	09 02 14.7	+21 46 47.0	63.0	91
31	21 24	03 44	64	10 57	09 50 07.6	+17 34 54.7	63.3	85

ДОПЪЛНИТЕЛНИ ДАННИ ЗА СЛЪНЦЕТО

2023 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	2.19375	–2.970	4.975	2265	0.98334
	6	0.54196	–0.22737	–3.545	299.123	2266	0.98330
	11	0.54189	–2.62917	–4.092	233.276	2266	0.98342
	16	0.54174	–4.98952	–4.607	167.436	2266	0.98369
	21	0.54153	–7.28815	–5.085	101.601	2266	0.98407
	26	0.54127	–9.50593	–5.524	35.770	2266	0.98454
	31	0.54096	–11.62591	–5.919	329.939	2267	0.98511
Февруари	5	0.54058	–13.63476	–6.266	264.106	2267	0.98581
	10	0.54012	–15.52149	–6.565	198.271	2267	0.98664
	15	0.53960	–17.27694	–6.811	132.435	2267	0.98759
	20	0.53904	–18.89324	–7.004	66.594	2267	0.98863
	25	0.53844	–20.36274	–7.142	0.747	2267	0.98971
Март	2	0.53782	–21.67921	–7.225	294.889	2268	0.99086
	7	0.53716	–22.83785	–7.252	229.018	2268	0.99209
	12	0.53645	–23.83440	–7.223	163.134	2268	0.99340
	17	0.53570	–24.66511	–7.140	97.237	2268	0.99478
	22	0.53495	–25.32626	–7.002	31.325	2268	0.99619
	27	0.53420	–25.81389	–6.813	325.396	2269	0.99758
Април	1	0.53345	–26.12505	–6.573	259.447	2269	0.99898
	6	0.53269	–26.25717	–6.284	193.476	2269	1.00040
	11	0.53192	–26.20799	–5.950	127.485	2269	1.00185
	16	0.53116	–25.97595	–5.574	61.476	2269	1.00329
	21	0.53042	–25.55985	–5.158	355.448	2270	1.00470
	26	0.52971	–24.95975	–4.707	289.400	2270	1.00603
Май	1	0.52904	–24.17719	–4.222	223.331	2270	1.00731
	6	0.52839	–23.21472	–3.709	157.241	2270	1.00855
	11	0.52776	–22.07617	–3.171	91.135	2270	1.00976
	16	0.52716	–20.76710	–2.612	25.014	2270	1.01090
	21	0.52661	–19.29513	–2.036	318.880	2271	1.01195
	26	0.52613	–17.67078	–1.447	252.733	2271	1.01288
	31	0.52570	–15.90669	–0.849	186.573	2271	1.01371
Юни	5	0.52531	–14.01692	–0.246	120.403	2271	1.01445
	10	0.52496	–12.01696	0.358	54.226	2271	1.01513
	15	0.52467	–9.92389	0.958	348.046	2272	1.01570
	20	0.52444	–7.75683	1.552	281.864	2272	1.01614
	25	0.52429	–5.53656	2.134	215.681	2272	1.01643
	30	0.52420	–3.28382	2.702	149.497	2272	1.01660

ДОПЪЛНИТЕЛНИ ДАННИ ЗА СЛЪНЦЕТО (продължение)

2023 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	0.52417	-1.01834	3.251	83.315	2272	1.01667
	10	0.52417	1.24126	3.777	17.138	2272	1.01666
	15	0.52424	3.47723	4.278	310.970	2273	1.01653
	20	0.52438	5.67204	4.750	244.811	2273	1.01625
	25	0.52460	7.80924	5.190	178.661	2273	1.01583
	30	0.52488	9.87451	5.594	112.520	2273	1.01529
Август	4	0.52520	11.85587	5.959	46.389	2273	1.01467
	9	0.52556	13.74309	6.284	340.271	2274	1.01398
	14	0.52598	15.52692	6.565	274.168	2274	1.01317
	19	0.52646	17.19828	6.800	208.080	2274	1.01225
	24	0.52700	18.74889	6.988	142.004	2274	1.01121
	29	0.52758	20.17169	7.127	75.939	2274	1.01009
Септември	3	0.52819	21.46056	7.215	9.887	2274	1.00892
	8	0.52883	22.60979	7.251	303.850	2275	1.00771
	13	0.52949	23.61354	7.235	237.826	2275	1.00644
	18	0.53020	24.46543	7.167	171.815	2275	1.00510
	23	0.53095	25.15930	7.046	105.815	2275	1.00369
	28	0.53171	25.68946	6.873	39.823	2275	1.00225
Октомври	3	0.53247	26.05013	6.650	333.840	2276	1.00083
	8	0.53322	26.23587	6.376	267.868	2276	0.99942
	13	0.53397	26.24112	6.054	201.906	2276	0.99801
	18	0.53474	26.06058	5.687	135.953	2276	0.99658
	23	0.53550	25.69007	5.275	70.005	2276	0.99515
	28	0.53625	25.12641	4.823	4.063	2276	0.99376
Ноември	2	0.53696	24.36719	4.333	298.127	2277	0.99245
	7	0.53763	23.41171	3.810	232.199	2277	0.99122
	12	0.53827	22.26105	3.256	166.278	2277	0.99004
	17	0.53888	20.91900	2.676	100.364	2277	0.98891
	22	0.53947	19.39276	2.074	34.455	2277	0.98784
	27	0.54000	17.69202	1.455	328.550	2278	0.98687
Декември	2	0.54046	15.82898	0.824	262.651	2278	0.98603
	7	0.54085	13.81899	0.186	196.761	2278	0.98531
	12	0.54119	11.68055	–0.455	130.878	2278	0.98470
	17	0.54148	9.43568	–1.093	65.003	2278	0.98417
	22	0.54171	7.10912	–1.724	359.133	2279	0.98374
	27	0.54187	4.72588	–2.341	293.268	2279	0.98345

СЪЕДИНЕНИЯ НА ПЛАНЕТИТЕ С ЛУНАТА

Дата		h m	Планета		Дата		h m	Планета	
Януари	2	0 16	Уран	0.7° S	Юли	7	6 10	Сатурн	2.7°N
	3	21 37	Марс	0.5°N		8	17 12	Нептун	1.7°N
	20	9 49	Меркурий	6.9°N		12	0 21	Юпитер	2.2° S
	23	9 21	Сатурн	3.8°N		12	20 48	Уран	2.3° S
	23	10 18	Венера	3.5°N		19	11 56	Меркурий	3.5° S
	25	7 55	Нептун	2.7°N		20	11 37	Венера	7.9° S
	26	4 03	Юпитер	1.8°N		21	7 00	Марс	3.3° S
	29	6 09	Уран	0.9° S					
	31	6 25	Марс	0.1°N					
Февруари	18	22 52	Меркурий	3.6°N	Август	3	13 26	Сатурн	2.5°N
	20	1 58	Сатурн	3.7°N		5	1 02	Нептун	1.5°N
	21	20 16	Нептун	2.5°N		8	12 44	Юпитер	2.9° S
	22	9 55	Венера	2.1°N		9	4 03	Уран	2.6° S
	23	0 00	Юпитер	1.2°N		15	20 00	Венера	13.3° S
	25	15 05	Уран	1.3° S		18	14 26	Меркурий	6.9° S
	28	6 32	Марс	1.1° S		19	2 07	Марс	2.2° S
						30	21 08	Сатурн	2.5°N
Март	19	17 22	Сатурн	3.6°N	Септември	1	10 21	Нептун	1.4°N
	21	8 47	Нептун	2.4°N		4	22 47	Юпитер	3.3° S
	22	2 10	Меркурий	1.8°N		5	11 45	Уран	2.8° S
	22	21 56	Юпитер	0.5°N		11	15 59	Венера	11.4° S
	24	12 27	Венера	0.1°N		13	20 40	Меркурий	6.0° S
	25	2 39	Уран	1.5° S		16	22 20	Марс	0.7° S
	28	16 16	Марс	2.3° S		27	4 29	Сатурн	2.7°N
						28	19 59	Нептун	1.4°N
Април	16	6 49	Сатурн	3.5°N	Октомври	2	6 20	Юпитер	3.4° S
	17	20 24	Нептун	2.3°N		2	20 15	Уран	2.9° S
	19	20 31	Юпитер	0.1° S		10	12 44	Венера	6.5° S
	21	10 05	Меркурий	1.9°N		14	12 33	Меркурий	0.7°N
	21	16 00	Уран	1.7° S		15	19 17	Марс	1.0°N
	23	16 03	Венера	1.3° S		24	10 56	Сатурн	2.8°N
	24	5 18	Марс	3.2° S		26	4 23	Нептун	1.5°N
						29	10 14	Юпитер	3.1° S
						30	3 53	Уран	2.9° S
Май	13	16 07	Сатурн	2.3°N	Ноември	9	11 30	Венера	1.0° S
	15	4 25	Нептун	2.2°N		13	15 32	Марс	2.5°N
	17	16 18	Юпитер	0.8° S		14	16 39	Меркурий	1.7°N
	18	4 35	Меркурий	3.6° S		20	16 06	Сатурн	2.7°N
	19	3 22	Уран	1.8° S		22	9 45	Нептун	1.5°N
	23	15 08	Венера	2.2° S		25	13 14	Юпитер	2.8° S
	24	20 32	Марс	3.8° S		26	11 19	Уран	2.8° S
Юни	9	23 23	Сатурн	3.0°N	Декември	9	18 53	Венера	3.6°N
	11	10 46	Нептун	2.0°N		12	12 55	Марс	3.6°N
	14	9 35	Юпитер	1.5° S		14	7 19	Меркурий	4.4°N
	15	12 54	Уран	2.0° S		18	0 01	Сатурн	2.5°N
	16	23 38	Меркурий	4.3° S		19	15 16	Нептун	1.3°N
	22	3 48	Венера	3.7° S		22	16 24	Юпитер	2.6° S
	22	13 09	Марс	3.8° S		23	16 54	Уран	2.8° S

ПЛАНЕТНИ КОНФИГУРАЦИИ

ДОЛНИ ПЛАНЕТИ

Планета	Съединение			Максимална елонгация			
	Дата	h m	вид	Дата	h m	вид	Звездна величина
Меркурий	7 януари	14 57	долно	30 януари	07 54	25° западна	–0.1
	17 март	12 45	горно	12 април	01 10	20° източна	0.0
	2 май	02 28	долно	29 май	08 34	25° западна	0.5
	1 юли	08 06	горно	10 август	04 47	27° източна	0.3
	6 септември	14 09	долно	22 септември	16 16	18° западна	–0.5
	20 октомври	08 38	горно	4 декември	16 28	21° източна	–0.5
	22 декември	20 54	долно				
Венера	13 август	14 15	долно	4 юни	14 01	45° източна	–4.4
				24 октомври	02 14	46° западна	–4.5

ГОРНИ ПЛАНЕТИ

Планета	Съединение		Противостояние (опозиция)		
	Дата	h m	Дата	h m	Звездна величина
Марс	18 ноември	07 41			
Юпитер	12 април	01 07	3 ноември	07 02	–2.9
Сатурн	16 февруари	18 48	27 август	11 28	0.4
Уран	9 май	22 56	13 ноември	19 21	5.6
Нептун	16 март	01 39	19 септември	14 17	7.8

ВЗАИМНИ СЪЕДИНЕНИЯ НА ПЛАНЕТИТЕ

2023 г.	Официално време	Съединение
Дата	h	° N, ° S
22 януари	22	Сатурн на 0.4° N от Венера
15 февруари	14	Нептун на 0.01° N от Венера
2 март	12	Сатурн на 0.9° N от Меркурий
2 март	13	Юпитер на 0.5° S от Венера
16 март	17	Нептун на 0.4° N от Меркурий
28 март	18	Меркурий на 1.5° N от Юпитер
31 март	9	Уран на 1.3° S от Венера
4 юни	8	Уран на 2.9° N от Меркурий
26 юли	16	Меркурий на 5.3° N от Венера
29 октомври	19	Марс на 0.4° N от Меркурий
28 декември	5	Меркурий на 3.6° N от Марс

ВИДИМОСТ НА ПЛАНЕТИТЕ

МЕРКУРИЙ ☿

Традиционно планетата може да се види ниско над западния или източния хоризонт около моментите на максимална елонгация, когато ъгловото разстояние между нея и Слънцето е максимално. В началото на тази година Меркурий може да се наблюдава рано сутрин преди изгрева на Слънцето ниско на югоизток в съзвездие Змиеносец. Утринната видимост е възможна и към края на месец май, а на 22 септември условията за това са оптимални. Меркурий може да се наблюдава вечер в началото на месец април като в дните около 12 април условията за това са отлични – планетата е с нулева звездна величина, непосредствено след края на гражданския полумрак е на около 18° височина над западния хоризонт и залязва около 1.5 часа след Слънцето. Вечерната видимост е възможна и към средата на месец август както и в началото на декември, но условията за това не са много добри.

ВЕНЕРА ♀

В началото на годината Венера може да се види вечер ниско на югозапад още преди края на гражданския полумрак. Ъгловото разстояние между нея и Слънцето нараства и е максимално на 4 юни, когато планетата е в източна елонгация и може да се наблюдава повече от 3 часа след залеза на Слънцето. Периодът на видимост плавно намалява и на 13 август, когато е в долно съединение, както и в дните около тази дата, планетата е недостъпна за наблюдение от Земята. Следва период на утринна видимост, който е оптимален на 24 октомври, когато Венера е в максимална западна елонгация и е отлично видима сутрин високо на югоизток в съзвездие Лъв. Към края на годината планетата продължава да се вижда на утриния небосклон, но все по-трудно.

МАРС ♂

В началото на годината Марс блести ярко с червеникав отенък в границите на съзвездие Бик и може да се наблюдава почти през цялата нощ. Ъгловото разстояние между него и Слънцето постепенно намалява и около средата на март, когато е в източна квадратура, кулминира при залез-Слънце. На 14 април Марс е само на 9.5 ъглови минути от червеникавата звезда Мебсута (ε Gem) от съзвездие Близнаци, а на 10 юли е много близо до Регул (α Leo). Периодът му на видимост продължава да намалява и на 18 ноември, когато е в съединение, не може да се наблюдава. Появява се рано сутрин в началото на декември, но все още е близо до Слънцето и малката му височина над хоризонта силно затруднява наблюденията. През цялата година посоката на видимия път на Марс по небето е директна (от запад на изток) и не описва възли.

ЮПИТЕР ♃

В началото на годината Юпитер кулминира около моментите на залез Слънце и може да се наблюдава предимно през първата половина на нощта в съзвездие Риби. Периодът на видимост намалява и към средата на април, когато е в съединение, планетата се губи в лъчите на Слънцето. Появява се на утринния небосклон към началото на май, но е ниско над хоризонта. Постепенно, започва да изгрява все по-рано като към края на юни Юпитер вече е видим практически от полунощ до края на гражданския полумрак. Ъгловото разстояние между него и Слънцето продължава да нараства и на 3 ноември, когато е в опозиция, се вижда практически през цялата нощ. След тази дата периодът на видимост плавно намалява, но дори и към края на годината условията за наблюдение на планетата са отлични. През 2023 г. видимото движение на Юпитер сред звездите е право (от запад на изток), в изключение на интервала от края на август до края на декември, когато „се връща назад“ и описва възел в границите на съзвездие Овен.

САТУРН ♄

В началото на годината Сатурн може да се види вечер ниско на югозапад в границите на съзвездие Козирог. В средата на февруари е в съединение и се губи в слънчевите лъчи. Още в края на същия месец планетата се появява на утринния небосклон, но е изключително ниско над хоризонта и е практически ненаблюдаема. Условията за видимост бавно се подобряват и след средата на юли планетата се вижда през цялата втора половина на нощта, а в дните около опозицията му на 27 август – 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, но се наблюдава все по-трудно. Видимият път на Сатурн по небето през цялата 2023 г. е „споделен" между съзвездията Козирог и Водолей.

УРАН ♅

В началото на годината Уран може да се наблюдава повече от 9 часа след залеза на Слънцето в съзвездие Овен. Този период постепенно намалява и планетата се вижда все по-трудно. На 9 май, когато е в съединение, както и в дните около тази дата не може да бъде наблюдаван понеже се губи в слънчевите лъчи. След това настъпва период на утринна видимост, който постепенно се увеличава и към средата на август планетата вече изгрява преди полунощ. През октомври и ноември Уран се вижда почти през цялата нощ (опозицията е на 13 ноември), след това залязва все по-рано и към края на годината е видим предимно през първата половина на нощта.

НЕПТУН ♆

През 2023 г. видимият път на Нептун по небето за първи път напуска границите на съзвездие Водолей и навлиза в Риби. В началото на годината планетата може да се наблюдава до около 22 h – близо 7 часа след залеза на Слънцето. На 15 март е в съединение, след което настъпва период на утринна видимост, който постепенно нараства. През юни планетата може да се наблюдава предимно през втора половина на нощта, а в началото на септември – през цялата нощ (опозицията е на 19 септември). След това периодът на видимост намалява и около началото на декември планетата е наблюдаема само през първата половина на нощта. Към края на декември условията за наблюдение практически съвпадат с тези от началото на годината.

