

**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по астрономии
2017/18 учебный год
7-8 класс**

Возможные решения и критерии оценивания

Задача 1. Астроном на Земле наблюдает полное лунное затмение. Что в это время может наблюдать космонавт на Луне?

Решение. Если на Земле наблюдается полное лунное затмение, наблюдатель на Луне сможет увидеть полное солнечное затмение - Земля закроет собой солнечный диск.

Критерии оценивания

Максимальное количество баллов – 8.

Верные рассуждения – 4 балла.

Сделан рисунок – 4 баллов.

Задача 2. Какие доказательства шарообразности Земли могли быть известны античным ученым?

Решение: Доказательства шарообразности Земли, известные древним ученым:

- 1) округлая форма края земной тени на диске Луны во время лунных затмений;
- 2) постепенное появление и исчезновение судов при их приближении и удалении от берега;
- 3) изменение высоты Полярной звезды при перемене широты места наблюдения;
- 4) удаление горизонта по мере подъёма вверх, например, на вершину маяка или башни.

Критерии оценивания

Максимальное количество баллов – 8.

За каждый верный ответ 2 балла.

Задача 3. Осенней ночью охотник идёт в лес по направлению на Полярную звезду. Сразу после восхода Солнца он возвращается обратно. Как должен ориентироваться охотник по положению солнца?

Решение. Охотник шёл в лес на север. Возвращаясь, он должен двигаться на юг. Поскольку Солнце осенью вблизи равноденствия, оно восходит недалеко от точки востока. Следовательно, нужно идти так, чтобы Солнце было слева.

Критерии оценивания

Максимальное количество баллов – 8.

Указано направление движения на север – 4 балла.

Верные рассуждения – 4 балла.

Задача 4. В какой фазе была Луна за 2 недели до лунного затмения?

Решение. Лунное затмение – это явление, когда Луна попадает в тень Земли, а это значит, что в этот момент Солнце, Земля и Луна оказываются на одной прямой таким образом, что Земля оказывается точно между Солнцем и Луной. Полный оборот вокруг Земли Луна совершает примерно за месяц. Значит, за две недели до затмения Луна находилась с противоположной стороны от Земли, т.е. между Солнцем и Землей. Эта фаза называется новолунием.

Критерии оценивания

Максимальное количество баллов – 8.

Верно указано взаимное расположение небесных тел при лунном затмении – 4 балла.

Верные рассуждения – 4 балла.

Задача 5. Определите, у каких небесных объектов вследствие суточного вращения Земли не изменяются прямое восхождение, склонение, азимут и высота? Существуют ли такие объекты? Приведите пример.

Решение. В случае, если звезда находится в Северном или Южном полюсе мира, все четыре координаты для наблюдателя в любом месте на Земле будут неизменны в связи с вращением планеты вокруг оси. Вблизи Северного полюса мира есть такая звезда – Полярная.

Критерии оценивания

Максимальное количество баллов – 8.

Верные рассуждения – до 6 баллов.

Приведён пример – 2 балла.

Задание 6. Расстояние от Солнца до Земли 150 миллионов км. Земля движется вокруг Солнца со скоростью 30 км/с. С поверхности Солнца вылетает фотон (квант, т. е. частица света) по направлению к Земле. Какое расстояние пройдет Земля за то время, пока фотон летит от Солнца до Земли?

Ответы и решения

Скорость света 300 000 км/с.

Ответ. Время, которое фотон будет лететь от Солнца до Земли, равно $T=L_c/c$, где L_c расстояние от Солнца до Земли, а c – скорость света. Земля за это время пройдет расстояние $L_3=V \cdot T$, где V – скорость движения Земли по орбите вокруг Солнца. Следовательно, $L_3=V \cdot (L_c/c)$. Подставляя числа, получаем

$$L_3= 30 \text{ км/с} \cdot 150\,000\,000 \text{ км} / 300\,000 \text{ км/с} = 15\,000 \text{ км.}$$

Критерии оценивания

Максимальное количество баллов – 8.

Верные вычисления – 4 балла.

Верные рассуждения – 4 балла.