

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ
С НАЦИОНАЛНА АСТРОНОМИЧЕСКА ОБСЕРВАТОРИЯ

АСТРОНОМИЧЕСКИ КАЛЕНДАР

2016

ГОДИНА LXII

*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 • 2015



ПАРАДИГМА

Редакционна колегия:

Евгени Семков – отговорен редактор

Илиан Илиев, Андон Костов, Георги Латев, Сунай Ибрямов, Пенчо Маркишки, Люба Данкова, Валери Генков, Пламен Николов

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

Първа страница на корицата: Трицветно (BVR) изображение на областта „Мексикански залив“. Тази област с активно звездообразуване се намира между мъглявините „Северна Америка“ (NGC 7000) и „Пеликан“ (IC 5070), на разстояние около 2 000 ly от Слънцето. Изображението е получено на 04.09.2012 г. с 50/70-см Шмит телескоп и CCD камера FLI PL 16803 на НАО – Рожен към Института по астрономия при Българска академия на науките.

Автор: Сунай Ибрямов – Институт по астрономия с НАО, БАН

Последна страница на корицата: Лунен календар за 2016 г.

Автор: Боряна Бончева – Астрономическа асоциация – София

ISSN 0861-1270

© БАН, Институт по астрономия с Национална астрономическа обсерватория,
2015

© Издателство „Парадигма“, 2015

ПРЕДГОВОР

В поредното 62-ро академично издание на Астрономическия календар ще намерите информация за астрономическите явления през 2016 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 2016 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 трета 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 2016 г., карти на звездното небе през сезоните, както и подробна информация за метеорните потоци, подходящи за наблюдение през 2016 г. Публикувани са данни за извънслънчевите планети и за избрани променливи звезди. Обновени са таблиците за звездните купове, мъглявините, останки от свръхнови и галактики, като са включени най-атрактивните за наблюдение обекти, достъпни от територията на България. През 2016 г. се навършват 35 години от официалното откриване на Националната астрономическа обсерватория Рожен. На тази годишнина е посветена кратка статия.

На четвърта страница на корицата е представен лунен календар за 2016 г., илюстриращ фазите на Луната за всеки ден от годината.

От редакционната колегия

КАЛЕНДАР 2016 г.

Януари

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

Февруари

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

Март

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

Април

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

Май

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

Юни

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

Юли

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

Август

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
32	1	2	3	4	5	6	7
33	8	9	10	11	12	13	14
34	15	16	17	18	19	20	21
35	22	23	24	25	26	27	28
36	29	30	31				

Септември

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
36				1	2	3	4
37	5	6	7	8	9	10	11
38	12	13	14	15	16	17	18
39	19	20	21	22	23	24	25
40	26	27	28	29	30		

Октомври

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
40						1	2
41	3	4	5	6	7	8	9
42	10	11	12	13	14	15	16
43	17	18	19	20	21	22	23
44	24	25	26	27	28	29	30
45	31						

Ноември

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
45		1	2	3	4	5	6
46	7	8	9	10	11	12	13
47	14	15	16	17	18	19	20
48	21	22	23	24	25	26	27
49	28	29	30				

Декември

Седм.	П	В	С	Ч	П	С	Н
49				1	2	3	4
50	5	6	7	8	9	10	11
51	12	13	14	15	16	17	18
52	19	20	21	22	23	24	25
53	26	27	28	29	30	31	

НАЧАЛО НА СЕЗОНИТЕ

Начало на пролетта	Март	20 ^d 06 ^h 30 ^m
Начало на лятото	Юни	21 ^d 01 ^h 34 ^m
Начало на есента	Септември	22 ^d 17 ^h 21 ^m
Начало на зимата	Декември	21 ^d 12 ^h 44 ^m
Земята е най-близо до Слънцето (в перихелий)	Януари	03 ^d 03 ^h 11 ^m
Земята е най-далече от Слънцето (в афелий)	Юли	04 ^d 18 ^h 56 ^m
Лятното часово време за 2016 г. се въвежда в 3 часа (официално време) на 27 март и е в сила до 4 часа (официално време) на 30 октомври.		
Дните на астрономията за 2016 г. са: 14 май (пролетен) и 8 октомври (есенен).		
Международните седмици на астрономията за 2016 г. са 9-15 май (пролетна) и 3-9 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

2016 – януари

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Продължи- телност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	07 57	12 30	17 03	09 06	59	18 43 26.2	-23 03 32.7	6 40 21.8
02	07 57	12 30	17 04	09 07	59	18 47 51.2	-22 58 43.9	6 44 18.4
03	07 57	12 31	17 05	09 08	59	18 52 15.8	-22 53 27.6	6 48 15.0
04	07 57	12 31	17 06	09 09	59	18 56 40.1	-22 47 43.9	6 52 11.5
05	07 57	12 32	17 07	09 10	59	19 01 04.0	-22 41 33.0	6 56 08.1
06	07 57	12 32	17 08	09 11	60	19 05 27.6	-22 34 55.1	7 00 04.6
07	07 57	12 33	17 09	09 12	60	19 09 50.7	-22 27 50.4	7 04 01.2
08	07 57	12 33	17 10	09 13	60	19 14 13.4	-22 20 19.1	7 07 57.7
09	07 56	12 33	17 11	09 15	60	19 18 35.5	-22 12 21.4	7 11 54.3
10	07 56	12 34	17 12	09 16	60	19 22 57.2	-22 03 57.6	7 15 50.8
11	07 56	12 34	17 13	09 17	61	19 27 18.3	-21 55 07.9	7 19 47.4
12	07 56	12 35	17 14	09 18	61	19 31 38.8	-21 45 52.7	7 23 44.0
13	07 55	12 35	17 15	09 20	61	19 35 58.8	-21 36 12.0	7 27 40.5
14	07 55	12 35	17 16	09 21	61	19 40 18.1	-21 26 06.4	7 31 37.1
15	07 54	12 36	17 17	09 23	61	19 44 36.7	-21 15 35.9	7 35 33.6
16	07 54	12 36	17 19	09 25	62	19 48 54.7	-21 04 40.9	7 39 30.2
17	07 54	12 37	17 20	09 26	62	19 53 12.0	-20 53 21.8	7 43 26.7
18	07 53	12 37	17 21	09 28	62	19 57 28.5	-20 41 38.7	7 47 23.3
19	07 52	12 37	17 22	09 30	63	20 01 44.4	-20 29 32.2	7 51 19.8
20	07 52	12 37	17 24	09 32	63	20 05 59.5	-20 17 02.4	7 55 16.4
21	07 51	12 38	17 25	09 34	63	20 10 13.8	-20 04 09.8	7 59 13.0
22	07 50	12 38	17 26	09 36	64	20 14 27.4	-19 50 54.6	8 03 09.5
23	07 50	12 38	17 27	09 37	64	20 18 40.2	-19 37 17.3	8 07 06.1
24	07 49	12 39	17 29	09 40	64	20 22 52.2	-19 23 18.1	8 11 02.6
25	07 48	12 39	17 30	09 42	65	20 27 03.5	-19 08 57.5	8 14 59.2
26	07 47	12 39	17 31	09 44	65	20 31 14.0	-18 54 15.8	8 18 55.7
27	07 46	12 39	17 32	09 46	65	20 35 23.6	-18 39 13.3	8 22 52.3
28	07 46	12 39	17 34	09 48	66	20 39 32.5	-18 23 50.5	8 26 48.8
29	07 45	12 40	17 35	09 50	66	20 43 40.6	-18 08 07.6	8 30 45.4
30	07 44	12 40	17 36	09 52	66	20 47 47.9	-17 52 05.1	8 34 41.9
31	07 43	12 40	17 38	09 55	67	20 51 54.4	-17 35 43.4	8 38 38.5

ЛУНА

2016 – януари

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	–	05 41	48	11 51	11 47 19.4	+01 32 57.2	63.2	62
02	00 21	06 23	44	12 18	12 32 24.5	–02 11 27.7	63.4	52
03	01 18	07 06	40	12 47	13 17 33.7	–05 50 02.4	63.4	43
04	02 15	07 49	36	13 18	14 03 27.8	–09 15 47.8	63.2	34
05	03 12	08 34	33	13 51	14 50 43.6	–12 21 13.9	62.8	25
06	04 10	09 22	31	14 29	15 39 50.7	–14 57 57.8	62.3	17
07	05 08	10 11	29	15 12	16 31 06.2	–16 56 45.2	61.6	10
08	06 04	11 03	28	16 02	17 24 30.0	–18 08 10.1	60.9	5
09	06 58	11 57	28	16 57	18 19 41.8	–18 23 56.1	60.2	1
10	07 48	12 52	30	17 59	19 16 03.4	–17 38 45.2	59.6	0
11	08 34	13 46	32	19 04	20 12 48.1	–15 51 57.5	59.0	1
12	09 15	14 40	35	20 12	21 09 13.3	–13 08 17.5	58.6	5
13	09 53	15 33	39	21 22	22 04 52.6	–09 37 24.7	58.3	11
14	10 29	16 26	44	22 31	22 59 39.9	–05 32 29.7	58.1	19
15	11 03	17 18	48	23 41	23 53 48.3	–01 08 34.7	58.0	28
16	11 38	18 09	53	–	00 47 43.4	+03 18 44.8	58.1	39
17	12 14	19 02	57	00 50	01 41 55.5	+07 34 08.3	58.2	50
18	12 52	19 56	61	01 59	02 36 51.2	+11 22 57.4	58.4	62
19	13 35	20 50	63	03 07	03 32 45.5	+14 31 44.3	58.6	72
20	14 22	21 46	65	04 11	04 29 34.8	+16 49 00.5	58.9	82
21	15 14	22 41	65	05 12	05 26 54.5	+18 06 30.0	59.3	89
22	16 11	23 35	65	06 08	06 24 02.4	+18 20 26.6	59.7	95
23	17 10	–	–	06 57	07 20 10.0	+17 32 16.7	60.2	99
24	18 11	00 28	63	07 40	08 14 35.2	+15 48 16.8	60.8	100
25	19 12	01 18	60	08 18	09 06 53.4	+13 18 09.8	61.4	99
26	20 12	02 06	57	08 52	09 56 59.8	+10 13 15.3	62.0	96
27	21 11	02 51	53	09 23	10 45 07.4	+06 44 53.7	62.5	92
28	22 09	03 35	49	09 52	11 31 42.0	+03 03 27.9	63.0	85
29	23 06	04 18	46	10 20	12 17 16.8	–00 41 57.5	63.3	78
30	–	05 00	42	10 48	13 02 28.9	–04 23 26.8	63.5	70
31	00 03	05 43	38	11 18	13 47 56.7	–07 53 48.0	63.5	61

СЛЪНЦЕ

2016 – февруари

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	07 42	12 40	17 39	09 57	67	20 56 00.1	-17 19 02.9	8 42 35.1
02	07 41	12 40	17 40	09 59	68	21 00 05.0	-17 02 03.9	8 46 31.6
03	07 40	12 40	17 42	10 02	68	21 04 09.1	-16 44 46.9	8 50 28.2
04	07 38	12 40	17 43	10 05	68	21 08 12.4	-16 27 12.3	8 54 24.7
05	07 37	12 41	17 44	10 07	69	21 12 14.9	-16 09 20.4	8 58 21.3
06	07 36	12 41	17 46	10 10	69	21 16 16.6	-15 51 11.8	9 02 17.8
07	07 35	12 41	17 47	10 12	70	21 20 17.5	-15 32 46.9	9 06 14.4
08	07 34	12 41	17 48	10 14	70	21 24 17.6	-15 14 06.0	9 10 10.9
09	07 33	12 41	17 50	10 17	71	21 28 17.0	-14 55 09.6	9 14 07.5
10	07 31	12 41	17 51	10 20	71	21 32 15.5	-14 35 58.2	9 18 04.1
11	07 30	12 41	17 52	10 22	72	21 36 13.3	-14 16 32.1	9 22 00.6
12	07 29	12 41	17 54	10 25	72	21 40 10.2	-13 56 51.9	9 25 57.2
13	07 27	12 41	17 55	10 28	72	21 44 06.4	-13 36 57.8	9 29 53.7
14	07 26	12 41	17 56	10 30	73	21 48 01.8	-13 16 50.4	9 33 50.3
15	07 25	12 41	17 57	10 32	73	21 51 56.5	-12 56 30.0	9 37 46.8
16	07 23	12 41	17 59	10 36	74	21 55 50.4	-12 35 57.1	9 41 43.4
17	07 22	12 41	18 00	10 38	74	21 59 43.5	-12 15 12.1	9 45 39.9
18	07 20	12 41	18 01	10 41	75	22 03 36.0	-11 54 15.4	9 49 36.5
19	07 19	12 40	18 03	10 44	75	22 07 27.7	-11 33 07.5	9 53 33.1
20	07 17	12 40	18 04	10 47	76	22 11 18.7	-11 11 48.7	9 57 29.6
21	07 16	12 40	18 05	10 49	76	22 15 09.1	-10 50 19.5	10 01 26.2
22	07 14	12 40	18 06	10 52	77	22 18 58.8	-10 28 40.1	10 05 22.7
23	07 13	12 40	18 08	10 55	77	22 22 47.8	-10 06 51.1	10 09 19.3
24	07 11	12 40	18 09	10 58	78	22 26 36.2	-09 44 52.9	10 13 15.8
25	07 10	12 40	18 10	11 00	78	22 30 24.0	-09 22 45.7	10 17 12.4
26	07 08	12 40	18 12	11 04	79	22 34 11.3	-09 00 30.0	10 21 08.9
27	07 07	12 39	18 13	11 06	79	22 37 57.9	-08 38 06.2	10 25 05.5
28	07 05	12 39	18 14	11 09	80	22 41 44.0	-08 15 34.7	10 29 02.1
29	07 04	12 39	18 15	11 11	80	22 45 29.7	-07 52 55.8	10 32 58.6

ЛУНА

2016 – февруари

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Височина в горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Деклинация	Геоцентрично разстояние	Осветеност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	00 59	06 27	35	11 50	14 34 17.2	-11 05 59.7	63.2	51
02	01 56	07 13	32	12 25	15 22 04.1	-13 52 41.0	62.8	42
03	02 53	08 01	30	13 05	16 11 43.6	-16 05 51.5	62.2	33
04	03 50	08 51	29	13 50	17 03 30.7	-17 36 55.0	61.5	24
05	04 44	09 43	28	14 42	17 57 24.1	-18 17 17.2	60.6	16
06	05 36	10 37	29	15 41	18 53 04.3	-17 59 43.5	59.8	9
07	06 24	11 32	31	16 45	19 49 56.2	-16 40 06.7	58.9	4
08	07 09	12 28	34	17 53	20 47 17.7	-14 19 09.8	58.2	1
09	07 49	13 23	37	19 04	21 44 31.4	-11 03 21.4	57.7	0
10	08 27	14 17	42	20 16	22 41 14.0	-07 04 37.5	57.3	3
11	09 03	15 11	47	21 28	23 37 20.2	-02 38 53.8	57.2	8
12	09 39	16 05	51	22 40	00 32 59.8	+01 55 54.4	57.3	15
13	10 15	16 58	56	23 50	01 28 31.4	+06 21 48.3	57.5	25
14	10 54	17 52	60	–	02 24 14.4	+10 22 14.5	57.9	35
15	11 35	18 47	62	00 59	03 20 21.2	+13 43 03.6	58.4	47
16	12 21	19 42	64	02 04	04 16 51.5	+16 13 10.9	58.9	58
17	13 10	20 36	65	03 06	05 13 29.9	+17 45 10.3	59.5	68
18	14 04	21 30	65	04 02	06 09 47.6	+18 15 42.0	60.0	78
19	15 01	22 22	63	04 53	07 05 10.1	+17 45 42.0	60.6	86
20	16 01	23 12	61	05 37	07 59 05.6	+16 20 01.2	61.1	92
21	17 01	24 00	58	06 17	08 51 13.5	+14 06 32.2	61.6	97
22	18 00	–	–	06 52	09 41 27.3	+11 14 59.1	62.1	99
23	19 00	00 46	55	07 24	10 29 54.7	+07 55 48.6	62.6	100
24	19 58	01 30	51	07 53	11 16 54.1	+04 19 17.5	63.0	99
25	20 55	02 14	47	08 22	12 02 51.1	+00 35 01.9	63.3	95
26	21 52	02 56	43	08 50	12 48 15.6	-03 08 13.3	63.5	91
27	22 49	03 39	40	09 19	13 33 39.4	-06 42 30.2	63.6	84
28	23 46	04 22	36	09 50	14 19 33.8	-10 00 23.2	63.6	77
29	–	05 07	33	10 23	15 06 28.6	-12 54 40.0	63.3	69

СЛЪНЦЕ

2016 – март

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Продължи- телност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	07 02	12 39	18 16	11 14	81	22 49 14.7	-07 30 10.0	10 36 55.2
02	07 00	12 39	18 18	11 18	81	22 52 59.4	-07 07 17.6	10 40 51.7
03	06 59	12 38	18 19	11 20	82	22 56 43.5	-06 44 19.1	10 44 48.3
04	06 57	12 38	18 20	11 23	82	23 00 27.2	-06 21 14.8	10 48 44.8
05	06 55	12 38	18 21	11 26	83	23 04 10.5	-05 58 05.2	10 52 41.4
06	06 54	12 38	18 23	11 29	84	23 07 53.3	-05 34 50.6	10 56 37.9
07	06 52	12 38	18 24	11 32	84	23 11 35.8	-05 11 31.4	11 00 34.5
08	06 50	12 37	18 25	11 35	85	23 15 17.9	-04 48 08.1	11 04 31.1
09	06 49	12 37	18 26	11 37	85	23 18 59.6	-04 24 41.0	11 08 27.6
10	06 47	12 37	18 27	11 40	86	23 22 40.9	-04 01 10.6	11 12 24.2
11	06 45	12 37	18 29	11 44	86	23 26 22.0	-03 37 37.2	11 16 20.7
12	06 43	12 36	18 30	11 47	87	23 30 02.7	-03 14 01.2	11 20 17.3
13	06 42	12 36	18 31	11 49	87	23 33 43.1	-02 50 23.1	11 24 13.8
14	06 40	12 36	18 32	11 52	88	23 37 23.2	-02 26 43.1	11 28 10.4
15	06 38	12 35	18 33	11 55	88	23 41 03.0	-02 03 01.8	11 32 06.9
16	06 37	12 35	18 35	11 58	89	23 44 42.6	-01 39 19.5	11 36 03.5
17	06 35	12 35	18 36	12 01	89	23 48 22.0	-01 15 36.5	11 39 60.1
18	06 33	12 35	18 37	12 04	90	23 52 01.2	-00 51 53.2	11 43 56.6
19	06 31	12 34	18 38	12 07	91	23 55 40.2	-00 28 10.1	11 47 53.2
20	06 30	12 34	18 39	12 09	91	23 59 19.0	-00 04 27.4	11 51 49.7
21	06 28	12 34	18 40	12 12	92	00 02 57.7	+00 19 14.6	11 55 46.3
22	06 26	12 33	18 42	12 16	92	00 06 36.2	+00 42 55.3	11 59 42.8
23	06 24	12 33	18 43	12 19	93	00 10 14.7	+01 06 34.6	12 03 39.4
24	06 23	12 33	18 44	12 21	93	00 13 53.1	+01 30 12.1	12 07 35.9
25	06 21	12 32	18 45	12 24	94	00 17 31.5	+01 53 47.4	12 11 32.5
26	06 19	12 32	18 46	12 27	94	00 21 09.8	+02 17 20.1	12 15 29.0
27	07 17	13 32	19 47	12 30	95	00 24 48.1	+02 40 50.1	12 19 25.6
28	07 15	13 32	19 48	12 33	95	00 28 26.5	+03 04 16.8	12 23 22.2
29	07 14	13 31	19 50	12 36	96	00 32 04.9	+03 27 40.1	12 27 18.7
30	07 12	13 31	19 51	12 39	96	00 35 43.4	+03 50 59.4	12 31 15.3
31	07 10	13 31	19 52	12 42	97	00 39 22.0	+04 14 14.6	12 35 11.8

ЛУНА

2016 – март

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	00 42	05 53	31	11 00	15 54 48.9	-15 18 04.4	62.9	60
02	01 37	06 41	29	11 42	16 44 53.2	-17 03 08.4	62.3	50
03	02 31	07 31	28	12 30	17 36 49.6	-18 02 21.9	61.5	40
04	03 23	08 23	29	13 24	18 30 33.9	-18 08 48.4	60.7	30
05	04 12	09 16	30	14 24	19 25 49.2	-17 17 08.9	59.7	21
06	04 58	10 11	32	15 29	20 22 09.6	-15 25 06.1	58.7	13
07	05 40	11 06	35	16 39	21 19 06.7	-12 34 49.2	57.9	6
08	06 20	12 01	39	17 51	22 16 17.9	-08 53 49.4	57.2	2
09	06 58	12 57	44	19 05	23 13 30.7	-04 35 04.7	56.7	0
10	07 35	13 52	49	20 19	00 10 44.7	+00 03 59.4	56.4	1
11	08 12	14 48	54	21 33	01 08 06.9	+04 43 24.0	56.5	5
12	08 51	15 44	58	22 45	02 05 45.5	+09 03 00.6	56.8	12
13	09 33	16 40	61	23 55	03 03 42.6	+12 44 52.5	57.3	21
14	10 18	17 36	64	–	04 01 48.9	+15 35 06.4	58.0	31
15	11 07	18 32	65	00 59	04 59 42.0	+17 24 56.9	58.8	42
16	12 00	19 26	65	01 58	05 56 49.9	+18 11 03.7	59.6	53
17	12 57	20 19	64	02 50	06 52 39.5	+17 55 01.9	60.3	64
18	13 55	21 09	62	03 37	07 46 44.2	+16 42 18.1	61.0	74
19	14 54	21 57	59	04 17	08 38 50.1	+14 40 51.7	61.7	82
20	15 53	22 43	56	04 53	09 28 57.2	+12 00 01.2	62.2	89
21	16 52	23 27	52	05 25	10 17 17.8	+08 49 29.5	62.7	94
22	17 50	–	–	05 56	11 04 12.7	+05 18 51.2	63.1	98
23	18 47	00 11	49	06 24	11 50 07.8	+01 37 17.9	63.4	100
24	19 45	00 53	45	06 52	12 35 31.5	-02 06 26.7	63.6	100
25	20 41	01 36	41	07 21	13 20 52.4	-05 44 04.2	63.7	98
26	21 38	02 19	37	07 51	14 06 37.9	-09 07 37.4	63.7	94
27	23 34	04 03	34	09 23	14 53 12.6	-12 09 25.3	63.6	89
28	–	04 48	32	09 59	15 40 56.6	-14 42 00.4	63.4	83
29	00 30	05 35	30	10 38	16 30 04.0	-16 38 09.5	63.0	75
30	01 23	06 24	29	11 23	17 20 41.0	-17 51 04.2	62.4	66
31	02 15	07 14	28	12 13	18 12 45.2	-18 14 41.2	61.7	57

СЛЪНЦЕ

2016 – април

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	07 09	13 30	19 53	12 44	97	00 43 00.7	+04 37 25.2	12 39 08.4
02	07 07	13 30	19 54	12 47	98	00 46 39.5	+05 00 30.9	12 43 04.9
03	07 05	13 30	19 55	12 50	98	00 50 18.5	+05 23 31.3	12 47 01.5
04	07 03	13 29	19 56	12 53	99	00 53 57.6	+05 46 26.1	12 50 58.0
05	07 02	13 29	19 58	12 56	100	00 57 36.9	+06 09 14.9	12 54 54.6
06	07 00	13 29	19 59	12 59	100	01 01 16.5	+06 31 57.4	12 58 51.2
07	06 58	13 29	20 00	13 02	101	01 04 56.2	+06 54 33.2	13 02 47.7
08	06 57	13 28	20 01	13 04	101	01 08 36.1	+07 17 02.0	13 06 44.3
09	06 55	13 28	20 02	13 07	102	01 12 16.3	+07 39 23.4	13 10 40.8
10	06 53	13 28	20 03	13 10	102	01 15 56.8	+08 01 37.0	13 14 37.4
11	06 52	13 28	20 04	13 12	103	01 19 37.5	+08 23 42.5	13 18 33.9
12	06 50	13 27	20 06	13 16	103	01 23 18.5	+08 45 39.5	13 22 30.5
13	06 48	13 27	20 07	13 19	104	01 26 59.8	+09 07 27.7	13 26 27.0
14	06 47	13 27	20 08	13 21	104	01 30 41.3	+09 29 06.6	13 30 23.6
15	06 45	13 27	20 09	13 24	105	01 34 23.2	+09 50 36.1	13 34 20.2
16	06 43	13 26	20 10	13 27	105	01 38 05.5	+10 11 55.6	13 38 16.7
17	06 42	13 26	20 11	13 29	106	01 41 48.1	+10 33 05.0	13 42 13.3
18	06 40	13 26	20 12	13 32	106	01 45 31.0	+10 54 03.8	13 46 09.8
19	06 39	13 26	20 14	13 35	107	01 49 14.4	+11 14 51.8	13 50 06.4
20	06 37	13 25	20 15	13 38	107	01 52 58.1	+11 35 28.6	13 54 02.9
21	06 35	13 25	20 16	13 41	107	01 56 42.3	+11 55 53.9	13 57 59.5
22	06 34	13 25	20 17	13 43	108	02 00 26.9	+12 16 07.4	14 01 56.0
23	06 32	13 25	20 18	13 46	108	02 04 11.9	+12 36 08.8	14 05 52.6
24	06 31	13 25	20 19	13 48	109	02 07 57.5	+12 55 57.7	14 09 49.2
25	06 29	13 25	20 20	13 51	109	02 11 43.5	+13 15 33.9	14 13 45.7
26	06 28	13 24	20 22	13 54	110	02 15 30.0	+13 34 57.1	14 17 42.3
27	06 26	13 24	20 23	13 57	110	02 19 17.0	+13 54 06.9	14 21 38.8
28	06 25	13 24	20 24	13 59	111	02 23 04.5	+14 13 03.0	14 25 35.4
29	06 24	13 24	20 25	14 01	111	02 26 52.5	+14 31 45.1	14 29 31.9
30	06 22	13 24	20 26	14 04	112	02 30 41.1	+14 50 12.9	14 33 28.5

ЛУНА

2016 – април

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	03 04	08 05	29	13 09	19 06 06.2	-17 44 16.0	60.8	46
02	03 50	08 58	31	14 10	20 00 28.6	-16 17 08.3	59.9	36
03	04 32	09 51	34	15 15	20 55 36.4	-13 53 32.7	58.9	26
04	05 12	10 45	37	16 25	21 51 18.0	-10 37 29.7	58.0	17
05	05 49	11 39	42	17 37	22 47 29.8	-06 37 27.3	57.2	9
06	06 26	12 34	46	18 51	23 44 16.4	-02 06 39.9	56.5	3
07	07 04	13 30	51	20 07	00 41 48.2	+02 37 13.5	56.1	0
08	07 42	14 27	56	21 22	01 40 14.7	+07 13 31.0	56.1	0
09	08 24	15 25	60	22 35	02 39 36.8	+11 20 52.6	56.3	4
10	09 09	16 24	63	23 45	03 39 39.2	+14 40 23.0	56.8	10
11	09 59	17 22	65	–	04 39 48.3	+16 58 24.0	57.5	18
12	10 52	18 19	65	00 49	05 39 16.4	+18 08 18.7	58.4	27
13	11 49	19 14	64	01 45	06 37 13.9	+18 10 33.5	59.3	38
14	12 48	20 06	63	02 35	07 33 02.5	+17 11 08.4	60.3	48
15	13 48	20 55	60	03 18	08 26 23.1	+15 19 21.9	61.1	59
16	14 47	21 42	57	03 55	09 17 16.7	+12 45 47.0	61.9	69
17	15 46	22 26	54	04 29	10 06 04.0	+09 40 48.6	62.5	77
18	16 44	23 10	50	04 59	10 53 01.6	+06 14 07.8	63.0	85
19	17 41	23 52	46	05 28	11 38 52.2	+02 34 37.8	63.4	91
20	18 38	–	–	05 56	12 24 05.7	-01 09 23.5	63.6	96
21	19 35	00 35	42	06 24	13 09 14.6	-04 49 56.4	63.8	99
22	20 32	01 17	38	06 53	13 54 48.4	-08 19 06.1	63.8	100
23	21 29	02 01	35	07 25	14 41 11.9	-11 28 55.8	63.7	99
24	22 25	02 46	32	07 59	15 28 44.0	-14 11 29.5	63.5	97
25	23 19	03 32	30	08 37	16 17 35.5	-16 19 04.7	63.2	93
26	–	04 20	29	09 20	17 07 48.2	-17 44 35.4	62.8	87
27	00 11	05 10	28	10 07	17 59 14.3	-18 22 02.5	62.3	80
28	01 01	06 00	29	11 00	18 51 39.2	-18 07 07.0	61.6	72
29	01 46	06 51	30	11 58	19 44 45.1	-16 57 42.0	60.9	62
30	02 29	07 42	32	13 00	20 38 16.9	-14 54 06.3	60.1	52

СЛЪНЦЕ

2016 – май

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	06 21	13 24	20 27	14 06	112	02 34 30.3	+15 08 26.0	14 37 25.0
02	06 20	13 24	20 28	14 08	112	02 38 20.0	+15 26 24.2	14 41 21.6
03	06 18	13 23	20 29	14 11	113	02 42 10.2	+15 44 07.1	14 45 18.2
04	06 17	13 23	20 31	14 14	113	02 46 01.1	+16 01 34.4	14 49 14.7
05	06 16	13 23	20 32	14 16	114	02 49 52.5	+16 18 45.8	14 53 11.3
06	06 14	13 23	20 33	14 19	114	02 53 44.4	+16 35 41.0	14 57 07.8
07	06 13	13 23	20 34	14 21	114	02 57 37.0	+16 52 19.7	15 01 04.4
08	06 12	13 23	20 35	14 23	115	03 01 30.1	+17 08 41.4	15 05 00.9
09	06 11	13 23	20 36	14 25	115	03 05 23.8	+17 24 46.1	15 08 57.5
10	06 10	13 23	20 37	14 27	116	03 09 18.0	+17 40 33.2	15 12 54.0
11	06 08	13 23	20 38	14 30	116	03 13 12.8	+17 56 02.5	15 16 50.6
12	06 07	13 23	20 39	14 32	116	03 17 08.1	+18 11 13.7	15 20 47.2
13	06 06	13 23	20 40	14 34	117	03 21 04.0	+18 26 06.6	15 24 43.7
14	06 05	13 23	20 41	14 36	117	03 25 00.5	+18 40 40.6	15 28 40.3
15	06 04	13 23	20 42	14 38	117	03 28 57.5	+18 54 55.8	15 32 36.8
16	06 03	13 23	20 44	14 41	118	03 32 55.0	+19 08 51.6	15 36 33.4
17	06 02	13 23	20 45	14 43	118	03 36 53.1	+19 22 27.9	15 40 29.9
18	06 01	13 23	20 46	14 45	118	03 40 51.7	+19 35 44.4	15 44 26.5
19	06 00	13 23	20 47	14 47	119	03 44 50.9	+19 48 40.9	15 48 23.0
20	05 59	13 23	20 48	14 49	119	03 48 50.6	+20 01 17.1	15 52 19.6
21	05 59	13 23	20 49	14 50	119	03 52 50.8	+20 13 32.7	15 56 16.2
22	05 58	13 23	20 49	14 51	119	03 56 51.6	+20 25 27.6	16 00 12.7
23	05 57	13 23	20 50	14 53	120	04 00 52.9	+20 37 01.5	16 04 09.3
24	05 56	13 23	20 51	14 55	120	04 04 54.7	+20 48 14.1	16 08 05.8
25	05 55	13 24	20 52	14 57	120	04 08 57.0	+20 59 05.3	16 12 02.4
26	05 55	13 24	20 53	14 58	120	04 12 59.8	+21 09 34.8	16 15 58.9
27	05 54	13 24	20 54	15 00	121	04 17 03.1	+21 19 42.4	16 19 55.5
28	05 53	13 24	20 55	15 02	121	04 21 06.9	+21 29 27.9	16 23 52.0
29	05 53	13 24	20 56	15 03	121	04 25 11.2	+21 38 51.1	16 27 48.6
30	05 52	13 24	20 57	15 05	121	04 29 15.9	+21 47 51.8	16 31 45.1
31	05 52	13 24	20 57	15 05	122	04 33 21.1	+21 56 29.8	16 35 41.7

ЛУНА

2016 – май

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	03 08	08 34	35	14 06	21 32 06.8	-11 59 38.4	59.2	41
02	03 45	09 26	39	15 15	22 26 17.7	-08 20 34.3	58.3	30
03	04 21	10 19	44	16 26	23 21 03.0	-04 06 35.6	57.5	20
04	04 57	11 13	49	17 39	00 16 43.7	+00 28 52.7	56.8	12
05	05 33	12 09	54	18 54	01 13 42.6	+05 08 41.8	56.4	5
06	06 13	13 06	58	20 08	02 12 15.9	+09 32 46.8	56.2	1
07	06 56	14 05	62	21 22	03 12 22.4	+13 20 09.1	56.3	0
08	07 44	15 05	64	22 30	04 13 35.5	+16 12 11.0	56.7	2
09	08 37	16 05	65	23 33	05 15 02.2	+17 56 02.4	57.3	7
10	09 35	17 02	65	–	06 15 34.2	+18 27 09.7	58.1	14
11	10 35	17 58	64	00 28	07 14 07.4	+17 49 03.7	59.1	23
12	11 37	18 49	61	01 15	08 09 59.3	+16 11 09.3	60.1	33
13	12 38	19 38	58	01 55	09 02 56.0	+13 45 36.7	61.0	43
14	13 38	20 24	55	02 31	09 53 08.8	+10 44 47.9	61.8	53
15	14 37	21 08	51	03 02	10 41 06.2	+07 19 53.9	62.5	63
16	15 35	21 51	47	03 32	11 27 25.0	+03 40 34.2	63.1	72
17	16 32	22 33	43	04 00	12 12 45.3	-00 04 47.0	63.4	80
18	17 29	23 16	40	04 28	12 57 46.2	-03 48 29.1	63.7	87
19	18 26	23 59	36	04 56	13 43 04.0	-07 23 04.4	63.7	93
20	19 23	–	–	05 27	14 29 09.7	-10 40 55.2	63.6	97
21	20 19	00 44	33	06 00	15 16 27.4	-13 34 04.2	63.5	99
22	21 15	01 30	31	06 37	16 05 11.3	-15 54 23.7	63.2	100
23	22 08	02 17	29	07 18	16 55 24.0	-17 34 02.7	62.8	99
24	22 59	03 07	28	08 04	17 46 55.5	-18 26 11.5	62.4	96
25	23 46	03 57	28	08 56	18 39 25.3	-18 25 53.3	61.9	91
26	–	04 48	29	09 52	19 32 27.3	-17 30 48.4	61.3	84
27	00 30	05 39	31	10 52	20 25 37.9	-15 41 36.8	60.7	76
28	01 09	06 29	34	11 56	21 18 42.2	-13 01 57.6	60.0	66
29	01 46	07 20	38	13 01	22 11 39.0	-09 38 12.1	59.3	56
30	02 21	08 11	42	14 09	23 04 41.6	-05 39 09.3	58.6	45
31	02 55	09 03	47	15 19	23 58 14.7	-01 16 03.3	57.9	34

