БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ

ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ
С НАЦИОНАЛНА АСТРОНОМИЧЕСКА ОБСЕРВАТОРИЯ

АСТРОНОМИЧЕСКИ КАЛЕНДАР
2018

ГОДИНА LXIV

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

София • 2017

ПАРАДИГМА

Редакционна колегия:

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

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

Първа страница на корицата:

Лятното звездно небе с планетите Сатурн и Марс над новата Астрономическа обсерватория – Шумен, на 9 юни 2016 г. Обсерваторията се намира в природен парк „Шуменско плато“, на 500 м южно от мемориалния комплекс „Създатели на българската държава“.

Снимка: *Пенчо Маркишки, ИА с НАО при БАН*

Последна страница на корицата:

Лунен календар за 2018 г.

Автор: *Боряна Бончева, Астрономическа асоциация – София*

ISSN 0861–1270

© БАН, Институт по астрономия с Национална астрономическа обсерватория, 2017

© Издателство „Парадигма“, 2017

СЪДЪРЖАНИЕ

Предговор 5

Календар 2018 г. (Л. Данкова) 6

Начало на сезоните (Г. Латев) 7

Продължителност на полумрака (Г. Латев) 7

Слънце и Луна (Г. Латев, А. Костов) 8

Фази на Луната (Г. Латев) 32

Моменти на преминаване на Луната през перигея и апогея на орбитата ѝ около Земята през 2018 г. (Г. Латев) 32

Видимост на планетите през 2018 г. (Г. Латев) 33

Меркурий (А. Костов) 35

Венера (А. Костов, П. Маркишки) 36

Марс (А. Костов, П. Маркишки) 39

Юпитер (А. Костов, П. Маркишки) 42

Сатурн (А. Костов, П. Маркишки) 44

Уран (А. Костов) 46

Нептун (А. Костов) 47

Затъмнения през 2018 г. (С. Ибрямов) 48

Окултации на ярки звезди от астероиди (Х. Павлов) 51

Планетни конфигурации (Г. Латев) 58

Взаимни съединения на планетите (Г. Латев) 58

Съединения на планетите с Луната (Г. Латев) 59

Звездното небе през сезоните (П. Маркишки) 60

Общи данни за Земята (Г. Латев) 64

Общи данни за Слънцето (Г. Латев) 65

Общи данни за Луната (Г. Латев) 66

Допълнителни данни за Слънцето за 2018 г. (М. Дечев) 67

Обекти в Слънчевата система (А. Костов) 69

Кометите през 2018 г. (А. Костов) 70

Физически данни за планетите от Слънчевата система (Г. Латев) 75

Орбитални данни за планетите от Слънчевата система (Г. Латев) 76

Ярки спътници на планетите (до 19.2 mag)
(Г. Борисов, В. Умленски, Л. Данкова) 77

Пръстени на планетите (Г. Латев) 78

Данни за големите астероиди (А. Костов) 80

Данни за астероидите с български имена (С. Ибрямов) 81

Списък на астероиди от Юпитератовата група – Троянци
(И. Илиев, Г. Латев) 83

Данни за някои извънслънчеви планети (Д. Димитров) 84

Астрономическата обсерватория в Шумен (Проф. дфн Д. Кюркчиева) 87

Спектроскопия за астролюбители (П. Маркишки) 95

Списък на съзвездията (И. Илиев, П. Маркишки) 105

Ярки звезди (Е. Семков) 107

Променливи звезди (Е. Семков) 110

Избрани променливи звезди (Е. Семков) 112

Метеорните потоци през 2018 г. (Е. Божурова, А. Костов) 113

Каталог на Месие (С. Ибрямов) 115

Анотация на каталога на Месие (С. Ибрямов) 118

Поправки на моментите на астрономическите явления
в зависимост от географската дължина 120

Обяснения към Астрономическия календар 121

Астрономически учреждения и организации в България (В. Генков) 129

ПРЕДГОВОР

В поредното 64-то академично издание на Астрономическия календар ще намерите информация за астрономическите явления през 2018 г. Астрономическият календар има широк кръг читатели и е необходим справочник за професионалните астрономи, както и за многобройните любители на астрономията в България. Календарът съдържа информация, полезна за държавните учреждения, а също и за медиите. Допълнителна информация за интересни астрономически явления 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***).

Астрономическият календар за 2018 г. е оформен в две части. В първата част са дадени моментите на изгрев, горна кулминация и залез на Слънцето, Луната и планетите, информация за лунните и слънчевите затъмнения, данни за моментите на видимите сближения върху небесната сфера на Слънцето, Луната и планетите. За пета поредна година са включени данни за окултациите на звезди от астероиди, които могат да се наблюдават от територията на България. Допълнителните данни за Слънцето позволяват да се определи положението на активни образувания върху слънчевия диск.

Втората част съдържа основни сведения за Земята, Слънцето, Луната и планетите и за 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 и таблици, които са постоянни и дават възможност на читателя да направи самостоятелно някои справки и изчисления. Включени са също данни за някои астероиди и за някои периодични комети, които се очаква да преминат през перихелия на орбитите си през 2018 г., карти на звездното небе през сезоните, както и подробна информация за метеорните потоци, подходящи за наблюдение през 2018 г. Публикувани са данни за извънслънчевите планети и за избрани променливи звезди, както и пълния каталог на Месие и анотация към него.

На четвърта страница на корицата е представен лунен календар за 2018 г., илюстриращ фазите на Луната за всеки ден от годината.

От редакционната колегия

КАЛЕНДАР 2018 г.

Януари

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
1	**1**	2	3	4	5	6	7
2	8	9	10	11	12	13	14
3	15	16	17	18	19	20	21
4	22	23	24	25	26	27	28
5	29	30	31				

Февруари

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
5				1	2	3	4
6	5	6	7	8	9	10	11
7	12	13	14	15	16	17	18
8	19	20	21	22	23	24	25
9	26	27	28				

Март

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
9				1	2	**3**	4
10	5	6	7	8	9	10	11
11	12	13	14	15	16	17	18
12	19	20	21	22	23	24	25
13	26	27	28	29	30	31	

Април

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
13							1
14	2	3	4	5	**6**	**7**	**8**
15	**9**	10	11	12	13	14	15
16	16	17	18	19	20	21	22
17	23	24	25	26	27	28	29
18	30						

Май

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
18		**1**	2	3	4	5	**6**
19	7	8	9	10	11	12	13
20	14	15	16	17	18	19	20
21	21	22	23	**24**	25	26	27
22	28	29	30	31			

Юни

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
22					1	2	3
23	4	5	6	7	8	9	10
24	11	12	13	14	15	16	17
25	18	19	20	21	22	23	24
26	25	26	27	28	29	30	

Юли

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
26							1
27	2	3	4	5	6	7	8
28	9	10	11	12	13	14	15
29	16	17	18	19	20	21	22
30	23	24	25	26	27	28	29
31	30	31					

Август

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
31			1	2	3	4	5
32	6	7	8	9	10	11	12
33	13	14	15	16	17	18	19
34	20	21	22	23	24	25	26
35	27	28	29	30	31		

Септември

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
35						1	2
36	3	4	5	**6**	7	8	9
37	10	11	12	13	14	15	16
38	17	18	19	20	21	**22**	23
39	24	25	26	27	28	29	30

Октомври

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
40	1	2	3	4	5	6	7
41	8	9	10	11	12	13	14
42	15	16	17	18	19	20	21
43	22	23	24	25	26	27	28
44	29	30	31				

Ноември

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
44				**1**	2	3	4
45	5	6	7	8	9	10	11
46	12	13	14	15	16	17	18
47	19	20	21	22	23	24	25
48	26	27	28	29	30		

Декември

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
48						1	2
49	3	4	5	6	7	8	9
50	10	11	12	13	14	15	16
51	17	18	1 9	20	21	22	23
52	**24**	**25**	**26**	27	28	29	30
53	31						

НАЧАЛО НА СЕЗОНИТЕ ПРЕЗ 2018 г.

Начало на пролетта	Март	$20^d\ 18^h\ 15^m$
Начало на лятото	Юни	$21^d\ 13^h\ 07^m$
Начало на есента	Септември	$23^d\ 04^h\ 54^m$
Начало на зимата	Декември	$22^d\ 00^h\ 23^m$
Земята е най-близо до Слънцето (в перихелий)	Януари	$03^d\ 07^h\ 35^m$
Земята е най-далече от Слънцето (в афелий)	Юли	$06^d\ 19^h\ 47^m$

Лятното часово време за 2018 г. се въвежда в 3 часа официално време на 25 март и е в сила до 4 часа официално време на 28 октомври.

Дните на астрономията за 2018 г. са:
21 април (пролетен) и 13 октомври (есенен).

Международните седмици на астрономията за 2018 г. са:
16-22 април (пролетна) и 8-14 октомври (есенна).

ПРОДЪЛЖИТЕЛНОСТ НА ПОЛУМРАКА

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

СЛЪНЦЕ
2018 –януари

Дата	Изгрев	Горна кулми-нация	Залез	Продължи-телност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректа-сцензия	Декли-нация	Звездно време
	За София –официално време					В 0^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ′ ″	h m s
01	7 57	12 30	17 04	9 07	59	18 45 42.9	–23 01 08.7	06 42 23.8
02	7 57	12 31	17 04	9 07	59	18 50 07.5	–22 56 05.8	06 46 20.3
03	7 57	12 31	17 05	9 08	59	18 54 31.9	–22 50 35.6	06 50 16.9
04	7 57	12 32	17 06	9 09	59	18 58 55.9	–22 44 38.0	06 54 13.4
05	7 57	12 32	17 07	9 10	59	19 03 19.5	–22 38 13.5	06 58 10.0
06	7 57	12 32	17 08	9 11	60	19 07 42.6	–22 31 22.0	07 02 06.5
07	7 57	12 33	17 09	9 12	60	19 12 05.4	–22 24 03.8	07 06 03.1
08	7 57	12 33	17 10	9 13	60	19 16 27.6	–22 16 19.2	07 09 59.7
09	7 56	12 34	17 11	9 15	60	19 20 49.4	–22 08 08.2	07 13 56.2
10	7 56	12 34	17 12	9 16	60	19 25 10.7	–21 59 31.8	07 17 52.8
11	7 56	12 35	17 13	9 17	61	19 29 31.4	–21 50 28.5	07 21 49.3
12	7 55	12 35	17 15	9 20	61	19 33 51.6	–21 41 00.2	07 25 45.9
13	7 55	12 35	17 16	9 21	61	19 38 11.2	–21 31 06.6	07 29 42.4
14	7 55	12 36	17 17	9 22	61	19 42 30.1	–21 20 48.1	07 33 39.0
15	7 54	12 36	17 18	9 24	62	19 46 48.5	–21 10 04.9	07 37 35.5
16	7 54	12 36	17 19	9 25	62	19 51 06.1	–20 58 57.4	07 41 32.1
17	7 53	12 37	17 20	9 27	62	19 55 23.1	–20 47 25.8	07 45 28.7
18	7 53	12 37	17 22	9 29	62	19 59 39.4	–20 35 30.5	07 49 25.2
19	7 52	12 37	17 23	9 31	63	20 03 55.0	–20 23 11.8	07 53 21.8
20	7 51	12 38	17 24	9 33	63	20 08 09.9	–20 10 30.0	07 57 18.3
21	7 51	12 38	17 25	9 34	63	20 12 23.9	–19 57 25.6	08 01 14.9
22	7 50	12 38	17 27	9 37	64	20 16 37.3	–19 43 58.7	08 05 11.4
23	7 49	12 38	17 28	9 39	64	20 20 49.8	–19 30 09.9	08 09 08.0
24	7 49	12 39	17 29	9 40	64	20 25 01.5	–19 15 59.4	08 13 04.5
25	7 48	12 39	17 31	9 43	65	20 29 12.4	–19 01 27.7	08 17 01.1
26	7 47	12 39	17 32	9 45	65	20 33 22.6	–18 46 35.1	08 20 57.6
27	7 46	12 39	17 33	9 47	65	20 37 31.8	–18 31 22.0	08 24 54.2
28	7 45	12 40	17 34	9 49	66	20 41 40.3	–18 15 48.1	08 28 50.8
29	7 44	12 40	17 36	9 52	66	20 45 48.0	–17 59 55.8	08 32 47.3
30	7 43	12 40	17 37	9 54	66	20 49 54.8	–17 43 43.6	08 36 43.9
31	7 42	12 40	17 38	9 56	67	20 54 00.8	–17 27 12.5	08 40 40.4

ЛУНА
2018 – януари

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Височина в горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Декларация	Геоцентрично разстояние	Осветеност
	За София – официално време				В 0^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ′ ″	земни радиуси	%
01	16 42	–	–	06 50	05 36 56.2	+19 18 42.4	56.1	98
02	17 47	00 19	67	07 56	06 41 53.5	+20 04 37.2	56.0	100
03	18 58	01 23	66	08 54	07 46 48.6	+19 21 53.4	56.2	99
04	20 10	02 24	64	09 43	08 49 49.5	+17 16 47.7	56.6	95
05	21 22	03 22	61	10 25	09 49 41.0	+14 05 34.2	57.4	88
06	22 31	04 16	56	11 01	10 45 58.7	+10 08 54.6	58.3	80
07	23 37	05 07	52	11 33	11 38 59.2	+05 46 58.6	59.3	70
08	–	05 54	47	12 03	12 29 22.7	+01 16 46.1	60.2	60
09	00 41	06 40	43	12 31	13 17 58.5	–03 08 21.6	61.2	50
10	01 43	07 25	38	13 00	14 05 35.3	–07 18 00.2	62.0	40
11	02 43	08 10	35	13 31	14 52 55.9	–11 03 42.6	62.7	30
12	03 42	08 55	31	14 04	15 40 34.6	–14 18 08.6	63.2	22
13	04 39	09 41	29	14 40	16 28 54.0	–16 54 37.7	63.5	14
14	05 33	10 28	27	15 21	17 18 03.0	–18 47 08.2	63.7	8
15	06 25	11 16	27	16 06	18 07 56.6	–19 50 40.5	63.8	4
16	07 13	12 04	27	16 56	18 58 17.2	–20 01 55.3	63.8	1
17	07 57	12 52	28	17 50	19 48 40.1	–19 19 50.6	63.6	0
18	08 36	13 39	30	18 46	20 38 40.2	–17 46 00.5	63.4	1
19	09 11	14 25	33	19 45	21 27 60.0	–15 24 28.6	63.0	3
20	09 44	15 11	36	20 45	22 16 33.9	–12 21 18.7	62.6	8
21	10 13	15 56	40	21 47	23 04 30.9	–08 43 57.8	62.1	14
22	10 42	16 41	45	22 49	23 52 13.2	–04 40 48.0	61.5	21
23	11 11	17 28	49	23 53	00 40 14.5	–00 20 57.0	60.9	30
24	11 41	18 15	54	–	01 29 16.8	+04 05 27.8	60.1	40
25	12 14	19 06	58	00 59	02 20 06.8	+08 26 46.2	59.3	51
26	12 50	19 59	62	02 07	03 13 29.7	+12 29 06.1	58.5	62
27	13 33	20 57	65	03 17	04 09 59.4	+15 56 04.7	57.8	73
28	14 24	21 57	67	04 26	05 09 44.5	+18 29 34.1	57.1	82
29	15 23	23 00	67	05 33	06 12 13.7	+19 52 17.4	56.6	91
30	16 30	–	–	06 35	07 16 11.8	+19 52 10.2	56.4	96
31	17 42	00 02	65	07 29	08 19 56.2	+18 26 43.9	56.4	100

СЛЪНЦЕ
2018 – февруари

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Декларация	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	7 41	12 40	17 40	9 59	67	20 58 06.0	–17 10 22.9	08 44 37.0
02	7 40	12 40	17 41	10 01	68	21 02 10.3	–16 53 15.1	08 48 33.5
03	7 39	12 40	17 42	10 03	68	21 06 13.9	–16 35 49.5	08 52 30.1
04	7 38	12 41	17 44	10 06	68	21 10 16.6	–16 18 06.6	08 56 26.6
05	7 37	12 41	17 45	10 08	69	21 14 18.6	–16 00 06.7	09 00 23.2
06	7 36	12 41	17 46	10 10	69	21 18 19.7	–15 41 50.2	09 04 19.8
07	7 34	12 41	17 48	10 14	70	21 22 20.1	–15 23 17.5	09 08 16.3
08	7 33	12 41	17 49	10 16	70	21 26 19.7	–15 04 29.1	09 12 12.9
09	7 32	12 41	17 50	10 18	71	21 30 18.5	–14 45 25.3	09 16 09.4
10	7 31	12 41	17 52	10 21	71	21 34 16.6	–14 26 06.5	09 20 06.0
11	7 29	12 41	17 53	10 24	72	21 38 13.9	–14 06 33.3	09 24 02.5
12	7 28	12 41	17 54	10 26	72	21 42 10.5	–13 46 45.9	09 27 59.1
13	7 27	12 41	17 56	10 29	72	21 46 06.3	–13 26 44.9	09 31 55.6
14	7 25	12 41	17 57	10 32	73	21 50 01.3	–13 06 30.7	09 35 52.2
15	7 24	12 41	17 58	10 34	73	21 53 55.7	–12 46 03.7	09 39 48.8
16	7 23	12 41	17 59	10 36	74	21 57 49.3	–12 25 24.2	09 43 45.3
17	7 21	12 41	18 01	10 40	74	22 01 42.1	–12 04 32.8	09 47 41.9
18	7 20	12 41	18 02	10 42	75	22 05 34.3	–11 43 29.9	09 51 38.4
19	7 18	12 40	18 03	10 45	75	22 09 25.8	–11 22 15.9	09 55 35.0
20	7 17	12 40	18 05	10 48	76	22 13 16.6	–11 00 51.1	09 59 31.5
21	7 15	12 40	18 06	10 51	76	22 17 06.7	–10 39 16.1	10 03 28.1
22	7 14	12 40	18 07	10 53	77	22 20 56.2	–10 17 31.3	10 07 24.6
23	7 12	12 40	18 08	10 56	77	22 24 45.0	–09 55 37.0	10 11 21.2
24	7 11	12 40	18 10	10 59	78	22 28 33.2	–09 33 33.7	10 15 17.8
25	7 09	12 40	18 11	11 02	78	22 32 20.7	–09 11 21.8	10 19 14.3
26	7 07	12 40	18 12	11 05	79	22 36 07.7	–08 49 01.8	10 23 10.9
27	7 06	12 39	18 13	11 07	79	22 39 54.1	–08 26 33.9	10 27 07.4
28	7 04	12 39	18 15	11 11	80	22 43 39.9	–08 03 58.8	10 31 04.0

ЛУНА
2018 – февруари

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Височина в горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Декларация	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 55	01 03	63	08 15	09 21 50.4	+15 44 39.6	56.7	100
02	20 08	02 00	59	08 55	10 20 53.4	+12 03 20.0	57.3	97
03	21 18	02 54	54	09 30	11 16 47.8	+07 43 56.7	58.1	92
04	22 25	03 44	49	10 01	12 09 50.8	+03 07 01.1	59.0	85
05	23 30	04 33	45	10 32	13 00 39.1	–01 30 05.7	60.0	76
06	–	05 19	40	11 01	13 49 56.6	–05 53 49.2	60.9	67
07	00 32	06 05	36	11 32	14 38 25.6	–09 53 49.3	61.8	57
08	01 32	06 51	33	12 04	15 26 42.8	–13 22 05.3	62.5	47
09	02 31	07 37	30	12 40	16 15 15.9	–16 12 06.5	63.1	37
10	03 27	08 24	28	13 19	17 04 21.5	–18 18 23.8	63.5	28
11	04 20	09 12	27	14 02	17 54 03.7	–19 36 24.2	63.7	20
12	05 09	09 59	27	14 50	18 44 14.9	–20 02 47.4	63.7	13
13	05 54	10 47	27	15 43	19 34 38.4	–19 35 54.5	63.5	8
14	06 35	11 35	29	16 39	20 24 53.6	–18 16 15.0	63.3	3
15	07 12	12 22	32	17 37	21 14 42.5	–16 06 41.9	62.9	1
16	07 46	13 09	35	18 38	22 03 54.9	–13 12 27.3	62.5	0
17	08 17	13 54	39	19 40	22 52 32.0	–09 40 43.1	62.0	1
18	08 46	14 40	43	20 42	23 40 47.3	–05 40 15.7	61.5	5
19	09 15	15 26	48	21 46	00 29 05.1	–01 21 03.7	61.0	10
20	09 44	16 13	53	22 51	01 17 58.1	+03 05 53.1	60.5	17
21	10 16	17 02	57	23 58	02 08 04.5	+07 28 32.2	59.9	26
22	10 50	17 53	61	–	03 00 03.1	+11 33 38.7	59.3	36
23	11 29	18 48	64	01 05	03 54 26.2	+15 06 40.5	58.8	46
24	12 15	19 45	66	02 13	04 51 30.3	+17 52 11.8	58.2	58
25	13 09	20 44	67	03 19	05 51 05.0	+19 35 14.8	57.7	69
26	14 10	21 45	66	04 20	06 52 26.5	+20 03 51.6	57.4	79
27	15 18	22 45	64	05 16	07 54 23.5	+19 12 15.3	57.2	88
28	16 29	23 42	61	06 04	08 55 35.6	+17 03 07.4	57.1	94

СЛЪНЦЕ
2018 – март

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Декларация	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	7 03	12 39	18 16	11 13	80	22 47 25.2	–07 41 16.6	10 34 60.5
02	7 01	12 39	18 17	11 16	81	22 51 09.9	–07 18 27.8	10 38 57.1
03	6 59	12 39	18 18	11 19	81	22 54 54.2	–06 55 32.8	10 42 53.6
04	6 58	12 38	18 20	11 22	82	22 58 38.0	–06 32 31.9	10 46 50.2
05	6 56	12 38	18 21	11 25	82	23 02 21.3	–06 09 25.5	10 50 46.8
06	6 54	12 38	18 22	11 28	83	23 06 04.2	–05 46 14.0	10 54 43.3
07	6 53	12 38	18 23	11 30	84	23 09 46.8	–05 22 57.7	10 58 39.9
08	6 51	12 37	18 24	11 33	84	23 13 28.9	–04 59 37.0	11 02 36.4
09	6 49	12 37	18 26	11 37	85	23 17 10.7	–04 36 12.3	11 06 33.0
10	6 48	12 37	18 27	11 39	85	23 20 52.1	–04 12 43.9	11 10 29.5
11	6 46	12 37	18 28	11 42	86	23 24 33.2	–03 49 12.3	11 14 26.1
12	6 44	12 36	18 29	11 45	86	23 28 14.0	–03 25 37.8	11 18 22.6
13	6 43	12 36	18 30	11 47	87	23 31 54.5	–03 02 00.8	11 22 19.2
14	6 41	12 36	18 32	11 51	87	23 35 34.8	–02 38 21.8	11 26 15.8
15	6 39	12 36	18 33	11 54	88	23 39 14.8	–02 14 41.0	11 30 12.3
16	6 37	12 35	18 34	11 57	88	23 42 54.6	–01 50 58.8	11 34 08.9
17	6 36	12 35	18 35	11 59	89	23 46 34.1	–01 27 15.8	11 38 05.4
18	6 34	12 35	18 36	12 02	89	23 50 13.5	–01 03 32.1	11 42 02.0
19	6 32	12 34	18 37	12 05	90	23 53 52.7	–00 39 48.3	11 45 58.5
20	6 30	12 34	18 39	12 09	91	23 57 31.7	–00 16 04.6	11 49 55.1
21	6 29	12 34	18 40	12 11	91	00 01 10.6	+00 07 38.0	11 53 51.6
22	6 27	12 34	18 41	12 14	92	00 04 49.3	+00 31 20.4	11 57 48.2
23	6 25	12 33	18 42	12 17	92	00 08 27.9	+00 55 01.4	12 01 44.8
24	6 23	12 33	18 43	12 20	93	00 12 06.5	+01 18 40.3	12 05 41.3
25	7 22	13 33	19 44	12 22	93	00 15 45.0	+01 42 17.3	12 09 37.9
26	7 20	13 32	19 46	12 26	94	00 19 23.4	+02 05 51.8	12 13 34.4
27	7 18	13 32	19 47	12 29	94	00 23 01.8	+02 29 23.9	12 17 31.0
28	7 16	13 32	19 48	12 32	95	00 26 40.1	+02 52 52.2	12 21 27.5
29	7 15	13 31	19 49	12 34	95	00 30 18.5	+03 16 17.2	12 25 24.1
30	7 13	13 31	19 50	12 37	96	00 33 56.9	+03 39 38.6	12 29 20.6
31	7 11	13 31	19 51	12 40	96	00 37 35.4	+04 02 55.1	12 33 17.2

ЛУНА
2018 – 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	17 42	–	–	06 46	09 54 58.5	+13 47 38.2	57.3	99
02	18 53	00 38	57	07 23	10 51 58.2	+09 43 02.6	57.7	100
03	20 03	01 30	52	07 57	11 46 32.1	+05 09 07.9	58.4	99
04	21 11	02 20	47	08 28	12 39 00.4	+00 25 06.8	59.1	95
05	22 16	03 09	42	08 59	13 29 54.7	–04 12 18.4	60.0	89
06	23 19	03 56	38	09 30	14 19 49.6	–08 29 36.6	60.8	82
07	–	04 43	34	10 02	15 09 16.9	–12 16 19.6	61.7	73
08	00 19	05 30	31	10 37	15 58 41.7	–15 24 30.0	62.4	64
09	01 17	06 18	28	11 15	16 48 20.2	–17 48 07.8	63.0	55
10	02 12	07 05	27	11 57	17 38 18.6	–19 22 47.3	63.3	45
11	03 03	07 53	26	12 43	18 28 33.8	–20 05 29.1	63.5	36
12	03 50	08 41	27	13 34	19 18 55.5	–19 54 44.3	63.5	27
13	04 32	09 29	28	14 29	20 09 09.8	–18 50 45.4	63.3	19
14	05 11	10 16	31	15 26	20 59 04.2	–16 55 36.1	62.9	12
15	05 45	11 03	34	16 27	21 48 31.9	–14 13 17.7	62.4	7
16	06 17	11 49	37	17 29	22 37 34.5	–10 49 49.4	61.9	3
17	06 47	12 36	42	18 32	23 26 23.3	–06 53 05.4	61.3	0
18	07 17	13 22	46	19 37	00 15 18.7	–02 32 50.7	60.7	0
19	07 46	14 10	51	20 43	01 04 48.2	+01 59 24.9	60.2	3
20	08 17	14 59	56	21 50	01 55 23.6	+06 30 35.4	59.7	7
21	08 51	15 50	60	22 58	02 47 36.4	+10 46 12.8	59.2	14
22	09 29	16 44	63	–	03 41 51.8	+14 30 54.1	58.8	22
23	10 13	17 40	66	00 06	04 38 21.1	+17 29 11.4	58.5	32
24	11 03	18 38	67	01 12	05 36 52.7	+19 26 56.3	58.3	43
25	13 00	20 36	67	02 14	06 36 49.2	+20 13 20.7	58.1	54
26	14 04	21 35	65	04 10	07 37 12.2	+19 43 04.3	58.0	65
27	15 12	22 31	62	04 59	08 36 57.2	+17 57 38.7	57.9	76
28	16 22	23 26	59	05 42	09 35 12.0	+15 05 23.5	58.0	85
29	17 33	–	–	06 20	10 31 28.3	+11 19 55.6	58.2	92
30	18 43	00 18	54	06 54	11 25 43.4	+06 57 55.0	58.6	97
31	19 51	01 09	49	07 25	12 18 13.6	+02 16 56.4	59.1	100

СЛЪНЦЕ
2018 – април

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Декларация	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	7 09	13 31	19 52	12 43	97	00 41 13.9	+04 26 07.6	12 37 13.7
02	7 08	13 30	19 54	12 46	97	00 44 52.6	+04 49 15.8	12 41 10.3
03	7 06	13 30	19 55	12 49	98	00 48 31.4	+05 12 17.5	12 45 06.9
04	7 04	13 30	19 56	12 52	98	00 52 10.3	+05 35 14.8	12 49 03.4
05	7 02	13 29	19 57	12 55	99	00 55 49.4	+05 58 06.0	12 52 60.0
06	7 01	13 29	19 58	12 57	100	00 59 28.7	+06 20 51.1	12 56 56.5
07	6 59	13 29	19 59	13 00	100	01 03 08.2	+06 43 29.7	13 00 53.1
08	6 57	13 28	20 00	13 03	101	01 06 48.0	+07 06 01.5	13 04 49.6
09	6 56	13 28	20 02	13 06	101	01 10 28.0	+07 28 26.1	13 08 46.2
10	6 54	13 28	20 03	13 09	102	01 14 08.2	+07 50 43.3	13 12 42.7
11	6 52	13 28	20 04	13 12	102	01 17 48.8	+08 12 52.6	13 16 39.3
12	6 51	13 27	20 05	13 14	103	01 21 29.6	+08 34 53.7	13 20 35.9
13	6 49	13 27	20 06	13 17	103	01 25 10.8	+08 56 46.3	13 24 32.4
14	6 47	13 27	20 07	13 20	104	01 28 52.3	+09 18 30.1	13 28 29.0
15	6 46	13 27	20 08	13 22	104	01 32 34.1	+09 40 04.6	13 32 25.5
16	6 44	13 26	20 10	13 26	105	01 36 16.3	+10 01 29.5	13 36 22.1
17	6 43	13 26	20 11	13 28	105	01 39 58.8	+10 22 44.5	13 40 18.6
18	6 41	13 26	20 12	13 31	106	01 43 41.7	+10 43 49.2	13 44 15.2
19	6 39	13 26	20 13	13 34	106	01 47 25.0	+11 04 43.3	13 48 11.7
20	6 38	13 26	20 14	13 36	106	01 51 08.7	+11 25 26.4	13 52 08.3
21	6 36	13 25	20 15	13 39	107	01 54 52.8	+11 45 58.2	13 56 04.9
22	6 35	13 25	20 16	13 41	107	01 58 37.4	+12 06 18.2	14 00 01.4
23	6 33	13 25	20 18	13 45	108	02 02 22.3	+12 26 26.3	14 03 58.0
24	6 32	13 25	20 19	13 47	108	02 06 07.7	+12 46 21.9	14 07 54.5
25	6 30	13 25	20 20	13 50	109	02 09 53.5	+13 06 04.8	14 11 51.1
26	6 29	13 24	20 21	13 52	109	02 13 39.8	+13 25 34.7	14 15 47.6
27	6 27	13 24	20 22	13 55	110	02 17 26.5	+13 44 51.1	14 19 44.2
28	6 26	13 24	20 23	13 57	110	02 21 13.8	+14 03 54.0	14 23 40.7
29	6 24	13 24	20 24	14 00	111	02 25 01.5	+14 22 42.8	14 27 37.3
30	6 23	13 24	20 25	14 02	111	02 28 49.8	+14 41 17.4	14 31 33.9

ЛУНА
2018 – април

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Височина в горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Деклинация	Геоцентрично разстояние	Осветеност
	За София – официално време				В 0^h универсално време			
	hm	hm	°	hm	h m s	° ′ ″	земни радиуси	%
01	20 57	01 58	44	07 56	13 09 26.2	–02 26 09.3	59.7	99
02	22 02	02 46	40	08 26	13 59 51.4	–06 56 16.8	60.4	97
03	23 05	03 34	35	08 58	14 49 56.5	–11 00 38.6	61.1	93
04	–	04 21	32	09 32	15 40 02.2	–14 28 55.2	61.8	87
05	00 05	05 09	29	10 09	16 30 20.3	–17 13 12.6	62.4	80
06	01 03	05 57	27	10 50	17 20 52.8	–19 07 54.7	62.9	71
07	01 56	06 46	26	11 35	18 11 33.2	–20 09 34.8	63.3	62
08	02 45	07 34	26	12 24	19 02 09.1	–20 16 47.2	63.4	53
09	03 29	08 22	27	13 17	19 52 27.1	–19 29 56.7	63.4	44
10	04 08	09 09	29	14 14	20 42 16.7	–17 51 08.1	63.1	34
11	04 44	09 56	32	15 13	21 31 34.7	–15 23 56.0	62.7	26
12	05 17	10 42	36	16 14	22 20 26.6	–12 13 20.0	62.1	18
13	05 47	11 28	40	17 17	23 09 07.6	–08 25 49.7	61.4	11
14	06 17	12 15	44	18 21	23 58 01.2	–04 09 39.5	60.7	5
15	06 46	13 02	49	19 28	00 47 37.3	+00 24 50.6	60.0	2
16	07 17	13 51	54	20 36	01 38 29.3	+05 04 56.8	59.3	0
17	07 50	14 43	59	21 46	02 31 09.6	+09 35 29.6	58.7	1
18	08 27	15 37	62	22 56	03 26 02.9	+13 39 22.9	58.3	5
19	09 09	16 34	65	–	04 23 17.1	+16 58 50.2	58.0	11
20	09 58	17 32	67	00 05	05 22 34.8	+19 17 32.3	57.9	19
21	10 54	18 32	67	01 09	06 23 09.9	+20 23 19.5	57.9	29
22	11 56	19 30	66	02 08	07 23 55.5	+20 10 36.1	58.0	40
23	13 03	20 27	64	02 59	08 23 42.2	+18 41 22.4	58.2	51
24	14 12	21 21	60	03 43	09 21 38.1	+16 04 22.9	58.4	62
25	15 21	22 13	56	04 21	10 17 19.2	+12 32 54.9	58.7	73
26	16 29	23 03	51	04 55	11 10 49.4	+08 22 26.9	59.1	82
27	17 36	23 51	46	05 26	12 02 31.5	+03 48 52.5	59.5	90
28	18 42	–	–	05 56	12 52 58.8	–00 52 28.0	60.0	95
29	19 47	00 38	42	06 26	13 42 46.1	–05 27 16.2	60.5	99
30	20 51	01 25	37	06 56	14 32 24.7	–09 42 31.6	61.1	100