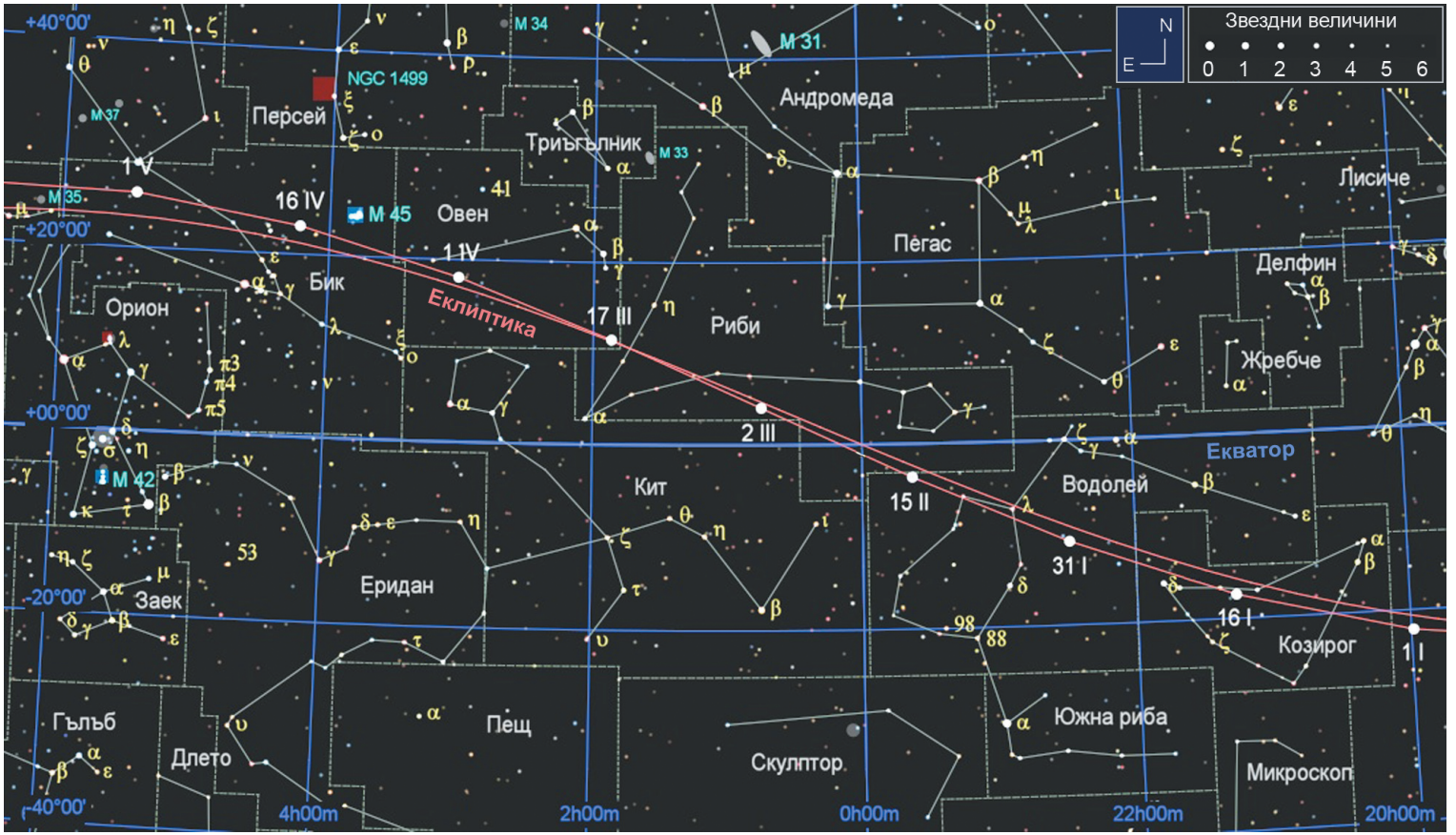
МЕРКУРИЙ

2023 г.		Изгрев	Горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Деклинация	Разстояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ′ ″	AU	mag
Януари	1	08 42	13 24	18 06	19 40 19.8	–20 33 26.2	0.749	1.3
	10	07 19	12 04	16 49	18 56 50.5	–19 34 27.7	0.674	3.9
	20	06 22	11 04	15 46	18 33 58.8	–20 29 06.2	0.811	0.2
Февруари	1	06 19	10 56	15 34	19 11 47.9	–21 42 42.8	1.030	–0.2
	10	06 29	11 09	15 50	19 59 34.7	–21 14 05.0	1.164	–0.1
	20	06 39	11 30	16 22	20 59 58.9	–18 46 29.1	1.274	–0.3
Март	1	06 44	11 52	17 02	21 57 29.7	–14 42 47.7	1.340	–0.5
	10	06 45	12 17	17 50	22 57 12.3	–08 53 47.9	1.369	–1.2
	20	06 44	12 47	18 52	00 06 39.1	–00 32 32.5	1.336	–1.9
Април	1	07 39	14 24	21 10	01 31 10.7	+10 32 51.6	1.151	–1.1
	10	07 29	14 38	21 48	02 21 56.4	+16 45 57.1	0.924	–0.3
	20	07 05	14 22	21 40	02 47 23.0	+19 11 18.5	0.696	1.7
Май	1	06 22	13 26	20 29	02 35 34.0	+16 14 51.5	0.567	–
	10	05 46	12 35	19 22	02 18 51.3	+12 14 03.4	0.576	3.5
	20	05 16	11 58	18 41	02 20 51.2	+10 32 34.2	0.676	1.3
Юни	1	04 53	11 47	18 42	02 56 11.1	+13 14 28.6	0.868	0.2
	10	04 48	11 59	19 12	03 42 50.2	+17 17 05.1	1.038	–0.3
	20	05 00	12 33	20 07	04 55 23.1	+22 00 55.9	1.220	–1.1
Юли	1	05 48	13 32	21 16	06 36 45.2	+24 24 50.1	1.326	–2.3
	10	06 44	14 19	21 52	07 59 11.9	+22 29 44.7	1.296	–1.2
	20	07 43	14 54	22 03	09 14 59.8	+17 27 08.5	1.188	–0.4
Август	1	08 34	15 14	21 52	10 23 04.4	+09 59 11.0	1.023	0.0
	10	08 54	15 14	21 32	10 59 06.7	+04 41 32.8	0.892	0.3
	20	08 52	14 55	20 58	11 20 59.6	+00 25 29.8	0.751	0.8
Септември	1	07 52	13 55	19 59	11 09 54.9	+00 29 59.9	0.633	3.3
	10	06 32	12 52	19 14	10 42 19.7	+05 08 32.1	0.666	4.0
	20	05 42	12 16	18 50	10 42 51.8	+08 24 33.3	0.877	–0.1
Октомври	1	06 08	12 27	18 46	11 36 31.1	+04 33 08.4	1.173	–1.0
	10	06 53	12 49	18 44	12 33 57.3	–01 48 57.3	1.335	–1.3
	20	07 45	13 13	18 40	13 37 04.5	–09 13 41.3	1.420	–
Ноември	1	07 42	12 40	17 36	14 51 01.6	–16 56 28.1	1.428	–0.8
	10	08 22	13 00	17 38	15 46 53.3	–21 24 42.3	1.382	–0.5
	20	09 01	13 24	17 47	16 49 45.5	–24 42 04.9	1.277	–0.4
Декември	1	09 28	13 46	18 04	17 55 19.9	–25 50 59.5	1.091	–0.5
	10	09 22	13 45	18 09	18 32 05.2	–24 44 38.8	0.885	–0.2
	20	08 14	12 48	17 23	18 17 14.3	–22 04 53.0	0.691	3.7

ВЕНЕРА

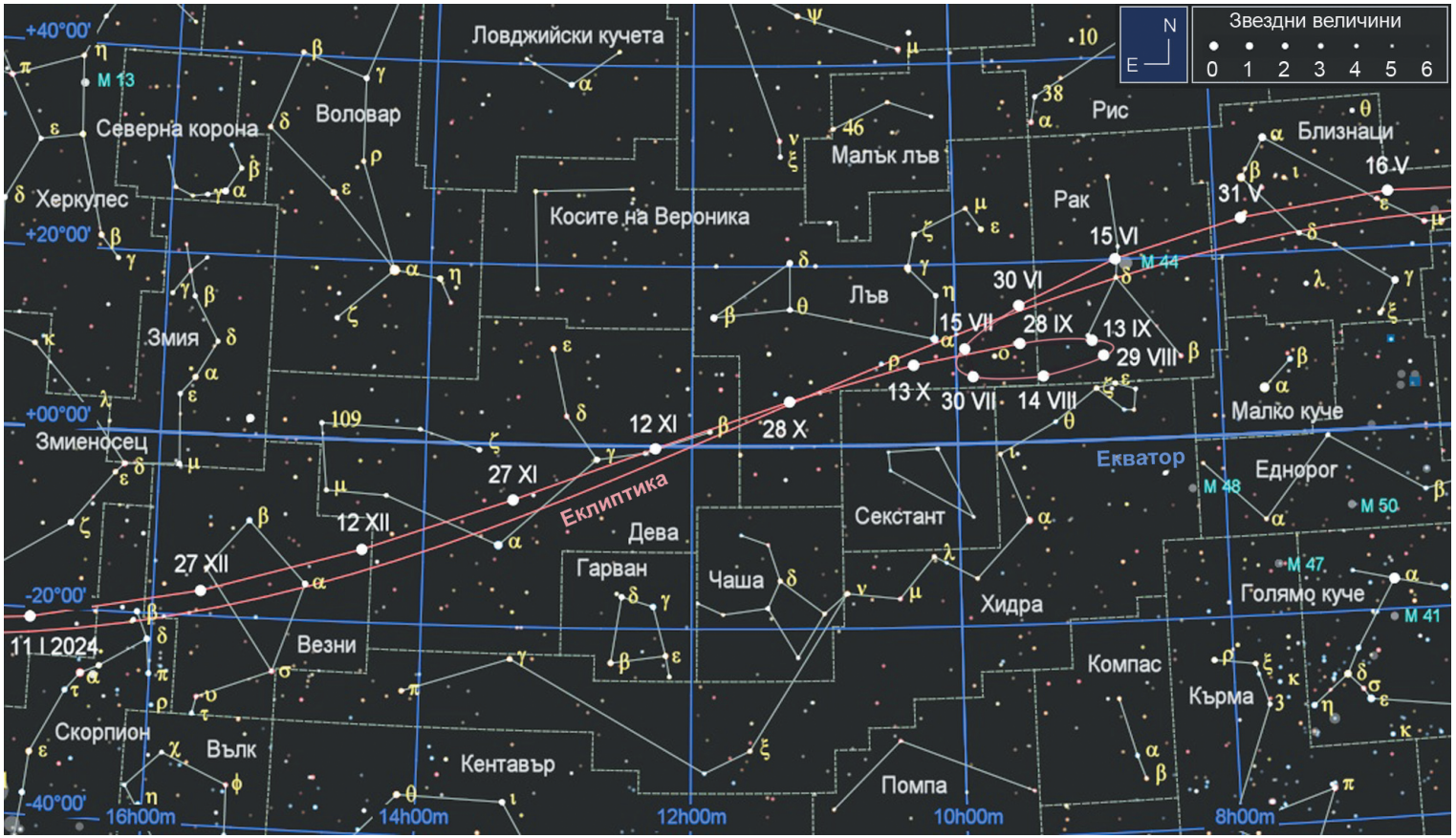
2023 г.		Изгрев	Горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Деклинация	Разстояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ′ ″	AU	mag
Януари	1	09 08	13 45	18 22	19 57 37.7	–22 05 48.6	1.607	–3.9
	10	09 09	13 56	18 44	20 44 42.4	–19 39 21.8	1.580	–3.9
	20	09 04	14 07	19 10	21 34 59.1	–16 03 33.2	1.546	–3.9
Февруари	1	08 53	14 17	19 42	22 32 31.6	–10 47 49.6	1.500	–3.9
	10	08 42	14 23	20 04	23 14 00.6	–06 23 18.8	1.462	–3.9
	20	08 29	14 28	20 29	23 58 59.6	–01 14 05.6	1.416	–3.9
Март	1	08 16	14 33	20 51	00 39 00.3	+03 28 03.0	1.371	–3.9
	10	08 03	14 37	21 13	01 19 03.5	+08 04 27.1	1.323	–3.9
	20	07 50	14 43	21 37	02 04 09.9	+12 54 13.1	1.266	–4.0
Април	1	08 37	15 52	23 07	02 59 47.0	+18 01 33.9	1.192	–4.0
	10	08 31	15 59	23 29	03 42 45.1	+21 11 39.6	1.132	–4.1
	20	08 28	16 09	23 50	04 31 37.7	+23 52 06.3	1.062	–4.1
Май	1	08 31	16 20	00 08	05 26 05.5	+25 37 47.0	0.981	–4.2
	10	08 37	16 29	00 19	06 10 16.2	+26 05 23.5	0.913	–4.2
	20	08 48	16 37	00 25	06 57 48.3	+25 34 55.9	0.834	–4.3
Юни	1	09 03	16 42	00 21	07 50 57.2	+23 41 53.3	0.738	–4.4
	10	09 14	16 42	00 11	08 26 49.2	+21 32 40.9	0.665	–4.5
	20	09 22	16 37	23 51	09 01 34.4	+18 37 44.1	0.584	–4.6
Юли	1	09 24	16 24	23 23	09 32 00.6	+15 05 43.9	0.499	–4.7
	10	09 17	16 05	22 52	09 49 02.5	+12 14 31.3	0.433	–4.7
	20	08 56	15 33	22 09	09 57 08.4	+09 28 59.8	0.369	–4.6
Август	1	08 07	14 36	21 04	09 48 08.8	+07 25 47.9	0.312	–4.3
	10	07 13	13 41	20 09	09 29 05.6	+07 13 41.9	0.291	–4.1
	20	06 06	12 38	19 10	09 05 07.9	+08 14 08.5	0.295	–4.1
Септември	1	04 57	11 37	18 16	08 49 45.4	+10 03 56.1	0.334	–4.6
	10	04 21	11 05	17 49	08 52 59.1	+11 06 23.1	0.382	–4.7
	20	03 56	10 42	17 28	09 09 23.1	+11 31 39.5	0.446	–4.8
Октомври	1	03 44	10 28	17 11	09 38 23.0	+10 57 12.8	0.523	–4.7
	10	03 43	10 22	17 00	10 07 43.4	+09 39 42.9	0.589	–4.6
	20	03 49	10 19	16 49	10 44 00.2	+07 25 39.0	0.664	–4.5
Ноември	1	03 02	09 18	15 34	11 30 41.0	+03 48 53.3	0.755	–4.4
	10	03 15	09 20	15 24	12 07 14.3	+00 35 35.6	0.822	–4.4
	20	03 32	09 22	15 12	12 49 06.4	–03 18 39.9	0.896	–4.3
Декември	1	03 53	09 26	14 59	13 36 43.9	–07 45 38.5	0.975	–4.2
	10	04 11	09 31	14 51	14 17 08.6	–11 19 49.2	1.037	–4.2
	20	04 33	09 39	14 44	15 03 48.1	–15 00 18.5	1.105	–4.1

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА ВЕНЕРА



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

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА ВЕНЕРА (продължение)

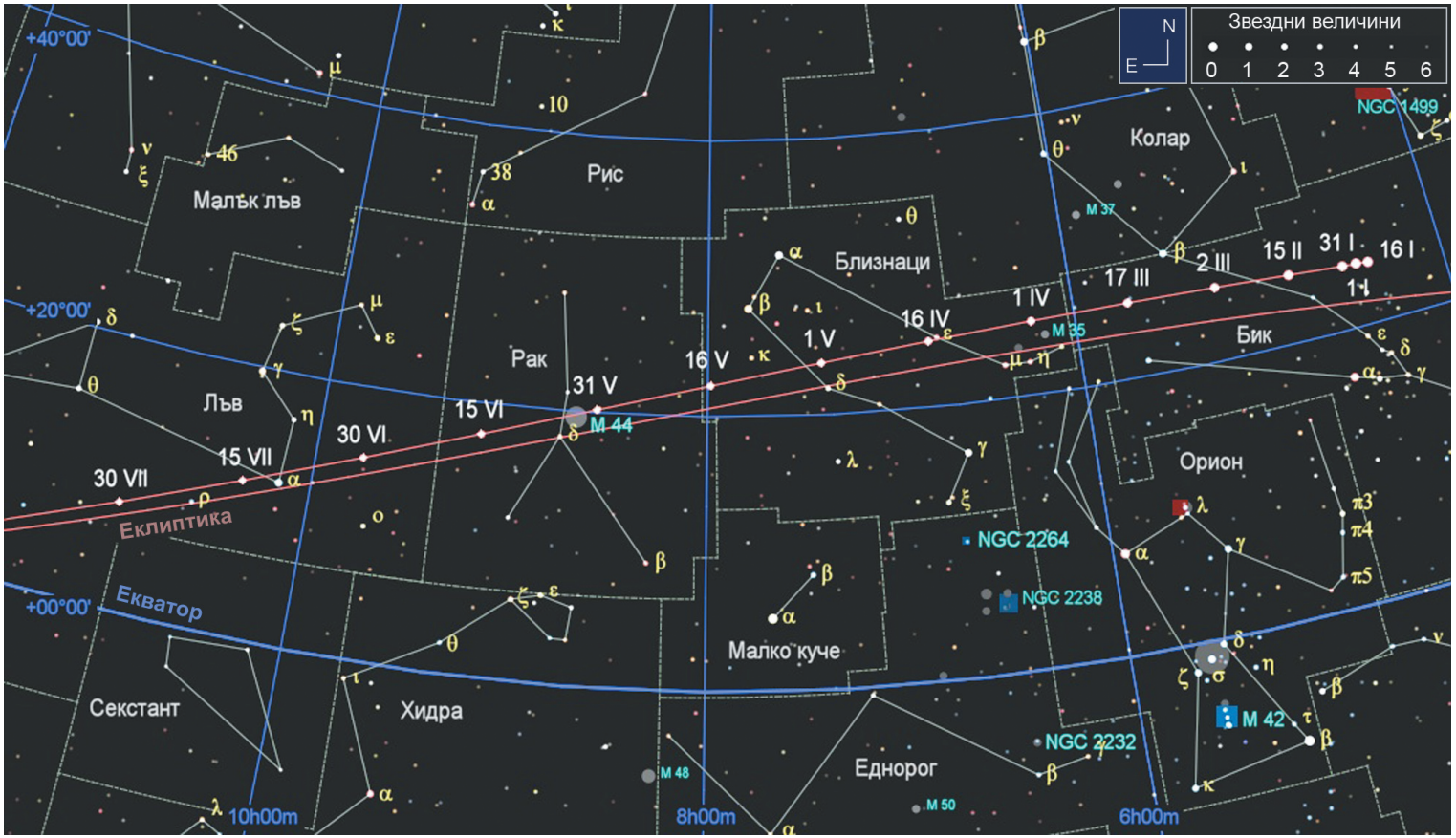


Указани са видимите положения на Венера през 15 дни в 0^h UT.

МАРС

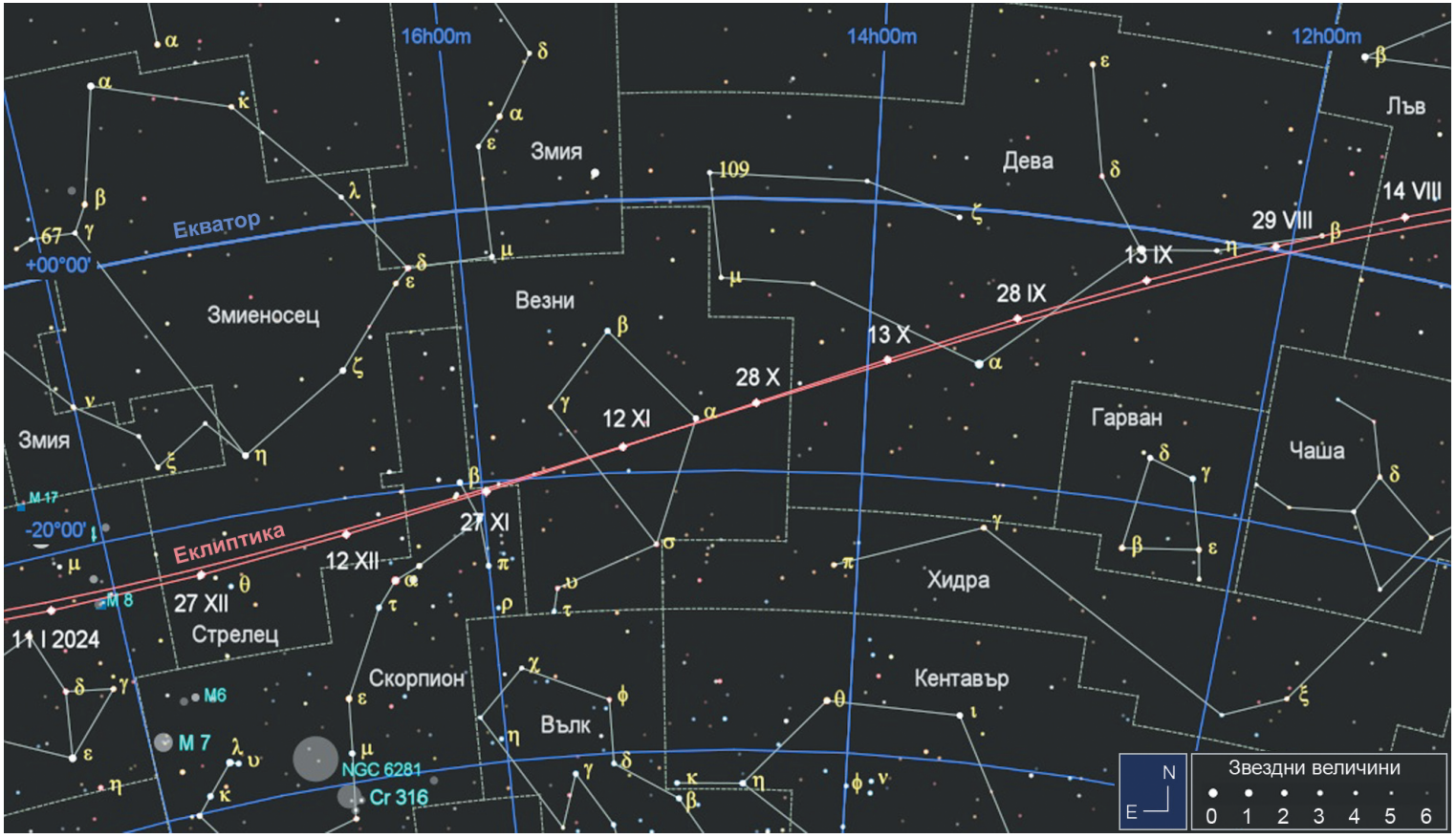
2023 г.		Изгрев	Горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Деклинация	Разстояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ′ ″	AU	mag
Януари	1	14 27	22 09	05 55	04 26 10.2	+24 32 08.1	0.638	–1.2
	10	13 48	21 30	05 16	04 22 19.5	+24 25 15.2	0.697	–0.9
	20	13 10	20 52	04 38	04 23 29.4	+24 25 45.0	0.773	–0.6
Февруари	1	12 30	20 13	04 00	04 31 30.3	+24 37 16.8	0.876	–0.3
	10	12 04	19 48	03 35	04 41 22.9	+24 51 03.5	0.959	0.0
	20	11 37	19 23	03 11	04 55 25.7	+25 07 56.7	1.055	0.2
Март	1	11 16	19 03	02 52	05 10 20.3	+25 21 47.5	1.144	0.4
	10	10 56	18 44	02 34	05 26 57.2	+25 31 49.0	1.234	0.6
	20	10 37	18 25	02 15	05 46 59.5	+25 35 59.8	1.334	0.8
Април	1	11 16	19 03	02 52	06 12 45.1	+25 28 20.7	1.454	1.0
	10	11 02	18 48	02 36	06 32 57.6	+25 11 50.5	1.542	1.1
	20	10 48	18 32	02 17	06 56 02.6	+24 41 33.8	1.637	1.2
Май	1	10 35	18 14	01 55	07 21 57.5	+23 52 55.1	1.739	1.3
	10	10 25	18 00	01 37	07 43 22.6	+23 00 56.7	1.818	1.4
	20	10 15	17 45	01 16	08 07 15.9	+21 50 26.7	1.904	1.5
Юни	1	10 04	17 26	00 49	08 35 54.6	+20 08 37.3	2.000	1.6
	10	09 57	17 12	00 29	08 57 17.0	+18 40 37.7	2.068	1.6
	20	09 49	16 56	00 05	09 20 53.4	+16 51 57.1	2.138	1.7
Юли	1	09 40	16 38	23 36	09 46 39.8	+14 40 16.2	2.210	1.7
	10	09 34	16 24	23 14	10 07 35.9	+12 44 07.9	2.264	1.7
	20	09 26	16 08	22 48	10 30 44.5	+10 27 14.4	2.319	1.8
Август	1	09 18	15 48	22 18	10 58 25.1	+07 33 46.2	2.376	1.8
	10	09 12	15 33	21 54	11 19 10.0	+05 18 23.7	2.414	1.8
	20	09 05	15 17	21 29	11 42 18.3	+02 43 53.2	2.451	1.8
Септември	1	08 57	14 58	20 58	12 10 18.2	–00 25 10.3	2.487	1.8
	10	08 52	14 44	20 35	12 31 34.1	–02 48 05.8	2.509	1.7
	20	08 46	14 28	20 10	12 55 34.8	–05 26 32.5	2.528	1.7
Октомври	1	08 41	14 12	19 43	13 22 34.5	–08 18 14.6	2.541	1.7
	10	08 37	13 59	19 21	13 45 13.2	–10 35 02.0	2.548	1.6
	20	08 33	13 46	18 58	14 11 04.8	–13 01 12.4	2.550	1.6
Ноември	1	07 28	12 30	17 32	14 43 11.8	–15 45 19.9	2.545	1.5
	10	07 26	12 20	17 14	15 08 08.6	–17 38 03.2	2.537	1.5
	20	07 23	12 09	16 55	15 36 46.6	–19 30 22.3	2.523	1.4
Декември	1	07 20	11 59	16 37	16 09 22.8	–21 15 07.4	2.503	1.4
	10	07 17	11 51	16 24	16 36 53.5	–22 23 56.0	2.484	1.4
	20	07 13	11 43	16 12	17 08 15.5	–23 20 15.9	2.458	1.4

