

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

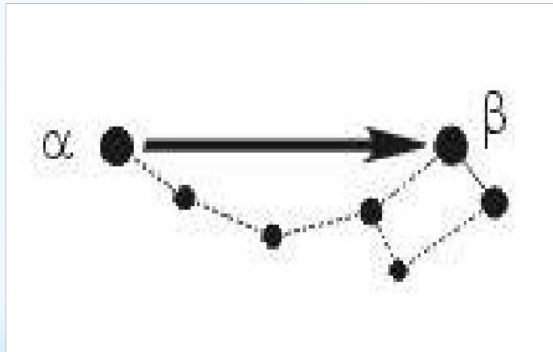
Полезные ссылки

***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° 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 α 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 ≈ 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 $12.93^{\text{ч}}$ или $12^{\text{ч}}56^{\text{м}}$.

✳ 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° .

* 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 обоих 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: $R = \sqrt[3]{\frac{GmT^2}{16\pi^2}} = 3 \cdot 10^6 \text{ м.}$

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) $R = D^2 / 2h$