СЛЪНЦЕ
2018 – май

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Декларация	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	6 22	13 24	20 27	14 05	111	02 32 38.6	+14 59 37.4	14 35 30.4
02	6 20	13 24	20 28	14 08	112	02 36 28.0	+15 17 42.1	14 39 27.0
03	6 19	13 24	20 29	14 10	112	02 40 17.8	+15 35 32.6	14 43 23.5
04	6 18	13 23	20 30	14 12	113	02 44 08.3	+15 53 07.1	14 47 20.1
05	6 16	13 23	20 31	14 15	113	02 47 59.3	+16 10 26.0	14 51 16.6
06	6 15	13 23	20 32	14 17	114	02 51 50.9	+16 27 28.7	14 55 13.2
07	6 14	13 23	20 33	14 19	114	02 55 43.1	+16 44 15.1	14 59 09.7
08	6 12	13 23	20 34	14 22	114	02 59 35.8	+17 00 44.9	15 03 06.3
09	6 11	13 23	20 36	14 25	115	03 03 29.1	+17 16 57.6	15 07 02.9
10	6 10	13 23	20 37	14 27	115	03 07 23.0	+17 32 53.1	15 10 59.4
11	6 09	13 23	20 38	14 29	115	03 11 17.6	+17 48 31.1	15 14 56.0
12	6 08	13 23	20 39	14 31	116	03 15 12.6	+18 03 51.2	15 18 52.5
13	6 07	13 23	20 40	14 33	116	03 19 08.3	+18 18 53.1	15 22 49.1
14	6 06	13 23	20 41	14 35	117	03 23 04.6	+18 33 36.9	15 26 45.6
15	6 05	13 23	20 42	14 37	117	03 27 01.4	+18 48 01.3	15 30 42.2
16	6 04	13 23	20 43	14 39	117	03 30 58.8	+19 02 07.0	15 34 38.7
17	6 03	13 23	20 44	14 41	118	03 34 56.8	+19 15 53.3	15 38 35.3
18	6 02	13 23	20 45	14 43	118	03 38 55.4	+19 29 20.1	15 42 31.9
19	6 01	13 23	20 46	14 45	118	03 42 54.4	+19 42 27.0	15 46 28.4
20	6 00	13 23	20 47	14 47	119	03 46 54.0	+19 55 13.7	15 50 25.0
21	5 59	13 23	20 48	14 49	119	03 50 54.2	+20 07 40.0	15 54 21.5
22	5 58	13 23	20 49	14 51	119	03 54 54.8	+20 19 45.5	15 58 18.1
23	5 57	13 23	20 50	14 53	119	03 58 55.9	+20 31 30.0	16 02 14.6
24	5 57	13 23	20 51	14 54	120	04 02 57.6	+20 42 53.3	16 06 11.2
25	5 56	13 24	20 52	14 56	120	04 06 59.7	+20 53 55.2	16 10 07.7
26	5 55	13 24	20 53	14 58	120	04 11 02.3	+21 04 35.3	16 14 04.3
27	5 54	13 24	20 54	15 00	120	04 15 05.4	+21 14 53.6	16 18 00.8
28	5 54	13 24	20 55	15 01	121	04 19 08.9	+21 24 49.9	16 21 57.4
29	5 53	13 24	20 55	15 02	121	04 23 12.9	+21 34 23.8	16 25 54.0
30	5 53	13 24	20 56	15 03	121	04 27 17.4	+21 43 35.3	16 29 50.5
31	5 52	13 24	20 57	15 05	121	04 31 22.3	+21 52 24.2	16 33 47.1

ЛУНА
2018 – май

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Височина в горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Декларация	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 53	02 13	33	07 29	15 22 17.7	–13 26 45.6	61.7	99
02	22 52	03 01	30	08 04	16 12 37.5	–16 30 20.2	62.2	96
03	23 48	03 49	28	08 43	17 03 24.2	–18 45 47.7	62.7	91
04	–	04 38	26	09 27	17 54 26.5	–20 08 09.2	63.1	85
05	00 39	05 27	26	10 15	18 45 25.6	–20 35 02.4	63.4	78
06	01 25	06 15	27	11 06	19 36 01.1	–20 06 34.2	63.5	69
07	02 06	07 02	28	12 01	20 25 56.8	–18 44 58.4	63.4	60
08	02 43	07 49	31	12 59	21 15 06.0	–16 34 04.4	63.1	51
09	03 16	08 34	34	13 59	22 03 33.7	–13 38 49.5	62.6	41
10	03 47	09 20	38	15 00	22 51 36.6	–10 05 05.6	62.0	32
11	04 16	10 05	42	16 03	23 39 41.7	–05 59 46.2	61.2	23
12	04 45	10 52	47	17 08	00 28 24.3	–01 31 14.8	60.4	15
13	05 15	11 40	52	18 16	01 18 24.6	+03 09 53.6	59.5	8
14	05 46	12 31	56	19 26	02 10 24.1	+07 50 08.6	58.7	3
15	06 21	13 25	61	20 38	03 04 58.0	+12 12 45.9	58.0	1
16	07 02	14 22	64	21 49	04 02 25.5	+15 58 25.2	57.5	1
17	07 49	15 21	67	22 58	05 02 36.6	+18 47 16.8	57.2	3
18	08 44	16 23	68	–	06 04 43.0	+20 22 40.3	57.1	9
19	09 46	17 23	67	00 02	07 07 23.6	+20 35 07.4	57.2	17
20	10 53	18 22	65	00 57	08 09 06.6	+19 24 48.2	57.5	26
21	12 03	19 18	62	01 44	09 08 38.5	+17 00 51.7	58.0	37
22	13 12	20 11	57	02 24	10 05 23.0	+13 38 14.6	58.5	48
23	14 21	21 01	53	02 59	10 59 20.8	+09 33 59.8	59.0	60
24	15 28	21 49	48	03 31	11 50 58.8	+05 04 43.5	59.6	70
25	16 33	22 35	43	04 00	12 40 57.6	+00 25 29.2	60.2	79
26	17 37	23 22	39	04 29	13 30 00.5	–04 10 17.8	60.8	87
27	18 40	–	–	04 58	14 18 47.7	–08 30 33.4	61.3	93
28	19 42	00 08	35	05 29	15 07 51.0	–12 24 19.6	61.9	97
29	20 43	00 55	31	06 03	15 57 30.6	–15 41 44.9	62.3	100
30	21 40	01 43	28	06 40	16 47 52.3	–18 14 23.5	62.8	99
31	22 33	02 32	27	07 22	17 38 47.4	–19 55 48.2	63.1	98

СЛЪНЦЕ
2018 – юни

Дата	Изгрев	Горна кулми-нация	Залез	Продължи-телност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректа-сцензия	Декли-нация	Звездно време
	За София – официално време					В 0^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ′ ″	h m s
01	5 52	13 24	20 58	15 06	122	04 35 27.6	+22 00 50.3	16 37 43.6
02	5 51	13 25	20 59	15 08	122	04 39 33.3	+22 08 53.3	16 41 40.2
03	5 51	13 25	20 59	15 08	122	04 43 39.4	+22 16 33.3	16 45 36.7
04	5 50	13 25	21 00	15 10	122	04 47 45.9	+22 23 49.9	16 49 33.3
05	5 50	13 25	21 01	15 11	122	04 51 52.7	+22 30 43.0	16 53 29.8
06	5 49	13 25	21 01	15 12	122	04 55 59.9	+22 37 12.5	16 57 26.4
07	5 49	13 25	21 02	15 13	123	05 00 07.4	+22 43 18.3	17 01 23.0
08	5 49	13 26	21 03	15 14	123	05 04 15.3	+22 49 00.2	17 05 19.5
09	5 49	13 26	21 03	15 14	123	05 08 23.4	+22 54 18.0	17 09 16.1
10	5 49	13 26	21 04	15 15	123	05 12 31.8	+22 59 11.7	17 13 12.6
11	5 48	13 26	21 04	15 16	123	05 16 40.4	+23 03 41.1	17 17 09.2
12	5 48	13 26	21 05	15 17	123	05 20 49.3	+23 07 46.2	17 21 05.7
13	5 48	13 27	21 05	15 17	123	05 24 58.4	+23 11 26.9	17 25 02.3
14	5 48	13 27	21 06	15 18	123	05 29 07.6	+23 14 43.1	17 28 58.8
15	5 48	13 27	21 06	15 18	123	05 33 17.0	+23 17 34.7	17 32 55.4
16	5 48	13 27	21 07	15 19	124	05 37 26.5	+23 20 01.6	17 36 52.0
17	5 48	13 28	21 07	15 19	124	05 41 36.1	+23 22 03.8	17 40 48.5
18	5 48	13 28	21 07	15 19	124	05 45 45.7	+23 23 41.3	17 44 45.1
19	5 48	13 28	21 08	15 20	124	05 49 55.4	+23 24 54.0	17 48 41.6
20	5 49	13 28	21 08	15 19	124	05 54 05.0	+23 25 41.8	17 52 38.2
21	5 49	13 28	21 08	15 19	124	05 58 14.7	+23 26 04.8	17 56 34.7
22	5 49	13 29	21 08	15 19	124	06 02 24.3	+23 26 02.9	18 00 31.3
23	5 49	13 29	21 08	15 19	124	06 06 33.8	+23 25 36.2	18 04 27.8
24	5 49	13 29	21 09	15 20	124	06 10 43.2	+23 24 44.6	18 08 24.4
25	5 50	13 29	21 09	15 19	124	06 14 52.6	+23 23 28.4	18 12 21.0
26	5 50	13 29	21 09	15 19	124	06 19 01.8	+23 21 47.4	18 16 17.5
27	5 51	13 30	21 09	15 18	123	06 23 10.9	+23 19 41.8	18 20 14.1
28	5 51	13 30	21 09	15 18	123	06 27 19.8	+23 17 11.5	18 24 10.6
29	5 51	13 30	21 09	15 18	123	06 31 28.5	+23 14 16.8	18 28 07.2
30	5 52	13 30	21 09	15 17	123	06 35 37.0	+23 10 57.7	18 32 03.7

ЛУНА
2018 – Юни

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Височина в горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Декларация	Геоцентрично разстояние	Осветеност
	За София – официално време				В 0^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ′ ″	земни радиуси	%
01	23 21	03 21	26	08 08	18 29 54.9	–20 42 04.3	63.4	95
02	–	04 09	26	08 58	19 20 47.8	–20 32 08.2	63.6	90
03	00 05	04 57	27	09 52	20 11 01.1	–19 27 40.5	63.6	83
04	00 43	05 44	29	10 48	21 00 18.5	–17 32 34.0	63.5	76
05	01 17	06 29	32	11 47	21 48 37.4	–14 52 08.7	63.2	67
06	01 48	07 14	36	12 46	22 36 09.6	–11 32 35.2	62.7	58
07	02 17	07 58	40	13 47	23 23 19.9	–07 40 35.3	62.0	48
08	02 45	08 43	44	14 50	00 10 44.0	–03 23 31.6	61.2	38
09	03 14	09 30	49	15 55	00 59 05.3	+01 09 58.8	60.3	28
10	03 43	10 18	54	17 03	01 49 12.4	+05 49 10.4	59.4	19
11	04 16	11 10	59	18 13	02 41 53.2	+10 20 11.3	58.4	11
12	04 53	12 05	63	19 26	03 37 46.2	+14 25 30.4	57.6	5
13	05 37	13 04	66	20 38	04 37 06.2	+17 44 39.6	57.0	1
14	06 29	14 06	67	21 46	05 39 27.9	+19 56 59.6	56.6	0
15	07 29	15 09	68	22 47	06 43 37.9	+20 46 31.2	56.4	2
16	08 36	16 11	66	23 39	07 47 48.6	+20 06 58.6	56.6	7
17	09 48	17 10	63	–	08 50 13.7	+18 03 55.0	56.9	14
18	11 00	18 06	59	00 24	09 49 42.5	+14 52 23.3	57.5	24
19	12 11	18 58	55	01 02	10 45 53.0	+10 51 57.5	58.2	34
20	13 19	19 47	50	01 35	11 39 02.5	+06 22 14.0	59.0	45
21	14 26	20 34	45	02 05	12 29 51.7	+01 40 27.0	59.8	56
22	15 30	21 20	40	02 34	13 19 09.2	–02 59 02.4	60.6	66
23	16 33	22 06	36	03 02	14 07 42.8	–07 24 17.0	61.3	76
24	17 35	22 53	32	03 32	14 56 13.5	–11 24 59.6	61.9	84
25	18 35	23 40	29	04 04	15 45 11.2	–14 52 01.3	62.4	91
26	19 33	–	–	04 40	16 34 52.0	–17 37 13.7	62.9	95
27	20 28	00 28	27	05 20	17 25 16.4	–19 33 47.3	63.2	99
28	21 18	01 16	26	06 04	18 16 09.3	–20 36 47.6	63.5	100
29	22 03	02 05	26	06 52	19 07 04.6	–20 43 52.6	63.7	99
30	22 43	02 53	27	07 45	19 57 32.9	–19 55 32.6	63.7	97

СЛЪНЦЕ
2018 – юли

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Декларация	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	5 52	13 30	21 08	15 16	123	06 39 45.3	+23 07 14.2	18 35 60.3
02	5 53	13 31	21 08	15 15	123	06 43 53.3	+23 03 06.4	18 39 56.8
03	5 53	13 31	21 08	15 15	123	06 48 01.1	+22 58 34.5	18 43 53.4
04	5 54	13 31	21 08	15 14	123	06 52 08.6	+22 53 38.6	18 47 50.0
05	5 55	13 31	21 07	15 12	123	06 56 15.8	+22 48 18.8	18 51 46.5
06	5 55	13 31	21 07	15 12	123	07 00 22.6	+22 42 35.1	18 55 43.1
07	5 56	13 32	21 07	15 11	122	07 04 29.2	+22 36 27.8	18 59 39.6
08	5 57	13 32	21 06	15 09	122	07 08 35.4	+22 29 56.9	19 03 36.2
09	5 57	13 32	21 06	15 09	122	07 12 41.2	+22 23 02.7	19 07 32.7
10	5 58	13 32	21 06	15 08	122	07 16 46.6	+22 15 45.3	19 11 29.3
11	5 59	13 32	21 05	15 06	122	07 20 51.6	+22 08 04.9	19 15 25.8
12	6 00	13 32	21 05	15 05	122	07 24 56.2	+22 00 01.7	19 19 22.4
13	6 00	13 32	21 04	15 04	121	07 29 00.4	+21 51 35.8	19 23 19.0
14	6 01	13 32	21 03	15 02	121	07 33 04.1	+21 42 47.5	19 27 15.5
15	6 02	13 33	21 03	15 01	121	07 37 07.2	+21 33 37.0	19 31 12.1
16	6 03	13 33	21 02	14 59	121	07 41 09.9	+21 24 04.4	19 35 08.6
17	6 04	13 33	21 01	14 57	120	07 45 12.0	+21 14 10.0	19 39 05.2
18	6 05	13 33	21 01	14 56	120	07 49 13.6	+21 03 54.1	19 43 01.7
19	6 05	13 33	21 00	14 55	120	07 53 14.7	+20 53 16.7	19 46 58.3
20	6 06	13 33	20 59	14 53	120	07 57 15.1	+20 42 18.3	19 50 54.8
21	6 07	13 33	20 58	14 51	119	08 01 15.0	+20 30 58.9	19 54 51.4
22	6 08	13 33	20 57	14 49	119	08 05 14.3	+20 19 18.9	19 58 47.9
23	6 09	13 33	20 57	14 48	119	08 09 13.0	+20 07 18.5	20 02 44.5
24	6 10	13 33	20 56	14 46	118	08 13 11.1	+19 54 58.0	20 06 41.1
25	6 11	13 33	20 55	14 44	118	08 17 08.7	+19 42 17.6	20 10 37.6
26	6 12	13 33	20 54	14 42	118	08 21 05.6	+19 29 17.6	20 14 34.2
27	6 13	13 33	20 53	14 40	117	08 25 01.9	+19 15 58.3	20 18 30.7
28	6 14	13 33	20 52	14 38	117	08 28 57.7	+19 02 19.9	20 22 27.3
29	6 15	13 33	20 51	14 36	117	08 32 52.8	+18 48 22.7	20 26 23.8
30	6 16	13 33	20 49	14 33	116	08 36 47.3	+18 34 07.0	20 30 20.4
31	6 17	13 33	20 48	14 31	116	08 40 41.2	+18 19 33.0	20 34 16.9

ЛУНА
2018 – юли

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Височина в горна кулминация	Залез	Ректасцензия	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	23 19	03 40	28	08 41	20 47 09.5	–18 15 00.1	63.7	93
02	23 51	04 26	31	09 38	21 35 41.9	–15 47 32.9	63.5	88
03	–	05 11	34	10 37	22 23 12.3	–12 39 46.3	63.2	81
04	00 20	05 55	38	11 37	23 09 57.8	–08 58 54.3	62.7	73
05	00 48	06 39	43	12 38	23 56 28.3	–04 52 31.8	62.1	63
06	01 15	07 23	47	13 40	00 43 23.8	–00 28 44.0	61.3	54
07	01 43	08 09	52	14 45	01 31 31.9	+04 03 19.0	60.5	43
08	02 13	08 58	56	15 52	02 21 44.1	+08 32 28.7	59.5	33
09	02 47	09 50	61	17 02	03 14 50.1	+12 44 40.9	58.5	23
10	03 26	10 45	64	18 13	04 11 27.1	+16 22 25.4	57.7	14
11	04 13	11 45	67	19 23	05 11 43.8	+19 05 38.1	56.9	7
12	05 09	12 48	68	20 28	06 15 03.0	+20 34 49.8	56.4	2
13	06 13	13 52	67	21 26	07 19 57.1	+20 36 23.5	56.1	0
14	07 24	14 54	65	22 16	08 24 29.8	+19 07 41.8	56.2	1
15	08 39	15 53	61	22 58	09 26 55.7	+16 18 33.6	56.5	5
16	09 53	16 49	57	23 34	10 26 13.0	+12 27 53.1	57.1	12
17	11 05	17 41	52	–	11 22 10.4	+07 57 59.4	57.9	21
18	12 14	18 30	47	00 07	12 15 13.4	+03 09 57.9	58.8	31
19	13 21	19 18	42	00 37	13 06 06.1	–01 38 33.9	59.7	41
20	14 26	20 04	37	01 06	13 55 37.9	–06 13 40.0	60.6	52
21	15 28	20 51	33	01 36	14 44 34.3	–10 24 21.9	61.4	62
22	16 29	21 38	30	02 07	15 33 32.5	–14 01 42.9	62.1	72
23	17 28	22 25	28	02 41	16 22 57.1	–16 58 10.0	62.7	80
24	18 23	23 13	26	03 19	17 12 58.4	–19 07 22.2	63.2	87
25	19 15	–	–	04 02	18 03 31.3	–20 24 24.6	63.5	93
26	20 01	00 02	26	04 49	18 54 17.3	–20 46 20.1	63.7	97
27	20 43	00 50	26	05 40	19 44 50.4	–20 12 39.0	63.8	99
28	21 21	01 37	28	06 35	20 34 44.3	–18 45 31.4	63.7	100
29	21 54	02 24	30	07 32	21 23 40.5	–16 29 32.7	63.6	99
30	22 24	03 09	33	08 30	22 11 32.9	–13 31 09.1	63.4	96
31	22 52	03 53	37	09 30	22 58 29.6	–09 57 55.6	63.0	91

СЛЪНЦЕ
2018 – август

Дата	Изгрев	Горна кулми-нация	Залез	Продължи-телност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректа-сцензия	Декли-нация	Звездно време
	За София – официално време					В 0^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ′ ″	h m s
01	6 18	13 33	20 47	14 29	116	08 44 34.5	+18 04 41.0	20 38 13.5
02	6 19	13 33	20 46	14 27	115	08 48 27.2	+17 49 31.3	20 42 10.1
03	6 20	13 33	20 45	14 25	115	08 52 19.3	+17 34 04.1	20 46 06.6
04	6 21	13 33	20 44	14 23	115	08 56 10.9	+17 18 19.1	20 50 03.2
05	6 22	13 33	20 42	14 20	114	09 00 01.8	+17 02 18.5	20 53 59.7
06	6 23	13 33	20 41	14 18	114	09 03 52.2	+16 46 00.7	20 57 56.3
07	6 24	13 32	20 40	14 16	113	09 07 42.0	+16 29 26.6	21 01 52.8
08	6 25	13 32	20 38	14 13	113	09 11 31.3	+16 12 36.4	21 05 49.4
09	6 26	13 32	20 37	14 11	113	09 15 19.9	+15 55 30.6	21 09 45.9
10	6 28	13 32	20 36	14 08	112	09 19 08.0	+15 38 09.5	21 13 42.5
11	6 29	13 32	20 34	14 05	112	09 22 55.5	+15 20 33.3	21 17 39.1
12	6 30	13 32	20 33	14 03	111	09 26 42.5	+15 02 42.4	21 21 35.6
13	6 31	13 32	20 32	14 01	111	09 30 28.9	+14 44 37.1	21 25 32.2
14	6 32	13 31	20 30	13 58	111	09 34 14.7	+14 26 17.7	21 29 28.7
15	6 33	13 31	20 29	13 56	110	09 38 00.0	+14 07 44.6	21 33 25.3
16	6 34	13 31	20 27	13 53	110	09 41 44.7	+13 48 58.0	21 37 21.8
17	6 35	13 31	20 26	13 51	109	09 45 28.8	+13 29 58.3	21 41 18.4
18	6 36	13 31	20 24	13 48	109	09 49 12.5	+13 10 45.9	21 45 14.9
19	6 37	13 30	20 23	13 46	108	09 52 55.6	+12 51 20.9	21 49 11.5
20	6 38	13 30	20 21	13 43	108	09 56 38.2	+12 31 43.9	21 53 08.1
21	6 39	13 30	20 19	13 40	107	10 00 20.3	+12 11 55.0	21 57 04.6
22	6 40	13 30	20 18	13 38	107	10 04 02.0	+11 51 54.6	22 01 01.2
23	6 42	13 29	20 16	13 34	106	10 07 43.1	+11 31 43.0	22 04 57.7
24	6 43	13 29	20 15	13 32	106	10 11 23.8	+11 11 20.5	22 08 54.3
25	6 44	13 29	20 13	13 29	106	10 15 04.1	+10 50 47.5	22 12 50.8
26	6 45	13 28	20 11	13 26	105	10 18 44.0	+10 30 04.3	22 16 47.4
27	6 46	13 28	20 10	13 24	105	10 22 23.4	+10 09 11.1	22 20 43.9
28	6 47	13 28	20 08	13 21	104	10 26 02.5	+09 48 08.2	22 24 40.5
29	6 48	13 28	20 06	13 18	104	10 29 41.2	+09 26 56.1	22 28 37.1
30	6 49	13 27	20 05	13 16	103	10 33 19.6	+09 05 34.8	22 32 33.6
31	6 50	13 27	20 03	13 13	103	10 36 57.6	+08 44 04.9	22 36 30.2

ЛУНА
2018 – август

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Височина в горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Декли-нация	Геоцентрично разстояние	Осве-теност
	За София – официално време				В 0^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ′ ″	земни радиуси	%
01	23 19	04 37	41	10 30	23 44 52.1	–05 58 04.4	62.6	85
02	23 46	05 21	46	11 31	00 31 12.7	–01 40 11.3	62.0	77
03	–	06 05	50	12 34	01 18 12.6	+02 46 35.4	61.3	68
04	00 14	06 52	55	13 38	02 06 38.4	+07 12 05.2	60.6	58
05	00 46	07 40	59	14 45	02 57 18.8	+11 24 22.5	59.7	48
06	01 21	08 33	63	15 53	03 50 57.9	+15 09 07.1	58.8	37
07	02 02	09 29	66	17 02	04 48 03.4	+18 09 27.5	58.0	26
08	02 52	10 29	67	18 08	05 48 31.6	+20 07 17.8	57.2	17
09	03 51	11 31	68	19 09	06 51 35.0	+20 46 34.5	56.6	9
10	04 58	12 34	66	20 03	07 55 44.2	+19 58 03.9	56.3	3
11	06 11	13 35	63	20 49	08 59 13.6	+17 43 20.0	56.2	0
12	07 27	14 33	59	21 29	10 00 36.2	+14 15 10.9	56.4	1
13	08 42	15 28	54	22 04	10 59 07.3	+09 54 07.7	56.9	4
14	09 55	16 20	49	22 36	11 54 44.8	+05 03 14.3	57.7	10
15	11 05	17 10	44	23 06	12 47 55.5	+00 03 58.7	58.5	18
16	12 13	17 59	39	23 36	13 39 20.2	–04 45 51.8	59.5	27
17	13 18	18 46	35	–	14 29 41.5	–09 12 28.4	60.5	37
18	14 21	19 34	31	00 08	15 19 37.1	–13 05 22.4	61.4	47
19	15 21	20 22	28	00 41	16 09 34.8	–16 16 35.2	62.1	57
20	16 18	21 10	27	01 18	16 59 50.2	–18 40 00.0	62.8	66
21	17 11	21 58	26	01 59	17 50 25.5	–20 11 07.5	63.2	75
22	17 59	22 46	26	02 45	18 41 10.4	–20 47 12.0	63.5	83
23	18 42	23 34	27	03 35	19 31 46.0	–20 27 28.3	63.7	89
24	19 21	–	–	04 29	20 21 50.6	–19 13 25.3	63.7	95
25	19 56	00 21	29	05 25	21 11 06.9	–17 08 46.1	63.5	98
26	20 27	01 07	32	06 24	21 59 26.1	–14 19 12.6	63.3	100
27	20 56	01 52	36	07 23	22 46 51.5	–10 51 59.3	63.0	99
28	21 23	02 36	40	08 24	23 33 38.0	–06 55 27.5	62.6	98
29	21 50	03 20	44	09 25	00 20 11.0	–02 38 46.0	62.1	94
30	22 18	04 04	49	10 27	01 07 04.1	+01 48 15.6	61.6	88
31	22 47	04 49	53	11 31	01 54 56.6	+06 14 59.3	61.0	81

СЛЪНЦЕ
2018 – септември

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Декларация	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	6 51	13 27	20 01	13 10	102	10 40 35.4	+08 22 26.5	22 40 26.7
02	6 52	13 26	20 00	13 08	102	10 44 12.8	+08 00 39.9	22 44 23.3
03	6 53	13 26	19 58	13 05	101	10 47 50.0	+07 38 45.6	22 48 19.8
04	6 54	13 26	19 56	13 02	101	10 51 27.0	+07 16 43.7	22 52 16.4
05	6 55	13 25	19 55	13 00	100	10 55 03.7	+06 54 34.6	22 56 12.9
06	6 56	13 25	19 53	12 57	100	10 58 40.2	+06 32 18.7	23 00 09.5
07	6 58	13 25	19 51	12 53	99	11 02 16.5	+06 09 56.3	23 04 06.1
08	6 59	13 24	19 49	12 50	99	11 05 52.6	+05 47 27.6	23 08 02.6
09	7 00	13 24	19 48	12 48	98	11 09 28.6	+05 24 53.2	23 11 59.2
10	7 01	13 24	19 46	12 45	98	11 13 04.4	+05 02 13.2	23 15 55.7
11	7 02	13 23	19 44	12 42	97	11 16 40.0	+04 39 28.2	23 19 52.3
12	7 03	13 23	19 42	12 39	97	11 20 15.5	+04 16 38.1	23 23 48.8
13	7 04	13 23	19 40	12 36	96	11 23 50.9	+03 53 43.9	23 27 45.4
14	7 05	13 22	19 39	12 34	95	11 27 26.2	+03 30 45.4	23 31 41.9
15	7 06	13 22	19 37	12 31	95	11 31 01.5	+03 07 43.2	23 35 38.5
16	7 07	13 22	19 35	12 28	94	11 34 36.6	+02 44 37.5	23 39 35.1
17	7 08	13 21	19 33	12 25	94	11 38 11.8	+02 21 28.8	23 43 31.6
18	7 09	13 21	19 32	12 23	93	11 41 46.9	+01 58 17.3	23 47 28.2
19	7 10	13 20	19 30	12 20	93	11 45 22.0	+01 35 03.5	23 51 24.7
20	7 11	13 20	19 28	12 17	92	11 48 57.1	+01 11 47.5	23 55 21.3
21	7 13	13 20	19 26	12 13	92	11 52 32.3	+00 48 29.9	23 59 17.8
22	7 14	13 19	19 24	12 10	91	11 56 07.6	+00 25 10.8	00 03 14.4
23	7 15	13 19	19 23	12 08	91	11 59 42.9	+00 01 50.7	00 07 10.9
24	7 16	13 19	19 21	12 05	90	12 03 18.3	–00 21 30.1	00 11 07.5
25	7 17	13 18	19 19	12 02	90	12 06 53.9	–00 44 51.4	00 15 04.0
26	7 18	13 18	19 17	11 59	89	12 10 29.6	–01 08 12.8	00 18 60.6
27	7 19	13 18	19 15	11 56	89	12 14 05.5	–01 31 33.9	00 22 57.2
28	7 20	13 17	19 14	11 54	88	12 17 41.7	–01 54 54.5	00 26 53.7
29	7 21	13 17	19 12	11 51	88	12 21 18.0	–02 18 14.3	00 30 50.3
30	7 22	13 17	19 10	11 48	87	12 24 54.6	–02 41 32.9	00 34 46.8

ЛУНА
2018 – септември

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Височина в горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Декларация	Геоцентрично разстояние	Осветеност
	За София – официално време				В 0^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ′ ″	земни радиуси	%
01	23 20	05 37	58	12 36	02 44 30.4	+10 29 41.8	60.4	72
02	23 59	06 27	62	13 42	03 36 25.0	+14 19 14.3	59.7	62
03	–	07 20	65	14 49	04 31 09.8	+17 28 56.7	59.0	51
04	00 43	08 17	67	15 54	05 28 53.1	+19 43 15.5	58.3	40
05	01 37	09 16	68	16 55	06 29 11.9	+20 47 33.5	57.7	29
06	02 38	10 16	67	17 50	07 31 08.3	+20 31 16.2	57.2	19
07	03 47	11 17	65	18 39	08 33 21.2	+18 51 15.1	56.9	11
08	05 00	12 16	61	19 21	09 34 31.0	+15 53 43.3	56.7	5
09	06 16	13 12	57	19 58	10 33 43.0	+11 53 28.8	56.8	1
10	07 30	14 06	51	20 31	11 30 36.6	+07 10 49.0	57.2	0
11	08 43	14 58	46	21 03	12 25 21.1	+02 07 43.4	57.8	2
12	09 53	15 48	41	21 34	13 18 23.9	–02 55 11.5	58.6	7
13	11 01	16 37	36	22 05	14 10 18.6	–07 40 27.0	59.4	14
14	12 07	17 26	32	22 39	15 01 37.4	–11 54 15.7	60.4	22
15	13 10	18 15	29	23 15	15 52 44.7	–15 26 18.8	61.3	31
16	14 09	19 04	27	23 55	16 43 54.5	–18 09 16.4	62.0	41
17	15 05	19 53	26	–	17 35 09.3	–19 58 19.7	62.7	50
18	15 55	20 41	26	00 39	18 26 21.0	–20 50 54.3	63.2	60
19	16 40	21 29	27	01 28	19 17 14.5	–20 46 31.0	63.5	69
20	17 20	22 17	28	02 21	20 07 33.0	–19 46 40.7	63.5	77
21	17 56	23 03	31	03 16	20 57 03.0	–17 54 45.3	63.5	85
22	18 28	23 48	34	04 15	21 45 38.9	–15 15 45.4	63.2	91
23	18 58	–	–	05 14	22 33 25.0	–11 56 07.3	62.9	96
24	19 26	00 33	38	06 15	23 20 35.7	–08 03 32.9	62.5	99
25	19 53	01 17	43	07 17	00 07 34.0	–03 46 54.5	62.0	100
26	20 21	02 02	47	08 19	00 54 50.2	+00 43 44.5	61.5	99
27	20 50	02 47	52	09 23	01 42 58.9	+05 17 06.3	60.9	96
28	21 22	03 34	57	10 29	02 32 36.4	+09 40 35.5	60.4	91
29	21 58	04 24	61	11 35	03 24 16.0	+13 40 21.5	59.9	84
30	22 40	05 16	64	12 42	04 18 21.2	+17 01 38.4	59.4	76

СЛЪНЦЕ
2018 – октомври

Дата	Изгрев	Горна кулми-нация	Залез	Продължи-телност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректа-сцензия	Декли-нация	Звездно време
	За София – официално време					В 0^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ′ ″	h m s
01	7 23	13 16	19 08	11 45	86	12 28 31.5	–03 04 50.0	00 38 43.4
02	7 25	13 16	19 07	11 42	86	12 32 08.8	–03 28 05.2	00 42 39.9
03	7 26	13 16	19 05	11 39	85	12 35 46.3	–03 51 18.2	00 46 36.5
04	7 27	13 15	19 03	11 36	85	12 39 24.1	–04 14 28.7	00 50 33.0
05	7 28	13 15	19 01	11 33	84	12 43 02.4	–04 37 36.2	00 54 29.6
06	7 29	13 15	19 00	11 31	84	12 46 41.0	–05 00 40.4	00 58 26.2
07	7 30	13 14	18 58	11 28	83	12 50 20.0	–05 23 41.0	01 02 22.7
08	7 31	13 14	18 56	11 25	83	12 53 59.4	–05 46 37.5	01 06 19.3
09	7 33	13 14	18 55	11 22	82	12 57 39.2	–06 09 29.6	01 10 15.8
10	7 34	13 14	18 53	11 19	82	13 01 19.5	–06 32 16.9	01 14 12.4
11	7 35	13 13	18 51	11 16	81	13 05 00.2	–06 54 59.0	01 18 08.9
12	7 36	13 13	18 50	11 14	81	13 08 41.4	–07 17 35.5	01 22 05.5
13	7 37	13 13	18 48	11 11	80	13 12 23.1	–07 40 06.0	01 26 02.0
14	7 38	13 13	18 46	11 08	80	13 16 05.3	–08 02 30.1	01 29 58.6
15	7 40	13 12	18 45	11 05	79	13 19 48.0	–08 24 47.4	01 33 55.2
16	7 41	13 12	18 43	11 02	79	13 23 31.3	–08 46 57.6	01 37 51.7
17	7 42	13 12	18 42	11 00	78	13 27 15.1	–09 09 00.2	01 41 48.3
18	7 43	13 12	18 40	10 57	78	13 30 59.5	–09 30 54.9	01 45 44.8
19	7 44	13 12	18 38	10 54	77	13 34 44.5	–09 52 41.2	01 49 41.4
20	7 45	13 11	18 37	10 52	77	13 38 30.0	–10 14 18.8	01 53 37.9
21	7 47	13 11	18 35	10 48	76	13 42 16.2	–10 35 47.3	01 57 34.5
22	7 48	13 11	18 34	10 46	76	13 46 03.1	–10 57 06.3	02 01 31.0
23	7 49	13 11	18 32	10 43	75	13 49 50.6	–11 18 15.4	02 05 27.6
24	7 50	13 11	18 31	10 41	75	13 53 38.8	–11 39 14.3	02 09 24.2
25	7 52	13 11	18 29	10 37	74	13 57 27.6	–12 00 02.5	02 13 20.7
26	7 53	13 11	18 28	10 35	74	14 01 17.2	–12 20 39.7	02 17 17.3
27	7 54	13 10	18 26	10 32	73	14 05 07.6	–12 41 05.6	02 21 13.8
28	6 55	12 10	17 25	10 30	73	14 08 58.7	–13 01 19.8	02 25 10.4
29	6 56	12 10	17 24	10 28	72	14 12 50.5	–13 21 21.8	02 29 06.9
30	6 58	12 10	17 22	10 24	72	14 16 43.2	–13 41 11.4	02 33 03.5
31	6 59	12 10	17 21	10 22	71	14 20 36.6	–14 00 48.1	02 36 60.0

