

Теоретический тур

- ① В один солнечный полдень минский астроном вдруг заметил, что длина его тени равна его росту. В каком месяце такое могло произойти? Воспользуйтесь прилагаемыми эфемеридами Солнца (на оборотной стороне).
- ② Астрономы с Земли наблюдают центральное покрытие звезды Марсом, при этом Марс находится в квадратуре. Определите продолжительность этого явления. Указание: орбиты планет полагайте круговыми; центральное покрытие – покрытие, при котором центр планеты пересекает звезду.
- ③ Определите минимальный диаметр объектива телескопа, который позволил бы рассмотреть диск звезды Бетельгейзе ($R = 1000R_{\odot}$, $r = 200$ пк) в видимом диапазоне длин волн при условии идеальности оптики и атмосферных условий. Существуют ли на Земле телескопы, способные решить эту задачу? Если да, укажите название хотя бы одного из них.
- ④ Звезда Альбиро (β Лебеда) имеет видимую звездную величину 3.15^m . Однако на самом деле она является двойной, причем блеск более яркой звезды ровно в пять раз превышает блеск более тусклой. Определите видимые звездные величины обоих компонент двойной системы.
- ⑤ Известно, что в спектре галактики типа E0 линия поглощения водорода H_{α} имеет длину волны $\lambda = 667.8$ нм, при этом лабораторная длина этой волны составляет $\lambda_0 = 656.3$ нм. Кроме того, галактика имеет угловой диаметр $\rho = 1'40''$. Определите ее диаметр в парсеках.

Справочные данные

Широта Минска $\varphi = 54^{\circ}$

Большая полуось орбиты Марса $a_{\text{Марс}} = 1.524$ а.е.

Диаметр Марса $D_{\text{Марс}} = 6780$ км

Масса Солнца $M_{\odot} = 1.99 \cdot 10^{30}$ кг

Радиус Солнца $R_{\odot} = 696\,000$ км

Гравитационная постоянная $G = 6.67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²·кг⁻²

Постоянная Хаббла $H = 75$ км/с·Мпк

1 пк = 206 265 а.е. = $3.1 \cdot 10^{13}$ км

1 а.е. = 149.6 млн км

Эфемериды Солнца на 2011 год

Дата	Прямое восхождение (ч:м:с)	Склонение (°:':")	Созвездие	Расст. от Земли
5/12/2010	16:46:06.69	-22:21:06.4	Oph	0.9855
15/12/2010	17:30:02.52	-23:15:32.2	Oph	0.9843
25/12/2010	18:14:22.92	-23:23:48.2	Sgr	0.9835
5/01/2011	19:03:00.87	-22:38:51.7	Sgr	0.9833
15/01/2011	19:46:30.45	-21:11:00.6	Sgr	0.9836
25/01/2011	20:28:53.47	-19:02:43.3	Cap	0.9845
5/02/2011	21:14:01.57	-16:01:30.8	Cap	0.9859
15/02/2011	21:53:38.90	-12:47:38.4	Cap	0.9877
25/02/2011	22:32:03.25	-9:13:09.1	Aqr	0.9898
5/03/2011	23:02:05.09	-6:11:10.0	Aqr	0.9918
15/03/2011	23:38:58.92	-2:16:25.6	Psc	0.9944
25/03/2011	0:15:27.71	1:40:25.7	Psc	0.9971
5/04/2011	0:55:33.10	5:56:25.9	Psc	1.0003
15/04/2011	1:32:17.20	9:38:29.6	Psc	1.0031
25/04/2011	2:09:34.87	13:04:32.8	Ari	1.0059
5/05/2011	2:47:41.30	16:09:11.7	Ari	1.0085
15/05/2011	3:26:42.36	18:46:59.8	Tau	1.0108
25/05/2011	4:06:38.79	20:53:07.1	Tau	1.0128
5/06/2011	4:51:32.63	22:30:19.1	Tau	1.0146
15/06/2011	5:32:55.62	23:17:30.5	Tau	1.0157
25/06/2011	6:14:30.27	23:23:45.6	Gem	1.0165
5/07/2011	6:55:54.91	22:48:55.7	Gem	1.0167
15/07/2011	7:36:45.58	21:34:35.9	Gem	1.0165
25/07/2011	8:16:46.92	19:43:36.2	Cnc	1.0158
5/08/2011	8:59:42.07	17:03:48.7	Cnc	1.0145
15/08/2011	9:37:39.40	14:09:32.8	Leo	1.0129
25/08/2011	10:14:44.02	10:52:45.3	Leo	1.0109
5/09/2011	10:54:45.19	6:56:32.2	Leo	1.0083
15/09/2011	11:30:41.87	3:09:51.1	Leo	1.0057
25/09/2011	12:06:34.81	-0:42:46.9	Vir	1.0030
5/10/2011	12:42:44.14	-4:35:41.1	Vir	1.0001
15/10/2011	13:19:28.29	-8:22:51.7	Vir	0.9972
25/10/2011	13:57:08.13	-11:58:20.1	Vir	0.9945
5/11/2011	14:39:56.66	-15:33:59.4	Lib	0.9916
15/11/2011	15:20:16.21	-18:23:16.8	Lib	0.9892
25/11/2011	16:02:00.51	-20:40:21.5	Sco	0.9872
5/12/2011	16:44:59.87	-22:19:06.5	Oph	0.9855
15/12/2011	17:28:53.42	-23:14:42.6	Oph	0.9843
25/12/2011	18:13:14.94	-23:24:09.5	Sgr	0.9836