СЛЪНЦЕ

2016 – юни

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	05 51	13 25	20 58	15 07	122	04 37 26.7	+22 04 44.9	16 39 38.3
02	05 51	13 25	20 59	15 08	122	04 41 32.7	+22 12 37.0	16 43 34.8
03	05 50	13 25	21 00	15 10	122	04 45 39.1	+22 20 05.8	16 47 31.4
04	05 50	13 25	21 00	15 10	122	04 49 45.9	+22 27 11.2	16 51 27.9
05	05 50	13 25	21 01	15 11	122	04 53 53.0	+22 33 53.0	16 55 24.5
06	05 49	13 25	21 02	15 13	123	04 58 00.5	+22 40 11.2	16 59 21.0
07	05 49	13 26	21 02	15 13	123	05 02 08.2	+22 46 05.6	17 03 17.6
08	05 49	13 26	21 03	15 14	123	05 06 16.2	+22 51 35.9	17 07 14.1
09	05 49	13 26	21 04	15 15	123	05 10 24.5	+22 56 42.2	17 11 10.7
10	05 48	13 26	21 04	15 16	123	05 14 33.0	+23 01 24.2	17 15 07.3
11	05 48	13 26	21 05	15 17	123	05 18 41.7	+23 05 41.9	17 19 03.8
12	05 48	13 27	21 05	15 17	123	05 22 50.6	+23 09 35.2	17 23 00.4
13	05 48	13 27	21 06	15 18	123	05 26 59.6	+23 13 03.9	17 26 56.9
14	05 48	13 27	21 06	15 18	123	05 31 08.7	+23 16 08.0	17 30 53.5
15	05 48	13 27	21 06	15 18	124	05 35 18.0	+23 18 47.5	17 34 50.0
16	05 48	13 27	21 07	15 19	124	05 39 27.4	+23 21 02.3	17 38 46.6
17	05 48	13 28	21 07	15 19	124	05 43 36.8	+23 22 52.3	17 42 43.1
18	05 48	13 28	21 07	15 19	124	05 47 46.3	+23 24 17.6	17 46 39.7
19	05 48	13 28	21 08	15 20	124	05 51 55.8	+23 25 18.0	17 50 36.3
20	05 49	13 28	21 08	15 19	124	05 56 05.4	+23 25 53.7	17 54 32.8
21	05 49	13 28	21 08	15 19	124	06 00 14.9	+23 26 04.6	17 58 29.4
22	05 49	13 29	21 08	15 19	124	06 04 24.4	+23 25 50.7	18 02 25.9
23	05 49	13 29	21 08	15 19	124	06 08 33.8	+23 25 12.0	18 06 22.5
24	05 50	13 29	21 09	15 19	124	06 12 43.2	+23 24 08.6	18 10 19.0
25	05 50	13 29	21 09	15 19	124	06 16 52.4	+23 22 40.4	18 14 15.6
26	05 50	13 30	21 09	15 19	123	06 21 01.6	+23 20 47.6	18 18 12.1
27	05 51	13 30	21 09	15 18	123	06 25 10.6	+23 18 30.1	18 22 08.7
28	05 51	13 30	21 09	15 18	123	06 29 19.5	+23 15 48.0	18 26 05.3
29	05 52	13 30	21 09	15 17	123	06 33 28.2	+23 12 41.5	18 30 01.8
30	05 52	13 30	21 08	15 16	123	06 37 36.7	+23 09 10.5	18 33 58.4

ЛУНА

2016 – юни

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	03 30	09 56	51	16 31	00 52 52.0	+03 17 16.5	57.4	23
02	04 06	10 50	56	17 44	01 48 58.8	+07 44 21.4	56.9	14
03	04 46	11 47	60	18 57	02 47 01.0	+11 46 34.6	56.7	7
04	05 31	12 46	63	20 08	03 46 55.1	+15 04 51.8	56.7	2
05	06 21	13 46	65	21 14	04 48 08.8	+17 22 37.1	57.0	0
06	07 17	14 46	65	22 14	05 49 39.9	+18 29 12.1	57.5	1
07	08 17	15 44	65	23 06	06 50 11.2	+18 22 17.0	58.2	5
08	09 20	16 39	63	23 51	07 48 33.6	+17 07 43.3	59.1	11
09	10 23	17 30	60	–	08 44 04.7	+14 57 08.0	60.0	19
10	11 25	18 18	57	00 30	09 36 34.6	+12 03 54.0	60.9	28
11	12 26	19 04	53	01 04	10 26 19.8	+08 41 41.5	61.7	37
12	13 25	19 48	49	01 34	11 13 53.5	+05 01 57.1	62.4	47
13	14 23	20 31	45	02 03	11 59 57.0	+01 14 18.0	63.0	56
14	15 20	21 13	41	02 31	12 45 13.6	–02 33 08.1	63.4	66
15	16 17	21 56	38	02 59	13 30 25.4	–06 13 03.2	63.6	74
16	17 14	22 40	34	03 29	14 16 17.0	–09 38 19.7	63.6	82
17	18 11	23 26	32	04 01	15 03 01.4	–12 41 32.4	63.4	89
18	19 08	–	–	04 36	15 51 28.0	–15 14 47.3	63.1	94
19	20 03	00 13	30	05 15	16 41 19.8	–17 09 54.5	62.7	98
20	20 55	01 02	28	06 00	17 32 54.5	–18 19 08.2	62.2	100
21	21 45	01 53	28	06 50	18 25 46.0	–18 36 09.1	61.7	100
22	22 30	02 44	29	07 45	19 19 23.9	–17 57 14.0	61.2	97
23	23 11	03 36	30	08 45	20 13 15.1	–16 22 07.9	60.6	93
24	23 49	04 27	33	09 48	21 06 52.4	–13 54 19.5	60.1	87
25	–	05 18	36	10 54	22 00 02.4	–10 40 38.6	59.6	79
26	00 24	06 08	40	12 00	22 52 48.8	–06 50 32.7	59.1	69
27	00 58	06 59	45	13 08	23 45 36.0	–02 35 27.3	58.6	59
28	01 32	07 50	50	14 18	00 38 37.9	+01 51 37.6	58.2	47
29	02 06	08 42	54	15 28	01 32 45.5	+06 16 13.0	57.8	36
30	02 43	09 37	58	16 39	02 28 24.7	+10 22 27.9	57.6	25

СЛЪНЦЕ

2016 – юли

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Продължи- телност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	05 53	13 31	21 08	15 15	123	06 41 45.0	+23 05 15.1	18 37 54.9
02	05 53	13 31	21 08	15 15	123	06 45 53.0	+23 00 55.6	18 41 51.5
03	05 54	13 31	21 08	15 14	123	06 50 00.8	+22 56 12.0	18 45 48.0
04	05 54	13 31	21 08	15 14	123	06 54 08.3	+22 51 04.4	18 49 44.6
05	05 55	13 31	21 07	15 12	123	06 58 15.4	+22 45 33.0	18 53 41.1
06	05 56	13 31	21 07	15 11	122	07 02 22.3	+22 39 37.9	18 57 37.7
07	05 56	13 32	21 07	15 11	122	07 06 28.7	+22 33 19.3	19 01 34.3
08	05 57	13 32	21 06	15 09	122	07 10 34.7	+22 26 37.2	19 05 30.8
09	05 58	13 32	21 06	15 08	122	07 14 40.4	+22 19 31.9	19 09 27.4
10	05 58	13 32	21 05	15 07	122	07 18 45.5	+22 12 03.5	19 13 23.9
11	05 59	13 32	21 05	15 06	121	07 22 50.3	+22 04 12.2	19 17 20.5
12	06 00	13 32	21 04	15 04	121	07 26 54.5	+21 55 58.2	19 21 17.0
13	06 01	13 32	21 04	15 03	121	07 30 58.3	+21 47 21.7	19 25 13.6
14	06 02	13 33	21 03	15 01	121	07 35 01.6	+21 38 22.8	19 29 10.1
15	06 02	13 33	21 02	15 00	121	07 39 04.4	+21 29 01.8	19 33 06.7
16	06 03	13 33	21 02	14 59	120	07 43 06.7	+21 19 18.9	19 37 03.3
17	06 04	13 33	21 01	14 57	120	07 47 08.4	+21 09 14.3	19 40 59.8
18	06 05	13 33	21 00	14 55	120	07 51 09.6	+20 58 48.2	19 44 56.4
19	06 06	13 33	21 00	14 54	120	07 55 10.2	+ 20 48 00.9	19 48 52.9
20	06 07	13 33	20 59	14 52	119	07 59 10.3	+ 20 36 52.6	19 52 49.5
21	06 08	13 33	20 58	14 50	119	08 03 09.9	+20 25 23.5	19 56 46.0
22	06 09	13 33	20 57	14 48	119	08 07 08.8	+20 13 33.9	20 00 42.6
23	06 10	13 33	20 56	14 46	118	08 11 07.2	+20 01 24.0	20 04 39.1
24	06 11	13 33	20 55	14 44	118	08 15 05.0	+19 48 54.0	20 08 35.7
25	06 11	13 33	20 54	14 43	118	08 19 02.3	+19 36 04.1	20 12 32.2
26	06 12	13 33	20 53	14 41	117	08 22 59.0	+19 22 54.7	20 16 28.8
27	06 13	13 33	20 52	14 39	117	08 26 55.1	+19 09 26.0	20 20 25.4
28	06 14	13 33	20 51	14 37	117	08 30 50.6	+18 55 38.3	20 24 21.9
29	06 15	13 33	20 50	14 35	116	08 34 45.5	+18 41 31.8	20 28 18.5
30	06 16	13 33	20 49	14 33	116	08 38 39.9	+18 27 06.8	20 32 15.0
31	06 17	13 33	20 48	14 31	116	08 42 33.7	+18 12 23.7	20 36 11.6

ЛУНА

2016 – юли

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	03 24	10 33	62	17 49	03 25 53.4	+13 53 42.5	57.5	16
02	04 10	11 31	64	18 56	04 25 05.7	+16 33 56.5	57.5	8
03	05 02	12 30	65	19 59	05 25 25.7	+18 10 16.8	57.7	3
04	05 59	13 28	65	20 55	06 25 51.2	+18 35 42.7	58.1	0
05	07 01	14 25	64	21 43	07 25 09.8	+17 50 47.8	58.7	0
06	08 05	15 18	62	22 25	08 22 23.0	+16 03 11.4	59.4	3
07	09 08	16 09	58	23 02	09 16 48.0	+13 25 14.0	60.2	8
08	10 11	16 57	55	23 35	10 08 28.2	+10 10 55.0	61.0	14
09	11 12	17 42	51	–	10 57 39.3	+06 33 32.9	61.8	22
10	12 11	18 26	47	00 05	11 44 54.8	+02 44 36.6	62.4	31
11	13 09	19 09	43	00 33	12 30 55.1	–01 06 23.0	63.0	40
12	14 07	19 52	39	01 01	13 16 22.4	–04 51 26.2	63.3	50
13	15 04	20 35	36	01 30	14 01 57.9	–08 23 24.9	63.4	59
14	16 01	21 20	33	02 01	14 48 19.0	–11 35 23.1	63.4	68
15	16 57	22 06	30	02 35	15 35 56.7	–14 20 07.7	63.2	77
16	17 53	22 55	29	03 12	16 25 12.3	–16 29 57.8	62.8	84
17	18 47	23 45	28	03 54	17 16 14.0	–17 57 06.0	62.2	91
18	19 38	–	–	04 42	18 08 53.9	–18 33 57.7	61.6	96
19	20 26	00 37	28	05 36	19 02 48.5	–18 15 17.7	61.0	99
20	21 10	01 29	29	06 35	19 57 24.1	–16 58 36.8	60.4	100
21	21 50	02 22	32	07 38	20 52 05.4	–14 45 35.7	59.8	99
22	22 27	03 14	35	08 44	21 46 26.2	–11 42 13.3	59.3	95
23	23 01	04 05	39	09 52	22 40 15.6	–07 58 12.0	58.9	89
24	23 35	04 57	43	11 00	23 33 39.6	–03 45 56.6	58.5	81
25	–	05 48	48	12 09	00 26 58.7	+00 40 28.0	58.3	72
26	00 09	06 39	53	13 19	01 20 41.9	+05 06 04.8	58.1	61
27	00 45	07 32	57	14 28	02 15 19.3	+09 15 34.9	58.0	50
28	01 24	08 26	61	15 37	03 11 14.3	+12 53 46.9	58.0	38
29	02 06	09 22	63	16 44	04 08 34.4	+15 46 23.2	58.1	27
30	02 55	10 19	65	17 47	05 07 04.2	+17 41 27.0	58.3	18
31	03 48	11 16	65	18 44	06 06 04.4	+18 30 39.1	58.6	10

СЛЪНЦЕ

2016 – август

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Продължи- телност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	06 19	13 33	20 47	14 28	115	08 46 26.8	+17 57 22.7	20 40 08.1
02	06 20	13 33	20 45	14 25	115	08 50 19.4	+17 42 04.1	20 44 04.7
03	06 21	13 33	20 44	14 23	115	08 54 11.4	+17 26 28.3	20 48 01.2
04	06 22	13 33	20 43	14 21	114	08 58 02.8	+17 10 35.5	20 51 57.8
05	06 23	13 33	20 42	14 19	114	09 01 53.5	+16 54 26.0	20 55 54.4
06	06 24	13 32	20 40	14 16	113	09 05 43.7	+16 38 00.2	20 59 50.9
07	06 25	13 32	20 39	14 14	113	09 09 33.2	+16 21 18.4	21 03 47.5
08	06 26	13 32	20 38	14 12	113	09 13 22.1	+16 04 20.8	21 07 44.0
09	06 27	13 32	20 36	14 09	112	09 17 10.5	+15 47 07.7	21 11 40.6
10	06 28	13 32	20 35	14 07	112	09 20 58.2	+15 29 39.5	21 15 37.1
11	06 29	13 32	20 34	14 05	111	09 24 45.3	+15 11 56.5	21 19 33.7
12	06 30	13 32	20 32	14 02	111	09 28 31.9	+14 53 59.0	21 23 30.2
13	06 31	13 31	20 31	14 00	111	09 32 17.9	+14 35 47.3	21 27 26.8
14	06 32	13 31	20 29	13 57	110	09 36 03.4	+14 17 21.7	21 31 23.4
15	06 33	13 31	20 28	13 55	110	09 39 48.2	+13 58 42.5	21 35 19.9
16	06 34	13 31	20 26	13 52	109	09 43 32.6	+13 39 50.0	21 39 16.5
17	06 36	13 31	20 25	13 49	109	09 47 16.4	+13 20 44.7	21 43 13.0
18	06 37	13 30	20 23	13 46	108	09 50 59.7	+13 01 26.6	21 47 09.6
19	06 38	13 30	20 22	13 44	108	09 54 42.5	+12 41 56.2	21 51 06.1
20	06 39	13 30	20 20	13 41	107	09 58 24.8	+12 22 13.8	21 55 02.7
21	06 40	13 30	20 19	13 39	107	10 02 06.6	+12 02 19.6	21 58 59.2
22	06 41	13 29	20 17	13 36	106	10 05 48.0	+11 42 13.9	22 02 55.8
23	06 42	13 29	20 15	13 33	106	10 09 29.0	+11 21 57.1	22 06 52.4
24	06 43	13 29	20 14	13 31	106	10 13 09.5	+11 01 29.3	22 10 48.9
25	06 44	13 29	20 12	13 28	105	10 16 49.7	+10 40 51.0	22 14 45.5
26	06 45	13 28	20 11	13 26	105	10 20 29.5	+10 20 02.5	22 18 42.0
27	06 46	13 28	20 09	13 23	104	10 24 08.9	+09 59 04.0	22 22 38.6
28	06 47	13 28	20 07	13 20	104	10 27 47.9	+09 37 56.0	22 26 35.1
29	06 48	13 27	20 06	13 18	103	10 31 26.6	+09 16 38.8	22 30 31.7
30	06 50	13 27	20 04	13 14	103	10 35 05.0	+08 55 12.6	22 34 28.2
31	06 51	13 27	20 02	13 11	102	10 38 43.0	+08 33 37.9	22 38 24.8

ЛУНА

2016 – август

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	04 47	12 13	65	19 35	07 04 39.2	+18 11 58.1	59.0	4
02	05 49	13 07	63	20 20	08 01 51.9	+16 49 10.7	59.5	1
03	06 52	13 59	60	20 59	08 56 59.7	+14 31 25.3	60.1	0
04	07 55	14 48	57	21 33	09 49 43.0	+11 31 01.0	60.7	1
05	08 57	15 35	53	22 05	10 40 04.8	+08 01 12.9	61.4	5
06	09 58	16 20	49	22 34	11 28 25.8	+04 14 31.8	62.1	10
07	10 57	17 04	45	23 03	12 15 17.1	+00 21 54.9	62.6	17
08	11 55	17 47	41	23 31	13 01 15.0	-03 27 21.4	63.1	25
09	12 53	18 30	37	–	13 46 57.4	-07 05 21.1	63.4	34
10	13 49	19 14	34	00 01	14 33 00.7	-10 24 57.8	63.5	43
11	14 46	19 59	31	00 33	15 19 57.9	-13 19 21.2	63.4	52
12	15 41	20 46	29	01 09	16 08 15.6	-15 41 34.2	63.1	62
13	16 36	21 35	28	01 48	16 58 11.4	-17 24 25.0	62.6	71
14	17 28	22 26	28	02 33	17 49 50.0	-18 20 44.4	61.9	80
15	18 17	23 18	29	03 24	18 43 02.1	-18 24 12.0	61.2	87
16	19 03	–	–	04 21	19 37 25.2	-17 30 26.7	60.4	93
17	19 45	00 11	31	05 23	20 32 29.0	-15 38 25.8	59.7	98
18	20 24	01 04	33	06 28	21 27 44.0	-12 51 24.3	59.0	100
19	21 01	01 57	37	07 37	22 22 49.6	-09 17 14.5	58.4	100
20	21 36	02 50	42	08 47	23 17 39.0	-05 07 57.3	58.0	97
21	22 11	03 42	46	09 58	00 12 19.6	-00 38 36.6	57.7	91
22	22 47	04 35	51	11 09	01 07 09.0	+03 54 02.6	57.6	84
23	23 25	05 28	55	12 19	02 02 28.8	+08 12 54.4	57.7	74
24	–	06 23	59	13 29	02 58 36.8	+12 01 42.9	57.9	63
25	00 06	07 18	62	14 36	03 55 39.9	+15 06 05.8	58.2	52
26	00 52	08 14	64	15 40	04 53 28.0	+17 14 37.8	58.5	41
27	01 43	09 10	65	16 38	05 51 32.7	+18 19 56.2	58.9	30
28	02 39	10 06	65	17 30	06 49 12.5	+18 19 32.1	59.4	20
29	03 39	11 00	64	18 16	07 45 43.1	+17 16 04.4	59.9	12
30	04 40	11 52	61	18 56	08 40 29.1	+15 16 41.7	60.4	6
31	05 43	12 41	58	19 32	09 33 11.2	+12 31 40.6	60.9	2

СЛЪНЦЕ

2016–септември

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София–официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	06 52	13 26	20 01	13 09	102	10 42 20.7	+08 11 54.9	22 42 21.4
02	06 53	13 26	19 59	13 06	101	10 45 58.2	+07 50 04.0	22 46 17.9
03	06 54	13 26	19 57	13 03	101	10 49 35.3	+07 28 05.6	22 50 14.5
04	06 55	13 26	19 55	13 00	100	10 53 12.2	+07 05 59.9	22 54 11.0
05	06 56	13 25	19 54	12 58	100	10 56 48.9	+06 43 47.3	22 58 07.6
06	06 57	13 25	19 52	12 55	99	11 00 25.3	+06 21 28.1	23 02 04.1
07	06 58	13 24	19 50	12 52	99	11 04 01.5	+05 59 02.7	23 06 00.7
08	06 59	13 24	19 48	12 49	98	11 07 37.4	+05 36 31.4	23 09 57.2
09	07 00	13 24	19 47	12 47	98	11 11 13.3	+05 13 54.6	23 13 53.8
10	07 01	13 23	19 45	12 44	97	11 14 48.9	+04 51 12.5	23 17 50.4
11	07 02	13 23	19 43	12 41	97	11 18 24.4	+04 28 25.5	23 21 46.9
12	07 03	13 23	19 41	12 38	96	11 21 59.7	+04 05 33.9	23 25 43.5
13	07 04	13 22	19 40	12 36	95	11 25 35.0	+03 42 38.1	23 29 40.0
14	07 06	13 22	19 38	12 32	95	11 29 10.2	+03 19 38.3	23 33 36.6
15	07 07	13 22	19 36	12 29	94	11 32 45.3	+02 56 35.0	23 37 33.1
16	07 08	13 21	19 34	12 26	94	11 36 20.3	+02 33 28.4	23 41 29.7
17	07 09	13 21	19 32	12 23	93	11 39 55.4	+02 10 18.9	23 45 26.2
18	07 10	13 21	19 31	12 21	93	11 43 30.4	+01 47 06.7	23 49 22.8
19	07 11	13 20	19 29	12 18	92	11 47 05.5	+01 23 52.1	23 53 19.3
20	07 12	13 20	19 27	12 15	92	11 50 40.6	+01 00 35.5	23 57 15.9
21	07 13	13 20	19 25	12 12	91	11 54 15.8	+00 37 17.1	0 01 12.5
22	07 14	13 19	19 23	12 09	91	11 57 51.2	+00 13 57.3	0 05 09.0
23	07 15	13 19	19 22	12 07	90	12 01 26.6	–00 09 23.6	0 09 05.6
24	07 16	13 18	19 20	12 04	90	12 05 02.2	–00 32 45.2	0 13 02.1
25	07 17	13 18	19 18	12 01	89	12 08 38.0	–00 56 07.2	0 16 58.7
26	07 18	13 18	19 16	11 58	89	12 12 14.0	–01 19 29.2	0 20 55.2
27	07 20	13 17	19 15	11 55	88	12 15 50.1	–01 42 50.9	0 24 51.8
28	07 21	13 17	19 13	11 52	88	12 19 26.5	–02 06 12.0	0 28 48.3
29	07 22	13 17	19 11	11 49	87	12 23 03.2	–02 29 32.0	0 32 44.9
30	07 23	13 16	19 09	11 46	86	12 26 40.0	–02 52 50.6	0 36 41.5

ЛУНА

2016 – септември

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	06 45	13 29	54	20 05	10 23 48.4	+09 12 50.9	61.5	0
02	07 46	14 14	50	20 35	11 12 34.4	+05 32 13.3	62.0	0
03	08 45	14 58	46	21 04	11 59 52.9	+01 41 04.6	62.5	3
04	09 44	15 42	42	21 32	12 46 13.4	-02 10 27.9	63.0	7
05	10 42	16 25	39	22 02	13 32 07.6	-05 53 29.9	63.3	12
06	11 39	17 09	35	22 33	14 18 06.7	-09 20 08.5	63.5	19
07	12 35	17 53	32	23 06	15 04 40.0	-12 23 13.6	63.6	27
08	13 31	18 39	30	23 44	15 52 12.3	-14 55 58.9	63.4	36
09	14 25	19 26	29	–	16 41 02.5	-16 51 48.9	63.1	45
10	15 17	20 15	28	00 26	17 31 20.8	-18 04 19.1	62.6	55
11	16 07	21 06	28	01 13	18 23 07.5	-18 27 34.1	61.9	65
12	16 54	21 58	30	02 06	19 16 12.9	-17 56 46.5	61.1	74
13	17 37	22 50	32	03 05	20 10 19.3	-16 29 13.3	60.2	83
14	18 18	23 43	35	04 08	21 05 06.5	-14 05 19.2	59.3	90
15	18 56	–	–	05 15	22 00 17.6	-10 49 31.3	58.4	96
16	19 32	00 37	39	06 25	22 55 43.8	-06 50 49.8	57.7	99
17	20 08	01 30	44	07 38	23 51 26.4	-02 22 42.0	57.2	100
18	20 44	02 24	49	08 51	00 47 35.3	+02 17 47.3	56.9	98
19	21 23	03 19	54	10 04	01 44 23.6	+06 51 25.9	56.8	93
20	22 04	04 15	58	11 17	02 42 00.9	+10 58 53.2	57.0	86
21	22 50	05 12	62	12 27	03 40 25.7	+14 22 48.8	57.4	76
22	23 40	06 09	64	13 33	04 39 20.5	+16 49 48.3	57.9	66
23	–	07 06	65	14 34	05 38 12.0	+18 11 45.8	58.5	55
24	00 35	08 02	65	15 28	06 36 17.4	+18 26 26.6	59.2	44
25	01 33	08 56	64	16 15	07 32 55.5	+17 37 00.3	59.8	33
26	02 33	09 48	62	16 57	08 27 36.5	+15 50 47.1	60.5	23
27	03 35	10 38	59	17 33	09 20 07.8	+13 17 41.2	61.1	15
28	04 36	11 25	56	18 06	10 10 33.5	+10 08 44.5	61.6	9
29	05 37	12 11	52	18 37	10 59 10.4	+06 35 05.5	62.2	4
30	06 36	12 55	48	19 06	11 46 23.4	+02 47 24.4	62.6	1

СЛЪНЦЕ

2016 – октомври

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Продължи- телност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	07 24	13 16	19 08	11 44	86	12 30 17.2	-03 16 07.5	0 40 38.0
02	07 25	13 16	19 06	11 41	85	12 33 54.6	-03 39 22.2	0 44 34.6
03	07 26	13 16	19 04	11 38	85	12 37 32.4	-04 02 34.5	0 48 31.1
04	07 27	13 15	19 02	11 35	84	12 41 10.5	-04 25 43.9	0 52 27.7
05	07 29	13 15	19 01	11 32	84	12 44 48.9	-04 48 50.0	0 56 24.2
06	07 30	13 15	18 59	11 29	83	12 48 27.7	-05 11 52.6	1 00 20.8
07	07 31	13 14	18 57	11 26	83	12 52 06.9	-05 34 51.2	1 04 17.3
08	07 32	13 14	18 56	11 24	82	12 55 46.5	-05 57 45.4	1 08 13.9
09	07 33	13 14	18 54	11 21	82	12 59 26.4	-06 20 35.0	1 12 10.5
10	07 34	13 14	18 52	11 18	81	13 03 06.9	-06 43 19.4	1 16 07.0
11	07 35	13 13	18 50	11 15	81	13 06 47.7	-07 05 58.3	1 20 03.6
12	07 37	13 13	18 49	11 12	80	13 10 29.1	-07 28 31.4	1 23 60.1
13	07 38	13 13	18 47	11 09	80	13 14 10.9	-07 50 58.2	1 27 56.7
14	07 39	13 13	18 46	11 07	79	13 17 53.2	-08 13 18.5	1 31 53.2
15	07 40	13 12	18 44	11 04	79	13 21 36.1	-08 35 31.7	1 35 49.8
16	07 41	13 12	18 42	11 01	78	13 25 19.5	-08 57 37.7	1 39 46.3
17	07 42	13 12	18 41	10 59	78	13 29 03.6	-09 19 35.9	1 43 42.9
18	07 44	13 12	18 39	10 55	77	13 32 48.2	-09 41 26.2	1 47 39.5
19	07 45	13 12	18 38	10 53	77	13 36 33.4	-10 03 08.1	1 51 36.0
20	07 46	13 11	18 36	10 50	76	13 40 19.3	-10 24 41.2	1 55 32.6
21	07 47	13 11	18 35	10 48	76	13 44 05.9	-10 46 05.2	1 59 29.1
22	07 48	13 11	18 33	10 45	75	13 47 53.1	-11 07 19.7	2 03 25.7
23	07 50	13 11	18 32	10 42	75	13 51 41.0	-11 28 24.3	2 07 22.2
24	07 51	13 11	18 30	10 39	74	13 55 29.7	-11 49 18.6	2 11 18.8
25	07 52	13 11	18 29	10 37	74	13 59 19.0	-12 10 02.1	2 15 15.3
26	07 53	13 11	18 27	10 34	73	14 03 09.1	-12 30 34.6	2 19 11.9
27	07 55	13 10	18 26	10 31	73	14 06 60.0	-12 50 55.5	2 23 08.5
28	07 56	13 10	18 24	10 28	72	14 10 51.6	-13 11 04.5	2 27 05.0
29	07 57	13 10	18 23	10 26	72	14 14 43.9	-13 31 01.1	2 31 01.6
30	06 58	12 10	17 22	10 24	72	14 18 37.1	-13 50 45.0	2 34 58.1
31	07 00	12 10	17 20	10 20	71	14 22 31.0	-14 10 15.8	2 38 54.7

ЛУНА

2016 – октомври

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	07 35	13 38	44	19 34	12 32 41.3	-01 04 21.4	63.0	0
02	08 33	14 21	40	20 03	13 18 33.5	-04 50 59.9	63.4	1
03	09 30	15 05	36	20 33	14 04 28.1	-08 24 02.8	63.6	4
04	10 27	15 49	33	21 06	14 50 50.1	-11 35 40.2	63.7	8
05	11 23	16 34	31	21 41	15 37 60.0	-14 18 36.7	63.7	14
06	12 17	17 20	29	22 21	16 26 12.3	-16 26 09.6	63.6	21
07	13 10	18 08	28	23 05	17 15 34.7	-17 52 12.3	63.2	29
08	14 00	18 57	28	23 55	18 06 07.5	-18 31 25.0	62.7	38
09	14 47	19 47	29	–	18 57 44.0	-18 19 33.8	62.0	48
10	15 30	20 38	31	00 50	19 50 13.6	-17 13 57.5	61.2	58
11	16 11	21 29	34	01 49	20 43 25.0	-15 14 01.1	60.3	68
12	16 49	22 21	37	02 53	21 37 10.6	-12 21 53.3	59.3	78
13	17 25	23 14	42	04 01	22 31 29.8	-08 43 06.5	58.3	86
14	18 01	–	–	05 11	23 26 30.2	-04 27 13.8	57.4	93
15	18 37	00 08	46	06 24	00 22 26.3	+00 11 49.9	56.8	98
16	19 15	01 03	51	07 39	01 19 34.9	+04 56 04.0	56.3	100
17	19 56	02 00	56	08 54	02 18 07.7	+09 24 38.5	56.2	99
18	20 41	02 58	60	10 08	03 18 02.4	+13 16 20.0	56.3	95
19	21 31	03 57	63	11 19	04 18 55.2	+16 12 44.6	56.7	88
20	22 26	04 57	65	12 25	05 19 59.8	+18 01 24.0	57.4	80
21	23 25	05 55	66	13 23	06 20 16.6	+18 37 33.9	58.2	69
22	–	06 52	65	14 14	07 18 48.0	+18 04 02.5	59.0	59
23	00 26	07 45	63	14 58	08 14 54.5	+16 29 13.1	59.9	48
24	01 28	08 36	60	15 36	09 08 20.7	+14 04 26.4	60.7	38
25	02 30	09 24	57	16 10	09 59 14.2	+11 01 46.6	61.5	28
26	03 30	10 09	53	16 40	10 47 58.2	+07 32 43.2	62.1	19
27	04 30	10 53	49	17 09	11 35 04.5	+03 47 43.7	62.7	12
28	05 28	11 36	45	17 37	12 21 08.1	-00 03 43.0	63.1	7
29	06 26	12 19	41	18 06	13 06 43.3	-03 52 50.7	63.4	3
30	06 24	12 02	38	17 35	13 52 21.4	-07 31 19.6	63.7	1
31	07 21	12 46	34	18 07	14 38 28.8	-10 51 07.5	63.8	0

СЛЪНЦЕ

2016 – ноември

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Продължи- телност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	07 01	12 10	17 19	10 18	71	14 26 25.7	-14 29 32.9	2 42 51.2
02	07 02	12 10	17 18	10 16	70	14 30 21.2	-14 48 36.1	2 46 47.8
03	07 03	12 10	17 16	10 13	70	14 34 17.5	-15 07 24.8	2 50 44.3
04	07 05	12 10	17 15	10 10	69	14 38 14.7	-15 25 58.7	2 54 40.9
05	07 06	12 10	17 14	10 08	69	14 42 12.6	-15 44 17.4	2 58 37.5
06	07 07	12 10	17 13	10 06	68	14 46 11.3	-16 02 20.4	3 02 34.0
07	07 08	12 10	17 12	10 04	68	14 50 10.9	-16 20 07.3	3 06 30.6
08	07 10	12 10	17 11	10 01	68	14 54 11.3	-16 37 37.7	3 10 27.1
09	07 11	12 10	17 10	09 59	67	14 58 12.5	-16 54 51.2	3 14 23.7
10	07 12	12 11	17 08	09 56	67	15 02 14.5	-17 11 47.3	3 18 20.2
11	07 13	12 11	17 07	09 54	66	15 06 17.4	-17 28 25.8	3 22 16.8
12	07 15	12 11	17 06	09 51	66	15 10 21.1	-17 44 46.1	3 26 13.3
13	07 16	12 11	17 05	09 49	66	15 14 25.6	-18 00 47.9	3 30 09.9
14	07 17	12 11	17 05	09 48	65	15 18 31.0	-18 16 30.9	3 34 06.5
15	07 18	12 11	17 04	09 46	65	15 22 37.2	-18 31 54.6	3 38 03.0
16	07 20	12 11	17 03	09 43	65	15 26 44.3	-18 46 58.7	3 41 59.6
17	07 21	12 12	17 02	09 41	64	15 30 52.2	-19 01 42.8	3 45 56.1
18	07 22	12 12	17 01	09 39	64	15 35 01.0	-19 16 06.7	3 49 52.7
19	07 23	12 12	17 00	09 37	64	15 39 10.6	-19 30 09.8	3 53 49.2
20	07 25	12 12	17 00	09 35	63	15 43 21.0	-19 43 51.9	3 57 45.8
21	07 26	12 13	16 59	09 33	63	15 47 32.3	-19 57 12.5	4 01 42.3
22	07 27	12 13	16 58	09 31	63	15 51 44.4	-20 10 11.3	4 05 38.9
23	07 28	12 13	16 58	09 30	62	15 55 57.3	-20 22 48.0	4 09 35.4
24	07 29	12 13	16 57	09 28	62	16 00 10.9	-20 35 02.2	4 13 32.0
25	07 31	12 14	16 56	09 25	62	16 04 25.4	-20 46 53.5	4 17 28.6
26	07 32	12 14	16 56	09 24	62	16 08 40.7	-20 58 21.6	4 21 25.1
27	07 33	12 14	16 55	09 22	61	16 12 56.7	-21 09 26.2	4 25 21.7
28	07 34	12 15	16 55	09 21	61	16 17 13.4	-21 20 06.9	4 29 18.2
29	07 35	12 15	16 55	09 20	61	16 21 30.8	-21 30 23.4	4 33 14.8
30	07 36	12 15	16 54	09 18	61	16 25 48.9	-21 40 15.5	4 37 11.3