ЛУНА
2018 – октомври

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Височина в горна кулминация	Залез	Ректасцензия	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	23 30	06 11	67	13 47	05 14 57.5	+19 29 34.9	58.9	66
02	–	07 08	68	14 49	06 13 44.8	+20 50 49.7	58.5	55
03	00 27	08 07	68	15 44	07 13 55.5	+20 55 47.2	58.1	43
04	01 32	09 06	66	16 33	08 14 24.4	+19 40 54.4	57.8	32
05	02 41	10 03	63	17 16	09 14 06.9	+17 09 59.0	57.6	22
06	03 54	10 59	59	17 54	10 12 16.9	+13 33 49.4	57.5	13
07	05 07	11 53	54	18 28	11 08 35.9	+09 08 28.8	57.6	6
08	06 20	12 45	49	18 59	12 03 10.7	+04 12 55.6	57.9	2
09	07 31	13 35	43	19 30	12 56 24.3	–00 53 09.6	58.4	0
10	08 41	14 25	38	20 01	13 48 46.8	–05 51 08.8	59.0	1
11	09 49	15 15	34	20 34	14 40 46.7	–10 24 38.2	59.7	4
12	10 54	16 05	30	21 09	15 32 44.8	–14 20 11.1	60.5	10
13	11 57	16 54	28	21 48	16 24 51.1	–17 27 37.3	61.3	17
14	12 55	17 44	26	22 32	17 17 03.0	–19 40 06.7	62.1	25
15	13 49	18 34	25	23 19	18 09 07.3	–20 54 01.8	62.7	34
16	14 36	19 23	26	–	19 00 44.4	–21 08 39.8	63.1	43
17	15 19	20 10	27	00 11	19 51 34.9	–20 25 46.2	63.4	52
18	15 56	20 57	30	01 06	20 41 25.1	–18 49 01.1	63.4	62
19	16 29	21 42	33	02 03	21 30 11.2	–16 23 26.9	63.3	71
20	16 59	22 27	36	03 02	22 18 00.6	–13 15 04.4	63.0	79
21	17 27	23 11	41	04 02	23 05 11.0	–09 30 44.7	62.5	86
22	17 55	23 56	45	05 04	23 52 09.0	–05 18 15.9	62.0	92
23	18 22	–	–	06 06	00 39 27.5	–00 46 43.0	61.3	97
24	18 51	00 42	50	07 11	01 27 43.4	+03 53 07.4	60.7	99
25	19 22	01 29	55	08 17	02 17 34.4	+08 28 27.8	60.1	100
26	19 57	02 19	60	09 25	03 09 34.0	+12 44 26.9	59.5	98
27	20 38	03 11	63	10 34	04 04 04.4	+16 24 40.8	59.1	94
28	20 26	03 06	66	10 41	05 01 07.0	+19 12 31.4	58.7	87
29	21 21	04 04	68	11 45	06 00 15.1	+20 53 17.6	58.4	79
30	22 23	05 02	68	12 42	07 00 33.8	+21 16 56.3	58.2	69
31	23 31	06 01	67	13 33	08 00 52.0	+20 20 13.3	58.1	58

СЛЪНЦЕ
2018 – ноември

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Декларация	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	7 00	12 10	17 20	10 20	71	14 24 30.8	–14 20 11.4	02 40 56.6
02	7 01	12 10	17 18	10 17	71	14 28 25.9	–14 39 21.1	02 44 53.2
03	7 03	12 10	17 17	10 14	70	14 32 21.7	–14 58 16.6	02 48 49.7
04	7 04	12 10	17 16	10 12	70	14 36 18.4	–15 16 57.6	02 52 46.3
05	7 05	12 10	17 15	10 10	69	14 40 16.0	–15 35 23.7	02 56 42.8
06	7 07	12 10	17 13	10 06	69	14 44 14.3	–15 53 34.4	03 00 39.4
07	7 08	12 10	17 12	10 04	68	14 48 13.5	–16 11 29.3	03 04 35.9
08	7 09	12 10	17 11	10 02	68	14 52 13.6	–16 29 08.1	03 08 32.5
09	7 10	12 10	17 10	10 00	68	14 56 14.5	–16 46 30.2	03 12 29.0
10	7 12	12 11	17 09	9 57	67	15 00 16.2	–17 03 35.3	03 16 25.6
11	7 13	12 11	17 08	9 55	67	15 04 18.8	–17 20 22.3	03 20 22.2
12	7 14	12 11	17 07	9 53	66	15 08 22.2	–17 36 52.6	03 24 18.7
13	7 15	12 11	17 06	9 51	66	15 12 26.5	–17 53 04.0	03 28 15.3
14	7 17	12 11	17 05	9 48	66	15 16 31.6	–18 08 56.8	03 32 11.8
15	7 18	12 11	17 04	9 46	65	15 20 37.5	–18 24 30.4	03 36 08.4
16	7 19	12 11	17 03	9 44	65	15 24 44.2	–18 39 44.6	03 40 04.9
17	7 20	12 12	17 02	9 42	65	15 28 51.8	–18 54 38.9	03 44 01.5
18	7 22	12 12	17 01	9 39	64	15 33 00.2	–19 09 12.9	03 47 58.0
19	7 23	12 12	17 01	9 38	64	15 37 09.4	–19 23 26.2	03 51 54.6
20	7 24	12 12	17 00	9 36	64	15 41 19.4	–19 37 18.6	03 55 51.1
21	7 25	12 12	16 59	9 34	63	15 45 30.2	–19 50 49.5	03 59 47.7
22	7 27	12 13	16 59	9 32	63	15 49 41.8	–20 03 58.8	04 03 44.3
23	7 28	12 13	16 58	9 30	63	15 53 54.2	–20 16 46.0	04 07 40.8
24	7 29	12 13	16 57	9 28	62	15 58 07.4	–20 29 10.8	04 11 37.4
25	7 30	12 14	16 57	9 27	62	16 02 21.4	–20 41 12.9	04 15 33.9
26	7 31	12 14	16 56	9 25	62	16 06 36.1	–20 52 52.0	04 19 30.5
27	7 32	12 14	16 56	9 24	62	16 10 51.6	–21 04 07.7	04 23 27.0
28	7 34	12 15	16 55	9 21	61	16 15 07.8	–21 14 59.8	04 27 23.6
29	7 35	12 15	16 55	9 20	61	16 19 24.8	–21 25 27.9	04 31 20.1
30	7 36	12 15	16 54	9 18	61	16 23 42.5	–21 35 31.7	04 35 16.7

ЛУНА
2018 – ноември

Дата	Изгрев	Горна кулми–нация	Височина в горна кулми–нация	Залез	Ректа–сцензия	Декли–нация	Геоцен–трично раз–стояние	Осве–теност
	За София – официално време				В 0^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ′ ″	земни радиуси	%
01	–	06 58	64	14 17	09 00 03.4	+18 07 23.7	58.1	47
02	00 41	07 53	61	14 55	09 57 25.2	+14 49 01.7	58.2	35
03	01 52	08 46	56	15 28	10 52 44.7	+10 39 49.9	58.3	25
04	03 03	09 36	51	15 59	11 46 15.2	+05 56 32.2	58.5	16
05	04 13	10 26	46	16 29	12 38 26.6	+00 56 24.9	58.8	9
06	05 22	11 15	41	16 59	13 29 55.1	–04 03 35.9	59.2	4
07	06 30	12 04	36	17 30	14 21 15.0	–08 47 29.3	59.8	1
08	07 37	12 54	32	18 04	15 12 52.3	–13 00 43.4	60.4	0
09	08 42	13 44	29	18 42	16 04 59.9	–16 30 54.2	61.0	2
10	09 43	14 34	26	19 23	16 57 35.1	–19 08 27.9	61.7	6
11	10 39	15 25	25	20 09	17 50 20.1	–20 47 16.2	62.3	12
12	11 30	16 15	25	21 00	18 42 47.1	–21 24 52.6	62.8	18
13	12 15	17 03	26	21 54	19 34 26.3	–21 02 18.3	63.2	26
14	12 55	17 50	28	22 50	20 24 55.0	–19 43 19.3	63.4	35
15	13 29	18 36	31	23 48	21 14 02.9	–17 33 28.3	63.5	44
16	14 00	19 21	35	–	22 01 54.9	–14 39 12.3	63.3	54
17	14 29	20 04	39	00 48	22 48 49.2	–11 07 20.0	62.9	63
18	14 56	20 48	43	01 48	23 35 15.5	–07 04 57.3	62.4	72
19	15 22	21 33	48	02 50	00 21 51.2	–02 39 47.3	61.7	81
20	15 50	22 19	53	03 53	01 09 19.4	+01 59 09.6	60.9	88
21	16 20	23 08	58	04 59	01 58 25.6	+06 40 47.5	60.1	94
22	16 53	24 00	62	06 07	02 49 53.0	+11 11 12.8	59.3	98
23	17 32	–	–	07 17	03 44 14.8	+15 13 35.0	58.6	100
24	18 18	00 55	65	08 27	04 41 42.5	+18 29 02.4	58.1	99
25	19 12	01 54	68	09 35	05 41 53.4	+20 39 11.9	57.7	96
26	20 14	02 54	68	10 37	06 43 45.8	+21 29 58.3	57.6	90
27	21 21	03 55	68	11 32	07 45 50.1	+20 55 20.0	57.6	82
28	22 32	04 54	66	12 18	08 46 37.1	+18 58 55.0	57.7	72
29	23 43	05 50	62	12 58	09 45 05.7	+15 52 29.1	58.0	62
30	–	06 43	58	13 32	10 40 54.7	+11 52 28.4	58.3	50

СЛЪНЦЕ
2018 – декември

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Декларация	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	7 37	12 16	16 54	9 17	61	16 28 00.8	–21 45 10.9	04 39 13.3
02	7 38	12 16	16 54	9 16	60	16 32 19.9	–21 54 25.3	04 43 09.8
03	7 39	12 16	16 54	9 15	60	16 36 39.6	–22 03 14.4	04 47 06.4
04	7 40	12 17	16 53	9 13	60	16 40 59.9	–22 11 38.1	04 51 02.9
05	7 41	12 17	16 53	9 12	60	16 45 20.8	–22 19 36.1	04 54 59.5
06	7 42	12 18	16 53	9 11	60	16 49 42.3	–22 27 08.1	04 58 56.0
07	7 43	12 18	16 53	9 10	59	16 54 04.3	–22 34 14.0	05 02 52.6
08	7 44	12 18	16 53	9 09	59	16 58 26.9	–22 40 53.3	05 06 49.1
09	7 45	12 19	16 53	9 08	59	17 02 49.9	–22 47 06.0	05 10 45.7
10	7 46	12 19	16 53	9 07	59	17 07 13.4	–22 52 51.9	05 14 42.3
11	7 47	12 20	16 53	9 06	59	17 11 37.3	–22 58 10.6	05 18 38.8
12	7 47	12 20	16 53	9 06	59	17 16 01.5	–23 03 02.1	05 22 35.4
13	7 48	12 21	16 53	9 05	59	17 20 26.2	–23 07 26.1	05 26 31.9
14	7 49	12 21	16 53	9 04	58	17 24 51.1	–23 11 22.5	05 30 28.5
15	7 50	12 22	16 54	9 04	58	17 29 16.3	–23 14 51.2	05 34 25.0
16	7 50	12 22	16 54	9 04	58	17 33 41.8	–23 17 52.1	05 38 21.6
17	7 51	12 23	16 54	9 03	58	17 38 07.4	–23 20 25.0	05 42 18.1
18	7 52	12 23	16 55	9 03	58	17 42 33.3	–23 22 29.8	05 46 14.7
19	7 52	12 24	16 55	9 03	58	17 46 59.3	–23 24 06.5	05 50 11.3
20	7 53	12 24	16 55	9 02	58	17 51 25.4	–23 25 15.0	05 54 07.8
21	7 53	12 25	16 56	9 03	58	17 55 51.7	–23 25 55.3	05 58 04.4
22	7 54	12 25	16 56	9 02	58	18 00 17.9	–23 26 07.3	06 02 00.9
23	7 54	12 26	16 57	9 03	58	18 04 44.3	–23 25 51.2	06 05 57.5
24	7 55	12 26	16 57	9 02	58	18 09 10.6	–23 25 06.8	06 09 54.0
25	7 55	12 27	16 58	9 03	58	18 13 36.9	–23 23 54.2	06 13 50.6
26	7 56	12 27	16 59	9 03	58	18 18 03.1	–23 22 13.5	06 17 47.1
27	7 56	12 28	16 59	9 03	58	18 22 29.2	–23 20 04.6	06 21 43.7
28	7 56	12 28	17 00	9 04	58	18 26 55.3	–23 17 27.6	06 25 40.3
29	7 56	12 29	17 01	9 05	58	18 31 21.1	–23 14 22.5	06 29 36.8
30	7 57	12 29	17 02	9 05	59	18 35 46.8	–23 10 49.5	06 33 33.4
31	7 57	12 30	17 02	9 05	59	18 40 12.3	–23 06 48.7	06 37 29.9

ЛУНА
2018 – декември

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Височина в горна кулминация	Залез	Ректасцензия	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	00 54	07 34	53	14 04	11 34 18.2	+07 16 38.2	58.7	39
02	02 03	08 23	48	14 33	12 25 51.8	+02 22 03.4	59.2	29
03	03 11	09 11	42	15 02	13 16 20.6	–02 35 32.1	59.7	19
04	04 17	09 58	38	15 31	14 06 29.1	–07 21 42.1	60.1	12
05	05 23	10 47	33	16 03	14 56 54.6	–11 43 06.0	60.7	6
06	06 28	11 36	30	16 38	15 48 01.4	–15 27 32.4	61.2	2
07	07 31	12 26	27	17 17	16 39 56.9	–18 24 27.0	61.7	0
08	08 29	13 16	25	18 01	17 32 29.6	–20 25 41.5	62.2	1
09	09 23	14 07	25	18 50	18 25 11.3	–21 26 25.8	62.7	3
10	10 11	14 56	26	19 43	19 17 25.3	–21 25 38.8	63.1	7
11	10 53	15 44	27	20 39	20 08 36.7	–20 25 57.4	63.4	13
12	11 29	16 30	30	21 36	20 58 22.2	–18 32 45.3	63.6	19
13	12 01	17 15	33	22 35	21 46 35.5	–15 53 02.0	63.6	27
14	12 30	17 59	37	23 34	22 33 27.8	–12 34 20.6	63.4	36
15	12 57	18 42	41	–	23 19 24.7	–08 44 11.4	63.0	45
16	13 23	19 25	46	00 34	00 05 03.0	–04 29 58.9	62.4	55
17	13 49	20 09	50	01 35	00 51 07.7	+00 00 31.8	61.7	65
18	14 17	20 56	55	02 38	01 38 29.2	+04 38 26.2	60.8	74
19	14 48	21 45	60	03 44	02 27 59.9	+09 12 37.6	59.9	83
20	15 24	22 39	64	04 53	03 20 28.9	+13 28 48.7	59.0	90
21	16 06	23 36	67	06 03	04 16 30.7	+17 09 10.6	58.1	96
22	16 56	–	–	07 13	05 16 09.7	+19 53 31.0	57.4	99
23	17 56	00 37	68	08 21	06 18 44.5	+21 22 37.8	56.9	100
24	19 04	01 40	68	09 21	07 22 45.8	+21 23 32.5	56.7	98
25	20 16	02 42	67	10 13	08 26 19.7	+19 54 07.0	56.7	93
26	21 30	03 42	64	10 57	09 27 47.4	+17 03 56.8	57.0	85
27	22 43	04 38	59	11 35	10 26 14.7	+13 10 56.0	57.4	76
28	23 54	05 31	55	12 07	11 21 36.0	+08 36 06.8	58.0	66
29	–	06 21	49	12 37	12 14 21.0	+03 39 39.9	58.7	55
30	01 03	07 09	44	13 06	13 05 16.8	–01 20 54.1	59.4	44
31	02 10	07 57	39	13 35	13 55 14.5	–06 10 52.0	60.1	33

ФАЗИ НА ЛУНАТА

2018 г.	Пълнолуние	Последна четвърт	Новолуние	Първа четвърт	Пълнолуние	Последна четвърт
	d h m	d h m	d h m	d h m	d h m	d h m
Януари	2 04 24	9 00 25	17 04 17	25 00 20	31 15 27	–
Февруари	–	7 17 54	15 23 05	23 10 09	–	–
Март	2 02 51	9 13 20	17 15 12	24 17 35	31 15 37	–
Април	–	8 10 17	16 04 57	23 00 46	30 03 58	–
Май	–	8 05 09	15 14 48	22 06 49	29 17 19	–
Юни	–	6 21 32	13 22 43	20 13 51	28 07 53	–
Юли	–	6 10 51	13 05 48	19 22 52	27 23 20	–
Август	–	4 21 18	11 12 58	18 10 48	26 14 56	–
Септември	–	3 05 37	9 21 01	17 02 15	25 05 52	–
Октомври	–	2 12 45	9 06 47	16 21 02	24 19 45	31 18 40
Ноември	–	–	7 18 02	15 16 54	23 07 39	30 02 19
Декември	–	–	7 09 20	15 13 49	22 19 49	29 11 34

МОМЕНТИ НА ПРЕМИНАВАНЕ НА ЛУНАТА ПРЕЗ ПЕРИГЕЯ И АПОГЕЯ НА ОРБИТАТА Ѝ ОКОЛО ЗЕМЯТА

2018 г.	Перигей	Разстояние	2018 г.	Апогей	Разстояние
	d h m	km		d h m	km
Януари	1 23 49	356 565	Януари	15 04 10	406 464
Януари	30 11 57	358 994	Февруари	11 16 16	405 700
Февруари	27 16 39	363 933	Март	11 11 14	404 678
Март	26 20 17	369 106	Април	8 08 31	404 144
Април	20 17 41	368 714	Май	6 03 35	404 457
Май	18 00 05	363 776	Юни	2 19 35	405 317
Юни	15 02 53	359 503	Юни	30 05 43	406 061
Юли	13 11 25	357 431	Юли	27 08 44	406 223
Август	10 21 07	358 078	Август	23 14 23	405 746
Септември	8 04 20	361 351	Септември	20 03 53	404 876
Октомври	6 01 27	366 392	Октомври	17 22 16	404227
Октомври	31 22 23	370 204	Ноември	14 17 56	404 339
Ноември	26 14 12	366 620	Декември	12 14 25	405 177
Декември	24 11 49	361 061			

Пълнолунието на 2 януари е близо до момента на преминаване на Луната през перигея. Популярното наименование на това явление е „суперлуние“.

Пълнолунията на 31 януари и 31 март са вторите пълнолуния в рамките на съответния месец. Популярно такова събитие се означава като „синя луна“.

ВИДИМОСТ НА ПЛАНЕТИТЕ ПРЕЗ 2018 г.

МЕРКУРИЙ ☿

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. През тази година Меркурий може да се наблюдава рано сутрин в началото на януари, към края на април и август както и към средата на декември. Вечерната видимост е възможна непосредствено след залеза на Слънцето към средата на март и юли и в началото на месец ноември.

ВЕНЕРА ♀

В началото на годината планетата е в горно съединение и не може да се наблюдава. Появява се вечер на западния небосклон към средата на февруари и може да бъде видяна в съзвездие Водолей. Ъгловото разстояние между Венера и Слънцето нараства бавно и въпреки, че става максимално на 17 август (източна елонгация), най-добрите условия за вечерна видимост на планетата са около средата на май, когато тя залязва близо 2.5 часа след Слънцето. От началото на октомври Венера се наблюдава все по-трудно, а на 26 октомври е в долно съединение. Утринната видимост започва от средата на ноември като условията за наблюдение към края на годината все повече се подобряват.

МАРС ♂

В началото на годината Марс изгрява след полунощ и се движи в границите на съзвездие Везни. Към края на месец юни планетата сменя посоката на своя видим ход по небето и описва възел в границите на съзвездие Козирог. Опозицията е на 27 юли и в дните около тази дата Марс може да се наблюдава през цялата нощ. В дните около 5 ноември, преминава много близо до звездата Денеб Алгеди (δ Cap). Постепенно ъгловото разстояние между Марс и Слънцето намалява и от средата на октомври до края на годината планетата може да се наблюдава предимно през първата половина на нощта.

ЮПИТЕР ♃

В началото на годината планетата може да се наблюдава през втората половина на нощта в съзвездие Везни. Ъгловото разстояние между него и Слънцето нараства и на 8 май, когато е в опозиция се вижда практически през цялата нощ. След тази дата периодът на видимост плавно намалява и през август кулминира при залез Слънце, и е видим до към полунощ. Приближава се все по-близо (ъглово) до Слънцето и в дните около 26 ноември, когато е в съединение не може да се наблюдава. Появява се отново през декември и до края на годината условията за видимост продължават да се подобряват.

САТУРН ♄

През цялата 2018 година Сатурн остава в границите на съзвездие Стрелец. В началото на годината е недостъпен за наблюдение, поради близостта му до Слънцето. От средата на февруари започва да се вижда през втората половина на нощта като изгревът му настъпва все по-рано. В опозиция е на 27 юни и в дните около тази дата може да се наблюдава практически през цялата нощ. След това периодът на видимост намалява и от средата на септември до края на годината Сатурн е наблюдаем до към полунощ.

УРАН ♅

В началото на годината Уран кулминира час след залеза на Слънцето и може да се наблюдава цели 6 часа в съзвездие Риби. Този период постепенно намалява и планетата се вижда все по-трудно. На 18 април, 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 началото на август планетата вече изгрява преди полунощ. През септември и октомври Уран се вижда почти през цялата нощ (опозицията е на 24 октомври), след това залязва все по-рано и към края на годината е видим предимно през първата половина на нощта.

НЕПТУН ♆

В началото на годината Нептун може да се наблюдава за около 3 часа след залеза на Слънцето в съзвездие Водолей. На 4 март е в съединение, след което настъпва период на утринна видимост, който постепенно нараства. През юли планетата може да се наблюдава през цялата втора половина на нощта, а в началото на септември – през цялата нощ (опозицията е на 7 септември). След това периодът на видимост намалява и около средата на ноември 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

2018 г.		Изгрев	Горна кулми-нация	Залез	Ректа-сцензия	Декли-нация	Раз-стояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ′ ″	AU	mag
Януари	01	06 12	10 53	15 33	17 07 21.7	–20 52 20.9	0.999	–0.3
	10	06 30	11 02	15 35	17 52 00.0	–22 43 21.0	1.163	–0.3
	20	06 54	11 24	15 54	18 52 47.1	–23 29 23.4	1.293	–0.3
Февруари	01	07 18	11 56	16 35	20 12 08.9	–21 43 33.8	1.382	–0.6
	10	07 28	12 22	17 17	21 13 37.8	–18 13 56.8	1.403	–1.1
	20	07 33	12 52	18 13	22 22 48.4	–12 05 24.0	1.368	–1.7
Март	01	07 31	13 18	19 07	23 24 37.8	–04 44 35.3	1.262	–1.3
	10	07 22	13 38	19 55	00 20 01.6	+03 08 24.4	1.063	–0.9
	20	06 54	13 31	20 08	00 54 35.8	+09 00 56.0	0.795	0.6
Април	01	06 58	13 28	19 57	00 40 37.2	+07 35 46.0	0.601	–
	10	06 20	12 33	18 45	00 20 01.7	+03 03 46.3	0.603	2.9
	20	05 51	11 57	18 02	00 22 22.8	+00 43 14.4	0.701	1.0
Май	01	05 33	11 46	18 00	00 54 06.9	+02 40 38.2	0.859	0.3
	10	05 23	11 52	18 23	01 35 18.8	+06 47 34.5	1.002	–0.1
	20	05 19	12 13	19 08	02 34 42.8	+12 58 46.5	1.162	–0.6
Юни	01	05 33	13 00	20 29	04 08 09.0	+20 48 44.8	1.305	–1.7
	10	06 04	13 49	21 35	05 32 11.2	+24 35 14.0	1.310	–1.8
	20	06 54	14 39	22 24	07 02 04.8	+24 39 39.3	1.200	–0.8
Юли	01	07 46	15 13	22 38	08 19 59.4	+20 57 06.2	1.023	–0.1
	10	08 14	15 21	22 27	09 04 54.9	+16 42 10.0	0.877	0.3
	20	08 21	15 09	21 56	09 33 23.4	+12 17 41.4	0.731	0.9
Август	01	07 39	14 17	20 56	09 30 45.9	+09 56 26.9	0.610	2.9
	10	06 32	13 17	20 03	09 06 10.0	+11 40 48.7	0.609	5.3
	20	05 26	12 26	19 26	08 52 19.1	+15 01 31.4	0.748	1.4
Септември	01	05 23	12 24	19 24	09 35 45.3	+15 03 44.5	1.056	–0.8
	10	06 07	12 50	19 32	10 37 14.1	+10 35 06.1	1.262	–1.3
	20	07 06	13 21	19 33	11 47 07.4	+03 06 26.2	1.381	–1.8
Октомври	01	08 04	13 47	19 28	12 56 47.5	–05 27 02.9	1.406	–0.9
	10	08 46	14 04	19 21	13 49 50.6	–11 48 10.1	1.371	–0.5
	20	09 28	14 22	19 15	14 46 48.0	–17 45 22.9	1.287	–0.2
Ноември	01	09 08	13 39	18 10	15 52 00.7	–22 50 53.5	1.121	–0.2
	10	09 20	13 43	18 06	16 32 07.1	–24 40 31.4	0.950	–0.2
	20	08 45	13 13	17 40	16 43 29.2	–23 42 21.6	0.745	1.1
Декември	01	06 48	11 39	16 31	15 53 57.6	–18 17 22.3	0.703	3.0
	10	06 00	10 57	15 54	15 44 38.1	–17 03 23.7	0.885	–0.2
	20	06 11	10 56	15 42	16 22 27.3	–19 49 14.8	1.109	–0.5

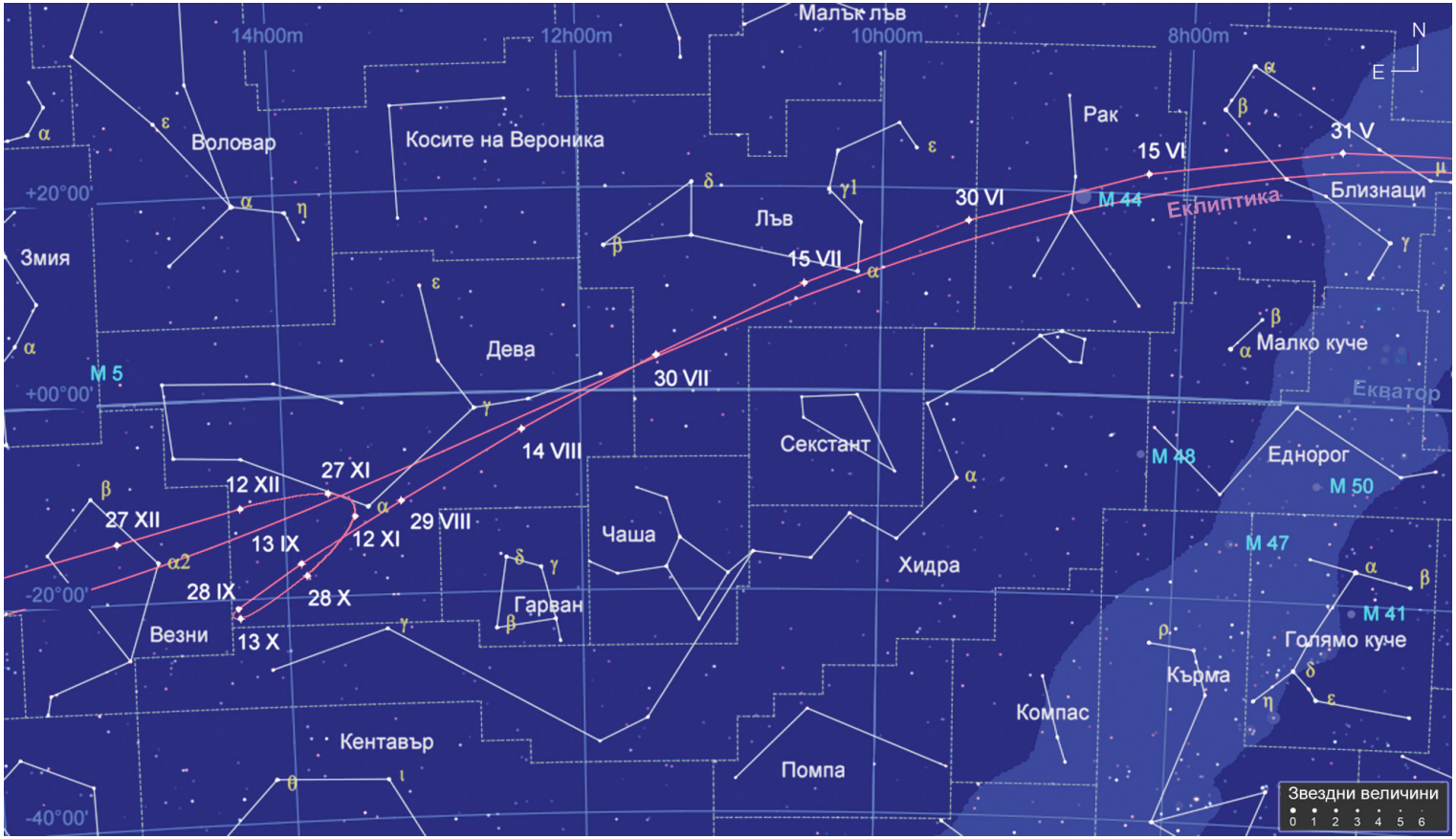
ВЕНЕРА

2018 г.		Изгрев	Горна кулминация	Залез	Ректа-сцензия	Декли-нация	Раз-стояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ′ ″	AU	mag
Януари	01	07 53	12 22	16 51	18 36 11.2	–23 38 54.1	1.709	–4.0
	10	08 03	12 36	17 09	19 25 21.6	–22 47 19.0	1.711	–
	20	08 07	12 50	17 33	20 18 49.7	–20 44 11.4	1.710	–4.0
Февруари	01	08 05	13 04	18 04	21 20 30.5	–16 56 42.7	1.702	–3.9
	10	07 59	13 13	18 27	22 04 49.2	–13 20 10.9	1.693	–3.9
	20	07 49	13 21	18 53	22 52 18.8	–08 45 50.6	1.679	–3.9
Март	01	07 39	13 27	19 16	23 33 51.6	–04 18 54.8	1.663	–3.9
	10	07 27	13 32	19 38	00 14 44.9	+00 17 26.1	1.643	–3.9
	20	07 14	13 38	20 03	01 00 02.9	+05 24 40.4	1.616	–3.9
Април	01	07 59	14 46	21 33	01 55 08.2	+11 16 46.5	1.578	–3.9
	10	07 50	14 53	21 56	02 37 34.0	+15 16 52.9	1.544	–3.9
	20	07 43	15 02	22 22	03 26 15.8	+19 07 28.3	1.502	–3.9
Май	01	07 41	15 15	22 49	04 21 49.3	+22 23 12.9	1.450	–3.9
	10	07 44	15 26	23 08	05 08 35.1	+24 08 49.3	1.403	–3.9
	20	07 53	15 39	23 26	06 01 17.2	+25 01 35.0	1.346	–3.9
Юни	01	08 11	15 55	23 38	07 04 10.3	+24 31 26.1	1.271	–3.9
	10	08 29	16 05	23 41	07 50 04.5	+23 04 16.5	1.211	–4.0
	20	08 51	16 15	23 37	08 39 02.3	+20 29 27.9	1.141	–4.0
Юли	01	09 15	16 22	23 28	09 29 52.8	+16 40 36.3	1.060	–4.1
	10	09 34	16 25	23 16	10 09 02.9	+12 58 09.6	0.992	–4.1
	20	09 53	16 27	23 00	10 50 09.8	+08 24 57.6	0.914	–4.2
Август	01	10 14	16 26	22 36	11 36 26.0	+02 36 40.3	0.818	–4.3
	10	10 27	16 23	22 17	12 09 07.7	–01 48 35.9	0.746	–4.4
	20	10 40	16 18	21 54	12 43 26.7	–06 37 19.3	0.667	–4.5
Септември	01	10 51	16 08	21 24	13 21 10.8	–12 00 41.1	0.572	–4.6
	10	10 54	15 57	20 59	13 46 00.1	–15 35 43.9	0.504	–4.7
	20	10 51	15 39	20 27	14 08 05.6	–18 54 00.8	0.432	–4.8
Октомври	01	10 31	15 09	19 47	14 21 46.9	–21 19 23.3	0.361	–4.8
	10	09 57	14 33	19 08	14 21 18.1	–21 54 06.9	0.314	–4.6
	20	08 57	13 39	18 21	14 07 24.7	–20 28 52.5	0.280	–4.2
Ноември	01	06 27	11 27	16 28	13 42 45.6	–16 08 56.8	0.275	–4.2
	10	05 27	10 41	15 56	13 31 29.3	–12 41 20.5	0.298	–4.6
	20	04 40	10 03	15 27	13 32 42.3	–10 17 34.0	0.343	–4.8
Декември	01	04 11	09 37	15 03	13 49 14.1	–09 47 36.2	0.410	–4.9
	10	04 02	09 24	14 46	14 11 30.4	–10 40 56.9	0.472	–4.8
	20	04 01	09 16	14 31	14 42 44.5	–12 30 53.0	0.544	–4.7

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА ВЕНЕРА ПРЕЗ 2018 г.

