

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**  
**НАЦИОНАЛНА КОМИСИЯ ЗА ОРГАНИЗИРАНЕ НА ОЛИМПИАДАТА ПО АСТРОНОМИЯ**  
**XXVI НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ**  
<http://astro-olymp.org>

**I кръг**  
**Ученици от 7 - 8 клас**

Задачите можете да решавате сами въкъщи или да ги обсъждате със съученици и приятели. За решаването на някои от тях ще са ви нужни числени данни, които не са дадени в условията. Ще ви потрябват знания, които не се учат в училище, или пък ще срещнете думи, чието значение може би не знаете. Потърсете необходимата информация в книги, учебници, интернет. Обърнете се за помощ към вашите учители.

Но все пак имайте предвид: Писмени работи с цели пасажии от текст, копирани от Интернет, преписани буквално от книги или повтарящи се с други писмени работи, ще бъдат анулирани! Писмените работи трябва да са подготвени самостоятелно. В тях всичко прочетено и научено трябва да обясните с ваши оригинални мисли.

Обяснявайте вашите отговори!

**1 задача. Астрономическа солидарност.** В галактиката М33 живеят извънземни колеги астрономи. Те са фотографирали галактиката М31 и нашата Галактика по едно и също време и са изпратили двете изображения с мощен радиотелескоп към нас. Да предположим, че сме уловили този радиосигнал сега. Изображенията ни носят безценна научна информация. Ние можем да видим как са изглеждали нашата Галактика и галактиката М31 от друга гледна точка и по друго време.

- **А)** Видимото от нас ъглово разстояние между М31 и М33 е  $15^\circ$ . Начертайте схема на разположението на М31, М33 и нашата Галактика в пространството. Изобразете трите галактики като точки, образуващи триъгълник, в подходящ мащаб. Чрез измерване по схемата определете разстоянието между М31 и М33 в светлинни години.

- **Б)** Извънземната снимка на нашата Галактика би показвала как тя е изглеждала в някакъв минал момент от време. Пресметнете с колко милиона години е отдалечен в миналото този момент спрямо времето, когато сме получили снимката. Направете същото и за извънземната снимка на галактиката М31.



Галактиката М31, разстояние 2.54 милиона светлинни години



Галактиката М33, разстояние 2.72 милиона светлинни години

**2 задача. Два самолета.** Летището на град Ентебе в Уганда се намира почти точно на екватора. От него по пладне (в 12 ч.) излитат два самолета. Те се движат с еднаква скорост. Единият лети на изток, а другият на запад. След известно време двата самолета кацат едновременно в две точки от земното кълбо. В този момент пътниците от самолета,

който е летял на изток, виждат изгрева на Слънцето, а пътниците от другия самолет виждат залеза на Слънцето.

- Колко време са летели самолетите? Колко е часът в Ентебе в момента, когато са кацнали? Пътнически самолети не извършват полети по-дълги от 18 часа.

**3 задача. Квадрантиди.** Дадена ви е снимка на звездното небе с метеори от метеорния поток Квадрантиди.



- **А)** Върху негативното изображение на снимката, дадено след задачите, обозначете поне 6 съзвездия с техните названия.

- **Б)** Проучете по кое време на годината метеорният поток Квадрантиди има максимална активност.

- **В)** Снимката е направена в китайска астрономическа обсерватория. Какво представляват наблюдателните инструменти, които се виждат на нея?

**4 задача. Пътешествие по еклиптиката.** В приложенията разполагате с разделена върху две страници карта на екваториалната област на небето. На картата са нанесени небесният екватор (плътната хоризонтална линия), еклиптиката (вълнообразната линия), границите на съзвездията и част от линиите на екваториалната координатна система през  $10^\circ$  по деклинация и през  $1\text{h}$  по ректасцензия. Дадена ви е и таблица с ректасцензията на Слънцето в  $18\text{h UT}$  (универсално време) за всеки ден от годината.

- **А)** Намерете пролетната равноденствена точка и я означете с буквата  $\gamma$ . С буквата  $\gamma'$  означете есенната равноденствена точка. Със стрелка означете посоката на годишното движение на Слънцето по еклиптиката. В пролетната равноденствена точка ректасцензията е  $0\text{h}$  и расте на изток (наляво).