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА МАРС



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

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА МАРС (продължение)



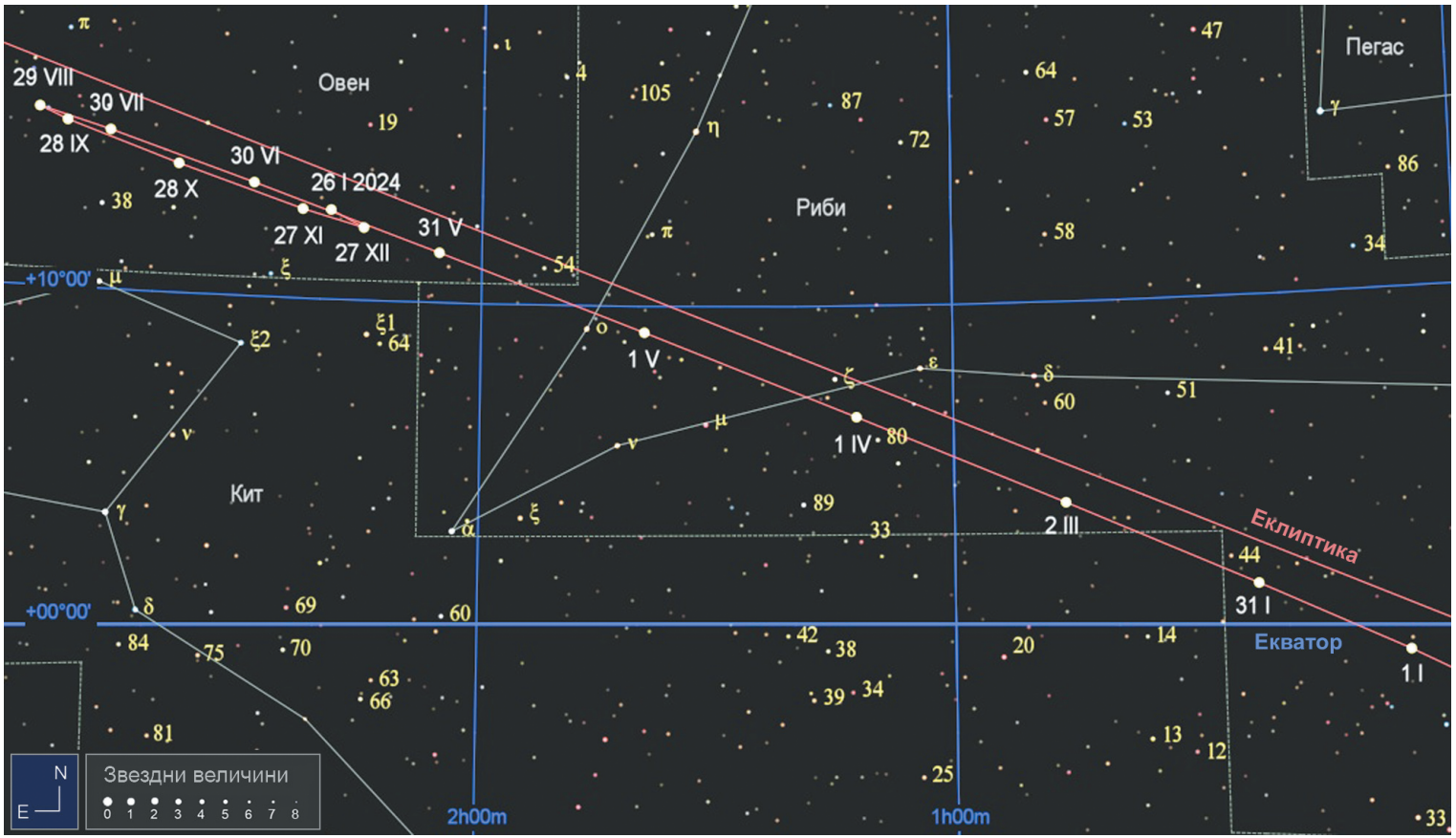
Указани са видимите положения на Марс през 15 дни в 0^h UT.

ЮПИТЕР

2023 г.		Изгрев	Горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Деклинация	Разстояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ′ ″	AU	mag
Януари	1	11 49	17 49	23 49	00 05 15.6	–00 49 57.5	5.010	–2.4
	10	11 17	17 18	23 20	00 09 34.2	–00 19 37.4	5.150	–2.3
	20	10 40	16 44	22 49	00 15 11.3	+00 19 12.7	5.298	–2.3
Февруари	1	09 58	16 05	22 12	00 22 56.1	+01 11 52.5	5.462	–2.2
	10	09 26	15 36	21 46	00 29 20.9	+01 54 52.3	5.573	–2.2
	20	08 51	15 04	21 18	00 36 58.8	+02 45 24.9	5.682	–2.1
Март	1	08 20	14 36	20 52	00 44 13.8	+03 32 48.8	5.766	–2.1
	10	07 49	14 08	20 27	00 51 45.9	+04 21 26.2	5.835	–2.1
	20	07 15	13 38	20 00	01 00 24.3	+05 16 19.9	5.894	–2.1
Април	1	07 35	14 01	20 28	01 11 02.1	+06 22 33.3	5.939	–2.0
	10	07 04	13 34	20 03	01 19 07.2	+07 11 51.2	5.954	–2.0
	20	06 30	13 03	19 37	01 28 08.9	+08 05 45.4	5.951	–2.0
Май	1	05 53	12 30	19 07	01 38 03.0	+09 03 21.8	5.925	–2.0
	10	05 23	12 03	18 42	01 46 03.7	+09 48 44.0	5.886	–2.1
	20	04 49	11 32	18 15	01 54 48.2	+10 36 54.0	5.825	–2.1
Юни	1	04 09	10 55	17 41	02 04 57.5	+11 30 57.7	5.729	–2.1
	10	03 38	10 27	17 15	02 12 15.0	+12 08 27.8	5.642	–2.1
	20	03 04	09 55	16 46	02 19 56.5	+12 46 44.5	5.531	–2.2
Юли	1	02 26	09 20	16 13	02 27 46.8	+13 24 16.9	5.394	–2.2
	10	01 55	08 50	15 45	02 33 37.0	+13 51 11.1	5.272	–2.3
	20	01 19	08 16	15 14	02 39 22.8	+14 16 45.8	5.128	–2.3
Август	1	00 36	07 35	14 34	02 45 07.3	+14 41 01.8	4.949	–2.4
	10	00 03*	07 03	14 02	02 48 28.4	+14 54 24.6	4.812	–2.5
	20	23 22	06 26	13 26	02 51 07.1	+15 04 09.3	4.661	–2.5
Септември	1	22 36	05 41	12 41	02 52 39.3	+15 08 28.5	4.487	–2.6
	10	22 01	05 05	12 05	02 52 34.5	+15 06 21.6	4.365	–2.7
	20	21 21	04 24	11 24	02 51 13.5	+14 58 37.0	4.244	–2.7
Октомври	1	20 35	03 38	10 37	02 48 17.0	+14 43 55.3	4.132	–2.8
	10	19 58	02 59	09 57	02 44 52.7	+14 27 37.7	4.061	–2.8
	20	19 15	02 16	09 12	02 40 15.9	+14 05 56.0	4.008	–2.9
Ноември	1	17 24	00 22	07 16	02 34 02.8	+13 36 58.6	3.982	–2.9
	10	16 45	23 38	06 35	02 29 16.4	+13 14 52.8	3.993	–2.9
	20	16 02	22 53	05 49	02 24 15.4	+12 51 53.5	4.033	–2.9
Декември	1	15 16	22 05	04 59	02 19 31.7	+12 30 44.3	4.111	–2.8
	10	14 38	21 27	04 20	02 16 32.2	+12 18 01.2	4.198	–2.8
	20	13 57	20 46	03 38	02 14 20.8	+12 09 50.3	4.317	–2.7

** На 10 август се наблюдават два изгрева на Юпитер. В таблицата е даден първият. Вторият е в $24^h\ 00^m$.*

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА ЮПИТЕР



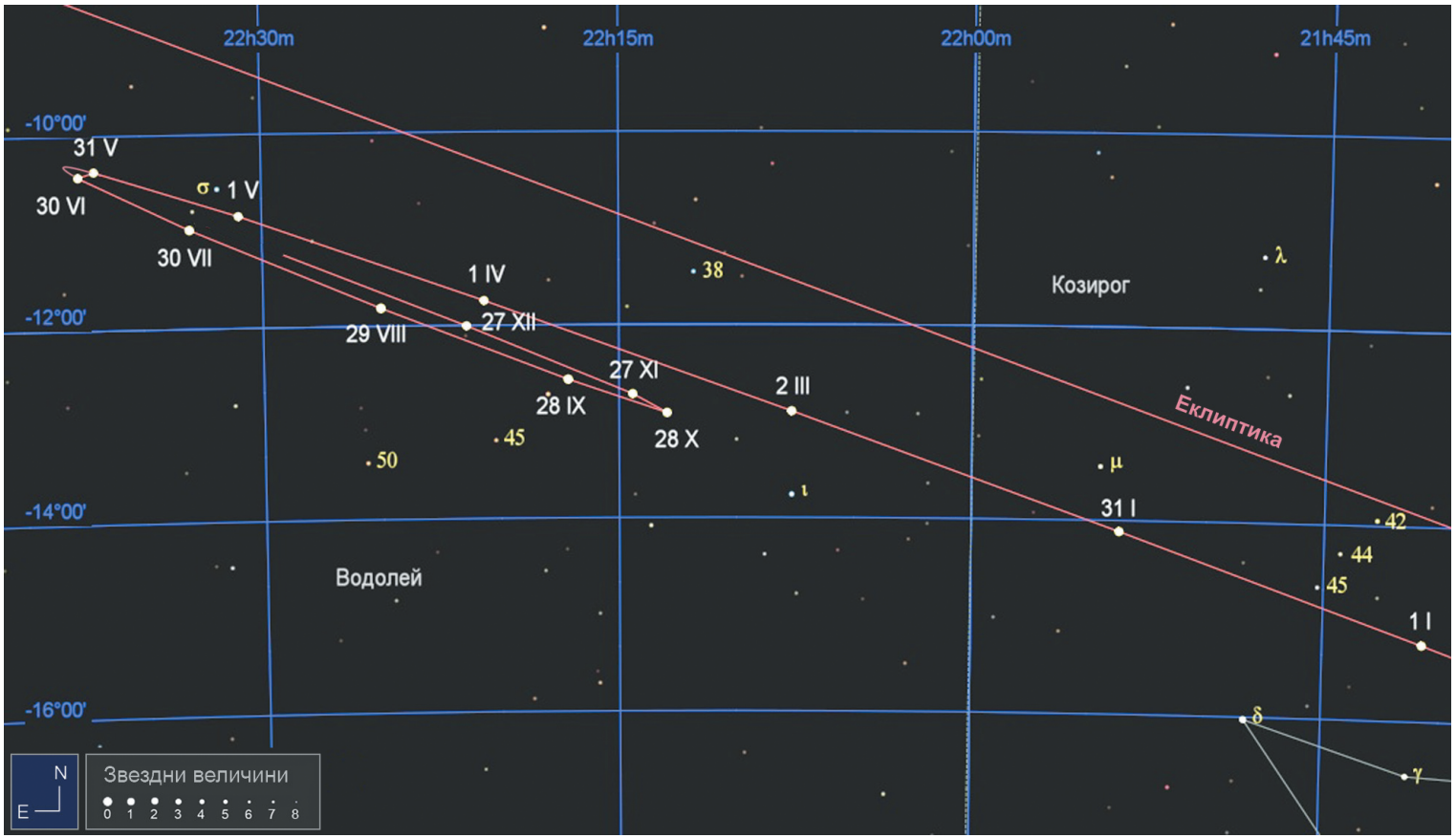
Указани са видимите положения на Юпитер през 30 дни в 0^h UT.

САТУРН

2023 г.		Изгрев	Горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Деклинация	Разстояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ′ ″	AU	mag
Януари	1	10 19	15 24	20 28	21 39 32.5	–15 18 58.6	10.542	0.8
	10	09 46	14 52	19 58	21 43 11.3	–15 00 36.0	10.634	0.8
	20	09 10	14 17	19 24	21 47 30.2	–14 38 42.4	10.715	0.8
Февруари	1	08 26	13 35	18 45	21 52 56.2	–14 10 51.7	10.781	0.8
	10	07 54	13 04	18 15	21 57 07.1	–13 49 14.2	10.806	0.8
	20	07 17	12 29	17 42	22 01 48.1	–13 24 50.0	10.810	0.8
Март	1	06 45	11 58	17 12	22 05 59.3	–13 02 51.7	10.791	0.9
	10	06 12	11 27	16 42	22 10 05.7	–12 41 12.4	10.752	0.9
	20	05 35	10 52	16 09	22 14 30.1	–12 17 52.4	10.686	0.9
Април	1	05 52	11 10	16 28	22 19 29.0	–11 51 28.4	10.577	1.0
	10	05 18	10 38	15 57	22 22 56.0	–11 33 14.4	10.476	1.0
	20	04 41	10 02	15 23	22 26 25.4	–11 14 56.0	10.347	1.0
Май	1	04 00	09 22	14 44	22 29 46.3	–10 57 39.1	10.188	1.0
	10	03 26	08 49	14 11	22 32 04.9	–10 46 03.3	10.048	1.0
	20	02 49	08 12	13 35	22 34 09.0	–10 36 08.7	9.885	1.0
Юни	1	02 03	07 26	12 50	22 35 52.6	–10 28 46.3	9.686	0.9
	10	01 28	06 51	12 15	22 36 36.3	–10 26 37.9	9.537	0.9
	20	00 49	06 12	11 36	22 36 49.6	–10 27 44.6	9.377	0.9
Юли	1	00 05	05 29	10 52	22 36 21.1	–10 33 09.7	9.214	0.8
	10	23 26	04 52	10 15	22 35 25.7	–10 40 39.9	9.093	0.7
	20	22 45	04 11	09 33	22 33 52.3	–10 51 56.1	8.976	0.7
Август	1	21 57	03 22	08 43	22 31 22.2	–11 08 49.0	8.867	0.6
	10	21 20	02 44	08 04	22 29 08.0	–11 23 13.1	8.809	0.5
	20	20 39	02 02	07 21	22 26 24.2	–11 40 13.6	8.771	0.5
Септември	1	19 50	01 12	06 29	22 22 58.7	–12 00 49.5	8.766	0.4
	10	19 13	00 34	05 50	22 20 26.8	–12 15 34.0	8.790	0.5
	20	18 32	23 48	05 07	22 17 49.0	–12 30 26.3	8.845	0.5
Октомври	01	17 47	23 02	04 21	22 15 18.5	–12 44 06.2	8.937	0.6
	10	17 11	22 25	03 43	22 13 39.8	–12 52 40.8	9.034	0.6
	20	16 31	21 44	03 02	22 12 21.2	–12 59 02.8	9.162	0.7
Ноември	1	14 43	19 56	01 14	22 11 35.9	–13 01 54.8	9.336	0.7
	10	14 07	19 21	00 39	22 11 38.8	–13 00 33.0	9.478	0.8
	20	13 29	18 43	00 00*	22 12 20.1	–12 55 29.5	9.642	0.8
Декември	1	12 46	18 01	23 16	22 13 50.6	–12 45 45.7	9.824	0.9
	10	12 12	17 27	22 43	22 15 37.8	–12 34 44.6	9.970	0.9
	20	11 34	16 50	22 07	22 18 09.4	–12 19 29.7	10.125	0.9

** На 20 ноември се наблюдават два залеза на Сатурн. В таблицата е даден първият. Вторият е в $23^h\ 57^m$.*

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА САТУРН



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

УРАН

2023 г.		Изгрев	Горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Деклинация	Разстояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ′ ″	AU	mag
Януари	1	13 29	20 33	03 41	02 49 53.3	+15 56 30.0	19.091	5.7
	10	12 54	19 57	03 05	02 49 21.2	+15 54 21.6	19.224	5.7
	20	12 14	19 18	02 25	02 49 04.4	+15 53 23.3	19.385	5.7
Февруари	1	11 27	18 31	01 38	02 49 11.9	+15 54 16.2	19.587	5.7
	10	10 52	17 56	01 03	02 49 37.1	+15 56 23.1	19.741	5.8
	20	10 13	17 17	00 25	02 50 24.5	+16 00 08.2	19.908	5.8
Март	1	09 39	16 43	23 47	02 51 23.4	+16 04 41.8	20.053	5.8
	10	09 04	16 09	23 13	02 52 36.7	+16 10 15.5	20.187	5.8
	20	08 26	15 31	22 36	02 54 13.0	+16 17 28.0	20.322	5.8
Април	1	08 40	15 46	22 52	02 56 26.5	+16 27 17.5	20.458	5.8
	10	08 06	15 12	22 19	02 58 16.9	+16 35 17.6	20.539	5.8
	20	07 28	14 35	21 42	03 00 27.4	+16 44 37.8	20.605	5.8
Май	1	06 47	13 55	21 02	03 02 57.4	+16 55 11.9	20.649	5.9
	10	06 13	13 21	20 30	03 05 02.7	+17 03 53.5	20.660	5.9
	20	05 35	12 44	19 53	03 07 22.0	+17 13 25.7	20.647	5.9
Юни	1	04 50	12 00	19 10	03 10 05.7	+17 24 26.9	20.596	5.8
	10	04 16	11 26	18 37	03 12 03.4	+17 32 14.8	20.534	5.8
	20	03 38	10 49	18 00	03 14 06.5	+17 40 18.0	20.443	5.8
Юли	1	02 56	10 08	17 19	03 16 09.7	+17 48 14.5	20.318	5.8
	10	02 22	09 34	16 46	03 17 39.0	+17 53 55.2	20.200	5.8
	20	01 44	08 56	16 08	03 19 04.1	+17 59 15.8	20.053	5.8
Август	1	00 57	08 10	15 23	03 20 23.8	+18 04 12.0	19.862	5.8
	10	00 23	07 35	14 48	03 21 06.2	+18 06 47.0	19.712	5.8
	20	23 40	06 57	14 10	03 21 34.7	+18 08 28.5	19.543	5.7
Септември	1	22 53	06 10	13 23	03 21 41.9	+18 08 49.9	19.343	5.7
	10	22 17	05 34	12 47	03 21 28.2	+18 07 54.7	19.199	5.7
	20	21 37	04 54	12 07	03 20 54.2	+18 05 43.4	19.051	5.7
Октомври	1	20 53	04 10	11 22	03 19 55.5	+18 01 59.7	18.908	5.7
	10	20 17	03 33	10 46	03 18 52.9	+17 58 01.3	18.809	5.6
	20	19 37	02 53	10 04	03 17 30.4	+17 52 46.6	18.723	5.6
Ноември	1	17 48	01 04	08 15	03 15 38.2	+17 45 37.5	18.656	5.6
	10	17 12	00 27	07 38	03 14 08.6	+17 39 52.8	18.633	5.6
	20	16 31	23 42	06 56	03 12 27.6	+17 33 22.8	18.638	5.6
Декември	1	15 47	22 57	06 11	03 10 40.1	+17 26 26.0	18.679	5.6
	10	15 10	22 20	05 34	03 09 18.8	+17 21 09.9	18.739	5.6
	20	14 30	21 39	04 53	03 07 59.1	+17 16 00.8	18.832	5.7