ЛУНА

2016 – ноември

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Височина в горна кулминация	Залез	Ректасцензия	Деклинация	Геоцентрично разстояние	Осветеност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	08 17	13 31	32	18 41	15 25 25.6	-13 44 28.7	63.8	2
02	09 12	14 17	30	19 19	16 13 24.2	-16 04 03.8	63.8	5
03	10 06	15 04	28	20 02	17 02 28.0	-17 43 16.6	63.6	9
04	10 56	15 53	28	20 49	17 52 32.2	-18 36 36.7	63.2	16
05	11 44	16 41	28	21 41	18 43 24.9	-18 40 03.9	62.8	23
06	12 28	17 31	30	22 37	19 34 51.6	-17 51 26.3	62.1	32
07	13 08	18 20	32	23 38	20 26 39.8	-16 10 33.6	61.4	42
08	13 46	19 10	35	–	21 18 43.3	-13 39 23.4	60.5	52
09	14 21	20 01	39	00 42	22 11 05.7	-10 22 19.0	59.6	62
10	14 56	20 52	44	01 48	23 04 01.4	-06 25 47.7	58.6	73
11	15 30	21 45	49	02 58	23 57 54.1	-02 00 14.1	57.7	82
12	16 06	22 40	54	04 10	00 53 12.5	+02 40 44.6	56.9	90
13	16 45	23 38	58	05 24	01 50 24.0	+07 19 24.1	56.3	96
14	17 28	–	–	06 40	02 49 44.0	+11 34 47.1	56.0	99
15	18 16	00 37	62	07 55	03 51 04.3	+15 05 05.9	56.0	100
16	19 11	01 38	64	09 06	04 53 44.0	+17 31 35.5	56.3	97
17	20 10	02 40	66	10 10	05 56 31.9	+18 42 43.4	56.9	91
18	21 13	03 40	65	11 07	06 58 04.4	+18 36 33.6	57.7	83
19	22 17	04 37	64	11 55	07 57 11.1	+17 20 02.2	58.7	74
20	23 20	05 30	62	12 37	08 53 12.6	+15 05 43.4	59.7	64
21	–	06 20	58	13 12	09 46 04.0	+12 08 04.6	60.6	54
22	00 23	07 07	55	13 44	10 36 06.4	+08 40 48.7	61.5	44
23	01 23	07 52	51	14 14	11 23 55.9	+04 55 46.9	62.2	34
24	02 22	08 36	47	14 42	12 10 14.6	+01 02 57.3	62.9	25
25	03 20	09 18	43	15 10	12 55 44.7	-02 49 04.1	63.3	17
26	04 17	10 01	39	15 38	13 41 05.5	-06 32 27.1	63.6	11
27	05 15	10 44	35	16 09	14 26 58.0	-09 59 37.0	63.8	6
28	06 11	11 29	32	16 42	15 13 27.2	-13 02 57.9	63.8	2
29	07 07	12 15	30	17 18	16 01 11.8	-15 34 53.8	63.7	0
30	08 02	13 02	28	18 00	16 50 14.0	-17 28 08.1	63.6	0

СЛЪНЦЕ

2016 – декември

Дата	Изгрев	Горна кулминация	Залез	Продължителност на деня	Азимут при изгрев и залез	Ректасцензия	Деклинация	Звездно време
	За София – официално време					В 0 ^h универсално време		
	h m	h m	h m	h m	°	h m s	° ' "	h m s
01	07 37	12 16	16 54	09 17	60	16 30 07.7	-21 49 42.9	4 41 07.9
02	07 38	12 16	16 54	09 16	60	16 34 27.1	-21 58 45.1	4 45 04.4
03	07 39	12 17	16 53	09 14	60	16 38 47.1	-22 07 22.0	4 49 01.0
04	07 40	12 17	16 53	09 13	60	16 43 07.8	-22 15 33.3	4 52 57.6
05	07 41	12 17	16 53	09 12	60	16 47 28.9	-22 23 18.6	4 56 54.1
06	07 42	12 18	16 53	09 11	59	16 51 50.6	-22 30 37.9	5 00 50.7
07	07 43	12 18	16 53	09 10	59	16 56 12.8	-22 37 30.7	5 04 47.2
08	07 44	12 19	16 53	09 09	59	17 00 35.5	-22 43 56.9	5 08 43.8
09	07 45	12 19	16 53	09 08	59	17 04 58.6	-22 49 56.3	5 12 40.3
10	07 46	12 20	16 53	09 07	59	17 09 22.1	-22 55 28.7	5 16 36.9
11	07 47	12 20	16 53	09 06	59	17 13 46.0	-23 00 33.9	5 20 33.4
12	07 48	12 21	16 53	09 05	59	17 18 10.3	-23 05 11.7	5 24 30.0
13	07 49	12 21	16 53	09 04	59	17 22 35.0	-23 09 22.0	5 28 26.6
14	07 49	12 21	16 54	09 05	58	17 26 59.9	-23 13 04.7	5 32 23.1
15	07 50	12 22	16 54	09 04	58	17 31 25.1	-23 16 19.7	5 36 19.7
16	07 51	12 22	16 54	09 03	58	17 35 50.6	-23 19 06.8	5 40 16.2
17	07 51	12 23	16 54	09 03	58	17 40 16.3	-23 21 25.9	5 44 12.8
18	07 52	12 23	16 55	09 03	58	17 44 42.2	-23 23 17.1	5 48 09.3
19	07 53	12 24	16 55	09 02	58	17 49 08.3	-23 24 40.1	5 52 05.9
20	07 53	12 24	16 56	09 03	58	17 53 34.5	-23 25 34.9	5 56 02.4
21	07 54	12 25	16 56	09 02	58	17 58 00.8	-23 26 01.6	5 59 59.0
22	07 54	12 25	16 57	09 03	58	18 02 27.2	-23 25 60.0	6 03 55.6
23	07 55	12 26	16 57	09 02	58	18 06 53.7	-23 25 30.1	6 07 52.1
24	07 55	12 26	16 58	09 03	58	18 11 20.1	-23 24 32.0	6 11 48.7
25	07 55	12 27	16 58	09 03	58	18 15 46.5	-23 23 05.7	6 15 45.2
26	07 56	12 27	16 59	09 03	58	18 20 12.8	-23 21 11.2	6 19 41.8
27	07 56	12 28	17 00	09 04	58	18 24 39.0	-23 18 48.6	6 23 38.3
28	07 56	12 28	17 01	09 05	58	18 29 05.1	-23 15 57.9	6 27 34.9
29	07 57	12 29	17 01	09 04	59	18 33 31.0	-23 12 39.3	6 31 31.4
30	07 57	12 29	17 02	09 05	59	18 37 56.7	-23 08 52.7	6 35 28.0
31	07 57	12 30	17 03	09 06	59	18 42 22.1	-23 04 38.4	6 39 24.6

ЛУНА

2016 – декември

Дата	Изгрев	Горна кулми- нация	Височина в горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Геоцен- трично раз- стояние	Осве- теност
	За София – официално време				В 0 ^h универсално време			
	h m	h m	°	h m	h m s	° ' "	земни радиуси	%
01	08 54	13 50	28	18 45	17 40 16.8	-18 36 18.5	63.3	2
02	09 43	14 39	28	19 36	18 31 14.7	-18 54 39.2	63.0	6
03	10 28	15 28	29	20 31	19 22 41.4	-18 20 37.7	62.5	11
04	11 09	16 17	31	21 29	20 14 14.9	-16 54 14.3	62.0	18
05	11 47	17 06	34	22 31	21 05 40.7	-14 37 59.0	61.3	26
06	12 22	17 55	37	23 35	21 56 56.2	-11 36 35.6	60.6	36
07	12 56	18 44	42	–	22 48 12.5	-07 56 44.3	59.8	46
08	13 28	19 34	46	00 41	23 39 54.1	-03 47 00.7	59.0	57
09	14 02	20 26	51	01 49	00 32 34.9	+00 41 45.2	58.2	68
10	14 37	21 20	56	03 00	01 26 53.3	+05 15 55.6	57.4	78
11	15 17	22 17	60	04 12	02 23 24.3	+09 38 41.6	56.8	87
12	16 01	23 16	63	05 26	03 22 27.5	+13 30 29.6	56.4	94
13	16 52	–	–	06 39	04 23 53.9	+16 31 02.1	56.3	98
14	17 49	00 18	65	07 48	05 26 55.3	+18 23 03.4	56.4	100
15	18 51	01 20	66	08 51	06 30 09.4	+18 56 43.8	56.9	98
16	19 57	02 20	65	09 45	07 32 01.8	+18 12 19.0	57.5	94
17	21 03	03 18	63	10 31	08 31 16.0	+16 19 19.3	58.4	88
18	22 08	04 11	60	11 11	09 27 12.9	+13 32 45.9	59.4	80
19	23 11	05 01	56	11 46	10 19 51.9	+10 08 57.8	60.4	71
20	–	05 48	52	12 16	11 09 39.2	+06 22 42.1	61.3	61
21	00 12	06 33	48	12 45	11 57 15.9	+02 26 11.2	62.1	51
22	01 12	07 16	44	13 13	12 43 28.1	-01 30 47.0	62.8	41
23	02 10	07 59	40	13 42	13 29 01.2	-05 20 06.2	63.3	32
24	03 07	08 42	37	14 11	14 14 36.8	-08 54 33.3	63.6	24
25	04 04	09 26	34	14 43	15 00 50.1	-12 07 09.0	63.7	16
26	05 00	10 11	31	15 18	15 48 08.0	-14 50 46.6	63.7	10
27	05 55	10 58	29	15 57	16 36 45.7	-16 58 11.2	63.5	5
28	06 49	11 46	28	16 42	17 26 45.3	-18 22 25.3	63.2	2
29	07 40	12 35	28	17 31	18 17 54.2	-18 57 34.8	62.8	0
30	08 27	13 25	28	18 25	19 09 48.8	-18 39 46.3	62.4	1
31	09 10	14 15	30	19 23	20 01 59.9	-17 27 55.1	61.9	3

ФАЗИ НА ЛУНАТА

2016 г.	Последна четвърт	Новолуние	Първа четвърт	Пълнолуние	Последна четвърт	Новолуние
	d h m	d h m	d h m	d h m	d h m	d h m
Януари	2 07 31	10 03 31	17 01 26	24 03 46	–	–
Февруари	1 05 28	8 16 39	15 09 46	22 20 20	–	–
Март	2 01 11	9 03 54	15 19 03	23 14 01	31 18 17	–
Април	–	7 14 24	14 06 59	22 08 24	30 06 29	–
Май	–	6 22 29	13 20 02	22 00 14*	29 15 12	–
Юни	–	5 06 00	12 11 10	20 14 02	27 21 19	–
Юли	–	4 14 01	12 03 52	20 01 57	27 02 00	–
Август	–	2 23 44	10 21 21	18 12 26	25 06 41	–
Септември	–	1 12 03	9 14 49	16 22 05	23 12 56	–
Октомври	–	1 03 11	9 07 33	16 07 23	22 22 14	30 19 38
Ноември	–	–	7 21 51	14 15 52**	21 10 33	29 14 18
Декември	–	–	7 11 03	14 02 05	21 03 56	29 08 53

*Това е третото пълнолуние между астрономическата пролет и астрономическото лято. Популярното наименование на това явление е **Синя Луна**.

Пълнолунието на 14 ноември съвпада с преминаването на Луната през перигея на орбитата ѝ около Земята. Популярното наименование на това явление е **Супер Луна.

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

2016 г.	Апогей	Разстояние	2016 г.	Перигей	Разстояние
	d h m	km		d h m	km
Януари	02 13 54	404277	Януари	15 04 11	369618
Януари	30 11 11	404552	Февруари	11 04 43	364357
Февруари	27 05 29	405382	Март	10 09 03	359508
Март	25 16 17	406123	Април	07 20 37	357163
Април	21 19 06	406350	Май	06 07 15	357827
Май	19 01 07	405933	Юни	03 13 56	361141
Юни	15 15 01	405021	Юли	01 09 46	365982
Юли	13 08 25	404271	Юли	27 14 26	369658
Август	10 03 06	404265	Август	22 04 22	367046
Септември	06 21 45	405057	Септември	18 20 01	361893
Октомври	04 14 03	406099	Октомври	17 02 37	357859
Октомври	31 21 30	406659	Ноември	14 13 24	356511
Ноември	27 22 09	406555	Декември	13 01 28	358462
Декември	25 07 56	405869			

ВИДИМОСТ НА ПЛАНЕТИТЕ ПРЕЗ 2016 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 вечер непосредствено след залеза на Слънцето в началото на месец януари и около средата на месеците април, август и декември. Рано сутрин планетата може да се види в началото на февруари и юни както и към края на месец септември.

ВЕНЕРА ♀ В началото на годината планетата може да се наблюдава рано сутрин на югоизток. Приближава се (ъглово) към Слънцето и периодът ѝ на утринна видимост плавно намалява. В съединение е на 6 юни и в дните около тази дата не може да се наблюдава. Появява се на вечерния небосклон още към края на юни, а към края на юли вече се открива лесно непосредствено след залеза на Слънцето. Периодът на вечерна видимост и условията за наблюдение на планетата към края на годината все повече се подобряват.

МАРС ♂ В началото на годината Марс се намира в съзвездие Дева и изгрява след полунощ. Към средата на април сменя посоката на своя видим ход по небето, а на 22 май е в опозиция и се наблюдава през цялата нощ. Към края на месец юни планетата отново сменя посоката си на движение и ъгловото разстояние между нея и Слънцето намалява. Марс започва да изгрява все по-рано и от средата на август докъм края на годината 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 Лъв. Ъгловото разстояние между него и Слънцето нараства и на 8 март, когато е в опозиция се вижда практически през цялата нощ. След тази дата периодът на видимост плавно намалява и през юни кулминира при залез Слънце и е видим докъм полунощ. Приближава се все по-близо до Слънцето и в дните около 26 септември, когато е в съединение не може да се наблюдава. Появява се отново през октомври и до края на годината условията за видимост продължават да се подобряват.

САТУРН ♄ През цялата 2016 година Сатурн остава в границите на съзвездие Змиеносец. В началото на годината може да се наблюдава рано сутрин на югоизток преди изгрева на Слънцето. Изгревът на планетата настъпва все по-рано и в началото на юни вече се вижда през цялата нощ (опозицията е на 3 юни). След това периодът на видимост намалява и след началото на септември, Сатурн е наблюдаем докъм полунощ. Съединението е на 10 декември и в дните около тази дата планетата не се вижда. Следва период на утринна видимост, който расте до края на годината.

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 9 април, когато е в съединение, както и в дните около тази дата не може да бъде наблюдаван по-неже се губи в слънчевите лъчи. След това настъпва период на утринна видимост, който постепенно се увеличава и към края на юли планетата вече изгрява преди полунощ. През септември и октомври Уран се вижда почти през цялата нощ (опозицията е на 15 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 28 февруари 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 2 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 наблюдения практически съвпадат с тези от началото на годината.

ПЛАНЕТЕН ПАРАД На 16 август 2016 г., непосредствено след залез Слънце, ниско на запад ще могат да се наблюдават Венера (-3.9 mag), Меркурий (0.3 mag) и Юпитер (-1.7 mag). Ъгловото разстояние между планетите ще е от 4° до 11° , а областта на конфигурацията ще е с ъглов радиус от 5° .

Трипланетен парад ще може да се наблюдава и на 11 декември 2016 г. отново след залеза на Слънцето. Видими в посока юг-югозапад ще са планетите Марс (0.7 mag), Венера (-4.2 mag) и Меркурий (-0.4 mag). Ъгловият радиус на областта на конфигурацията ще бъде по-голям от 20° .

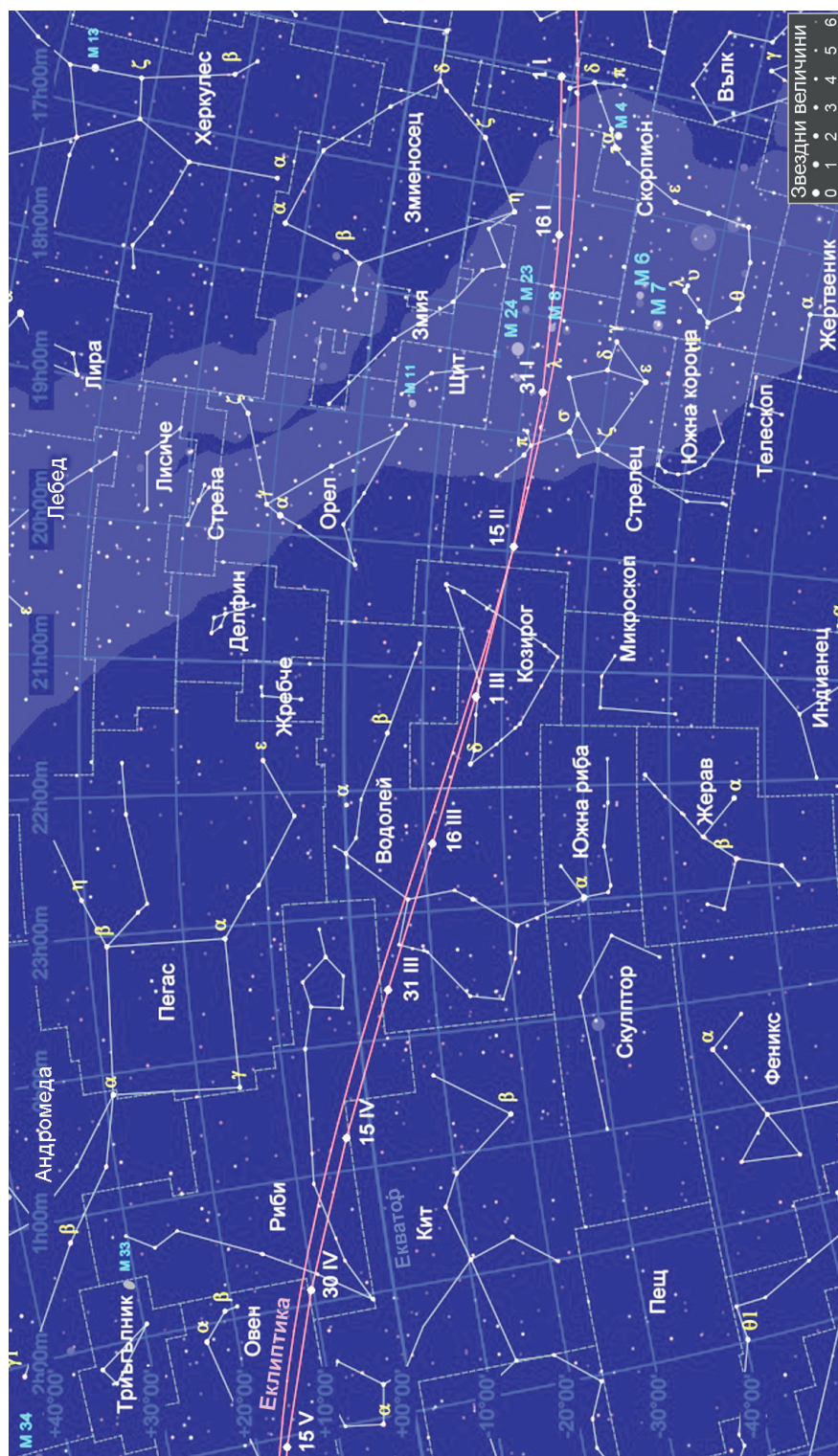
МЕРКУРИЙ

2016 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	09 11	13 52	18 33	20 05 30.1	-21 05 35.2	0.921	-0.4
	10	08 21	13 11	18 01	20 02 32.3	-18 35 31.9	0.713	2.4
	20	06 54	11 42	16 30	19 12 57.3	-18 54 11.3	0.691	2.2
Февруари	01	06 14	10 57	15 39	19 12 00.1	-20 37 08.2	0.886	-0.0
	10	06 16	10 58	15 39	19 47 55.9	-20 54 27.1	1.039	-0.1
	20	06 24	11 13	16 02	20 42 03.6	-19 25 33.3	1.178	-0.1
Март	01	06 30	11 34	16 39	21 42 36.0	-15 50 10.7	1.280	-0.3
	10	06 32	11 56	17 22	22 40 08.5	-10 46 44.8	1.341	-0.7
	20	06 32	12 24	18 19	23 47 29.5	-03 12 45.9	1.360	-1.6
Април	01	07 30	14 04	20 40	01 13 49.1	+07 48 19.3	1.266	-1.5
	10	07 26	14 30	21 36	02 16 21.0	+15 26 08.6	1.081	-0.9
	20	07 15	14 39	22 04	03 05 59.7	+20 24 07.2	0.831	0.3
Май	01	06 46	14 09	21 31	03 20 48.6	+20 33 46.1	0.625	3.0
	10	06 10	13 18	20 25	03 06 17.7	+17 16 15.9	0.556	-
	20	05 31	12 24	19 17	02 50 57.1	+13 30 28.9	0.592	2.8
Юни	01	04 58	11 52	18 46	03 04 07.4	+13 24 27.6	0.745	0.8
	10	04 44	11 50	18 57	03 37 37.9	+16 11 58.2	0.906	0.1
	20	04 46	12 11	19 38	04 36 48.7	+20 30 12.0	1.106	-0.6
Юли	01	05 18	13 00	20 43	06 08 31.2	+23 57 19.5	1.287	-1.6
	10	06 11	13 50	21 28	07 33 29.9	+23 21 13.3	1.331	-1.9
	20	07 16	14 34	21 50	08 57 32.1	+19 00 33.9	1.271	-0.8
Август	01	08 18	15 04	21 48	10 15 35.8	+11 27 02.4	1.130	-0.2
	10	08 49	15 12	21 34	10 59 57.1	+05 35 47.3	1.006	0.1
	20	09 05	15 07	21 08	11 35 02.9	-00 00 11.5	0.861	0.3
Септември	01	08 42	14 32	20 21	11 48 42.8	-03 21 13.1	0.698	1.3
	10	07 38	13 36	19 34	11 29 27.9	-01 03 00.6	0.636	4.3
	20	06 12	12 31	18 51	11 02 50.0	+04 46 00.3	0.731	2.0
Октомври	01	05 53	12 14	18 36	11 27 19.2	+05 07 59.6	1.017	-0.8
	10	06 28	12 31	18 33	12 18 37.7	+00 05 08.5	1.236	-1.1
	20	07 18	12 54	18 29	13 21 32.9	-07 10 39.4	1.380	-1.3
Ноември	01	07 17	12 22	17 26	14 36 17.9	-15 15 04.2	1.440	-1.3
	10	07 59	12 43	17 26	15 32 39.3	-20 07 01.7	1.426	-0.8
	20	08 41	13 08	17 34	16 36 39.7	-23 56 31.8	1.358	-0.5
Декември	01	09 17	13 35	17 53	17 47 19.7	-25 47 55.7	1.215	-0.5
	10	09 29	13 50	18 12	18 38 40.8	-25 14 27.2	1.036	-0.5
	20	09 02	13 34	18 06	19 04 42.7	-22 52 57.7	0.795	0.4

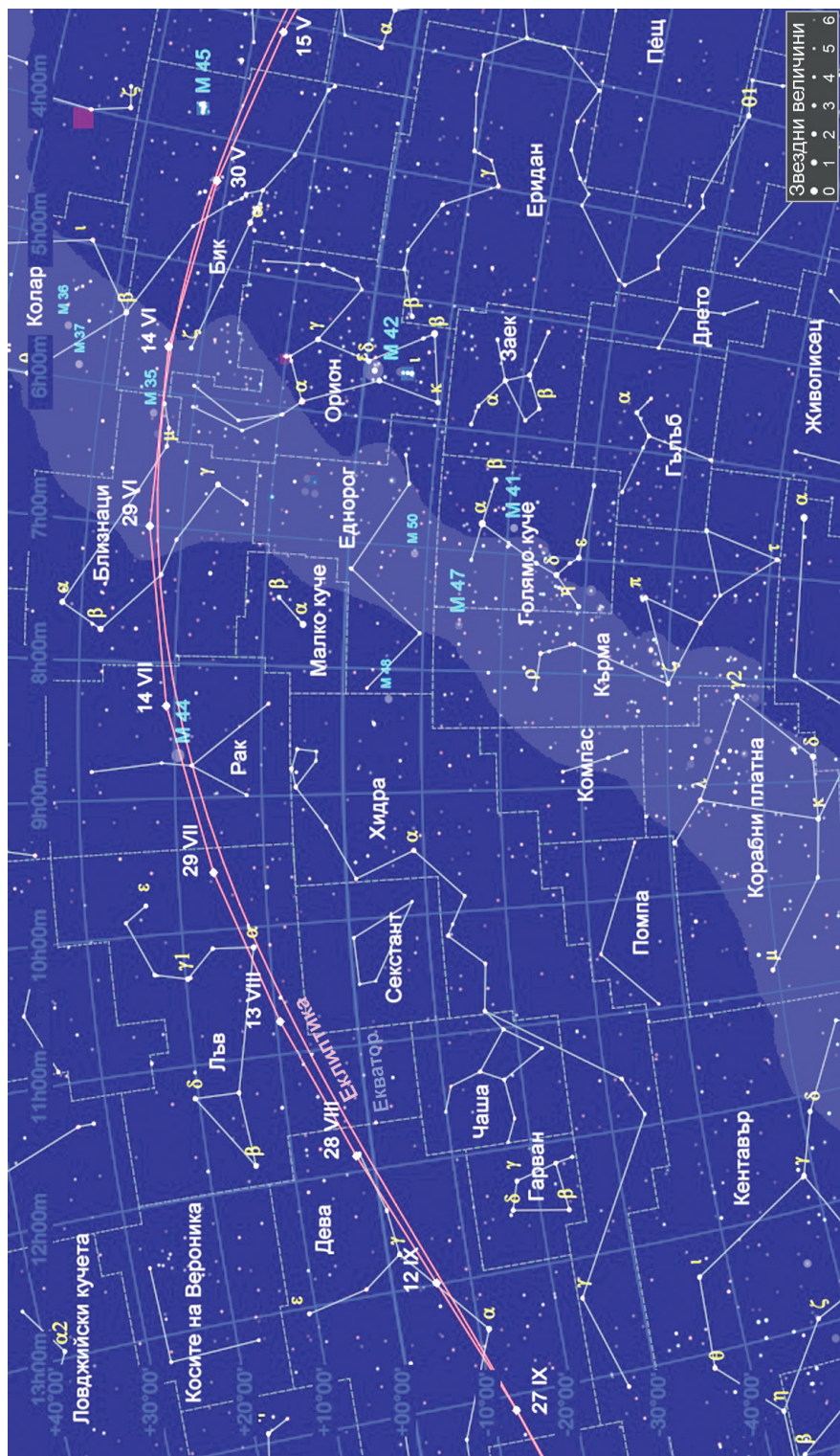
ВЕНЕРА

2016 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	04 57	09 48	14 39	16 00 38.4	-18 34 28.5	1.166	-4.0
	10	05 16	09 58	14 40	16 46 20.5	-20 39 22.2	1.222	-4.0
	20	05 36	10 11	14 47	17 38 36.9	-22 04 51.0	1.282	-4.0
Февруари	01	05 53	10 28	15 03	18 42 27.4	-22 23 22.2	1.349	-3.9
	10	06 02	10 40	15 19	19 30 16.9	-21 34 28.0	1.397	-3.9
	20	06 06	10 53	15 41	20 22 30.2	-19 39 28.7	1.447	-3.9
Март	01	06 05	11 04	16 04	21 13 12.4	-16 47 20.2	1.493	-3.9
	10	06 00	11 13	16 26	21 57 21.5	-13 31 36.2	1.532	-3.8
	20	05 52	11 21	16 51	22 44 50.7	-09 19 16.8	1.572	-3.8
Април	01	06 39	12 29	18 20	23 40 10.7	-03 44 13.7	1.615	-3.8
	10	06 28	12 34	18 41	00 21 03.4	+00 38 38.6	1.644	-3.8
	20	06 16	12 40	19 05	01 06 27.9	+05 30 45.1	1.672	-3.8
Май	01	06 04	12 48	19 32	01 57 09.8	+10 38 34.3	1.697	-3.9
	10	05 56	12 55	19 55	02 39 46.3	+14 29 12.0	1.713	-3.9
	20	05 50	13 04	20 20	03 28 41.7	+18 11 25.9	1.726	-3.9
Юни	01	05 49	13 18	20 49	04 29 49.0	+21 34 40.7	1.734	-4.0
	10	05 53	13 30	21 08	05 17 11.5	+23 11 23.0	1.735	-
	20	06 04	13 44	21 25	06 10 45.0	+23 55 06.7	1.731	-3.9
Юли	01	06 22	14 00	21 38	07 09 45.4	+23 21 51.2	1.719	-3.9
	10	06 42	14 12	21 42	07 57 16.5	+21 52 36.6	1.704	-3.9
	20	07 05	14 24	21 41	08 48 33.5	+19 13 51.3	1.682	-3.9
Август	01	07 36	14 35	21 34	09 47 32.7	+14 53 39.8	1.648	-3.8
	10	07 58	14 42	21 25	10 30 00.9	+10 59 46.5	1.618	-3.8
	20	08 23	14 48	21 13	11 15 45.5	+06 12 52.0	1.579	-3.8
Септември	01	08 52	14 55	20 57	12 09 26.5	+00 07 20.5	1.528	-3.8
	10	09 14	14 59	20 44	12 49 29.9	-04 30 26.6	1.486	-3.8
	20	09 38	15 05	20 31	13 34 28.0	-09 30 58.3	1.435	-3.9
Октомври	01	10 06	15 13	20 19	14 25 15.4	-14 37 41.2	1.376	-3.9
	10	10 28	15 20	20 11	15 08 18.4	-18 18 46.9	1.325	-3.9
	20	10 53	15 31	20 07	15 57 56.3	-21 40 50.4	1.265	-3.9
Ноември	01	10 21	14 45	19 09	16 59 49.3	-24 26 48.4	1.191	-4.0
	10	10 38	14 57	19 17	17 47 18.6	-25 27 29.4	1.133	-4.0
	20	10 51	15 11	19 31	18 40 07.6	-25 25 53.4	1.067	-4.1
Декември	01	10 57	15 24	19 52	19 36 57.3	-24 01 06.9	0.991	-4.2
	10	10 55	15 33	20 11	20 21 30.4	-21 52 34.0	0.928	-4.2
	20	10 48	15 40	20 33	21 08 12.6	-18 37 05.6	0.857	-4.3

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА ВЕНЕРА ПРЕЗ 2016 г.

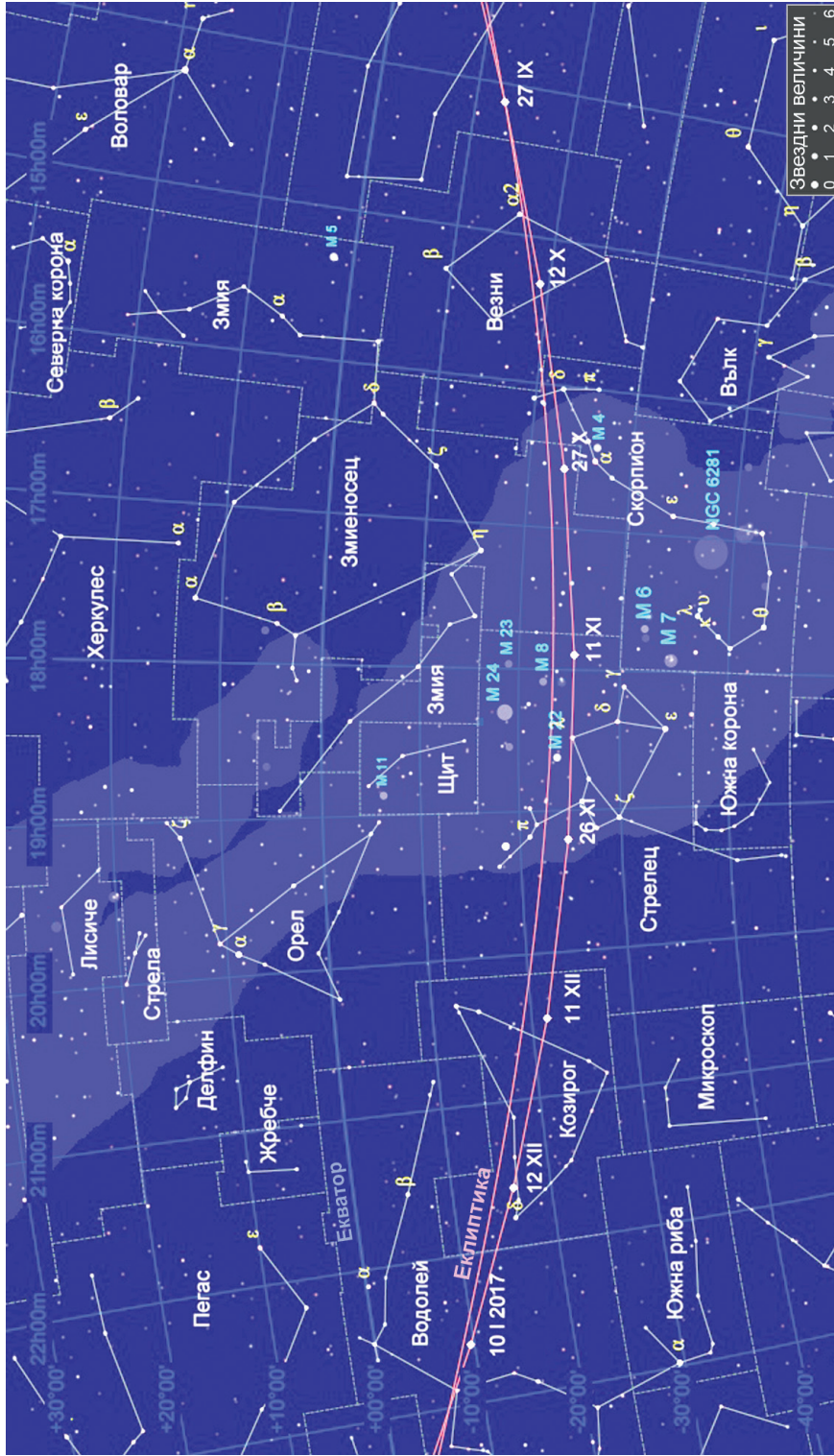


Указани са видимите положения на Венера през 15 декември в 00^h UT.



Указани са видимите положенія на Венера през 15 деңоноція в 00^h UT.

