Задания и решения - 9 класс

1. ***Юпитер рядом с Венерой (9 класс)***

В некоторый момент Юпитер оказался в противостоянии. Может ли он в это время одновременно оказаться в соединении с Венерой? Ответ обоснуйте.

Решение

Не может. В момент противостояния Юпитера последний располагается в противоположной от Солнца области небосвода. Венера же является нижней планетой и никогда не удаляется на небе от Солнца на угол более 47–48°.

2. ***Направление полета (9 класс)***

С какой скоростью и в каком направлении должен лететь самолет в районе экватора, чтобы местное солнечное время для пассажиров самолета остановилось?

Решение:

Самолет должен лететь на запад со скоростью вращения Земли: $V = \frac{2\pi R}{24 \text{ часа}}$=0,5 км/с.

3. ***Будет ли затмение? (9 класс)***

15 июня 2024г. Луна будет находиться в созвездии Девы. Может ли в этот день на Земле наблюдаться солнечное либо лунное затмение? Ответ обоснуйте.

Решение

Чтобы произошло солнечное затмение, Луна на небе Земли должна наблюдаться в том же направлении, что и Солнце. Дата 15 июня близка к дате летнего солнцестояния, когда Солнце располагается вблизи границы созвездий Тельца и Близнецов. В созвездии же Девы Солнце будет находиться осенью вблизи даты осеннего равноденствия. На небесной сфере созвездие Девы отстоит от созвездия Близнецов примерно на 90° к востоку. Это дает возможность грубо прикинуть,

что в указанную в условии задачи дату Луна будет наблюдаться в фазе, соответствующей примерно первой четверти.

Таким образом, никакого солнечного затмения на Земле в эту дату произойти не может. Лунного затмения 15 июня 2024г. также произойти не может, т.к. для этого, как минимум, необходимо, чтобы в эту дату имело место полнолуние.

4. ***Где Солнце зайдет раньше? (9 класс)***

Кострома имеет следующие географические координаты: φ=57°46' с.ш., λ=40°56' в.д., а г.Нижневартовск φ=60°56' с.ш., λ=76°35' в.д. В каком из этих городов Солнце зайдет сегодня раньше по московскому времени?

Решение

Из условия задачи можно заметить, что географические широты обоих городов очень мало различаются между собой, но Нижневартовск при этом находится гораздо восточнее Костромы. Т.к. суточное вращения Земли происходит с запада на восток, то в Нижневартовске и восход, и заход Солнца происходит раньше по сравнению с Костромой.

5. Луна и поле зрения телескопа (9 класс)

Поле зрения телескопа имеет форму круга и составляет 15'. Угловой же диаметр лунного диска на небе составляет 30'. Сравните между собой угловые площади поля зрения телескопа и диска Луны на небосводе.

Решение

Как можно заметить, угловой поперечник лунного диска ровно в два раза больше поля зрения телескопа. Отношение же искомых площадей будет равно квадрату отношения вышеупомянутых величин. Таким образом, поле зрения данного телескопа покрывает на небе область площадью в четверть площади видимого диска Луны на небе.

6. Зеркала и фотоны (9 класс)

От очень далекой галактики за одну тысячу секунд на каждый квадратный сантиметр земной поверхности, ориентированной перпендикулярно направлению на эту галактику, прилетает всего один квант света. Сколько фотонов от этой галактики падает за 1 секунду на поверхность 2-метрового зеркала телескопа, который направлен на эту звездную систему?

Решение

За одну тысячу секунд на зеркало телескопа падает во столько раз больше фотонов, чем на указанную в условии задачи единичную площадку, во сколько раз площадь зеркала превосходит эту величину для нашей площадки. Поделив это количество квантов на тысячу секунд, мы получим ответ на поставленный в задаче вопрос.

$$N = \frac{\pi R^2}{1000 \cdot S_o} = \frac{\pi \cdot 100^2}{1000 \cdot 1} \approx 30$$

Таким образом, от галактики на зеркало телескопа за одну секунду падает около трех десятков фотонов.