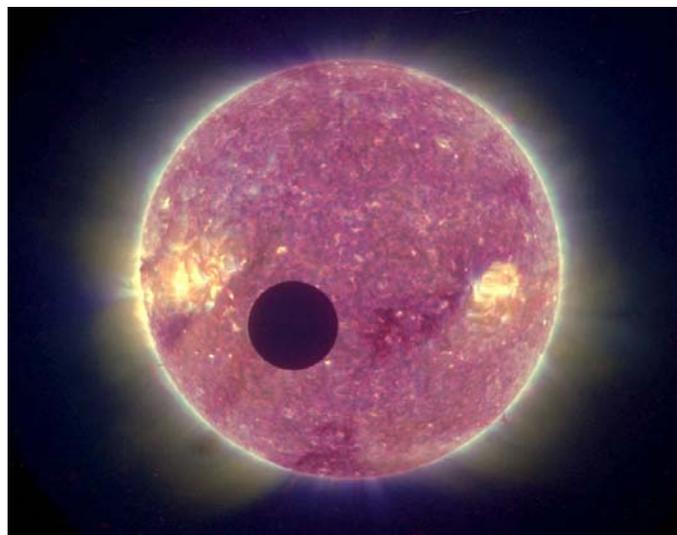


## Открытые соревнования по астрономии

18 марта 2007

Младшая группа (юниоры)

- 1. Петлеобразное движение планет** было серьезной загадкой для древних астрономов. Теперь мы знаем причину: когда движущаяся по орбите Земля обгоняет медленнее движущуюся внешнюю планету, ее движение по отношению далеких звезд кажется обратной (в обратном направлении).  
Как долго длится противодвижение и какая его скорость? Вычислите, на сколько градусов переместится Юпитер за одни земные сутки во время противостояния.
- 2. Южный Крест с северного полушария.** Наиболее известное созвездие южного полушария Южный Крест в действительности довольно далеко от южного полюса. Даже от самой южной звезды этого созвездия Акрукса до полюса довольно далеко – координаты этой звезды  $\alpha = 12\text{h } 27\text{m}$ ;  $\delta = -63^{\circ}06'$ .  
Можно ли наблюдать Южный Крест с северного полушария? С какой географической широты?
- 3. Странный спутник.** Наибольший спутник Марса Фобос является единственным в Солнечной системе природным спутником, который обращается быстрее вращения его планеты. Из-за того он восходит на западе и заходит на востоке. Менее известен факт, что видимый диаметр этого спутника на горизонте заметно меньше, чем в зените – соответственно 8 и 12 угловых минут. Можете ли найти диаметр орбиты Фобоса, зная, что диаметр Марса 6800 км?
- 4. Сколько длится восход Солнца на экваторе Луны?**
- 5. Экзопланета Юпитер.** Представим, что с одной планеты звезды Сириуса наблюдают Солнце для обнаружения обращающихся вокруг ее планет. На каком расстоянии от Солнца они видят Юпитер? Расстояние Сириуса от Солнца 2.6 парсек, средний радиус орбиты Юпитера 5.2 астрономических единиц.
- 6. Луна на фоне Солнца.** 25. февраля космическая обсерватория США СТЕРЕО снимала проход Луны на фоне диска Солнца. Видно, что в отличие от земных солнечных затмений Луна не может полностью накрывать Солнце.  
На каком расстоянии от Земли была обсерватория во время снимка? Известно, что Луна в тот момент была в фазе первой четверти.



**Приложение.** Таблица данных о Солнце, планетах и Луне

	Радиус орбиты	Масса	Диаметр	Период вращения	Период обращения	Плотность	Ускорение тяжести	Альbedo
--	---------------	-------	---------	-----------------	------------------	-----------	-------------------	---------

	Orbiidi raadius	Mass	Läbimõõt	Pöörlemis-periood	Tiirlemis-periood	Tihedus	Raskus-kiirendus	Albedo
<b>Päike</b>	0	330,000	109.2	25.4	...	1.42	28	
<b>Merkuur</b>	0.4	0.06	0.38	59	0.24	0.98	0.38	0.3
<b>Veenus</b>	0.7	0.81	0.95	243	0.62	0.95	0.9	1.76
<b>Maa</b>	1	1	1	1	1	1	1	1
Tavaühikutes	150 milj.km.	$6 \cdot 10^{27}$ kg	12756 km	23h 56m 4s	365päeva 6 t. 9 min.	5517 kg/m <sup>3</sup>	9.81 m/s	37%
<b>Kuu</b>	0.0027	0.0123	0.25	27.3	0.075	0.62	0.165	0.2
<b>Marss</b>	1.5	0.11	0.53	1.03	1.9	0.71	0.38	0.4
<b>Jupiter</b>	5.2	317.8	11.2	0.42	11.9	0.24	2.34	1.4
<b>Satum</b>	9.5	95.2	9.4	0.44	29.4	0.12	1.16	1.3
<b>Uraan</b>	19.2	14.5	4	0.72	83.7	0.23	1.15	1.4
<b>Neptuun</b>	30.1	17.2	3.9	0.67	163.7	0.3	1.19	1.1
<b>Pluuto</b>	39.4	0.002	0.18	6.4	248	0.37	0.04	0.8