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА ВЕНЕРА ПРЕЗ 2016 г. (продължение)



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

МАРС

2016 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	02 07	07 34	13 01	13 47 27.6	-09 28 52.8	1.684	1.3
	10	01 57	07 18	12 38	14 06 18.0	-11 11 46.8	1.595	1.1
	20	01 45	06 59	12 12	14 26 52.5	-12 57 29.0	1.494	1.0
Февруари	01	01 29	06 35	11 41	14 50 53.8	-14 51 18.5	1.372	0.8
	10	01 16	06 17	11 18	15 08 14.0	-16 06 47.2	1.280	0.7
	20	01 00	05 56	10 52	15 26 31.6	-17 20 22.0	1.178	0.5
Март	01	00 42	05 34	10 25	15 43 29.1	-18 23 19.3	1.078	0.3
	10	00 24	05 12	10 00	15 57 12.8	-19 11 15.8	0.990	0.1
	20	00 01	04 46	09 30	16 10 13.2	-19 55 31.4	0.896	-0.2
Април	01	00 29	05 10	09 51	16 21 48.9	-20 37 45.5	0.790	-0.5
	10	00 00*	04 40	09 19	16 26 48.8	-21 02 39.0	0.718	-0.8
	20	23 19	04 01	08 39	16 27 51.0	-21 24 01.0	0.646	-1.1
Май	01	22 32	03 13	07 50	16 22 52.7	-21 39 24.3	0.582	-1.5
	10	21 48	02 29	07 05	16 14 03.0	-21 43 59.1	0.542	-1.7
	20	20 54	01 36	06 12	16 00 27.9	-21 39 06.1	0.514	-2.0
Юни	01	19 48	00 31	05 09	15 42 26.4	-21 21 42.0	0.503	-2.0
	10	19 00	23 39	04 23	15 30 41.9	-21 06 25.2	0.512	-1.8
	20	18 12	22 51	03 36	15 21 58.5	-20 56 14.6	0.535	-1.6
Юли	01	17 26	22 05	02 49	15 18 52.9	-21 00 47.0	0.573	-1.4
	10	16 55	21 33	02 15	15 21 31.1	-21 18 42.3	0.612	-1.2
	20	16 26	21 02	01 41	15 29 27.7	-21 52 14.2	0.660	-1.0
Август	01	15 59	20 31	01 05	15 44 55.8	-22 45 30.9	0.722	-0.8
	10	15 42	20 11	00 41	16 00 10.8	-23 29 57.0	0.771	-0.6
	20	15 27	19 52	00 18	16 20 13.3	-24 18 42.2	0.827	-0.5
Септември	01	15 12	19 32	23 53	16 47 51.8	-25 09 10.6	0.895	-0.3
	10	15 01	19 20	23 38	17 10 47.2	-25 36 45.6	0.946	-0.2
	20	14 50	19 08	23 25	17 38 01.8	-25 53 00.5	1.003	-0.1
Октомври	01	14 38	18 56	23 14	18 09 40.5	-25 49 20.9	1.067	0.1
	10	14 28	18 47	23 07	18 36 32.7	-25 27 19.2	1.120	0.2
	20	14 15	18 39	23 02	19 07 01.9	-24 41 17.3	1.179	0.3
Ноември	01	12 58	17 28	21 59	19 43 59.9	-23 15 24.2	1.251	0.4
	10	12 43	17 20	21 58	20 11 42.9	-21 49 34.3	1.306	0.5
	20	12 26	17 11	21 58	20 42 13.8	-19 54 09.0	1.368	0.5
Декември	01	12 04	17 01	21 58	21 15 16.7	-17 25 15.5	1.438	0.6
	10	11 46	16 52	21 59	21 41 50.3	-15 08 44.1	1.496	0.7
	20	11 25	16 42	21 59	22 10 47.5	-12 24 26.0	1.561	0.8

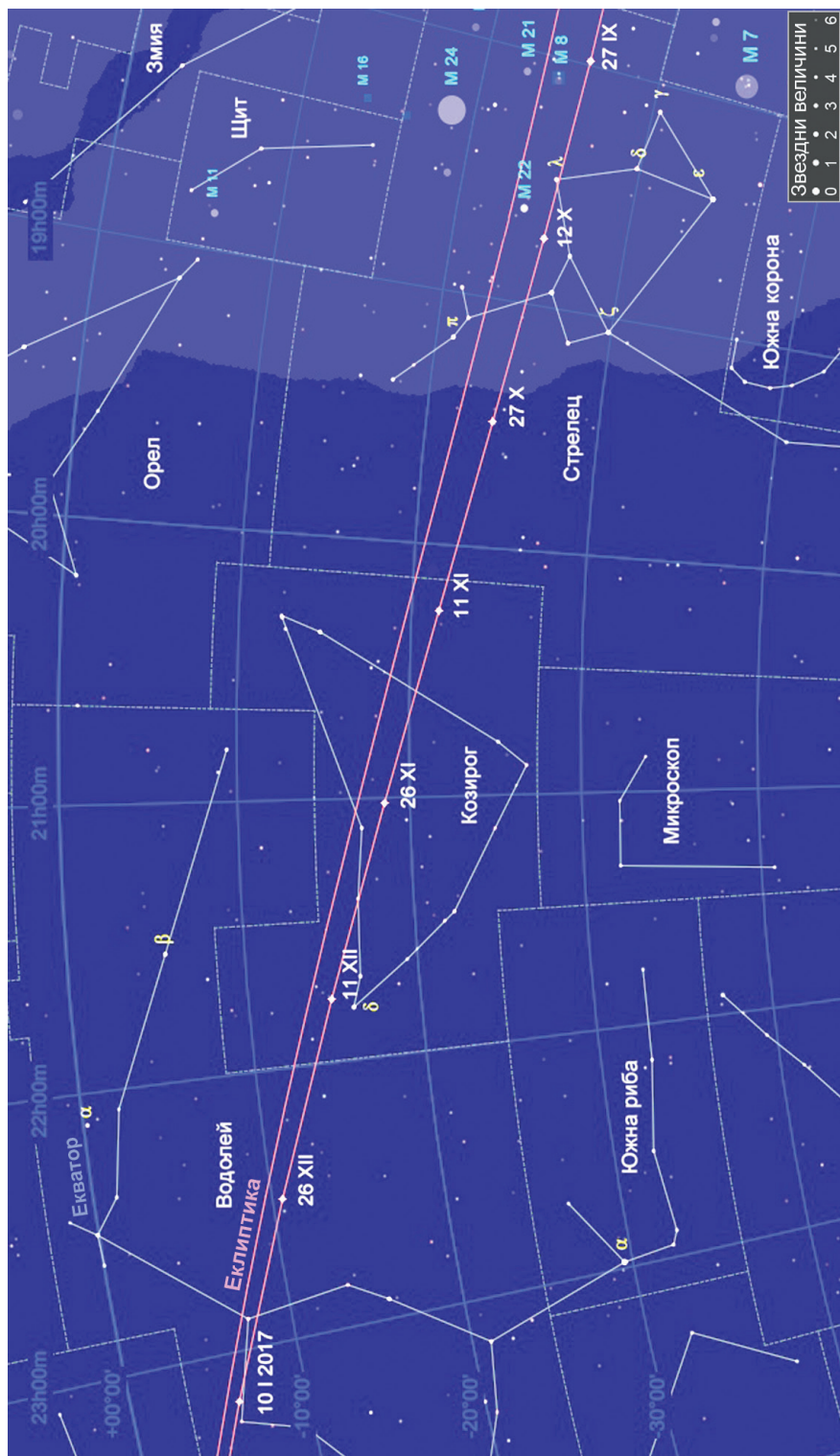
Забележка: *На 10 април се наблюдават два изгрева на Марс. В таблицата е даден първият. Вторият е в 23^h 57^m.

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА МАРС ПРЕЗ 2016 г.



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

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА МАРС ПРЕЗ 2016 г. (продължение)

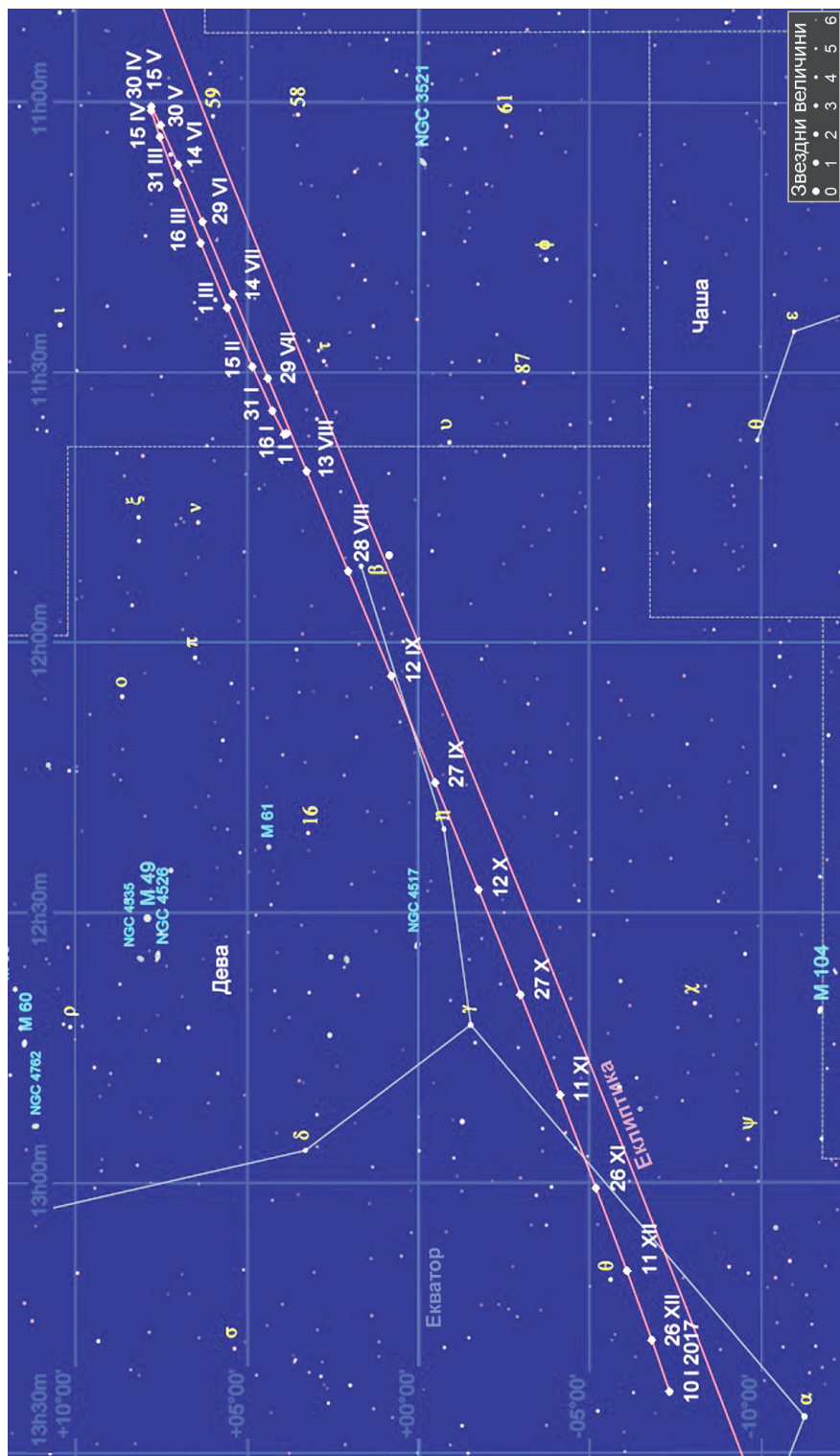


Указани са видимите положения на Марс през 15 декември в 00^h UT.

ЮПИТЕР

2016 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	23 02	05 23	11 39	11 35 59.8	+03 56 42.8	5.049	-2.2
	10	22 27	04 47	11 04	11 36 20.7	+03 57 12.7	4.915	-2.2
	20	21 46	04 07	10 24	11 35 36.3	+04 04 59.0	4.778	-2.3
Февруари	1	20 56	03 18	09 36	11 33 12.2	+04 23 48.2	4.638	-2.4
	10	20 16	02 40	08 59	11 30 25.0	+04 43 55.6	4.553	-2.4
	20	19 31	01 57	08 17	11 26 30.6	+05 10 57.6	4.484	-2.5
Март	1	18 45	01 13	07 35	11 22 00.5	+05 41 06.3	4.445	-2.5
	10	18 04	00 33	06 58	11 17 42.2	+06 09 09.6	4.436	-2.5
	20	17 18	23 45	06 15	11 12 57.4	+06 39 16.5	4.455	-2.5
Април	1	17 24	23 52	06 25	11 07 46.2	+07 11 08.0	4.518	-2.4
	10	16 44	23 14	05 48	11 04 31.2	+07 30 20.0	4.591	-2.4
	20	16 01	22 32	05 07	11 01 47.0	+07 45 43.6	4.694	-2.3
Май	1	15 16	21 47	04 22	10 59 59.3	+07 54 42.1	4.830	-2.3
	10	14 40	21 11	03 46	10 59 31.7	+07 55 36.8	4.956	-2.2
	20	14 02	20 32	03 07	11 00 05.9	+07 49 53.5	5.104	-2.1
Юни	1	13 18	19 47	02 21	11 02 12.7	+07 34 09.7	5.291	-2.1
	10	12 46	19 15	01 47	11 04 45.3	+07 16 26.7	5.432	-2.0
	20	12 12	18 39	01 10	11 08 27.4	+06 51 20.6	5.587	-1.9
Юли	1	11 36	18 01	00 30	11 13 28.2	+06 17 50.1	5.751	-1.9
	10	11 07	17 30	23 53	11 18 13.3	+05 46 19.0	5.878	-1.8
	20	10 36	16 57	23 17	11 24 05.5	+05 07 31.7	6.008	-1.8
Август	1	10 00	16 17	22 35	11 31 49.7	+04 16 31.3	6.146	-1.7
	10	09 33	15 48	22 03	11 38 02.8	+03 35 35.1	6.235	-1.7
	20	09 04	15 16	21 28	11 45 17.4	+02 47 57.8	6.318	-1.7
Септември	1	08 29	14 38	20 46	11 54 20.6	+01 48 33.6	6.392	-1.7
	10	08 04	14 09	20 15	12 01 19.4	+01 02 54.0	6.429	-1.7
	20	07 35	13 38	19 40	12 09 11.8	+00 11 36.7	6.451	-1.7
Октомври	1	07 04	13 03	19 02	12 17 55.6	-00 44 53.5	6.450	-1.7
	10	06 39	12 35	18 31	12 25 03.3	-01 30 41.1	6.431	-1.7
	20	06 10	12 04	17 57	12 32 53.3	-02 20 33.3	6.389	-1.7
Ноември	1	04 36	10 26	16 15	12 42 04.1	-03 18 15.0	6.312	-1.7
	10	04 10	09 57	15 44	12 48 42.6	-03 59 23.6	6.235	-1.7
	20	03 40	09 24	15 09	12 55 45.3	-04 42 22.9	6.132	-1.7
Декември	1	03 06	08 48	14 30	13 02 59.3	-05 25 41.3	6.000	-1.8
	10	02 38	08 18	13 58	13 08 24.2	-05 57 26.7	5.879	-1.8
	20	02 06	07 44	13 22	13 13 47.3	-06 28 17.7	5.733	-1.9

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА ЮПИТЕР ПРЕЗ 2016 г.



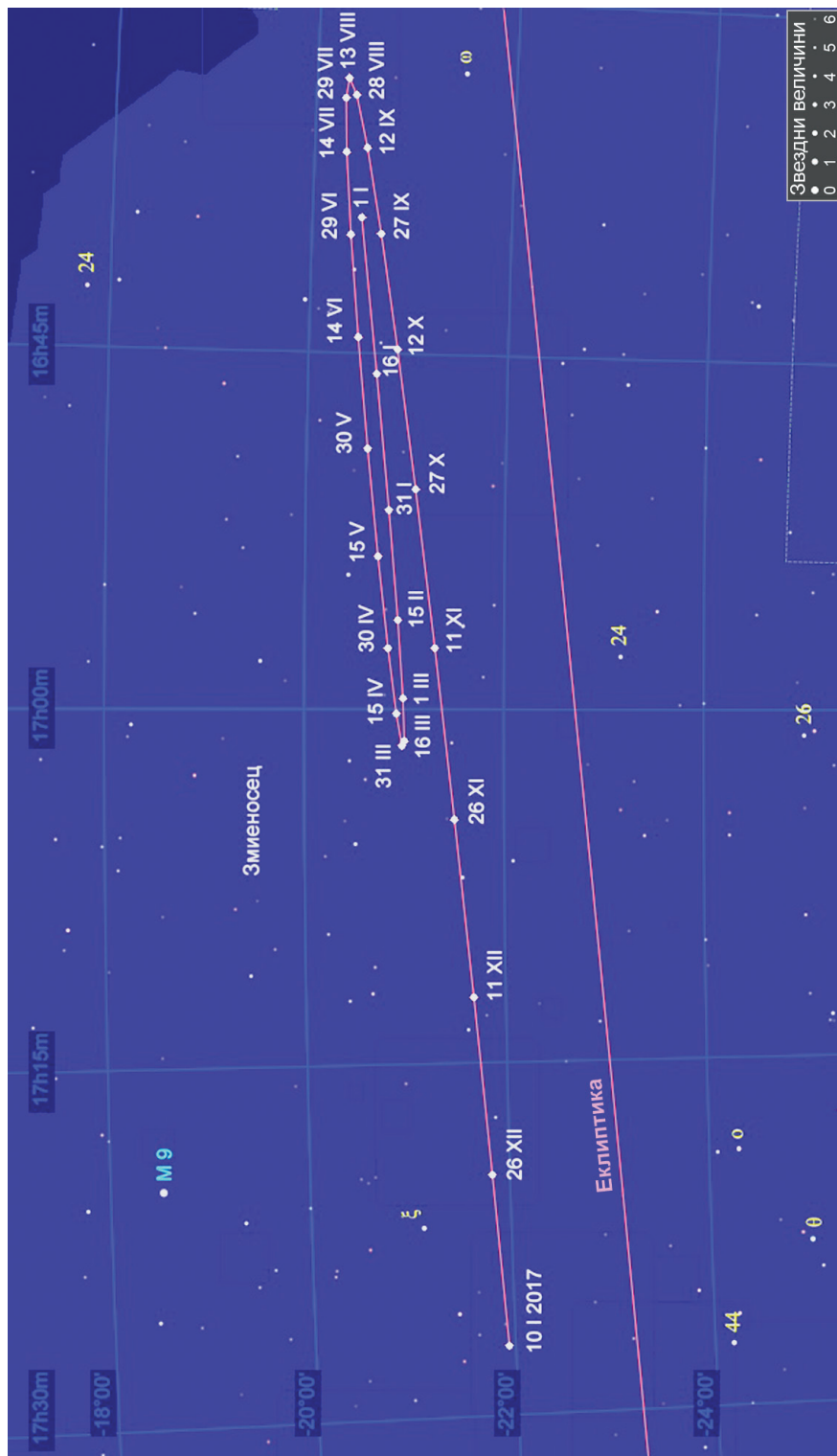
Указани са видимите положения на Юпитер през 15 денонощия в 00^h UT.

САТУРН

2016 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	05 42	10 24	15 06	16 38 22.3	-20 27 55.9	10.860	0.5
	10	05 11	09 53	14 35	16 42 24.0	-20 35 22.7	10.779	0.5
	20	04 37	09 18	13 59	16 46 33.8	-20 42 27.4	10.668	0.5
Февруари	1	03 54	08 35	13 16	16 51 01.1	-20 49 15.6	10.511	0.5
	10	03 22	08 02	12 43	16 53 54.0	-20 53 10.0	10.378	0.5
	20	02 46	07 26	12 06	16 56 33.8	-20 56 19.9	10.221	0.5
Март	1	02 09	06 49	11 28	16 58 36.5	-20 58 18.6	10.057	0.5
	10	01 35	06 14	10 54	16 59 52.7	-20 59 07.8	9.907	0.4
	20	00 56	05 36	10 16	17 00 37.3	-20 59 01.8	9.742	0.4
Април	1	01 09	05 49	10 28	17 00 34.6	-20 57 36.5	9.554	0.3
	10	00 32	05 12	09 53	16 59 52.9	-20 55 41.1	9.424	0.3
	20	23 47	04 32	09 12	16 58 29.1	-20 52 45.7	9.295	0.2
Май	1	23 02	03 46	08 27	16 56 16.3	-20 48 43.0	9.177	0.2
	10	22 24	03 09	07 50	16 54 01.1	-20 44 52.3	9.103	0.1
	20	21 41	02 27	07 08	16 51 10.2	-20 40 11.4	9.046	0.1
Юни	1	20 50	01 36	06 17	16 47 28.3	-20 34 17.7	9.016	0.0
	10	20 11	00 58	05 39	16 44 38.8	-20 29 54.6	9.021	0.0
	20	19 29	00 15	04 57	16 41 37.0	-20 25 21.2	9.056	0.1
Юли	1	18 42	23 25	04 11	16 38 35.0	-20 21 03.5	9.126	0.1
	10	18 04	22 47	03 34	16 36 27.3	-20 18 20.7	9.207	0.2
	20	17 23	22 06	02 53	16 34 34.3	-20 16 24.8	9.319	0.3
Август	1	16 35	21 17	02 04	16 33 05.3	-20 15 50.0	9.479	0.3
	10	15 59	20 42	01 28	16 32 35.2	-20 16 44.9	9.612	0.4
	20	15 20	20 02	00 49	16 32 40.4	-20 19 09.4	9.771	0.4
Септември	1	14 34	19 16	00 03*	16 33 40.4	-20 23 53.9	9.968	0.5
	10	14 00	18 42	23 24	16 35 03.3	-20 28 40.5	10.117	0.5
	20	13 24	18 05	22 47	16 37 11.3	-20 35 02.5	10.280	0.5
Октомври	1	12 44	17 25	22 06	16 40 12.9	-20 43 04.7	10.449	0.5
	10	12 12	16 53	21 33	16 43 10.6	-20 50 15.3	10.578	0.5
	20	11 37	16 17	20 57	16 46 54.8	-20 58 37.2	10.706	0.5
Ноември	1	09 56	14 35	19 14	16 51 56.0	-21 08 51.7	10.836	0.5
	10	09 25	14 04	18 42	16 56 00.7	-21 16 27.5	10.913	0.5
	20	08 51	13 29	18 07	17 00 46.9	-21 24 35.5	10.977	0.5
Декември	1	08 14	12 51	17 29	17 06 13.9	-21 32 57.2	11.020	0.5
	10	07 43	12 20	16 57	17 10 46.4	-21 39 11.8	11.031	0.4
	20	07 10	11 46	16 22	17 15 49.8	-21 45 23.1	11.019	0.5

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

ВИДИМИЯТ ПЪТ НА САТУРН ПРЕЗ 2016 г.



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

УРАН

2016 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 22	18 46	01 14	01 01 14.2	+05 50 32.2	19.839	5.8
	10	11 46	18 11	00 39	01 01 31.7	+05 52 42.7	19.993	5.8
	20	11 07	17 32	00 00	01 02 09.2	+05 56 59.1	20.164	5.8
Февруари	1	10 21	16 46	23 11	01 03 17.9	+06 04 31.6	20.359	5.9
	10	09 46	16 12	22 37	01 04 25.2	+06 11 45.5	20.495	5.9
	20	09 08	15 34	22 00	01 05 53.9	+06 21 10.9	20.631	5.9
Март	1	08 29	14 56	21 23	01 07 35.2	+06 31 49.8	20.747	5.9
	10	07 55	14 22	20 50	01 09 15.3	+06 42 15.7	20.833	5.9
	20	07 17	13 45	20 13	01 11 14.3	+06 54 32.9	20.904	5.9
Април	1	07 31	14 00	20 29	01 13 44.1	+07 09 53.2	20.955	5.9
	10	06 57	13 27	19 57	01 15 39.1	+07 21 33.7	20.968	5.9
	20	06 19	12 50	19 20	01 17 46.9	+07 34 26.3	20.956	5.9
Май	1	05 37	12 09	18 40	01 20 04.6	+07 48 11.6	20.912	5.9
	10	05 03	11 35	18 07	01 21 52.8	+07 58 55.0	20.852	5.9
	20	04 25	10 58	17 31	01 23 46.1	+08 10 02.8	20.763	5.9
Юни	1	03 39	10 13	16 46	01 25 49.2	+08 22 01.8	20.629	5.9
	10	03 04	09 38	16 13	01 27 10.4	+08 29 51.0	20.510	5.9
	20	02 26	09 00	15 35	01 28 27.5	+08 37 11.5	20.364	5.9
Юли	1	01 43	08 18	14 53	01 29 34.5	+08 43 28.6	20.190	5.8
	10	01 08	07 44	14 19	01 30 14.2	+08 47 07.1	20.041	5.8
	20	00 29	07 05	13 40	01 30 41.5	+08 49 30.1	19.873	5.8
Август	1	23 38	06 18	12 53	01 30 50.1	+08 50 00.7	19.674	5.8
	10	23 03	05 42	12 17	01 30 39.2	+08 48 42.5	19.531	5.8
	20	22 23	05 02	11 37	01 30 10.1	+08 45 37.9	19.383	5.8
Септември	1	21 35	04 14	10 49	01 29 13.4	+08 39 50.3	19.227	5.7
	10	21 00	03 38	10 12	01 28 17.0	+08 34 09.3	19.129	5.7
	20	20 19	02 57	09 31	01 27 02.7	+08 26 44.3	19.043	5.7
Октомври	1	19 35	02 13	08 46	01 25 30.2	+08 17 34.3	18.980	5.7
	10	18 59	01 36	08 09	01 24 09.4	+08 09 35.3	18.955	5.7
	20	18 19	00 55	07 27	01 22 37.8	+08 00 34.3	18.955	5.7
Ноември	1	16 30	23 02	05 38	01 20 50.5	+07 50 03.8	18.996	5.7
	10	15 54	22 25	05 00	01 19 35.7	+07 42 47.3	19.055	5.7
	20	15 14	21 45	04 19	01 18 22.0	+07 35 40.3	19.146	5.7
Декември	1	14 30	21 00	03 35	01 17 15.9	+07 29 22.6	19.274	5.7
	10	13 54	20 24	02 58	01 16 35.8	+07 25 40.1	19.398	5.8
	20	13 15	19 45	02 18	01 16 08.0	+07 23 14.9	19.551	5.8

НЕПТУН

2016 г.		Изгрев	Горна кулми- нация	Залез	Ректа- сцензия	Декли- нация	Раз- стояние до Земята	Звездна величина
		За София – официално време			В 0 ^h универсално време			
		h m	h m	h m	h m s	° ' "	AU	mag
Януари	1	10 55	16 22	21 49	22 37 18.4	−09 33 26.3	30.476	7.9
	10	10 20	15 48	21 15	22 38 10.2	−09 28 11.7	30.600	7.9
	20	09 42	15 09	20 37	22 39 16.5	−09 21 31.8	30.720	7.9
Февруари	1	08 55	14 24	19 52	22 40 45.7	−09 12 35.4	30.834	8.0
	10	08 21	13 49	19 18	22 41 57.9	−09 05 22.8	30.895	8.0
	20	07 42	13 12	18 41	22 43 21.6	−08 57 03.0	30.936	8.0
Март	1	07 04	12 34	18 03	22 44 46.9	−08 48 34.4	30.949	8.0
	10	06 29	12 00	17 30	22 46 03.6	−08 40 58.8	30.936	8.0
	20	05 51	11 22	16 52	22 47 26.8	−08 32 45.9	30.894	8.0
Април	1	06 05	11 36	17 07	22 49 01.4	−08 23 28.1	30.809	8.0
	10	05 30	11 02	16 33	22 50 06.9	−08 17 04.1	30.722	7.9
	20	04 51	10 23	15 56	22 51 12.6	−08 10 41.8	30.605	7.9
Май	1	04 09	09 41	15 14	22 52 14.8	−08 04 44.7	30.455	7.9
	10	03 34	09 07	14 39	22 52 56.7	−08 00 48.5	30.319	7.9
	20	02 55	08 28	14 01	22 53 32.7	−07 57 31.0	30.158	7.9
Юни	1	02 08	07 41	13 14	22 54 00.7	−07 55 09.1	29.958	7.9
	10	01 33	07 06	12 39	22 54 10.2	−07 54 33.2	29.806	7.9
	20	00 53	06 27	12 00	22 54 09.1	−07 55 04.0	29.642	7.9
Юли	1	00 10	05 43	11 16	22 53 54.3	−07 57 01.3	29.470	7.9
	10	23 31	05 07	10 40	22 53 31.9	−07 59 38.7	29.342	7.8
	20	22 51	04 27	10 00	22 52 57.2	−08 03 31.9	29.216	7.8
Август	1	22 03	03 39	09 11	22 52 03.8	−08 09 20.9	29.092	7.8
	10	21 27	03 03	08 35	22 51 16.7	−08 14 22.1	29.022	7.8
	20	20 47	02 23	07 54	22 50 19.4	−08 20 24.0	28.970	7.8
Септември	1	20 00	01 35	07 05	22 49 06.5	−08 27 58.1	28.946	7.8
	10	19 24	00 58	06 29	22 48 11.1	−08 33 39.0	28.955	7.8
	20	18 44	00 18	05 48	22 47 11.2	−08 39 43.7	28.994	7.8
Октомври	1	18 00	23 30	05 03	22 46 10.0	−08 45 52.2	29.069	7.8
	10	17 24	22 53	04 27	22 45 25.6	−08 50 16.3	29.154	7.8
	20	16 44	22 14	03 47	22 44 44.1	−08 54 19.3	29.272	7.8
Ноември	1	14 57	20 26	01 59	22 44 07.4	−08 57 48.1	29.439	7.9
	10	14 21	19 50	01 23	22 43 50.8	−08 59 18.0	29.580	7.9
	20	13 42	19 11	00 44	22 43 44.0	−08 59 46.1	29.746	7.9
Декември	1	12 58	18 28	00 01	22 43 51.4	−08 58 47.4	29.935	7.9
	10	12 23	17 52	23 22	22 44 09.1	−08 56 49.3	30.090	7.9
	20	11 44	17 14	22 43	22 44 40.7	−08 53 26.7	30.258	7.9

ЗАТЪМНЕНИЯ И ТРАНЗИТ ПРЕЗ 2016 г.

През 2016 г. ще се наблюдават пет затъмнения, от които две слънчеви и три лунни, както и транзит (преминаване или пасаж) на планетата Меркурий пред диска на Слънцето.

I. ПЪЛНО СЛЪНЧЕВО* ЗАТЪМНЕНИЕ НА 9 МАРТ

Затъмнението ще се наблюдава от Северна Азия, Австралия и целия Тихи океан. Пълната фаза на затъмнението ще бъде достъпна от островите Суматра, Борнео, Сулавеси от Малайския архипелаг и от Северен Тихи океан.

Момент на геоцентрично съединение по еклиптична дължина:

Март 09^d 03^h 54^m 30^s

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

$\alpha_{\zeta} = 23^{\text{h}} 18^{\text{m}} 59.7^{\text{s}}$

$\delta_{\zeta} = -04^{\circ} 07' 40.6''$

$\alpha_{\odot} = 23^{\text{h}} 19^{\text{m}} 17.6^{\text{s}}$

$\delta_{\odot} = -04^{\circ} 22' 46.4''$

Характерни моменти на затъмнението:

Начало на частичното затъмнение:

Март 09^d 01^h 19^m 20^s

Начало на пълното затъмнение:

02^h 15^m 57^s

Момент на най-голяма фаза:

03^h 57^m 12^s

Край на пълното затъмнение:

05^h 38^m 21^s

Край на частичното затъмнение:

06^h 34^m 55^s

Максимална фаза на затъмнението:

1.045

Ъглов радиус на Луната:

0° 16' 43.75''

Ъглов радиус на Слънцето:

0° 16' 06.35''

Максималната фаза на затъмнението с ширина на ивицата 155.1 km най-добре ще се наблюдава от географски координати: северна ширина 10° 07' 18'' и западна дължина 148° 47' 36'' с продължителност на пълната фаза: 00^h 04^m 10^s.

Затъмнението няма да се наблюдава от България.

II. ЛУННО ЗАТЪМНЕНИЕ ОТ ПОЛУСЯНКАТА НА ЗЕМЯТА НА 23 МАРТ

Затъмнението ще се наблюдава от Източна Азия, Австралия, Тихия океан, Северна Америка и части от Южна Америка.

Момент на геоцентрична опозиция по еклиптична дължина:

Март 23^d 14^h 00^m 49^s

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

$$\alpha_{\zeta} = 12^{\text{h}} 13^{\text{m}} 18.5^{\text{s}}$$

$$\delta_{\zeta} = -00^{\circ} 18' 21.3''$$

$$\alpha_{\odot} = 00^{\text{h}} 12^{\text{m}} 02.0^{\text{s}}$$

$$\delta_{\odot} = +01^{\circ} 18' 11.0''$$

Характерни моменти на затъмнението:

Първи контакт с полусянката:

Март 23^d 11^h 39^m 29^s

Момент на най-голяма фаза:

13^h 47^m 12^s

Последен контакт с полусянката:

15^h 54^m 50^s

Продължителност на затъмнението:

Продължителност от полусянката:

04^h 15^m 22^s

Максимална фаза на затъмнението от полусянката:

0.775

Максимална фаза на затъмнението от сянката:

-0.312

Ъглов радиус на полусянката:

1° 10' 55.56''

Затъмнението няма да се наблюдава от България.

III. ТРАНЗИТ НА МЕРКУРИЙ ПРЕД ДИСКА НА СЛЪНЦЕТО* НА 9 МАЙ

Явлението транзит (преминаване или пасаж) на Меркурий пред диска на Слънцето се наблюдава, когато планетата Меркурий е в долно съединение и в същото време е близо до един от орбиталните си възли (точки на пресичане на орбитата на планетата с еклиптиката – равнината, в която лежи земната орбита). Ако тези две условия са изпълнени, Меркурий лежи на права линия между Земята и Слънцето и се наблюдава явлението транзит на Меркурий. Това е рядко явление, тъй като орбиталната равнина на Меркурий е наклонена на 7° спрямо тази на Земята и не винаги двете условия – планетата да е едновременно в долно съединение и в орбитален възел, са изпълнени.

От Земята е възможно да се наблюдават преминавания пред диска на Слънцето единствено на двете вътрешни планети – Меркурий и Венера, като транзитите на Меркурий се случват много по-често отколкото тези на Венера. Това е така, защото Меркурий се намира много по-близо до Слънцето и обикаля около него за по-кратко време, следователно двете условия за преминаване

ще са изпълнени по-често при Меркурий, отколкото при Венера. Всеки век се наблюдават средно по 13 транзита на Меркурий.

Преминаванията на Меркурий се наблюдават около 8 май или 10 ноември – обикновено на тези дати орбитата на планетата пресича еклиптиката. Транзитите през май са по-редки отколкото тези през ноември. По време на преминаванията през ноември Меркурий се намира близо до перихелия на орбитата си, във възходящ възел и има видим ъглов диаметър 10", докато по време на преминаванията през май планетата се намира близо до афелия на орбитата си, в низходящ възел и има видим ъглов диаметър 12".

Транзитите през ноември се повтарят през интервали от 7, 13 или 33 години, докато тези през май – през 13 или 33 години.

Преминаванията на Меркурий постепенно „плават“ напред в годината, така например преди началото на XVII век те са настъпвали през месеците април и октомври. За първи път транзит на Меркурий е бил наблюдаван от френския астроном Пиер Гасенди на 7 ноември 1631 г., като настъпването на това явление е било предсказано от великия астроном Йохан Кеплер.

На 9 май 2016 г. преминаването на Меркурий пред диска на Слънцето ще се наблюдава от Северна и Южна Америка, Европа, Африка и Централна Азия. Явлението ще започне с първи контакт в $14^{\text{h}} 11^{\text{m}} 53^{\text{s}}$ (позиционен ъгъл 83°), когато дискът на Меркурий максимално ще докосва този на Слънцето (положение I на фигурата). Вторият контакт ще настъпи в $14^{\text{h}} 15^{\text{m}} 03^{\text{s}}$ (позиционен ъгъл 84°), когато Меркурий вътрешно ще докосва Слънцето и целият диск на планетата ще се забелязва като малка черна точка на фона на Слънцето (положение II на фигурата).

Максималното ъглово сближение на центровете на Меркурий и Слънцето ще настъпи в $17^{\text{h}} 55^{\text{m}} 49^{\text{s}}$ (позиционен ъгъл 154°), когато минималното ъглово разстояние между Меркурий и центъра на слънчевия диск ще бъде 319". Третият контакт ще настъпи в $21^{\text{h}} 37^{\text{m}} 20^{\text{s}}$ (позиционен ъгъл 224°), когато Меркурий ще достигне противоположния край на диска на Слънцето и отново вътрешно ще го докосва (положение III на фигурата), а четвъртият контакт ще настъпи в $21^{\text{h}} 40^{\text{m}} 32^{\text{s}}$ (позиционен ъгъл 224°), когато дискът на Меркурий ще се допира външно до този на Слънцето и с което ще завърши явлението (положение IV на фигурата).

Последното преминаване на Меркурий е наблюдавано на 8 ноември 2006 г., но тогава то не беше видимо от България. Транзит на Меркурий, видим от България, имаше на 7 май 2003 г. След преминаването на 9 май 2016 г., следващият транзит ще бъде след 3 години – на 11 ноември 2019 г.