НЕПТУН

2023 г.		Изгрев	Горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Деклинация	Разстояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ′ ″	AU	mag
Януари	1	11 31	17 18	23 06	23 34 31.7	–04 02 41.4	30.192	7.9
	10	10 56	16 44	22 31	23 35 07.7	–03 58 31.9	30.337	7.9
	20	10 17	16 05	21 53	23 35 58.1	–03 52 49.8	30.485	7.9
Февруари	1	09 30	15 19	21 08	23 37 11.4	–03 44 40.3	30.639	7.9
	10	08 56	14 45	20 34	23 38 13.9	–03 37 46.9	30.735	7.9
	20	08 17	14 07	19 56	23 39 29.5	–03 29 31.7	30.818	8.0
Март	1	07 42	13 32	19 23	23 40 41.5	–03 21 43.2	30.869	8.0
	10	07 08	12 58	18 49	23 41 55.8	–03 13 42.7	30.899	8.0
	20	06 29	12 20	18 12	23 43 19.6	–03 04 45.3	30.904	8.0
Април	1	06 43	12 35	18 27	23 44 59.0	–02 54 12.3	30.873	8.0
	10	06 08	12 01	17 53	23 46 10.9	–02 46 37.9	30.824	8.0
	20	05 30	11 23	17 15	23 47 26.6	–02 38 44.0	30.744	7.9
Май	1	04 47	10 41	16 34	23 48 42.8	–02 30 52.8	30.630	7.9
	10	04 12	10 06	16 00	23 49 38.2	–02 25 14.8	30.519	7.9
	20	03 34	09 28	15 22	23 50 31.4	–02 19 56.7	30.378	7.9
Юни	1	02 47	08 41	14 36	23 51 21.8	–02 15 04.7	30.192	7.9
	10	02 12	08 06	14 01	23 51 49.2	–02 12 34.7	30.045	7.9
	20	01 33	07 27	13 22	23 52 08.6	–02 11 00.5	29.877	7.9
Юли	1	00 50	06 44	12 39	23 52 16.1	–02 10 47.1	29.693	7.9
	10	00 14	06 09	12 03	23 52 11.6	–02 11 45.2	29.547	7.9
	20	23 31	05 29	11 24	23 51 55.5	–02 14 00.3	29.395	7.9
Август	1	22 43	04 42	10 36	23 51 21.8	–02 18 13.2	29.231	7.8
	10	22 08	04 06	09 59	23 50 47.2	–02 22 20.1	29.125	7.8
	20	21 28	03 25	09 19	23 50 00.9	–02 27 42.9	29.029	7.8
Септември	1	20 40	02 37	08 30	23 48 56.5	–02 35 00.8	28.948	7.8
	10	20 04	02 01	07 54	23 48 04.0	–02 40 52.3	28.913	7.8
	20	19 24	01 21	07 13	23 47 03.5	–02 47 32.2	28.902	7.8
Октомври	1	18 40	00 36	06 28	23 45 57.1	–02 54 44.8	28.925	7.8
	10	18 05	00 00*	05 52	23 45 04.9	–03 00 19.9	28.970	7.8
	20	17 25	23 16	05 11	23 44 11.5	–03 05 58.3	29.047	7.8
Ноември	1	15 37	21 28	03 23	23 43 16.5	–03 11 38.6	29.173	7.8
	10	15 01	20 52	02 46	23 42 43.8	–03 14 55.8	29.288	7.8
	20	14 22	20 12	02 07	23 42 17.4	–03 17 27.3	29.435	7.9
Декември	1	13 38	19 29	01 23	23 42 01.8	–03 18 44.0	29.612	7.9
	10	13 03	18 53	00 48	23 42 00.3	–03 18 33.4	29.764	7.9
	20	12 24	18 14	00 08	23 42 10.7	–03 17 02.6	29.937	7.9

** На 10 октомври се наблюдават две кулминации на Нептун. В таблицата е дадена първата. Втората е в $23^h\ 56^m$.*

КОМЕТИ МИНАВАЩИ ПРЕЗ ПЕРИХЕЛИЙ

През 2023 г. се очаква преминаването през перихелий на 81 комети[1]. Основните орбитни елементи, както и допълнителни данни за 37 от тях са представени в таблица. Следните 44 комети, по-слаби от 18-та звездна величина, не са включени в таблицата:

P/2022 O2 (PANSTARRS), C/2021 P2 (PANSTARRS), 281P/MOSS, P/2017 S9 (PANSTARRS), P/2010 BN109 (WISE-Lemmon), P/2019 A4 (PANSTARRS), C/2022 R3 (Leonard), 256P/LINEAR, 427P/ATLAS, 300P/Catalina, 170P/Christensen, 279P/La Sagra, P/2014 A3 (PANSTARRS), 452P/Sheppard-Jewitt, P/2015 T3 (PANSTARRS), 291P/NEAT, P/2008 L2 (Hill), 94P/Russell 4, C/2021 Q4 (Fuls), 121P/Shoemaker-Holt 2, 287P/Christensen, P/2012 WA34 (Lemmon-PANSTARRS), 180P/NEAT, 347P/PANSTARRS, 39P/Oterma, 280P/Larsen, 225P/LINEAR, 339P/Gibbs, 426P/PANSTARRS, P/2005 E1 (Tubbiolo), 79P/du Toit-Hartley, P/2022 R1 (PANSTARRS), 365P/PANSTARRS, 354P/LINEAR, 310P/Hill, 321P/SOHO, 404P/Bressi, 358P/PANSTARRS, P/2004 V3 (Siding Spring), C/2021 A9 (PANSTARRS), P/2014 W1 (PANSTARRS), 26P/Grigg-Skjellerup, P/2018 P3 (PANSTARRS), 326P/Hill

62P/Tsuchinshan 1 е наблюдавана през 8 от 9-те си преминавания през перихелий след откриването ѝ през 1965 г. от астрономите на Purple Mountain Observatory, Нанкин, Китай. Не е наблюдавана през 2011 г., когато е в съединение със Слънцето. През последните си три преминавания (1998 г., 2004 г., 2017 г.) достига съответно 13.3 mag, 11.9 mag и 9.6 mag. На 22 април 2020 г. кометата преминава на 0.27 AU от Юпитер, което променя орбитните и елементи, включително намалява перихелийното и разстояние до 1.26 AU. Такива близки преминавания до големите планети често водят до повишаване на активноста на кометите. От друга страна тази комета показва повишаване на наблюдаваната яркост с всяко от последните си преминавания. 62P/Tsuchinshan 1 дава добри надежди за ярка, зимна бинокулярна комета[2]. Възможна е за наблюдение след средата на септември, когато е видима през втората половина на нощта със звездна величина 15.8 mag в съзвездието Бик. На 26 септември кометата навлиза за кратко в Орион, а звездната величина вече е 14.9 mag На 30 септември е вече в Близнаци, където остава до 4 ноември (11.9 mag). В интервала 5-25 ноември е в съзвездитео Рак, видимостта не се промения, но звездната величина достига 10.6 mag. От 26 ноември до края на годината се намира в Лъв. Остава видима през втората половина на нощта, а звездната ѝ величина достига 9.7 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).

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

C/2021 T4 (Lemmon) е сред 67-те открити от Mount Lemmon Survey комети. Може да се наблюдава от началото на годината (15.3 mag) в съзвездието Кит. Видима е в началото на нощта, височината ѝ над хоризонта постепенно намалява и в първата третина на февруари (15 mag) е видима за около час след залез Слънце. След средата на юни (11.2 mag), отново в съзвездието Кит, е видима ниско на хоризонта преди изгрев. Условията остават трудни за наблюдения до края на годината. Преминавайки през съзвездията Скулптор, Вълк и Везни, кометата остава видима в часовете преди изгрев Слънце. В края на годината може да се наблюдава 3 часа преди изгрев, а звездната ѝ величина е 14.5 mag.

C/2022 A2 (PANSTARRS) е видима от началото на годината в съзвездието Воловар. Звездната величина е 12.5 mag, удобна е за наблюдения през втората половина на нощта. На 6 януари навлиза в Дракон. Условията за наблюдение през целия месец се подобряват и след 20 януари (12.2 mag) е видима през цялата нощ. На 2 февруари навлиза в Лебед. От 8 до 16 февруари преминава през Цефей, и отново се завръща в Лебед. След перихелий видимостта и намалява, и от март месец (в съзвездието Гущер) е видима за няколко часа в началото и края на нощта. На 10 март (12.7 mag) навлиза в Андромеда, където остава до 1 юли (14.8 mag). След април месец е видима само за няколко часа преди изгрев Слънце. Видимостта бавно се подобрява, но с отдалечаване от перихелия яркостта намалява. След средата на юли е видима през по-голямата част от нощта. Август (15.2 mag) и септември (15.6 mag) е видима през цялата нощ. През тези два месеца преминава през съзвездията Андромеда, Пегас и Риби.

103P/Hartley 2 е наблюдавана през всичките ѝ 6 преминавания след откриването ѝ през 1986 г. През последните си три преминавания (1997 г., 2004 г., 2010 г.) достига съответно 8.7 mag, 16.1 mag и 11.2 mag. На 1 август (15.8 mag) е видима през цялата нощ и се намира в съзвездието Андромеда, където остава до края на месеца. Септември месец преминава през съзвездията Персей и Колар, а звездната ѝ величина е вече 12.6 mag. На 2 октомври навлиза в Близнаци. Видимостта се запазва добра през втората половина на нощта, но яркостта намалява, като в края на годината е 15.8 mag. От 20 октомври до края на декември преминава през съзвездията Рак и Хидра.

Шест от очакваните ярки комети през 2023 г. са в неудобни за наблюдение позиции. Това са 96P/Machholz 1, 322P/SOHO, 2P/Encke, C/2022 E3 (ZTF), C/2020 V2 (ZTF) и C/2020 K1 (PANSTARRS).

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
P/2013 YG46 (Spacewatch)	2013	2	5.94	1.79	0.46	7.86	15.33	I-6.22
285P/LINEAR	2003	2	9.57	1.72	0.62	25.04	16.39	I-12.26
C/2022 E3 (ZTF)	2022	–	–	1.11	1.00	109.17	9.29	I-12.84
C/2022 U2 (ATLAS)	2022	–	963.93	1.33	0.99	48.25	14.94	I-14.32
P/2021 V2 (Fuls)	2021	–	27.32	3.50	0.61	12.69	17.85	I-21.57
C/2022 S3 (PANSTARRS)	2022	–	–	0.84	1.00	78.54	12.96	I-21.78
71P/Clark	1973	9	5.57	1.59	0.49	9.44	16.03	I-23.05
263P/Gibbs	2006	3	5.30	1.24	0.59	11.52	16.87	I-30.69
96P/Machholz 1	1986	7	5.28	0.12	0.96	57.53	4.00	I-31.14
C/2022 Q2 (ATLAS)	2022	–	187.24	1.64	0.95	151.48	17.91	I-31.72
C/2020 S4 (PANSTARRS)	2020	–	–	3.37	1.00	20.57	15.63	II-9.35
C/2021 C5 (PANSTARRS)	2021	–	83571	3.24	1.00	50.79	16.58	II-11.12
C/2022 A2 (PANSTARRS)	2022	–	–	1.74	1.00	108.13	12.38	II-18.34
C/2019 U5 (PANSTARRS)	2019	–	–	3.62	1.00	113.52	12.92	III-29.82
77P/Longmore	1975	7	6.9	2.35	0.35	24.32	15.59	IV-3.09
C/2021 Y1 (ATLAS)	2021	–	–	2.03	1.00	77.19	15.16	IV-30.82
C/2020 V2 (ZTF)	2020	–	–	2.23	1.00	131.61	11.55	V-8.55
C/2020 K1 (PANSTARRS)	2020	–	–	3.07	1.00	89.67	12.98	V-9.15
364P/PANSTARRS	2013	2	4.89	0.80	0.72	12.14	13.81	V-14.13
237P/LINEAR	2002	3	6.58	1.99	0.43	14.02	14.00	V-14.79
C/2021 X1 (Maury-Attard)	2021	–	–	3.23	1.00	140.10	15.00	V-27.23
72P/Denning-Fujikawa	1881	3	8.94	0.78	0.82	10.95	15.60	VI-15.50
126P/IRAS	1983	3	13.38	1.71	0.70	45.87	13.93	VII-5.49
185P/Petriew	2001	4	5.45	0.93	0.70	14.01	14.04	VII-12.96
C/2021 T4 (Lemmon)	2021	–	–	1.48	1.00	160.78	9.27	VII-31.62
C/2022 U4 (Bok)	2022	–	–	2.90	1.00	52.04	17.35	VIII-3.75
199P/Shoemaker 4	1994	2	14.26	2.91	0.50	24.94	16.29	VIII-8.21
322P/SOHO	1999	5	3.97	0.05	0.98	11.47	6.04	VIII-21.11
C/2022 A3 (Lemmon-ATLAS)	2022	–	26109	3.70	1.00	88.34	16.51	IX-28.95
103P/Hartley 2	1986	6	6.48	1.06	0.69	13.61	12.64	X-12.47
2P/Encke	1786	64	3.30	0.34	0.85	11.34	13.76	X-22.62
213P/Van Ness	2005	3	6.12	1.98	0.41	10.38	17.23	XI-11.73
C/2019 E3 (ATLAS)	2019	–	–	0.00	1.00	84.30	17.87	XI-15.38
P/2007 T2 (Kowalski)	2007	1	5.31	0.65	0.79	9.74	17.42	XI-21.14
147P/Kushida-Muramatsu	1993	3	8.04	3.16	0.21	2.31	17.68	XII-7.17
62P/Tsuchinshan 1	1965	8	6.18	1.26	0.62	4.74	9.72	XII-25.31
226P/Pigott-LINEAR-Kowalski	1783	5	7.31	1.77	0.53	44.05	16.46	XII-27.31

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 2023-12-31.

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. 123) 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. 58 са дадени главните метеорни потоци през 2023 г., подредени по очакваната дата на максимума. В колоните са п осочени съответно: името на метеорния поток, периодът на активност, датата на максимална активност, еклиптичната дължина на Слънцето ($\lambda_\odot$), екваториалните координати на радианта на потока (α, δ), доатмосферната скорост на метеорните частици (V_∞), параметърът на функцията на светимост (r) и зенитното часово число (ZHR). Стойностите на $\lambda_\odot$, α, δ и ZHR се отнасят за момента на максимална активност на съответния метеорен поток.

МЕТЕОРНИ ПОТОЦИ

Метеорен поток	Период на активност	Дата на максимална активност	$\lambda_\odot$	Радиант		V_∞	r	ZHR*
			°	α	δ	km/s		
				h m	°			
Quadrantids (010 QUA)	28.12-12.01	04.01	283.15	15 20	49	41	2.1	110
γ-Ursae Minorids (404 GUM)	10.01-22.01	18.01	298.00	15 12	67	31	3.0	3
Lyrids (006 LYR)	14.04-30.04	23.04	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	10.05	50.00	19 24	43	43	3.0	3
Dayt. Arietids (171 ARI)	14.05-24.06	07.06	76.60	02 56	24	38	2.8	30
June Bootids (170 JBO)	22.06-02.07	27.06	95.70	14 56	48	18	2.2	Var
July Pegasids (175 JPE)	04.07-14.07	10.07	107.50	22 40	15	61	3.0	5
July γ-Draconids (184 GDR)	25.07-31.07	28.07	125.30	18 40	51	27	3.0	5
S. δ-Aquariids (005 SDA)	12.07-23.08	30.07	127.00	22 40	–16	41	2.5	25
α-Capricornids (001 CAP)	03.07-15.08	30.07	127.00	20 28	–10	23	2.5	5
η-Eridanids (191 ERI)	31.07-19.08	08.08	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
Sep. ε-Perseids (208 SPE)	05.09-21.09	09.09	166.70	03 12	40	64	3.0	5
Dayt. Sextantids (221 DSX)	09.09-09.10	27.09	184.30	10 08	00	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	10
δ-Aurigids (224 DAU)	10.10-18.10	11.10	198.00	05 36	44	64	3.0	2
ε-Geminids (023 EGE)	14.10-27.10	18.10	205.00	06 48	27	70	3.0	3
Orionids (008 ORI)	02.10-07.11	22.10	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
S. Taurids (002 STA)	20.09-20.11	05.11	223.00	03 28	15	27	2.3	7
N. 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	18.11	235.27	10 08	22	71	2.5	10
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)	05.12-20.12	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)	05.12-04.02	16.12	264.00	10 32	30	64	3.0	3
Ursids (015 URS)	17.12-26.12	23.12	270.70	14 28	76	33	2.8	10

**Зенитното часово число представлява броят метеори от изследвания поток, 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 0°. Привеждането на реално наблюдаваното часово число към зенитно часово число става чрез корекционни коефициенти.*

ЗАТЪМНЕНИЯ И ТРАНЗИТИ

През 2023 *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. ХИБРИДНО СЛЪНЧЕВО ЗАТЪМНЕНИЕ НА 20 АПРИЛ

Частичните фази на затъмнението ще се наблюдават от югоизточните части на Азия, Източните Индии, Австралия, Филипините и Нова Зеландия. Хибридната фаза на затъмнението ще бъде достъпна от Австралия, Тимор-Леще, Индонезия (Западна Папуа).

Момент на геоцентрично съединение по еклиптична дължина:

Април $20^{d}\ 06^{h}\ 55^{m}\ 34^{s}$

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

$\alpha_{☾} = 01^{h}\ 51^{m}\ 43.2^{s}$ $\qquad$ $\delta_{☾} = +11°\ 04'\ 16.7''$

$\alpha_{☉} = 01^{h}\ 51^{m}\ 01.7^{s}$ $\qquad$ $\delta_{☉} = +11°\ 24'\ 54.1''$

Характерни моменти на затъмнението:

Начало на частичното затъмнение (P1):	Април $20^{d}\ 04^{h}\ 34^{m}\ 23^{s}$
Начало на пълното затъмнение (P2):	$06^{h}\ 53^{m}\ 21^{s}$
Момент на най-голяма фаза (max):	$07^{h}\ 16^{m}\ 45^{s}$
Край на пълното затъмнение (P3):	$07^{h}\ 40^{m}\ 37^{s}$
Край на частичното затъмнение (P4):	$09^{h}\ 59^{m}\ 21^{s}$
Максимална фаза на затъмнението:	1.0132
Ъглов радиус на Луната:	0° 15′ 53.6″
Ъглов радиус на Слънцето:	0° 15′ 55.4″

Максималната фаза на затъмнението с ширина на ивицата 49 km ще се наблюдава най-добре от географски координати $\varphi = 09°\ 35.7'$ S и $\lambda = 125°\ 46.8'$ E, при $h_{☉} = 66.7°$ и $A_{☉} = 334.0°$, с продължителност $00^{h}\ 01^{m}\ 16^{s}$.

Затъмнението няма да се наблюдава от България.

II. ЛУННО ЗАТЪМНЕНИЕ ОТ ПОЛУСЯНКАТА НА ЗЕМЯТА НА 5 МАЙ

Затъмнението ще се наблюдава от Африка, Азия и Австралия.

Момент на геоцентрична опозиция по еклиптична дължина:

Май $05^{d}\ 20^{h}\ 34^{m}\ 02^{s}$

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

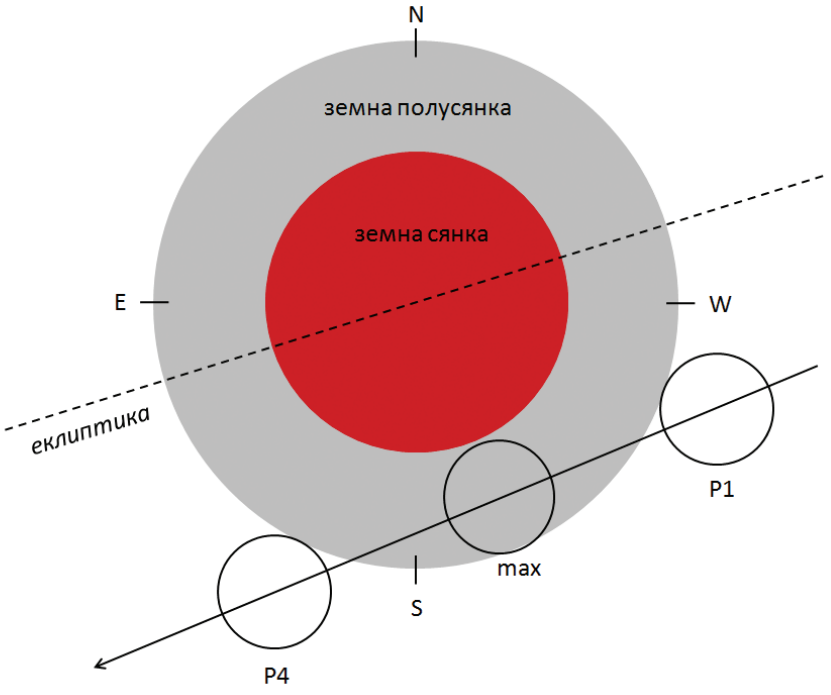
$\alpha_{☾} = 14^h\ 48^m\ 23.5^s$ $\qquad$ $\delta_{☾} = -17^\circ\ 14'\ 31.7''$

$\alpha_{☉} = 02^h\ 49^m\ 59.7^s$ $\qquad$ $\delta_{☉} = +16^\circ\ 19'\ 27.9''$

Характерни моменти на затъмнението:

Първи контакт с полусянката (P1):	Май $05^d\ 18^h\ 13^m\ 39^s$
Момент на най-голяма фаза (max):	$20^h\ 22^m\ 54^s$
Последен контакт с полусянката (P4):	$22^h\ 31^m\ 54^s$
Продължителност на затъмнението:	$04^h\ 18^m\ 15^s$
Максимална фаза на затъмнението от полусянката:	0.9655
Максимална фаза на затъмнението от сянката:	-0.0438
Ъглов радиус на полусянката:	$1^\circ\ 14'\ 27.6''$
Ъглов радиус на сянката:	$0^\circ\ 42'\ 44.6''$

Затъмнението ще се наблюдава от България след изгрева на Луната ($20^h\ 29^m$ за София).