- **Б)** През кои съзвездия преминава годишният път на Слънцето по еклиптиката? Като използвате картата и таблицата, определете на кои дати Слънцето пресича границите между тези съзвездия. Подредете имената на съзвездията в колонка и за всяко от тях напишете датата, на която Слънцето навлиза в това съзвездие.

**Упътване:** Обърнете внимание, че в началото на таблицата, преди момента на пролетното равноденствие за 2022 година, е дадена ректасцензията на Слънцето за първите 19 дни от месец март през следващата 2023 година. Това са последните дни от годишния цикъл на Слънцето между двете пролетни равноденствия.

Разгледайте страницата на олимпиадата в интернет: <http://astro-olymp.org>

**В нея ще видите изображенията в тези задачи с много по-добро качество, отколкото на напечатаните на лист текстове.**

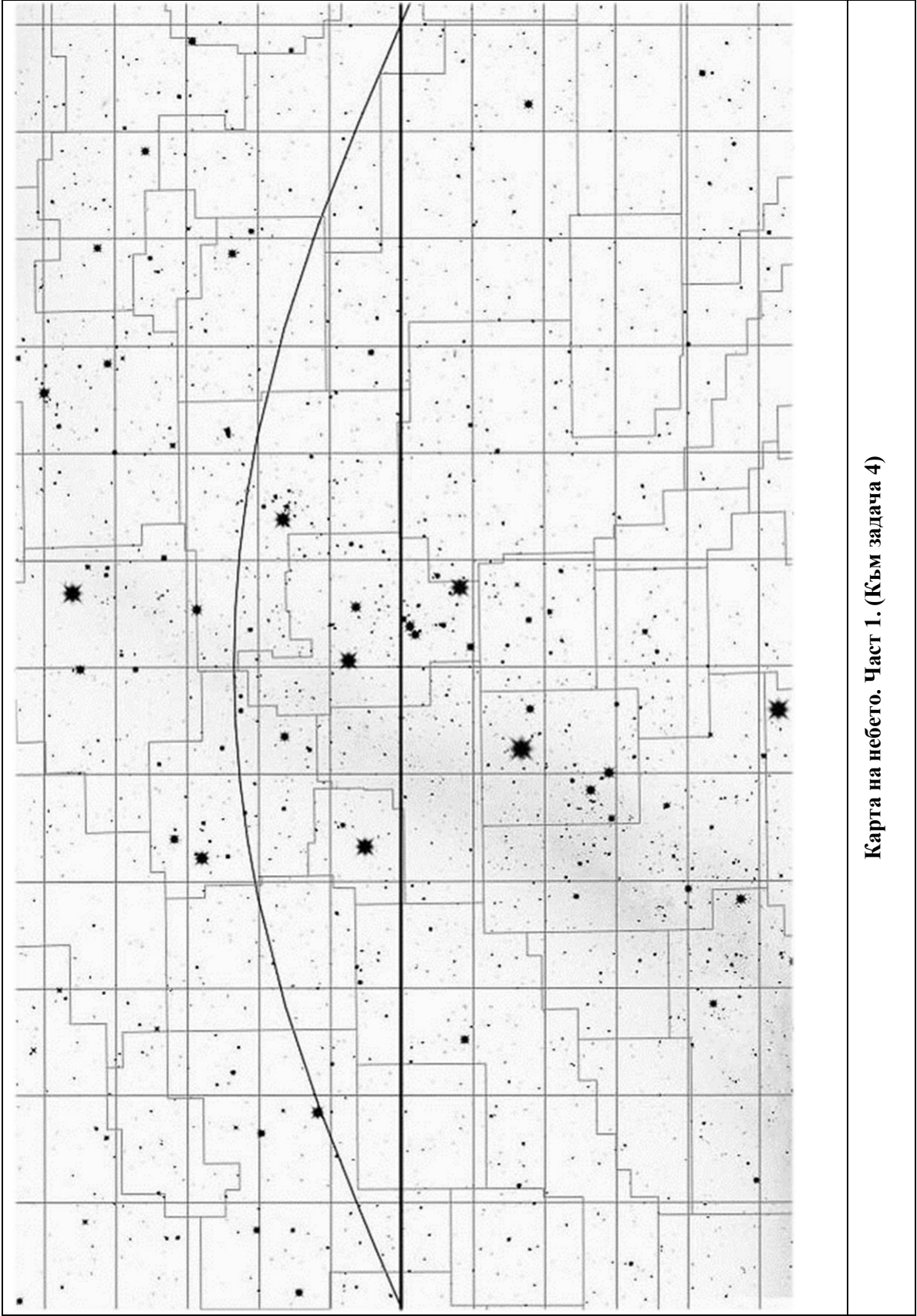
Можете да видите и задачите за всички кръгове на последните няколко астрономически олимпиади заедно с техните решения. В раздела, наречен “Пищов”, има информация, която ще ви помогне да решавате астрономически задачи. Засега тази информация е изложена във вид, който е подходящ повече за учениците от VII до XII клас.