Момент на максимално сближение:

Май $09^{\text{d}} 17^{\text{h}} 55^{\text{m}} 49^{\text{s}}$

Геоцентрични координати на Меркурий и Слънцето по време на максималното сближение:

$$\alpha_{\text{☿}} = 03^{\text{h}} 07^{\text{m}} 58.2^{\text{s}}$$

$$\delta_{\text{☿}} = +17^{\circ} 29' 44.7''$$

$$\alpha_{\text{☉}} = 03^{\text{h}} 07^{\text{m}} 51.5^{\text{s}}$$

$$\delta_{\text{☉}} = +17^{\circ} 34' 45.9''$$

Характерни моменти на явлението:

Събитие	Момент	Позиционен ъгъл**
Първи контакт (външен, влизане):	Май 09 ^d 14 ^h 11 ^m 53 ^s	83°
Втори контакт (вътрешен, влизане):	14 ^h 15 ^m 03 ^s	84°
Момент на максимално ъглово сближение:	17 ^h 55 ^m 49 ^s	154°
Трети контакт (вътрешен, излизане):	21 ^h 37 ^m 20 ^s	224°
Четвърти контакт (външен, излизане):	21 ^h 40 ^m 32 ^s	224°

Продължителност на явлението:

$$7^{\text{h}} 28^{\text{m}} 39^{\text{s}}$$

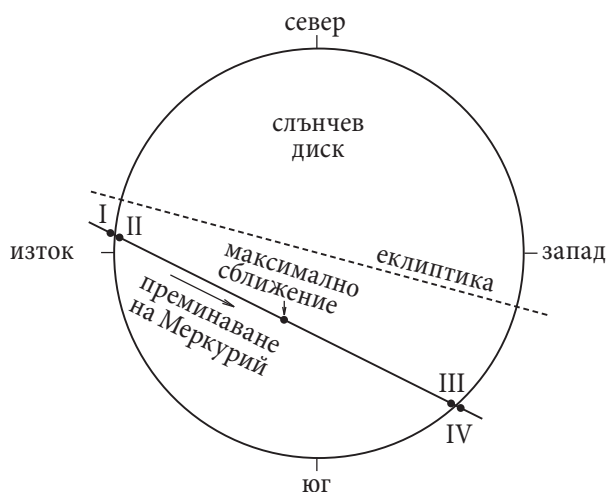
Ъглов радиус на Меркурий:

$$0^{\circ} 00' 06.05''$$

Ъглов радиус на Слънцето:

$$0^{\circ} 15' 50.40''$$

Явлението ще се наблюдава от България до залеза на Слънцето (20^h 35^m за София).



Фиг. Преминане на Меркурий пред диска на Слънцето

IV. ЛУННО ЗАТЪМНЕНИЕ ОТ ПОЛУСЯНКАТА НА ЗЕМЯТА НА 18 АВГУСТ

Затъмнението ще се наблюдава от Австралия и Америка. Максималната фаза на затъмнението ще бъде 0.02 и ще настъпи в 12^h 42^m. Поради много малката си фаза, затъмнението няма да може да се регистрира с невъоръжено око. Това затъмнение няма да се наблюдава от България.

V. ПРЪСТЕНОВИДНО СЛЪНЧЕВО* ЗАТЪМНЕНИЕ НА 1 СЕПТЕМВРИ

Затъмнението ще се наблюдава от по-голямата част на Африка, Индийския океан и Централна Австралия. Пълната фаза на затъмнението ще бъде достъпна от Южния Атлантически океан, Централна Африка, Мадагаскар и Индийския океан.

Момент на геоцентрично съединение по еклиптична дължина:

Септември 1^d 12^h 03^m 06^s

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

$$\alpha_{\zeta} = 10^{\text{h}} 43^{\text{m}} 22.2^{\text{s}}$$

$$\delta_{\zeta} = +07^{\circ} 45' 51.0''$$

$$\alpha_{\odot} = 10^{\text{h}} 43^{\text{m}} 43.3^{\text{s}}$$

$$\delta_{\odot} = +08^{\circ} 03' 38.0''$$

Характерни моменти на затъмнението:

Начало на частичното затъмнение: Септември 1^d 09^h 13^m 08^s

Начало на пълното затъмнение: 10^h 17^m 50^s

Момент на най-голяма фаза: 12^h 06^m 54^s

Край на пълното затъмнение: 13^h 55^m 54^s

Край на частичното затъмнение: 15^h 00^m 41^s

Максимална фаза на затъмнението: 0.974

Ъглов радиус на Луната: 0° 15' 23.85''

Ъглов радиус на Слънцето: 0° 15' 51.00''

Максималната фаза на затъмнението с ширина на ивицата 99.7 km най-добре ще се наблюдава от географски координати: южна ширина 10° 40' 54'' и източна дължина 37° 45' 42'' с продължителност на пълната фаза: 00^h 03^m 06^s.

Затъмнението няма да се наблюдава от България.

VI. ЛУННО ЗАТЪМНЕНИЕ ОТ ПОЛУСЯНКТА НА ЗЕМЯТА НА 16 СЕПТЕМВРИ

Затъмнението ще се наблюдава от Европа, Африка, Азия, Индийския океан, Австралия и части от Атлантическия и Тихия океан.

Момент на геоцентрична опозиция по еклиптична дължина:

Септември 16^d 22^h 05^m 04^s

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

$$\alpha_{\zeta} = 23^{\text{h}} 40^{\text{m}} 27.3^{\text{s}}$$

$$\delta_{\zeta} = -03^{\circ} 15' 36.6''$$

$$\alpha_{\odot} = 11^{\text{h}} 39^{\text{m}} 09.7^{\text{s}}$$

$$\delta_{\odot} = +02^{\circ} 15' 14.1''$$

Характерни моменти на затъмнението:

Първи контакт с полусянката:

Септември 16^d 19^h 54^m 40^s

Момент на най-голяма фаза:

21^h 54^m 17^s

Последен контакт с полусянката:

23^h 53^m 57^s

Продължителност на затъмнението:

Продължителност от полусянката:

03^h 59^m 16^s

Максимална фаза на затъмнението от полусянката:

0.908

Максимална фаза на затъмнението от сянката:

-0.064

Ъглов радиус на полусянката:

1° 16' 46.20''

Затъмнението ще 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.

** Позиционните ъгли се отчитат от северната точка на слънчевия диск в посока обратна на въртенето на часовниковата стрелка.

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 2016 г. за територията на България се очакват шест окултации, 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.

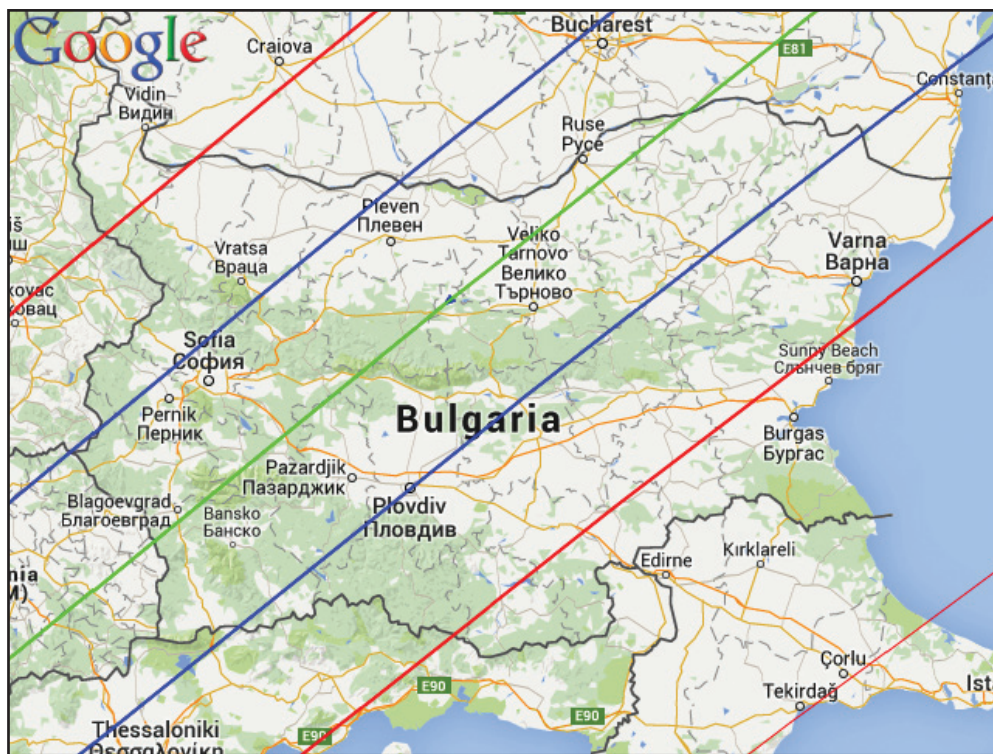
Зелената линия, нанесена върху долуизложените карти на България, показва очаквания път на центъра на сянката на съответния астероид. Сините

линии са границите на очаквания път на сянката на астероида. Дебелите червени линии показват 1 σ грешката в очаквания път, т.е. съществува 68 % вероятност сянката да премине някъде между двете дебели червени линии. Тънките червени линии показват 3 σ грешката в предвиждането, т.е. с вероятност 99 % сянката ще премине някъде между тънките червени линии.

Окултация на TYC 4927-01468-1 от (476) Hedwig на 21.01.2016 г.

На 21 януари 2016 г. астероидът (476) Hedwig ще покрие звездата TYC 4927-01468-1 от съзвездие Лъв. Тя е известна още и с означенията: 2UCAC 29836613, 3UCAC 169-121502 и 4UCAC 422-053496.

По време на окултацията блясъкът на звездата ще намалее от 11.4 mag до 13.3 mag за не повече от 20.5 секунди. Вероятността явлението да се наблюдава е между 80 % за линията Благоевград-Силистра и до 40 % за останалата част на България. Препоръчително е звездата да се наблюдава от 05^h 19^m до 05^h 22^m. По това време тя ще бъде на около 35° над югозападния хоризонт. Досега е имало три наблюдения на окултации от този астероид между 2000 г. и 2013 г. По-голяма вероятност има сянката да се отмести към София отколкото към Пловдив. Видимите координати на звездата по време на окултацията ще бъдат $\alpha = 11^{\text{h}} 02^{\text{m}} 41.4^{\text{s}}$, $\delta = -05^{\circ} 47' 03.0''$ (фиг. 1).



Фиг. 1. Пътят на сянката на астероида (476) Hedwig на 21 януари 2016 г.

Окултация на ТУС 5703-02933-1 от (85) Io на 14.02.2016 г.

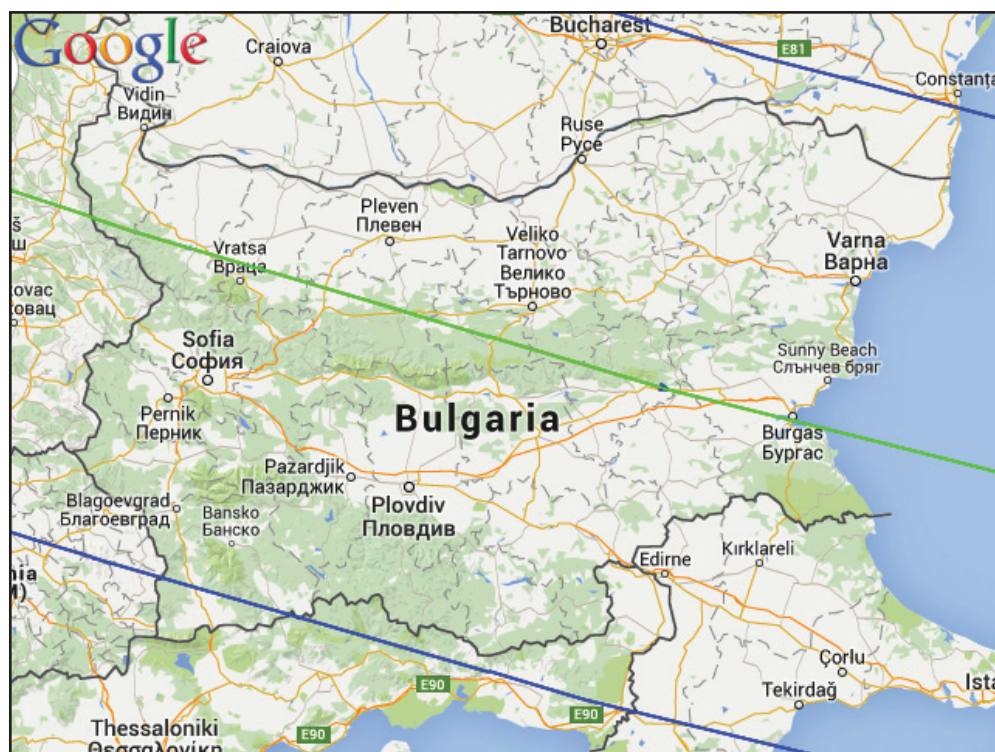
На 14 февруари 2016 астероидът (85) Io ще покрие звездата ТУС 5703-02933-1 от съзвездие Шит. Тя е известна още и с означенията: 2UCAC 26528997, 3UCAC 151-284642 и 4UCAC 376-130010.

По време на окултацията блясъкът на звездата ще намалее от 10.8 mag до 12.7 mag за не повече от 5.0 секунди. Това ще е най-доброто явление за годината, а вероятността то да се състои е над 50 % за цяла България.

Препоръчително е звездата да се наблюдава от 05^h 10^m до 05^h 14^m. Тя ще се намира само на 9° над югоизточния хоризонт и това ще затрудни наблюденията. Досега е имало 14 наблюдения на окултации на звезди от този астероид между 1971 г. и 2011 г.

Основните звездни каталози дават близки позиции и собствено движение на звездата, така че не би трябвало да има големи непредвидени промени в прогнозирания път на сянката.

Видимите координати на звездата по време на окултацията ще бъдат $\alpha = 18^{\text{h}} 36^{\text{m}} 56.6^{\text{s}}$, $\delta = -14^{\circ} 58' 17.5''$ (фиг. 2).



Фиг. 2. Пътят на сянката на астероида (85) Io на 14 февруари 2016 г.

Окултация на ТУС 6889-00113-1 от (560) Delila на 16.07.2016 г.

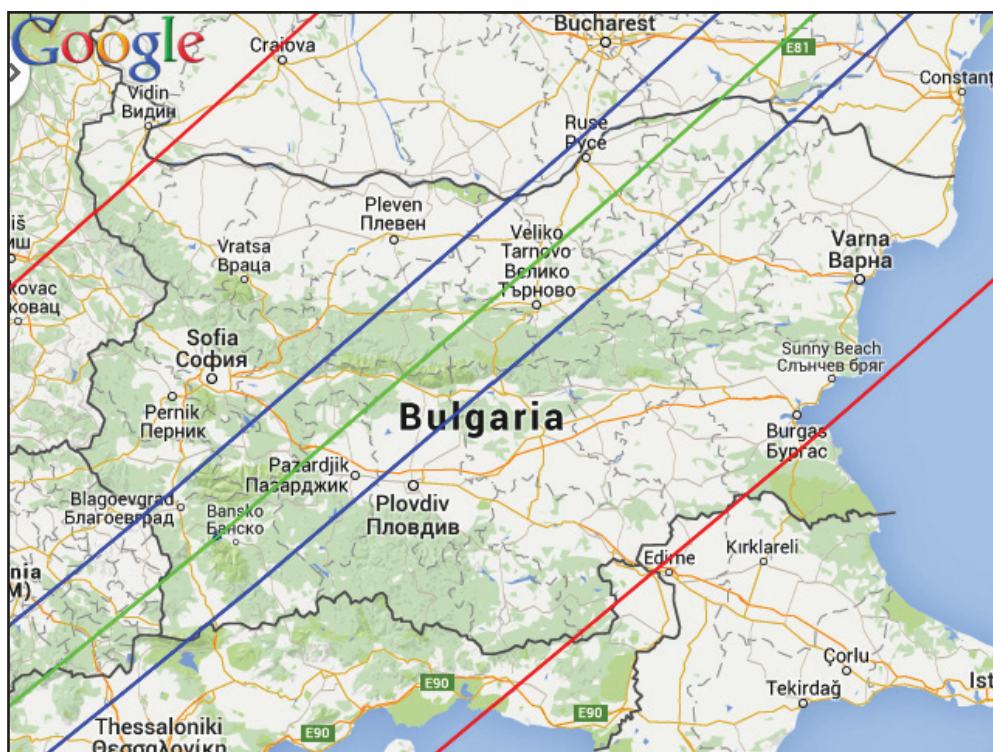
На 16 юли 2016 г. астероидът (560) Delila ще покрие звездата ТУС 6889-00113-1 от съзвездието Стрелец. Тя е известна още и с означенията: 2UCAC 22581226, 3UCAC 134-459501 и 4UCAC 334-205071.

По време на окултацията блясъкът на звездата ще намалее от 10.9 mag до 15.3 mag за не повече от 3.1 секунди. Вероятността да се наблюдава явлението е около 30 % за линията Банско-Силистра и малко по-малка за останалата част на България.

Препоръчва се звездата да се наблюдава от $2^{\text{h}} 16^{\text{m}}$ до $2^{\text{h}} 20^{\text{m}}$. По това време тя ще бъде на 23° над южния хоризонт и сравнително близо до Луната. Досега не е имало предишни наблюдения на окултации на звезди от този астероид.

Основните звездни каталози дават близки позиции и собствено движение на звездата, така че не би трябвало да има големи непредвидени промени в прогнозирания път на сянката.

Видимите координати на звездата по време на окултацията ще бъдат $\alpha = 19^{\text{h}} 34^{\text{m}} 27.6^{\text{s}}$, $\delta = -23^{\circ} 13' 09.2''$ (фиг. 3).



Фиг. 3. Пътят на сянката на астероида (560) Delila на 16 юли 2016 г.

Окултация на ТУС 2884-01187-1 от (426) Нирро на 13.08.2016 г.

На 13 август 2016 г. астероидът (426) Нирро ще покрие звездата ТУС 2884-01187-1 от съзвездие Персей. Тя е известна още и с означенията: 2UCAS 45627524 и 4UCAS 650-021131.

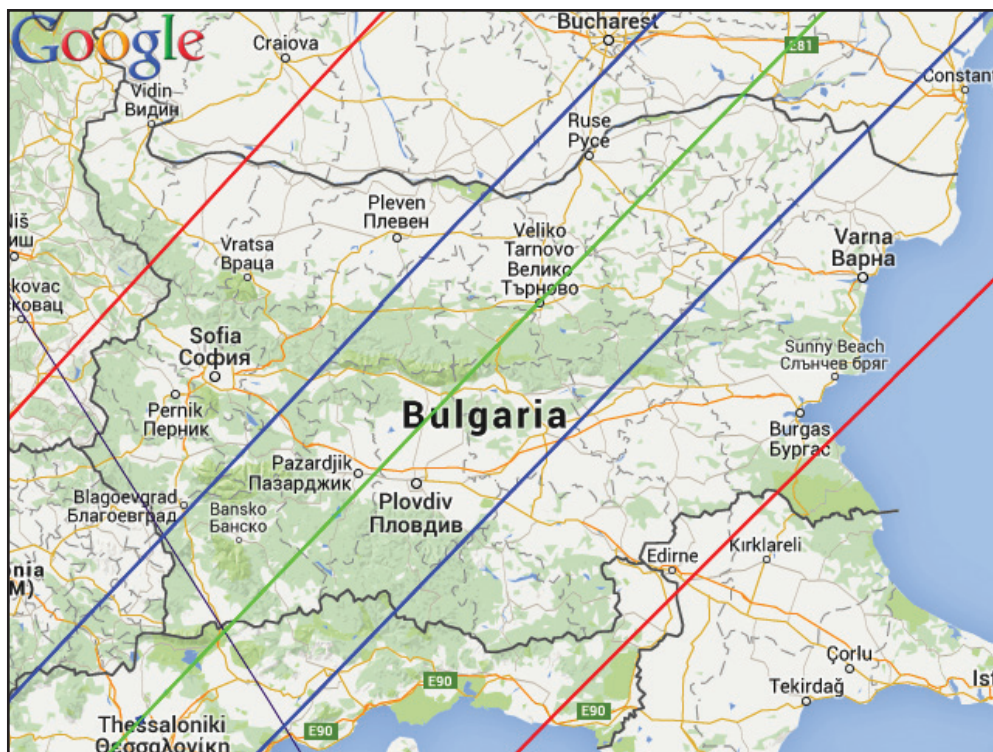
По време на окултацията блясъкът на звездата ще намалее от 9.9 mag до 14.3 mag за не повече от 4.4 секунди.

Вероятността да се наблюдава окултацията е около 70 % за линията Петрич-Силистра до 40 % за останалата част на България.

Препоръчва се звездата да се наблюдава от 05^h 26^m до 05^h 29^m. По това време тя ще бъде на 56° над източния хоризонт и Луната ще бъде под хоризонта.

Досега са наблюдавани 7 окултации на звезди от този астероид между 2001 г. и 2014 г. По-голяма вероятност има сянката да се отмести към Бургас отколкото към Видин.

Видимите координати на звездата по време на окултацията ще бъдат $\alpha = 04^{\text{h}} 37^{\text{m}} 05.9^{\text{s}}$, $\delta = +39^{\circ} 56' 41.0''$ (фиг. 4).



Фиг. 4. Пътят на сянката на астероида (426) Нирро на 13 август 2016 г.

Окултация на ТУС 5201-00702-1 от (426) Нирро на 31.08.2016 г.

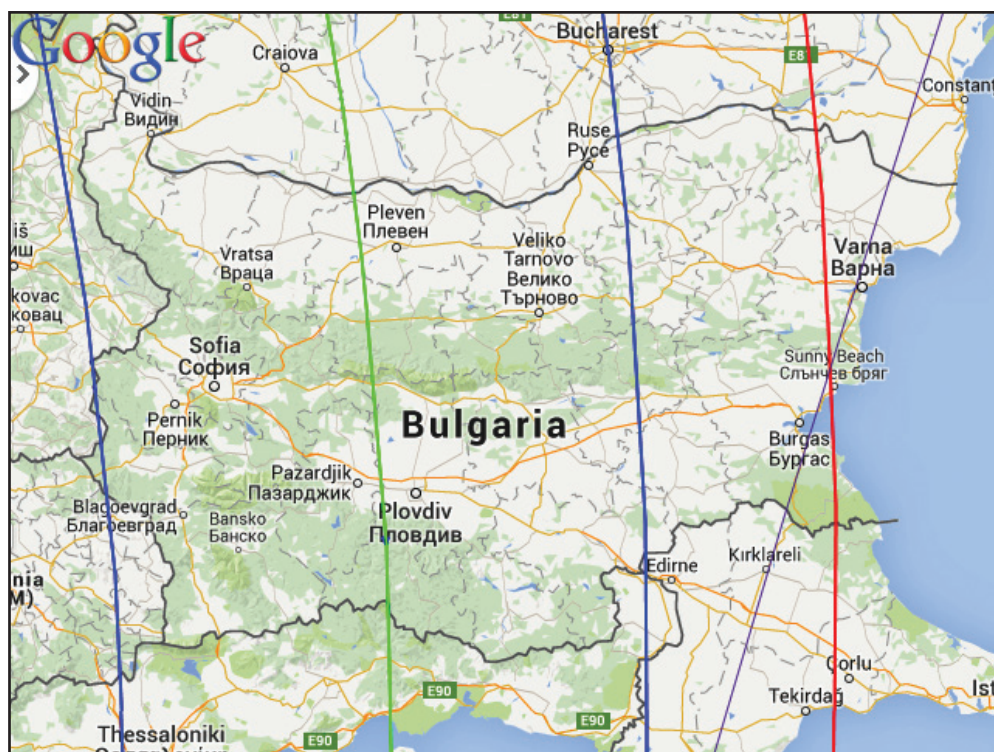
На 31 август 2016 г. след залеза на Слънцето астероидът (426) Нирро ще покрие звездата ТУС 5201-00702-1 от съзвездие Водолей. Тя е известна още и с означенията: 2UCAS 30286027, 3UCAS 171-272389 и 4UCAS 427-120715.

При окултацията блясъкът на звездата ще намалее от 9.7 mag до 10.7 mag за не повече от 22.2 секунди. Вероятността да се наблюдава окултация ще достигне 95 % за линията Плевен-Смолян. По време на явлението обаче Слънцето ще е само на 4° под хоризонта и това ще затрудни намирането на звездата.

Препоръчително е звездата да се наблюдава от $20^h 12^m$ до $20^h 16^m$ и тя ще се намира на 21° над източния хоризонт. Досега са наблюдавани 6 окултации на звезди от този астероид между 1994 г. и 2014 г.

Основните звездни каталози дават близки позиции и собствено движение на звездата, така че не би трябвало да има големи непредвидени промени в прогнозирания път на сянката.

Видимите координати на звездата по време на окултацията ще бъдат $\alpha = 21^h 12^m 50.0^s$, $\delta = -04^\circ 41' 18.4''$ (фиг. 5).



Фиг. 5. Пътят на сянката на астероида (426) Нирро на 31 август 2016 г.

Окултация на ТУС 6349-00855-1 от (159) Aemilia на 01.09.2016 г.

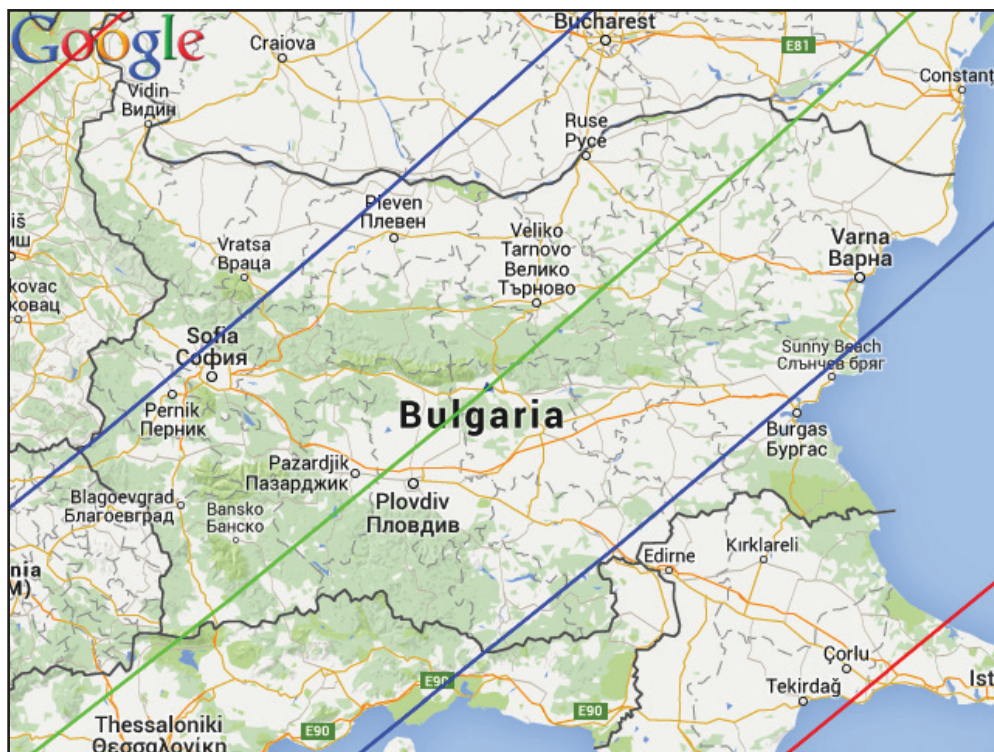
На 1 септември 2016 г. астероидът (159) Aemilia ще покрие звездата ТУС 6349-00855-1 от съзвездието Козирог. Тя е известна още и с означенията: 2UCAC 25221874, 3UCAC 145-443463 и 4UCAC 361-201322.

По време на окултацията блясъкът на звездата ще намалее от 10.2 mag до 13.3 mag за не повече от 11.7 секунди.

Вероятността да се наблюдава окултация ще бъде около 80 % за линията Петрич-Силистра и до 50 % за останалата част на България. Препоръчително е звездата да се наблюдава от 22^h 56^m до 23^h 00^m. По това време тя ще бъде на 28° над южния хоризонт и Луната няма да се вижда.

Досега са наблюдавани 4 окултации на звезди от този астероид между 2001 г. и 2010 г. Основните звездни каталози дават близки позиции и собствено движение на звездата, така че не би трябвало да има големи непредвидени промени в прогнозирания път на сянката.

Видимите координати на звездата по време на окултацията ще бъдат $\alpha = 21^{\text{h}} 04^{\text{m}} 35.3^{\text{s}}$, $\delta = -17^{\circ} 52' 43.1''$ (фиг. 6).



Фиг. 6. Пътят на сянката на астероида (159) Aemilia на 01 септември 2016 г.

ПЛАНЕТНИ КОНФИГУРАЦИИ

ДОЛНИ ПЛАНЕТИ

Планета	Максимална елонгация				Съединение		
	Дата	h m	вид	Звездна величина	Дата	h m	вид
Меркурий	7 февруари	03 42	26° западна	-0.1	14 януари	06 05	долно
	18 април	16 59	20° източна	0.1	23 март	22 11	горно
	5 юни	11 46	24° западна	0.5	9 май	18 12	долно
	17 август	00 21	27° източна	0.2	7 юли	06 24	горно
	28 септември	22 27	18° западна	-0.5	13 септември	02 40	долно
	11 декември	06 39	21° източна	-0.5	27 октомври	19 16	горно
					28 декември	20 48	долно
Венера					7 юни	00 42	горно

ГОРНИ ПЛАНЕТИ

Планета	Противостояние (опозиция)			Съединение	
	Дата	h m	Звездна величина	Дата	h m
Марс	22 май	14 17	-2.1	-	-
Юпитер	8 март	12 57	-2.5	26 септември	10 00
Сатурн	3 юни	09 37	0.0	10 декември	13 51
Уран	15 октомври	13 43	5.7	10 април	00 27
Нептун	2 септември	19 38	7.8	28 февруари	17 47

ВЗАИМНИ СЪЕДИНЕНИЯ НА ПЛАНЕТИТЕ

Дата	h	Съединение
9 януари	5	Сатурн на 0.1° S от Венера
11 март	0	Нептун на 1.5° N от Меркурий
20 март	15	Нептун на 0.5° N от Венера
1 април	2	Уран на 0.6° S от Меркурий
22 април	17	Уран на 0.9° N от Венера
13 май	23	Меркурий на 0.4° S от Венера
16 юли	20	Меркурий на 0.5° N от Венера
25 август	20	Марс на 4.4° S от Сатурн
27 август	7	Меркурий на 5.3° S от Венера
28 август	0	Юпитер на 0.1° S от Венера
11 октомври	7	Меркурий на 0.9° N от Юпитер
30 октомври	10	Сатурн на 3.0° N от Венера
25 ноември	2	Меркурий на 3.5° S от Сатурн

СЪЕДИНЕНИЯ НА ПЛАНЕТИТЕ С ЛУНАТА

Дата		h m	Планета		Дата		h m	Планета	
Януари	3	20 45	Марс	1.5° S	Юли	4	08 16	Меркурий	5.6° N
	7	01 56	Венера	3.1° S		5	05 40	Венера	5.1° N
	7	06 36	Сатурн	3.3° S		9	13 11	Юпитер	0.9° N
	10	20 21	Меркурий	2.1° S		14	21 25	Марс	7.8° S
	13	16 43	Нептун	2.3° S		16	07 47	Сатурн	3.4° S
	16	08 18	Уран	1.5° N		23	08 36	Нептун	1.1° S
	28	03 17	Юпитер	1.4° N		26	07 29	Уран	2.9° N
Февруари	1	10 48	Марс	2.7° S	Август	4	09 17	Венера	2.9° N
	3	20 44	Сатурн	3.5° S		5	01 11	Меркурий	0.6° N
	6	09 31	Венера	4.3° S		6	06 30	Юпитер	0.2° N
	6	18 47	Меркурий	3.8° S		12	00 50	Марс	8.2° S
	10	02 19	Нептун	2.1° S		12	14 47	Сатурн	3.7° S
	12	15 44	Уран	1.7° N		19	15 03	Нептун	1.1° S
	24	06 02	Юпитер	1.7° N		22	12 57	Уран	3.0° N
	29	20 16	Марс	3.6° S					
Март	2	08 32	Сатурн	3.6° S	Септември	2	20 26	Меркурий	6.1° S
	7	12 53	Венера	3.2° S		3	00 55	Юпитер	0.4° S
	8	07 08	Меркурий	3.9° S		3	13 31	Венера	1.1° S
	8	14 24	Нептун	2.0° S		9	00 01	Сатурн	3.8° S
	11	02 34	Уран	1.9° N		9	16 46	Марс	7.9° S
	22	06 01	Юпитер	2.1° N		15	23 29	Нептун	1.2° S
	28	21 46	Марс	4.2° S		18	19 47	Уран	2.9° N
	29	17 36	Сатурн	3.5° S		29	13 41	Меркурий	0.7° N
						30	19 11	Юпитер	0.9° S
Април	5	03 52	Нептун	1.9° S	Октомври	3	20 29	Венера	5.0° S
	6	11 29	Венера	0.7° S		6	10 43	Сатурн	3.8° S
	7	16 44	Уран	2.0° N		8	15 08	Марс	7.0° S
	8	13 34	Меркурий	5.1° N		13	09 00	Нептун	1.2° S
	18	07 46	Юпитер	2.2° N		16	04 31	Уран	2.8° N
	25	07 14	Марс	4.9° S		28	12 35	Юпитер	1.4° S
	25	22 05	Сатурн	3.3° S		30	21 00	Меркурий	4.3° S
Май	2	14 28	Нептун	1.7° S	Ноември	2	21 18	Сатурн	3.7° S
	5	05 59	Уран	2.2° N		3	06 16	Венера	6.8° S
	6	06 42	Венера	2.7° N		6	14 08	Марс	5.3° S
	7	03 04	Меркурий	5.2° N		9	16 54	Нептун	1.0° S
	15	12 33	Юпитер	2.0° N		12	13 03	Уран	2.8° N
	21	23 23	Марс	6.0° S		25	03 49	Юпитер	1.9° S
	23	00 36	Сатурн	3.2° S		30	09 36	Сатурн	3.6° S
	29	22 09	Нептун	1.4° S					
Юни	1	17 14	Уран	2.4° N	Декември	1	05 50	Меркурий	7.1° S
	3	12 47	Меркурий	0.7° N		3	14 36	Венера	5.8° S
	5	04 07	Венера	4.9° N		5	12 40	Марс	2.9° S
	11	22 38	Юпитер	1.5° N		7	00 03	Нептун	0.7° S
	17	13 23	Марс	7.1° S		9	21 32	Уран	3.0° N
	19	03 17	Сатурн	3.3° S		22	18 40	Юпитер	2.4° S
	26	03 34	Нептун	1.2° S		27	22 42	Сатурн	3.6° S
	29	01 32	Уран	2.7° N		29	06 56	Меркурий	1.8° S

КОМЕТИТЕ ПРЕЗ 2016 г.

През 2016 г. се очаква преминаването през перихелий на 62 комети. Настоящият обзор не включва близкослънчевите комети (Sungrazing Comets) – комети с перихелий изключително близък до Слънцето. В таблица са представени основните орбитни елементи на преминаващите комети като период, малка полуос, ексцентрицитет, наклон на орбитата. Дадени са момента на преминаването през перихелий, както и очакваната според ефемеридата звездна величина в перихелий.

В таблицата не са включени кометите по-слаби от 18 mag. Това са следните 30 комети:

127P/Holt-Olmstead, D/1918 W1 (Schorr), 190P/Mueller, P/2007 R3 (Gibbs), C/2015 D3 (PANSTARRS), 302P/Lemmon-PANSTARRS, 224P/LINEAR-NEAT, 136P/Mueller 3, 216P/LINEAR, 202P/Scotti, P/2011 A2 (Scotti), 208P/McMillan, P/2010 N1 (WISE), 279P/La Sagra, P/2009 K1 (Gibbs), 150P/LONEOS, 212P/NEAT, C/2014 R3 (PANSTARRS), 225P/LINEAR, P/1999 V1 (Catalina), 89P/Russell 2, C/2015 H2 (PANSTARRS), 314P/Montani, 237P/LINEAR, P/2010 A2 (LINEAR), 94P/Russell 4, P/2005 S3 (Read), P/2008 T1 (Boattini), C/2014 OE4 (PANSTARRS), 238P/Read.

