



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО АСТРОНОМИИ 2023–2024 уч. г.  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 7-8 КЛАССЫ.  
Время выполнения 90 мин. Максимальное кол-во баллов – 32

Ключи и критерии оценивания

Задача 1

Луна движется почти по эклиптике и в полнолуние располагается в противоположной от Солнца ее точке. Поскольку зимой Солнце находится ниже экватора (склонение отрицательное), то Луна выше (склонение положительное). Поэтому днем Солнце видно невысоко над горизонтом, а Луна ночью - высоко, градусов на 40-45 выше дневного положения Солнца (удвоенный наклон эклиптики к экватору).

Критерии оценивания:

Указано то, что Луна в полнолуние располагается в противоположной точке от Солнца (2 балла)

Отмечено, что летом Солнце выше, а Луна располагается низко и наоборот, что зимой Солнце низко, а Луна высоко (4 балла)

Указана примерная разность высот Солнца и Луны (2 балла)

Задача 2

Период между двумя полнолуниями равен 29,5 дней. Следовательно, два полнолуния может наблюдаться в каждый месяц года кроме февраля, в котором максимальное число дней – 29. То есть в феврале может не быть ни одного полнолуния.

Луна двигается по эллиптической орбите, следовательно, в своем движении Луна оказывается либо ближе или дальше от Земли. В момент совпадения минимального расстояния от Земли до Луны и полнолуния в СМИ получило название «суперлуние». В этот момент незначительно увеличивается угловой размер, увеличивается блеск Луны.

Критерии оценивания:

Указан период между двумя полнолуниями (2 балла)

Сделан вывод о возможности наблюдения двух полнолуний (4 балла)

Дано объяснение «суперлуния» (2 балла)

Задача 3

Составим пропорцию:

$$\frac{1 \text{ м}}{12742000 \text{ м}} = \frac{x}{11034 \text{ м}}$$

Здесь: 12742000 м. – диаметр Земли.

Из пропорции получаем, что  $x = 0,86$  мм. Глубина на рельефе менее 1 мм.

Высота, на которой работает МКС в данном масштабе составит:

$$\frac{1 \text{ м}}{12742000 \text{ м}} = \frac{x}{400000 \text{ м}}$$

$x = 31,4 \text{ мм}$ .

Есть и другие способы решения данной задачи. Они оцениваются в полной мере.

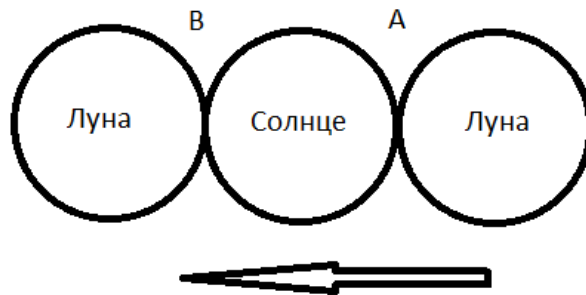
Критерии оценивания:

Составлены две пропорции, каждая по 3 балла

Приведены ответы – каждый оценивается в 1 балл

#### Задача 4

Определим расстояние, которое пройдет Луна по небесной сфере во время солнечного затмения.



Для упрощения, считаем, что Солнце покоится, а Луна перемещается. Первое касание – начало затмения – это точка А, окончание затмения – точка В. Луна и Солнце имеют одинаковые угловые размеры. Следовательно, в своем движении центр Луны или любая другая точка проходит расстояние равное размеру двум Лунам. Угловой размер Луны составляет полградуса. Тогда луна проходит расстояние равное одному градусу. Луна перемещается на фоне неподвижного Солнца с собственной скоростью. Определим скорость движения Луны по небесной сфере.

Период обращения Луны вокруг Земли составляет 27,3 дня или 655,2 часа.

Тогда скорость движения Луны по небесной сфере:

$$\frac{360^\circ}{655,2 \text{ часа}} = 0,55 \text{ градус/час}$$

Тогда, время, которое необходимо для преодоления одно градуса по небесной сфере составит:

$$\frac{1 \text{ градус}}{0,55 \frac{\text{градус}}{\text{час}}} = 1,8 \text{ часа}$$

Ответ 1,8 часа.

Школьники так же могут написать сразу, что скорость движения Луны составляет 0,5 градус/час и тогда время затмения составит 2 часа. Это не является ошибкой и оценивается в полной мере.

Критерии оценивания:

Определено расстояние, которое должна пройти Луна во время затмения (4 балла). Подобное расстояние школьники могут определить исходя из радиусов орбит, и привести его в километрах. Приблизительно это составляет от 7500 до 7900 км. Это будет более громоздко. Баллы за это не снижать, если представленные результаты верные.

Определена скорость движения Луны по орбите (2 балла). Ответ может быть представлен в км/с (1 км/с) или км/ч (3600 км/ч). Отметку не снижать.

Определение времени затмения (2 балла)