Решенията на задачите предайте на вашите учители по предмета Човекът и природата за V-VI клас, или по физика за VII - XII клас.

**Краен срок за предаване на решенията – 13 януари 2023 г.**

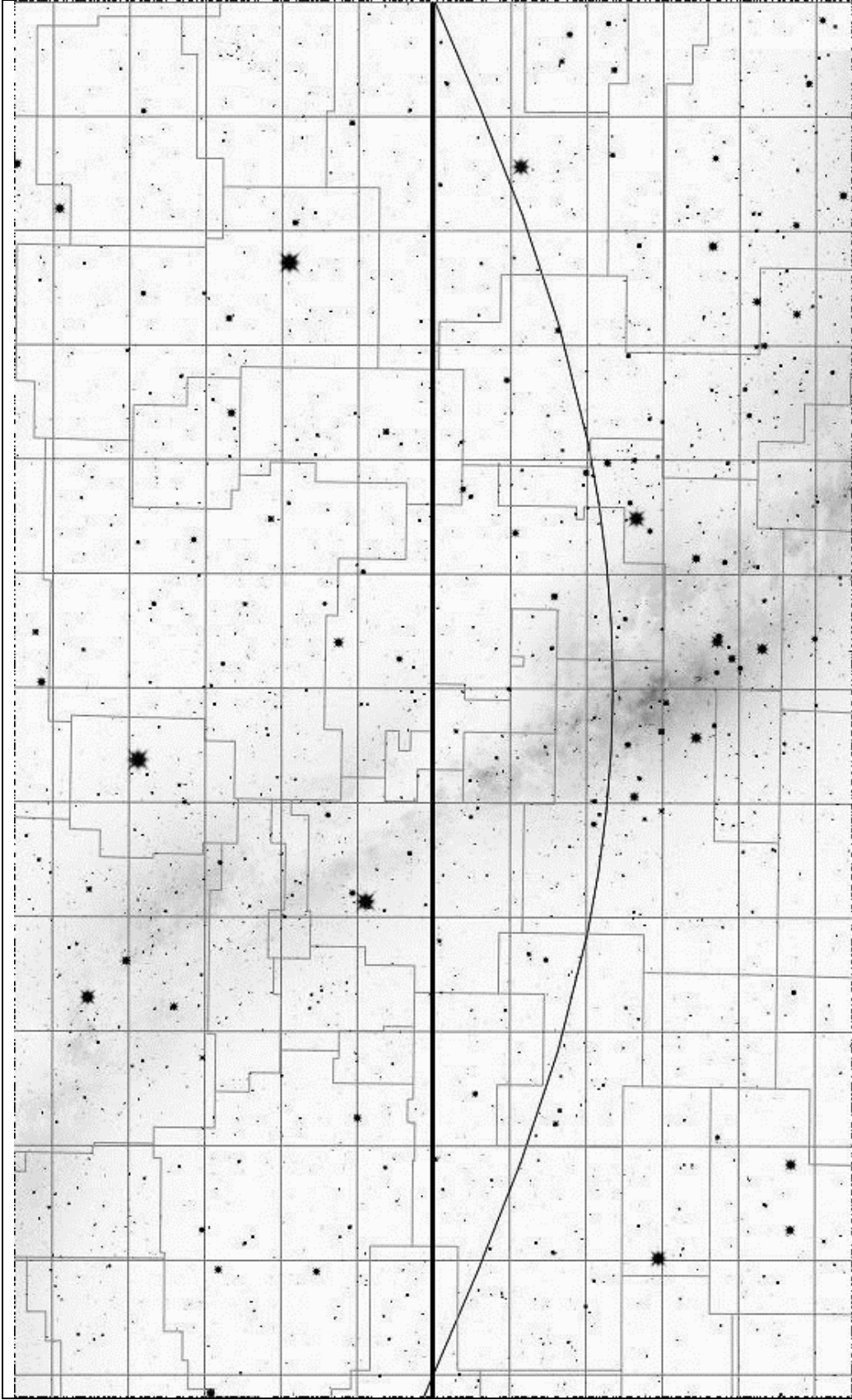


Метеорният поток Квадрангиди



Карта на небето. Част 1. (Към задача 4)