Указани са видимите положения на Венера през 15 денонощия в 00^h UT.

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА ВЕНЕРА ПРЕЗ 2018 г. (продължение)

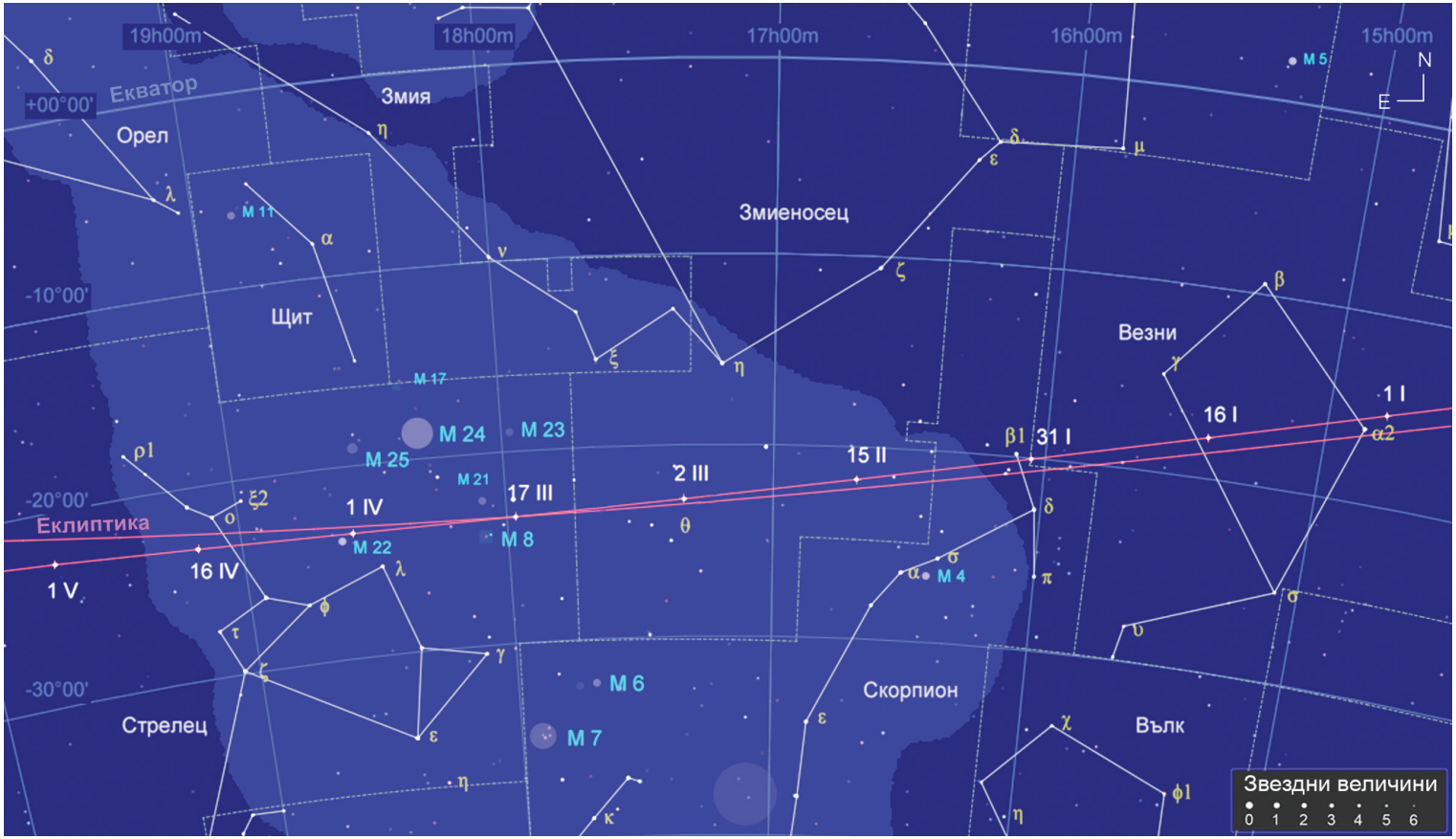


Указани са видимите положения на Венера през 15 денонощия в 00^h UT.

МАРС

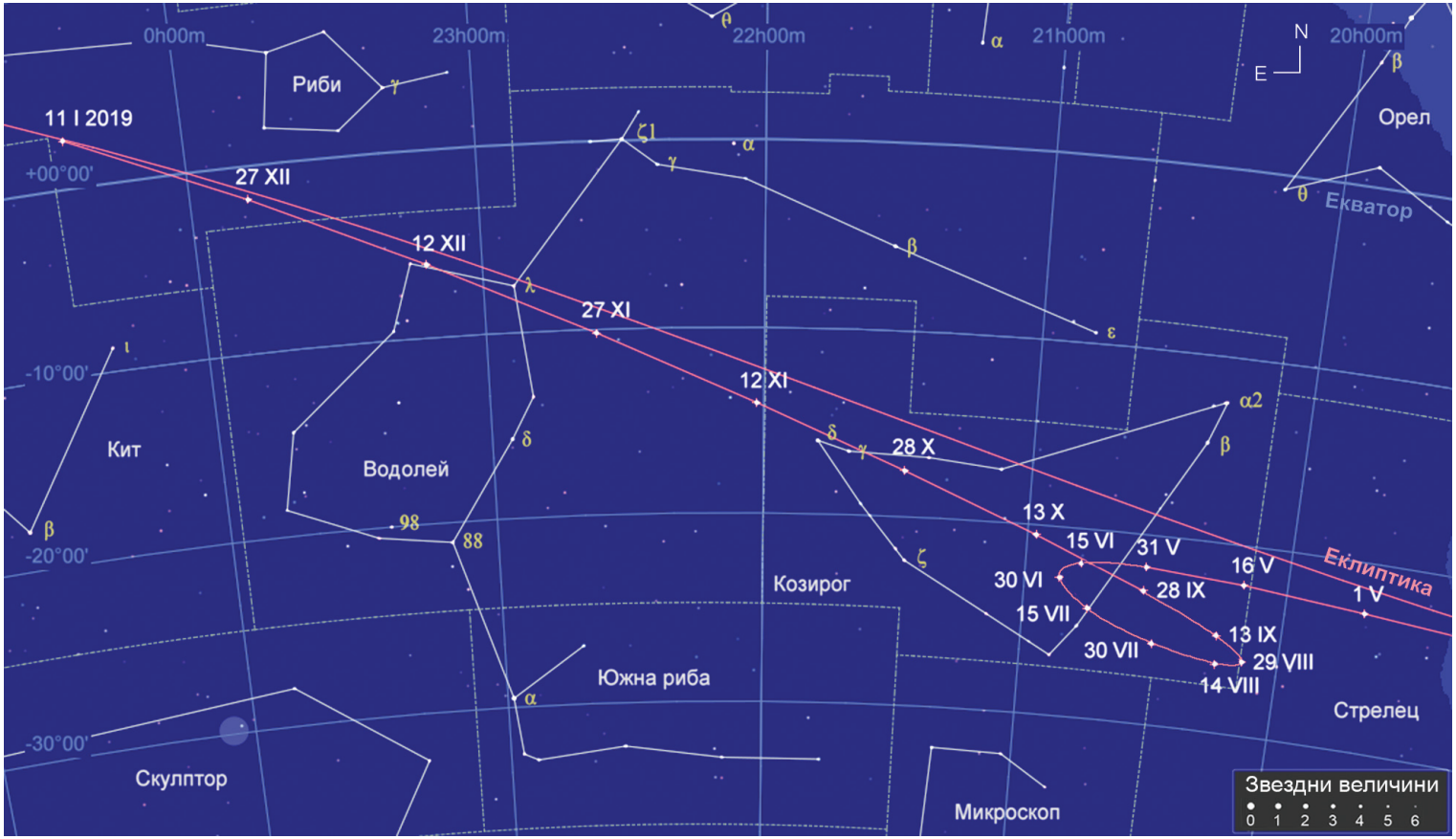
2018 г.		Изгрев	Горна кулминация	Залез	Ректа-сцензия	Декли-нация	Раз-стояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ′ ″	AU	mag
Януари	01	03 27	08 32	13 36	14 46 58.1	–15 09 25.8	1.956	1.5
	10	03 21	08 19	13 16	15 09 15.1	–16 48 16.8	1.876	1.4
	20	03 13	08 04	12 55	15 34 19.8	–18 27 03.7	1.784	1.3
Февруари	01	03 04	07 48	12 31	16 04 47.0	–20 08 36.0	1.671	1.2
	10	02 56	07 35	12 14	16 27 49.6	–21 11 46.4	1.585	1.1
	20	02 46	07 21	11 56	16 53 30.9	–22 08 18.6	1.489	0.9
Март	01	02 37	07 09	11 41	17 16 35.4	–22 46 41.1	1.402	0.8
	10	02 26	06 56	11 26	17 39 31.4	–23 13 23.4	1.316	0.7
	20	02 13	06 42	11 11	18 04 39.4	–23 29 55.8	1.220	0.5
Април	01	02 56	07 24	11 53	18 34 01.5	–23 33 05.5	1.108	0.3
	10	02 41	07 10	11 39	18 55 17.2	–23 25 14.7	1.026	0.1
	20	02 23	06 53	11 24	19 17 51.2	–23 08 36.1	0.938	–0.1
Май	01	02 00	06 33	11 06	19 41 02.9	–22 44 10.3	0.845	–0.4
	10	01 41	06 15	10 49	19 58 28.2	–22 22 44.1	0.773	–0.6
	20	01 17	05 53	10 29	20 15 43.7	–22 01 38.5	0.696	–0.9
Юни	01	00 46	05 23	09 59	20 32 49.4	–21 46 51.2	0.612	–1.2
	10	00 20	04 57	09 33	20 42 26.4	–21 48 24.2	0.555	–1.5
	20	23 46	04 24	08 59	20 49 06.1	–22 07 32.7	0.499	–1.8
Юли	01	23 07	03 42	08 14	20 50 49.1	–22 51 59.8	0.449	–2.2
	10	22 32	03 04	07 31	20 47 31.4	–23 44 18.4	0.417	–2.4
	20	21 50	02 16	06 38	20 39 21.0	–24 50 00.0	0.394	–2.7
Август	01	20 55	01 16	05 32	20 26 03.9	–25 57 49.0	0.385	–2.8
	10	20 12	00 31	04 45	20 16 27.7	–26 27 06.3	0.391	–2.6
	20	19 26	23 40	03 58	20 09 08.8	–26 31 27.6	0.411	–2.4
Септември	01	18 35	22 52	03 12	20 07 28.8	–26 00 25.8	0.449	–2.1
	10	18 00	22 21	02 44	20 11 35.5	–25 15 58.4	0.486	–1.9
	20	17 25	21 51	02 20	20 21 04.8	–24 09 00.3	0.533	–1.6
Октомври	01	16 50	21 24	01 59	20 36 20.3	–22 36 42.5	0.592	–1.3
	10	16 23	21 04	01 46	20 51 40.1	–21 07 40.8	0.645	–1.1
	20	15 55	20 44	01 34	21 10 57.7	–19 15 03.8	0.708	–0.9
Ноември	01	14 22	19 22	00 22	21 36 15.2	–16 42 17.3	0.788	–0.6
	10	13 58	19 06	00 16	21 56 15.4	–14 36 14.0	0.851	–0.4
	20	13 32	18 50	00 09	22 19 11.5	–12 06 02.5	0.925	–0.2
Декември	01	13 03	18 32	00 03	22 44 56.7	–09 10 51.7	1.009	–0.0
	10	12 39	18 18	23 57	23 06 18.3	–06 41 32.9	1.080	0.1
	20	12 13	18 03	23 53	23 30 16.4	–03 51 17.5	1.161	0.3

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА МАРС ПРЕЗ 2018 г.



Указани са видимите положения на Марс през 15 денонощия в 00^h UT.

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА МАРС ПРЕЗ 2018 г. (продължение)

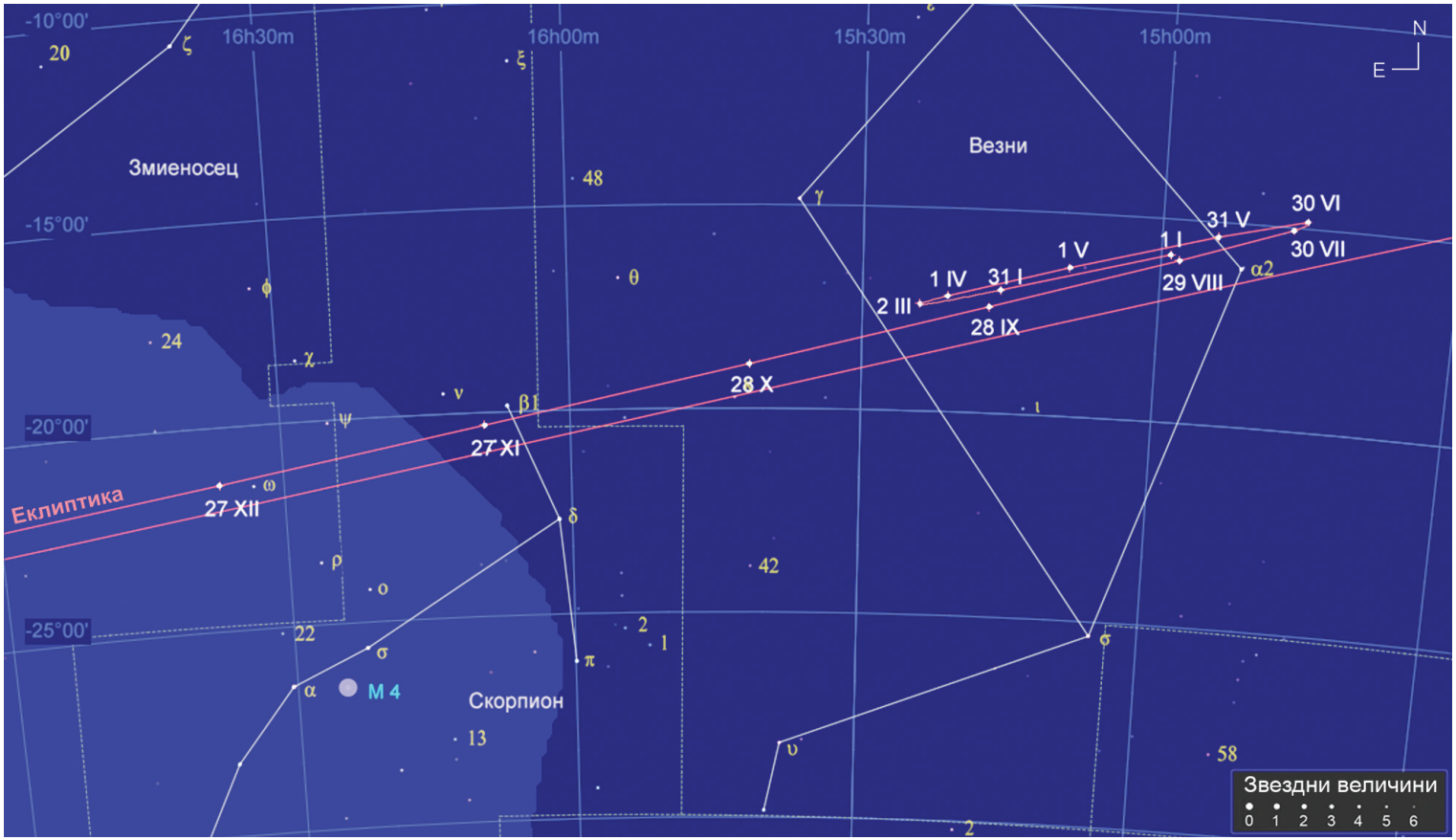


Указани са видимите положения на Марс през 15 денонощия в 00^h UT.

ЮПИТЕР

2018 г.		Изгрев	Горна кулминация	Залез	Ректа-сцензия	Декли-нация	Раз-стояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ′ ″	AU	mag
Януари	1	03 41	08 42	13 44	14 58 08.6	–15 48 58.7	5.958	–1.8
	10	03 13	08 13	13 13	15 03 57.1	–16 12 27.1	5.834	–1.9
	20	02 41	07 39	12 38	15 09 43.1	–16 34 46.1	5.686	–1.9
Февруари	1	02 01	06 58	11 55	15 15 30.4	–16 55 59.5	5.497	–2.0
	10	01 29	06 26	11 22	15 18 55.3	–17 07 47.2	5.351	–2.0
	20	00 54	05 49	10 45	15 21 40.1	–17 16 35.3	5.189	–2.1
Март	1	00 20	05 15	10 11	15 23 07.1	–17 20 33.1	5.046	–2.2
	10	23 41	04 40	09 36	15 23 33.6	–17 20 45.6	4.910	–2.2
	20	23 01	04 00	08 56	15 22 50.5	–17 16 36.0	4.770	–2.3
Април	1	23 10	04 11	09 07	15 20 21.3	–17 05 45.1	4.625	–2.4
	10	22 31	03 32	08 29	15 17 26.5	–16 53 48.6	4.537	–2.4
	20	21 46	02 49	07 47	15 13 20.2	–16 37 18.5	4.463	–2.5
Май	1	20 56	02 00	07 00	15 08 05.5	–16 16 20.7	4.413	–2.5
	10	20 15	01 21	06 21	15 03 31.3	–15 58 05.8	4.400	–2.5
	20	19 29	00 36	05 38	14 58 28.9	–15 37 58.4	4.413	–2.5
Юни	1	18 35	23 39	04 47	14 52 57.7	–15 16 05.9	4.468	–2.5
	10	17 56	23 00	04 09	14 49 28.8	–15 02 36.9	4.534	–2.4
	20	17 13	22 18	03 28	14 46 30.0	–14 51 39.3	4.630	–2.4
Юли	1	16 27	21 33	02 43	14 44 28.8	–14 45 23.1	4.759	–2.3
	10	15 51	20 57	02 07	14 43 52.5	–14 45 04.5	4.878	–2.2
	20	15 13	20 18	01 28	14 44 20.0	–14 49 54.3	5.021	–2.2
Август	1	14 29	19 33	00 42	14 46 25.2	–15 02 34.8	5.201	–2.1
	10	13 57	19 01	00 08	14 49 01.6	–15 16 34.3	5.339	–2.1
	20	13 23	18 25	23 28	14 52 54.1	–15 36 06.4	5.492	–2.0
Септември	1	12 43	17 44	22 45	14 58 47.4	–16 04 10.5	5.668	–1.9
	10	12 15	17 14	22 13	15 04 00.2	–16 27 52.3	5.793	–1.9
	20	11 44	16 41	21 38	15 10 30.8	–16 56 12.3	5.921	–1.8
Октомври	1	11 11	16 06	21 00	15 18 26.1	–17 28 59.4	6.046	–1.8
	10	10 44	15 37	20 30	15 25 26.0	–17 56 30.5	6.135	–1.8
	20	10 15	15 06	19 57	15 33 40.4	–18 27 14.6	6.217	–1.8
Ноември	1	08 41	13 29	18 17	15 44 04.9	–19 03 32.7	6.290	–1.7
	10	08 16	13 02	17 48	15 52 10.9	–19 29 52.9	6.326	–1.7
	20	07 48	12 32	17 16	16 01 23.0	–19 57 47.8	6.346	–1.7
Декември	1	07 17	11 59	16 41	16 11 38.8	–20 26 24.8	6.342	–1.7
	10	06 51	11 32	16 13	16 20 04.4	–20 47 56.3	6.320	–1.7
	20	06 23	11 02	15 41	16 29 22.0	–21 09 37.0	6.275	–1.8

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА ЮПИТЕР ПРЕЗ 2018 г.

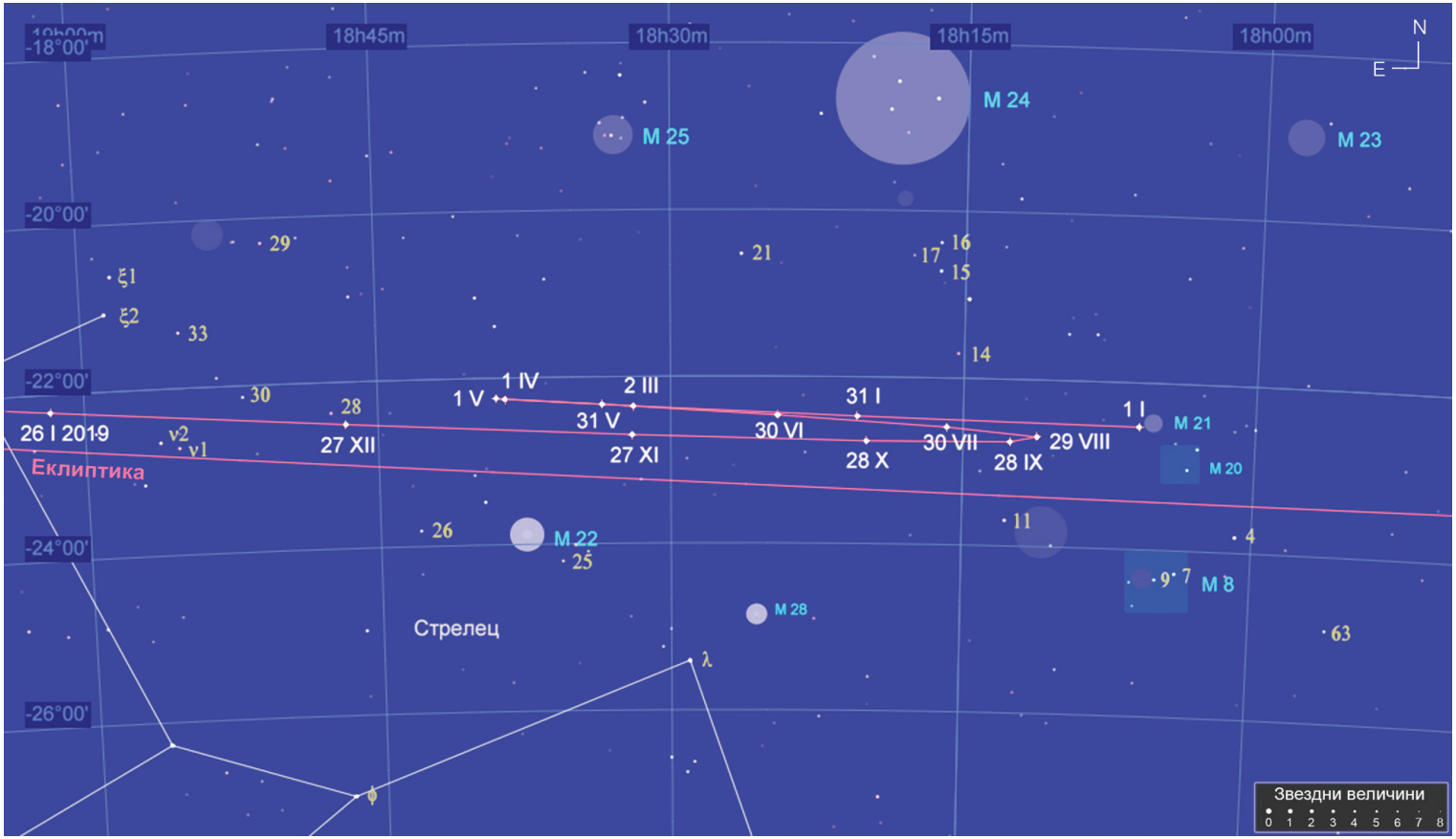


Указани са видимите положения на Юпитер през 30 денонощия в 00^h UT.

САТУРН

2018 г.		Изгрев	Горна кулминация	Залез	Ректа-сцензия	Декли-нация	Раз-стояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ′ ″	AU	mag
Януари	1	07 16	11 49	16 22	18 04 58.2	–22 32 07.3	11.034	0.5
	10	06 45	11 18	15 51	18 09 29.3	–22 31 45.4	11.000	0.5
	20	06 10	10 43	15 17	18 14 21.3	–22 30 43.4	10.938	0.5
Февруари	1	05 29	10 02	14 35	18 19 51.8	–22 28 44.7	10.832	0.6
	10	04 57	09 30	14 04	18 23 40.8	–22 26 52.2	10.733	0.6
	20	04 21	08 55	13 28	18 27 31.8	–22 24 33.3	10.605	0.6
Март	1	03 49	08 22	12 56	18 30 34.7	–22 22 24.5	10.476	0.6
	10	03 16	07 50	12 23	18 33 11.2	–22 20 20.6	10.337	0.5
	20	02 38	07 12	11 47	18 35 30.9	–22 18 18.4	10.175	0.5
Април	1	02 53	07 27	12 01	18 37 26.6	–22 16 26.6	9.976	0.5
	10	02 18	06 53	11 27	18 38 14.4	–22 15 35.5	9.827	0.5
	20	01 39	06 14	10 48	18 38 27.2	–22 15 16.8	9.666	0.4
Май	1	00 56	05 30	10 04	18 37 52.6	–22 15 44.6	9.502	0.3
	10	00 19	04 53	09 27	18 36 48.1	–22 16 44.0	9.380	0.3
	20	23 34	04 12	08 46	18 35 01.1	–22 18 24.2	9.263	0.2
Юни	1	22 44	03 22	07 56	18 32 11.0	–22 21 01.9	9.153	0.2
	10	22 06	02 44	07 18	18 29 40.2	–22 23 18.3	9.095	0.1
	20	21 24	02 02	06 35	18 26 37.1	–22 25 58.7	9.058	0.1
Юли	1	20 38	01 15	05 48	18 23 07.7	–22 28 56.1	9.050	0.0
	10	20 00	00 37	05 10	18 20 18.7	–22 31 16.1	9.071	0.1
	20	19 18	23 51	04 28	18 17 22.2	–22 33 42.0	9.122	0.1
Август	1	18 28	23 00	03 37	18 14 18.2	–22 36 21.7	9.218	0.2
	10	17 51	22 23	03 00	18 12 27.2	–22 38 10.1	9.313	0.2
	20	17 10	21 42	02 19	18 10 57.0	–22 40 00.3	9.439	0.3
Септември	1	16 22	20 54	01 30	18 10 00.2	–22 41 59.6	9.611	0.4
	10	15 47	20 19	00 55	18 09 56.8	–22 43 19.5	9.751	0.4
	20	15 08	19 40	00 16	18 10 33.4	–22 44 37.7	9.914	0.4
Октомври	1	14 27	18 59	23 30	18 12 01.8	–22 45 47.1	10.097	0.5
	10	13 53	18 25	22 57	18 13 50.3	–22 46 27.0	10.244	0.5
	20	13 16	17 48	22 20	18 16 26.5	–22 46 48.5	10.402	0.5
Ноември	1	11 33	16 05	20 37	18 20 18.8	–22 46 34.1	10.577	0.5
	10	11 01	15 33	20 05	18 23 41.4	–22 45 48.8	10.695	0.6
	20	10 26	14 58	19 30	18 27 50.8	–22 44 18.7	10.810	0.6
Декември	1	09 47	14 20	18 52	18 32 49.3	–22 41 46.4	10.912	0.5
	10	09 16	13 48	18 21	18 37 08.1	–22 38 58.1	10.975	0.5
	20	08 41	13 14	17 47	18 42 06.3	–22 35 04.9	11.021	0.5

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА САТУРН ПРЕЗ 2018 г.



Указани са видимите положения на Сатурн през 30 денонощия в 00^h UT.

УРАН

2018 г.		Изгрев	Горна кулминация	Залез	Ректа-сцензия	Декли-нация	Раз-стояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ′ ″	AU	mag
Януари	1	12 38	19 13	01 53	01 30 56.4	+08 53 52.5	19.641	5.8
	10	12 02	18 38	01 18	01 31 01.1	+08 54 40.6	19.793	5.8
	20	11 23	17 59	00 39	01 31 25.0	+08 57 22.8	19.965	5.8
Февруари	1	10 37	17 13	23 49	01 32 18.9	+09 03 03.4	20.167	5.8
	10	10 02	16 38	23 15	01 33 16.2	+09 08 55.6	20.311	5.8
	20	09 23	16 00	22 38	01 34 35.5	+09 16 54.6	20.459	5.9
Март	1	08 49	15 26	22 04	01 35 59.3	+09 25 14.7	20.577	5.9
	10	08 14	14 53	21 31	01 37 33.2	+09 34 29.3	20.680	5.9
	20	07 36	14 15	20 54	01 39 27.3	+09 45 37.1	20.772	5.9
Април	1	07 51	14 30	21 10	01 41 54.5	+09 59 48.8	20.850	5.9
	10	07 16	13 57	20 38	01 43 49.7	+10 10 48.5	20.884	5.9
	20	06 38	13 20	20 01	01 46 00.0	+10 23 07.8	20.895	5.9
Май	1	05 57	12 39	19 21	01 48 23.0	+10 36 31.2	20.876	5.9
	10	05 22	12 05	18 48	01 50 17.5	+10 47 08.1	20.837	5.9
	20	04 44	11 28	18 12	01 52 19.6	+10 58 21.8	20.769	5.9
Юни	1	03 59	10 43	17 28	01 54 35.9	+11 10 44.9	20.656	5.9
	10	03 24	10 09	16 54	01 56 08.5	+11 19 04.7	20.552	5.9
	20	02 46	09 32	16 17	01 57 39.7	+11 27 11.9	20.419	5.9
Юли	1	02 04	08 50	15 36	01 59 03.5	+11 34 33.9	20.256	5.8
	10	01 29	08 15	15 02	01 59 57.8	+11 39 16.1	20.112	5.8
	20	00 50	07 37	14 23	02 00 41.7	+11 42 59.4	19.946	5.8
Август	1	00 03*	06 50	13 37	02 01 10.2	+11 45 16.5	19.745	5.8
	10	23 24	06 15	13 01	02 01 13.9	+11 45 24.2	19.596	5.8
	20	22 45	05 35	12 22	02 01 00.1	+11 43 57.1	19.437	5.8
Септември	1	21 57	04 47	11 34	02 00 19.7	+11 40 05.7	19.263	5.7
	10	21 21	04 11	10 57	01 59 33.5	+11 35 47.9	19.148	5.7
	20	20 41	03 31	10 16	01 58 28.1	+11 29 46.6	19.041	5.7
Октомври	1	19 57	02 46	09 31	01 57 02.2	+11 21 54.9	18.952	5.7
	10	19 21	02 09	08 54	01 55 43.8	+11 14 45.7	18.903	5.7
	20	18 40	01 28	08 13	01 54 11.5	+11 06 21.9	18.877	5.7
Ноември	1	16 52	23 35	06 23	01 52 19.1	+10 56 09.7	18.886	5.7
	10	16 16	22 59	05 46	01 50 57.4	+10 48 46.1	18.922	5.7
	20	15 35	22 18	05 04	01 49 33.4	+10 41 11.3	18.990	5.7
Декември	1	14 51	21 33	04 19	01 48 13.1	+10 34 00.6	19.096	5.7
	10	14 15	20 57	03 43	01 47 19.8	+10 29 18.4	19.204	5.7
	20	13 36	20 17	03 03	01 46 36.2	+10 25 33.3	19.343	5.7

*Забележка: *На 1 август се наблюдават два изгрева на Сатурн. В таблицата е даден първият. Вторият е в 23^h 59^m.*

НЕПТУН

2018 г.		Изгрев	Горна кулми-нация	Залез	Ректа-сцензия	Декли-нация	Раз-стояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ′ ″	AU	mag
Януари	1	11 04	16 37	22 09	22 53 43.9	–08 02 01.7	30.403	7.9
	10	10 29	16 02	21 35	22 54 31.7	–07 56 58.8	30.534	7.9
	20	09 50	15 24	20 57	22 55 34.0	–07 50 27.5	30.662	7.9
Февруари	1	09 04	14 38	20 12	22 56 59.3	–07 41 35.2	30.787	8.0
	10	08 29	14 04	19 38	22 58 09.2	–07 34 21.5	30.857	8.0
	20	07 51	13 26	19 01	22 59 31.0	–07 25 56.1	30.910	8.0
Март	1	07 16	12 52	18 27	23 00 46.8	–07 18 09.6	30.933	8.0
	10	06 42	12 17	17 53	23 02 03.1	–07 10 21.5	30.932	8.0
	20	06 03	11 40	17 16	23 03 26.9	–07 01 49.5	30.905	8.0
Април	1	06 17	11 54	17 31	23 05 03.5	–06 52 02.9	30.836	8.0
	10	05 42	11 20	16 57	23 06 11.3	–06 45 13.4	30.760	8.0
	20	05 04	10 42	16 19	23 07 20.5	–06 38 19.2	30.653	7.9
Май	1	04 21	09 59	15 38	23 08 27.2	–06 31 44.1	30.513	7.9
	10	03 46	09 25	15 03	23 09 13.5	–06 27 14.7	30.384	7.9
	20	03 07	08 46	14 25	23 09 55.0	–06 23 18.9	30.228	7.9
Юни	1	02 20	08 00	13 39	23 10 30.0	–06 20 10.8	30.030	7.9
	10	01 45	07 24	13 04	23 10 45.0	–06 19 00.4	29.878	7.9
	20	01 06	06 45	12 24	23 10 50.2	–06 18 54.8	29.711	7.9
Юли	1	00 23	06 02	11 41	23 10 42.1	–06 20 15.2	29.535	7.9
	10	23 43	05 26	11 05	23 10 25.0	–06 22 25.4	29.400	7.9
	20	23 04	04 46	10 25	23 09 55.7	–06 25 53.3	29.265	7.8
Август	1	22 16	03 58	09 37	23 09 07.9	–06 31 19.4	29.128	7.8
	10	21 40	03 22	09 00	23 08 24.3	–06 36 09.4	29.046	7.8
	20	21 00	02 42	08 20	23 07 29.7	–06 42 05.9	28.980	7.8
Септември	1	20 12	01 54	07 31	23 06 18.8	–06 49 42.8	28.938	7.8
	10	19 37	01 17	06 54	23 05 23.8	–06 55 32.7	28.934	7.8
	20	18 57	00 37	06 13	23 04 23.1	–07 01 54.1	28.958	7.8
Октомври	1	18 13	23 49	05 29	23 03 19.7	–07 08 27.8	29.018	7.8
	10	17 37	23 13	04 52	23 02 32.4	–07 13 17.5	29.092	7.8
	20	16 57	22 32	04 12	23 01 46.8	–07 17 52.9	29.198	7.8
Ноември	1	15 09	20 45	02 24	23 01 04.1	–07 22 04.1	29.355	7.8
	10	14 34	20 09	01 48	23 00 42.3	–07 24 07.5	29.489	7.9
	20	13 54	19 29	01 08	23 00 29.3	–07 25 12.8	29.650	7.9
Декември	1	13 11	18 46	00 25	23 00 29.6	–07 24 53.5	29.838	7.9
	10	12 36	18 11	23 46	23 00 41.4	–07 23 25.8	29.993	7.9
	20	11 57	17 32	23 07	23 01 06.7	–07 20 33.6	30.164	7.9

ЗАТЪМНЕНИЯ ПРЕЗ 2018 г.

