



XX Санкт-Петербургская
астрономическая олимпиада
отборочный тур, решения

2012 – 2013

6 декабря
15 января

5–6 классы

1. Юпитер, Венера, Солнце, Марс, Меркурий. Что лишнее в этом списке? Ответ обоснуйте.

Решение:

Лишним является **Солнце**, т.к. это звезда, а все остальные объекты — планеты, обращающиеся вокруг него.

2. Как отличить на небе искусственный спутник Земли от звезды?

Решение:

- (а) Звезды на земном небе практически неподвижны, как бы «приколочены» к нему. Они движутся вместе с небом за счет движения Земли в пространстве (вращения, движения вокруг Солнца и т.д.) все вместе, т.е. не смещаются относительно друг друга. Искусственные спутники движутся вокруг Земли на низких орбитах с большой скоростью, поэтому быстро передвигаются на фоне неподвижных звезд.
- (б) Звезды на небе почти не меняют свою яркость. Они могут мерцать, но при мерцании изменение яркости хаотично. Спутники при движении могут менять свою яркость в зависимости от ориентации спутника и его положения относительно Солнца и наблюдателя, причем изменения яркости монотонны.

Примечание. Для ответа на вопрос задачи, в принципе, достаточно первого отличия. Если участник упоминает второе, ему можно поставить дополнительные баллы.

3. С какой скоростью надо двигаться по экватору, чтобы Солнце всегда было над головой? В какие дни года это возможно?

Решение:

Смещение Солнца на небе в течение суток — кажущееся, оно является отражением вращения Земли вокруг своей оси. Чтобы Солнце все время находилось в одной точке неба, в данном случае в зените («прямо над головой»), требуется двигаться со скоростью, с которой движется точка экватора при суточном вращении Земли. Каждая точка экватора за сутки (24 часа) проходит расстояние примерно 40 000 км (это длина окружности экватора Земли), следовательно движется со скоростью $40\,000/24 \approx 1\,700$ км/час.

На экваторе Солнце проходит через зенит только два раза в год: в дни весеннего (примерно 21 марта) и осеннего (примерно 21 сентября) равноденствий. В остальные дни года подобные «прогулки» невозможны.

4. В каком направлении по утрам бывает виден Меркурий? Почему?

Решение:

Меркурий — внутренняя планета и не отходит на небе далеко от Солнца. Поэтому по утрам, если его вообще можно наблюдать, он виден в восточной стороне неба.

5. Диаметр нашей Галактики — 100 000 световых лет. Сколько времени потребуется космическому кораблю, летящему со скоростью 15 км/с, чтобы пересечь нашу Галактику?

Решение:

Свету, двигающемуся со скоростью 300 000 км/с, требуется 100 000 лет для того, чтобы пересечь нашу Галактику. Космический корабль движется в $300\,000/15 = 20\,000$ раз медленнее, чем свет, поэтому для того, чтобы пересечь Галактику, ему потребуется время в 20 000 раз большее, т.е. $100\,000 \cdot 20\,000 = 2\,000\,000\,000 = \mathbf{2}$ миллиарда лет.