Карта на небето. Част 2. (Към задача 4)

Дата	α	Дата	α	Дата	α	Дата	α	Дата	α	Дата	α
1 03 2022	22:50:19	1 04 2022	0:44:05	1 05 2022	2:35:39	1 06 2022	4:38:42	1 07 2022	6:43:02	1 08 2022	8:47:39
2 03 2022	22:54:04	2 04 2022	0:47:44	2 05 2022	2:39:29	2 06 2022	4:42:47	2 07 2022	6:47:10	2 08 2022	8:51:31
3 03 2022	22:57:49	3 04 2022	0:51:22	3 05 2022	2:43:19	3 06 2022	4:46:54	3 07 2022	6:51:17	3 08 2022	8:55:23
4 03 2022	23:01:32	4 04 2022	0:55:02	4 05 2022	2:47:10	4 06 2022	4:51:01	4 07 2022	6:55:24	4 08 2022	8:59:14
5 03 2022	23:05:15	5 04 2022	0:58:42	5 05 2022	2:51:02	5 06 2022	4:55:08	5 07 2022	6:59:32	5 08 2022	9:03:04
6 03 2022	23:08:58	6 04 2022	1:02:21	6 05 2022	2:54:54	6 06 2022	4:59:16	6 07 2022	7:03:38	6 08 2022	9:06:54
7 03 2022	23:12:40	7 04 2022	1:06:01	7 05 2022	2:58:47	7 06 2022	5:03:24	7 07 2022	7:07:44	7 08 2022	9:10:44
8 03 2022	23:16:22	8 04 2022	1:09:41	8 05 2022	3:02:40	8 06 2022	5:07:31	8 07 2022	7:11:50	8 08 2022	9:14:32
9 03 2022	23:20:04	9 04 2022	1:13:21	9 05 2022	3:06:33	9 06 2022	5:11:40	9 07 2022	7:15:55	9 08 2022	9:18:20
10 03 2022	23:23:45	10 04 2022	1:17:01	10 05 2022	3:10:28	10 06 2022	5:15:49	10 07 2022	7:20:00	10 08 2022	9:22:08
11 03 2022	23:27:26	11 04 2022	1:20:42	11 05 2022	3:14:23	11 06 2022	5:19:57	11 07 2022	7:24:05	11 08 2022	9:25:54
12 03 2022	23:31:07	12 04 2022	1:24:23	12 05 2022	3:18:18	12 06 2022	5:24:06	12 07 2022	7:28:09	12 08 2022	9:29:41
13 03 2022	23:34:46	13 04 2022	1:28:04	13 05 2022	3:22:14	13 06 2022	5:28:15	13 07 2022	7:32:13	13 08 2022	9:33:27
14 03 2022	23:38:26	14 04 2022	1:31:46	14 05 2022	3:26:11	14 06 2022	5:32:24	14 07 2022	7:36:16	14 08 2022	9:37:11
15 03 2022	23:42:06	15 04 2022	1:35:28	15 05 2022	3:30:08	15 06 2022	5:36:33	15 07 2022	7:40:18	15 08 2022	9:40:56
16 03 2022	23:45:45	16 04 2022	1:39:10	16 05 2022	3:34:06	16 06 2022	5:40:43	16 07 2022	7:44:20	16 08 2022	9:44:41
17 03 2022	23:49:25	17 04 2022	1:42:53	17 05 2022	3:38:04	17 06 2022	5:44:52	17 07 2022	7:48:22	17 08 2022	9:48:24
18 03 2022	23:53:04	18 04 2022	1:46:36	18 05 2022	3:42:02	18 06 2022	5:49:02	18 07 2022	7:52:23	18 08 2022	9:52:07
19 03 2022	23:56:43	19 04 2022	1:50:20	19 05 2022	3:46:02	19 06 2022	5:53:12	19 07 2022	7:56:23	19 08 2022	9:55:50
20 03 2022	0:00:22	20 04 2022	1:54:04	20 05 2022	3:50:02	20 06 2022	5:57:20	20 07 2022	8:00:24	20 08 2022	9:59:32
21 03 2022	0:04:01	21 04 2022	1:57:47	21 05 2022	3:54:02	21 06 2022	6:01:30	21 07 2022	8:04:23	21 08 2022	10:03:14
22 03 2022	0:07:39	22 04 2022	2:01:33	22 05 2022	3:58:04	22 06 2022	6:05:40	22 07 2022	8:08:22	22 08 2022	10:06:56
23 03 2022	0:11:17	23 04 2022	2:05:18	23 05 2022	4:02:06	23 06 2022	6:09:50	23 07 2022	8:12:20	23 08 2022	10:10:36
24 03 2022	0:14:56	24 04 2022	2:09:03	24 05 2022	4:06:07	24 06 2022	6:13:59	24 07 2022	8:16:18	24 08 2022	10:14:17
25 03 2022	0:18:34	25 04 2022	2:12:50	25 05 2022	4:10:10	25 06 2022	6:18:09	25 07 2022	8:20:15	25 08 2022	10:17:57
26 03 2022	0:22:13	26 04 2022	2:16:37	26 05 2022	4:14:13	26 06 2022	6:22:18	26 07 2022	8:24:12	26 08 2022	10:21:36
27 03 2022	0:25:52	27 04 2022	2:20:24	27 05 2022	4:18:16	27 06 2022	6:26:27	27 07 2022	8:28:07	27 08 2022	10:25:16
28 03 2022	0:29:30	28 04 2022	2:24:12	28 05 2022	4:22:21	28 06 2022	6:30:36	28 07 2022	8:32:03	28 08 2022	10:28:55
29 03 2022	0:33:08	29 04 2022	2:28:01	29 05 2022	4:26:26	29 06 2022	6:34:45	29 07 2022	8:35:58	29 08 2022	10:32:33
30 03 2022	0:36:47	30 04 2022	2:31:49	30 05 2022	4:30:30	30 06 2022	6:38:53	30 07 2022	8:39:52	30 08 2022	10:36:12
31 03 2022	0:40:26			31 05 2022	4:34:36			31 07 2022	8:43:46	31 08 2022	10:39:50

