



**XXI Санкт-Петербургская
астрономическая олимпиада**
заочный отборочный тур, решения

2013–2014

**5 декабря
15 января**

7–8 классы

1. Юпитер, Земля, Луна, Бетельгейзе, комета Галлея. Выстройте эти объекты в порядке увеличения массы.

Решение:

Комета Галлея (малое тело Солнечной системы), Луна (спутник Земли), Земля, Юпитер (большая планета), Бетельгейзе (звезда). Можно либо указать типы объектов и их характерные размеры, либо просто привести эти размеры в явном виде.

2. Частицы, выброшенные с поверхности Солнца во время солнечной вспышки, долетают до Земли через двое суток после наблюдения вспышки. Во сколько раз отличается средняя скорость движения частиц от скорости света?

Решение:

Так как расстояние от Солнца до Земли составляет 150 млн. км, а скорость света 300 000 км/с, легко посчитать, что свет проходит это расстояние примерно за 500 секунд. По условию задачи, частицы проходят то же расстояние за двое суток, т.е. за $t = 2 \cdot 24 \cdot 3600 \approx 170$ тыс. секунд. Поделив это число на 500, получаем искомый ответ: средняя скорость частиц меньше скорости света примерно в $300 \div 400$ раз.

3. 2116 год начнется в среду. А в какой день недели начнется 2117 год?

Решение:

За 2116 — високосный — год пройдет 366 дней, или 52 недели и 2 дня (остаток от деления 366 на 7 равен 2). Значит, 2117 год начнется на 2 дня недели позже, чем 2116, т.е. в пятницу.

4. Солнце и Юпитер имеют практически одинаковую среднюю плотность, но при этом радиус Юпитера в 10 раз меньше радиуса Солнца. Во сколько примерно раз различаются их массы?

Решение:

Объемы тел одинаковой формы относятся так же, как кубы их размеров. Поэтому объемы Солнца и Юпитера различаются в $10^3 = 1000$ раз и, поскольку плотности их одинаковы, масса Солнца также примерно в 1000 раз больше массы Юпитера.

5. Оцените, как долго длится ночь на экваторе Луны.

Решение:

Ночь и день на небесном теле наступает вследствие того, что при вращении тела вокруг своей оси Солнце светит на разные участки его поверхности в разное время. Известно, что истинный (звездный или сидерический) период осевого вращения Луны совпадает с периодом ее орбитального обращения вокруг Земли и составляет примерно 27 земных суток. Однако одновременно с вращением вокруг своей оси Луна вместе с Землей движется по орбите вокруг Солнца и за время полного оборота успевает сильно сместиться относительно Солнца по орбите. Вследствие этого период ее вращения относительно Солнца (синодический) оказывается чуть больше и равен примерно 30 земным суткам, т.е. месяцу. Этот период, очевидно, совпадает с периодом смены лунных фаз для земного наблюдателя. Следовательно, длительность ночи на Луне составляет половину этого времени, т.е. примерно 2 недели.

Можно также сразу заметить, что, поскольку Луна всегда обращена к Земле одной стороной, то продолжительность солнечных суток для любой ее точки и период смены лунных фаз — одна и та же величина. Отсюда сразу же следует ответ.