40 са краткопериодичните комети, които ще преминат през своя перихелий тази година. Ernst Wilhelm Liebrecht Tempel открива слабата кометата **9P/Tempel 1** през 1867 г. Наблюдавана е през два от следващите ѝ перихелия, докато през 1881 г. преминава на 0.55 AU от Юпитер, което променя изцяло параметрите на орбитата ѝ. Перихелийното отстояние се повишава от 1.8 AU до 2.1 AU, което я прави още по-слаб обект. Кометата е изгубена за 88 години (13 перихелия), докато близки преминавания до Юпитер през 1941 г. (0.41 AU) и 1953 г. (0.77 AU) променят отново орбитните и елементи и намаляват малката полуос на 1.5 AU. Орбитата е преизчислена и през 1967 г. кометата е преоткрита. Наблюдавана е без прекъсвания през следващите ѝ 9 преминавания. Кометата е цел на уникалната космическата мисия на NASA Deep Impact. На 4 юли 2005 г. 370-килограмов медно-алуминиев импактор е изстрелян от космическата сонда и удря кометното ядро, като по този начин разпръсква вещество от кометата. Целта на мисията е да се изследва състава на материята под повърхностния слой на ядрото, физическите свойства на повърхността, както и да се създаде активна област и да се проследи нейната еволюция и въздействието ѝ върху кометата. Тази мисия е изключително успешна и донася важна информация за кометите и еволюцията на Слънчевата система. Условия за наблюдение на кометата има още от началото на годината, когато тя се намира в съзвездието Дева, но е сравнително слаба –17.8 mag. След средата на март кометата достига 15.5 mag и е видима през цялата нощ в съзвездието Косите на Вероника. В началото на юни, когато е в съзвездие Лъв достига 15 mag и е удобна за наблюдение в началото на нощта. Преминавайки отново през съзвездието Дева кометата е все по-ниско и може да се наблюдава до края на юли.



Изображение на ядрото на кометата 9P/Темпел 1, получено от космическия апарат носител, 67 секунди след като импактора е ударил кометното ядро. Разсеяната светлина от Слънцето от изхвърлената материя в зоната на сблъсъка осветява цялото кометно ядро, като разкрива уникални топографски характеристики – хребети, ударни кратери и равни участъци.

Изображение: NASA/JPL-Caltech/UMD

Кометата **45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova**, открита през 1948 г., е също с 12 наблюдавани преминавания през перихелий. След откриването и тя не е наблюдавана само при преминаването през 1959 г. Характерно за нея е честото преминаване в близост до Юпитер и Земята. Това променя нейната орбита и се очаква през февруари 2017 г. тя да премине само на 0.09 AU край нас. За съжаление условията за наблюдението ѝ от България са много неблагоприятни.

От средата на ноември до края на годината е възможно да се наблюдава ниско във вечерния полумрак, преминавайки през съзвездията Стрелец и Козирог. Очаква се в края на годината да достигне звездна величина 6.2 mag.

Кометата **226P/Pigott-LINEAR-Kowalski** има много интересна наблюдателна история. Открита е през далечната 1783 г. от Edward Pigott като слаб мъгляв обект, „който не се вижда с добър театрален бинокъл“. Редица астрономи, сред които Messier и Herschel наблюдават кометата. Пресметната е параболична орбита, но в крайна сметка елиптичното решение се оказва по-близко до реалната орбита. Кометата е изгубена до 2003 г., когато телескопите на Lincoln Near Earth Asteroid Research (LINEAR) я преоткриват. През 2006 г. кометата има близко преминаване край Юпитер (0.06 AU), което значително променя орбитата ѝ. През 2009 г. Rich Kowalski (Catalina Sky Survey) открива дифузна комета, която се оказва Pigott-LINEAR. Условието за наблюдение са добри след средата на август, до края на годината. В началото ще е видима в края на нощта, а след средата на октомври – цялата нощ. Ще премине през съзвездията Орион, Бик, Колар, Персей, Жираф и Касиопея. Кометата ще е сравнително слаба (16–17 mag).

Очаква се още няколко от периодичните комети да достигнат удобни за наблюдения звездни величини.

116P/Wild 4 ще има почти постоянни условия за наблюдение през първата половина на годината. Ще се вижда в края на нощта в съзвездията Везни и по-късно в съзвездията Скорпион. Очаква се звездната величина да достигне 13.2 mag в края на април, като тогава ще е видима след полунощ, до сутринта.

252P/LINEAR ще е удобна за наблюдение през март и април във вечерния полумрак в съзвездията Змиеносец с максимална звездна величина от 12.3 mag.

104P/Kowal 2 ще се вижда за няколко часа след залеза в съзвездията Водолей и Риби, но само първите два месеца на годината. Звездната ѝ величината се очаква да е около 14 mag.

53P/Van Biesbroeck ще може да бъде наблюдавана след средата на май до края на годината. В началото на периода ще се наблюдава в края на нощта в съзвездията Водолей. През периода август-септември ще е видима през цялата нощ в съзвездията Козирог. Максимална яркост се очаква да достигне през средата на юли – 13.2 mag.

81P/Wild 2 ще е с добра видимост до края на май. Очаква се да достигне звездна величина 13.4 mag, преминавайки последователно през съзвездията Бик, Орион и Близнаци. До средата на февруари ще е видима през цялата нощ, а после в първите няколко часа след началото на нощта.

43P/Wolf-Harrington ще бъде много ниско над сутрешния хоризонт в съзвездията Близнаци през август със звездна величина 13.0 mag. Постепенно подобрявайки условията си за наблюдение, ще се издига все по-високо през

втората половина на нощта. Яркостта ще намалява, като в края на годината се очаква да е около 15.0 mag. Ще премине през съзвездията Рак, Лъв, Хидра, Секстант, Кратер и Гарван.

Две от непериодичните комети се очаква да достигнат 8 mag. **P/2010 V1 (Ikeya-Murakami)** ще бъде удобна за наблюдение от началото на годината до края на юни. Ще се вижда през цялата нощ до края на март, а после постепенно ще пада все по-ниско, и ще става видима само в началото на нощта. Започвайки от 9.9 mag, ще премине през съзвездията Лъв, Малък Лъв, Лъв, Секстант, Лъв, Дева, достигайки 8.5 mag в началото на март.

C/2013 X1 (PANSTARRS) ще е видима само през първите два месеца на годината в първата половина на нощта в съзвездието Пегас. За кратко ще се появи през май и юни ниско в сутрешния полумрак в съзвездието Водолей.

Още две новооткрити комети от списъка на програмата Panoramic Survey Telescope and Rapid Response System (Pan-STARRS) се очаква да достигнат добри телескопични звездни величини.

C/2014 Y1 (PANSTARRS) ще е видима в периода януари-март, ниско през втората половина на нощта в съзвездието Везни, а по-късно – в съзвездието Скорпион. Очаква се да достигне максимална яркост от 13.8 mag.

C/2014 W2 (PANSTARRS) ще бъде видима през цялата нощ до края на юли със звездна величина 13.6 mag. Ще премине през съзвездията Дракон и Воловар. Ще е видима до края на октомври във вечерния полумрак и началото на нощта в съзвездието Змия.

Източници:

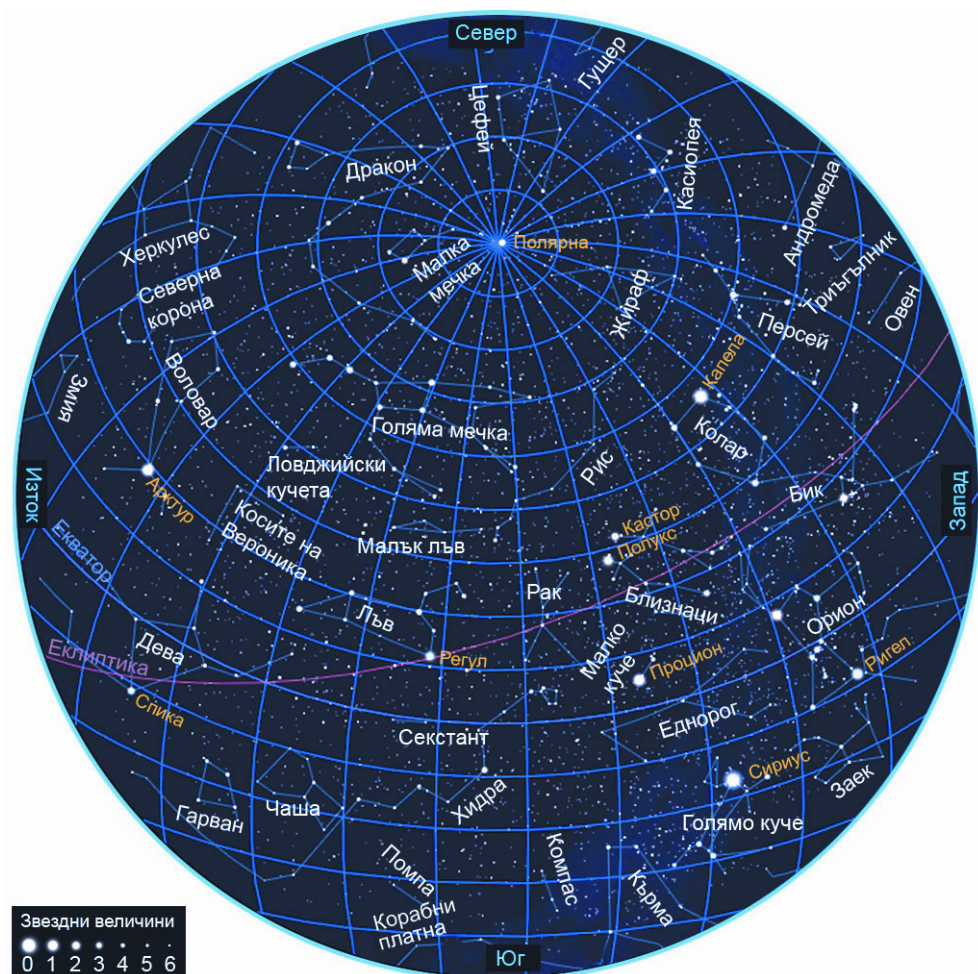
- JPL Horizons On-Line Ephemeris System, <http://ssd.jpl.nasa.gov/horizons.cgi>
- BAA Comet section, <https://www.ast.cam.ac.uk/~jds/>
- Seiichi Yoshida's Home Page, <http://www.aerith.net/index.html>
- Gary W. Kronk's Cometography Web Site, <http://cometography.com>

В деветте колони на таблицата на с. 65 са показани: 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).

КОМЕТИТЕ ПРЕЗ 2016 г.

Означение и име на кометата	Y	N	P	q	e	i	m	T
			години	AU	числен	°	mag	месец-ден
116P/Wild 4	1990	4	6.51	2.19	0.37	3.61	13.96	I-11.67
C/2014 Y1 (PANSTARRS)	2014	–	–	2.24	1.00	14.92	13.88	I-17.71
211P/Hill	2008	1	6.73	2.36	0.34	18.87	17.22	I-27.92
50P/Arend	1951	8	8.27	1.92	0.53	19.16	17.82	II-08.29
C/2014 W5 (Lemmon-PANSTARRS)	2014	–	–	2.60	1.00	146.33	17.14	II-11.83
147P/Kushida-Muramatsu	1993	3	7.43	2.76	0.28	2.37	16.76	II-27.88
194P/LINEAR	2000	2	8.03	1.71	0.57	11.12	17.87	III-02.54
P/2010 V1 (Ikeya-Murakami)	2010	1	5.41	1.58	0.49	9.38	8.60	III-10.21
C/2014 W2 (PANSTARRS)	2014	–	52932.6	2.67	1.00	82.00	13.65	III-10.58
252P/LINEAR	2000	2	5.34	1.00	0.67	10.38	12.16	III-15.33
104P/Kowal 2	1979	4	5.89	1.18	0.64	10.25	12.83	III-25.92
100P/Hartley 1	1985	5	6.31	1.99	0.42	25.66	15.99	IV-02.17
C/2013 X1 (PANSTARRS)	2013	–	–	1.31	1.00	163.23	8.15	IV-20.83
53P/Van Biesbroeck	1954	5	12.59	2.43	0.55	6.61	13.81	IV-29.08
C/2015 B2 (PANSTARRS)	2015	–	–	3.37	1.00	105.08	16.40	V-06.71
77P/Longmore	1975	6	6.88	2.34	0.35	24.33	15.73	V-13.79
C/2011 KP36 (Spacewatch)	2011	–	238.71	4.88	0.87	18.98	15.84	V-26.04
157P/Tritton	1978	3	6.31	1.36	0.60	7.28	16.03	VI-13.58
118P/Shoemaker-Levy 4	1991	4	6.45	1.98	0.43	8.51	16.63	VI-16.08
146P/Shoemaker-LINEAR	1984	3	8.08	1.42	0.65	23.08	17.78	VI-30.29
207P/NEAT	2001	2	7.66	0.94	0.76	10.15	17.65	VII-01.42
56P/Slaughter-Burnham	1959	5	11.54	2.53	0.50	8.16	16.70	VII-18.58
81P/Wild 2	1978	6	6.40	1.59	0.54	3.24	13.21	VII-20.46
9P/Tempel 1	1867	12	5.58	1.54	0.51	10.48	15.34	VIII-02.71
43P/Wolf-Harrington	1924	11	6.13	1.36	0.59	15.97	13.00	VIII-19.79
33P/Daniel	1909	10	8.10	2.17	0.46	22.37	17.50	VIII-22.63
144P/Kushida	1994	3	7.60	1.44	0.63	4.11	16.79	VIII-31.13
226P/Pigott-LINEAR-Kowalski	1783	4	7.09	1.92	0.48	46.35	16.64	IX-05.25
D/1978 R1 (Haneda-Campos)	1978	1	5.97	1.10	0.67	5.95	13.20	XI-12.75
P/2008 J3 (McNaught)	2008	1	7.68	2.29	0.41	25.40	16.59	XI-22.83
315P/LONEOS	2004	1	10.67	2.38	0.51	20.12	16.25	XII-06.92
45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova	1948	12	5.25	0.53	0.82	4.25	6.15	XII-31.58

ЗИМНОТО ЗВЕЗДНО НЕБЕ

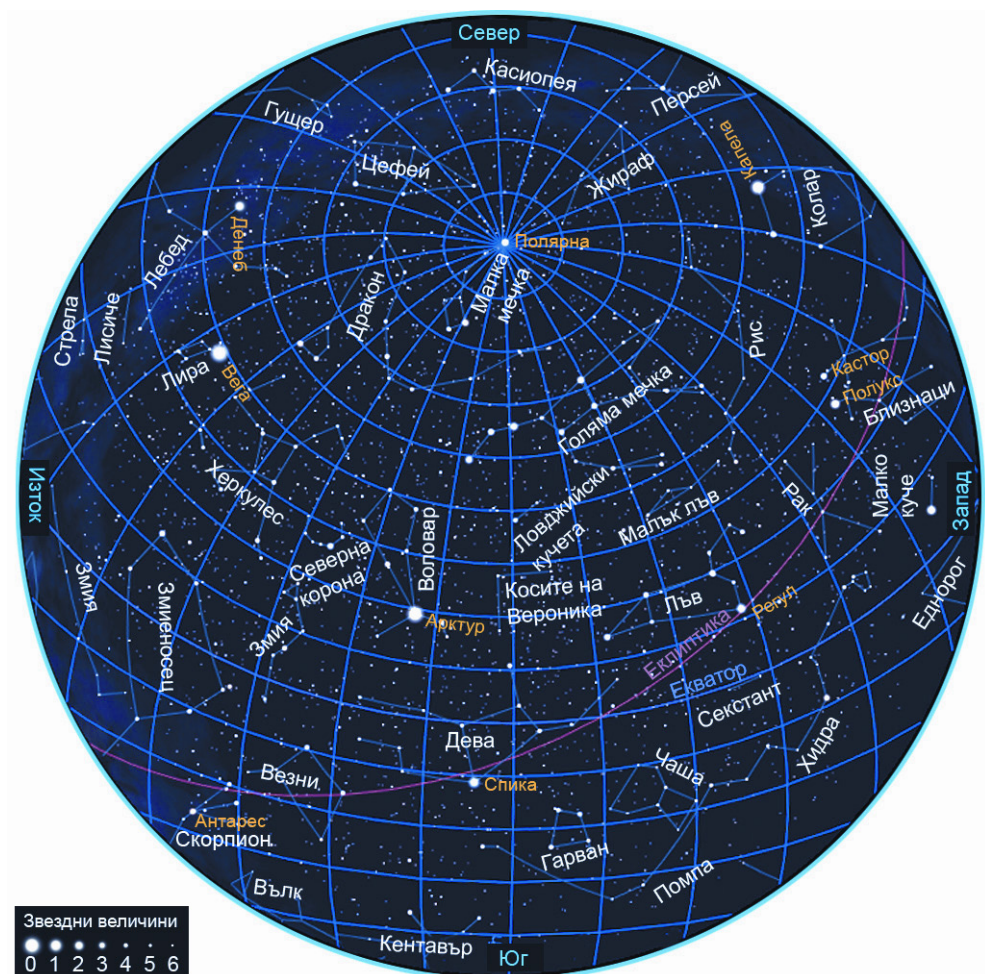


Зимното звездно небе в началото на февруари в полунощ

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 Волонгар, 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.

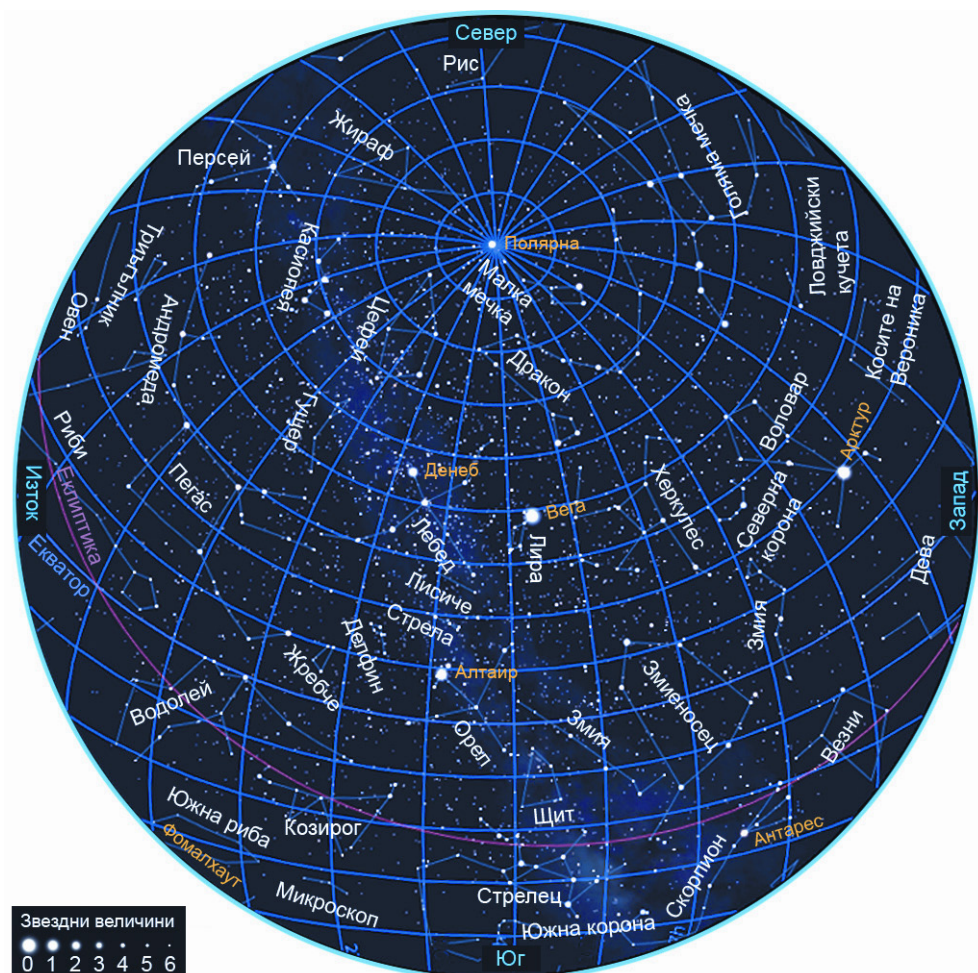
ПРОЛЕТНОТО ЗВЕЗДНО НЕБЕ



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, Змея, 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 Змея. 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

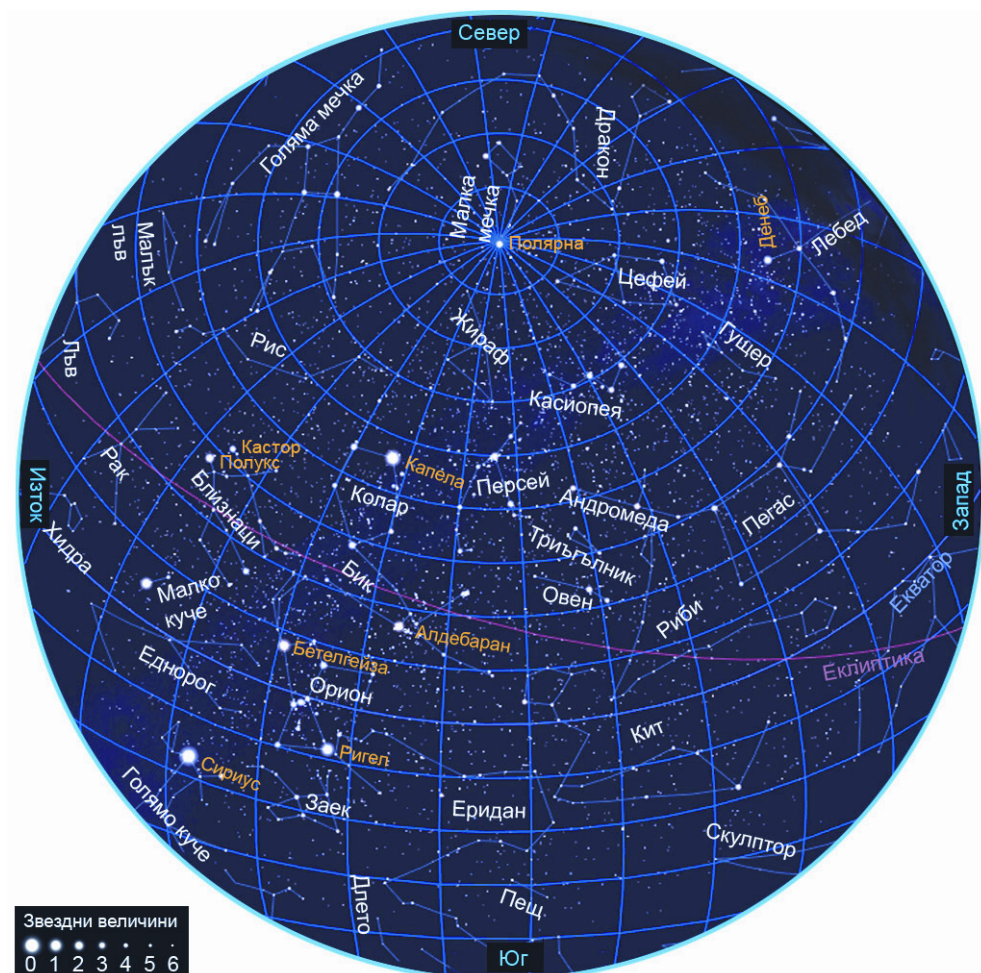


Лятното звездно небе в началото на август в полунощ

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.

ДОПЪЛНИТЕЛНИ ДАННИ ЗА СЛЪНЦЕТО

2016 г.		Ъглов диаметър,	Позиционен	Хелиографска	Хелиографска	Ротация	Разстояние
		D	ъгъл на земната ос, R ₀	ширина на центъра на диска, B ₀	дължина на центъра на диска, L ₀	по Керингтън	от Земята
		°	°	°	°	№	AU
Януари	1	0.54218	2.469	-3.012	274.281	2172	0.98330
	6	0.54218	0.040	-3.601	208.473	2172	0.98330
	11	0.54211	-2.370	-4.162	142.609	2172	0.98343
	16	0.54198	-4.741	-4.689	76.749	2172	0.98368
	21	0.54177	-7.052	-5.180	10.894	2172	0.98406
	26	0.54149	-9.284	-5.630	305.105	2173	0.98456
	31	0.54115	-11.421	-6.036	239.256	2173	0.98517
Февруари	5	0.54075	-13.448	-6.394	173.407	2173	0.98590
	10	0.5403	-15.355	-6.701	107.557	2173	0.98674
	15	0.53978	-17.132	-6.955	41.767	2173	0.98767
	20	0.53922	-18.770	-7.156	335.910	2174	0.98870
	25	0.53862	-20.261	-7.299	270.047	2174	0.98982
Март	1	0.53797	-21.602	-7.386	204.174	2174	0.99100
	6	0.53729	-22.784	-7.417	138.354	2174	0.99226
	11	0.53658	-23.806	-7.390	72.459	2174	0.99357
	16	0.53585	-24.661	-7.307	6.549	2174	0.99493
	21	0.5351	-25.345	-7.169	300.623	2175	0.99632
	26	0.53434	-25.857	-6.977	234.743	2175	0.99774
Април	5	0.5328	-26.346	-6.441	102.799	2175	1.00062
	10	0.53204	-26.319	-6.101	36.797	2175	1.00205
	15	0.5313	-26.109	-5.718	330.837	2176	1.00346
	20	0.53056	-25.713	-5.295	264.793	2176	1.00485
	25	0.52985	-25.133	-4.834	198.729	2176	1.00620
	30	0.52916	-24.368	-4.341	132.645	2176	1.0075
Май	5	0.52851	-23.423	-3.817	66.604	2176	1.00875
	10	0.5279	-22.300	-3.268	359.518	2177	1.00993
	15	0.52731	-21.006	-2.697	294.344	2177	1.01104
	20	0.52677	-19.548	-2.109	228.190	2177	1.01207
	25	0.52629	-17.936	-1.508	162.086	2177	1.01300
	30	0.5258	-16.182	-0.897	95.907	2177	1.01385
Юни	4	0.52546	-14.300	-0.281	29.718	2177	1.01459
	9	0.5251	-12.306	0.336	323.523	2178	1.01523
	14	0.52486	-10.218	0.950	257.384	2178	1.01576
	19	0.52464	-8.054	1.557	191.180	2178	1.01618
	24	0.52449	-5.835	2.153	124.975	2178	1.01648
	29	0.52439	-3.579	2.734	58.771	2178	1.01666

ДОПЪЛНИТЕЛНИ ДАННИ ЗА СЛЪНЦЕТО (продължение)

2016 г.		Ъглов диаметър, D	Позиционен ъгъл на земната ос, R ₀	Хелиографска ширина на центъра на диска, B ₀	Хелиографска дължина на центъра на диска, L ₀	Ротация по Керингтън	Разсто- яние от Земята
		°	°	°	°	№	AU
Юли	4	0.52436	1.309	3.296	352.632	2179	1.01672
	9	0.52439	0.958	3.836	286.437	2179	1.01667
	14	0.52448	3.202	4.349	220.248	2179	1.01649
	19	0.52463	5.407	4.833	154.069	2179	1.01620
	24	0.52484	7.558	5.284	87.961	2179	1.01579
	29	0.52511	9.638	5.699	21.803	2179	1.01527
Август	3	0.52544	11.638	6.075	315.657	2180	1.01464
	8	0.52582	13.544	6.409	249.525	2180	1.01390
	13	0.52626	15.347	6.699	183.469	2180	1.01306
	18	0.52674	17.040	6.943	117.364	2180	1.01213
	23	0.52727	18.613	7.138	51.274	2180	1.01111
	28	0.52785	20.059	7.282	345.199	2181	1.01000
Септември	2	0.52847	21.373	7.375	279.200	2181	1.00883
	7	0.52912	22.546	7.415	213.152	2181	1.00758
	12	0.52980	23.575	7.402	147.118	2181	1.00628
	17	0.53051	24.451	7.334	81.096	2181	1.00494
	22	0.53124	25.170	7.213	15.148	2181	1.00355
	27	0.53199	25.724	7.039	309.148	2182	1.00214
Октомври	2	0.53275	26.109	6.812	243.158	2182	1.00071
	7	0.53352	26.318	6.534	177.178	2182	0.99927
	12	0.53429	26.346	6.207	111.268	2182	0.99783
	17	0.53505	26.187	5.833	45.302	2182	0.99641
	22	0.53580	25.837	5.413	339.344	2183	0.99502
	27	0.53653	25.293	4.952	273.392	2183	0.99365
Ноември	1	0.53725	24.552	4.453	207.508	2183	0.99234
	6	0.53793	23.613	3.918	141.567	2183	0.99108
	11	0.53858	22.479	3.352	75.632	2183	0.98989
	16	0.53919	21.151	2.760	9.701	2183	0.98877
	21	0.53975	19.638	2.145	303.839	2184	0.98774
	26	0.54026	17.948	1.513	237.919	2184	0.98680
Декември	1	0.54073	16.093	0.868	172.004	2184	0.98595
	6	0.54113	14.091	0.215	106.096	2184	0.98522
	11	0.54147	11.958	-0.440	40.256	2184	0.98459
	16	0.54175	9.718	-1.092	334.36	2185	0.98409
	21	0.54196	7.392	-1.737	268.47	2185	0.98370
	26	0.54211	5.007	-2.368	202.587	2185	0.98344
	31	0.54218	2.588	-2.981	136.772	2185	0.98331

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 $510\,065\,622$ km², 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} km³.

Геометричният среден радиус (R_3) е 6371.001 km.

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

Средната плътност на Земята е 5.515 g/cm³.

Средната плътност на земната кора е 2.912 g/cm³.

Първа космическа скорост – 7.909 km/s

Втора космическа скорост – 11.186 km/s

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

Масата на атмосферата на Земята е 5.158×10^{18} kg.

Съставът на атмосферата е: N₂ (78.08 %), O₂ (20.95 %), Ar (0.93 %), CO₂ (0.04 %), H₂O (~1 %) и др.

Средното атмосферно налягане на повърхността е 1013.25 hPa (1 atm).

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

Геометричното алbedo на Земята е 0.367 .

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

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

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

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

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

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

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

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

ОБЩИ ДАННИ ЗА СЛЪНЦЕТО

Видимият диаметър на средно разстояние от Земята е $31' 59.28'' (31' 27.7'' - 32' 31.9'')$.
Хоризонталният екваториален паралакс на средно разстояние е $8.794''$.
Фотосферният радиус на Слънцето е $696\,000\text{ km}$ (~ 109 пъти по-голям от радиуса на Земята).

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

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

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

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

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

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

Втора космическа скорост – 617.7 km/s

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

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

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

Ефективната температура на видимата повърхност (фотосферата) на Слънцето е 5771.8 K .

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

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

Спектралният клас на Слънцето е G2 V.

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

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

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

Абсолютната болометрична звездна величина на Слънцето е 4.76 mag .

Абсолютната звездна величина на Слънцето е 4.83 mag .

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

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

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

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

Средният интензитет на магнитното поле е 1 G ($\sim 4000\text{ G}$ в петната).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ОБЩИ ДАННИ ЗА ЛУНАТА

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

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

Средният радиус е 1737.10 km , или 0.273 от радиуса на Земята.

Сплеснатостта е 0.0012 .

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

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

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

Средната плътност е 3.3464 g/cm^3 .

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

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

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

Геометричното алbedo на Луната е 0.113 .

Видимата звездна величина в средно пълнолуние е -12.74 mag .

Осветеността, създавана от пълната Луна, е:

– на границата на земната атмосфера	0.322 lx ,
– на повърхността на Земята	0.241 lx

Разстоянието между центъра на Луната и центъра на Земята е:

– в перигей	$362\,570 \text{ km}$ (средно),
– в апогей	$405\,410 \text{ km}$ (средно),
– средно	$384\,399 \text{ km}$, или 60.27 земни радиуса.

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

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

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

Средният ексцентрицитет на лунната орбита е 0.0549 .

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

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

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

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

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

– сидеричен (звезден) месец	27.321661^{d} , или $27^{\text{d}} 7^{\text{h}} 43^{\text{m}} 11.5^{\text{s}}$,
– тропичен месец	27.321582^{d} , или $27^{\text{d}} 7^{\text{h}} 43^{\text{m}} 4.7^{\text{s}}$,
– аномалистичен месец	27.554551^{d} , или $27^{\text{d}} 13^{\text{h}} 18^{\text{m}} 33.1^{\text{s}}$,
– драконичен месец	27.212220^{d} , или $27^{\text{d}} 5^{\text{h}} 5^{\text{m}} 35.8^{\text{s}}$,
– синодичен (лунен) месец	29.530589^{d} , или $29^{\text{d}} 12^{\text{h}} 44^{\text{m}} 2.8^{\text{s}}$.

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

Периодът на повтораемост на затъмненията (сарос) е 6585.32^{d} , или около 18 г. и 11 дни .

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. Известно е, че Слънчевата система се състои от централна звезда – нашето Слънце, осем големи планети и много на брой малки тела. 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. 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. Международният астрономически съюз да гласува нова, по-еднозначна дефиниция за планета. Тогава именно се ражда класификацията планета джудже. Досега са известни 5 планети джуджета.

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 – 685 732 са известните до този момент астероиди, като този брой се увеличава непрекъснато. 437 832 от тях имат постоянни номера, а 19 275 – и собствени имена. Мнозинството от известните астероиди принадлежат на Главния астероиден пояс, разположен между орбитите на Марс и Юпитер. Малка част от откритите до момента астероиди (около 0.003 %) са членове на външния астероиден пояс – наречен още пояс на Куйпер. Такива обекти се наричат транснептунови.

Комети – броят на известните комети е много по-малък от броя на астероидите. Този наблюдателен ефект се дължи на особеностите при формирането и еволюцията на планетна ни система. По-леките химически елементи, от които основно са съставени кометите, по време на формирането на Слънчевата система са били изтласкани от младото Слънце отвъд орбитата на Юпитер. Облакът на Оорт е сферичен облак, състоящ се от кометни ядра, който обгръща Слънчевата система. Намира се приблизително на 1 светлинна година от нас (50 000 AU). Предполага се, че съдържа трилиони кометни ядра. До този момент са известни 3350 комети, като само на 324 от тях е даден постоянен номер. Последната номерирана комета 324P/La Sagra е откритата през 2010 г.

Още интересни факти за обектите в Слънчевата система могат да се намерят на следните адреси:

<http://solarsystem.nasa.gov/planets/>

<http://www.minorplanetcenter.net/iau/lists/ArchiveStatistics.html>

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ЦИФРОВИТЕ, ОГЛЕДАЛНО-РЕФЛЕКСНИ АПАРАТИ (DSLR) В АСТРОФОТОГРАФИЯТА

Цифровите фотоапарати са проектирани за снимане при дневна светлина и тяхната цел е да получат контрастни изображения с реални цветове. Затова те имат поставени 3 филтъра, които затрудняват приложението им за астрофотография. Най-външният от тях спира инфрачервената светлина (IR-cut filter) като възпрепятства ценен сигнал и от емисионните мъглявини с излъчване на въглеродния атом (hydrogen-alpha) при 656 nm. Тази дължина на вълната попада в зоната на намалена пропускливост и като резултат са нужни от 2 до 4 пъти по-дълги времена за експозиция. Върху самия сензор има нанесен и слой – микрофилтърна маска „Bayer mask“. Нейната роля е да филтрира светлина по трите основни цвята: червено, зелено и синьо (RGB) като резултат се намалява разделителната способност с 1/3 за всеки канал и цветното филтриране води до загуба на квантова ефективност. Освен IR-cut, стъклото пред сензора играе роля и на Anti-Aliasing/Low Pass filter, който има за цел да направи изображението по-меко и да не допусне интерференчни смущения от решетки (ефект наречен във фотографията Moiré). От скоро Pentax и Nikon премахват този филтър с цел подобряване на разделителната способност и остротата на детайлите. При Pentax ефекта Moiré може да се избегне с настройка, при която сензорът трепти и замазва изображението по време на експозиция. С последните модели фотоапарати от висок клас, можем да увеличим разделителната способност 3 пъти, като по време на експозиция сензора се премества с по един пиксел в посока като се прочита при всяко движение и използва тази информация при композиране на крайното изображение. Така се елиминира негативния ефект на Bayer mask по отношение на разделителната способност. Това дава добри резултати при планетна фотография с високо увеличение.