През 2018 г. ще се наблюдават пет затъмнения, от които три слънчеви и две лунни.

I. ПЪЛНО ЛУННО ЗАТЪМНЕНИЕ НА 31 ЯНУАРИ

Затъмнението ще се наблюдава от Азия, Австралия, Тихия океан и западната част на Северна Америка.

Момент на геоцентрична опозиция по еклиптична дължина:

Януари $31^d\ 15^h\ 26^m\ 43^s$

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

$\alpha_☾ = 08^h\ 56^m\ 05.0^s$ $\delta_☾ = +16°\ 59'\ 44.1''$

$\alpha_☉ = 20^h\ 56^m\ 18.8^s$ $\delta_☉ = -17°\ 17'\ 46.9''$

Характерни моменти на затъмнението:

Първи контакт с полусянката:	Януари $31^d\ 12^h\ 51^m\ 15^s$
Първи контакт със сянката:	$13^h\ 48^m\ 27^s$
Начало на пълното затъмнение:	$14^h\ 51^m\ 47^s$
Момент на най-голяма фаза:	$15^h\ 29^m\ 50^s$
Край на пълното затъмнение:	$16^h\ 07^m\ 51^s$
Последен контакт със сянката:	$17^h\ 11^m\ 11^s$
Последен контакт с полусянката:	$18^h\ 08^m\ 27^s$

Продължителност на затъмнението:

Продължителност от полусянката:	$05^h\ 17^m\ 12^s$
Продължителност от сянката:	$03^h\ 22^m\ 44^s$
Продължителност на пълното затъмнение:	$01^h\ 16^m\ 04^s$
Максимална фаза на затъмнението от полусянката:	2.2941
Максимална фаза на затъмнението от сянката:	1.3155
Ъглов радиус на полусянката:	$1°\ 17'\ 52''$
Ъглов радиус на сянката:	$0°\ 45'\ 24''$

Затъмнението няма да се наблюдава от България.

II. ЧАСТИЧНО СЛЪНЧЕВО* ЗАТЪМНЕНИЕ НА 15/16 ФЕВРУАРИ

Затъмнението ще се наблюдава от Антарктида и южната част на Южна Америка.

Момент на геоцентрично съединение по еклиптична дължина:

Февруари $15^d\ 22^h\ 15^m\ 02^s$

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

$\alpha_☾ = 21^h\ 58^m\ 26.8^s$ $\delta_☾ = -13°\ 32'\ 30.6''$

$\alpha_☉ = 21^h\ 57^m\ 18.7^s$ $\delta_☉ = -12°\ 28'\ 07.7''$

Характерни моменти на затъмнението:

Начало на частичното затъмнение:	Февруари $15^d\ 20^h\ 55^m\ 45^s$
Момент на най-голяма фаза:	$22^h\ 51^m\ 19^s$
Край на частичното затъмнение:	Февруари $16^d\ 00^h\ 47^m\ 03^s$
Максимална фаза на затъмнението:	0.5986
Ъглов радиус на Луната:	0° 14′ 48″
Ъглов радиус на Слънцето:	0° 16′ 12″

Затъмнението няма да се наблюдава от България, но ще може да бъде видяно от членовете на Българската полярна експедиция на база „Св. Климент Охридски“ към БАИ, о. Ливингстън като началото, максималната фаза и краят на частичното затъмнение ще настъпят съответно в (UT): $20^h\ 19^m$ (h_sun~24°), $21^h\ 20^m$ (h_sun~18°) и $22^h\ 17^m$ (h_sun~11°). Затъмнението ще продължи 1h 58m, покритието ще е 35.6%, а фазата – 0.475.

III. ЧАСТИЧНО СЛЪНЧЕВО* ЗАТЪМНЕНИЕ НА 13 ЮЛИ

Затъмнението ще се наблюдава от северната част на Австралия.

Момент на геоцентрично съединение по еклиптична дължина:

Юли $13^d\ 06^h\ 09^m\ 00^s$

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

$\alpha_☾ = 07^h\ 29^m\ 10.9^s$ $\delta_☾ = +20°\ 27'\ 46.6''$

$\alpha_☉ = 07^h\ 29^m\ 31.1^s$ $\delta_☉ = +21°\ 50'\ 30.7''$

Характерни моменти на затъмнението:

Начало на частичното затъмнение:	Юли $13^d\ 04^h\ 48^m\ 18^s$
Момент на най-голяма фаза:	$06^h\ 01^m\ 02^s$
Край на частичното затъмнение:	$07^h\ 13^m\ 43^s$
Максимална фаза на затъмнението:	0.3367
Ъглов радиус на Луната:	0° 16′ 43″
Ъглов радиус на Слънцето:	0° 15′ 44″

Затъмнението няма да се наблюдава от България.

IV. ПЪЛНО ЛУННО ЗАТЪМНЕНИЕ НА 27/28 ЮЛИ

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

Момент на геоцентрична опозиция по еклиптична дължина:

Юли $27^d\ 23^h\ 20^m\ 20^s$

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

$\alpha_☾ = 20^h\ 28^m\ 18.2^s$	$\delta_☾ = -18°\ 58'\ 10.6''$
$\alpha_☉ = 08^h\ 28^m\ 22.0^s$	$\delta_☉ = +19°\ 04'\ 25.2''$

Характерни моменти на затъмнението:

Първи контакт с полусянката:	Юли $27^d\ 20^h\ 14^m\ 49^s$
Първи контакт със сянката:	$21^h\ 24^m\ 27^s$
Начало на пълното затъмнение:	$22^h\ 30^m\ 15^s$
Момент на най-голяма фаза:	$23^h\ 21^m\ 44^s$
Край на пълното затъмнение:	Юли $28^d\ 00^h\ 13^m\ 12^s$
Последен контакт със сянката:	$01^h\ 19^m\ 00^s$
Последен контакт с полусянката:	$02^h\ 28^m\ 37^s$

Продължителност на затъмнението:

Продължителност от полусянката:	$06^h\ 13^m\ 48^s$
Продължителност от сянката:	$03^h\ 54^m\ 32^s$
Продължителност на пълното затъмнение:	$01^h\ 42^m\ 57^s$
Максимална фаза на затъмнението от полусянката:	2.6792
Максимална фаза на затъмнението от сянката:	1.6087
Ъглов радиус на полусянката:	1° 10′ 26″
Ъглов радиус на сянката:	0° 38′ 56″

Затъмнението ще се наблюдава от България.

V. ЧАСТИЧНО СЛЪНЧЕВО* ЗАТЪМНЕНИЕ НА 11 АВГУСТ

Затъмнението ще се наблюдава от северните части на Европа и североизточните части на Азия.

Момент на геоцентрично съединение по еклиптична дължина:

Август $11^d\ 12^h\ 20^m\ 00^s$

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

$\alpha_☾ = 09^h\ 25^m\ 31.3^s$ $\delta_☾ = +16°\ 21'\ 41.3''$

$\alpha_☉ = 09^h\ 24^m\ 28.0^s$ $\delta_☉ = +15°\ 13'\ 19.3''$

Характерни моменти на затъмнението:

Начало на частичното затъмнение:	Август $11^d\ 11^h\ 02^m\ 05^s$
Момент на най-голяма фаза:	$12^h\ 46^m\ 15^s$
Край на частичното затъмнение:	$14^h\ 30^m\ 39^s$
Максимална фаза на затъмнението:	0.7361
Ъглов радиус на Луната:	0° 15′ 56″
Ъглов радиус на Слънцето:	0° 15′ 47″

Затъмнението няма да се наблюдава от България.

***Внимание – опасност за зрението!** При наблюдение на Слънцето и на явленията, в които то участва с невъоръжено око, бинокъл, далекогледна тръба, телескоп или с друг оптичен инструмент, **винаги** използвайте предпазни средства – специални слънчеви филтри, предназначени за тази цел, които се поставят пред обектива на използвания инструмент.

Забележка: Използвани са данни, изчислени от Fred Espenak, NASA/GSFC. Всички данни са дадени в официалното време на България.

ОКУЛТАЦИИ НА ЯРКИ ЗВЕЗДИ ОТ АСТЕРОИДИ

През 2018 г. за територията на България се очакват шест окултации на звезди по-ярки от 12 mag, достъпни за наблюдение по методите, описани в статията „Наблюдение на окултации на звезди от астероиди", публикувана в Астрономически календар на БАН за 2014 г. (с. 52).

В настоящия раздел може да бъде намерена подробна информация за тези събития – момент на окултацията, видими координати, видими звездни величини, очаквано намаляване на звездната величина на

звездата и продължителност на покритието. Показани са и карти на видимостта на окултациите.

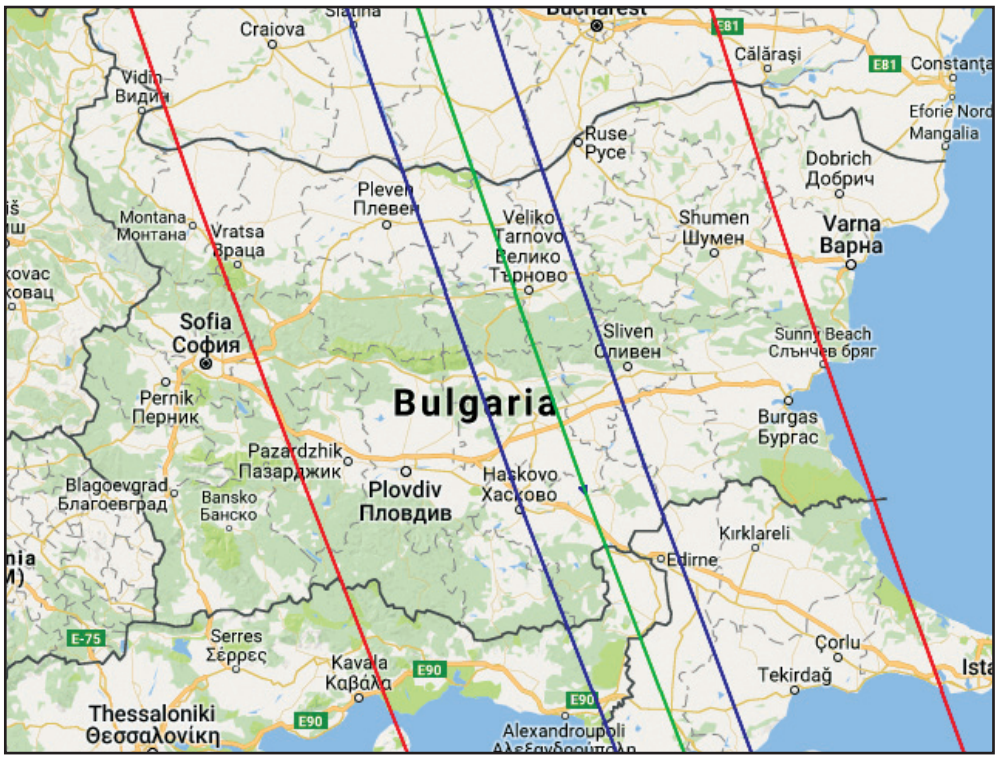
Зелената линия, нанесена върху долуизложените карти на България, показва очаквания път на центъра на сянката на съответния астероид. Сините линии са границите на очаквания път на сянката на астероида. Дебелите червени линии показват 1σ грешката в очаквания път, т.е. съществува 68 % вероятност сянката да премине някъде между двете дебели червени линии. Тънките червени линии показват 3σ грешката в предвиждането, т.е. с вероятност 99 % сянката ще премине някъде между тънките червени линии.

Изчисленията на всички събития са направени с координати на звездите от новия прецизен звезден каталог GAIA, така че грешката в очаквания път се определя почти изцяло от грешката в орбитните елементи на астероидите.

Окултация на TYC 2398-366-1 от (1113) Katja на 21.02.2018 г.

На 21 февруари 2018 г. астероидът (1113) Katja ще покрие звездата TYC 2398-366-1 от съзвездието Колар. Тя е известна още и с означенията: 2UCAC 43757159, 3UCAC 249-046931 и 4UCAC 621-021672.

По време на окултацията блясъкът на звездата ще намалее от 10.3 mag до 14.2 mag за не повече от 4.5 секунди.



Фиг. 1. Пътят на сянката на астероида (1113) Katja на 21 февруари 2018 г.

Вероятността явлението да се наблюдава от очаквания път на сянката е около 25%.

Препоръчително е звездата да се наблюдава от $23^h\ 54^m$ до $23^h\ 57^m$. По това време тя ще бъде на 39° височина над западния хоризонт. Досега е имало едно наблюдение на окултация от този астероид през 2002 г.

Видимите координати на звездата по време на окултацията ще бъдат: $\alpha = 05^h\ 16^m\ 20.5^s$, $\delta = +34°\ 12'\ 01.2''$ *(Фиг. 1).*

Окултация на TYC 6305-788-1 от (1015) Christa на 04.07.2018 г.

На 4 юли 2018 г. астероидът (1015) Christa ще покрие звездата TYC 6305-788-1 от съзвездието Стрелец. Тя е известна още и с означенията: 2UCAC 24722951, 3UCAC 143-417973 и 4UCAC 356-185536.

По време на окултацията блясъкът на звездата ще намалее от 10.6 mag до 13.3 mag за не повече от 7.2 секунди. Звездата ще се намира само на 16° височина на югозападния хоризонт, което ще направи явлението по-трудно за наблюдение, но въпреки това, тази окултация е втората най-добра за годината за територията на България.

Вероятността да се наблюдава окултацията за наблюдател намиращ се на

Фиг. 2. Пътят на сянката на астероида (1015) Christa на 4 юли 2018 г.

централната линия е 52%. За наблюдател намиращ се на ръба на очакваната сянка вероятността е 42%.

Препоръчително е звездата да се наблюдава от $04^h\ 55^m$ до $04^h\ 58^m$. Досега е имало две наблюдения на окултации на звезди от този астероид през 2005 г. и 2012 г.

Видимите координати на звездата по време на окултацията ще бъдат: $\alpha = 19^h\ 26^m\ 53.5^s$, $\delta = -18°\ 57'\ 06.2''$ *(Фиг. 2)*.

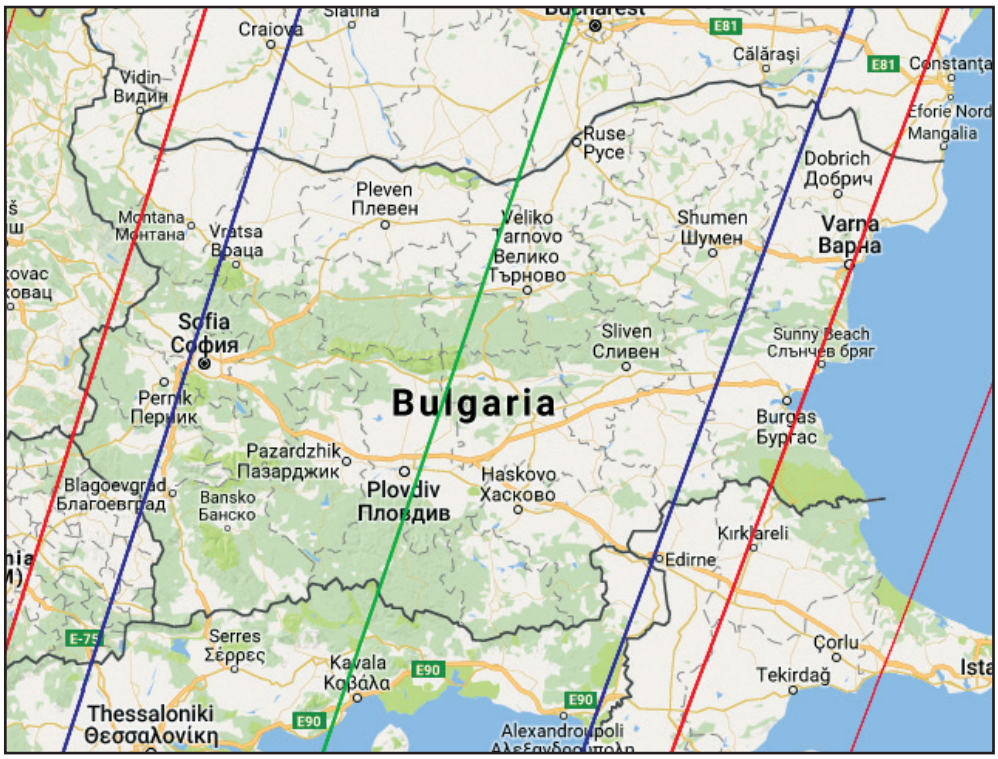
Окултация на TYC 5848-1446-1 от (511) Davida на 25.08.2018 г.

На 25 август 2018 г. астероидът (511) Davida ще покрие звездата TYC 5848-1446-1 от съзвездието Кит. Тя е известна още и с означенията: 2UCAC 25232553, 3UCAC 146-002251 и 4UCAC 365-001028.

По време на окултацията блясъкът на звездата ще намалее от 10.4 mag до 11.1 mag за не повече от 29 секунди.

Вероятността да се наблюдава окултацията за наблюдател намиращ се на централната линия е почти 100% и това е най-доброто явление за годината. Вероятността за София и Шумен е около 50%.

Препоръчва се звездата да се наблюдава от $04^h\ 30^m$ до $4^h\ 33^m$. По това време



Фиг. 3. Пътят на сянката на астероида (511) Davida на 25 август 2018 г.

тя ще бъде на 30° над южния хоризонт. Досега е имало седем наблюдения на окултации на звезди от този астероид между 1987 г. и 2012 г.

Видимите координати на звездата по време на окултацията ще бъдат: $\alpha = 00^h\ 51^m\ 35.5^s$, $\delta = -16°\ 54'\ 10.8''$ *(Фиг. 3)*.

Окултация на TYC 2219-839-1 от (480) Hansa на 16.09.2018 г.

На 16 септември 2018 г. астероидът (480) Hansa ще покрие звездата TYC 2219-839-1 от съзвездието Пегас. Тя е известна още и с означенията: 2UCAC 40447007, 3UCAC 229-283247 и 4UCAC 571-129041.

По време на окултацията блясъкът на звездата ще намалее от 10.3 mag до 12.4 mag за не повече от 4.7 секунди.

Вероятността да се наблюдава окултацията за наблюдател намиращ се на централната линия е 53%. За наблюдател, намиращ се на ръба на очакваната сянка, вероятността е 42%.

Препоръчва се звездата да се наблюдава от $22^h\ 46^m$ до $22^h\ 49^m$. По това време тя ще бъде на 64° над югозападния хоризонт. Досега са наблюдавани четири окултации на звезди от този астероид между 2009 г. и 2013 г.

Фиг. 4. Пътят на сянката на астероида (480) Hansa на 16 септември 2018 г.

Видимите координати на звездата по време на окултацията ще бъдат: $\alpha = 22^h\ 33^m\ 58.4^s$, $\delta = +24°\ 14'\ 30.8''$ *(Фиг. 4).*

Окултация на TYC 2973-906-1 от (1637) Swings на 07.12.2018 г.

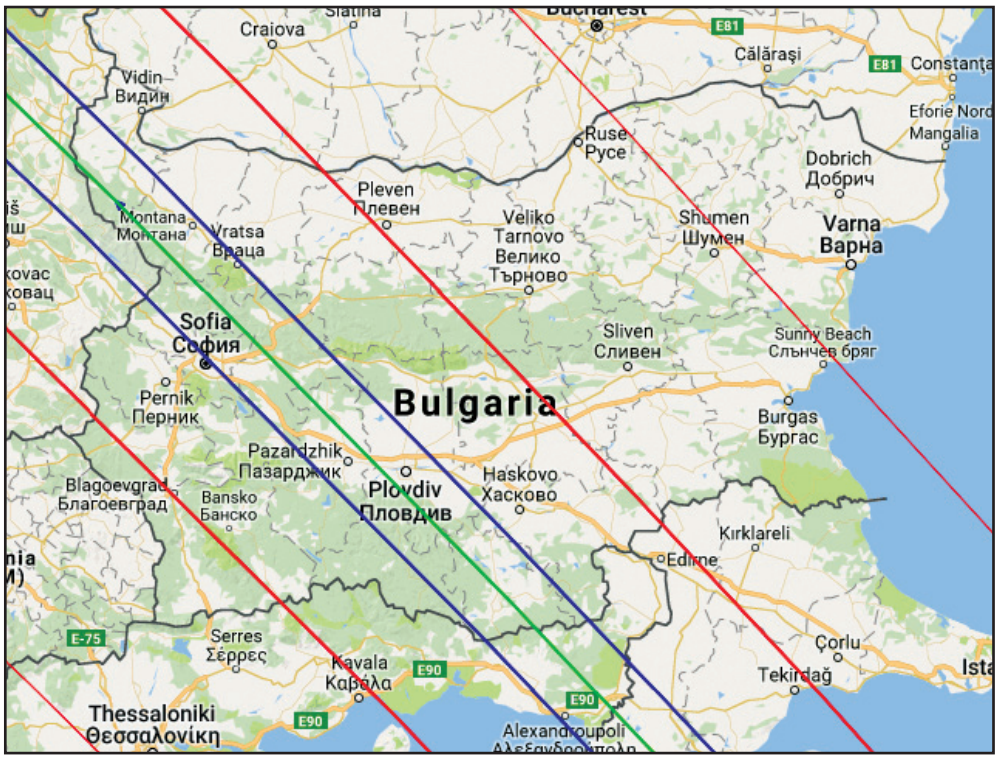
На 7 декември 2018 г. астероидът (1637) Swings ще покрие звездата TYC 2973-906-1 от съзвездието Рис. Тя е известна още и с означенията: 2UCAC 45661184, 3UCAC 260-102583 и 4UCAC 648-046174.

При окултацията блясъкът на звездата ще намалее от 12.1 mag до 15.6 mag за не повече от 5.7 секунди.

Вероятността да се наблюдава окултацията за наблюдател намиращ се на централната линия е 30%. За наблюдател намиращ се на ръба на очакваната сянка вероятността е 28%.

Препоръчително е звездата да се наблюдава от $03^h\ 03^m$ до $03^h\ 06^m$. Досега е наблюдавана една окултация на звезда от този астероид през 2010 г.

Видимите координати на звездата по време на окултацията ще бъдат: $\alpha = 08^h\ 01^m\ 48.2^s$, $\delta = +39°\ 35'\ 15.1''$ *(Фиг. 5).*



Фиг. 5. Пътят на сянката на астероида (1637) Swings на 7 декември 2018 г.

Окултация на TYC 2430-580-1 от (524) Fidelio на 25.12.2018 г.

На 25 декември 2018 г. астероидът (524) Fidelio ще покрие звездата TYC 2430-580-1 от съзвездието Колар. Тя е известна още и с означенията: 2UCAC 43773701, 3UCAC 249-075830 и 4UCAC 622-033902.

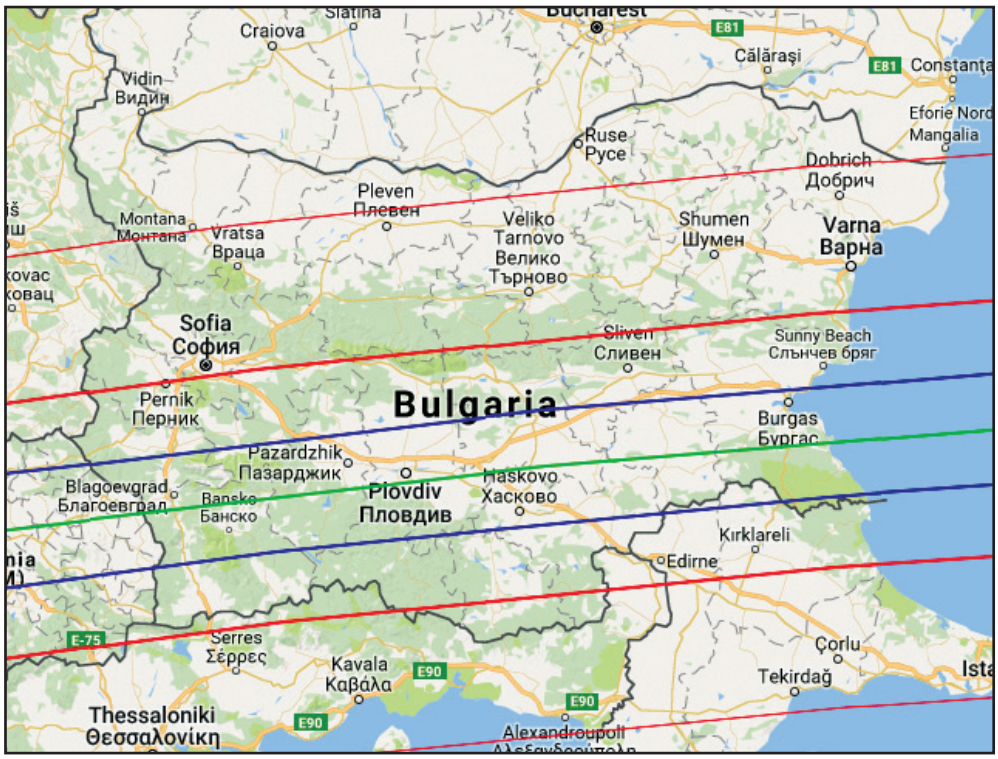
По време на окултацията блясъкът на звездата ще намалее от 9.5 mag до 12.9 mag за не повече от 6.2 секунди.

Вероятността да се наблюдава окултацията за наблюдател намиращ се на централната линия е 56%. За наблюдател намиращ се на ръба на очакваната сянка вероятността е 44%.

Препоръчително е звездата да се наблюдава от $00^h\ 37^m$ до $00^h\ 39^m$. По това време тя ще бъде високо, близо до зенита.

Досега са наблюдавани четири окултации на звезди от този астероид между 1997 г. и 2006 г.

Видимите координати на звездата по време на окултацията ще бъдат: $\alpha = 06^h\ 31^m\ 27.5^s$, $\delta = +34°\ 14'\ 23.3''$ *(Фиг. 6)*.



Фиг. 6. Пътят на сянката на астероида (524) Fidelio на 25 декември 2018 г.

ПЛАНЕТНИ КОНФИГУРАЦИИ

ДОЛНИ ПЛАНЕТИ

Планета	Максимална елонгация				Съединение		
	Дата	h m	вид	Звездна величина	Дата	h m	вид
Меркурий	1 януари	21 58	23° западна	–0.3	17 февруари	14 27	горно
	15 март	17 10	18° източна	–0.4	1 април	20 53	долно
	29 април	21 24	27° западна	0.4	6 юни	05 02	горно
	12 юли	08 29	26° източна	0.4	9 август	05 06	долно
	26 август	23 34	18° западна	–0.2	21 септември	04 52	горно
	6 ноември	17 32	23° източна	–0.3	27 ноември	11 15	долно
	15 декември	13 30	21° западна	–0.5			
Венера	17 август	20 31	46° източна	–4.5	9 януари	09 02	горно
					26 октомври	17 16	долно

ГОРНИ ПЛАНЕТИ

Планета	Противостояние (опозиция)			Съединение	
	Дата	h m	Звездна величина	Дата	h m
Марс	27 юли	08 13	–2.8		
Юпитер	9 май	03 39	–2.5	26 ноември	08 33
Сатурн	27 юни	16 28	0.0		
Уран	24 октомври	03 47	5.7	18 април	17 00
Нептун	7 септември	21 27	7.8	4 март	15 54

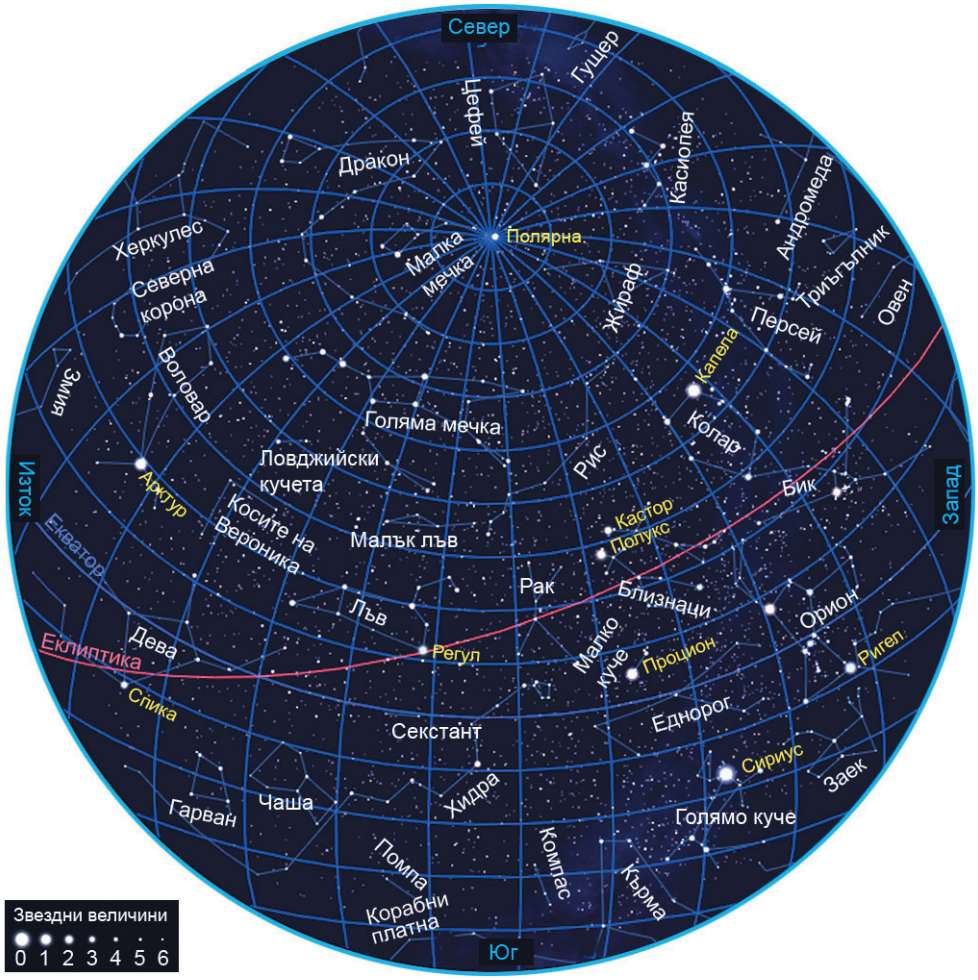
ВЗАИМНИ СЪЕДИНЕНИЯ НА ПЛАНЕТИТЕ

Дата	Официално време	Съединение
	h	° S,° N
7 януари	6	Марс на 0.2 °S от Юпитер
13 януари	9	Сатурн на 0.6 °N от Меркурий
21 февруари	16	Нептун на 0.6 °N от Венера
25 февруари	12	Нептун на 0.5 °N от Меркурий
5 март	20	Меркурий на 1.4 °N от Венера
18 март	3	Меркурий на 3.9 °N от Венера
29 март	3	Уран на 0.1 °N от Венера
2 април	15	Сатурн на 1.3 °N от Марс
13 май	0	Уран на 2.4 °N от Меркурий
14 октомври	18	Меркурий на 6.8 °N от Венера
30 октомври	6	Меркурий на 3.3 °S от Юпитер
28 ноември	2	Меркурий на 0.5 °N от Юпитер
7 декември	17	Нептун на 0.04 °S от Марс
21 декември	17	Меркурий на 0.9 °N от Юпитер