Пътят на Луната през земната полусянка по време на лунното затъмнение на 5 май 2023 г. Характерните моменти са отбелязани съответно с P1, max и P4 (виж текста).

III. ПРЪСТЕНОВИДНО СЛЪНЧЕВО ЗАТЪМНЕНИЕ НА 14 ОКТОМВРИ

Частичните фази на затъмнението ще се наблюдават от Северна Америка, Централна Америка и Южна Америка. Пълната фаза на затъмнението ще бъде достъпна от западните части на САЩ, Централна Америка, Колумбия и Бразилия.

Момент на геоцентрично съединение по еклиптична дължина:

Октомври $14^d\ 20^h\ 36^m\ 37^s$

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

$\alpha_{☾} = 13^h\ 18^m\ 44.3^s$ $\qquad$ $\delta_{☾} = -07°\ 56'\ 18.9''$

$\alpha_{☉} = 13^h\ 18^m\ 05.4^s$ $\qquad$ $\delta_{☉} = -08°\ 14'\ 36.7''$

Характерни моменти на затъмнението:

Начало на частичното затъмнение (P1):	Октомври $14^d\ 18^h\ 03^m\ 47^s$
Начало на пълното затъмнение (P2):	$20^h\ 34^m\ 39^s$
Момент на най-голяма фаза (max):	$20^h\ 59^m\ 29^s$
Край на пълното затъмнение (P3):	$21^h\ 24^m\ 54^s$
Край на частичното затъмнение (P4):	$23^h\ 55^m\ 15^s$
Максимална фаза на затъмнението:	0.9520
Ъглов радиус на Луната:	$0°\ 15'\ 02.9''$
Ъглов радиус на Слънцето:	$0°\ 16'\ 02.0''$

Максималната фаза на затъмнението с ширина на ивицата 187.4 km ще се наблюдава най-добре от географски координати $\varphi = 11°\ 22.1'$ N и $\lambda = 83°\ 06.1'$ W, при $h_{☉} = 67.9°$ и $A_{☉} = 208.0°$, с продължителност $00^h\ 05^m\ 17.2^s$.

Затъмнението няма да се наблюдава от България.

IV. ЧАСТИЧНО ЛУННО ЗАТЪМНЕНИЕ НА 28 ОКТОМВРИ

Затъмнението ще се наблюдава от източните части на Америка, Европа, Африка, Азия и Австралия.

Момент на геоцентрична опозиция по еклиптична дължина:

Октомври $28^d\ 23^h\ 24^m\ 01^s$

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

$\alpha_{☾} = 02^h\ 09^m\ 47.6^s$ $\qquad$ $\delta_{☾} = +14°\ 05'\ 01.6''$

$\alpha_{☉} = 14^h\ 11^m\ 25.9^s$ $\qquad$ $\delta_{☉} = -13°\ 14'\ 10.5''$

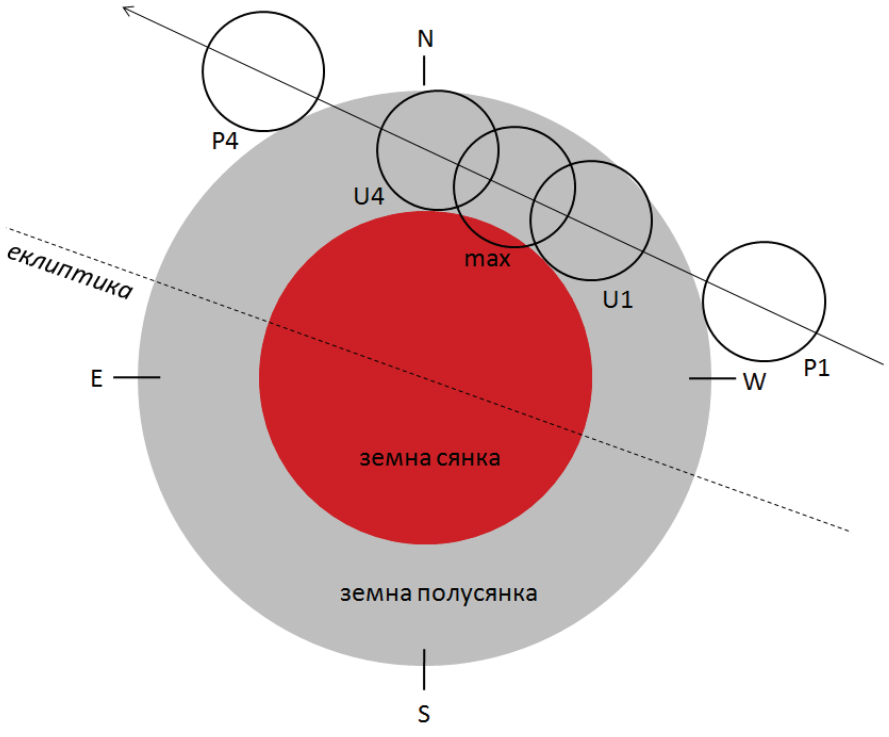
Характерни моменти на затъмнението:

Първи контакт с полусянката (P1):	Октомври $28^d\ 21^h\ 01^m\ 17^s$
Първи контакт със сянката (U1):	$22^h\ 34^m\ 41^s$
Момент на най-голяма фаза (max):	$23^h\ 14^m\ 06^s$
Последен контакт със сянката (U4):	$23^h\ 52^m\ 50^s$
Последен контакт с полусянката (P4):	Октомври $29^d\ 01^h\ 26^m\ 33^s$

Продължителност на затъмнението:

Продължителност от полусянката:	$04^h\ 25^m\ 16^s$
Продължителност от сянката:	$01^h\ 18^m\ 09^s$
Максимална фаза на затъмнението от полусянката:	1.1200
Максимална фаза на затъмнението от сянката:	0.1239
Ъглов радиус на полусянката:	$1°\ 16'\ 22.1''$
Ъглов радиус на сянката:	$0°\ 44'\ 10.3''$

Затъмнението ще се наблюдава от България.



Пътят на Луната през земната сянка и полусянка по време на лунното затъмнение на 28 октомври 2023 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 оказано, са дадени в официалното време на България.

Внимание – опасност за зрението!

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

ЧАСТ II

ОБЩИ ДАННИ

ОБЕКТИ В СЛЪНЧЕВАТА СИСТЕМА

Централен обект в системата ни 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 спомена 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 **207** спътника 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: Броят на астероидите се учвеличава непрекъснато.До този момент са известни **1 257 193** астрероиди. От тях **619 999** имат постоянни номера, а **23 610** – 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 **3 699** комети. От тях **443** са краткопериодични и са наблюдавани в перихелий повече от един път. Последната краткопериодична комета, получила постоянен номер, е откритата през 2003 г. **452P/Sheppard-Jewitt**.

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 приема резолюция, с която дефинира различните обекти в Слънчевата система. Пълният текст на резолюцията може да бъде намерен тук: ***https://www.iau.org/static/resolutions/Resolution_GA26-5-6.pdf***

ОБЩИ ДАННИ ЗА ЗЕМЯТА

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

Екваториалният радиус $a = 6\,378.137$ 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 km^2, 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} km^3.
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/cm^3.
Средната плътност на земната кора е 2.912 g/cm^3.

Първа космическа скорост – 7.909 km/s
Втора космическа скорост – 11.186 km/s
Линейната скорост на точка от земната повърхност е $465\cos\varphi$ в m/s.
Масата на атмосферата на Земята е 5.158×10^{18} kg.
Съставът на атмосферата е: N_2 (78.08 %), O_2 (20.95 %), Ar (0.93 %), CO_2 (0.04 %), H_2O (~1 %) и др.
Средното атмосферно налягане на повърхността е 1 013.25 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° 26′ 21.4119″.
Периодът на прецесия на земната ос е около 26 000 години.

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

ОБЩИ ДАННИ ЗА СЛЪНЦЕТО

Видимият диаметър на средно разстояние от Земята е 31′ 59.28″ (31′ 27.7″–32′ 31.9″).
Хоризонталният екваториален паралакс на средно разстояние е 8.794″.
Фотосферният радиус на Слънцето е 696 000 km (~109 пъти по-голям от радиуса на Земята).
Сплеснатостта на Слънцето е 9×10^{-6}.
Повърхността е 6.088×10^{12} km^2 (~11 990 пъти по-голяма от тази на Земята).
Обемът е 1.412×10^{18} km^3 (~1 300 000 пъти по-голям от обема на Земята).
Масата е 1.989×10^{30} kg (~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 (~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 °/d).
Наклонът на слънчевия екватор към еклиптиката е 7°15′.
Ефективната температура на видимата повърхност (фотосферата) на Слънцето е 5 771.8 K.
Теоретичната температура в центъра на Слънцето е ~1.57×10^7 K.
Кинетичната температура в Слънчевата корона е ~5×10^6 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 3.846×10^{26} W.
Средният интензитет на излъчването му е 2.009×10^7 W/m^2 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 km/s.
Средният темп на загуба на маса е 3.15×10^{16} kg/yr (2×10^{-14} $m_\odot$/yr).
Средният интензитет на магнитното поле е 1 G (~4 000 G в петната).
Средната продължителност на един цикъл на слънчевите петна е 11.1 години.
Продължителността на звездната година (J2000.0) е $365^d\,6^h\,9^m\,9.76^s$.
Средната продължителност на тропичната година (J2000.0) е $365^d\,5^h\,48^m\,45.19^s$.
Продължителността на аномалистичната година (J2000.0) е $365^d\,6^h\,13^m\,52.53^s$.
Продължителността на драконичната година (J2000.0) е $346^d\,14^h\,52^m\,54^s$.
Разстоянието от Слънцето до центъра на Галактиката е около 30 000 ly.
Скоростта на движение на Слънцето около центъра на Галактиката е ~250 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° 14′.
Възрастта на Слънцето се оценява на ~4.57 млрд. г. (~23 галактични години).

[(a)] C 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 km, или 0.273 от радиуса на Земята.
Сплеснатостта е 0.0012.
Повърхността е 3.793×10^{7} km^2, или 0.074 от повърхността на Земята.
Обемът е 2.1958×10^{10} km^3, или 0.020 от обема на Земята.
Масата е 7.3477×10^{22} 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 $1/6\ g_{\oplus}$.
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
Съставът на атмосферата е: ^{4}He, ^{20}Ne, H_2, ^{40}Ar, ^{22}Ne, ^{36}Ar, CH_4, NH_3, N_2, CO, CO_2, Rn, Po и др.
Геометричното албедо 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 km (средно),
– в апогей 405 410 km (средно),
– средно 384 399 km, или 60.27 земни радиуса.

Минималното възможно разстояние Земя–Луна е 356 400 km.
Максималното възможно разстояние Земя–Луна е 406 700 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° 59′ до 5° 19′, или средно 5° 9′.
Наклонът на лунния екватор към еклиптиката е 1° 32.5′.
Наклонът на лунния екватор към орбиталната равнина е 6° 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 $27^{d}\ 07^{h}\ 43^{m}\ 11.5^{s}$,
– тропичен месец 27.321582^{d}, или $27^{d}\ 07^{h}\ 43^{m}\ 04.7^{s}$,
– аномалистичен месец 27.554551^{d}, или $27^{d}\ 13^{h}\ 18^{m}\ 33.1^{s}$,
– драконичен месец 27.212220^{d}, или $27^{d}\ 05^{h}\ 05^{m}\ 35.8^{s}$,
– синодичен (лунен) месец 29.530589^{d}, или $29^{d}\ 12^{h}\ 44^{m}\ 02.8^{s}$.

Продължителността на лунната година е 354.37^{d}, или 12 синодични месеца.
Периодът на повторяемост на затъмненията (сарос) е $6\ 585.32^{d}$, или около 18 г. и 11 дни.

ФИЗИЧЕСКИ ДАННИ ЗА ПЛАНЕТИТЕ ОТ СЛЪНЧЕВАТА СИСТЕМА

Тип	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	cm/s^2	km/s	mag	d h m	° ′
Земни	Меркурий	4 879.4	0.38	0.06	3.3022×10^{23}	0.06	1/6 000 000	5.43	370	4.25	0.2	58 15 30	00 02
	Венера	12 103.6	0.95	0.87	4.8685×10^{24}	0.82	1/400 000	5.2	887	10.46	–4.5	–24 30 27	177 18
	Земя	12 756.2	1	1	5.9736×10^{24}	1	1/330 000	5.52	978	11.19	–3.8	0 23 56	23 26
	Марс	6 792.4	0.53	0.15	6.4185×10^{23}	0.11	1/3 000 000	3.93	371	5.03	–2	0 24 37	25 11
Гиганти	Юпитер	142 984.1	11.209	1 321.3	1.8986×10^{27}	317.8	1/1 000	1.33	2 479	59.5	–2.9	0 09 55	03 08
	Сатурн	120 536.0	9.449	763.59	5.6846×10^{26}	95.15	1/3 500	0.69	1 044	35.5	–0.3	0 10 34	26 44
	Уран	51 118.0	4.007	63.09	8.6810×10^{25}	14.54	1/23 000	1.27	869	8.69	5.7	–0 17 14	97 46
	Нептун	49 528.0	3.883	57.74	1.0243×10^{26}	17.15	1/19 000	1.64	1 115	23.5	7.8	0 16 07	28 19
Джуджета	Церера	974.6	0.076	1/2 200	9.4300×10^{20}	1/6600	4.7×10^{-10}	2.077	27	0.51	6.6	0 09 04	~03 00
	Плутон	2 366.6	0.187	1/154	1.3030×10^{22}	1/460	6.5×10^{-9}	1.860	62	1.21	13.6	6 09 18	122 32
	Хаумея	1 436.0	0.11	1/590	4.0060×10^{21}	1/1500	2.0×10^{-9}	2.6–3.3	44	0.84	17.3	0 03 55	–
	Макемаке	1 500.0	0.12	1/510	3.0000×10^{21}	1/2000	1.5×10^{-9}	~2.0	40	~0.75	16.7	0 07 46	–
	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*	–

** Ротационният период на Ерида е с неопределеност от 0.5 часа.*

Данните за Меркурий и Венера са при максимална елонгация, за Земята – видима от Слънцето, а за останалите планети – в средна опозиция.

ОРБИТАЛНИ ДАННИ ЗА ПЛАНЕТИТЕ ОТ СЛЪНЧЕВАТА СИСТЕМА

Тип	Име	Голяма полуос на орбитата		Ексцентрицитет на орбитата	Наклон на орбитата към еклиптиката	Орбитален период	Средна орбитална скорост	Синодичен период	Ъглов диаметър	Разстояние от Земята		Средна температура на повърхността	Брой спътници
		10^6 km	AU	числен	° ′	години	km/s	дни	′	min×10^6 km	max×10^6 km	K	n
Земни	Меркурий	57.91	0.39	0.21	07 00	0.24	47.87	115.88	4.5–13.0	82	217	340	0
	Венера	108.94	0.73	0.01	03 24	0.62	35.02	583.92	9.7–66.0	40	259	735	0
	Земя	149.6	1	0.02	00 00	1	29.78	–	–	–	–	287	1
	Марс	227.94	1.52	0.09	01 51	1.88	24.08	779.96	3.5–25.1	56	400	210	2
Гиганти	Юпитер	778.55	5.2	0.05	01 18	11.86	13.07	398.88	29.8–50.1	591	965	165	80
	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	83
	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	27
	Нептун	4 503.44	30.1	0.01	01 46	164.79	5.43	367.49	2.2–2.4	4 309	4 682	72	14
Джуджета	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 bar = 1 atm = 101 325 Pa.*

ЯРКИ СПЪТНИЦИ НА ПЛАНЕТИТЕ (до 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	Хол, 17.08.1877
	Деймос	12.5	23 520	1.262	15×12×11	Хол, 11.08.1877
ЮПИТЕР	Метис	17.5	127 000	0.295	43	Синът, март 1979
	Адрастея	18.7	128 900	0.298	16	Джевит и др., 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	Фоунтайн 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	Оптична дебелина, τ	Прахова съставяща	Маса	Бележки
	$\times 10^3$ km	km	km		в % от τ	kg	
Хало	92–122.5	30 500	12 500	$\sim 1\times 10^{-6}$	100	–	–
Основен пръстен	122.5–129	6 500	30–300	5.9×10^{-6}	25	10^7–10^9 прах, 10^{11}–10^{16} големи частици	свързан с Адрастея
Ефирен пръстен–Амалтея	129–182	53 000	2 000	$\sim 1\times 10^{-7}$	100	10^7–10^9	свързан с Амалтея
Ефирен пръстен–Тива	129–226	97 000	8 400	$\sim 3\times 10^{-8}$	100	10^7–10^9	свързан с Тива

САТУРН

Име	Разстояние от центъра	Ширина	Дебелина	Оптична дебелина, τ	Прахова съста-вяща	Маса	Бележки
	$\times 10^3$ km	km	km		в % от τ	kg	
С пръстен	74.7–92.0	17 500	5	0.05–0.12	–	1.1×10^{18}	съставен от тъмен материал
В пръстен	92.0–117.6	25 500	5–15	0.4–2.5	–	2.8×10^{19}	най-ярък, най-голям и най-масивен
Процеп на Касини	117.6–122.2	4 700	–	–	–	–	открит от Джовани Касини, 1675
А пръстен	122.2–136.8	14 600	10/30/12	0.4–1.0	–	6.2×10^{18}	ярък пръстен
Процеп на Рош	136.8–139.4	2 600	–	–	–	–	близо до границата на Рош за Сатурн
F пръстен	140.2	30–500	–	–	–	–	силно пертурбиран от Прометей
Янус/ Епиметей	149.0–154.0	5 000	–	–	100	–	прахов пръстен
Пръстено-ва дъга–Метон	194.2	–	–	–	100	–	слаб, ъглова дължина ~10°
Пръстено-ва дъга–Енти	197.7	–	–	–	100	–	слаб, ъглова дължина ~20°
Палийни	211.0–213.5	2 500	–	–	100	–	слаб прахов пръстен
Е пръстен	80.0–480.0	300 000	–	–	–	–	лед, силикати, NH3 и CO2
Феба	4 000–13 000	7 000 000	–	–	90	–	наклон спрямо останалите пръстени 27°

УРАН

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

НЕПТУН

Име	Разстояние от центъра	Ширина	Дебелина	Оптична дебелина, τ	Прахова съставяща	Маса	Бележки
	$\times 10^3$ km	km	km		в % от τ	kg	
Льоверие	53.2±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 Льоверие 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 $\boldsymbol{\tau}$ *представлява отношението на пълната площ на частиците в пръстена към площта на пръстена.*

ДАННИ ЗА ГОЛЕМИТЕ АСТЕРОИДИ

№ 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 АСТЕРОИДИ ОТ ЮПИТЕРОВАТА ГРУПА – ТРОЯНЦИ

Астероиди на изток от Юпитер – L_4			Астероиди на запад от Юпитер – L_5		
Номер и име на астероида	Звездна величина	Голяма полуос на орбитата	Номер и име на астероида	Звездна величина	Голяма полуос на орбитата
	mag	AU		mag	AU
(588) Ахил	8.67	5.179	(617) Патрокъл	8.19	5.233
(624) Хектор	7.49	5.187	(884) Приам	8.81	5.156
(659) Нестор	8.99	5.235	(1172) Еней	8.33	5.170
(911) Агамемнон	7.89	5.219	(1173) Анхиз	8.89	5.329
(1143) Одисей	7.93	5.251	(1208) Троил	8.99	5.212
(1404) Аякс	9.20	5.282	(1867) Деифоб	8.61	5.155
(1437) Диомед	8.30	5.116	(1870) Главк	11.50	5.248
(1583) Антилох	8.60	5.101	(1871) Астианакс	11.00	5.326
(1647) Менелай	10.30	5.243	(1872) Хелен	11.20	5.213
(1749) Телемон	9.20	5.213	(1873) Агенор	10.50	5.261
(1868) Терсит	9.30	5.278	(2207) Антенор	8.89	5.131
(1869) Филоктет	11.00	5.311	(2223) Сарпедон	9.41	5.158
(2146) Стентор	10.20	5.207	(2241) Алкатой	8.64	5.234
(2148) Епей	11.10	5.193	(2357) 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) Идоменей	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 17 ноември 2022 г. в L_4 са открити **7 964**, а в L_5 – **4 226** 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 (**9**), Уран (**1**) и Нептун (**31**). Троянците на нашата планета са астероидите **2010 TK7** и **2020 XL5**. Те се намират в точката L_4 на земната орбита.*