Стандартните размери на сензорите за огледално-рефлексни фотоапарати са APS-C (24×16 mm) и пълноформатен (36×24 mm). Поради леко различаващите се размери на различните модели огледално рефлексни фотоапарати, факторът, наречен кроп-фактор (отношението на размера на кадъра към пълноформатния) на практика обикновено варира от 1.5× за Pentax и Nikon до 1.6× за Canon. За изчисляването на видимото поле и разделителната способност, в зависимост от сензора и фокусното разстояние, приложението може да бъде намерено на:

http://www.astro.shoregalaxy.com/dslr_calc.htm#calculator

В настоящата статия разглеждаме Pentax k-m с премахнат IR и AA филтър. Той е от последните произведени със CCD сензор, като от 2010 г. насам всички са CMOS базирани, поради по-високата скорост на четене и нарастващия брой мегапиксели. Повече относно получаването и обработката на изображения може да прочетете в сп. „Андромеда“, 2 (129), 2012 г. или:

http://planetarium-gb.eu/data/Ast_Ph_Tihomir_Y.pdf

Първо важно правило е снимането в RAW формат. Това е записване директно на изображението от сензора във файл (цифров негатив) и добавя хедър, съдържащ информация за кадъра както EXIF при JPEG. Типично при DSLR е 12 бита на канал или 4096 нюанса за цвят. Идеята на RAW формата е софтуерът да не прилага никаква автоматична обработка. JPEG изображенията са шумоподтиснати, компресирани и често с повдигнат контраст и острота. Това води до загуба на динамичен обхват (разликата между най-тъмните и най-ярките пиксели) и фини детайли. RAW ни дава поне 1 стоп повече динамичен обхват и повече детайли. Едно JPEG изображение от 3 MB, в RAW е от порядъка на 15 MB, а разликата идва от изгубената информация при компресията.

Резултатната чувствителност (ISO), произлиза като стандарт от филмовите фотоапарати. Сензорът има една чувствителност, произтичаща от неговата квантова ефективност. Най-често това е най-ниската ISO настройка или 100 ASA. При избиране на по-висока стойност на ISO, електрониката (аналогово-цифровия преобразовател), която прочита уловения светлинен сигнал (индуцирани електрони от попаднали фотони в силициевия чип), предава повисоки цифрови стойности, т.е. усилва сигнала. Това намалява динамичния обхват (броя нюанси). При астрофотография на слаби обекти той не се използва целия, затова в общия случай, ако снимаме с недостиг на светлина и искаме да намалим времето за експозиция, снимаме с най-високото ISO, при което шумът е все още на приемливи нива. Ако снимаме ярки обекти, например планети, Слънце и Луна, избираме най-ниското ISO, за да използваме пълния динамичен обхват и максимално много детайли в един кадър, както в тъмните, така и в светлите области. Най-добрите APS-C DSLR достигат 14 стопа динамичен обхват при типични 12 стопа за съвременните модели.

Pentax	ISO	изме- рено ISO	шум на че- тене (e-)	наси- теност (e-)	DR (стоп)	Canon	ISO	изме- рено ISO	шум на че- тене (e-)	наси- теност (e-)	DR (стоп)
модел – KM сензор Sony CCD 22.09.2008 г. пиксели 2616×3896 размер 16.0×24.0 mm 6.0 micron/px bits 12, Q.E. 37 %	100	98	12.8	31263	11.2	модел EOS- 1100D, сензор Canon CMOS 07.02.2011 г. пиксели 2874×4352 размер 14.8×22.2 mm 5.1 micron/px bits 14, Q.E. 35 %	100	78	19.1	31825	10.7
	200	190	12.7	15826	10.3		200	158	11.5	19461	10.6
	400	364	12.4	8120	9.4		400	319	6.0	9345	10.1
	800	752	10.3	5715	9.1		800	637	4.4	4800	9.6
	1600	1479	10.4	2946	8.1		1600	1256	3.1	2311	8.7
	3200	3076	10.8	1779	7.4		3200	2523	2.8	1157	7.8
							6400	5091	2.5	566	–

Табл. 1., източник: <http://www.sensorgen.info/>

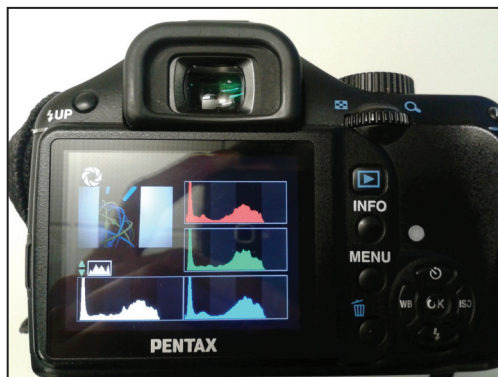
В табл. 1 може да се видят техническите данни на Pentax KM и как с увеличаване на ISO, динамичният обхват и капацитета на пиксел (full well capacity

[e-]) намаляват обратно пропорционално. Забелязва се, че шумът на четене рязко намалява над ISO 400. Анализът по-долу обяснява това и потвърждава намесата на шумоподтискане.

В табл. 1 може да се направи съпоставка с друг DSLR представител на CMOS архитектурата – Canon 1100D. При CMOS сензорите по-ниските нива на шум са очевидни, но и данните доказват, че шумоподтискането се намесва по-силно. Сравнителни кадри показват, че КМ прилага подтискане на шума над ISO 400 дори в RAW кадър. Проведените тестове са при напълно изключено шумоподтискане (фиг. 1).



Фиг. 1 Вляво – кадър 5 секунди, ISO 1600 и 200 % crop. В средата – 5 секунди, ISO 800 и 200 % crop. Вдясно – 5 секунди, ISO 400 и 200 % crop.



Фиг. 2.

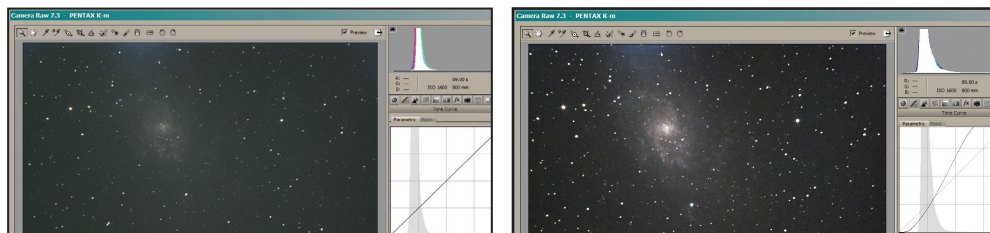
Трите кадра са с повишена осветеност, така че хистограмата (графично представяне на броя пиксели по разпределението им в нюанси) да е еднаква. Вижда се, че над ISO 800 се замазва шума като бихме очаквали по-малко детайли, но на практика слабата звезда се вижда най-добре при ISO 1600.

Съвместно с Народната астрономическа обсерватория и планетариум – Габрово направихме съпоставка между Pentax KM (CCD) и Canon 1100D (CMOS). При изключено шумоподтискане и еднакви настройки снимахме галактиката M51 „Водовъртеж“ от 8.4 mag с телескоп Schmidt-Cassegrain (D=350 mm и F=3910 mm). APS-C сензор за този телескоп дава поле от 20'×13' или 137× еквивалентно увеличение при светлосила 1:11. Това прави галактиката трудна за снимане с един кадър. Използвахме ISO 3200 и 30 sec експозиция. След бърза обработка чрез auto threshold с IRIS се вижда, че Canon (вдясно) е запечатал повече полезен сигнал. Така нивото на шума изиграва основна роля в това съревнование.

За подобряване на отношението сигнал-шум и акцентиране върху слаби детайли се препоръчва заснемането на множество кадри и тяхното съчетаване (stack). Това е разгледано подробно в статията реферирана в началото. Тук ще разгледаме заснемането и обработката в RAW на конкретен единичен кадър на галактиката в съвездието Триъгълник – M33 с 5.72 mag и видим размер 69'. Снимката е направена с телескоп Нютон Skywatcher 200 pds (D=200 mm и

F=1000 mm). Вляво на *фиг. 3* е необработеният кадър. Вдясно е резултатът след обработката.

За модифицирани фотоапарати най-добри резултати се постигат с оптични системи от огледала. Лещите имат свойството да фокусират инфрачервената светлина в различна равнина спрямо видимата.



Фиг. 3.

Основните настройки, използвани при заснемане на този обект са следните:

1. ISO: 1600 ASA – максималната стойност, при която шумът запазва линейния си характер на нарастване и не е видим на кадъра. Ако снимате слаб обект с единичен кадър, използвайте максималното ISO, при което шумът не е забележим. Ако снимате множество кадри, изключете шумоподтискането както и всички останали функции и изберете най-ниското ISO – 100. Така ще имате максимално много детайли и динамичен обхват след обработката.

2. Експозиция: 89 sec. Експозицията се определя експериментално спрямо осветеността на небето. Може да се използват и филтри за светлинно замърсяване.

3. Шумоподтискане изключено (High ISO noise reduction).

4. Разширение на динамичен обхват и компенсация на сенките – изключено. Тази настройка се прилага при ярки обекти и увеличава динамичния обхват с 1 стоп. Фотоапаратът подекспонира кадъра с 1 стоп и после усилва само тъмните области от изображението.

5. Slow shutter noise reduction – изключено. Тази настройка прави кадър на тъмно (със спуснат затвор) с еквивалента експозиция и го изважда от оригиналното изображение. Така се елиминират всички дефекти на сензора (лошите пиксели), които са добре видими при дълги експозиции. Функцията отлично се справя със сиянието от усилвателя на чипа, видимо в горния край на кадъра. Използването ѝ е свързано със загуба на ценно наблюдателно време и като алтернатива се препоръчва ръчно заснемане на кадри на тъмно (dark frame) и по-късната им обработка.

6. Ръчно калибриран бял баланс с поставена бяла капачка на тялото и снимане към небето. Белият баланс на модифициран фотоапарат клони към червено, дори при използване на външен IR филтър, поради факта, че вграденият

филтър е синьо-зелен. Затова се налага калибриране на бялото с калибровъчен кадър от менюто. Процедурата включва снимка, която съдържа бял предмет. От менюто може и ръчно да се нанася корекция на цветовия баланс. Това може да се направи и по-късно при обработката на RAW файла като се зададе цветна температура в Келвини. Цветовият баланс на изображенията е важен като при добре балансирано изображение пиковите на хистограмите на 3-те канала трябва да се припокриват. Добре експонирано астрономическо изображение има пик на 1/3 от лявата част на хистограмата, където се намират пикселите на тъмните тонове.

Цифровите сензори имат линейни характеристики, докато човешкото око възприема най-добре логаритмично изменящ се сигнал. Затова манипулирайки кривите (curves) се стремим да разпънем хистограмата, но внимавайки тя да не се дискретизира. Обработката е възможна в RAW поради малкото скрит сигнал, който не се визуализира от 3×8 битовите екрани. Колкото по-широка е хистограмата, толкова повече нюанси има в изображението и динамичният му обхват е по-добър.

Photoshop също предлага корекция на комата в краищата на изображението: lens correction → distortion, както и корекция на плоското поле: lens correction → lens vignetting.

Понеже анализа на хистограмата е изключително важен за оценка на изображението, Pentax предлага цифров преглед (digital preview) на хистограмите на трите основни цветови канала (*фиг. 2*).

В заключение конкуренцията на потребителските фотоапарати и новите видео-стандарти като 4K (4096×2160 px), наложиха бързо развитие на сензорите по отношение на тяхната скорост, ниски нива на шум и квантова ефективност. Последните APS-C CMOS сензори са с QE от порядъка на 60 % и позволяват снимане с до ISO 51000. Sony произвеждат задно осветен CMOS за телефони и компактни камери, за да може все по-малки сензори да показват добри резултати.

Повече за архитектурата на сензорите можете да прочетете на:

<http://cosmicbeat.eu/astronomy/publications/TYosifovCCD.pdf>

Графично сравнение на характеристиките на сензорите на всички DSLR, можете да видите на:

<http://www.dxomark.com/Cameras/Ratings>

Детайлни статии и ревята на всички DSLR, можете да видите на:

<http://www.dpreview.com/reviews>

ФИЗИЧЕСКИ ДАННИ ЗА ПЛАНЕТИТЕ ОТ СЛЪНЧЕВАТА СИСТЕМА

Т и п	Име	Екваториален диаметър		Обем	Маса			Средна плътност	Гравитационно ускорение	Втора космическа скорост	Видима звездна величина	Период на въртене около оста	Наклон на еклатора към орбитата
		km	спрямо Земята	спрямо Земята	kg	Земни маси	Слънчеви маси					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	142984.1	11.209	1321.3	1.8986×10^{27}	317.8	$1/1000$	1.33	2479	59.5	-2.9	0 09 55	03 08
	Сатурн	120536.0	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	1/2200	9.4300×10^{20}	1/6600	4.7×10^{-10}	2.077	27	0.51	6.6	0 09 04	~ 3 00
	Плутон	2 306.0	0.180	1/170	1.3050×10^{22}	1/460	6.5×10^{-9}	2.030	66	1.23	13.6	6 09 18	119 36
	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	1500.0	0.12	1/510	3.0000×10^{21}	1/2000	1.5×10^{-9}	~2.0	40	~0.75	16.7	0 07 46	-
Та	Ерида	2 326.0	0.18	1/170	1.6700×10^{22}	1/360	8.4×10^{-9}	2.520	83	1.38	18.7	1 01 54*	-

* 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

Т и п	Име	Голяма полуос на орбитата		Ексцентрицитет на орбитата	Наклон на орбитата към еклиптиката		Орбитален период	Средна орбитална скорост	Синодичен период	Ъглов диаметър	Разстояние от Земята		Средна температура на повърхността	Брой 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	7	00	0.24	47.87	115.88	4.5–13.0	82	217	340	0
	Венера	108.94	0.73	0.01	3	24	0.62	35.02	583.92	9.7–66.0	40	259	735	0
	Земя	149.6	1	0.02	0	00	1	29.78	–	–	–	–	287	1
	Марс	227.94	1.52	0.09	1	51	1.88	24.08	779.96	3.5–25.1	56	400	210	2
Газени	Юпитер	778.55	5.2	0.05	1	18	11.86	13.07	398.88	29.8–50.1	591	965	165	67
	Сатурн	1433.45	9.58	0.06	2	29	29.46	9.69	378.09	14.5–20.1	1199	1653	134	62
	Уран	2876.68	19.23	0.04	0	46	84.32	6.81	369.66	3.3–4.1	2586	3153	76	27
	Нептун	4503.44	30.1	0.01	1	46	164.79	5.43	367.49	2.2–2.4	4309	4682	72	14
	Церера	413.83	2.77	0.08	10	35	4.6	17.88	–	0.34–0.85	–	–	168	0
Джудже	Плутон	5874	39.26	0.25	17	09	248.09	4.67	366.73	0.07–0.12	4303	7517	44	5
	Хаумея	6452	43.13	0.20	28	13	283.28	4.48	–	–	–	–	<50	2
	Макемаке	6850	45.79	0.16	28	58	309.88	4.42	–	–	–	–	–	0
	Ерида	10120	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	деноноция	km	
ЗЕМЯ	Луна	-12.6	384 400	27.322	3 474	–
МАРС	Фобос	11.5	9 370	0.319	26×22×18	Хол, 1877
	Деймос	12.5	23 520	1.262	16×12×10	Хол, 1877
ЮПИТЕР	Метис	17.5	128 100	0.30	44	Сингът, 1980
	Адрастия	18.7	128 900	0.30	16	Джевит и др., 1979
	Амалтея	14.1	181 400	0.50	168	Барнард, 1892
	Тива	16.0	221 900	0.68	98	Сингът, 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	4 821	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
	Карме	17.9	23 404 000	702.3	46	Никълсън, 1938
	Синопс	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	Фонтан и др., 1980
	Янус	14.0	151 500	0.700	178	Долфус, 1966
	Мимас	12.5	185 600	0.940	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	13.0	354 800	5.88	2 706	Ласел, 1846
	Нереида	19.2	5 513 400	360.10	340	Куйпър, 1949

ПРЪСТЕНИ НА ПЛАНЕТИТЕ

ЮПИТЕР

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

САТУРН

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

УРАН

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

НЕПТУН

Име	Разстояние от центъра	Ширина	Дебелина	Оптическа дебелина, τ	Прахова съставяща	Маса	Бележки
	$\times 10^3$ km				в % от τ		
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	Откривател(и)	Държава, в която е направено 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
(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
(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	MPC код 704	САЩ	2.310	3.51	16.30
(30593) Данговски	2001	LINEAR	САЩ	2.772	4.61	14.60
(204831) Левски	2007	MPC код A79	България	2.789	4.66	16.10
(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

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) Ферекул	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) Идомей	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 октомври 2015 г. в L_4 са открити 4078, а в L_5 – 2180 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 (4), Уран (1) и Нептун (13). Троянецът на нашата планета е астероидът 2010 ТК7. 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 2015 г. от космическата мисия Кеплер са потвърдени като реални транзитни екзопланети 989 обекта и съществува списък с 4178 кандидата за екзопланети. Но 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 $> 30^\circ$); деклинация $\delta > -10^\circ$; честа повтораемост на транзитното явление – орбитален период $P_{orb} < 10$ денонощия.

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

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

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

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

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

ДАННИ ЗА НЯКОИ ИЗВЪНСЛЪНЧЕВИ ПЛАНЕТИ

Име	$\alpha_{2000.0}$	$\delta_{2000.0}$	Период, P_{orb}	Начален момент, HJD_0	Звездна вели- чина, V	Дълбо- чина на транзита, D	Продължи- телност на транзита, Dur
	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 вели- чина, V	Дълбо- чина на транзита, D	Продължи- телност на транзита, Dur
	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

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

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

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

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

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

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

ПРОМЕНЛИВИ ЗВЕЗДИ

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

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

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

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

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 Българичик – тел: (0936) 53372.

ИЗБРАНИ ПРОМЕНЛИВИ ЗВЕЗДИ

Звезда	α_{2000}	δ_{2000}	P	Звездна величина, V		Епоха JD 2 400 000+	Тип
				mag			
	h m s	° ' "	дни	max	min		
γ Cas	00 56 43	+60 43 00	–	1.60	3.00	–	неправилна
α 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 област от астрономията, в която астрономите любители имат изключителни възможности за изява и за принос в науката, при това без да разполагат с финансови средства и скъпа техника. Индивидуалните наблюдения сами по себе си не могат да имат научна стойност. Причината е не само в голямата неточност на любителските наблюдателни методи, но и във факта, че отделните метеори са случайни явления.

От наблюдения на метеори, независимо дали са любителски или професионални, могат да се получат значими резултати само когато се съберат голямо количество данни, които да се подложат на статистическа обработка. Астрономите професионалисти в областта на метеорните изследвания физически не разполагат с толкова много време и не са достатъчно многобройни. Затова наблюденията се осъществяват чрез сътрудничеството с много астрономи любители в различни страни по света, занимаващи се системно с наблюдения. Наблюденията се провеждат по стандартна методика, за да се получат пълни и сравними данни.

Въпреки дългогодишното развитие на метеорната астрономия далеч не всичко е известно за метеорните роеве, а и тяхното поведение е променливо и трудно предсказуемо поради въздействията, които метеорните частици изпитват от слънчевото излъчване и от гравитационните полета на големите планети. Чрез организираното взаимодействие и непрекъснатите комуникации между метеорните наблюдатели по света става възможно пълното проследяване на интересни редки и неочаквани прояви на активност на метеорните потоци, които иначе биха били пропуснати или частично наблюдавани поради неосведоменост, неблагоприятни метеорологични условия или просто поради факта, че са се случили през светлата част на денонощието за дадени географски дължини.

Основни цели на метеорните наблюдения са проследяването на активността на метеорните потоци през различни периоди от време и получаването на информация за вътрешната структура на метеорните роеве и разпределението на метеорните частици в тях по различни параметри.

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. Тогава освен горепосочените данни се записват също и видимата ъглова скорост на метеора в градуси за секунда, самооценката на наблюдателя за точността на нанасянето на метеора по трибална скала и т.нар. мъртво време – времето в минути или секунди, необходимо за нанасяне на метеора и записване на характеристиките му, през което наблюдателят не е гледал небето.

Звездните карти, на които се нанасят метеорите, непременно трябва да бъдат в гномонична проекция. Други данни, които могат да се запишат, са наличието или отсъствието на трайна следа от метеора, цветът му и някакви забележани особености. Тези данни не са задължителни. 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 – процент облачност, мъгла или други фактори, пречатстващи наблюдението.

Данните могат да се изпращат в народните астрономически обсерватории и планетариуми в България (виж стр. 123) и в Международната метеорна организация – International Meteor Organization (IMO). От тези институции може да се получи и подробна информация за методите на наблюдение, стандартни наблюдателни бланки и копия от гномонични атласи.

Интернет страница на IMO: <http://www.imo.net>,

Комисия по визуални наблюдения: visual@imo.net

Таблицата съдържа данни за активните метеорни потоци за 2016 г., подредени по тяхната очаквана дата на максимум. В колоните са дадени съответно: наименованието на метеорния поток (номер по класификацията на MAC), периодът му на активност, датата на максимална активност, слънчевата дължина, координатите на радианта на потока, доатмосферната скорост на метеорните частици – V_{∞} , параметъра на функцията на светимост r , характеризиращ разпределението на метеорите по звездна величина, зенитното часово число ZHR*. Стойностите за слънчевата дължина, координатите на радианта и зенитното часово число се отнасят за момента на максимална активност на съответния метеорен поток.

* 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.

МЕТЕОРНИТЕ ПОТОЦИ ПРЕЗ 2016 г.

Метеорен поток	Период на активност	Дата на максимална активност	$\lambda_{\odot}$	Радиант		V_{∞} km/s	r	ZHR
			°	α	δ			
				h m	°			
Quadrantids (010 QUA)	28.12–12.01	04.01	283.2	15 20	+49	41	2.1	120
α -Centaurids (102 ACE)	28.01–21.02	08.02	319.2	14 00	–59	56	2.0	6
γ -Normids (118 GNO)	25.02–28.03	14.03	354.0	15 56	–50	56	2.4	6
Lyrids (006 LYR)	16.04–25.04	22.04	32.3	18 04	+34	49	2.1	18
π -Puppids (137 PPU)	15.04–28.04	23.04	33.5	07 20	–45	18	2.0	Var
η -Aquariids (031 ETA)	19.04–28.05	05.05	45.5	22 32	–01	66	2.4	40
η -Lyrids (145 ELY)	03.05–14.05	08.05	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	50
June Bootids (170 JBO)	22.06–02.06	27.06	95.7	14 56	+48	18	2.2	Var
Piscis Austr. (183 PAU)	15.07–10.08	28.07	125.0	22 44	–30	35	3.2	5
S. δ -Aquariids (005 SDA)	12.07–23.07	30.07	127.0	22 40	–16	41	3.2	16
α -Capricornids (001 CAP)	03.07–15.08	30.07	127.0	20 28	–10	23	2.5	5
Perseids (007 PER)	17.07–24.08	12.08	140.0	03 12	+58	59	2.2	150
κ -Cygnids (012 KCG)	03.08–25.08	17.08	145.0	19 04	+59	25	3.0	3
Aurigids (206 AUR)	28.08–05.09	31.08	158.6	06 04	+39	66	2.5	6
Sept. ϵ -Perseids (208 SPE)	05.09–21.09	09.09	166.7	03 12	+40	64	3.0	5
Dayt. Sextantids (221DSX)	09.09–09.10	27.09	184.3	10 08	+00	32	2.5	5
Draconids (009 DRA)	06.10–10.10	08.10	195.4	17 28	+54	20	2.6	Var
S. Taurids (002 STA)	10.09–20.11	10.10	197.0	02 08	+09	27	2.3	5
δ -Aurigids (224 DAU)	10.10–18.10	11.10	198.0	05 36	+44	64	3.0	2
ϵ -Geminids (023 EGE)	14.10–27.10	18.10	205.0	06 48	+27	70	3.0	3
Orionids (008 ORI)	02.10–07.11	21.10	208.0	06 20	+16	66	2.5	15
Leonis Minorids (022 LMI)	19.10–27.10	24.10	211.0	10 48	+37	62	3.0	2
N. Taurids (017 NTA)	20.10–10.12	12.11	230.0	03 52	+22	29	2.3	5
Leonids (013 LEO)	06.11–30.11	17.11	235.3	10 08	+22	71	2.5	15
α -Monocerotids (246 AMO)	15.11–25.11	21.11	239.3	07 48	+01	65	2.4	Var
Nov. Orionids (250 NOO)	13.11–06.12	28.11	246.0	06 04	+16	44	3.0	3
Phoenicids (254 PHO)	28.11–09.12	02.12	250.0	01 12	–53	18	2.8	Var
Puppids-Velids (301 PUP)	01.12–15.12	07.12	255.0	08 12	–45	40	2.9	10
Monocerotids (019 MON)	05.12–20.12	08.12	257.0	06 40	+08	41	3.0	2
σ -Hydrids (016 HYD)	03.12–15.12	11.12	260.0	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
Comae Ber. (020 COM)	12.12–23.12	15.12	264.0	11 40	+18	65	3.0	3
Dec. L. Minorids (032DLM)	05.12–04.02	19.12	268.0	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

СФЕРИЧНИ ЗВЕЗДНИ КУПОВЕ

$$\delta > -33^{\circ}, m_v < 10 \text{ mag}$$

Означение	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Видим ъглов размер	Звездна величина	Годишен сезон за наблюдение	Наименование и/ или други известни означения
	h m s	° ' "	'	mag		
NGC 288	00 52 47.4	-26 35 24.0	13×13	8.1	есен	C 0050-268
NGC 1904	05 24 10.6	-24 31 27.3	10×10	7.7	зима	M79
NGC 2419	07 38 07.9	+38 52 48.0	5×5	9.9	зима	C 0734+390
NGC 4147	12 10 06.2	+18 32 32.0	5×5	10.0	пролет	C 1207+188
NGC 4590	12 39 28.0	-26 44 35.0	11×11	7.3	пролет	M68
NGC 5024	13 12 55.3	+18 10 05.4	13×13	7.6	лято	M53
NGC 5053	13 16 27.0	+17 42 52.0	10×10	9.0	лято	C 1313+179
NGC 5272	13 43 11.2	+28 22 31.6	18×18	6.2	лято	M3
NGC 5904	15 18 33.8	+02 04 57.7	23×23	5.6	лято	M5
NGC 6093	16 17 02.4	-22 58 33.9	10×10	7.3	лято	M80
NGC 6121	16 23 35.4	-26 31 31.9	36×36	5.6	лято	M4
NGC 6171	16 32 31.9	-13 03 13.6	13×13	7.9	лято	M107
NGC 6205	16 41 41.6	+36 27 40.8	20×20	5.8	лято	Херкулес , M13
NGC 6229	16 46 58.8	+47 31 40.0	5×5	9.4	лято	C 1645+476
NGC 6218	16 47 14.5	-01 56 52.2	16×16	6.1	лято	M12
NGC 6254	16 57 09.1	-04 05 57.6	20×20	6.6	лято	M10
NGC 6266	17 01 12.6	-30 06 44.5	15×15	6.5	лято	M62
NGC 6273	17 02 37.7	-26 16 04.6	17×17	6.8	лято	M19
NGC 6341	17 17 07.4	+43 08 09.4	14×14	6.4	лято	M92
NGC 6333	17 19 11.8	-18 30 58.5	12×12	7.7	лято	M9
NGC 6402	17 37 36.2	-03 14 45.3	11×11	7.6	лято	M14
NGC 6626	18 24 32.9	-24 52 11.4	11×11	6.8	лято	M28
NGC 6637	18 31 23.1	-32 20 53.1	10×10	7.6	лято	M69
NGC 6656	18 36 24.2	-23 54 12.3	32×32	5.1	лято	Стрелец, M22
NGC 6681	18 43 12.8	-32 17 31.6	8×8	7.9	лято	M70
NGC 6712	18 53 04.9	-08 42 20.0	10×10	8.1	лято	C 1850-087
NGC 6715	18 55 03.3	-30 28 47.5	12×12	7.6	лято	M54
NGC 6779	19 16 35.6	+30 11 00.5	9×9	8.3	лято	M56
NGC 6809	19 39 59.7	-30 57 43.1	19×19	6.3	лято	M55
NGC 6838	19 53 46.5	+18 46 45.1	8×8	8.2	лято	M71
NGC 6864	20 06 04.8	-21 55 20.1	7×7	8.5	лято	M75
NGC 6934	20 34 11.5	+07 24 15.0	7×7	8.9	лято	C 2031+072
NGC 6981	20 53 27.7	-12 32 14.3	6×6	9.3	лято	M72
NGC 7006	21 01 29.2	+16 11 15.0	4×4	10.0	лято	C 2059+160
NGC 7078	21 29 58.4	+12 10 00.6	18×18	6.2	есен	M15
NGC 7089	21 33 27.0	-00 49 23.7	16×16	6.5	есен	M2
NGC 7099	21 40 22.1	-23 10 44.7	12×12	7.2	есен	M30

РАЗСЕЯНИ ЗВЕЗДНИ КУПОВЕ

$$\delta > -35^{\circ}, m_v < 10 \text{ mag}$$

Означение	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Видим ъглов размер	Звездна величина	Годишен сезон за наблюдение	Наименование и/или други известни означения
	h m s	° ' "	'	mag		
NGC 103	00 25 16	+61 19 24	5	9.8	есен	C 0022+610
NGC 129	00 29 58	+60 12 40	12	6.5	есен	C 0027+599
NGC 189	00 39 36	+61 05 40	5	8.8	есен	C 0036+608
NGC 225	00 43 36	+61 46 01	15	7.0	есен	C 0040+615
NGC 188	00 47 28	+85 16 11	15	8.1	есен	C 0039+850
NGC 381	01 08 18	+61 35 00	7	9.3	есен	C 0105+613
NGC 436	01 15 58	+58 49 02	5	8.8	есен	C 0112+585
NGC 457	01 19 33	+58 17 27	20	6.4	есен	Бухал
NGC 559	01 29 33	+63 18 05	7	9.5	есен	C 0126+630
NGC 581	01 33 22	+60 39 29	6	7.4	есен	M103
NGC 637	01 43 03	+64 02 12	3	8.2	есен	C 0139+637
NGC 654	01 43 59	+61 52 58	6	6.5	есен	C 0140+616
NGC 659	01 44 23	+60 40 09	6	7.9	есен	C 0140+604
NGC 663	01 46 16	+61 13 05	15	7.1	есен	C 0142+610
NGC 752	01 57 35	+37 50 00	75	5.7	есен	C 0154+374
NGC 744	01 58 30	+55 28 29	5	7.9	есен	C 0155+552
NGC 869	02 18 59	+57 07 02	18	5.3	есен	h Per
NGC 884	02 22 32	+57 08 39	18	6.1	есен	χ Per
NGC 1039	02 42 07	+42 44 48	35	5.5	есен	M34
NGC 1027	02 42 35	+61 35 40	15	6.7	есен	C 0238+613
NGC 1245	03 14 41	+47 14 19	10	8.4	зима	C 0311+470
C 0318+484	03 24 19	+49 51 00	170	1.5	зима	α Per
NGC 1342	03 31 40	+37 22 46	17	6.7	зима	C 0328+371
C 0344+239	03 47 28	+24 06 18	110	1.6	зима	Плеяди, M45
NGC 1444	03 49 29	+52 39 19	4	6.6	зима	C 0345+525
NGC 1502	04 07 49	+62 19 54	20	6.9	зима	C 0403+622
NGC 1513	04 09 55	+49 31 02	12	8.4	зима	C 0406+493
NGC 1528	04 15 19	+51 12 41	18	6.4	зима	C 0411+511
C 0424+157	04 27 00	+15 52 00	350	0.5	зима	Хиади
NGC 1664	04 51 05	+43 40 34	18	7.6	зима	C 0447+436
NGC 1817	05 12 26	+16 41 03	20	7.7	зима	C 0509+166
NGC 1907	05 28 05	+35 19 32	5	8.2	зима	C 0524+352
NGC 1912	05 28 44	+35 51 18	21	7.4	зима	M38
NGC 1960	05 36 18	+34 08 27	12	6.3	зима	M36
NGC 2099	05 52 18	+32 33 11	24	6.2	зима	M37
NGC 2129	06 01 06	+23 19 20	6	6.7	зима	C 0558+233
NGC 2141	06 02 55	+10 26 47	10	9.4	зима	C 0600+104

РАЗСЕЯНИ ЗВЕЗДНИ КУПОВЕ (продължение)

$$\delta > -35^{\circ}, m_v < 10 \text{ mag}$$

Означение	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Видим ъглов размер	Звездна величина	Годишен сезон за наблюдение	Наименование и/ или други известни означения
	h m s	° ' "	'	mag		
NGC 2169	06 08 24	+13 57 53	6	5.9	зима	C 0605+139
NGC 2168	06 09 05	+24 20 19	25	5.1	зима	M35
NGC 2175	06 09 40	+20 29 15	18	6.8	зима	C 0606+203
NGC 2194	06 13 46	+12 48 24	9	8.5	зима	C 0611+128
NGC 2204	06 15 32	-18 39 57	10	8.6	зима	C 0613-186
NGC 2232	06 28 01	-04 50 51	45	4.2	зима	C 0624-047
NGC 2243	06 29 35	-31 16 53	9	9.4	зима	C 0627-312
NGC 2244	06 31 56	+04 56 35	24	4.8	зима	C 0629+049
NGC 2264	06 40 58	+09 53 44	20	3.9	зима	Коледно дърво
NGC 2287	06 46 01	-20 45 15	38	4.5	зима	M41
NGC 2281	06 48 18	+41 04 44	25	5.4	зима	C 0645+411
NGC 2301	06 51 45	+00 27 33	15	6.0	зима	Голяма птица
NGC 2323	07 02 41	-08 21 51	16	5.9	зима	M50
NGC 2324	07 04 08	+01 02 41	8	8.4	зима	C 0701+011
NGC 2355	07 16 59	+13 44 59	8	9.7	зима	C 0714+138
NGC 2360	07 17 43	-15 38 29	14	7.2	зима	Каролина
NGC 2362	07 18 42	-24 57 15	6	3.8	зима	τ CMa
NGC 2367	07 20 05	-21 53 03	5	7.9	зима	C 0718-218
C 0722-321	07 24 27	-31 51 00	55	3.5	зима	Collinder 140
NGC 2383	07 24 40	-20 56 51	5	8.4	зима	C 0722-208
NGC 2409	07 31 37	-17 11 25	3	7.3	зима	C 0728-168
NGC 2414	07 33 13	-15 27 14	6	7.9	зима	C 0731-153
NGC 2422	07 36 35	-14 28 57	30	5.2	зима	M47
NGC 2420	07 38 24	+21 34 27	6	8.3	зима	C 0735+216
NGC 2439	07 40 45	-31 41 33	9	6.9	зима	C 0738-315
NGC 2437	07 41 47	-14 48 36	27	6.0	зима	M46
NGC 2447	07 44 29	-23 51 11	22	6.0	зима	M93
NGC 2506	08 00 02	-10 46 11	12	7.6	зима	C 0757-106
NGC 2509	08 00 48	-19 03 02	12	9.3	зима	C 0758-189
NGC 2539	08 10 37	-12 49 14	15	6.5	зима	C 0808-126
NGC 2548	08 13 43	-05 45 02	54	5.5	зима	M48
NGC 2632	08 40 22	+19 40 18	95	3.7	пролет	Ясли, M44
NGC 2682	08 51 20	+11 48 42	30	6.1	пролет	M67
C 1222+263	12 22 30	+25 50 42	300	1.8	пролет	Коса
NGC 6405	17 40 21	-32 15 15	25	4.2	лято	Пеперуда, M6
IRAS 17430-2848	17 46 14	-28 49 48	1	7.5	лято	Петорка

