

Решения заданий муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по астрономии 2019-2020 учебный год.

8 класс

1. Где быстрее темнеет?

Где быстрее темнеет вечером и быстрее наступает светлое время суток утром – в Мурманске (широта 69 градусов северной широты) или в Сиднее (Австралия) (широта 34 градусов южной широты)?

Решение: Чем ближе к экватору, тем под большим углом располагаются суточные параллели небесных светил по отношению к горизонту, и тем быстрее Солнце погружается под горизонт вечером и быстрее появляется из-под него утром, и тем, соответственно, короче продолжительность вечерних и утренних сумерек. Как можно заметить из значений широты для Мурманска и Сиднея, австралийский мегаполис расположен заметно ближе к экватору. Таким образом, в Сиднее быстрее темнеет вечером и быстрее светлеет утром.

2. Сколько звезд видит наблюдатель?

На всей небесной сфере человек невооруженным глазом может наблюдать около 6 тысяч звезд. Допустим, некий наблюдатель сидит прямо у подножия отвесной и очень высокой скалы, тянущейся на многие сотни километров в обе стороны от этого наблюдателя. Сделайте оценку, сколько примерно звезд может увидеть такой наблюдатель в один момент времени?

Решение: В любой момент времени наблюдатель (вследствие наличия горизонта) может видеть лишь половину всей небесной сферы.

Очень высокая и длинная отвесная скала «отсекает» еще примерно половину от доступной наблюдениям полусферы неба. Таким образом, в один момент времени наблюдатель у подножия такой скалы сможет видеть примерно четверть всей небесной сферы и, соответственно, ему будет доступно около полутора тысяч звезд ($6\ 000 / 4 = 1\ 500$).

3. Найдите лишний объект

Церера, Веста, Плутон, Эрида, Седна.

Есть ли в этом списке лишний объект? Ответ обоснуйте.

Решение: Лишний объект – Веста, которая является астероидом. Все остальные объекты в этом списке в настоящее время относятся к категории карликовых планет.

4. Во сколько раз Юпитер больше Марса?

В период Великого противостояния Марса Землю с Красной планетой разделяет расстояние примерно в 0,37 астрономических единицы, а угловой размер Марса в это время составляет 25 угловых секунд. В момент противостояния Юпитера расстояние от него до Земли составляет примерно 4,2 астрономических единицы, угловой же размер Юпитера в это время равен 46 угловым секундам. Исходя из этих данных, оцените, насколько Юпитер больше Марса.

Решение Угловой размер ρ планеты пропорционален ее диаметру D и обратно пропорционален расстоянию r до этой планеты:

$$\rho \sim \frac{D}{r}$$

Выразим из данного выражения диаметр планеты и сравним размеры Юпитера и Марса:

$$\frac{D_U}{D_M} = \frac{r_U \cdot \rho_U}{r_M \cdot \rho_M} = \frac{4,2 \cdot 46}{0,37 \cdot 25} \approx 20 \text{ раз}$$

Таким образом, размеры самой большой планеты Солнечной системы превышают размеры Марса примерно в 20 раз.