ДАННИ ЗА АСТЕРОИДИТЕ С БЪЛГАРСКИ ИМЕНА

№	№ и име на астероида	Година на откриване и откривател(и)		Място на откритието	A	P	H
					AU	години	mag
1	(785) Цветана	1914	А. Масингер	Германия	2.570	4.12	09.50
2	(2575) България	1970	Т. Смирнова	Украйна	2.240	3.35	12.88
3	(2371) Димитров	1975	Т. Смирнова	Украйна	2.441	3.81	12.62
4	(2206) Габрово	1976	Н. Черних	Украйна	3.015	5.24	11.52
5	(2530) Шипка	1978	Н. Черних	Украйна	3.019	5.24	12.28
6	(4364) Шкодров	1978	Е. Хелин, Ш. Дж. Бас	САЩ	2.328	3.55	13.88
7	(4365) Иванова	1978	Е. Хелин, Ш. Дж. Бас	САЩ	2.850	4.81	12.79
8	(3546) Атанасов	1983	Е. Хелин, Вл. Шкодров, В. Иванова, А. Георгиева	България	2.693	4.42	12.48
9	(4891) Блага	1984	Вл. Шкодров, В. Иванова	България	3.165	5.63	12.47
10	(9732) Юхновски	1984	Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.242	3.36	14.05
11	(14342) Иглика	1984	Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.735	4.52	12.72
12	(8260) Момчева	1984	НАО „Рожен“	България	2.156	3.17	14.01
13	(4400) Багряна	1985	В. Иванова, Вл. Шкодров	България	2.368	3.64	13.94
14	(3860) Пловдив	1986	Е. Елст, В. Иванова	България	2.808	4.70	11.78
15	(3903) Климент Охридски	1987	Е. Елст, Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.933	5.02	12.20
16	(6267) Рожен	1987	Е. Елст, Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.162	3.18	14.56
17	(4102) Гергана	1988	В. Иванова	България	3.019	5.24	12.37
18	(11852) Шумен	1988	Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.386	3.69	13.11
19	(11856) Никола Бонев	1988	В. Иванова, Вл. Шкодров	България	2.383	3.68	15.50
20	(12246) Плиска	1988	В. Иванова, Вл. Шкодров	България	2.317	3.53	14.07
21	(13930) Ташко	1988	В. Иванова	България	2.225	3.32	14.65

ДАННИ ЗА АСТЕРОИДИТЕ С БЪЛГАРСКИ ИМЕНА
(продължение)

№	№ и име на астероида	Година на откриване и откривател(и)		Място на откритието	A	P	H
					AU	години	mag
22	(52292) Камджалов	1990	Л. Шмадер, Ф. Бьорнген	Германия	3.068	5.37	15.04
23	(12386) Николова	1994	Spacewatch, Kitt Peak	САЩ	2.839	4.78	14.14
24	(20363) Комитов	1998	LONEOS	САЩ	2.645	4.30	14.40
25	(20366) Бонев	1998	LONEOS	САЩ	2.745	4.55	13.57
26	(42772) Кокотанекова	1998	LONEOS	САЩ	3.103	5.47	14.09
27	(30053) Иван Пасков	2000	LINEAR	САЩ	2.311	3.51	16.59
28	(31896) Гайдаров	2000	LINEAR	САЩ	2.467	3.88	15.32
29	(30593) Данговски	2001	LINEAR	САЩ	2.773	4.62	14.74
30	(30524) Мандушев	2001	LONEOS	САЩ	2.243	3.36	15.77
31	(368719) Аспарух	2005	Ф. Фратев	България	2.591	4.17	17.75
32	(239203) Симеон	2006	Ф. Фратев	България	2.557	4.09	16.91
33	(204831) Левски	2007	Звездно общество А79	България	2.789	4.66	16.18
34	(236785) Хилендарски	2007	Ф. Фратев	България	2.381	3.67	17.13
35	(343743) Кюркчиева	2008 2011	Spacewatch, Kitt Peak С. Ибрямов	САЩ България	2.691	4.41	16.64
36	(225232) Кирчева	2009	Ф. Фратев	България	2.564	4.11	17.11
37	(225238) Христо Ботев	2009	Ф. Фратев	България	2.394	3.70	17.51
38	(264033) Борис-Михаил	2009	Ф. Фратев	България	2.728	4.51	16.63
39	(269548) Фратю	2009	Ф. Фратев	България	2.535	4.04	17.30
40	(432361) Раковски	2009	Ф. Фратев	България	2.545	4.06	17.97
41	(445308) Волов	2010	Ф. Фратев	България	2.347	3.60	17.65
42	(510466) Варна	2011	Pan-STARRS 1, В. Радева, А. Фукита	САЩ България	1.971	2.77	17.74

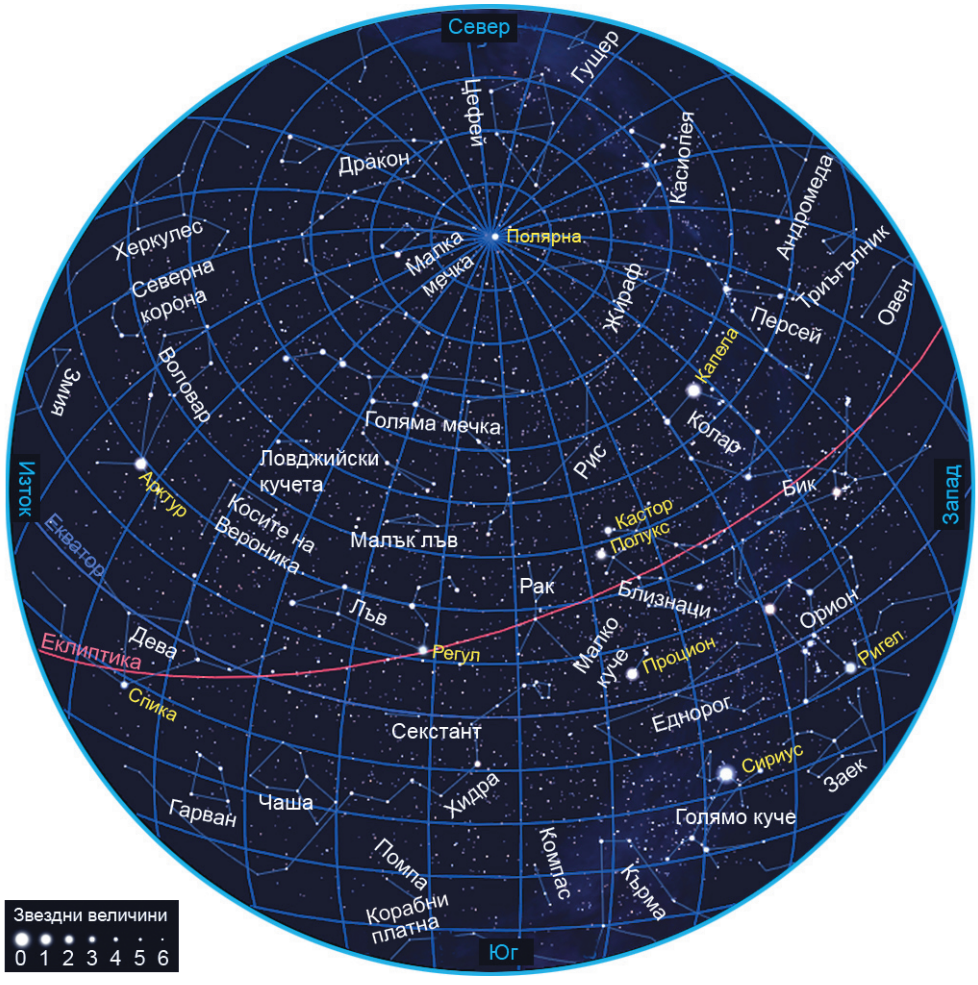
СПИСЪК НА СЪЗВЕЗДИЯТА

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

СПИСЪК НА СЪЗВЕЗДИЯТА (продължение)

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

ЗИМНОТО ЗВЕЗДНО НЕБЕ

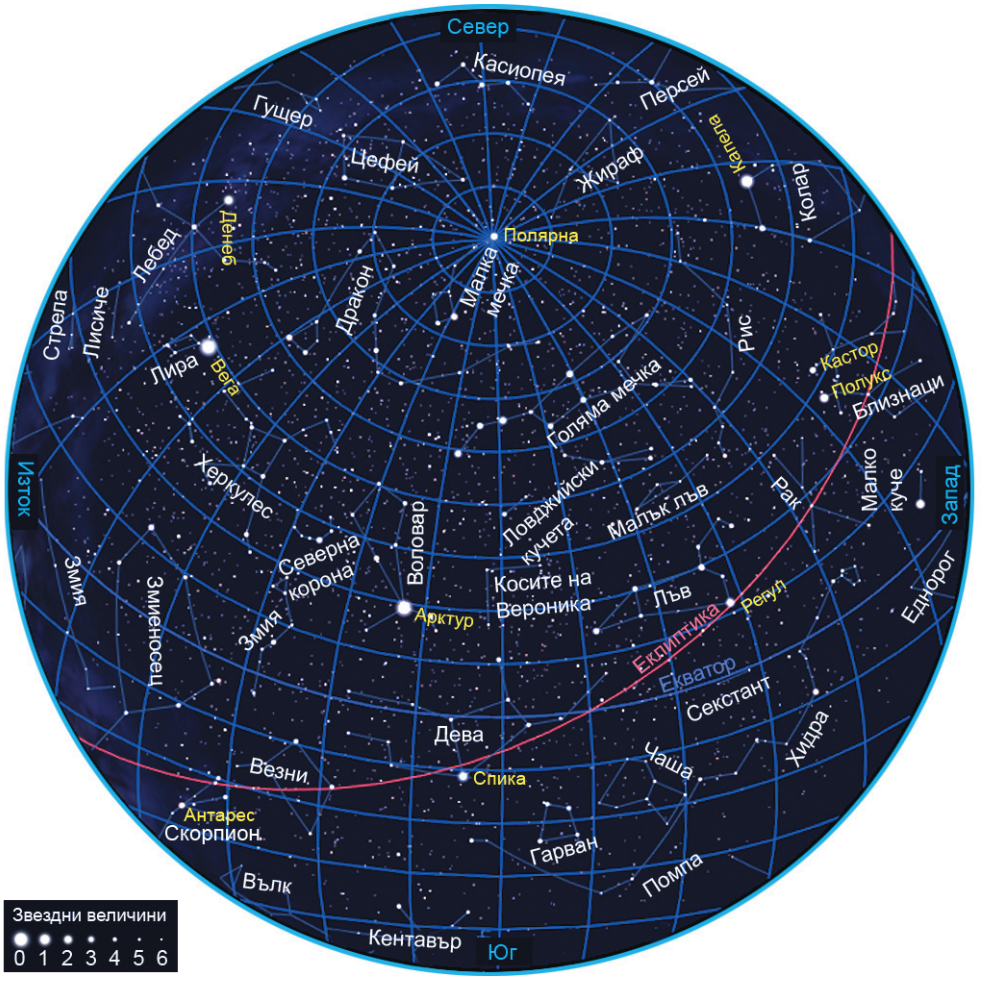


Зимното звездно небе в началото на февруари в полунощ

В началото на първите февруарски нощи на югозапад залязват съзвездията Скулптор и Кит, на запад е Пегас, на северозапад са Лебед и Лира. Съзвездията Колар, Бик, Персей, Андромеда, Триъгълник, Овен, Жираф, Касиопея и Цефей са високо в небето. Над южния хоризонт са Еридан, Пещ, Орион, Заек, Гълъб и Длето. На югоизток са Голямо куче, Еднорог и част от Кърма. На изток 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 повисоко. На североизток-изток се издигат Лира, Лебед, Орел, Делфин и Стрела.

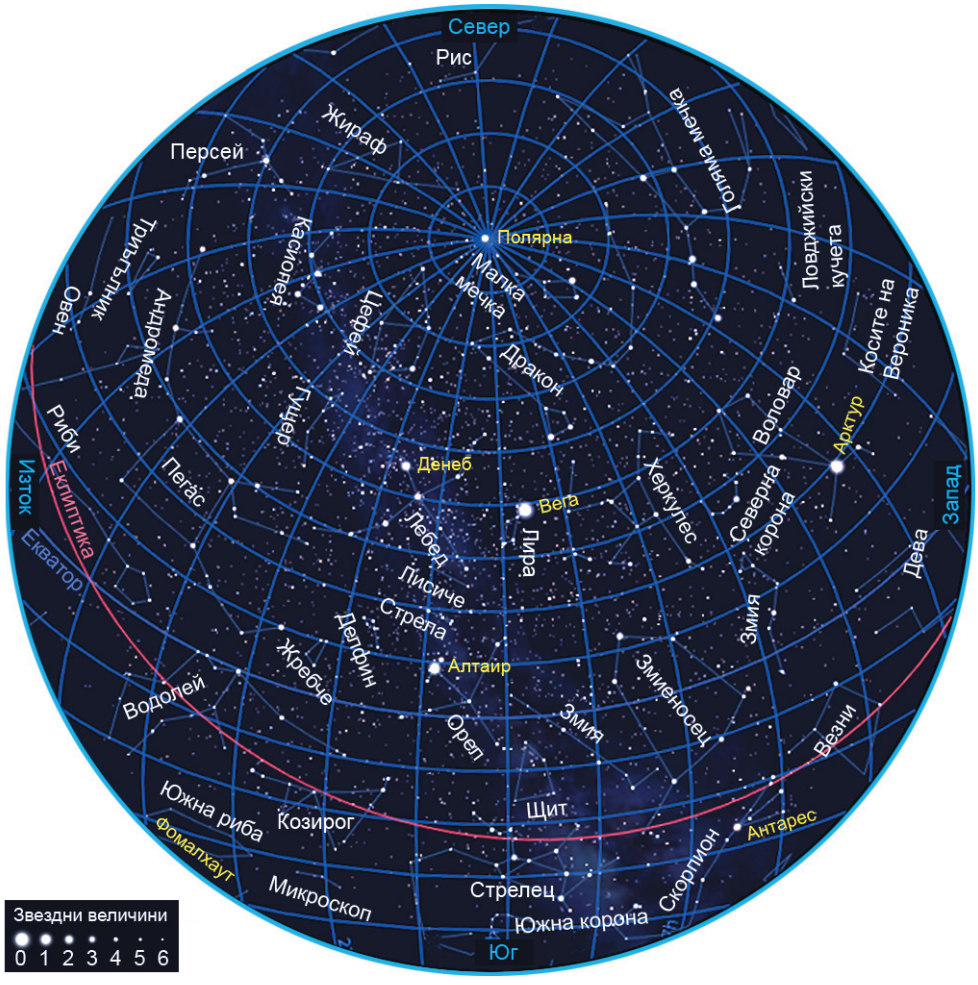
ПРОЛЕТНОТО ЗВЕЗДНО НЕБЕ



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 са Везни, Змия, Змиеносец, Воловар, Северна корона и Херкулес. На североизток изгряват Лира и Лебед. В края на нощта на запад и югозапад залязват Лъв и Дева. По-високо над тях са Воловар, Северна корона, Ловджийски кучета и Косите на Вероника. Над южния хоризонт са Везни, Скорпион, Стрелец, Змиеносец и Змия. Най-високо са Херкулес, Лира, Лебед, Дракон и Цефей. На югоизток и изток са Орел, Стрела, Лисиче, Козирог, Водолей, Пегас и Жребче. На североизток изгряват Персей и Андромеда, а Касиопея е над тях.

ЛЯТНОТО ЗВЕЗДНО НЕБЕ

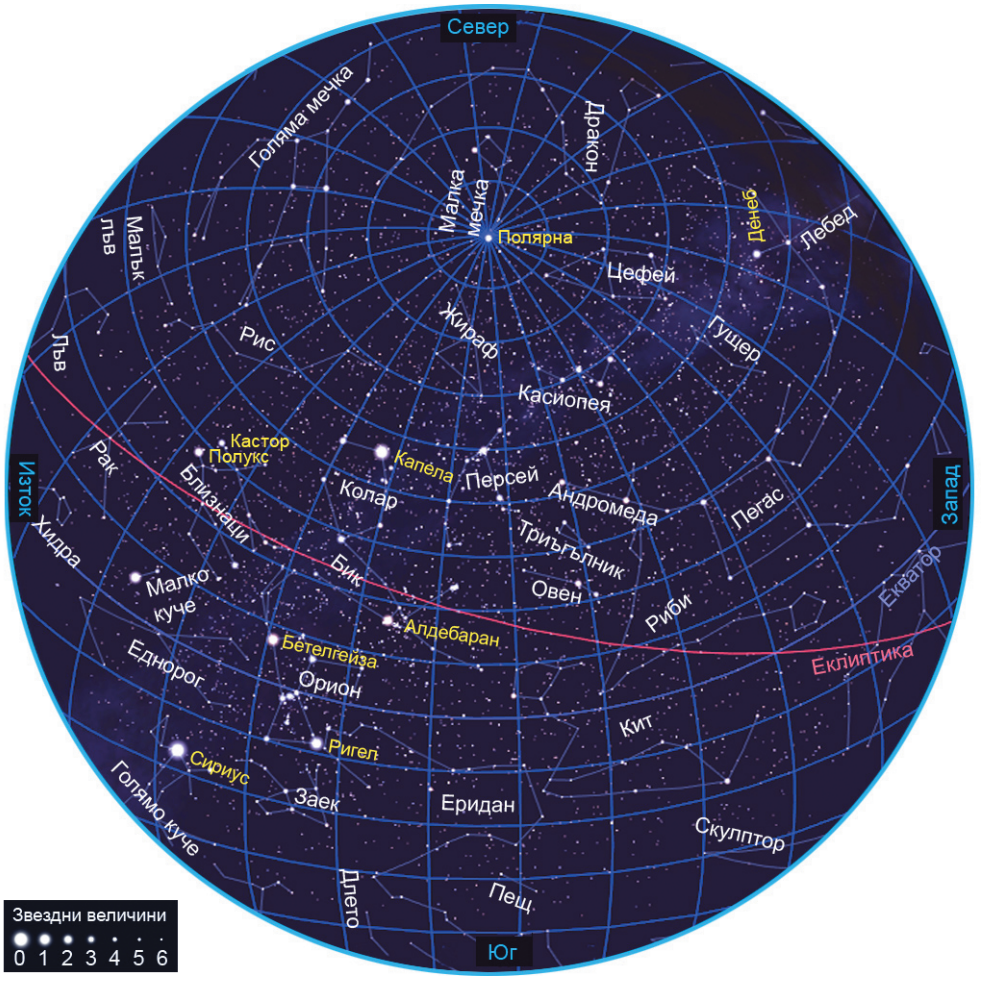


Лятното звездно небе в началото на август в полунощ

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

ЕСЕННОТО ЗВЕЗДНО НЕБЕ



Есенното звездно небе в началото на ноември в полунощ

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

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

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

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

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

№	Означение	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	Теят 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)

№	Означение	Име	Звездна величина	Спектрален клас	Ректасцензия	Деклинация
			mag		h m s	° ′ ″
69	ε Boo	Изар	2.39	A0	14 44 09	27 04 27
70	β UMi	Кохаб	2.08	K4 III	14 50 42	74 09 20
71	α Lib	Зубенелгенуби	2.75	Am	14 50 52	–16 02 30
72	β Lib	Зубенесхамали	2.61	B8 V	15 17 00	–09 22 58
73	α CrB	Алфека (Хема)	2.21–2.32	A0 V	15 34 41	26 42 53
74	α Ser	Унукалхай	2.65	K2 IIIb	15 44 16	06 25 32
75	β Sco	Графиас	2.64	B2 V	16 05 26	–19 48 10
76	δ Oph	Йед Приор	2.74	M1 III	16 14 21	–03 41 40
77	η Dra	Алдхибайн	2.74	G8 IIIb	16 23 59	61 30 51
78	β Her	Корнефорос	2.77	G7 IIIa	16 30 13	21 29 23
79	ζ Oph	Хан	2.56–2.58	O9 V	16 37 10	–10 34 02
80	ζ Her	–	2.81	G0 IV	16 41 17	31 36 10
81	η Oph	Сабик	2.43	A2 IV-V	17 10 23	–15 43 30
82	β Dra	Растабан	2.79	G2 Iab	17 30 26	52 18 05
83	α Oph	Расалхага	2.08	A5 III	17 34 56	12 33 36
84	β Oph	Цебалрай	2.77	K2 III	17 43 28	04 34 03
85	γ Dra	Елтанин	2.23	K5 III	17 56 36	51 29 20
86	α Lyr	Вега	–0.03	A0 V	18 36 56	38 47 01
87	ζ Aql	Денеб ал Окаб	2.99	A0 Vn	19 05 25	13 51 49
88	δ Cyg	–	2.87	B9.5 IV	19 44 58	45 07 51
89	γ Aql	Таразед	2.72	K3 II	19 46 16	10 36 48
90	α Aql	Алтаир	0.77	A7 V	19 50 47	08 52 06
91	γ Cyg	Садър	2.20	F8 Iab	20 22 14	40 15 24
92	α Cyg	Денеб	1.21–1.29	A2 Iae	20 41 26	45 16 49
93	ε Cyg	Дженах	2.46	K0 III	20 46 13	33 58 13
94	α Cep	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 *Cep*, 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 A 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
				mag			
	h m s	° ′ ″	дни	max	min		
γ Cas	00 56 43	+60 43 00	–	1.60	3.00	–	неправилна
ο Cet	02 19 21	–02 58 40	331.960	2.00	0.10	44839.0000	дългопериодична
α UMi	02 31 49	+89 15 51	3.970	1.86	2.13	31495.8130	цефеида
β Per	03 08 10	+40 57 21	2.867	2.12	3.39	45641.5135	затъмнителна
T Tau	04 21 59	+19 32 06	–	9.30	13.50	–	неправилна
ε Aur	05 01 58	+43 49 24	9892.000	2.92	3.83	35629.0000	затъмнителна
FU Ori	05 45 22	+09 04 11	–	9.60	16.50	–	фуор
α Ori	05 55 10	+07 24 25	2335.000	0.00	1.30	–	полуправилна
RT Aur	06 28 34	+30 29 35	3.728	5.00	5.28	42361.1550	цефеида
ζ Gem	07 04 07	+20 34 13	10.151	3.62	4.18	43805.9270	цефеида
RS Cnc	09 10 39	+30 57 47	120.000	6.20	7.70	–	полуправилна
R Leo	09 47 33	+11 25 43	309.950	4.40	11.30	44164.0000	дългопериодична
δ Lib	15 00 58	–08 31 08	2.327	4.91	5.90	42960.6994	затъмнителна
U CrB	15 18 11	+31 38 50	3.452	7.66	8.79	16747.9718	затъмнителна
R CrB	15 48 34	+28 09 24	–	5.71	14.80	–	неправилна
γ Her	16 28 28	+43 52 54	89.200	4.30	6.30	–	полуправилна
δ Sct	18 42 16	–09 03 09	0.194	4.60	4.79	43379.0500	късопериодична
β Lyr	18 50 05	+33 21 46	12.914	3.25	4.36	8247.9500	затъмнителна
R Lyr	18 55 20	+43 52 50	46.000	3.88	5.00	–	полуправилна
RR Lyr	19 25 30	+42 47 04	0.567	7.06	8.12	42923.4193	периодична
κ Cyg	19 50 34	+32 56 46	408.050	3.30	14.20	42140.0000	дългопериодична
η Aql	19 52 28	+01 00 20	7.177	3.48	4.39	36084.6560	цефеида
T Cep	21 09 32	+68 29 25	388.140	5.20	11.30	44177.0000	дългопериодична
W Cyg	21 36 02	+45 22 29	131.100	6.80	8.90	–	полуправилна
δ Cep	22 29 10	+58 24 55	5.366341	3.48	4.37	36075.4450	цефеида
R Peg	23 06 39	+10 32 36	378.100	6.90	13.80	42444.0000	дългопериодична
λ And	23 37 34	+46 27 29	54.200	3.69	3.97	43886.0000	еруптивна
ρ Cas	23 54 23	+57 29 58	320.000	4.10	6.20	–	полуправилна