РАЗСЕЯНИ ЗВЕЗДНИ КУПОВЕ (продължение)

$$\delta > -35^{\circ}, m_v < 10 \text{ mag}$$

Означение	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Видим ъглов размер	Звездна величина	Годишен сезон за наблюдение	Наименование и/ или други известни означения
	h m s	° ' "	'	mag		
NGC 6475	17 53 51	-34 47 34	80	3.3	лято	Птолемей, М7
NGC 6494	17 57 05	-18 59 07	27	6.9	лято	М23
NGC 6520	18 03 24	-27 53 10	5	7.6	лято	С 1800-279
NGC 6531	18 04 13	-22 29 24	13	6.5	лято	М21
NGC 6530	18 04 31	-24 21 29	15	4.6	лято	С 1801-243
NGC 6613	18 19 59	-17 06 07	9	7.5	лято	М18
NGC 6633	18 27 15	+06 30 30	20	4.6	лято	С 1825+065
IC 4725	18 31 47	-19 06 54	32	4.6	лято	М25
NGC 6694	18 45 19	-09 23 01	15	8.0	лято	М26
NGC 6705	18 51 06	-06 16 12	14	6.3	лято	Дива патица, М11
NGC 6709	18 51 19	+10 19 07	15	6.7	лято	С 1849+102
NGC 6738	19 01 22	+11 36 56	15	8.3	лято	С 1859+115
NGC 6755	19 07 49	+04 15 59	15	7.5	лято	С 1905+041
NGC 6756	19 08 43	+04 42 21	4	10.0	лято	С 1906+046
NGC 6791	19 20 53	+37 46 19	10	9.5	лято	С 1919+377
NGC 6811	19 37 18	+46 23 20	15	6.8	лято	С 1936+464
NGC 6819	19 41 18	+40 11 12	5	7.3	лято	Лисича глава
NGC 6834	19 52 13	+29 24 29	6	7.8	лято	С 1950+292
NGC 6866	20 03 55	+44 09 33	7	7.6	лято	Хвърчило
NGC 6871	20 05 59	+35 46 38	30	5.2	лято	С 2004+356
NGC 6885	20 11 56	+26 29 20	20	8.1	лято	С 2009+263
NGC 6913	20 23 58	+38 30 28	7	7.1	лято	М29
NGC 6939	20 31 30	+60 39 43	10	7.8	лято	С 2030+604
NGC 7031	21 07 13	+50 52 32	15	9.1	есен	С 2105+506
NGC 7062	21 23 28	+46 22 43	5	8.3	есен	С 2121+461
NGC 7082	21 29 18	+47 07 35	24	7.2	есен	С 2127+468
NGC 7092	21 31 48	+48 26 18	32	4.6	есен	М39
NGC 7128	21 43 58	+53 42 55	4	9.7	есен	С 2142+534
NGC 7142	21 45 10	+65 46 28	12	9.3	есен	С 2144+655
NGC 7160	21 53 40	+62 36 12	5	6.1	есен	С 2152+623
NGC 7209	22 05 08	+46 29 01	15	7.7	есен	С 2203+462
NGC 7226	22 10 27	+55 23 55	2	9.6	есен	С 2208+551
NGC 7235	22 12 25	+57 16 17	4	7.7	есен	С 2210+570
NGC 7243	22 15 09	+49 53 51	30	6.4	есен	С 2213+496
NGC 7261	22 20 06	+58 03 07	6	8.4	есен	С 2218+578
NGC 7281	22 25 21	+57 49 16	12	8.0	есен	С 2222+575
NGC 7296	22 28 03	+52 17 21	4	9.0	есен	С 2226+520

РАЗСЕЯНИ ЗВЕЗДНИ КУПОВЕ (продължение)

$$\delta > -36^{\circ}, m_v < 10 \text{ mag}$$

Означение	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Видим ъглов размер	Звездна величина	Годишен сезон за наблюдение	Наименование и/ или други известни означения
	h m s	° ' "	'	mag		
NGC 7510	23 11 04	+60 34 15	7	7.9	есен	C 2309+603
NGC 7654	23 24 48	+61 35 35	13	7.3	есен	M52
NGC 7686	23 30 07	+49 08 03	15	5.6	есен	C 2327+488
NGC 7789	23 57 24	+56 42 30	25	6.7	есен	C 2354+564

СВЕТЛИ ДИФУЗНИ МЪГЛЯВИНИ

$$\delta > -33^{\circ}, m_v < 11 \text{ mag}$$

Означение	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Видим ъглов размер	Звездна величина	Годишен сезон за наблюдение	Наименование или други известни означения
	h m s	° ' "	'	mag		
NGC 281	00 52 54	+56 37 30	35×30	7	есен	IC 11
IC 1848	02 51 11	+60 24 09	50×20	6.5	есен	Душа
NGC 1499	04 03 14	+36 22 03	160×40	5.3	зима	Калифорния
NGC 1788	05 06 53	-03 20 27	5×3	6	зима	LBN 203.49-24.76
SH 2-276	05 27 30	-03 58 00	600×450	5.1	зима	Примката на Барнард
NGC 1931	05 31 25	+34 14 48	6×5	10	зима	SH 2-237
NGC 1976	05 35 17	-05 23 23	85×60	4	зима	Орион, M42
NGC 1982	05 35 31	-05 16 03	20×15	9	зима	Де Марен, M43
NGC 1999	05 36 25	-06 42 57	2×2	8.9	зима	LBN 210.44-19.70
NGC 2024	05 41 43	-01 51 23	30×30	7.2	зима	Пламяк
NGC 2068	05 46 46	+00 04 45	8×6	8.3	зима	M78
NGC 2174	06 09 24	+20 39 34	40×30	7	зима	Главата на маймуната
SH 2-275	06 31 40	+04 57 54	80×50	9.3	зима	Розетка
NGC 2264	06 40 58	+09 53 44	40×30	4.1	зима	Конус
NGC 2359	07 18 31	-13 13 38	9×6	11	зима	Шлемът на Тор
NGC 6514	18 02 42	-22 58 19	20×20	6.3	лято	Трифида, M20
NGC 6523	18 03 41	-24 22 49	45×30	5	лято	Лагуна, M8
NGC 6611	18 18 48	-13 48 26	8×8	6.4	лято	Орел, M16
NGC 6618	18 20 47	-16 10 17	20×15	6	лято	Омега, Лебед, M17
NGC 7000	20 59 17	+44 31 44	120×100	4.4	лято	Северна Америка
IC 1396A	21 35 30	+57 23 00	40×20	9.5	есен	Слонски хобот
NGC 7129	21 42 59	+66 06 47	7×7	11	есен	LBN 105.30+09.90
IC 5146	21 53 28	+47 16 01	10×10	6.9	есен	Пашкул
SH 2-155	22 57 54	+62 31 02	50×30	7.4	есен	Пещера
NGC 7635	23 20 46	+61 12 44	15×8	10.1	есен	Мехур

ТЪМНИ ДИФУЗНИ МЪГЛЯВИНИ

$$\delta > -33^{\circ}$$

Означение	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Видим ъглов размер	Годишен сезон за наблюдение	Наименование или други известни означения
	h m s	° ' "	'		
Barnard 33	05 41 00	-02 27 14	6×4	зима	Конска глава, IC 434
Barnard 72	17 23 39	-23 41 45	40×20	лято	Змия
Barnard 59, 65, 66, 67, 77, 78	17 32 00	-25 30 00	500×350	лято	Големият тъмен кон, Лула (образува задната част на Тъмния кон)
Barnard 142, 143	19 40 00	+10 31 00	70×55	лято	Е на Барнард
Barnard 146	20 03 30	+36 01 00	15×10	лято	–
Barnard 147	20 06 59	+35 12 34	20×15	лято	LDN 853
Barnard 168	21 53 20	+47 16 00	20×10	есен	–

ПЛАНЕТАРНИ МЪГЛЯВИНИ

$$\delta > -33^{\circ}, m_v < 12 \text{ mag}$$

Означение	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Видим ъглов размер	Звездна величина	Годишен сезон за наблюдение	Наименование или други известни означения
	h m s	° ' "	'	mag		
NGC 40	00 13 01.0	+72 31 19.0	0.6×0.6	11.5	есен	Папийонка
NGC 650/651	01 42 19.9	+51 34 31.2	2.7×1.8	10.1	есен	Малката гира, M76
IC 418	05 27 28.2	-12 41 50.0	0.2×0.2	9.3	зима	Спирограф
NGC 2022	05 42 06.2	+09 05 12.0	0.7×0.7	11.6	зима	HD 37882
NGC 2346	07 09 23.0	-00 48 33.0	0.9×0.5	11.6	зима	Пеперуда
NGC 2392	07 29 10.7	+20 54 43.0	0.9×0.9	9.1	зима	Ескимос, Палячо
NGC 2438	07 41 50.4	-14 44 09.0	1.3×1.3	10.8	зима	HD 62099
NGC 2440	07 41 55.3	-18 12 30.0	1.3×0.8	9.4	зима	HD 62166
NGC 3242	10 24 46.1	-18 38 32.0	1.1×1	7.7	пролет	Призракът на Юпитер
NGC 3587	11 14 47.7	+55 01 09.0	3.4×3.3	9.9	пролет	Сова, M97
IC 3568	12 33 06.8	+82 33 50.0	0.2×0.2	10.6	пролет	Резен лимон
NGC 6210	16 44 29.5	+23 48 00.0	0.4×0.4	8.8	лято	HD 151121
NGC 6369	17 29 20.5	-23 45 34.0	0.6×0.6	11.4	лято	Малък призрак
NGC 6543	17 58 33.4	+66 37 59.0	0.4×0.3	8.1	лято	Котешко око, Слънчоглед
NGC 6537	18 05 13.1	-19 50 35.0	0.2×0.2	11.6	лято	Червен паяк
NGC 6565	18 11 52.6	-28 10 42.0	0.2×0.2	11.6	лято	HD 166468
NGC 6720	18 53 35.0	+33 01 43.0	3.0×2.4	8.8	лято	Пръстен, M57
NGC 6826	19 44 48.1	+50 31 30.0	0.6×0.6	8.8	лято	Мигащо око
NGC 6853	19 59 36.4	-22 43 16.0	8×5.7	7.4	лято	Гира, Диаболо, M27
PN G75.5+1.7	20 15 22.2	+38 02 58.0	4.4×4.4	7.5	лято	Сапунен мехур
NGC 7009	21 04 10.8	-11 21 48.0	0.6×0.6	8	есен	Сатурн
NGC 7027	21 07 01.5	+42 14 12.0	0.3×0.2	8.5	есен	HD 201272
NGC 7293	22 29 38.6	-20 50 14.0	17.6×17	7.3	есен	Охлюв

ПРОТОПЛАНЕТАРНИ МЪГЛЯВИНИ

$$\delta > -33^{\circ}, m_v < 15 \text{ mag}$$

Означение	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Видим ъглов размер	Звездна величина	Годишен сезон за наблюдение	Наименование или други известни означения
	h m s	° ' "	'	mag		
V777 Mon	06 19 58.2	-10 38 14.7	0.3×0.3	9.2	зима	Червен правоъгълник
QX Pup	07 42 16.9	-14 42 50.2	1×0.3	9.5	зима	Кратуна, Гнило яйце
IRAS 09371+1212	09 39 54.0	+11 58 52.6	0.5×0.5	10.5	пролет	Леден лъв
IRAS 17028-1004	17 05 38.0	-10 08 34.6	2×0.3	14.7	лято	Пеперудата на Минковски
IRAS 17150-3224	17 18 19.9	-32 27 21.6	0.6×0.2	14.5	лято	Захарен памук
IRAS 19343+2926	19 36 18.9	+29 32 50.0	0.2×0.3	11.7	лято	Следа от стъпка
V1610 Cyg	21 02 18.3	+36 41 37.0	0.5×0.3	14	есен	Яйце, Лебедово яйце

ОСТАНКИ ОТ ИЗБУХВАНИЯ НА СВРЪХНОВИ

$$\delta > -33^{\circ}, m_v < 10 \text{ mag}$$

Означение	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Видим ъглов размер	Звездна величина	Годишен сезон за наблюдение	Наименование или други известни означения
	h m s	° ' "	'	mag		
SN 1572	00 25 15.0	+64 08 00.0	8×8	–	есен	Свръхновата на Тихо
NGC 1952	05 34 31.9	+22 00 52.2	6×4	8.4	зима	Рак, M1
SH 2-240	05 41 06.0	+28 05 00.0	180×170	6.5	зима	Спагети
SN 1604*	17 30 36.0	-21 28 56.2	3×3	–	лято	Свръхновата на Кеплер
W 50	19 11 49.0	+04 59 12.0	120×60	–	лято	Морска крава
NGC 6960	20 45 58.2	+30 35 43.0	180×70	6.5	лято	Воал, Переста, Метлата на вещицата
SN 1680	23 23 24.0	+58 48 50.0	5×5	–	есен	Cas A

* Последната наблюдавана Свръхнова в галактиката Млечен път

ИЗБРАНИ ГАЛАКТИКИ

№ по каталога NGC / Месие или IC	Съзвездие	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Морфологичен тип	Видима звездна величина в сини лъчи, B	Видим ъглов диаметър (голяма ос на изобра- жението)	Прибли- зителен вид спрямо лъча на зрение	Диаметър, оценен чрез видимия диаметър и разстоянието	Разстояние
		h m	° '		mag	'		хиляди светлинни години	милиони светлинни години
147	Cas	00 33.2	+48 30	E	10.47	13	3/4	10	2.4
185	Cas	00 39.0	+48 20	E	10.10	12	face	5	2.0
205 / 110	And	00 40.4	+41 41	E	8.92	22	3/4	15	2.7
221 / 32	And	00 42.7	+40 52	E	9.03	9	face	5	2.6
224 / 31	And	00 42.7	+41 16	Sb	4.36	190	1/2	145	2.6
IC 1613	Cet	01 04.8	+02 07	Irr	9.88	16	face	10	2.4
598 / 33	Tri	01 33.8	+30 40	Sc	6.27	71	3/4	60	2.8
628 / 74	Psc	01 36.7	+15 47	Sc	9.95	10	face	75	24
891	And	02 22.6	+42 21	Sb	10.81	13	edge	125	32
1068 / 7	Cet	02 42.7	-00 01	Sb	9.61	7	face	95	45
IC 342	Cam	03 46.8	+68 06	Sc	9.10	21	face	40	8.1
2403	Cam	07 36.9	+65 36	Sc	8.93	22	3/4	70	11
2841	UMa	09 22.0	+50 59	Sb	10.09	8	1/2	95	40
2903	Leo	09 32.2	+21 30	Sbc	9.68	13	1/2	110	30
2976	UMa	09 47.3	+67 55	Sc	10.82	6	1/2	25	15
3031 / 81	UMa	09 55.6	+69 04	Sab	7.89	27	3/4	95	12
3034 / 82	UMa	09 55.9	+69 41	Irr	9.30	11	1/4	40	12
3077	UMa	10 03.4	+68 44	Irr	10.61	5	3/4	15	12
3115	Sex	10 05.2	-07 43	S0	9.87	7	edge	70	33
3344	LMi	10 43.5	+24 55	Sbc	10.45	7	face	40	20
3351 / 95	Leo	10 44.0	+11 42	SBb	10.53	7	3/4	70	33
3368 / 96	Leo	10 46.8	+11 49	Sab	10.11	8	3/4	75	34
3379/105	Leo	10 47.8	+12 35	E	10.24	5	face	55	36
3521	Leo	11 05.8	-00 02	Sbc	9.83	11	1/2	80	25
3556/108	UMa	11 11.5	+55 40	SBc	10.69	9	1/4	115	45
3623 / 65	Leo	11 18.9	+13 06	Sa	10.25	10	1/4	70	25
3627 / 66	Leo	11 20.3	+12 59	Sb	9.65	9	3/4	90	34
3628	Leo	11 20.3	+13 35	Sb	10.28	15	edge	110	25
3992/109	UMa	11 57.6	+53 23	SBbc	10.60	8	3/4	120	55
4214	CVn	12 15.7	+36 20	Irr	10.24	9	face	30	13
4236	Dra	12 16.7	+69 28	SBd	10.05	22	1/2	70	11
4254 / 99	Com	12 18.8	+14 25	Sc	10.44	5	face	85	55
4258/106	CVn	12 19.0	+47 18	Sbc	9.10	19	1/2	130	24
4303 / 61	Vir	12 21.9	+04 28	SBbc	10.18	6	face	95	50
4321/100	Com	12 22.9	+15 49	Sbc	10.05	7	full	115	53

ИЗБРАНИ ГАЛАКТИКИ (продължение)

№ по каталога NGC / Месие или IC	Съзвездие	Ректасцензия J2000.0	Деклинация J2000.0	Морфологичен тип	Видима звездна величина в сини лъчи, V	Видим ъглов диаметър (голяма ос на изображението)	Приблизителен вид спрямо лъча на зрение	Диаметър, оценен чрез видимия диаметър и разстоянието	Разстояние
		h m	° '		mag	'		хиляди светлинни години	милиони светлинни години
4374 / 84	Vir	12 25.1	+12 53	E	10.09	6	face	105	57
4382 / 85	Com	12 25.4	+18 11	S0	10.00	7	3/4	110	53
4406 / 86	Vir	12 26.2	+12 57	E	9.83	9	face	150	57
4449	CVn	12 28.2	+44 06	Irr	9.99	6	3/4	15	12
4472 / 49	Vir	12 29.8	+07 60	E	9.37	10	face	160	53
4490	CVn	12 30.6	+41 38	SBcd	10.22	6	3/4	45	25
4486 / 87	Vir	12 30.8	+12 23	E	9.59	8	face	125	51
4501 / 88	Com	12 32.0	+14 25	Sb	10.36	7	1/2	110	55
4548 / 91	Com	12 35.4	+14 30	SBb	10.96	5	full	85	53
4552 / 89	Vir	12 35.7	+12 33	E	10.73	5	full	80	52
4569 / 90	Vir	12 36.8	+13 10	Sab	10.26	10	1/2	155	55
4579 / 58	Vir	12 37.7	+11 49	Sb	10.48	6	3/4	95	55
4594/104	Vir	12 40.0	-11 37	Sa	8.98	9	edge	75	30
4621 / 59	Vir	12 42.0	+11 39	E	10.57	5	3/4	80	52
4631	CVn	12 42.1	+32 32	SBcd	9.75	15	edge	115	25
4649 / 60	Vir	12 43.7	+11 33	E	9.81	7	face	115	54
4725	Com	12 50.4	+25 30	SBab	10.11	11	3/4	130	42
4736 / 94	CVn	12 50.9	+41 07	Sab	8.99	11	face	70	17
4826 / 64	Com	12 56.7	+21 41	Sab	9.36	10	3/4	45	24
5055 / 63	CVn	13 15.8	+42 02	Sbc	9.31	13	3/4	90	25
5194 / 51	CVn	13 29.9	+47 12	Sbc	8.96	11	face	85	26
5195	CVn	13 30.0	+47 16	Irr	10.45	6	full	45	26
5457/101	UMa	14 03.2	+54 21	Sc	8.31	29	face	200	24
6822	Sag	19 45.0	-14 48	Irr	9.31	15	3/4	5	1.6
6946	Cep	20 34.9	+60 09	Sc	9.61	11	face	65	20
7331	Peg	22 37.1	+34 25	Sb	10.35	10	1/2	145	48

В таблицата има данни за близките галактики. Включени са и някои по-далечни, но интересни обекти. В колоните са съответно: номер по каталога NGC, Месие или IC; съзвездие; екваториални координати, морфологичен тип на галактиката: E – елиптична, S0 – лентикулярна (лецовидна), Sa, Sb, Sc, Sd – спирална без бар, SBa, SBb, SBc, SBd – спирална с бар; Sm, SBm – спирална, джудже от типа на Магелановите облаци, без бар или с бар, Irr – ирегулярна (неправилна); видима звездна величина в сини лъчи; видим ъглов диаметър (голяма ос на изображението); приблизителен вид спрямо лъча на зрение: Face (face-on) = анфас, edge (edge-on) = в профил, 1/4, 1/2, 3/4 – междинни положения между анфас и в профил; диаметър в хиляди светлинни години, оценен чрез видимия диаметър и разстоянието; разстояние в милиони светлинни години.

**ТАБЛИЦА ЗА ПОПРАВКИТЕ НА МОМЕНТИТЕ
НА ИЗГРЕВИТЕ И ЗАЛЕЗИТЕ
НА СЛЪНЦЕТО, ЛУНАТА И ПЛАНЕТИТЕ
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 15 май за София Слънцето изгрява в $6^{\text{h}} 04^{\text{m}}$. За същата дата изгревът в Шумен ще настъпи в $5^{\text{h}} 50^{\text{m}}$, в Пазарджик – в $6^{\text{h}} 00^{\text{m}}$, в Пловдив – $5^{\text{h}} 58^{\text{m}}$, а в Белоградчик – в $6^{\text{h}} 07^{\text{m}}$.

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

Всички данни в астрономическия календар са дадени в официалното време на България (източноевропейско време) освен в случаите, за които е посочено, че са 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. 112 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. 5.

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. 30.

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. 30. 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.

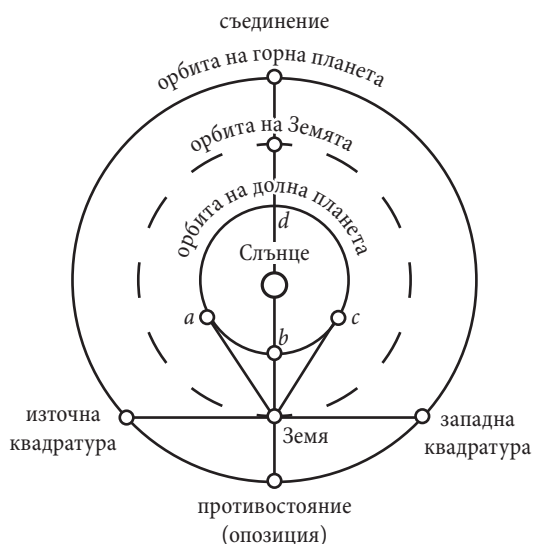
4. Планети и планетни конфигурации

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. 59. 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. 59 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. 60.

Две планети са в съединение, когато се изравнят ректасцензиите им или еклиптичните им дължини. В астрономическия календар на с. 59 са посочени взаимните съединения на планетите по ректасцензия. За удобство при наблюдения, е указано в каква посока (на север или на юг) и на какво ъглово разстояние (в градуси) се намира по-слабата по яркост планета спрямо по-ярката в момента на съединението.

5. Звезди и съзвездия

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

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

Съгласно съвременната дефиниция на МАС съзвездие е област от небесната сфера с ясно определени граници. Границите на съзвездията са части от

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

Съзвездията, през които преминава видимият път на Слънцето по небето (еклиптика), се наричат зодиакални. Зодиакалните съзвездия са 13 (13-тото е Змиеносец), като техните граници отсичат от еклиптиката дъги с различна големина. Най-малка дъга от еклиптиката отсича секторът на съзвездие Скорпион – само 6° . Най-голяма дъга от еклиптиката се пада на съзвездие Дева – цели 44° . Това означава, че движейки се по небето с ъглова скорост от около 1° на денонощие, Слънцето ще остане в границите на съзвездие Скорпион само 6 денонощия, а в Дева – около 44. Периодите на преминаване на Слънцето през зодиакалните съзвездия се променят непрекъснато поради прецесията на земната ос. Зодиакалните съзвездия не бива да се асоциират със зодиакалните знаци, които към този момент са лишени от астрономически смисъл. На с. 92–93 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 съзвездията 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 съзвездията, 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. 94–96 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 4713 г. пр. н.е., а един пълен период е равен на 7980 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 спрямо центъра на Земята. В някои случаи е полезно да се знаят топоцентричните екваториални координати спрямо местоположението на наблюдателя. За далечни обекти топоцентричните и геоцентричните координати практически съвпадат. Те могат да се различават съществено само за близки до Земята обекти. Ако α и δ са геоцентричните екваториални координати на обект, разположен в близост до Земята (напр. Луната), неговите правоъгълни топоцентрични координати x' , y' и z' ще бъдат съответно:

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

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

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

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

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

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

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

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

7. Звездното небе през различните сезони

Картите на с. 66–69 представят вида на звездното небе около средата на всеки един от четирите годишни сезона, в полунощ. Планетите и Луната не са визуализирани – информация за тях може да бъде намерена в съответните раздели на този Астрономически календар. Напомняме, че за постигането на по-добри резултати при астрономически наблюдения е нужно същите да се провеждат от места, достатъчно отдалечени от градове, промишлени райони, магистрали и други източници на светлинно и прахово замърсяване.

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

8. Дни на астрономията

С цел популяризиране на астрономията сред широката общественост, през 1973 г. президентът на астрономическата асоциация на Северна Калифорния – Дъг Бергер, инициира провеждането на т.нар. Ден на астрономията. Датата на провеждане е подвижна и обикновено се избира да бъде съботата през април или май, която е най-близка до фаза първа четвърт на Луната. От 2007 г. се провежда и есенен ден на астрономията, който е през септември или октомври отново в съботата, най-близка до фаза първа четвърт на Луната. Датите на Дните на астрономията (пролетен и есенен) са отбелязани в Астрономическия календар на с. 5.

НАЦИОНАЛНАТА ОБСЕРВАТОРИЯ

СТАВА НА ТРИДЕСЕТ И ПЕТ

Някак съвсем неочаквано, дори и за нас, непосредствените участници и обичайни заподозрени, Националната астрономическа обсерватория „Рожен“ става на тридесет и пет години. Реализиран с национални по своите измерения усилие и замисъл, научният комплекс на Българската академия на науките в местността Рожен се появява официално на астрономическата карта на света на 13-ти март (петък) през далечната вече 1981 г. Всъщност началото е поставено още по-рано. В едно изложение до ръководството на Университета четем „...Стига се е говорило за „бедност“ на държавата! Стига сме култивирали чувство за малоценност у нас! Трябва най-после да се създаде нещо достойно за България... Ние трябва да достигнем и надминем поне нашите съседи и както имаме една Съдебна палата, един Народен театър, една Народна банка, каквито не всички страни имат, така можем да имаме и трябва да имаме една достойна за нас и за нашето централно място на Балканите средно обзаведена Астрономическа обсерватория...“ Годината е 1941-ва и това обяснява възхитителния прагматизъм на словосъчетанието „средно обзаведена“, употребено съвсем на място от един млад тогава 43-годишен професор. Само четири десетилетия по-късно най-голямата и досега астрономическа обсерватория в Югоизточна Европа е завършена и телескопите ѝ проглеждат към небето.

Тридесет и пет години са зряла възраст не само в чисто житейски план, но и за всяка една научна организация. Така се връщаме отново и отново към въпросите, които не спираме да си задаваме от самото начало. Стана ли Националната обсерватория широко известен и признат източник на оригинални научни данни? С какво да съизмерим нашия принос? Превърна ли се Обсерваторията в първостепенен фактор за изграждане и укрепване професионализма на българската астрономическа колегия? С други думи – успяхме ли да запазим и умножим наследеното от предишните поколения български астрономи?

Убеден съм, че знаем отговора. Ако погледнем в научните отчети и публикации, които описват изучаваните от нас обекти и явления, както и направените открития, много често ще срещнем думите „за първи път...“. Наистина много. Астрономическите данни, получени в Националната обсерватория за изминалите тридесет и пет години, изцяло или частично са в основата на над 1400 научни публикации. Пълният им обем надхвърля 8000 голямо-форматни страници. Тези публикации са намерили своето заслужено място във всички най-реномирани международни астрономически списания и вече са цитирани близо 9000 пъти.

По своя замисъл и реализация четирите телескопа на Обсерваторията се допълват един друг, по тази причин диапазонът на провежданите астрономически наблюдения е изключително широк. Овладени са и професионално се

прилагат и четирите основни наблюдателни метода на оптичката астрономия от началото на ХХІ век – спектрални, фотометрични, поляризационни и позиционни. Ето защо „роженският“ принос може лесно да бъде открит буквално във всички основни дялове на съвременната наблюдателна астрономия.

Цяло съзвездие български астрономи са свързали своето професионално изграждане и академично развитие с Националната обсерватория. Получените тук данни и техният изчерпателен анализ са способствали съществено за защитата на повече от петдесет докторски дисертации, а броят на защитените бакалавърски и магистърски тези със сигурност отдавна е надхвърлил сто. И съвсем не на последно място – още от самото си създаване Обсерваторията е търсено и предпочитано място за практическо обучение на млади астрономи не само от България, но и от чужбина.

Честит рожден ден, НАО „Рожен“! За още много безоблачни дни и нощи!



Момент от сглобяването на 2-м телескоп в НАО – Рожен.

Агреси и координати на 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) 8161201, 8161370,
<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

Астрономически център на ШУ „Епископ Константин Преславски“ – гр. Шумен
9712 Шумен, ул. „Университетска“ 115, тел: (054) 830495, <http://astro.shu-bg.net/>,
GPS координати: 43° 16' 49" N, 26° 56' 40" E, надм. височина: 220 m

Съюз на астрономите в България – гр. София
1784 София, бул. „Цариградско шосе“ 72, тел: (02) 9741910,
<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, 9810898,
<http://www.aas.bg>, e-mail: aas@aas.bg, aas@cl.bas.bg

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@triada.bg, astro-varna@gmail.com,
GPS координати: 43° 12' 09" N, 27° 55' 22" E, надм. височина: 20 m

Народна астрономическа обсерватория и планетариум – гр. Смолян
4700 Смолян, бул. „България“ 20, пк 132, тел: (0301) 83074, 23074,
<http://www.planetarium-sm.org>, e-mail: planet-sm@abv.bg,
GPS координати: 41° 34' 33" N, 24° 42' 31" E, надм. височина: 923 m

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' 23" N, 25° 19' 40" E, надм. височина: 511 m

Народна астрономическа обсерватория и планетариум „Джордано Бруно“ – гр. Димитровград
6404 Димитровград, парк „Никола Вапцаров“, тел: (0391) 66797,
<http://naorgbruno.com/>, e-mail: naorgbruno@abv.bg,
GPS координати: 42° 02' 46" N, 25° 35' 00" E, надм. височина: 137 m

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

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

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

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: 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

Студентско астрономическо общество на Шуменски университет „Епископ Константин Преславски“ – гр. Шумен
9712 Шумен, ул. „Университетска“ 115, ШУ, e-mail: sasshumenuni@yahoo.com

АО „Йохан Кеплер“ към СОУ „Васил Левски“ – гр. Троян
5600 Троян, ул. „Троянски полк“ 34, тел: (0670) 25810,
<http://www.astrofoto.hit.bg>, nadka_astronomy@abv.bg

Астрономически клуб „Хелиос“ – гр. Хасково

6300 Хасково, ул. „Добруджа“ 43, тел: .: 0885 736556, e-mail: ac_helios@mail.bg

Астрономически клуб „Гемма“ – гр. Стара Загора

6000 Стара Загора, ул. „Цар Иван Шишман“ 62, тел: (042) 43183, 58198,
e-mail: aogagarin@gmail.com

Астрономически клуб „Вега“ – гр. Кърджали

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

Астрономически клуб „Проксима“ – гр. Сливен

8800 Сливен, e-mail: proxima_sliven@abv.bg

Астрономически клуб „Канопус“ – гр. Варна

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

Астрономически клуб „Антарес“ – гр. Димитровград

6400 Димитровград, тел: 0888673971, <http://free.hit.bg/antares48>,
e-mail: antares48@abv.bg

Астрономически клуб „Сотис“ – гр. Смолян

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

Астроклуб „Морско сияние“ – гр. Бургас

8000 Бургас, <http://searadiance.hit.bg>, e-mail: tsvetanpetkov@abv.bg

Астроклуб „Астероид“ – гр. Пловдив

4004 Пловдив, тел: 0894392352, e-mail: contact@asteroid-bg.com

Астрономически клуб „Орион“ – гр. Ямбол

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

Астроклуб към Общински център за извънкласни дейности – с. Байкал

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

Астроклуб „Персей“ – гр. Долни чифлик

9120 Долни чифлик, ул. „Тича“ 47, тел: (05142) 2425,
<http://astropersi.alle.bg>, e-mail: vaskodem@abv.bg

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

5800 Плевен, жк „Сторгозия“, e-mail: mg_plewen@abv.bg, тел: 0888 786663

Астрономически клуб „Кор Кароли“ – гр. Пещера

4550 Пещера, e-mail: mib_crux@hotmail.com

СЪДЪРЖАНИЕ

Предговор	3
Календар 2016 г. (Л. Данкова)	4
Начало на сезоните (Г. Ламев)	5
Продължителност на полумрака (Г. Ламев)	5
Слънце и Луна (Г. Ламев, А. Костов)	6
Фази на Луната (Г. Ламев)	30
Моменти на преминаване на Луната през перигея и апогея на орбитата ѝ около Земята (Г. Ламев)	30
Видимост на планетите през 2016 г. (Г. Ламев).....	31
Меркурий (А. Костов).....	33
Венера (А. Костов, П. Маркишки).....	34
Марс (А. Костов, П. Маркишки).....	38
Юпитер (А. Костов, П. Маркишки).....	41
Сатурн (А. Костов, П. Маркишки).....	43
Уран (А. Костов).....	45
Нептун (А. Костов)	46
Затъмнения и транзит през 2016 г. (С. Ибрямов)	47
Окултации на ярки звезди от астероиди (Х. Павлов)	52
Планетни конфигурации (Г. Ламев)	59
Взаимни съединения на планетите (Г. Ламев)	59
Съединения на планетите с Луната (Г. Ламев)	60
Кометите през 2016 г. (А. Костов)	61
Звездното небе през сезоните (П. Маркишки).....	66
Допълнителни данни за Слънцето (М. Дечев).....	70
Общи данни за Земята (Г. Ламев)	72
Общи данни за Слънцето (Г. Ламев)	73
Общи данни за Луната (Г. Ламев)	74
Обекти в Слънчевата система (А. Костов)	75
Приложение на цифровите, огледално-рефлексни апарати (DSLR) в Астрофотографията (Т. Йосифов)	76
Физически данни за планетите от Слънчевата система (Г. Ламев).....	81
Орбитални данни за планетите от Слънчевата система (Г. Ламев)	82

Ярки спътници на планетите (до 19.2 mag) (Г. Борисов, В. Умленски, Л. Данкова)	83
Пръстени на планетите (Г. Латеф)	84
Данни за големите астероиди (А. Костов)	86
Данни за астероидите с български имена (С. Ибрямов)	87
Списък на астероиди от Юпитеровата група (Троянци) (И. Илиев, Г. Латеф)	88
Данни за някои извънслънчеви планети (Д. Димитров)	89
Списък на съзвездията (И. Илиев, П. Маркишки)	92
Ярки звезди (Е. Семков)	94
Променливи звезди (Е. Семков)	97
Избрани променливи звезди (Е. Семков)	99
Метеорни потоци (Е. Божурова, А. Костов)	100
Сферични звездни купове (С. Ибрямов)	103
Разсеяни звездни купове (С. Ибрямов)	104
Светли дифузни мъглявини (С. Ибрямов)	107
Тъмни дифузни мъглявини (С. Ибрямов)	108
Планетарни мъглявини (С. Ибрямов)	108
Протопланетарни мъглявини (С. Ибрямов)	109
Останки от избухвания на свръхнови (С. Ибрямов)	109
Избрани галактики (Ц. Георгиев)	110
Таблица за поправките на моментите на астрономическите явления в зависимост от географската дължина	112
Обяснения към астрономическия календар	113
Националната обсерватория става на тридесет и пет (И. Илиев)	121
Адреси и координати на астрономически учреждения и организации в България (В. Генков)	123

АСТРОНОМИЧЕСКИ КАЛЕНДАР 2016

Научни редактори Сунай Ибрямов и Георги Латев

Предпечатна подготовка Люба Данкова

Художник на корицата Цвети Павлова

Коректор Яница Радева

Формат 167×237 mm

Печатни коли 8

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

ISSN 0861-1270