**Открытые соревнования по астрономии**  
**18 марта 2007**  
**Старшая группа (сениоры)**

1. **Яркость двойной звезды.** В звездных каталогах обычно дается видимая звездная величина. В случае двойных звезд это не совсем точно! Каждая из таких звезд состоит из двух компонентов и правильнее было бы приводить их яркость отдельно для каждого. В то же время мы видим на небе лишь одну звезду, и потому правильнее привести общую светимость.

Ближайшая к нам звезда Альфа Центавра - наилучший пример этого противоречия. Это тройная система, в центре которой находится двойная звезда яркостью  $-0,27$  звездных величин. Это даст ей третье место среди ярких звезд всего неба. А если учитывать её компоненты отдельно, то ярчайшая из них имеет яркость только  $-0,01$  звездных величин и она уступает место самой яркой звезде северного полушария Арктуру ( $-0,04$ ).

Можете ли Вы найти звездную величину другой компоненты Альфы Центавра?

2. Петлеобразное движение планет было серьезной загадкой для древних астрономов. Теперь мы знаем причину: когда движущаяся по орбите Земля обгоняет медленнее движущуюся внешнюю планету, ее движение по отношению далеких звезд кажется обратной (в обратном направлении).

Как долго длится противодвижение и какая его скорость? Вычислите, на сколько градусов переместится Юпитер за одни земные сутки во время противостояния.

3. **Южный Крест с северного полушария.** Наиболее известное созвездие южного полушария Южный Крест в действительности довольно далеко от южного полюса. Даже от самой южной звезды этого созвездия Акрукса до полюса довольно далеко – координаты этой звезды  $\alpha = 12^h 27^m$ ;  $\delta = -63^\circ 06'$ .

Можно ли в марте наблюдать Южный Крест с северного полушария? В который час и с какой географической широты?

4. **Сколько длится восход Солнца на экваторе Луны?**

5. **Как жарко на Луне?** Пишут, что благодаря отсутствию атмосферы и продолжительному дню поверхность Луны нагревается до довольно высокой температуры. А какой именно? Проверим!

Вычислите равновесную температуру поверхности Луны, когда Солнце находится на высоте 30 градусов от горизонта и отражательная способность (альбедо) Луны 12 процентов.

6. **Из пушки на Луну.** В романе Жюль Верна "Из пушки на Луну" строится шахтовая пушка, выстрелянный из которой снаряд перевозит космонавтов на Луну. Умеете ли вычислять, какая должна быть минимальная начальная скорость снаряда и сколько времени длится перелет?

**Приложение.** Таблица данных о Солнце, планетах и Луне

	Радиус орбиты	Масса	Диаметр	Период вращения	Период обращения	Плотность	Ускорение тяжести	Альbedo
--	---------------	-------	---------	-----------------	------------------	-----------	-------------------	---------

	Orbiidi raadius	Mass	Läbimõõt	Pöörlemis-periood	Tiirlemis-periood	Tihedus	Raskus-kiirendus	Albeedo
<b>Päike</b>	0	330,000	109.2	25.4	...	1.42	28	
<b>Merkuur</b>	0.4	0.06	0.38	59	0.24	0.98	0.38	0.3
<b>Veenus</b>	0.7	0.81	0.95	243	0.62	0.95	0.9	1.76
<b>Maa</b>	1	1	1	1	1	1	1	1
Tava-ühikutes	150 milj.km.	$6 \cdot 10^{27}$ kg	12756 km	23h 56m 4s	365päeva 6 t. 9 min.	5517 kg/m <sup>3</sup>	9.81 m/s	37%
<b>Kuu</b>	0.0027	0.0123	0.25	27.3	0.075	0.62	0.165	0.2
<b>Marss</b>	1.5	0.11	0.53	1.03	1.9	0.71	0.38	0.4
<b>Jupiter</b>	5.2	317.8	11.2	0.42	11.9	0.24	2.34	1.4
<b>Satum</b>	9.5	95.2	9.4	0.44	29.4	0.12	1.16	1.3
<b>Uraan</b>	19.2	14.5	4	0.72	83.7	0.23	1.15	1.4
<b>Neptuun</b>	30.1	17.2	3.9	0.67	163.7	0.3	1.19	1.1
<b>Pluuto</b>	39.4	0.002	0.18	6.4	248	0.37	0.04	0.8