СЪЕДИНЕНИЯ НА ПЛАНЕТИТЕ С ЛУНАТА

Дата		h m	Планета		Дата		h m	Планета	
Януари	11	7 58	Юпитер	4.3 °S	Юли	1	4 48	Марс	4.8 °S
	11	12 03	Марс	4.6 °S		4	3 20	Нептун	2.6 °N
	15	3 57	Сатурн	2.6 °S		7	16 39	Уран	5.0 °N
	15	9 22	Меркурий	3.4 °S		15	1 03	Меркурий	2.2 °S
	17	9 39	Венера	2.5 °S		16	6 31	Венера	1.6 °S
	20	21 33	Нептун	1.6 °N		21	2 57	Юпитер	4.5 °S
	24	3 09	Уран	4.7 °N		25	8 53	Сатурн	2.0 °S
						28	1 05	Марс	6.7 °S
						31	8 31	Нептун	2.6 °N
Февруари	7	21 46	Юпитер	4.3 °S	Август	4	0 22	Уран	5.0 °N
	9	7 12	Марс	4.4 °S		11	4 31	Меркурий	5.5 °S
	11	16 30	Сатурн	2.5 °S		14	16 34	Венера	6.3 °S
	15	20 57	Меркурий	1.1 °S		17	13 38	Юпитер	4.5 °S
	16	18 09	Венера	0.6 °N		21	12 38	Сатурн	2.1 °S
	17	5 16	Нептун	1.7 °N		23	20 14	Марс	6.8 °S
	20	10 04	Уран	4.7 °N		27	13 11	Нептун	2.5 °N
						31	5 42	Уран	4.9 °N
Март	7	8 56	Юпитер	4.1 °S	Септември	9	1 16	Меркурий	0.9 °S
	10	2 38	Марс	3.8 °S		12	18 46	Венера	10.5 °S
	11	4 21	Сатурн	2.2 °S		14	5 20	Юпитер	4.4 °S
	16	14 29	Нептун	1.8 °N		17	19 30	Сатурн	2.1 °S
	18	20 09	Меркурий	7.7 °N		20	9 42	Марс	4.8 °S
	18	21 05	Венера	3.8 °N		23	18 33	Нептун	2.4 °N
	19	18 29	Уран	4.6 °N		27	10 08	Уран	4.8 °N
Април	3	17 14	Юпитер	3.9 °S	Октомври	10	3 34	Меркурий	5.9 °S
	7	15 35	Сатурн	1.9 °S		10	17 49	Венера	13.2 °S
	7	21 16	Марс	3.1 °S		12	0 20	Юпитер	4.1 °S
	13	1 43	Нептун	1.9 °N		15	5 46	Сатурн	1.8 °S
	14	12 24	Меркурий	3.9 °N		18	16 02	Марс	1.9 °S
	16	6 06	Уран	4.6 °N		21	1 14	Нептун	2.5 °N
	17	22 28	Венера	5.4 °N		24	15 31	Уран	4.7 °N
	30	20 16	Юпитер	3.8 °N					
Май	4	23 16	Сатурн	1.7 °S	Ноември	6	4 24	Венера	9.5 °S
	6	10 25	Марс	2.7 °S		8	19 36	Юпитер	3.8 °S
	10	11 49	Нептун	2.2 °N		9	13 35	Меркурий	6.7 °S
	13	18 12	Уран	4.7 °N		11	17 32	Сатурн	1.5 °S
	13	20 20	Меркурий	2.4 °N		16	6 17	Марс	1.0 °N
	17	21 09	Венера	4.8 °N		17	8 02	Нептун	2.7 °N
	27	20 40	Юпитер	4.0 °S		20	21 42	Уран	4.8 °N
Юни	1	4 04	Сатурн	1.6 °S	Декември	3	20 42	Венера	3.6 °S
	3	15 01	Марс	3.2 °S		5	23 07	Меркурий	1.9 °S
	6	20 34	Нептун	2.4 °N		6	15 23	Юпитер	3.5 °S
	10	6 15	Уран	4.9 °N		9	7 17	Сатурн	1.1 °S
	14	16 16	Меркурий	4.6 °N		14	16 16	Нептун	3.0 °N
	16	16 12	Венера	2.3 °N		15	1 22	Марс	3.6 °N
	23	21 48	Юпитер	4.2 °S		18	6 05	Уран	5.0 °N
	28	6 43	Сатурн	1.8 °S					

ЗИМНОТО ЗВЕЗДНО НЕБЕ

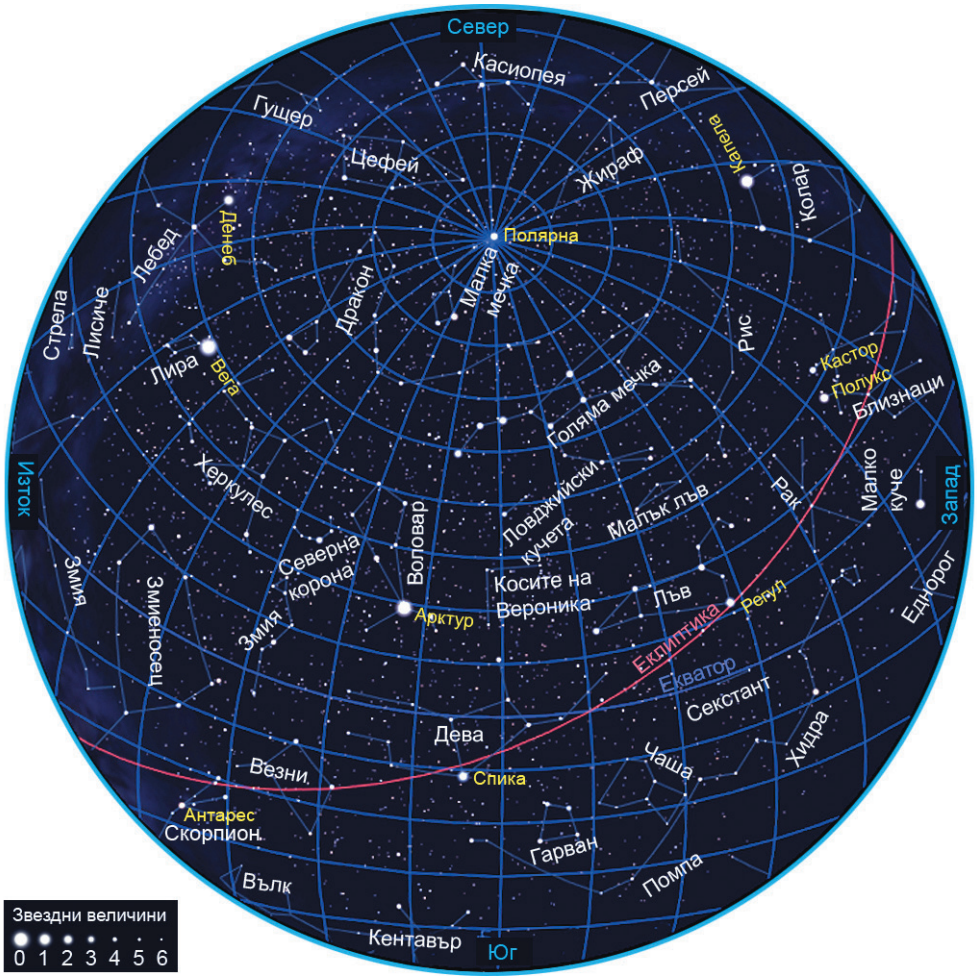


Зимното звездно небе в началото на февруари в полунощ

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

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

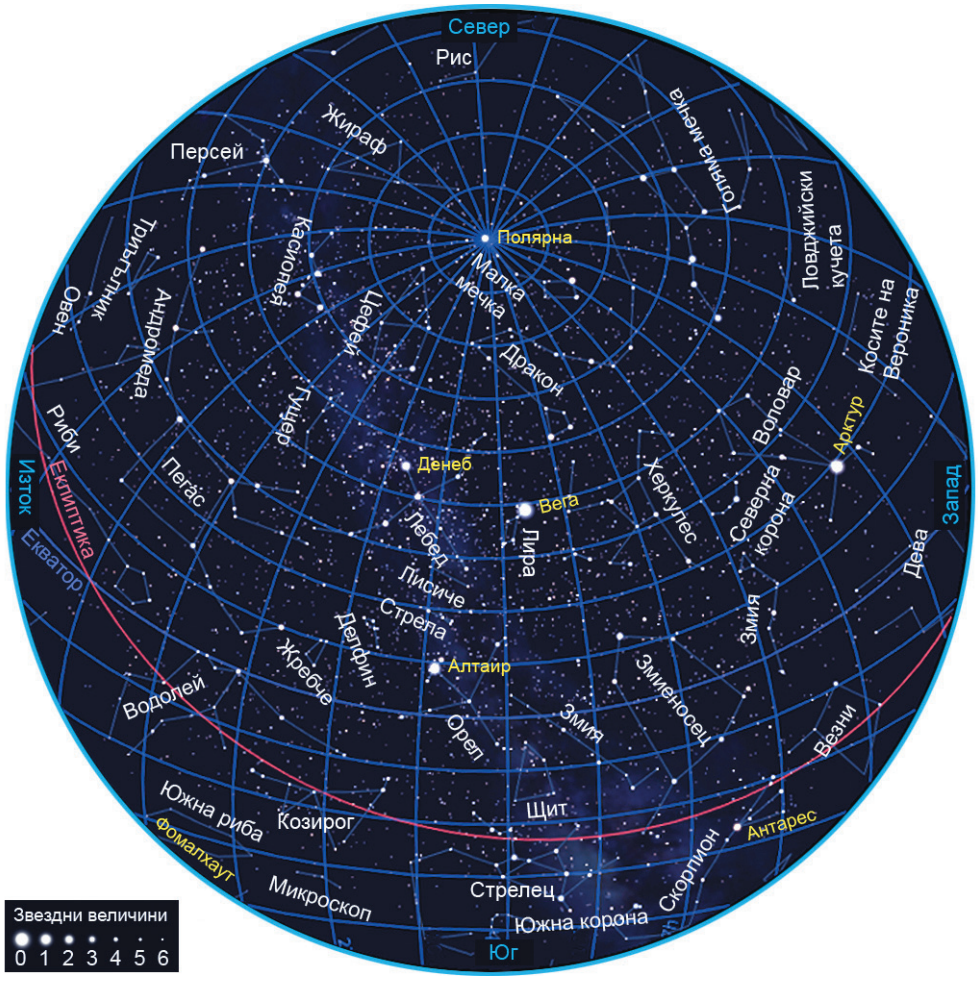
ПРОЛЕТНОТО ЗВЕЗДНО НЕБЕ



Пролетното звездно небе в началото на май в полунощ

В началото на първите майски нощи на запад залязват съзвездията Орион, Голямо куче, Еднорог и Бик. По-високо над тях са Колар, Близнаци и Рак. Най-високо в небето са Голяма мечка, Малка мечка, Дракон, Лъв, Малък лъв, Косите на Вероника, Ловджийски кучета и Рис. Над южния хоризонт са Хидра, Чаша, Гарван, Дева и Помпа. На югоизток и изток 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

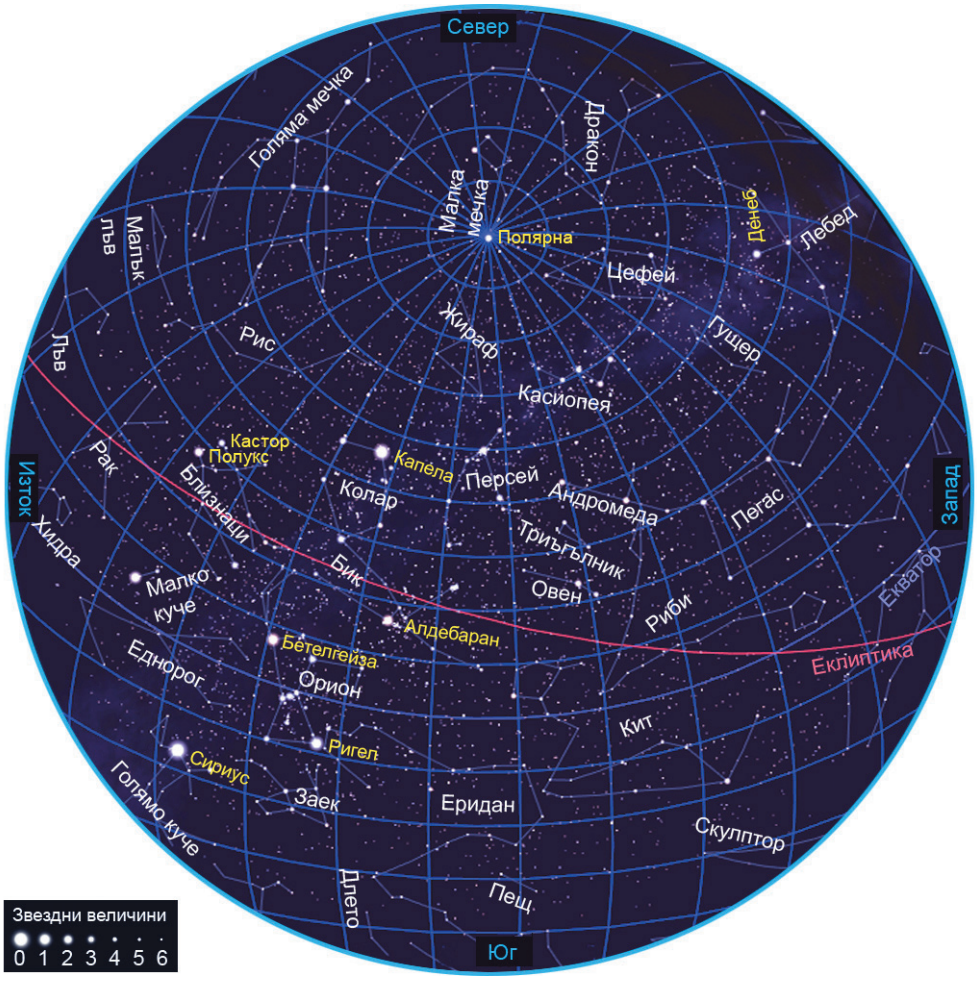


Лятното звездно небе в началото на август в полунощ

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.

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 = 6378.137 km.
Полярният радиус b = 6356.752 km.
Средният радиус $R_1 = (2a+b)/3$ = 6371.009 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 6371.007 km.
Обемът на Земята е 1.0832073×10^{12} km^3.
Геометричният среден радиус (R_3) е 6371.001 km.
Масата на Земята е 5.9736×1024 kg, като 0.02 % от тях са вода във всичките ú 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 1013.25 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 5771.8 K.
Теоретичната температура в центъра на Слънцето е около 1.57×10^7 K.
Кинетичната температура в Слънчевата корона е около 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 (~4000 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)] С X, Y и Z са означени съответно относителните обилия на водорода, хелия и металите. [(b)] Този период се нарича още една галактична или космическа година.

ОБЩИ ДАННИ ЗА ЛУНАТА

Видимият диаметър на средно разстояние от Земята е 31′ 05.2″.
Средният хоризонтален екваториален паралакс е 57′ 2.61″.
Средният радиус е 1737.10 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 $27^{d}\ 7^{h}43^{m}11.5^{s}$,
– тропичен месец	27.321582^{d}, или $27^{d}\ 7^{h}43^{m}4.7^{s}$,
– аномалистичен месец	27.554551^{d}, или $27^{d}\ 13^{h}18^{m}33.1^{s}$,
– драконичен месец	27.212220^{d}, или $27^{d}\ 5^{h}5^{m}35.8^{s}$,
– синодичен (лунен) месец	29.530589^{d}, или $29^{d}\ 12^{h}44^{m}2.8^{s}$.

Продължителността на лунната година е 354.37^{d}, или 12 синодични месеца.
Периодът на повторяемост на затъмненията (сарос) е 6585.32^{d}, или около 18 г. и 11 дни.

ДОПЪЛНИТЕЛНИ ДАННИ ЗА СЛЪНЦЕТО ЗА 2018 г.

Дата		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	0.542187	2.220	–3.071	346.026	2199	0.983297
	6	0.542180	–0.207	–3.657	280.156	2199	0.983309
	11	0.542103	–2.615	–4.215	214.292	2199	0.983449
	16	0.541956	–4.980	–4.739	148.433	2199	0.983715
	21	0.541741	–7.284	–5.226	82.641	2199	0.984105
	26	0.541460	–9.506	–5.672	16.789	2199	0.984616
	31	0.541115	–11.632	–6.073	310.940	2200	0.985245
Февруари	5	0.540708	–13.647	–6.426	245.091	2200	0.985985
	10	0.540245	–15.541	–6.728	179.304	2200	0.986831
	15	0.539728	–17.304	–6.977	113.450	2200	0.987777
	20	0.539161	–18.927	–7.172	47.593	2200	0.988814
	25	0.538550	–20.403	–7.310	341.728	2201	0.989935
Март	2	0.537901	–21.727	–7.392	275.918	2201	0.991131
	7	0.537218	–22.894	–7.417	210.033	2201	0.992391
	12	0.536506	–23.898	–7.384	144.137	2201	0.993708
	17	0.535771	–24.736	–7.296	78.226	2201	0.995071
	22	0.535020	–25.403	–7.152	12.361	2201	0.996468
	27	0.534258	–25.896	–6.955	306.416	2202	0.997890
Април	1	0.533490	–26.213	–6.707	240.452	2202	0.999325
	6	0.532723	–26.349	–6.410	174.469	2202	1.000764
	11	0.531963	–26.303	–6.066	108.527	2202	1.002194
	16	0.531214	–26.074	–5.679	42.502	2202	1.003607
	21	0.530482	–25.659	–5.252	336.456	2203	1.004991
	26	0.529773	–25.060	–4.788	270.391	2203	1.006337
Май	1	0.529091	–24.277	–4.291	204.366	2203	1.007634
	6	0.528440	–23.313	–3.765	138.261	2203	1.008874
	11	0.527826	–22.173	–3.213	72.138	2203	1.010049
	16	0.527252	–20.862	–2.641	5.998	2203	1.011149
	21	0.526722	–19.388	–2.051	299.905	2204	1.012166
	26	0.526239	–17.760	–1.448	233.737	2204	1.013096
	31	0.525806	–15.993	–0.837	167.556	2204	1.013930
Юни	5	0.525426	–14.099	–0.221	101.368	2204	1.014663
	10	0.525101	–12.095	0.396	35.233	2204	1.015291
	15	0.524834	–9.998	1.010	329.032	2205	1.015808
	20	0.524625	–7.828	1.616	262.827	2205	1.016212
	25	0.524476	–5.604	2.210	196.622	2205	1.016501
	30	0.524388	–3.347	2.789	130.481	2205	1.016671

ДОПЪЛНИТЕЛНИ ДАННИ ЗА СЛЪНЦЕТО (продължение)

Дата		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	0.524362	–1.076	3.350	64.281	2205	1.016722
	10	0.524397	1.189	3.887	358.085	2206	1.016654
	15	0.524494	3.430	4.397	291.898	2206	1.016467
	20	0.524651	5.629	4.878	225.781	2206	1.016161
	25	0.524868	7.773	5.326	159.613	2206	1.015741
	30	0.525144	9.846	5.737	93.456	2206	1.015207
Август	4	0.525477	11.836	6.109	27.312	2206	1.014564
	9	0.525865	13.731	6.440	321.242	2207	1.013816
	14	0.526305	15.524	6.725	255.126	2207	1.012968
	19	0.526795	17.204	6.964	189.022	2207	1.012026
	24	0.527332	18.764	7.154	122.934	2207	1.010996
	29	0.527912	20.197	7.293	56.922	2207	1.009885
Септември	3	0.528532	21.497	7.381	350.863	2208	1.008701
	8	0.529187	22.656	7.416	284.817	2208	1.007451
	13	0.529873	23.668	7.397	218.783	2208	1.006147
	18	0.530586	24.529	7.325	152.826	2208	1.004795
	23	0.531321	25.231	7.199	86.816	2208	1.003406
	28	0.532071	25.768	7.019	20.818	2208	1.001990
Октомври	3	0.532833	26.135	6.787	314.828	2209	1.000558
	8	0.533601	26.326	6.505	248.911	2209	0.999119
	13	0.534367	26.335	6.173	182.939	2209	0.997685
	18	0.535129	26.157	5.794	116.975	2209	0.996266
	23	0.535878	25.788	5.370	51.017	2209	0.994873
	28	0.536609	25.223	4.905	345.129	2210	0.993516
Ноември	2	0.537318	24.462	4.402	279.183	2210	0.992207
	7	0.537997	23.503	3.864	213.243	2210	0.990955
	12	0.538641	22.349	3.296	147.307	2210	0.989769
	17	0.539245	21.002	2.701	81.440	2210	0.988660
	22	0.539805	19.471	2.084	15.515	2210	0.987635
	27	0.540315	17.763	1.450	309.596	2211	0.986704
Декември	2	0.540770	15.893	0.805	243.682	2211	0.985872
	7	0.541168	13.876	0.151	177.837	2211	0.985148
	12	0.541504	11.732	–0.504	111.935	2211	0.984536
	17	0.541776	9.482	–1.156	46.040	2211	0.984042
	22	0.541981	7.149	–1.799	340.150	2212	0.983669
	27	0.542118	4.760	–2.429	274.331	2212	0.983421

ОБЕКТИ В СЛЪНЧЕВАТА СИСТЕМА

Подробни данни за видимостта на планетите, както и някои техни основни характеристики, могат да бъдат намерени в предходните раздели на календара. В този раздел ще обърнем внимание на представителите на малките тела в Слънчевата система – постоянно увеличаваща се по своя състав и брой популация от обекти, интересна и изследвана от много астрономи. Към малките тела в Слънчевата система спадат планетите джуджета, астероидите и кометите.

Планети джуджета – какво е планета е въпрос, който са си задавали поколения астрономи. Споровете около статута на Плутон го съпътстват още от откриването му. В крайна сметка развитието на наблюдателната техника и методи води до все по-голям брой открития на обекти с размери сравними с тези на Плутон. Това наложи през 2006 г. Международния Астрономически Съюз да гласува нова, по-еднозначна дефиниция за планета. Тогава именно се ражда класификацията Планета Джудже. До този момент са известни 5 планети джуджета – Плутон, Ерида, Макемаке, Хаумея, Церера.

Луни – известните до този момент луни на осемте големи планети са 173. Броят им расте, като основно нови спътници се откриват около газовите гиганти. В тази бройка не са включени спътниците на планетите джуджета, както и луните на астероидите.

Астероиди – 734 274 са известните до този момент астероиди, като този брой се увеличава непрекъснато. От тях 496 815 имат постоянни номера, а 21 009 – 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 (орбитални периоди по-малки от 200 години) и дългопериодични. До този момент са открити 3 396 комети, като само на 352 от тях е даден постоянен номер. Последната номерирана комета е откритата през 2000 г. комета 352P/Skiff (P/2000 S1).

Източници:

– http://www.minorplanetcenter.net/iau/lists/ArchiveStatistics.html

– https://ssd.jpl.nasa.gov/?sb_elem

– https://ssd.jpl.nasa.gov/?sat_discovery

КОМЕТИТЕ ПРЕЗ 2018 г.

През 2018 г. се очаква преминаването на 65 комети през перихелий[1]. Основните орбитни елементи, както и допълнителни данни за 36 от тях са представени в таблица. Следните 29 комети, по-слаби от 18-та звездна величина, не са включени в таблицата:

P/1998 VS24 (LINEAR), C/2016 Q4 (Kowalski), 197P/LINEAR, 350P/McNaught, 250P/Larson, 245P/WISE, C/2017 K1 (PANSTARRS), P/2006 F1 (Kowalski), 235P/LINEAR, P/2011 VJ5 (Lemmon), P/2012 T1 (PANSTARRS), C/2015 XY1 (Lemmon), 253P/PANSTARRS, 159P/LONEOS, 187P/LINEAR, P/2008 T4 (Hill), P/2001 T3 (NEAT), C/2017 M5 (TOTAS), P/2002 EJ57 (LINEAR), 82P/Gehrels 3, P/2005 JN (Spacewatch), 267P/LONEOS, 105P/Singer Brewster, P/2001 R6 (LINEAR-Skiff), P/2005 J1 (McNaught), P/2008 O2 (McNaught), 300P/Catalina, P/2013 R3 (Catalina-PANSTARRS), P/2006 D1 (Hill).

Най-ярка се очаква да бъде откритата през 1948 г. от Carl A. Wirtanen краткопериодична комета **46P/Wirtanen**. Тя има три близки преминавания до Юпитер (1912 г., 1972 г. и 1984 г.), които променят параметрите на орбитата ѝ, скъсявайки перихелийното разстояние и орбиталния период. Наблюдавана е през всички преминавания след откриването ѝ, с изключение на 1980 г., когато е в съединение със Слънцето. През последните три перихелия кометата достига звездни величини 8 mag – 1 mag. Четири дни след перихелий, на 16.12.2018 г., кометата ще бъде на 0.078 а.е. от Земята. Това ще е най-близкото ѝ преминаване до планета (за периода 1912 г. – 2197 г.), което допълнително дава надежди за красива визуална комета. От началото на август (17 mag) кометата ще се наблюдава през втората половина на нощта в Кит. От 22 септември (14 mag) до 27 ноември (9 mag) ще се наблюдава в съзвездието Пещ, като в този период постепенно ще измества видимостта си към първата половина на нощта. Яркостта ѝ ще се увеличава и на 12 декември се очаква да достигне 7.7 mag. Тогава ще е видима през цялата нощ в съзвездието Бик. Запазва добри наблюдателни условия до края на годината, преминавайки през Персей, Колар и Рис.

21P/Giacobini-Zinner се завръща за 19-ти път след 1900 г., когато е открита от френския астроном Michel Giacobini. Подобно на **46P/Wirtanen**, тя е наблюдавана в почти всички преминавания, с изключение на две съединения със Слънцето и едно (1907 г.) погрешно пресметнато. Тази комета също търпи промени в орбитата поради близки преминавания до Юпитер. През септември 2018 г. ще бъде на 0.39 а.е. от Земята, което е най-близкото ѝ преминаване след 1959 г. При последните три перихелия кометата достигна величини 9 mag – 11 mag, но при по-далечни разстояния от Земята, т.е. може да очакваме добра бинокулярна комета. В началото на май (16 mag) ще е видима след полунощ в Лисиче. На 24 май вече е 14.5 mag и може да се наблюдава в Лебед. След

[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).

10 юли е видима през цялата нощ в Цефей (12 mag). Август месец преминава през Касиопея, Жираф и Колар, повишавайки плавно яркоста си, и достигайки 8.5 mag на 10 септември. Видимостта ѝ плавно намалява и последни възможности за наблюдение има в края на ноември (12 mag), когато е ниско в сутрешния полумрак, проектирайки се в съзвездието Кърма.

38P/Stephan-Oterma има период 37.72 години и спада към класа на **Халеевата** комета. Открита е през далечната 1867 г. от J. E. Coggia. Впоследствие е изгубена, поради не добре уточнена орбита и случайно преоткрита от Liisi Oterma през 1942 г. Наблюдавана е и при следващото и преминаване през 1980 г., когато достига 7 mag. Орбитата на кометата има перихелийно разстояние близо до орбитата на Марс, и афелий близо до орбитата на Уран. Възможност за наблюдение на кометата ще има след средата на юли (15 mag) ниско преди изгрев Слънце в съзвездието Кит. Преминавайки през Бик, Орион и Близнаци, ще се вижда все по-дълго през втората част на нощта, повишавайки яркоста си. На 10 ноември се очаква да достигне 10.72 mag. Декември месец преминава през съзвездията Рак и Рис като е видима през цялата нощ.

В перихелий през 2009 г. кометата **64P/Swift-Gehrels** преминава на 2.2 а.е. от Земята и достига 14 mag. На 03.11.2018 г. кометата ще бъде на 0.45 а.е от Земята, което ще е най-близкото преминаване до планета от откриването ѝ през 1889 г. до 2173 г. Очаква се да достигне звездна величина 10.8 mag и да е видима през цялата нощ в съзвездието Андромеда. Условия за наблюдение има от средата на юни (17 mag) преди изгрев в посока на Водолей. Постепенно видимостта на кометата през нощта се увеличава и след средата на август (14 mag) е видима през цялата нощ. Преминава през Риби, Пегас и в началото на септември (13 mag) навлиза в Андромеда. До края на годината (13 mag) е видима през цялата нощ, като след перихелий преминава през Триъгълник и Овен.

Най-ярка от дългопериодичните комети се очаква да бъде новооткритата **C/2016 M1 (PANSTARRS)**. В началото на февруари (14 mag) кометата ще може да се види ниско, преди изгрев Слънце в съзвездието Змия. Запазвайки трудни условия за наблюдение, в началото на март навлиза в съзвездието Орел, където е видима до 7 май (12 mag), когато преминава в Стрелец. От началото на май до средата на юни е видима през цялата втора половина на нощта. Последна възможност за наблюдение през 2018 г. има на 18 юни (11 mag), точно когато навлиза в съзвездието Южна корона. По време на перихелий кометата е ненаблюдаема от територията на България.

Източници:

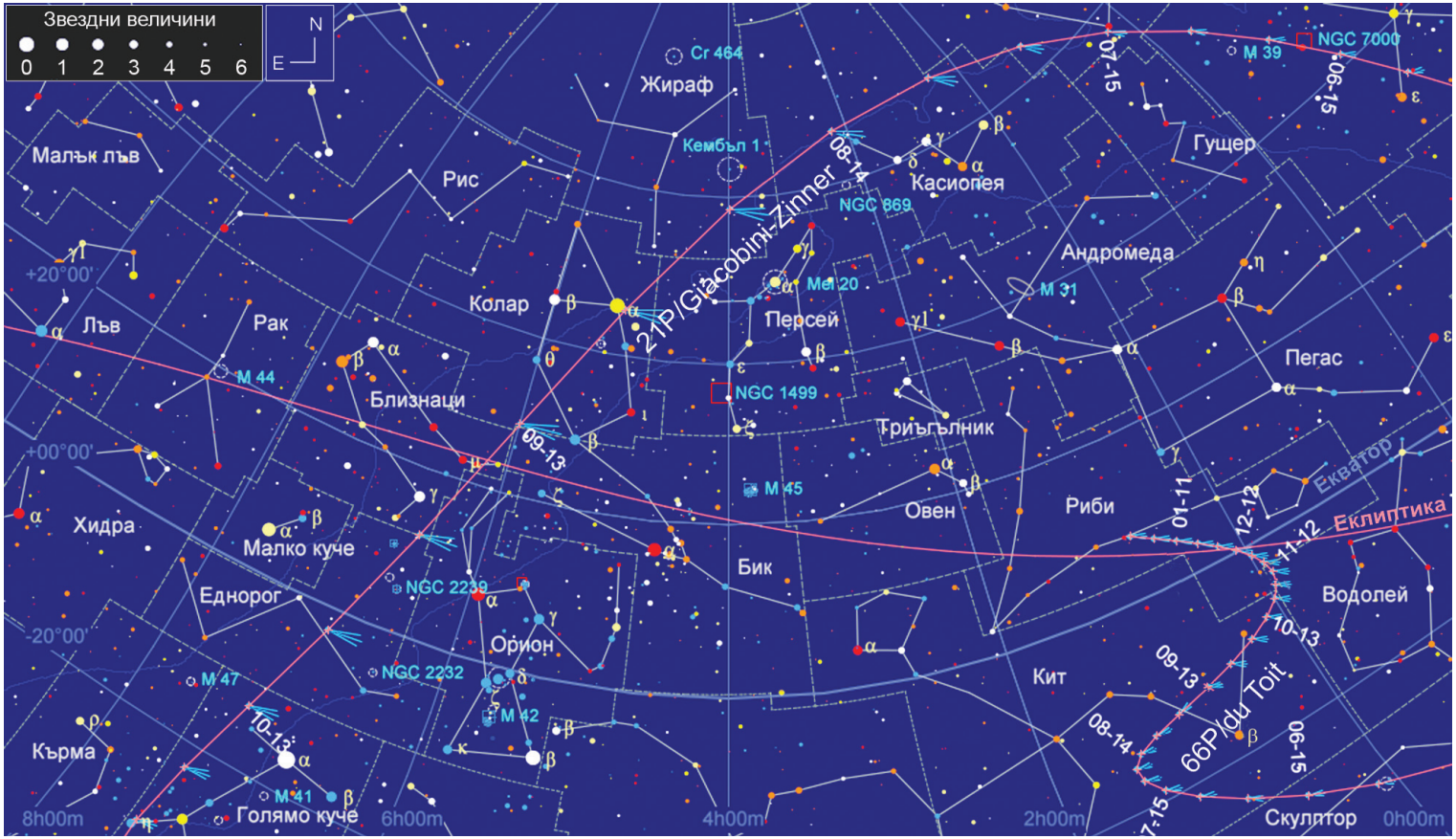
– JPL Horizons On-Line Ephemeris System, ***http://ssd.jpl.nasa.gov/horizons.cgi***
– The IAU Minor Planet Center (MPC), ***http://www.minorplanetcenter.net***
– Seiichi Yoshida's Home Page, ***http://www.aerith.net/index.html***
– BAA Comet section, ***https://www.ast.cam.ac.uk/~jds/***
– Gary W. Kronk's Cometography Web Site, ***http://cometography.com***
– JPL Small-Body Database Browser, ***https://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb.cgi***

КОМЕТИТЕ ПРЕЗ 2018 г.