Таблица на ректасцензията на Слънцето между две пролетни равноденствия в 18 часа универсално време (18 UT). Част 1. (Към задача 4)

Дата	α	Дата	α	Дата	α	Дата	α	Дата	α	Дата	α	Дата	α
1 09 2022	10:43:27	1 10 2022	12:31:22	1 11 2022	14:27:35	1 12 2022	16:31:23	1 01 2023	18:48:04	1 02 2023	21:00:16		
2 09 2022	10:47:05	2 10 2022	12:35:00	2 11 2022	14:31:31	2 12 2022	16:35:43	2 01 2023	18:52:28	2 02 2023	21:04:20		
3 09 2022	10:50:42	3 10 2022	12:38:38	3 11 2022	14:35:27	3 12 2022	16:40:02	3 01 2023	18:56:52	3 02 2023	21:08:24		
4 09 2022	10:54:18	4 10 2022	12:42:16	4 11 2022	14:39:24	4 12 2022	16:44:23	4 01 2023	19:01:17	4 02 2023	21:12:26		
5 09 2022	10:57:55	5 10 2022	12:45:54	5 11 2022	14:43:23	5 12 2022	16:48:45	5 01 2023	19:05:39	5 02 2023	21:16:27		
6 09 2022	11:01:31	6 10 2022	12:49:33	6 11 2022	14:47:21	6 12 2022	16:53:06	6 01 2023	19:10:02	6 02 2023	21:20:28		
7 09 2022	11:05:07	7 10 2022	12:53:12	7 11 2022	14:51:21	7 12 2022	16:57:28	7 01 2023	19:14:25	7 02 2023	21:24:28		
8 09 2022	11:08:43	8 10 2022	12:56:52	8 11 2022	14:55:22	8 12 2022	17:01:52	8 01 2023	19:18:47	8 02 2023	21:28:27		
9 09 2022	11:12:19	9 10 2022	13:00:32	9 11 2022	14:59:22	9 12 2022	17:06:14	9 01 2023	19:23:08	9 02 2023	21:32:26		
10 09 2022	11:15:54	10 10 2022	13:04:12	10 11 2022	15:03:25	10 12 2022	17:10:38	10 01 2023	19:27:30	10 02 2023	21:36:23		
11 09 2022	11:19:29	11 10 2022	13:07:53	11 11 2022	15:07:28	11 12 2022	17:15:02	11 01 2023	19:31:49	11 02 2023	21:40:20		
12 09 2022	11:23:05	12 10 2022	13:11:35	12 11 2022	15:11:32	12 12 2022	17:19:26	12 01 2023	19:36:09	12 02 2023	21:44:16		
13 09 2022	11:26:39	13 10 2022	13:15:16	13 11 2022	15:15:37	13 12 2022	17:23:51	13 01 2023	19:40:29	13 02 2023	21:48:11		
14 09 2022	11:30:15	14 10 2022	13:18:59	14 11 2022	15:19:43	14 12 2022	17:28:17	14 01 2023	19:44:47	14 02 2023	21:52:06		
15 09 2022	11:33:50	15 10 2022	13:22:42	15 11 2022	15:23:49	15 12 2022	17:32:41	15 01 2023	19:49:05	15 02 2023	21:56:00		
