

# **О преподавании астрономии в школе**

- \* <http://astro.uni-altai.ru/lecture/SmallBodiesOfSolarSystem/RingOfAsteroids.html> лекции
- \* <http://www.astrogalaxy.ru/astrokindsky.html> созвездия
- \* <http://sch119.narod.ru/Project/levochkina/0201.htm> сайт о звездах
- \* <http://www.myastronomy.ru/> хороший сайт
- \* <http://www.astro.websib.ru/metod/did/test> тесты по астрономии

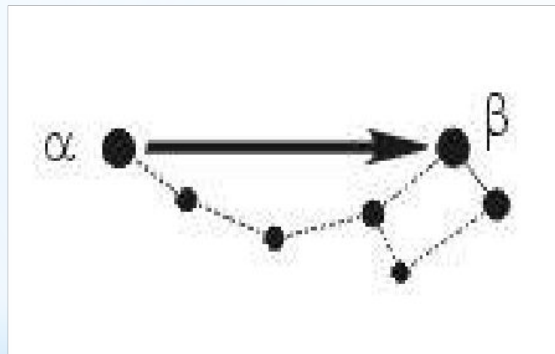
**Полезные ссылки**

**\*Задача 7-8-1. Вспыльчивое Солнце.** На Солнце произошла вспышка, в результате которой была выброшена плазма. Через 3 суток выброс солнечной плазмы достиг Земли и вызвал сильное возмущение магнитосферы Земли. Расстояние от Солнца до Земли равно 1 астрономической единице (1 а.е.). С какой скоростью двигалась плазма? Рассматривать прямолинейную траекторию движения солнечной плазмы.

**\*Подсказка.** 1 а.е.= 150 млн.км.

**Краевая олимпиада по астрономии  
7-8 класс, 2010 год  
Задачи**

**Задача 7-8-2. Который час?** Первое положение звезд созвездия М. Медведицы (рисунок слева) соответствует 28 января 20 часам вечера. Которому часу 28 января соответствует второе положение?



**\* Краевая олимпиада по астрономии  
7-8 класс, 2010 год**

\* **Задача 7-8-3. Сверхновая.** В ночь с 23 на 24 февраля 1987 года астрономы зафиксировали вспышку сверхновой звезды в галактике Большое Магелланово Облако, расстояние от Земли до которой около 55 кпк. Как давно взорвалась эта звезда?

\* Подсказка.  $1 \text{ кпк} \approx 3260 \text{ св. лет.}$

**\*Задача 7-8-4. Противостояние.** 28 августа 2003 года было великое противостояние Марса. 15 сентября 2004 года было соединение. Среднее расстояние Марса от Солнца – 1,5 а.е. Сколько времени идет сигнал от автоматической межпланетной станции, работающей на орбите Марса до Земли в противостоянии и в соединении?

**\*Задача 7-8-5. Туманность.** Расстояние до Крабовидной туманности два килопарсека ( $R \approx 2$  кпк). В 1054 году астрономы увидели в Крабовидной туманности вспышку Сверхновой. Сколько лет назад взорвалась Сверхновая 1054 года?

**\*Задача 7-8-6. Все относительно.** Поезд движется со скоростью 60 км/ч на запад вдоль параллели  $60^\circ$  с.ш. Какую продолжительность светлого времени суток зафиксирует пассажир этого поезда 21 марта? Рефракцией пренебречь.

\*7-8.

$$1) u = \frac{s}{t} = 578 \text{ км/с}$$

\*2) Второе положение соответствует 2 часам дня.

В течение суток созвездие делает полный оборот вокруг  $\alpha$  М.Медведицы, за 24 часа.

$$3) 55\,000 * 3260 = 180000 \text{ лет}$$

\*4) Расстояние до Марса в противостоянии примерно 1,5 а.е. – 1. а.е. = 0,5 а.е. = 75 млн.км.

Свет проходит это расстояние за 4,15 мин.

В соединении Марс находится на расстоянии от Земли 1,5а.е.+1.а.е.=2,5а.е.=375млн.км.

Свет проходит это расстояние за 1250 с = 21 мин.

\*5) Расстояние до Крабовидной туманности  $R \approx 2$  кпк  $\approx 6520$  св. лет. С 1054 года прошло 950 лет.  $6520+950=7470$  лет, поэтому прошло более 7 тысяч лет с тех пор, когда взорвалась звезда, сбросив оболочку. О больше точности говорить не имеет смысла.