Означение и име на кометата	Y	N	P	q	e	i	m	T
			години	*AU*	*числен*	°	*mag*	*месец–ден*
C/2017 K6 (Jacques)	2017	–	1 4451.52	2.00	1.00	57.23	14.84	I–03.33
C/2017 K4 (ATLAS)	2017	–	185.34	2.64	0.92	16.77	16.36	I–09.42
130P/McNaught-Hughes	1991	4	6.66	2.10	0.41	7.31	17.16	I–21.88
74P/Smirnova-Chernykh	1975	5	8.52	3.56	0.15	6.65	16.64	I–26.79
185P/Petriew	2001	3	5.46	0.93	0.70	14.01	13.80	I–27.75
C/2015 O1 (PANSTARRS)	2015	–	–	3.73	1.00	127.21	14.43	II–19.13
169P/NEAT	2002	4	4.20	0.61	0.77	11.30	11.88	IV–29.75
37P/Forbes	1929	11	6.37	1.58	0.54	8.96	13.93	V–04.25
143P/Kowal-Mrkos	1984	3	8.92	2.54	0.41	4.69	16.39	V–07.42
C/2016 R2 (PANSTARRS)	2016	–	20 933.02	2.60	1.00	58.21	12.36	V–09.75
240P/NEAT	2003	2	7.60	2.13	0.45	23.52	17.68	V–16.33
66P/du Toit	1944	3	14.71	1.27	0.79	18.70	12.76	V–19.29
164P/Christensen	2004	2	6.97	1.67	0.54	16.27	15.40	V–31.54
P/2011 CR42 (Catalina)	2011	1	6.58	2.53	0.28	8.46	16.35	VI–22.67
P/2013 CU129 (PANSTARRS)	2013	1	4.89	0.80	0.72	12.15	13.00	VI–24.46
49P/Arend-Rigaux	1951	10	6.74	1.43	0.60	19.06	15.92	VII–15.63
C/2016 N6 (PANSTARRS)	2016	–	65 518.98	2.67	1.00	105.83	13.53	VII–18.38
P/2007 T2 (Kowalski)	2007	1	5.43	0.70	0.77	9.90	15.82	VII–22.25
C/2016 M1 (PANSTARRS)	2016	–	76 323.39	2.21	1.00	91.00	11.32	VIII–10.33
48P/Johnson	1949	10	6.96	2.31	0.37	13.66	13.08	VIII–12.33
243P/NEAT	2003	2	7.50	2.46	0.36	7.64	17.77	VIII–26.17
125P/Spacewatch	1991	5	5.53	1.53	0.51	9.99	17.18	VIII–27.08
21P/Giacobini-Zinner	1900	15	6.59	1.03	0.71	31.91	8.54	IX–10.46
79P/du Toit-Hartley	1945	6	5.06	1.12	0.62	3.15	17.30	IX–13.46
P/2005 R1 (NEAT)	2005	1	12.91	2.05	0.63	15.40	17.72	IX–14.46
59P/Kearns-Kwee	1963	6	9.51	2.36	0.48	9.34	17.77	IX–16.88
P/2011 V1 (Boattini)	2011	1	7.53	1.71	0.56	7.40	17.88	IX–28.50
26P/Grigg-Skjellerup	1922	18	5.24	1.09	0.64	22.43	17.36	X–01.96
P/2010 A1 (Hill)	2010	1	9.15	1.95	0.55	10.33	15.74	X–14.79
64P/Swift-Gehrels	1889	6	9.35	1.38	0.69	8.95	10.80	XI–03.92
38P/Stephan-Oterma	1867	3	37.72	1.57	0.86	17.98	10.72	XI–10.04
247P/LINEAR	2002	2	7.99	1.50	0.62	13.73	17.93	XII–02.21
60P/Tsuchinshan 2	1965	8	6.56	1.62	0.54	3.61	14.98	XII–11.33
46P/Wirtanen	1948	11	5.43	1.05	0.66	11.76	7.74	XII–12.04
137P/Shoemaker-Levy 2	1990	3	9.57	1.91	0.58	4.86	16.79	XII–13.50
198P/ODAS	1998	2	6.78	1.98	0.45	1.35	16.59	XII–13.88

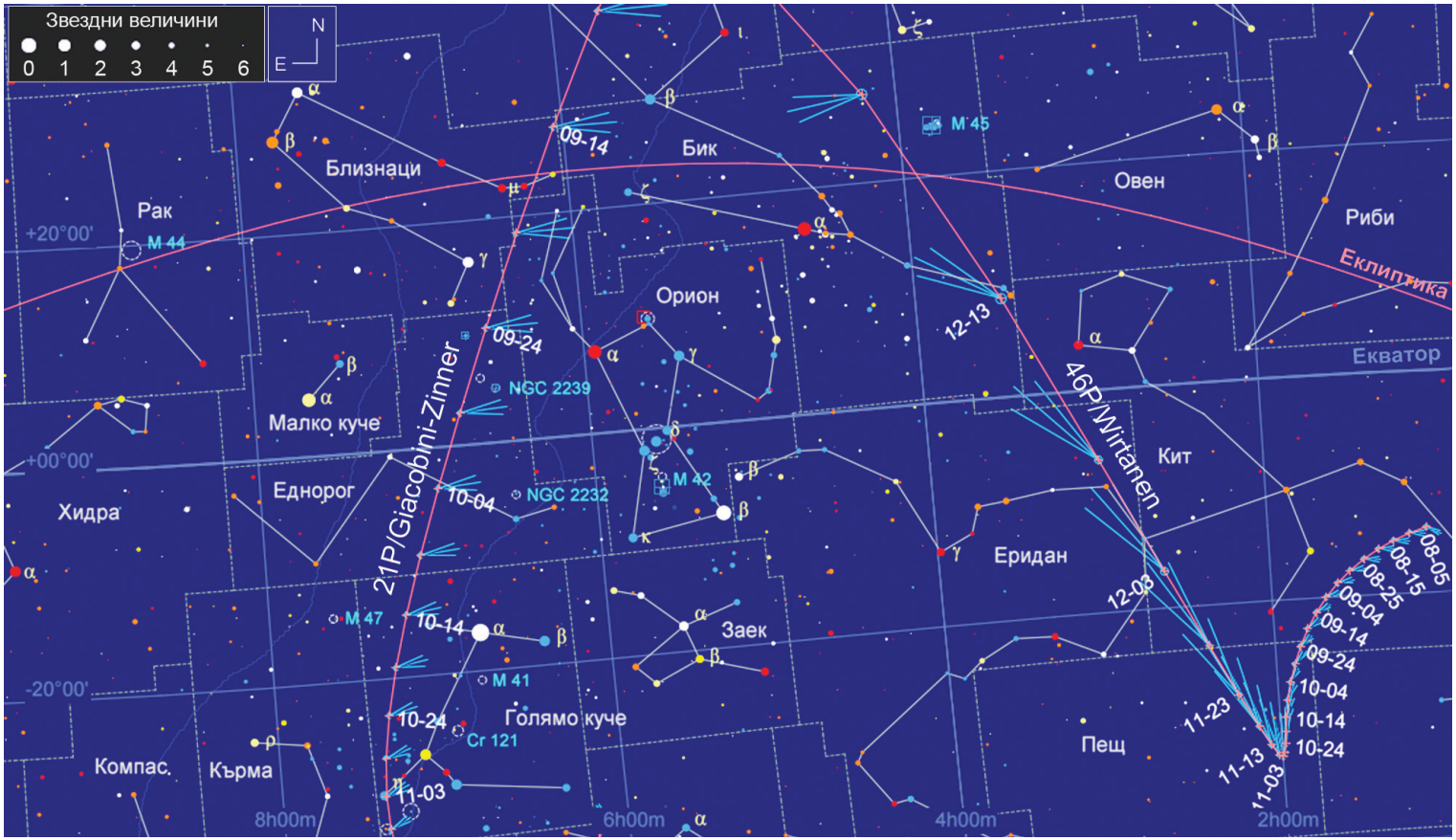
В деветте колони на таблицата са показани съответно: Име на кометата, година на откриване (Y), наблюдавани преминавания през перихелий (N), период на обиколка около Слънцето (P), разстояние в перихелий (q), ексцентрицитет на орбитата (e), наклон на орбитата (i), максималната очаквана звездна величина в перихелий (m), момент на преминаване през перихелий (T).

ВИДИМИТЕ ПЪТИЩА НА НАЙ-ЯРКИ КОМЕТИ ПРЕЗ 2018 г.



*Позициите на кометите **21P/Giacobini-Zinner** (от 5.06 до края на октомври) и на **66P/du Toit** (до началото на 2019 г.) са означени през 10 денонощия за 00^h UT, с надписи през 30 денонощия във формат месец-дата (mm-dd).*

ВИДИМИТЕ ПЪТИЩА НА НАЙ-ЯРКИ КОМЕТИ ПРЕЗ 2018 г.



*Позициите на кометите **46P/Wirtanen** (от началото на август до към 20.12.2018 г.) и на **21P/Giacobini-Zinner** (от 9.09. до към 7.11.2018 г.) са означени през 5 денонощия за 00^h UT, с надписи през 10 денонощия във формат месец-дата (mm-dd).*

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	1/6000000	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	1/400000	5.2	887	10.46	–4.5	–24 30 27	177 18
	Земя	12 756.2	1	1	5.9736×10^{24}	1	1/330000	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	1/3000000	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	1/1000	1.33	2479	59.5	–2.9	0 09 55	03 08
	Сатурн	120 536.0	9.449	763.59	5.6846×10^{26}	95.15	1/3500	0.69	1044	35.5	–0.3	0 10 34	26 44
	Уран	51 118.0	4.007	63.09	8.6810×10^{25}	14.54	1/23000	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	1/19000	1.64	1115	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 8 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	67
	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	62
	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	–	–	–	–	–	0
	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	
C пръстен	74.7–92.0	17 500	5	0.05–0.12	–	1.1×10^{18}	съставен от тъмен материал
B 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
A 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
E 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 съста-вяща	Маса	Бележки
	$\times 10^3$ km	km	km		в % от τ	kg	
ζc	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
ηc	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 (1986U1R)	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	$\sim 1\times10^{16}$	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	Дебе-лина	Оптична дебе-лина, 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 τ 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	316.6	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).*
P – сидеричен период на обиколка около Слънцето в земни години.
A – голяма полуос на орбитата на астероида в астрономически единици.
H – абсолютна звездна величина на астероида.
D – диаметър на астероида в километри.

ДАННИ ЗА АСТЕРОИДИТЕ С БЪЛГАРСКИ ИМЕНА

№ и име на астероида	Година на откриване	Откриватели(и)	Място на откритието	A	P	H
				AU	години	mag
(785) Цветана	1914	А. Масингер	Германия	2.570	4.12	9.45
(2575) България	1970	Т. Смирнова	Украйна	2.240	3.35	12.60
(2371) Димитров	1975	Т. Смирнова	Украйна	2.441	3.81	12.40
(2206) Габрово	1976	Н. Черних	Украйна	3.016	5.24	11.30
(2530) Шипка	1978	Н. Черних	Украйна	3.017	5.24	12.00
(4364) Шкодров	1978	Е. Хелин, Ш. Дж. Бас	САЩ	2.328	3.55	13.60
(4365) Иванова	1978	Е. Хелин, Ш. Дж. Бас	САЩ	2.851	4.81	12.60
(3546) Атанасов	1983	Е. Хелин, Вл. Шкодров, В. Иванова, А. Георгиева	България	2.695	4.42	12.20
(4891) Блага	1984	Вл. Шкодров, В. Иванова	България	3.165	5.63	12.30
(9732) Юхновски	1984	Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.243	3.36	13.70
(14342) Иглика	1984	Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.732	4.52	12.40
(8260) Момчева	1984	НАО „Рожен“	България	2.156	3.17	13.70
(4400) Багряна	1985	В. Иванова, Вл. Шкодров	България	2.368	3.64	13.60
(3860) Пловдив	1986	Е. Елст, В. Иванова	България	2.806	4.70	11.50
(3903) Климент Охридски	1987	Е. Елст, Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.929	5.01	12.00
(6267) Рожен	1987	Е. Елст, Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.162	3.18	14.30
(4102) Гергана	1988	В. Иванова	България	3.019	5.25	12.10
(11852) Шумен	1988	Вл. Шкодров, В. Иванова	България	2.386	3.69	12.90
(11856) Никола Бонев	1988	В. Иванова, Вл. Шкодров	България	2.384	3.68	15.20
(12246) Плиска	1988	В. Иванова, Вл. Шкодров	България	2.316	3.53	13.70

ДАННИ ЗА АСТЕРОИДИТЕ С БЪЛГАРСКИ ИМЕНА

№ и име на астероида	Година на откри-ване	Откривател(и)	Място на откритието	A	P	H
				AU	години	mag
(13930) Ташко	1988	В. Иванова	България	2.226	3.32	14.40
(52292) Камджалов	1990	Л. Шмадер, Ф. Бьорнген	Германия	3.064	5.36	14.80
(12386) Николова	1994	Spacewatch, Kitt Peak	САЩ	2.842	4.79	13.80
(20363) Комитов	1998	LONEOS	САЩ	2.642	4.30	14.20
(20366) Бонев	1998	LONEOS	САЩ	2.748	4.55	13.30
(30053) Иван Пасков	2000	LINEAR	САЩ	2.310	3.51	16.30
(31896) Гайдаров	2000	LINEAR	САЩ	2.468	3.88	15.20
(30593) Данговски	2001	LINEAR	САЩ	2.772	4.61	14.60
(30524) Мандушев	2001	LONEOS	САЩ	2.244	3.36	15.60
(368719) Аспарух	2005	Ф. Фратев	България	2.591	4.17	17.60
(239203) Симеон	2006	Ф. Фратев	България	2.556	4.09	16.70
(204831) Левски	2007	Звездно общество А79	България	2.789	4.66	16.10
(236785) Хилендарски	2007	Ф. Фратев	България	2.381	3.67	17.20
(343743) Кюркчиева	2008 2011	Spacewatch, Kitt Peak С. Ибрямов	САЩ България	2.693	4.42	16.60
(225232) Кирчева	2009	Ф. Фратев	България	2.564	4.11	17.20
(225238) Христо Ботев	2009	Ф. Фратев	България	2.394	3.70	17.50
(264033) Борис-Михаил	2009	Ф. Фратев	България	2.731	4.51	16.70
(432361) Раковски	2009	Ф. Фратев	България	2.545	4.06	17.80

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	9.2	5.282	(1867) Деифоб	8.61	5.155
(1437) Диомед	8.3	5.116	(1870) Главк	11.5	5.248
(1583) Антилох	8.6	5.101	(1871) Астианакс	11.0	5.326
(1647) Менелай	10.3	5.243	(1872) Хелен	11.2	5.213
(1749) Телемон	9.2	5.213	(1873) Агенор	10.5	5.261
(1868) Терсит	9.3	5.278	(2207) Антенор	8.89	5.131
(1869) Филоктет	11.0	5.311	(2223) Сарпедон	9.41	5.158
(2146) Стентор	10.2	5.207	(2241) Алкатой	8.64	5.234
(2148) Епей	11.1	5.193	(2357) Ферекъл	8.94	5.177
(2260) Неоптолем	9.31	5.188	(2363) Кебрен	9.11	5.133
(2456) Паламед	9.6	5.173	(2594) Акамант	11.5	5.131
(2759) Идоменей	9.8	5.156	(2674) Пандар	9.62	5.173
(2797) Тевкър	8.4	5.141	(2893) Пейрос	9.23	5.211
(2920) Автомедонт	8.8	5.158	(2895) Мемнон	9.3	5.213
(3391) Синон	10.3	5.266	(3063) Махаон	8.6	5.159
(3540) Протезилай	9.0	5.256	(3240) Лаокоон	10.1	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°. До началото на ноември 2017 г. в L_4 са открити 4270, а в L_5 – 2433 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 (1), Марс (9), Уран (1) и Нептун (17). Троянецът на нашата планета е астероидът 2010 TK7. Той се намира в точката L_4 на земната орбита.

ДАННИ ЗА НЯКОИ ИЗВЪНСЛЪНЧЕВИ ПЛАНЕТИ

В таблицата са дадени транзитни екзопланети, подходящи за наблюдение от България с малки телескопи. Към края на 2017 г. от космическата мисия Кеплер са потвърдени като реални транзитни екзопланети 2 337 обекта и съществува списък с 2 248 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
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
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
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
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
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
XO-2 b	07 48 07.00	+50 13 33.0	2.62	2454466.88	11.18	0.01	162
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
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
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
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
WASP-3 b	18 34 31.67	+35 39 41.9	1.85	2454143.85	10.64	0.01	137
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
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

АСТРОНОМИЧЕСКАТА ОБСЕРВАТОРИЯ В ШУМЕН

Проф. дфн Диана Кюркчиева

Развитието на българската астрономия закономерно води до създаването на Астрономическа обсерватория в Шумен. Дълбоките корени на това дело са във вековните традиции в образователното дело на нашия град, от който произхожда един от първите астрономи в България – акад. Кирил Попов.

Съвременен наследник на възрожденското научно-просветно средище е Шуменският университет (ШУ). Неговият национален и международен научен престиж се определят в голяма степен от научноизследователската дейност в областта на астрономията.

През 1999 г. Шуменският университет положи основите на бъдещата Астрономическа обсерватория чрез изграждане на Астрономически център с учебна обсерватория. В астрономическата кула с диаметър 3 м (фиг. 1 вляво) бе монтиран 15 см телескоп *(Фиг. 1 вдясно)*. На голямата площадка пред кулата се изнасят малките учебни телескопи, звездните карти и секстантите, с които се провеждат практическите занятия по астрономия за всички студенти от университета, които изучават тази дисциплина *(Фиг. 2)*.

Фиг. 1.

В продължение на почти две десетилетия тази астрономическа база се използва и за наблюдения на интересни астрономически събития (затъмнения, пасажи, комети и др.) от ученици и граждани на Шумен.

Фиг. 2.

От 2004 г. Шуменският университет е единственото висше училище в България, което предлага обучение в специалност Астрономия, бакалавърска степен, а от 2013 г. реализира и обучение в магистърска програма Астрофизика и докторска програма Астрофизика и звездна астрономия.

Важен аргумент за създаването на астрономическа обсерватория в Шумен е фактът, че през 2004 г. проф. В. Шкодров и доц. В. Иванова наименоваха един от откритите от тях астероиди „Шумен". Така Шумен се превърна в един от малкото градове в света, чието име носи астрономически обект.

Фиг. 3.

Следваща стъпка в реализирането на голямата цел бе закупуването на професионално оборудване за астрономически наблюдения по проект, финансиран от Фонд „Научни изследвания" на МОН в периода 2009-2011 г., а именно 40-см телескоп Meade LX200ACF, 25-см телескоп Meade LX80 SC и оборудване към тях: CCD камера SBIG ST-10 XME, електронен окуляр Bresser PC Ocular, уред за спектрални наблюдения SBIG SGS, филтърни блокове и комплекти филтри. Колоната за 40-см телескоп е изработена по поръчка за точната географска ширина на обсерваторията.

Освен това по проект за подпомагане на докторанти през 2014 г. бе закупен 15-см телескоп Messier AR-152S.

Фиг. 4. Тестване на 15-см телескоп на площадката на Астрономическия център.

Построяването на сграда за Астрономическата обсерватория обаче стана възможно през 2015 г. благодарение на проект на Природен парк "Шуменско плато" по Оперативна програма "Околна среда 2007-2013" *(Фиг. 5)*. По този проект бе закупен и големият 5.5 м купол. Малкият 3-м купол бе закупен през 2015 г. от Шуменския университет.

Сградата на Астрономическата обсерватория се намира в Природен парк "Шуменско плато"на надм височина 493 м. и има координати:

географска ширина $\varphi = 43^\circ\ 15'\ 27''$ С, географска дължина $\lambda = 26^\circ\ 55'\ 23''$ И.

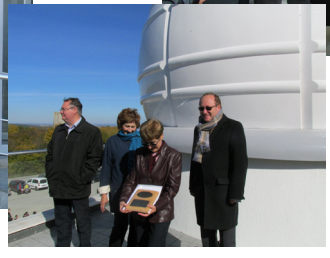
Фиг. 5. Първа копка 06.04.2015 г.

Фиг. 6. Монтажът на големият купол

Монтажът на куполите се осъществи през месец април 2015 г. от астрономическия екип на ШУ, подпомогнат от колегите Д. Димитров и Н. Петров от ИА с НАО, както и фирмата-строител *(Фиг. 6-7)*.

Фиг. 7. Октомври 2015 г.: двата купола, производство на ScopeDome (Полша) са вече монтирани.

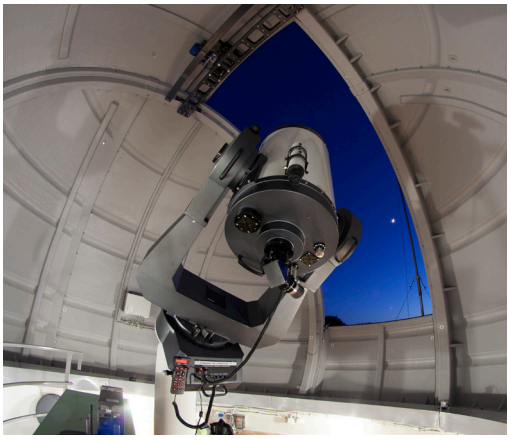
Сградата на Обсерваторията бе тържествено открита на 29.10.2015 г. *(Фиг. 8)*.

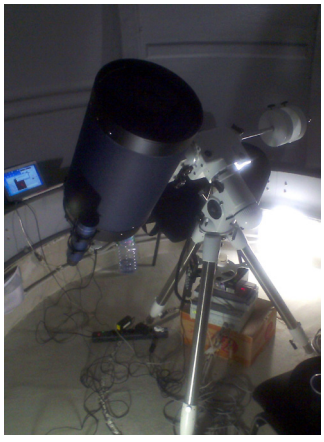


Фиг. 8. Откриване на сградата на обсерваторията.

През пролетта на 2016 г. започна монтажът на телескопите *(Фиг. 9-10)*.

Фиг. 9. Щастливите усмивки на астрономическия екип след успешния монтаж на 40 см телескоп.





Фиг.10. През месец май 2016 г. двата телескопа заеха местата си под куполите.

Фиг. 11. В очакване на първа светлина за телескопите през май 2016 г.

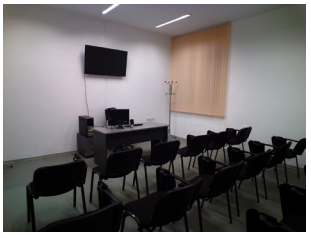
Следмонтажа на телескопите Астрономическата обсерватория бе открита с тържество на 19 май 2016 г. *(Фиг. 11)*. То бе съпроводено от голямо научно събитие, на което присъства цялото ръководство на Българска академия на науките.

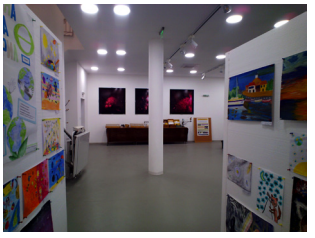
Фиг. 12. Обсерваторията е красива отвън и денем и нощем.

От месец юни 2016 г. Астрономическата обсерватория има статут на Научно-изследователски и образователен комплекс на Шуменския университет.

От началото на 2017 г. благодарение съдействието на ръководството на Шуменския университет Астрономическата обсерватория е отворена за дневен и нощен прием на посетители, което повиши интереса към града ни като туристическа дестинация *(Фиг. 12)*. Тази дейност се реализира изключително от Студентското астрономическо общество на Шуменския университет.

Куполите и телескопите на Обсерваторията са разположени на покривната площадка на сградата. Сървърът за управление на телескопите се намира на втория етаж, в работния кабинет на астрономите. До него се намира учебна зала за теоретични и практически занятия по астрономия. На първия етаж има оборудвана конферентна зала с 20 места и изложбена зала с богата експозиция от старинни уреди и прибори по астрономия, физика, компютри, експозиция на минерали *(Фиг. 13)*. Всички зали и кабинети в Обсерваторията разполагат със стенни монитори, климатици и компютри.





Фиг. 13. Обсерваторията разполага с две лекционни зали и красива експозиция.

Обсерваторията е привлекателно място за ученици и граждани.

Фиг. 14. Посетителите могат да разгледат интересна експозиция във фоайето и да отнесат със себе си сувенир, напомнящ им за прекрасното звездно небе на Шумен.

Астрономическа Обсерватория
ШУМЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ „ЕПИСКОП КОНСТАНТИН ПРЕСЛАВСКИ"

След проведен конкурс в началото на 2017 г., в който участваха над 40 проекта, Астрономическата обсерватория вече има свой символ – лого *(Фиг. 15)*.

Фиг. 15.

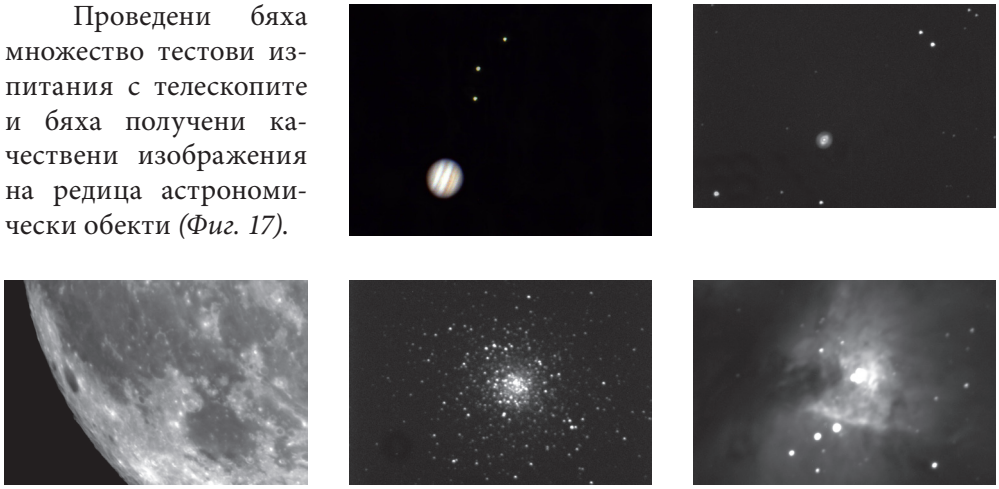
Фиг. 16.

Основната задача на астрономическия екип през 2017 г. бе реализиране на дистанционно управление на двата телескопа. За точното насочване на 40 см телескоп бе проектирано, изработено и монтирано специално механично устройство.

Закупен бе нов софтуер за дистанционно управление на двата телескопа.

За 25 см телескоп бе проектирана, изработена и монтирана стационарна колона *(Фиг. 16)*.

Проведени бяха множество тестови изпитания с телескопите и бяха получени качествени изображения на редица астрономически обекти *(Фиг. 17)*.



Фиг. 17. Юпитер с Йо, Ганимед и Европа (експозиция 1 сек, 25 см телескоп); Планетарната мъглявина NGC 3242 (експозиция 30 сек, 40 см телескоп); Луната (експозиция 0.2 сек, 40 см телескоп); Сферичният куп M5 (експозиция 10 сек, 40 см телескоп); Мъглявината M42 (експозиция 30 сек, 40 см телескоп).

Научноизследователските задачи на обсерваториите са: наблюдения на променливи звезди от различни типове; наблюдения на екзопланети; наблюдения на активни галактични ядра; наблюдения на малки тела от Слънчевата система (астероиди и комети). Планира се участие в международни наблюдателни кампании на актуални астрономически обекти (квазари, Нови,

Свръхнови, астероиди и др.), както и провеждането на синхронни наблюдения с космически апарати или наземни телескопи.

В обсерваторията се провеждат и наблюдения, свързани с интересни астрономически събития и обекти, с цел обучение и популяризация на астрономията.

Декларираните преди 9 години намерения 20 % от наблюдателното време на телескопите да се предоставя на ученици и студенти по утвърдени заявки, вече са в процес на реализация. Голям принос в изпълнението на тази задача има Центърът за работа с изявени ученици към Факултета по природни науки на Шуменския университет.

Залог за успешната реализация на всички високи цели пред Астрономическата обсерватория е висококвалифицираният екип от учени и докторанти в областта на астрономията на Шуменския университет, чиито научни постижения са публикувани и цитирани в най-престижните научни списания в света. От десетилетия те работят по съвместни задачи с колеги от Института по астрономия с НАО на БАН и редица чуждестранни астрономи.

Фиг. 18. Наградата на Шумен за 2016 г. бе връчена на астрономическия екип на ШУ.

Ново признание за техния професионализъм е класирането на два нови проекта в конкурсите „Фундаментални научни изследвания" и „Млади учени" на Фонд „Научни изследвания" на МОН за 2016 г. Финансирането на тези проекти е още един залог за изпълнението на всички планирани задачи и дейности.

За създаването на Астрономическата обсерватория астрономическият екип на Шуменския университет в състав проф. дфн Диана Кюркчиева, проф. д-р Драгомир Марчев, доц. д-р Динко Димитров, доц. д-р Веселка Радева,

доц. д-р Борислав Борисов, доц. д-р Сунай Ибрямов, доц. д-р Доротея Василева, ас. Теодора Атанасова, докт. Велимир Попов, получи Наградата на Шумен *(Фиг. 18)* за научноизследователски екип на 2016 г.

Преодолявайки много изпитания и трудности, с цената на много труд, умствена енергия и безсънни нощи, създадохме този храм на науката, който ни наблюдава от платото над Шумен и ни ангажира да бъдем достойни потомци на предците си. Трябва с идеи и инициативи да вдъхнем живот на телескопите, за да утвърдим Астрономическата обсерватория на Шуменския университет като модерен комплекс за научноизследователска и популяризационна дейност в страната и региона.

Пътят е само нагоре.

Гостоприемно отворените врати на обсерваторията очакват бъдещите откриватели.

Забележка: *Част от снимковия материал се публикува с разрешението на автора П. Маркишки.*

СПЕКТРОСКОПИЯ ЗА АСТРОЛЮБИТЕЛИ

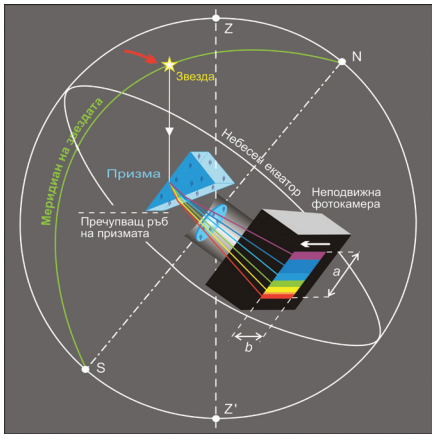
Пенчо Маркишки

Напредъкът на технологиите и постоянно падащите цени на електрониката и на оптичните детайли правят идеята за конструиране на класически спектрограф все по-примамлива за астрономите любители. От друга страна съвременните софтуерни продукти позволяват лесна и прецизна обработка на спектралните изображения, поради което днес в някои страни астролюбители извършват сложни спектроскопски изследвания на астрономически обекти. До неотдавна това се считаше за запазена територия само за професионалисти.

Най-лесният начин да фотографираме спектри на звезди и на други далечни точкови светоизточници е чрез метода „обективна призма". При него триъгълна стъклена призма се закрепва пред фотокамера с телеобектив и с тази проста установка веднага можем да получим първите си резултати. Ако обаче обекта има видими размери – например Слънцето, някоя планета, мъглявина, комета и пр., така полученият негов спектър ще бъде с твърде ниска резолюция и практически ще е неизползваем.

За да получим качествен спектър на такъв обект, трябва да използваме по-сложен спектрограф с процеп. Като поставяме този процеп в избрана част от образа на обекта, построен от телескопа, ние отделяме ивица светлина, която, пречупена през призмата на различни ъгли – според дължините на светлинните вълни, ще възпроизведе върху сензора на камерата поредица от разноцветни изображения на самия процеп. Това всъщност са линиите, например в един емисионен спектър.

Ако светлината от обекта е бяла, т. е. ако в нея се съдържат всички цветове, във фокалната равнина на камерата ще се появи непрекъснат спектър, т. е. ще имаме безброй много изображения на процепа, сливащи се в непрекъсната лента с плавно преливащи цветове. Такъв непрекъснат спектър имат например лампите с нажежаема волфрамова жичка. Обратно – ако светлината е едноцветна (монохроматична), върху сензора на камерата ще се появи само един-единствен образ на процепа в съответния цвят (една спектрална линия).

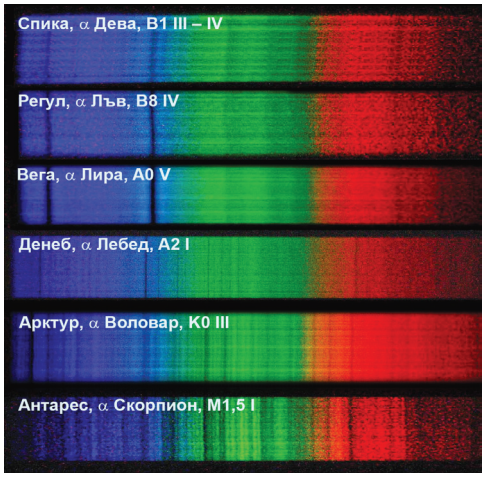


Фиг. 1. Оптимална ориентация на неподвижна установка с обективна призма:

N и S – небесни полюси (северен и южен);
Z и Z′ – зенит и надир.

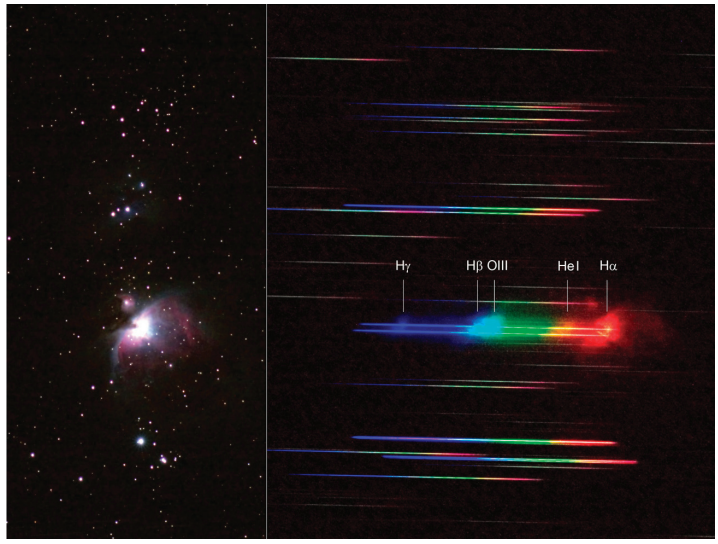
При преместването на звездата поради видимото денонощно въртене на небесната сфера, нейният спектър се „разстила“ във фокалната равнина на неподвижната камера, в посоката указана с бяла стрелка. Пречупващият ръб на призмата е ориентиран перпендикулярно на меридиана на звездата (представен в зелено). За предпочитане е по време на наблюдението звездата да кулминира.

*По време на дългата експозиция спектърът ще покрие площ върху сензора **a**×**b**, като дължината **a** зависи от дисперсията на призмата и от фокусното разстояние на обектива. Ширината **b** зависи от времетраенето на експозицията.*



Фиг. 2. Спектри с ниска резолюция на някои бляскави звезди, заснети с обективна диф. решетка. В спектрите на звездите от ранния клас B (горе) се забелязват само широките тъмни абсорбционни линии Hβ и Hγ на водорода, докато в тези на звездите от късните класове K и M (например червения гигант Антарес) се наблюдава голямо множество тъмни линии на различни химични елементи, синтезирани в недрата на звездата по време на дългият ѝ живот.

Снимки: авторът



Фиг. 3. Обикновена снимка и спектър на горещата газова мъглявина M42 в съзвездието Орион, заснет с триъгълна призма монтирана пред телеобектив Taup 3-C 300/4.5.

Разноцветните изображения на мъглявината съответстват на позициите на указаните спектрални линии на водорода, хелия и кислорода.

Дължини λ на по-ярките линии:

Hα – 656.3 nm, водород, He I – 587.6 nm, хелий, O III – близки линии на 495.9 и 500.7 nm, кислород, Hβ – 486.1 nm, водород, Hγ – 434.0 nm, водород.