16 09 2022	11:37:25	16 10 2022	13:26:25	16 11 2022	15:27:56	16 12 2022	17:37:07	16 01 2023	19:53:23	16 02 2023	21:59:53		
17 09 2022	11:41:00	17 10 2022	13:30:10	17 11 2022	15:32:05	17 12 2022	17:41:33	17 01 2023	19:57:39	17 02 2023	22:03:46		
18 09 2022	11:44:35	18 10 2022	13:33:55	18 11 2022	15:36:13	18 12 2022	17:45:59	18 01 2023	20:01:55	18 02 2023	22:07:38		
19 09 2022	11:48:10	19 10 2022	13:37:40	19 11 2022	15:40:24	19 12 2022	17:50:25	19 01 2023	20:06:10	19 02 2023	22:11:28		
20 09 2022	11:51:46	20 10 2022	13:41:26	20 11 2022	15:44:35	20 12 2022	17:54:52	20 01 2023	20:10:24	20 02 2023	22:15:19		
21 09 2022	11:55:21	21 10 2022	13:45:13	21 11 2022	15:48:46	21 12 2022	17:59:18	21 01 2023	20:14:38	21 02 2023	22:19:09		
22 09 2022	11:58:56	22 10 2022	13:49:00	22 11 2022	15:52:58	22 12 2022	18:03:45	22 01 2023	20:18:52	22 02 2023	22:22:58		
23 09 2022	12:02:32	23 10 2022	13:52:49	23 11 2022	15:57:12	23 12 2022	18:08:11	23 01 2023	20:23:03	23 02 2023	22:26:47		
24 09 2022	12:06:08	24 10 2022	13:56:38	24 11 2022	16:01:25	24 12 2022	18:12:37	24 01 2023	20:27:15	24 02 2023	22:30:35		
25 09 2022	12:09:43	25 10 2022	14:00:27	25 11 2022	16:05:40	25 12 2022	18:17:04	25 01 2023	20:31:26	25 02 2023	22:34:22		
26 09 2022	12:13:19	26 10 2022	14:04:18	26 11 2022	16:09:56	26 12 2022	18:21:31	26 01 2023	20:35:35	26 02 2023	22:38:09		
27 09 2022	12:16:56	27 10 2022	14:08:09	27 11 2022	16:14:11	27 12 2022	18:25:56	27 01 2023	20:39:44	27 02 2023	22:41:55		
28 09 2022	12:20:32	28 10 2022	14:12:00	28 11 2022	16:18:29	28 12 2022	18:30:22	28 01 2023	20:43:53	28 02 2023	22:45:40		
29 09 2022	12:24:09	29 10 2022	14:15:53	29 11 2022	16:22:47	29 12 2022	18:34:48	29 01 2023	20:47:59				
30 09 2022	12:27:46	30 10 2022	14:19:47	30 11 2022	16:27:04	30 12 2022	18:39:13	30 01 2023	20:52:06				
		31 10 2022	14:23:40			31 12 2022	18:43:39	31 01 2023	20:56:12				

Таблица на ректасцензията на Слънцето между две пролетни равноденствия в 18 часа универсално време (18 UT). Част 2. (Към задача 4)