



# Кубок ЛФИ

9.s02.e03



*«Если я не буду протирать звёзды каждый вечер» —  
думал ёжик — «они обязательно потускнеют...»*

*Ёжик в тумане*

## Ёжик в туманности

Ёжик находится в Туманности Андромеды в Системе Можжевеловой Веточки, в центре которой находится Звезда Дельта. Вокруг Дельты движется несколько планет по круговым орбитам, лежащим в одной плоскости.

Сам Ёжик находится на Планете Бета, период которой равен 540 земных суток (т. е. 18 месяцев по 30 дней в каждом). Сутки на Планете Бета совпадают с сутками на Земле. Ёжик внимательно следит за Планетой Альфа Штрих (которая расположена дальше от Звезды) и ее Спутником Мачо, орбита которого лежит в той же плоскости, что и орбиты планет.

Ёжик заметил, что синодический период Мачо (по отношению к Альфе Штрих) равен 42 часа 28 минут и 30 секунд (и ни секундой меньше!). Ёжик записывал даты, когда Мачо входил в тень от Планеты Альфа Штрих (см. таблицу). Радиус орбиты Планеты Бета по данным Ёжика 130 млн. км.

*Примечание.* Размеры и яркость Звезды Дельта такие, что Ёжик видит Альфу Штрих и Мачо круглый год. Размер Мачо пренебрежимо мал.

1. (4 балла) Используя данные, полученные Ёжиком, оцените скорость света в Системе Можжевеловой Веточки.
2. (3 балла) Оцените, чему равен радиус орбиты Планеты Альфа Штрих.
3. (3 балла) Известно, что Мачо находится в тени Планеты Альфа Штрих 1 час 21 минуту, а максимальный угловой размер этой планеты при наблюдении с Беты  $\Delta\alpha = 1,1 \cdot 10^{-3}$  рад. Найдите среднюю плотность Планеты Альфа Штрих. Угловой размер звезды Дельта пренебрежимо мал по сравнению с угловым размером Альфы Штрих при взгляде с Мачо.

*Авторы задачи: М. А. Еськин  
А. А. Корнева  
Л. М. Колдунов*

Первая подсказка — 18.05.2021 02:00 (МСК)

Вторая подсказка — 19.05.2021 14:00 (МСК)

Финал третьего тура — 21.05.2021 22:00 (МСК)

## Данные ёжика

При необходимости вы можете скачать данные в формате [csv](#) или [excel](#).

Номер	День	Месяц	Год	Время
0	14	1	75	8:37
1	16	1	75	3:06
2	17	1	75	21:34
3	19	1	75	16:03
4	21	1	75	10:31
5	23	1	75	4:59
6	24	1	75	23:28
7	26	1	75	17:56
8	28	1	75	12:25
9	30	1	75	6:53
10	2	2	75	1:21
11	3	2	75	19:50
12	5	2	75	14:18
13	7	2	75	8:46
14	9	2	75	3:15
15	10	2	75	21:43
16	12	2	75	16:11
17	14	2	75	10:40
18	16	2	75	5:08
19	17	2	75	23:36
20	19	2	75	18:05
21	21	2	75	12:33
22	23	2	75	7:01
23	25	2	75	1:30
24	26	2	75	19:56
25	28	2	75	14:26
26	30	2	75	8:55
27	2	3	75	3:23
28	3	3	75	21:51
29	5	3	75	16:19
30	7	3	75	10:48
31	9	3	75	5:16
32	10	3	75	23:44
33	12	3	75	18:12
34	14	3	75	12:41
35	16	3	75	7:09
36	18	3	75	1:37
37	19	3	75	20:05
38	21	3	75	14:34
39	23	3	75	9:02
40	25	3	75	3:30

Номер	День	Месяц	Год	Время
41	26	3	75	21:58
42	28	3	75	16:27
43	30	3	75	10:55
44	2	4	75	5:23
45	3	4	75	23:51
46	5	4	75	18:19
47	7	4	75	12:48
48	9	4	75	7:16
49	11	4	75	1:44
50	12	4	75	20:12
51	14	4	75	14:41
52	16	4	75	9:09
53	18	4	75	3:37
54	19	4	75	22:05
55	21	4	75	16:33
56	23	4	75	11:02
57	25	4	75	5:30
58	26	4	75	23:58
59	28	4	75	18:26
60	30	4	75	12:55
61	2	5	75	7:23
62	4	5	75	1:51
63	5	5	75	20:19
64	7	5	75	14:48
65	9	5	75	9:16
66	11	5	75	3:44
67	12	5	75	22:12
68	14	5	75	16:41
69	16	5	75	11:09
70	18	5	75	5:37
71	20	5	75	0:05
72	21	5	75	18:34
73	23	5	75	13:02
74	25	5	75	7:30
75	27	5	75	1:59
76	28	5	75	20:27
77	30	5	75	14:55
78	2	6	75	9:23
79	4	6	75	3:52
80	5	6	75	22:20
81	7	6	75	16:48

Номер	День	Месяц	Год	Время
82	9	6	75	11:17
83	11	6	75	5:45
84	13	6	75	0:14
85	14	6	75	18:42
86	16	6	75	13:10
87	18	6	75	7:39
88	20	6	75	2:07
89	20	6	75	20:36
90	23	6	75	15:04
91	25	6	75	9:32
92	27	6	75	4:01
93	28	6	75	22:29
94	30	6	75	16:58
95	2	7	75	11:26