ДАННИ ЗА НЯКОИ ИЗВЪНСЛЪНЧЕВИ ПЛАНЕТИ

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

За така подбраните 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°), 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/***

ДАННИ ЗА НЯКОИ ИЗВЪНСЛЪНЧЕВИ ПЛАНЕТИ

Име	$\alpha_{2000.0}$	$\delta_{2000.0}$	Период, P_{orb}	Начален момент, HJD_0	Звездна величина, V	Дълбочина на транзита, D	Продължителност 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 величина, V	Дълбочина на транзита, D	Продължителност 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	2453988.8	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	2453984.4	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 №	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		
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 №	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		
M93	07 44 29.2	–23 51 11.0	РЗК	22	6.0	зима	NGC 2447
M94	12 50 53.1	+41 07 12.6	СГ	11.2×9.1	8.2	пролет	NGC 4736
M95	10 43 57.7	+11 42 13.0	ПСГ	3.1×2.9	9.7	пролет	NGC 3351
M96	10 46 45.7	+11 49 11.8	СГ	7.6×5.2	9.2	пролет	NGC 3368
M97	11 14 47.7	+55 01 05.5	ПМ	3.4×3.3	9.9	пролет	NGC 3587, Сова
M98	12 13 48.3	+14 54 01.7	СГ	9.8×2.8	10.1	пролет	NGC 4192
M99	12 18 49.6	+14 24 59.4	СГ	5.4×4.7	9.9	пролет	NGC 4254
M100	12 22 54.9	+15 49 20.6	СГ	7.4×6.3	9.3	пролет	NGC 4321
M101	14 03 12.5	+54 20 53.1	СГ	28.8×27	7.9	пролет	NGC 5457, Въртележка
M102	15 06 29.6	+55 45 47.9	ЛГ	5.2×2.3	9.9	лято	NGC 5866, Вретено
M103	01 33 21.8	+60 39 29.0	РЗК	6	7.4	есен	NGC 581
M104	12 39 59.4	–11 37 22.9	СГ	8.7×3.5	8.0	пролет	NGC 4594, Сомбреро
M105	10 47 49.6	+12 34 53.8	ЕГ	5.4×4.8	9.3	пролет	NGC 3379
M106	12 18 57.6	+47 18 13.4	СГ	18.6×7.2	8.4	пролет	NGC 4258
M107	16 32 31.9	–13 03 13.6	СЗК	13	7.9	лято	NGC 6171
M108	11 11 31.0	+55 40 26.8	СГ	8.7×2.2	10	пролет	NGC 3556
M109	11 57 36.0	+53 22 28.3	ПСГ	7.6×4.7	9.8	пролет	NGC 3992
M110	00 40 22.1	+41 41 07.1	ЕГ	21.9×11	8.5	есен	NGC 205

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

АНОТАЦИЯ НА КАТАЛОГА НА МЕСИЕ

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

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

Няколко дни по-късно, на 28.08.1758 г., Месие наблюдава кометоподобен мъгляв обект по направление на съзвездието 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 струпване, **1** двойна звезда и **1** астеризъм. Обектите са разположени между северния небесен полюс и небесна ширина (деклинация) до –37°.5. Те не са подредени по екваториални координати (ректасцензия и деклинация), нито по тип или по местоположение в небето.

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

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

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

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

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

Пример: На 16 май за София Слънцето изгрява в $6^h\,04^m$. За същата дата изгревът в Шумен ще настъпи в $5^h\,50^m$, в Пазарджик – в $6^h\,00^m$, в Пловдив – в $5^h\,58^m$, а в Белоградчик – в $6^h\,09^m$.

ЧАСТ III

СТАТИИ, ОБЯСНЕНИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ

НАЦИОНАЛНАТА АСТРОНОМИЧЕСКА ОБСЕРВАТОРИЯ РОЖЕН ЩЕ ИМА НОВ 1.5-МЕТРОВ РОБОТИЗИРАН ТЕЛЕСКОП

Евгени Семков

Институтът по астрономия с Национална астрономическа обсерватория сключи договор за изработка, доставка и монтаж на нов телескоп в НАО Рожен. Новият телескоп има главно огледало с диаметър 1.5 m, оптична система Ричи-Кретиен и е произведен от австрийската фирма ASA Astrosysteme GmbH. Телескопът ще бъде изцяло роботизиран и дистанционно управляем и ще изпълнява зададената програма за астрономически наблюдения, без човешка намеса и съблюдавайки атмосферните условия. Новият телескоп е с алтазимутална монтировка, която е много компактна, сравнително лека и позволява монтиране в наблюдателна кула с диаметър 6 m и височина 9 m. Към него е предвидена автоматизирана метеорологична станция, която ще следи за силата и посоката на вятъра, за относителната влажност на въздуха и за евентуално заоблачаване.

За място за монтаж на кулата и телескопа беше избрана площадка в близост до кулите на 50/70 cm Шмит и 60 cm Касегрен телескопи. Първите тестови наблюдения с новия телескоп бяха проведени в завода на ASA Astrosysteme GmbH в Австрия на 10 май 2022 г. Извършените тестове потвърдиха заложените в договора параметри за качество на оптичната и механичната система на телескопа, системата за насочване и софтуера за провеждане на наблюдения. През последните месеци в НАО Рожен се извършиха дейности по подготовка на площадката, прокарване на електрозахранване и оптична интернет връзка. Беше изграден бетонен фундамент на който да се монтират кулата и телескопа. През октомври 2022 г. започна монтажа на наблюдателната кула от специалисти от италианската фирма Gambato S.a.s., която е подизпълнител на ASA Astrosysteme GmbH и отговаря за тази дейност. Монтажът на кулата е вече завършен и на 25 ноември беше монтиран 6 m купол (виж снимката на корицата).

Проектът за новия телескоп е финансиран изцяло по Националната пътна карта за научна инфраструктура 2020-2027 г., координирана от Министерството на образованието и науката. Основна задача на новия телескоп ще бъдат наблюденията на бързо променливи обекти, участие в международни кампании за изследване на източниците на гама-избухвания, наблюдения на Нови и Свръхнови звезди, бързо променливи звездни обекти, квазари и ядра на активни галактики. Също така ще бъдат продължени традиционните за българската астрономия изследвания на астрономически обекти като: катаклизмични и симбиотични звезди, компактни обекти, звезди в процес на формиране, звезди с акреция от околозвездни дискове, звезден вятър и колимирани изхвърляния на материя.

АСТРОФОТОГРАФИЯТА – КРАТЪК ОБЗОР

Пенчо Маркишки

Макар че астрономията се счита за една от най-древните науки, след навлизането на фотографията в нея като наблюдателен метод през втората половина на XIX в. настъпва голям подем в познанията ни за природата на небесните све-тила. В първите десетилетия на XX в. фотографията дава своя огромен принос в новите открития относно структурата и мащабите на Вселената. Главното предимство на фотографските приемници (фотоплаки, филми и съвременните цифрови сензори) е тяхната способност да натрупват в продължение на дългото експозиционно време ефекта от слабата светлина, идваща от далечните космически обекти. Това тяхно свойство наричаме **интегрираща способност** и благодарение на нея получаваме изображения с детайли и в цветове, които човешкото око не може да забележи в окуляра на телескопа. С навлизането на цифровата фотография се появи още едно важно предимство – днес цифровите изображения могат да бъдат анализирани бързо и удобно със специализиран софтуер, с цел извличане на точна информация за обекта. Можем например да измерим прецизно блясъка на звезда (фотометрия) или да получим точните небесни координати на астероид, комета или друг обект (астрометрия). Освен това фотографските изображения могат да се съхраняват дълго и на по-късен етап да послужат за сравнение, в търсене на промени във вида, яркостта или положението на даден обект. Всичко това доведе до окончателното изместване на човешкото око от фотографските методи, тъй като визуално не сме в състояние да получим стойностна научна информация – данни за характеристиките на някакъв обект, във вид на числа.

Съществува и т.нар художествена астрофотография, практикувана най-често от астрономите любители. Нейната цел обикновено е получаването на впечатляващи цветни изображения на различни астрономически обекти. Този тип фотография може да има широко приложение – например за популяризиране на астрономията. Художествената астрофотография се разви бързо с появата и разпространението на по-добри модели цифрови фотоапарати и астрокамери на достъпни цени, но немалко любители практикуваха астрофотография доста преди това – в ерата на фотографските филми и плаки. Няколко от изображенията, представени в тази статия, са заснети от автора именно в този период – когато по-светлочувствителните фотографски филми бяха почти единствената възможност за практикуващите астролюбители и когато голям процент от използваната техника бе самоделна или приспособена в домашни условия за нуждите на това хоби.

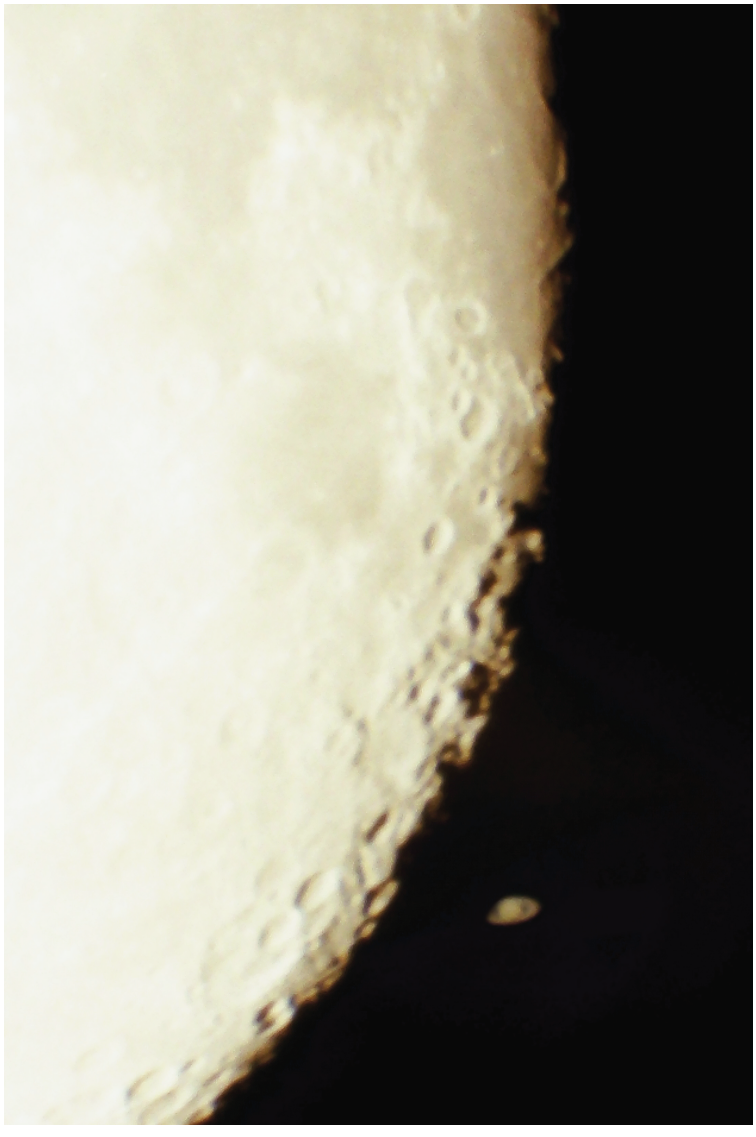


Фиг. 1. *Куполите на 50/70 см Шмит телескоп (вляво) и на 60 см Касегрен телескоп в НАО Рожен.*

Възможни обекти за фотографиране

Най-достъпните за фотографиране небесни явления са слънчевите изгреви и залези, които могат да се снимат с обикновен фотоапарат, без нужда от специални средства. Това дава широко поле за изява на творческите ви способности, макар че този тип снимки са по-скоро красиви пейзажи и трудно могат да се определят като астрофотографии. Безспорно е обаче, че снимки с подобно съдържание могат да имат висока художествена стойност.

Луната е обект, който рано или късно хвърля предизвикателство към всеки любител на астрофотографията. Тя предлага много възможности за постигане на интересни резултати. Получаването на детайлни фотографии на лунната повърхност обаче изисква използване на по-специална техника – телеобективи или телескопи с дълги фокусни разстояния, монтирани на екваториална глава, с функция за проследяване на движението на обектите поради видимото въртене на небесната сфера (т.нар. водене). За още по-голяма прецизност се налага дори това водене да бъде леко забавено – с около 33′ на час спрямо нормалната му ъглова скорост, поради обикалянето на Луната около Земята с близо 13.2° за денонощие.



Фиг. 2. *Краят на окултацията на Сатурн от Луната в нощта 3/4 ноември 2001 г. Планетата с пръстена се показва зад тъмната част на 92% осветеният лунен диск. Телеобектив MTO 1000A, 1100/10.5, с четирикратно удължено фокусно разстояние чрез окулярна проекция. Филм Fuji Superia 100 ISO.*

Планетите – може би следващите обекти, към които ще насочите обективите си, предлагат също много и разнообразни възможности за експериментиране. Видимите сближавания (съединенията) на две или повече ярки планети, или на дадена планета с Луната, са атрактивни явления, които могат да се фотографират успешно дори с нормални и широкоъгълни фотообективи. За целта са нужни експозиции с времетраене до няколко секунди, неизискващи

водене и други специални методи на работа. Тези явления могат да се включат много сполучливо в съдържанието на нощни пейзажи – заедно с градски светлини, силуети на планински върхове или на дървета от близкия план. Ако обаче желаете да получите детайлни снимки на планетите в голям мащаб, ще ви бъде необходима мощна висококачествена оптика, както и нужните умения за работа с нея, но най-вече – търпение, докато постигнете първите си добри резултати.



Фиг. 3. *Първата успешна астроснимка на автора – Млечният път в съзвездията Щит, Стрелец и Скорпион, лято 1985 г. Черно-бял филм ORWO NP 27 DIN (400 ISO), обектив Flektogon 35 mm, f/2.4 с бледожълт светофилтър, погасяващ слабото нощно светене на небето. Експозиция 20 min с водене от самоделно конструирана екваториална монтировка.*

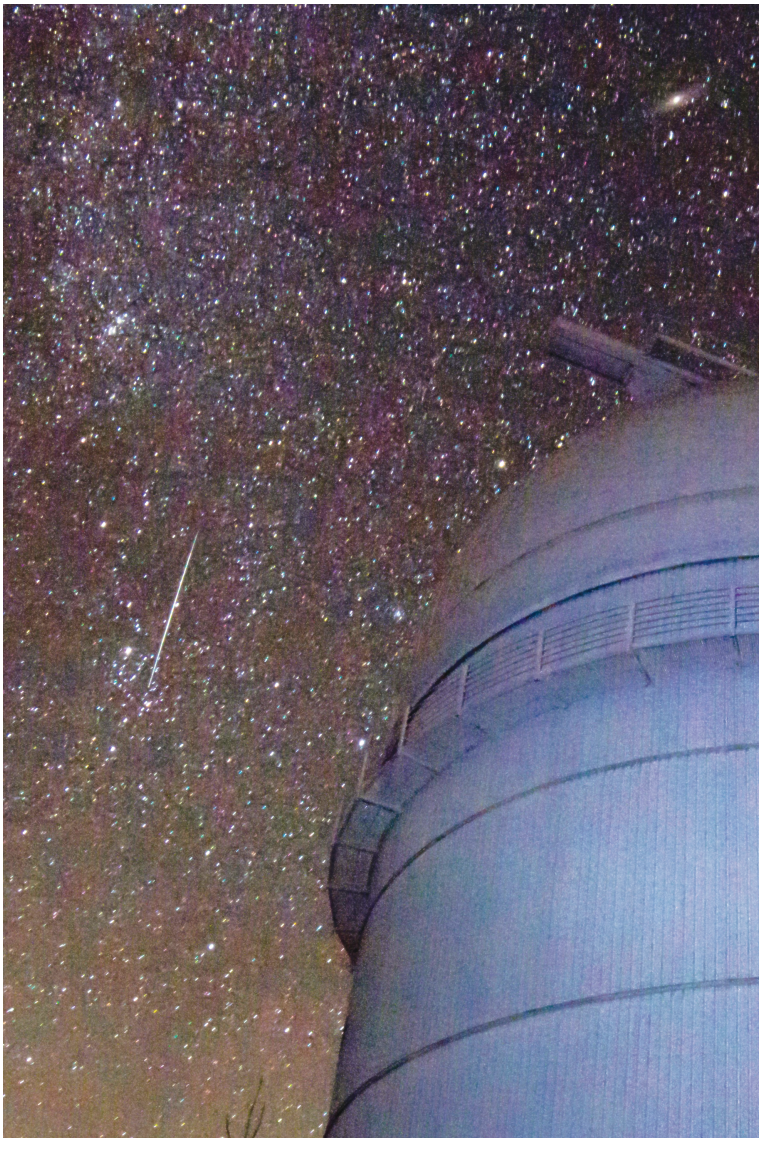
Звездите – най-вероятно именно те са причината, поради която сте решили да упражнявате това хоби. Те са достъпни за всеки фотоапарат, позволяващ снимане с дълги експозиции, особено ако същият е монтиран на екваториална установка с водене. Ако не разполагате с такава, можете да получите ефектни снимки с траектории на звезди (т.нар. звездни трекове), очертани в кадъра поради видимото въртене на небесната сфера по време на дългата експозиция. Това можете да заснемете лесно с неподвижно закрепен фотоапарат на обикновен статив. Снимането на дъговидни звездни трекове в близост до небесния полюс е друга интересна задача. Този красив ефект може също да бъде включен в съдържанието на нощен пейзаж, ако използвате широкоъгълен обектив с обхват около 80° или повече. По-добрите цифрови фотоапарати са способни при зададена висока светлочувствителност на сензора и при работа със светлосилен широкоъгълен обектив да заснемат успешно звездното небе дори без водене – с експозиция траещи до около 15-25 секунди. При такива къси времена звездите се изобразяват в кадъра почти точкови, т.е. съвсем реалистично.



Фиг. 4. *Съзвездието Орион над Белоградчишките скали. Обектив 14 mm, f/4, фотоапарат Canon EOS 60D.*

Метеорите, придаващи живот в спокойната картина на звездното небе, също са достъпни за фотоапарати с късофокусни обективи. Тук обаче успехът ви зависи до голяма степен от късмета, който може да бъде значително поголям ако използвате няколко фотоапарата, насочени към различни части на небето. Вероятността за успех нараства, многократно ако работите по време на максимума на някой от по-активните метеорни потоци през годината

– Квадрантиди, Персеиди, Гемениди или друг. Тогава можете да насочите няколко фотоапарата с широкоъгълни обективи встрани от радианта на потока, т.е. встрани от малката област от небето, спрямо която изглежда, че метеорите се разлитат във всички посоки. Това предполага, че ще заснемете „по-дълги“ метеори – такива с по-дълги траектории по небето.Трябва да знаете обаче, че в кадрите ще се регистрират успешно само тези метеори, достигнали яркост,



Фиг. 5. *Метеор-Персеид и кулата на 2 m телескоп в НАО Рожен, 7 август 2019 г. Светлото петънце над купола е галактиката M31 в съзвездието Андромеда, а над метеора се забелязва Двойният звезден куп в съзвездието Персей. Обектив 14 mm, f/2.8, фотоапарат Canon EOS 60D.*

съизмерима с тази на ярките планети. При метеорни снимки традиционно се използва по-висока светлочувствителност на сензора на цифровия фотоапарат или се работи с по-светлочувствителен филм.