Снимка: авторът

Изработката на импровизиран спектрограф е по-трудна задача. Неговата оптична система се състои от четири задължителни елемента:

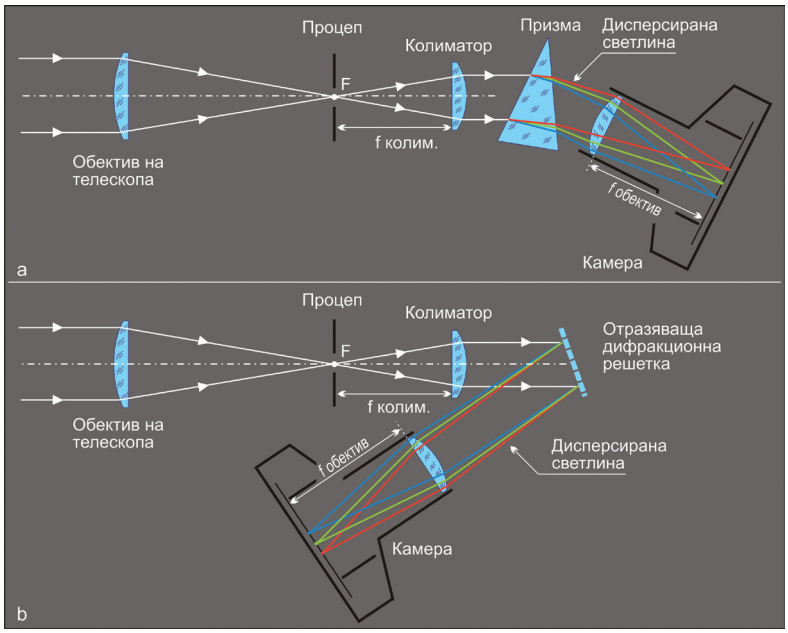
Първият от тях е вече коментираният процеп, лежащ във фокалната равнина на телескопа или на фотографския телеобектив, който ще бъде насочван към обектите.

Вторият елемент е колиматорът – обектив, който привежда преминалата през процепа разсейваща се светлина в успореден сноп лъчи. За колиматор може да се използва по-дългофокусен фотографски обектив – с фокусно разстояние между 80 и 200 *mm* или обектив от бинокъл. Колиматорът трябва да е добре коригиран от сферична и хроматична (цветна) аберация, но това изискване вече не е проблем, тъй като съвременните фотографски обективи са достатъчно качествени. Колиматорът се монтира обърнат обратно – със задната си леща към процепа на спектрографа. Така неговият заден фокус трябва да съвпада точно с прекия фокус на телескопа, който е в процепа. Това условие гарантира, че преминалата през колиматора светлина продължава във вид на паралелен сноп към диспергиращия елемент на спектрографа – призма или дифракционна решетка.

Тъй като повечето астролюбители не биха решили веднага да заделят нужните средства за закупуване на качествена дифракционна решетка, първо ще обсъдим по-достъпния вариант с триъгълна призма. Призмата се фиксира в позиция близка до т. нар. минимална девиация за зелените лъчи. При тази позиция ъгълът на попадане на бялата светлина върху входната повърхност на призмата е равен на ъгъла, под който зелените лъчи от получения спектър напускат изходната повърхност. Пречупената през призмата дисперсирана светлина попада в четвъртия и последен оптичен елемент – обектива на камерата. За такъв може да се използва телеобектив с неголямо фокусно разстояние. Този обектив построява спектралното изображение върху сензора на камерата. Необходимо е диаметърът му да е достатъчно голям, а разстоянието между него и призмата – възможно по-късо, за да може разноцветните светлинни снопове, напускащи призмата под различни ъгли, да попадат изцяло в обектива без да имаме загуби.

В ролята на камера на първо време можете да използвате огледално-рефлексен (DSLR) фотоапарат, който ще улесни много настройката на спектрографа и с който лесно ще извършите първите му тестове. Ако обаче планувате да провеждате стойностни спектрални изследвания на астрономически

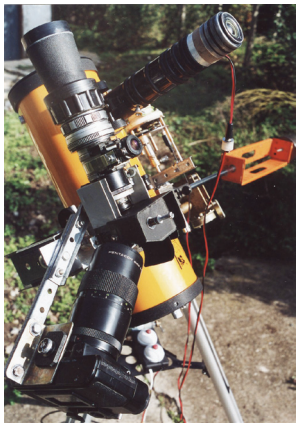
обекти, трябва да помислите за добра CCD-камера с монохромен сензор. Изображенията от такава камера могат да бъдат коректно анализирани със специализиран софтуер и носят надеждна информация за интензитета на спектралните линии. Причината за тази препоръка е, че сензорите на обикновените фотоапарати са покрити с мозайка от мнинатюрни разноцветни светофилтри – например т. нар. Байерови филтри (Bayer filter mosaic), при които всеки пиксел от матрицата е покрит с един син, зелен или червен светофилтър и поради това е чувствителен само към съответния цвят. Така сензорът може да регистрира цветни изображения, но тези изображения не са годни за фотометричен анализ, тъй като резултатите от него ще бъдат повлияни от цветната филтърна мозайка.



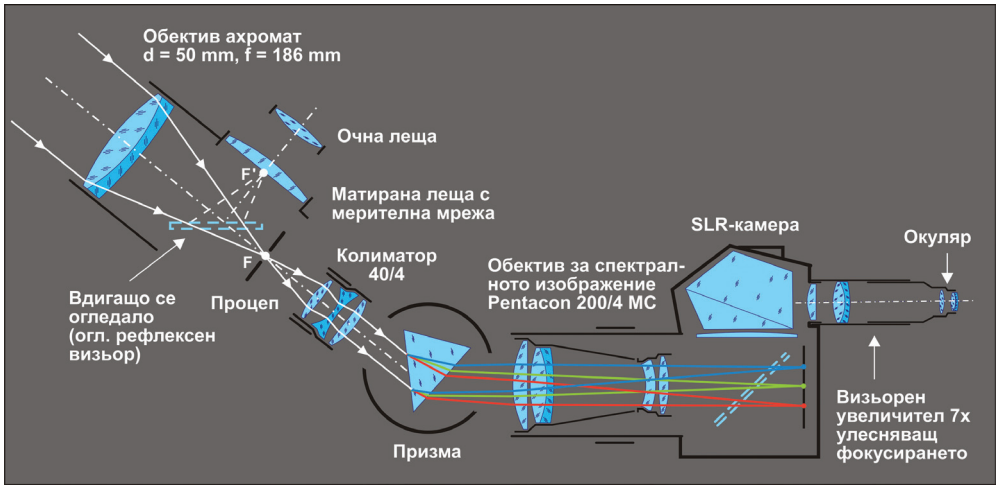
Фиг. 4. Принципни оптични схеми на класически спектрографи с призма (a) и с отразяваща дифракционна решетка (b)

Обективът на телескопа фокусира светлината от обекта в прекия си фокус F, който се намира в процепа на спектрографа. След процепа светлината продължава като разсейващ се сноп към колиматора – втори обектив, чиято цел е да приведе тази светлина в успореден сноп лъчи. В такъв вид тя попада в диспергиращия елемент – призма или дифракционна решетка. След дисперсията, разноцветните светлинни снопове попадат във фокусирания на безкрайност обектив на камерата и спектралното изображение се построява върху нейния сензор. Препоръчително е оптичната система да е проектирана така, че фокусното разстояние на колиматора да е по-дълго или съизмеримо с фокусното разстояние на камерния обектив, но не и по-късо.

Важно е да се знае, че процепът на спектрографа, намиращ се във фокуса на колиматора, трябва да се ориентира успоредно на оста на призмата. Изработката на процеп изисква малко повече внимание. Препоръчително е той да бъде с регулираща се ширина – например чрез микрометричен винт, което обаче усложнява много конструкцията. Добро решение е да се закупи фабричен регулируем процеп. Най-лесно е да се изработи процеп с фиксирана ширина (например 0.03 *mm*) от две бръснарски ножчета, лежащи в една равнина с остриетата си едно срещу друго. Образуваният между тях процеп трябва да бъде равномерно широк по цялата си дължина, а по остриетата не бива да има подбитости и прашинки. Добре е ако се предвиди възможност процепът да може временно да се завърта на 90° в равнината, в която лежи (т.е. във фокалната равнина на телескопа). Това би улеснило фокусировката на спектрографа, чрез контрол през визьора на огледално-рефлексния фотоапарат.



Фиг. 5. Саморъчно конструиран от автора призмов спектрограф, монтиран на телескоп „Konuspace-500“, 1999 г. Спектрографът има собствен обектив, а телескопът и монтировката му служат за гидиране (проследяване на обекта по време на експозиции чрез движение на телескопа, синхронно с видимото въртене на небесната сфера).

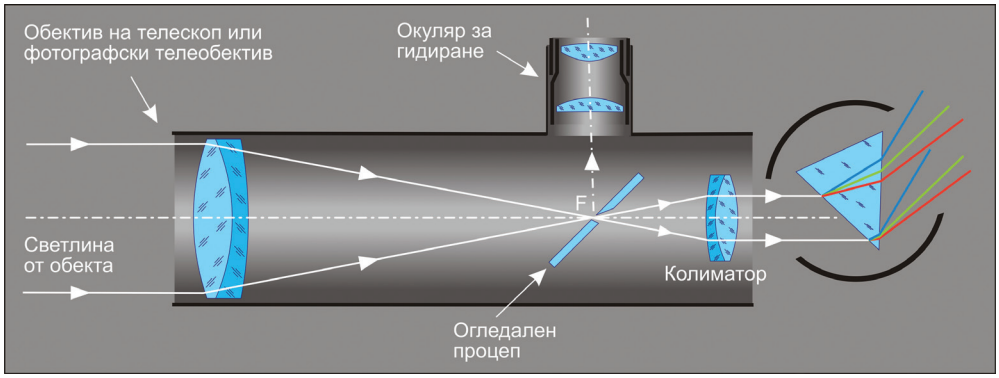


Фиг. 6. Оптична схема на самоделния спектрограф.

Първият обектив построява образа на избрана звезда в прекия си фокус F, където лежи процепът на спектрографа. В този случай процепът може да бъде отворен по-широко – около 0.5 mm, тъй като образът на звездата е с размери едва няколко микрона – почти точков. При снимане на звезден спектър

функцията на процепа е само да ограничи полето, с цел в системата да не попада светлина от близко проектиращи се други звезди. Фокусировката на системата се извършва чрез придвижване на колиматора или на първия обектив спрямо равнината на процепа.

Ако наблюдаваният обект има видими размери (мъглявина, комета), чрез свития процеп може да бъде избрана произволна част от неговия образ и да се получи спектър само от нея. Прецизното насочване към обекта се контролира чрез визьор от матирана леща, с разчертана мерителна мрежа върху плоската ѝ страна. Светлината се отразява към визьора чрез подвижно плоско огледало под наклон 45°. С вдигането на последното може да се даде начало на експозицията, ако затворът на камерата е предварително отворен.



Фиг. 7. Най-практичното класическо решение – огледален процеп съставен от две плоски огледала, лежащи в една равнина.

Между техните подходящо оформени крайща се образува процеп, който се намира както във фокуса на телескопа, така и в предния фокус на окуляра за гидиране. Това позволява работещият да вижда ясно както обекта, така и самия процеп и чрез леки корекции в насочването на телескопа той може да „постави“ образа на обекта в процепа. За разлика от визьорите с подвижни вдигащи се огледала, с този тип процеп може да се гидира през цялото време на експозицията.

Ако решите да конструирате спектрограф с дифракционна решетка, значи имате намерение да го използвате за по-сериозни цели и сте готови да инвестирате повече средства и време в това начинание. Какво е нужно да се знае за дифракционните решетки? Като начало – не много.

Има два основни типа дифракционни решетки – прозрачни (работещи в преминала светлина) и отразяващи. Чрез специални технологии върху едната повърхност на прозрачните решетки са образувани тесни успоредни процепчета, през които светлината дифрактира, а при отразяващите решетки е формиран профил с тесни успоредни огледални ивици. За по-кратко тези процепчета респ. ивици се наричат щрихи или линии. Разстоянието между средите

на две съседни ивици е основен параметър на дифракционната решетка – нейната константа. По-често обаче се упоменава броя линии на 1 *mm* дължина от работната повърхност, например 600 линии/*mm*, 800 линии/ *mm* и пр.

Ако пропуснем бяла светлина през прозрачна дифракционна решетка, след нея с невъоръжено око можем да видим до няколко на брой редуващи се непрекъснати спектъра, разположени симетрично от двете страни на един бял централен максимум. Ще забележим още, че с отдалечаване от централния максимум, тези спектри стават все по-бледи и с тенденция в тях да преобладават все по-сини и виолетови цветове. Всеки от тези спектри, в зависимост от отдалечеността си от централния бял максимум, се номерира като спектър от порядък 1-ви, 2-ри и т. н. Всичко това най-лесно може да се види, като се държи решетката срещу светеща електрическа крушка. Колкото дисперсията на решетката е по-голяма, т. е. при повече линии на 1 *mm*, толкова по-малък брой спектрални порядъци се наблюдават от двете страни на централния максимум. Последният се брои като порядък 0. Порядъците, които са по-отдалечени от нулевия, са с видимо по-голяма дисперсия – отделните цветове в тях са разпръснати в по-голям ъгъл.

Обикновено в спектрографите се използват отразяващи дифракционни решетки. Техните линии – споменатите тесни огледални ивици са под неголям страничен наклон спрямо основната равнина на решетката – като миниатюрни ниски стъпалца. От този наклон зависи т. нар. оптимизация на решетката – в коя посока и в спектъра от кой порядък ще се концентрира по-голямата част от светлинната енергия, при условие, че осветяваме решетката фронтално. С други думи – къде полученият спектър ще бъде най-ярък. В документацията на една отразяваща дифракционна решетка можем да видим например следните данни:

Брой линии на 1 *mm* от повърхността: 1 200;

Максимална концентрация на светлинната енергия: за дължина на вълната 500 *nm* в спектъра от 1-ви порядък;

Област с преимуществена концентрация на над 40% от светлинната енергия: от 350 до 1 000 *nm* в спектъра от 1-ви порядък.

Накрая, но не на последно място по значение, трябва да помним, че дифракционните решетки са особено уязвими. Всеки допир до работната им повърхност може да увреди непоправимо фината структура от стотици линии на милиметър. Почистването на дифракционни решетки е деликатна процедура и е най-добре да не се достига до нужда от такава.

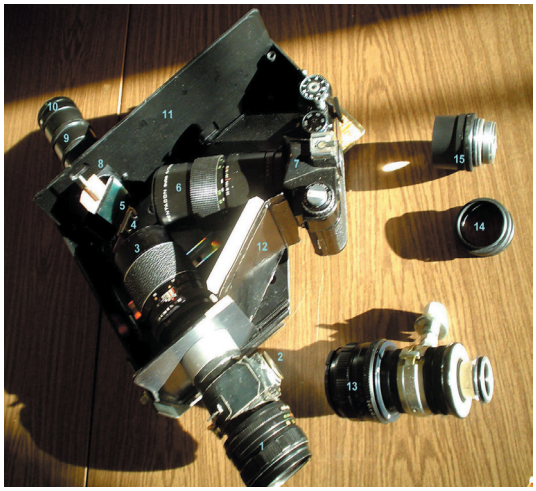
Вече имаме нужната информация, за да обсъдим един от най-важните парамети на спектрографа – каква ще бъде неговата линейна дисперсия или казано с други думи, колко ангстрьома ще се падат на един пиксел от матрицата на камерата *(Å/px)*. Линейната дисперсия зависи от ъгловата дисперсия на решетката (или на призмата) и от фокусното разстояние на камерния обектив.

При по-дълго фокусно разстояние на последния и при голяма ъглова дисперсия на решетката ще получим голяма линейна дисперсия (т. е. по-малко *Å/px*), но ще бъдем принудени да избираме коя област от целия спектър да наблюдаваме, тъй като размерът на сензора на камерата ще се окаже недостатъчен, за да побере цялото спектрално изображение в един кадър. Желаната област от спектъра се избира чрез промяна на работния ъгъл на решетката, за което трябва да се предвиди подходящ механизъм. Типичен недостатък на класическите високодисперсни спектрографи е това, че с тях могат да се наблюдават спектри само на по-ярки обекти. За да се изследват и по-слаби, трябва спектрографът да се прикачи към голям телескоп, способен да осигури нужния по-голям светлинен поток от обекта.

При късо фокусно разстояние на камерния обектив и / или при по-малка ъглова дисперсия на решетката ще имаме малка линейна дисперсия (повече *Å/px*), но ще можем да наблюдаваме спектри на по-слаби обекти. Ето защо трябва да съобразим параметрите на оптичната система с целите, за които смятаме да използваме спектрографа. Освен с изчисления, линейната дисперсия може да бъде установена и експериментално – например по спектър на газоразрядна лампа с познати линии.

Друг важен параметър на спектрографа е неговата спектрална разделителна способност, наричана още спектрална резолюция или спектрално разрешение. Голямата линейна дисперсия е предпоставка за висока разделителна способност, но последната зависи още от ширината на процепа, от размерите на пикселите на сензора, от качеството на оптичните компоненти в системата и от още някои особености. Спектралната разделителна способност R се дава с формулата:

$R = \lambda / \Delta\lambda$, където $\Delta\lambda$ е разликата в дължините на вълните за две най-близки линии, около дадена λ, които приборът е способен да възпроизведе като разделени. При различни дължини λ спектралната разделителната способност може да бъде различна, например да е по-висока в синия край на спектъра и по-ниска в червения. При свиване на процепа разделителната способност на спектрографа нараства, но яркостта на спектралното изображение спада.



Фиг. 8. Спектрограф с отразяваща дифракционна решетка, конструиран от автора през 1996 г.:

1 – първи обектив, построяващ образа на обекта в равнината на процепа;

2 – окуляр на огледално-рефлексен визьор с вдигащо се огледало. В задната част на този визьор е монтиран процепът;

3 – телеобектив Revuenon 135/2.8 auto, в ролята на колиматор;

4 – механизъм за настройка и фиксиране на работния ъгъл на дифракционната решетка;

5 – отразяваща дифракционна решетка с 600 линии/mm;

6 – телеобектив Pentacon 200/4 на огледално-рефлексния фотоапарат 7, фокусиран на безкрайност;

8 – двуелементен обектив-ахромат 25/125 mm, f/5, на контролната зрителна тръба 9, с окуляр 10 с фокусно разстояние 15 mm. Увеличение на тръбата 8.3x;

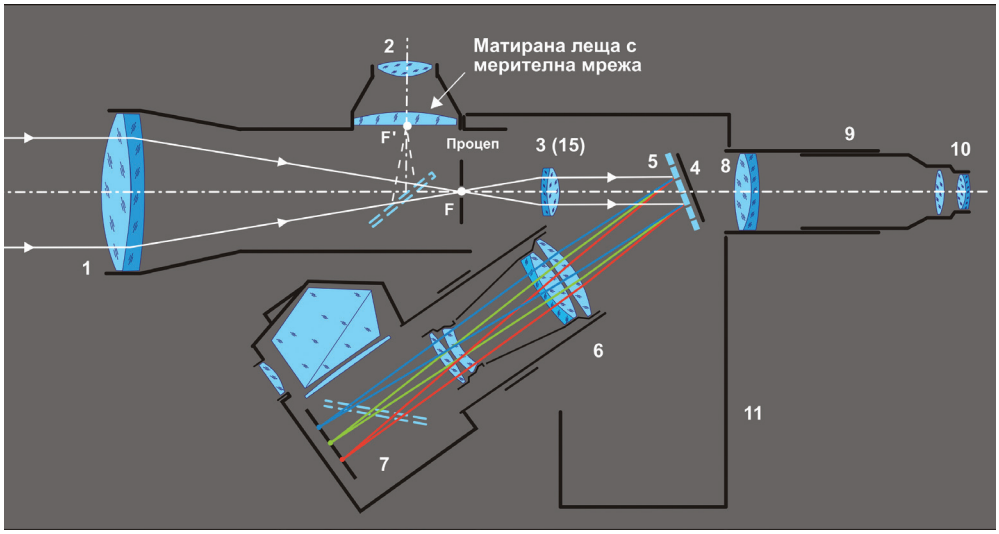
11 – корпус на прибора, матово черен отвътре;

12 – подвижен сенник, предпазващ вътрешността от странична светлина;

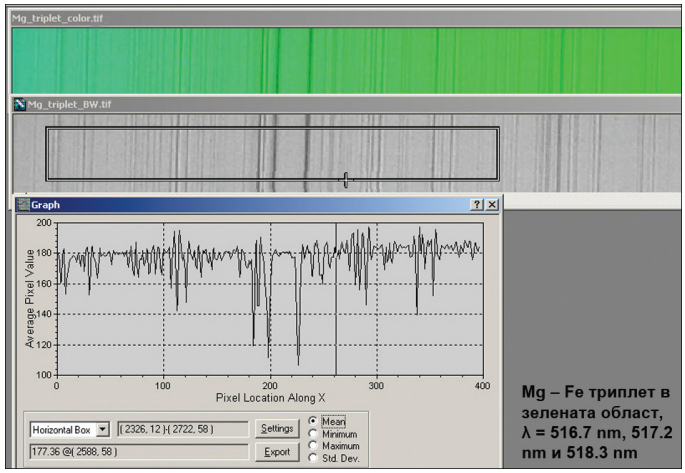
13 – зрителна тръба с увеличение 4x, сглобена от фотообектив и окуляр. Ако тя бъде монтирана на мястото на фотоапарата 7, спектралните изображения могат да се наблюдават визуално;

14 – стандартни удължителни гривни за макроснимки, използвани за монтаж на описаните до тук компоненти;

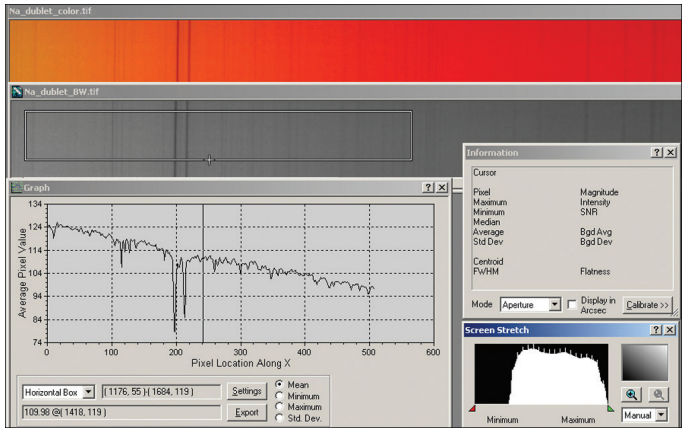
15 – втори колиматор – двуелементен ахромат 30/125 mm, f/4.16, алтернатива на телеобектива Revuenon 135/2.8 (виж 3).



Фиг. 9. Оптична схема на решетъчния спектрограф



Фиг. 10. Цветно и монохромно изображение на зелената област от слънчевия спектър с линиите на магнезиево-железния триплет, заснети със самоделен спектрограф на автора. Представен е профил на същата област (долу) получен с продукта MaxIm DL v. 5.02. Линиите са тъмни на светъл фон, т.е. спектърът е абсорбционен.



Фиг. 11. Изображения и профил на жълто-оранжевата област от слънчевия спектър с линиите на натриевия дублет. Двете близки тъмни линии са на дължини 588.99 и 589.59 nm (λ ср. = 589.29 nm). Данните от профила могат да бъдат експортирани в Excel или в друг софтуер във вид на числов масив, с цел допълнителна обработка и извличане на стойностна информация за обекта. При такъв анализ интерес представляват главно положенията и интензитета на линиите. Спектърът на обекта може софтуерно да се наложи върху спектър за сравнение (калибровъчен) – например такъв отториево-аргонова лампа, в който положенията на линиите са известни и са описани в атласи. Такъв атлас може да бъде разгледан на адрес:

http://nao-rozhen.org/telescopes/pdf-s/thar_cs-atlas-390-920nm.pdf

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

ЯРКИ ЗВЕЗДИ (m_V < 3 mag, δ > –20°, J2000.0)

№	Озна-чение	Име	Звездна величина	Спектрален клас	Ректасцензия	Деклинация
			mag		h m s	° ′ ″
1	α And	Алферац	2.06	A0p	00 08 23	29 05 26
2	β Cas	Каф	2.25–2.31	F2 IV	00 09 11	59 08 59
3	γ Peg	Алгениб	2.78–2.89	B2 IV	00 13 14	15 11 01
4	α Cas	Шедар	2.20–2.27	K0 II-III	00 40 30	56 32 14
5	β Cet	Денеб Кайтос	2.04	K0 III	00 43 35	–17 59 12
6	γ Cas	Цих	1.6–3.0	B0 IVe	00 56 43	60 43 00
7	β And	Мирах	2.06	M0 III	01 09 44	35 37 14
8	δ Cas	Рухбах	2.68–2.76	A5 V	01 25 49	60 14 07
9	β Ari	Шератан	2.64	A5 V	01 54 38	20 48 29
10	γ And	Аламак	2.18	K3 Iib	02 03 54	42 19 47
11	α Ari	Хамал	2.00	K2 III	02 07 10	23 27 45
12	β Tri	–	3.00	A5 III	02 09 33	34 59 14
13	o 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, δ > –20°, 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, δ > –20°, 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 mag		Епоха JD 2 400 000+	Тип
	h m s	° ′ ″	дни	max	min		
γ Cas	00 56 43	+60 43 00	–	1.60	3.00	–	неправилна
o 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	08247.9500	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

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 с. 129) 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 таблица са дадени главните метеорни потоци през 2018 г., подредени по тяхната очаквана дата на максимум. В колоните са дадени съответно: име на метеорния поток , период на активност, дата на максимална активност, слънчева дължина, координати на радианта на потока, доатмосферната скорост на метеорните частици – V_∞, параметъра на функцията на светимост r, зенитното часово число ZHR. Стойностите за еклиптичната дължина на Слънцето, координатите на радианта и зенитното часово число се отнасят за момента на максимална активност на съответния метеорен поток.

МЕТЕОРНИТЕ ПОТОЦИ ПРЕЗ 2018 г.

Метеорен поток	Период на активност	Дата на макси-мална активност	$\lambda_\odot$	Радиант		V_∞	r	ZHR*
			°	α	δ	km/s		
				h m	°			
Quadrantids (010 QUA)	28.12–12.01	03.01	283.15	15 20	+49	41	2.1	110
γ-UrsaeMinorids (404 GUM)	10.01–22.01	18.01	298	15 12	+67	31	3.0	3
Lyrids (006 LYR)	14.04–30.04	22.04	32.32	18 04	+34	49	2.1	18
η-Aquariids (031 ETA)	19.04–28.05	06.05	45.5	22 32	–01	66	2.4	50
η-Lyrids (145 ELY)	03.05–14.05	09.05	48.0	19 08	+44	43	3.0	3
Dayt. Arietids (171 ARI)	14.05–24.06	07.06	76.6	02 56	+24	38	2.8	30
June Bootids (170 JBO)	22.06–02.07	27.06	95.7	14 56	+48	18	2.2	Var
α-Capricornids (001 CAP)	03.07–15.08	30.07	127	20 28	–10	23	2.5	5
S. δ-Aquariids (005 SDA)	12.07–23.08	30.07	127	22 40	–16	41	2.5	25
Perseids (007 PER)	17.07–24.08	12.08	140.0	03 12	+58	59	2.2	110
κ-Cygnids (012 KCG)	03.08–25.08	18.08	145	19 04	+59	25	3.0	3
Aurigids (206 AUR)	28.08–05.09	01.09	158.6	06 04	+39	66	2.5	6
Sep. ε-Perseids (208 SPE)	05.09–21.09	09.09	166.7	03 12	+40	64	3.0	5
Dayt. Sextantids (221 DSX)	09.09–09.10	27.09	184.3	10 08	+00	32	2.5	5
Oct.Camelopard. (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	195.4	17 28	+54	20	2.6	10
S. Taurids (002 STA)	10.09–20.11	10.10	197	02 08	+09	27	2.3	5
δ-Aurigids (224 DAU)	10.10–18.10	11.10	198	05 36	+44	64	3.0	2
ε-Geminids (023 EGE)	14.10–27.10	18.10	205	06 48	+27	70	3.0	3
Orionids (008 ORI)	02.10–07.11	21.10	208	06 20	+16	66	2.5	20
LeonisMinorids (022 LMI)	19.10–27.10	24.10	211	10 48	+37	62	3.0	2
N. Taurids (017 NTA)	20.10–10.12	12.11	230	03 52	+22	29	2.3	5
Leonids (013 LEO)	06.11–30.11	17.11	235.27	10 08	+22	71	2.5	15
α-Monocerotids (246 AMO)	15.11–25.11	21.11	239.32	07 48	+01	65	2.4	Var
Nov. Orionids (250 NOO)	13.11–06.12	28.11	246	06 04	+16	44	3.0	3
Monocerotids (019 MON)	05.12–20.12	09.12	257	06 40	+08	41	3.0	2
σ-Hydrids (016 HYD)	03.12–15.12	12.12	260	08 28	+02	58	3.0	3
Geminids (004 GEM)	04.12–17.12	14.12	262.2	07 28	+33	35	2.6	120
ComaeBerenic. (020 COM)	12.12–23.12	16.12	264	11 40	+18	65	3.0	3
Dec. L.Minorids (032 DLM)	05.12–04.02	20.12	268	10 44	+30	64	3.0	5
Ursids (015 URS)	17.12–26.12	22.12	270.7	14 28	+76	33	3.0	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.*

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
M93	07 44 29.2	–23 51 11.0	РЗК	22	6.0	зима	NGC 2447

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		
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 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 НА МОМЕНТИТЕ НА АСТРОНОМИЧЕСКИТЕ ЯВЛЕНИЯ 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 $6^h\,07^m$.

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 по 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.

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*).

Началото и краят на лятното часово време за България се указват всяка година в специални бюлетини на Българския институт по метрология:

http://www.bim.government.bg/

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 с. 120 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 6378.140 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 с. 7.

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 с. 32.

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 с. 32. 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).* 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.

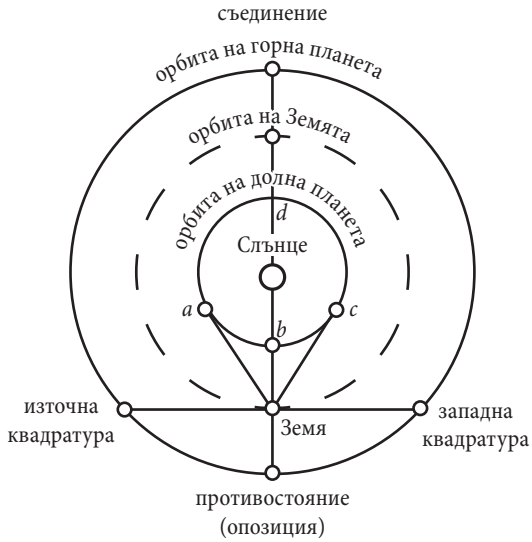
4. Планети и планетни конфигурации

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 (вж. 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 с. 58. 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 с. 58 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 с. 59.

Две планети са в съединение, когато се изравнят ректасцензиите им или еклиптичните им дължини. В астрономическия календар на с. 58 са посочени взаимните съедненията на планетите по ректасцензия. За удобство при наблюдения, е указано в каква посока (на север или на юг) и на какво ъглово разстояние (в градуси) се намира по-слабата по яркост планета спрямо по-ярката в момента на съединението.

5. Звезди и съзвездия

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

Три години по-късно, през 1925 г., на втората Генерална асамблея на МАС, проведена в Кеймбридж (Англия), астрономът Йожен Делпорт от Кралската обсервтория 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 ($^{\square\circ}$). Най-малко се оказва съзвездието Южен кръст. То заема само 68.447$^{\square\circ}$ от небето. Най-голямо е съзвездие Хидра, чиято ъглова площ е 1302.844$^{\square\circ}$. За сравнение, ъгловата площ на цялата небесна сфера е около 41 253$^{\square\circ}$. По-малко от половината съзвездия (36) лежат предимно в северното звездно небе, докато останалите 52 са южни. Съзвездията, разположени в близост до небесния екватор, се наричат екваториални, а тези в близост до небесните полюси – околополюсни.

Съзвездията, през които преминава видимият път на Слънцето по небето (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 с. 105–106 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 с. 107–109 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 3268 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 sec.

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 с. 60–63 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 събота 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 събота, най-близка до фаза първа четвърт на Луната. Датите на Дните на астрономията (пролетен и есенен) са отбелязани в Астрономическия календар на с. 7.

АСТРОНОМИЧЕСКИ УЧРЕЖДЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ В БЪЛГАРИЯ

БАН, Институт по астрономия с НАО – 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: (02) 8161717,
http://www.phys.uni-sofia.bg/~astro

Астрономическа обсерватория на СУ – 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, БАН,
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: ***sibryamov@ shu.bg***
GPS координати: 43° 16′ 49″ N, 26° 56′ 40″ E, надм. височина: 220 m

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, 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, 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

Астрономически клуб „Канопус“ – гр. Варна
9000 Варна, ***http://astro-varna.com/bg/astroclub.html,***
e-mail: ***planetarium.varna@gmail.com***

ОКОЦ „Планетариум с АО“ – Смолян – гр. Смолян
4700 Смолян, бул. „България“ 20, пк 132, тел: (0301) 83074,
http://www.planetarium-sm.org, e-mail: ***info@planetarium-sm.org,***
GPS координати: 41° 34′ 33″ N, 24° 42′ 31″ E, надм. височина: 923 m

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

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

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***

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***

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 – гр. Сливен
8800 Сливен, пк 7, e-mail: ***proxsima_sliven@abv.bg***

Астрономически клуб „Проксима“ – гр. Сливен
8800 Сливен, e-mail: ***proxima_sliven@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***

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 2018

Научни редактори – Сунай Ибрямов и Георги Латев

Предпечатна подготовка – Люба Данкова

Дизайн на корицата – Пенчо Маркишки

Формат 167 × 237 mm

Печатни коли 8.25

E-mail на офиса на издателство „Парадигма“: ***paradigma_books@abv.bg***

ISSN 0861-1270