6) Скорость суточного движения Земли направлена с запада на восток и равна

Здесь  $R$  – радиус Земли,  $T_0$  – период ее вращения вокруг своей оси. На широте  $j=60^\circ$  эта скорость составляет 835

км/ч. ( $U = \frac{2 \pi R \cos 60^\circ}{T}$ ) Движение пассажира поезда вокруг оси Земли будет происходить на 60 км/ч медленнее, и его скорость  $v$  составит 775 км/ч, что увеличит продолжительность солнечных суток до

то есть до 25.85 часов. В день весеннего равноденствия световой день будет длиться ровно половину солнечных суток (если не учитывать рефракцию), то есть для пассажира поезда он составит  $12.93^ч$  или  $12^ч56^м$ .

## \* 9 класс Решения:

$$* 1) H = \frac{\text{кг} \cdot \text{м} \cdot (3600)^2 \text{ с}^2}{\text{с}^2 \cdot \text{кг}} = 12960 \text{ км}$$

\* 2) Вес АМС на Венере будет меньше, чем на Земле, из-за плотной атмосферы (закон Архимеда). На Марсе АМС будет иметь наименьший вес.

\* 3) Основная причина сезонных изменений температуры и климата на Земле связана с углом наклоном ее оси вращения к плоскости орбиты вокруг Солнца (эклиптики), который составляет около  $66^\circ$ .

\* 4) В январе Земля находится ближе к солнцу, поэтому угловая величина диаметра Солнца в это время максимальна и превышает угловую величину диаметра Луны.

$$* 5) T = \frac{2\pi R}{V} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 7500 \cdot 3 \cdot 10^{16} \text{ м}}{220000 \text{ м/с}} = 0,64 \cdot 10^{16} \text{ с} = \frac{0,64 \cdot 10^{16} \text{ с}}{3,15 \cdot 10^7 \text{ с/год}} \approx 200 \cdot 10^6 \text{ лет}$$

$$6) h \approx v^2 / (2g_{\text{лун.}})$$

## ✳ 10 класс. Решения

1)  $x$  - прошла,  $2 \frac{2}{3} x$  - осталось;  $x + 2 \frac{2}{3} x = 1$ ;  $x = 3/11$

2) Вес АМС на Венере будет меньше, чем на Земле, из-за плотной атмосферы (закон Архимеда). На Марсе АМС будет иметь наименьший вес.

3) При свободном падении тело проходит путь, равный  $s = \frac{gt^2}{2}$ , где  $g$  - ускорение свободного падения. Ускорение свободного падения находим по формуле  $g = G \frac{M}{R^2}$ . Подставляя значения массы и радиусов, получим, что  $g_{\text{Меркурия}} = g_{\text{Марса}} = 3,8 \text{ м/с}^2$ , следовательно тело в свободном падении на обеих планетах пролетит одно и то же расстояние без учета трения атмосферы.

4)  $F = G \frac{mM}{(R+H)^2}$  - сила притяжения ИСЗ,  $F = \frac{V^2 m}{R+H}$

$$G \frac{mM}{(R+H)^2} = \frac{V^2 m}{R+H}$$

отсюда период  $T = 2\pi \sqrt{\frac{R}{g} \left(1 + \frac{H}{R}\right)^3} = 7200 \text{ сек} \cong 2 \text{ часа}$

5) Звезды находятся на расстоянии  $2R$  друг от друга.  $F_{\text{грав.}} = G \cdot \frac{m^2}{(2R)^2}$

С другой стороны,  $F = \frac{mV^2}{R}$ . Окончательно:  $R = \sqrt[3]{\frac{GmT}{16\pi^2}} = 3 \cdot 10^6 \text{ м.}$

6)  $\rho = (3\pi)/(GT^2)$ , где  $G$  – гравитационная постоянная.

\* 11 класс. Решения

\* 1) Венера. 2) «Сникерс» достался Васе

\* 3) 1000 лет (по закону Кеплера)

\* 4) 12,37 года.

\* 5) Крабовидная туманность начала расширяться 950 лет тому назад, скорость расширения около 1200 км/с. Поэтому линейный размер  $D$  Крабовидной туманности:

$$D = 2 \cdot 2 \cdot 950 \cdot 3,15 \cdot 10^7 \cdot 1200 \cdot 100 = 2 \cdot 3591000 \cdot 100 \cdot 10^7 \text{ м} = \\ = 2 \cdot 3,591 \cdot 10^{15} / 3,086 \cdot 10^{16} \text{ м} = 2 \cdot 1,16 \text{ пк} = 2,32 \text{ пк}.$$

(т.к.  $1 \text{ пк} = 3,086 \cdot 10^{16} \text{ м}$ ).

Расстояние до Крабовидной туманности:  $R = 159,5 \text{ пк} \approx 1,6 \text{ кпк}$ .

6)  $R = D^2 / 2h$