Изключително ефектни метеорни фотографии могат да се направят със свръхширокоъгълни фотообективи тип „рибешко око“ (Fish-eye), имащи ъглов обхват около 180°. С такъв обектив може да се фотографира наведнъж целият небосвод, което значи, че всички появили се метеори ще попадат в обхвата. Поради много късите фокусни разстояния на тези обективи – около и под 10 mm, кадрите ви ще бъдат впечатляващи дори без водене. Ефектът би бил още по-силен, ако в съдържанието се включат детайли от хоризонта – планини, дървета, далечни нощни светлини, човешки силуети и др. Можете да постигнете по-стойностни резултати, ако работите съвместно с други фотографи, отдалечени от вас в различни посоки на разстояния 60-80 km – т.нар. базисна метеорна фотография. Ако се анализират кадри с изображения на един и същ метеор, заснети едновременно от поне два наблюдателни пункта с известно разстояние между тях (т.нар. база), по регистрираната от кадрите разлика в положението на метеора на фона на звездите може да се изчисли реалната височина и посоката на неговия полет. Ако пред единия от фотоапаратите се монтира обтуратор – въртяща се перка, закриваща обектива през равни



Фиг. 6. *Вляво: мъглявината M42 в съзвездие Орион. Телеобектив Таир 3-С 300/4.5, експ. 20 мин., филм Kodak Royal Gold 1000 ISO. Октомври 2000 г.*

Вдясно: мъглявините Лагуна и Трифида (съответно M8 и M20) в съзвездие Стрелец. Обектив Pentacon 200/4, експ. 20 мин., филм Konica VX400. Юли 2003 г.

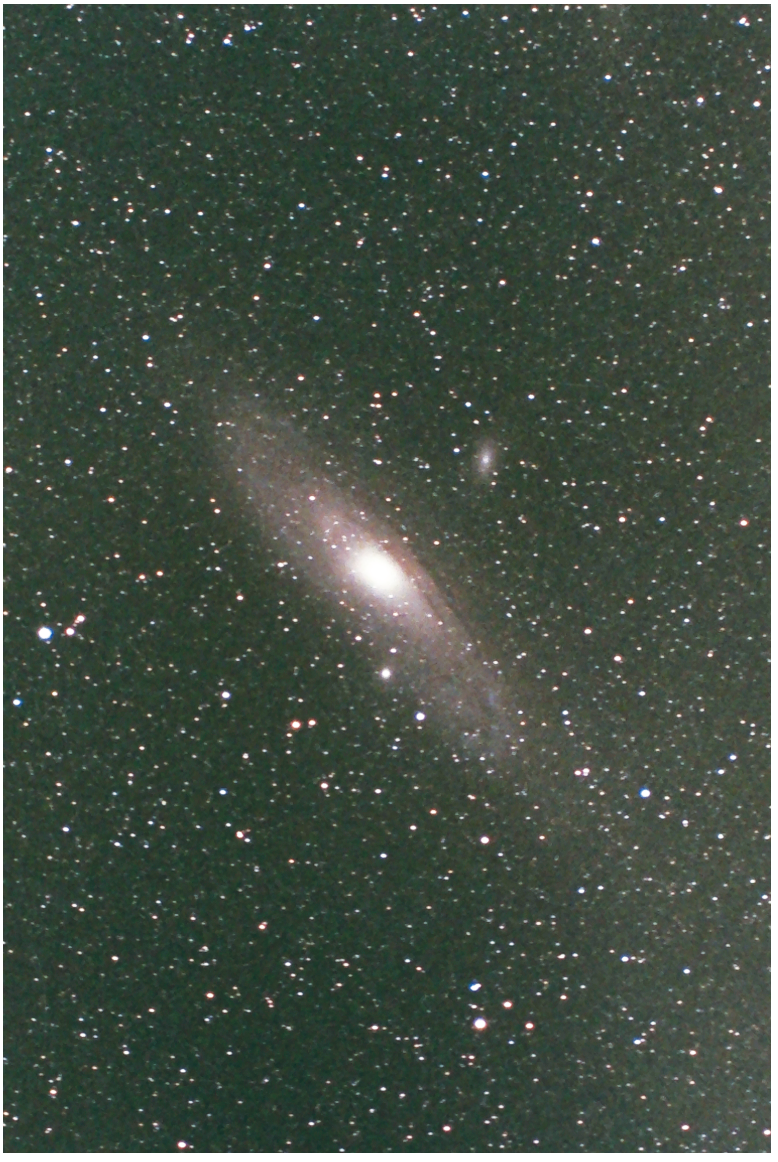
интервали време (например 10 пъти в секунда), то по накъсването на заснетата метеорна траектория може да се изчисли ъгловата, а след това – и реалната скорост на метеорното тяло в земната атмосфера. Всичко това обаче изисква сериозна подготовка и добра координация между отделните екипи по време на заснемането.

Звездни купове, дифузни мъглявини и галактики – обектите, които ви карат да затаявате дъх зад окуляра, са достъпни за фотографиране с по-светлосилни обективи, при водене с екваториална глава. Красиви фотографии на по-ярките области от Млечния път, както и на най-ярките мъглявини и звездни купове, можете да получите дори с нормален или с широкоъгълен светлосилен



Фиг. 7. *Разсеяните звездни купове h и x (NGC 884 и NGC 869) в съзвездието Персей. Телеобектив Таир 3-С 300/4.5, експозиция 20 мин. на филм Kodak Royal Gold 1000 ISO, 26.10.2000 г.*

фотообектив, ако снимате с експозиции от няколко десетки секунди до няколко минути. За целта светлочувствителността на сензора трябва да се повиши до степен, при която печелим повече детайли в кадрите си, но при приемливо ниво на т.нар. топлинен шум. Ако екваториалната глава може да води добре подълго време или ако имаме автогидиране, можем да изберем друга стратегия – да намалим светлочувствителността на сензора до нива почти като за дневни снимки (например до 400 ISO) и да компенсираме това с по-дълги експозиции. Тогава топлинният шум ще намалее още и ще бъде почти незабележим.



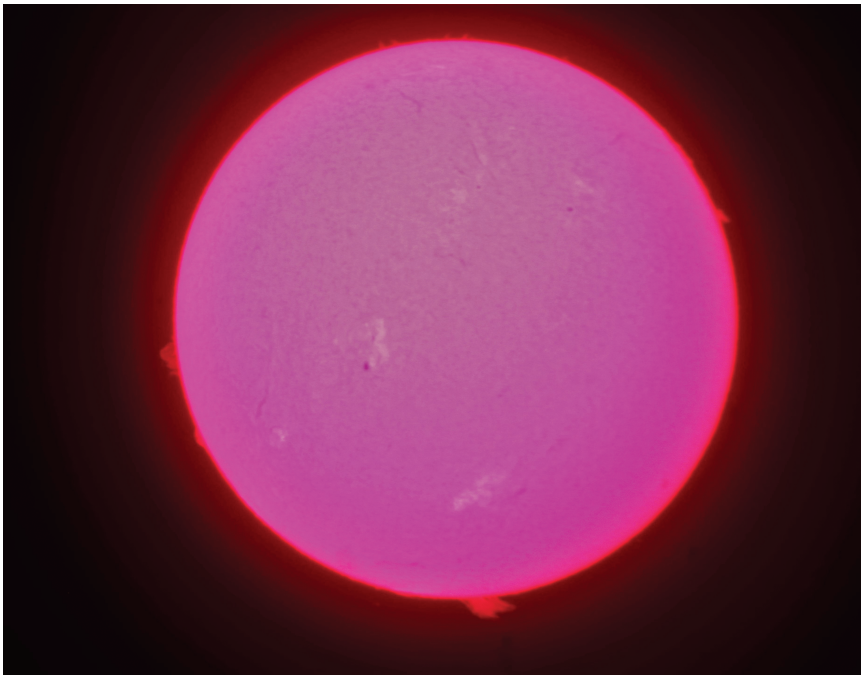
Фиг. 8. *Галактиката M31 Андромеда, Телеобектив Таир 3-С 300/4.5, експ. 20 мин., филм Fuji Superia 800 ISO. Есен 2001 г.*

С широкоъгълен или свръхширокоъгълен светлосилен обектив (Fish-eye) можете да получите интересни панорами с Млечния път, като работите в много ясна и безлунна лятна или есенна нощ.

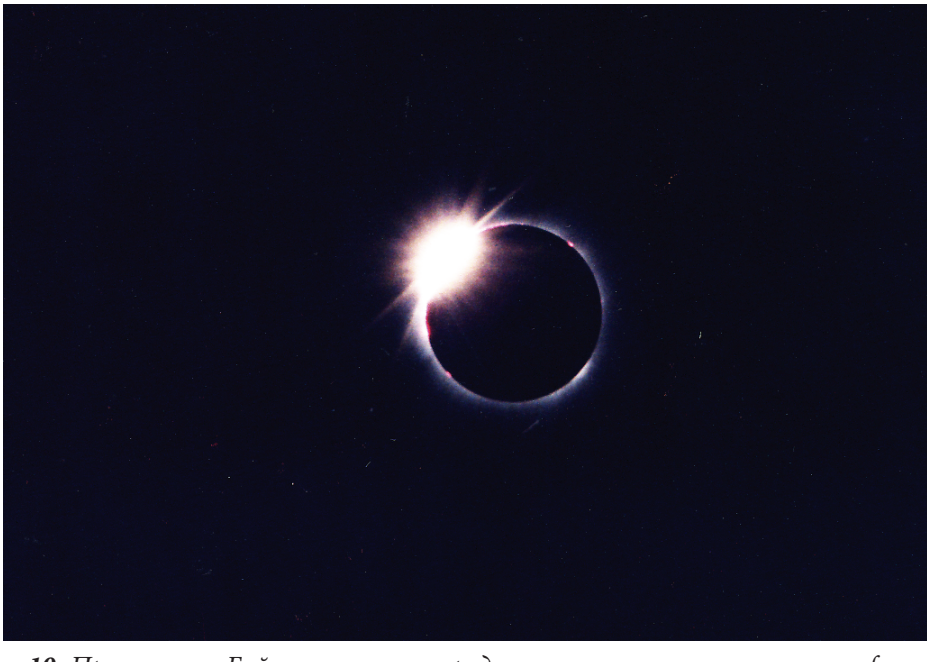
Една често срещана грешка сред начинаещите в това хоби е мисълта, че с по-дългофокусни обективи или с по-голям телескоп могат да получат по-детайлни изображения на мъглявини, звездни купове и галактики. Това обаче не е толкова лесно! По-дългофокусният телескоп обикновено е с по-малка светлосила, освен ако не е голям скъп инструмент. При фотографиране с него е необходимо много прецизно водене, което най-често е извън възможностите на начинаещите любители или на една собственоръчно конструирана екваториална монтировка. За да се получи добра снимка с такъв телескоп или с голям телеобектив, ще е необходима дълготрайна експозиция, по време на която могат да се допуснат немалко грешки – в точността на воденето, вибрации от вятъра, неволно разлюляване на установката при докосване и пр. Ето защо често е поразумно да предпочетете сравнително кратки експозиции с по-късофокусни, но светлосилни обективи, с които ще получите висококачествени фотографии на интересуващия ви обект и на околното пространство, вероятно осеяно с красиви звездни струпвания.

Кометите – тяхното фотографиране е аналогично с по-горе описаната методика. По-дълготрайните експозиции със светлосилни обективи ще ви покажат повече детайли от структурата на кометните опашки, но избягвайте прекалено едрите мащаби, които ще ви покажат само част от опашката, най-вероятно без детайли и с лош контраст. Ако е възможно, включете кометното изображение в красив вечерен или утринен пейзаж. Вероятно сте разглеждали впечатляващи кадри на Халеевата комета над утринната зора или на кометата Хейл-Боп в сиянието на залеза, заснети с нормални и дори със широкоъгълни фотообективи.

Слънцето предоставя също интересни възможности за астрофотографите. Слънчевите петна, протуберансите и слънчевата корона, видима по време на пълните слънчеви затъмнения, са винаги интересна тема. Трябва обаче да бъдете особено внимателни и да предпазвате зрението и техниката си, като използвате специални слънчеви филтри. В суетата по време на работа начинаещият може лесно да бъде изкушен да погледне за кратко през търсача на телескопа, оставен без защита или закрит с неподходящ филтър, например за да провери насочването. Такъв момент на непредпазливост може да има трайни пагубни последствия за зрението – ретината на окото може да изгори без усещане за болка! Ако още нямате опит и изградени навици в боравенето с техниката, най-добре оставете слънчевата фотография за по-късно. Получаването на снимки с висока разделителна способност на слънчевите петна и грануларията на слънчевата повърхност изисква по-специална техника – дългофокусен телескоп и филтър, пропускащ светлина само в тесен диапазон около дължината на червената водородна линия Hα.



Фиг. 9. *Слънчевият диск заснет през Hα филтър, с няколко протуберанса видими по периферията му. Слънчев телескоп DayStar. Снимка: Албена и Даниел Рахневи.*



Фиг. 10. *Пръстен на Бейли – момент преди настъпването на пълната фаза на слънчевото затъмнение на 11 август 1999 г. Обектив Таир 3-С 300/8.*

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 албедо 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 албедо 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. 100 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 6 378.140 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 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.

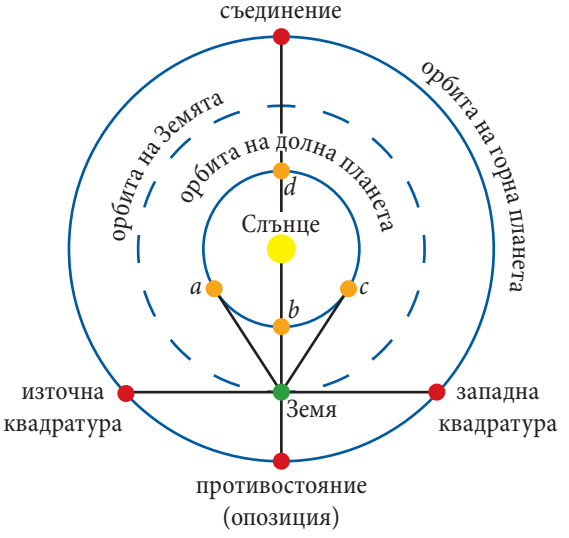
4. Планети и планетни конфигурации

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. В таблицата на стр. 37 са посочени датите на опозиция със Слънцето на планетите Марс, Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун. Когато горна планета е в съединение със Слънцето, тя е невидима от Земята.

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. Съединенията на планетите с Луната 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 съединенията 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 Змиеносеца на Змия-глава (Serpens Caput) и Змия-опашка (Serpens Cauda). Въз основа на тези граници през 1935 г. британският астроном Артър Левин определя ъгловите площи на съзвездията в квадратни градуси (□°). Най-малко се оказва съзвездието Южен кръст. То заема само 68.447□° от небето. Най-голямо е съзвездие Хидра, чиято ъглова площ е 1302.844□°. За сравнение, ъгловата площ на цялата небесна сфера е около 41 253□°. 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 (еклиптиката), 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. 80-81 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 Ursa 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. 86–88 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 (Δm). Връзката е следната:

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

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

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 ±8.3 *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 ±4 *секунди*.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7. Звездното небе през различните сезони

Картите на стр. 82–85 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 общественост, 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,
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′ N, 24° 42′ 31″ E, надм. височина: 923 m

Астрономически клуб „Сотис“ – гр. Смолян
4700 Смолян, ***http://www.planetarium-sm.org,*** e-mail: ***info@planetarium-sm.org***

Център за подкрепа за личностно развитие – Народна астрономическа обсерватория и планетариум „Джордано Бруно“– гр. Димитровград
6404 Димитровград, парк „Никола Вапцаров“, тел: (0391) 66797,
http://naopgbruno.bg, e-mail: ***naopjbruno@abv.bg***
GPS координати: 42° 02′ 46″ N, 25° 35′ 00″ E, надм. височина: 137 m

Астрономически клуб „Антарес“ – гр. Димитровград
6400 Димитровград, e-mail: ***antares48@abv.bg***

Астрономическа обсерватория при ОП „Младежки център“ – гр. Хасково
6300 Хасково, бул. „България“ 41, тел: 0886 061072,
http://www.yc-haskovo.org, e-mail: ***ao_haskovo@abv.bg***
GPS координати: 41° 56′ 04″ N, 25° 33′ 05″ E, надм. височина: 183 m

Астрономически клуб „Хелиос“ – гр. Хасково
6300 Хасково, ул. „Добруджа“ 43, e-mail: ***ac_helios@mail.bg***

Народна астрономическа обсерватория и планетариум „Юрий Гагарин“ – гр. Стара Загора
6000 Стара Загора, ул. „Цар Иван Шишман“ 62, тел: (042) 643183, 258198,
http://www.aogagarin.com, e-mail: ***aogagarin@gmail.com***
GPS координати: 42° 25′ 43″ N, 25° 37′ 48″ E, надм. височина: 225 m

Астрономически клуб „Гемма“ – гр. Стара Загора
6000 Стара Загора, ул. „Цар Иван Шишман“ 62, тел: (042) 643183,
e-mail: ***aogagarin@gmail.com***

Народна астрономическа обсерватория „Славей Златев“– гр. Кърджали
6600 Кърджали, пк 134, тел: (0361) 62595, 61556,
http://www.astro-brezi.org, e-mail: ***obskar@gmail.com***
GPS координати: 41° 38′ 43″ N, 25° 22′ 50″ E, надм. височина: 307 m

Астрономически клуб „Вега“ – гр. Кърджали
6600 Кърджали, ***http://www.astro-brezi.org,*** e-mail: ***obskar@gmail.com***

Народна астрономическа обсерватория „Галилео Галилей“ – гр. Силистра
7500 Силистра, ул. „7-ми септември“ 61, пк 304,
http://nelly-naoggalilej.blogspot.com, e-mail: ***nao_ggalilej@mail.bg***
GPS координати: 44° 06′ 31″ N, 27° 15′ 59″ E, надм. височина: 34 m

Народна астрономическа обсерватория и планетариум – гр. Ямбол
8600 Ямбол, ул. „Цар Иван Александър“ 12, пк 220, тел: (046) 664216,
http://www.naop-yambol.com, e-mail: ***naop_yambol@mail.bg***
GPS координати: 42° 29′ 03″ N, 26° 30′ 12″ E, надм. височина: 136 m

Астрономически клуб „Орион“ – гр. Ямбол
8600 Ямбол, e-mail: ***orion@jambol.bse.bg***

АО „Д-р Петър Берон“ към Х-то СУ– гр. Сливен
8808 Сливен, ул. „Добри Добрев“, тел. 0879 586 588,
https://proxima.astro.bas.bg/, e-mail: ***aop.sliven@gmail.com***

Народна астрономическа обсерватория и планетариум – гр. Габрово
5300 Габрово, ул. „Петкова нива“ 5, пк 194, тел: (066) 808234, 804061,
http://planetarium-gb.eu, e-mail: ***planetarium-gb@abv.bg***
GPS координати: 42° 52′ 26″ N, 25° 19′ 40″ E, надм. височина: 511 m

Астроклуб към Общински център за извънкласни дейности – с. Байкал
5861 Байкал, общ. Долна Митрополия, тел: (06555) 266, e-mail: ***ivo_jokin@abv.bg***

АО „Йохан Кеплер“ към СОУ „Васил Левски“ – гр. Троян
5600 Троян, ул. „Троянски полк“ 34, тел: (0670) 25810,
e-mail: ***nadka_astronomy@abv.bg***

Астроклуб „Морско сияние“ – гр. Бургас
8000 Бургас, e-mail: ***tsvetanpetkov@abv.bg***

Астроклуб „Астероид“ – гр. Пловдив
4004 Пловдив, e-mail: ***contact@asteroid-bg.com***

Астроклуб „Персей“ – гр. Долни чифлик
9120 Долни чифлик, ул. „Тича“ 47, тел: (05142) 2425,
http://astropersei.alle.bg, e-mail: ***vaskodem@abv.bg***

Астрономически клуб „Урания“ към МГ „Гео Милев“ – гр. Плевен
5800 Плевен, жк „Сторгозия“, e-mail: ***mg_plewen@abv.bg***

Астрономически клуб „Кор Кароли“ – гр. Пещера
4550 Пещера, e-mail: ***astrocorz@gmail.com***

АСТРОНОМИЧЕСКИ КАЛЕНДАР 2023

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

Българска. Първо издание. Година шейсет и девета.
Формат 167 × 237 *mm*. Печатни коли 8
Издателство „Парадигма“, ***paradigma_books@abv.bg***
http://www.paradigma.bg/

София 2022
ISSN 0861-1270