

**Всероссийская олимпиада школьников
по АСТРОНОМИИ
Муниципальный этап
9 класс / вар1**

Инструкция по выполнению работы

Время выполнения работы – 120 мин.

Внимательно прочитайте и решите задачи. Все записи в бланке ответов выполняйте ручкой, работу оформляйте разборчивым почерком. Решения задач записывайте подробно. Не забудьте переписать решение с черновика в бланк ответов.

Максимальное количество баллов – 48.

Желаем успеха!

Задача 1.

Находясь в средних широтах и наблюдая в сентябре Меркурий низко над горизонтом, незадолго до захода планеты, ученик заметил, что в это же время в другой стороне горизонта взошла Луна. В какой примерно фазе находилась Луна?

Задача 2.

В описании лунного затмения, произошедшего 28 октября 2023 года, на одном из интернет-сайтов было сказано: «...28 октября произойдет частное лунное затмение. Наблюдать его можно будет примерно в 22 часа, в Северном полушарии оно будет достаточно хорошо видно. Его длительность практически полтора часа. Луна в это время приобретет красноватый оттенок, так как ее частично закроет земная полутень».

На рисунке 1 приведен снимок максимальной фазы этого затмения. Исходя из него и того, что вы знаете про это явление, прокомментируйте, нет ли в описании неточностей.

Задача 3.

Наблюдая Солнце на одной из землеподобных планет, освоенных в будущем, ученик заметил, что в самый длинный день года Солнце (т.е. материнская звезда) освещает дно самого глубокого колодца, а в дату зимнего солнцестояния на 24 часа наступает полярная ночь. Определите, на какой угол наклонена плоскость экватора планеты к её орбите.

Рисунок 1. Снимок частного лунного затмения 28 октября 2023 года



Задача 4.

Принимая орбиту Земли круговой, рассчитайте, удержит ли нашу планету Солнце, если его масса внезапно уменьшится в 2 раза.

Задача 5.

В Солнечной системе запущен спутник. Плоскость орбиты спутника совпадает с эклиптической, эксцентриситет орбиты $e=(9/22)$, большая полуось $a=2$ а.е. Вычислите, во сколько раз меняется расстояние от Земли до спутника в противостояние, и укажите на рисунке, почему это происходит.

Задача 6.

Сверхгигант Бетельгейзе (ярчайшая звезда созвездия Орион) наблюдается практически в направлении на антицентр нашей Галактики и имеет видимый блеск $+1^m$. Когда Бетельгейзе взорвётся как сверхновая, её абсолютный блеск станет равным -19^m . Будет ли она (в момент вспышки) видна невооружённым глазом космонавтам будущего, оказавшимся в галактике Туманность Андромеды (M31)?

Справочные данные:

$1 \text{ а.е.} = 1.496 \cdot 10^8 \text{ км}$; $1 \text{ пк} = 206265 \text{ а.е.}$

Масса Солнца $2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$, масса Земли $6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$, масса Марса $6 \cdot 10^{23} \text{ кг}$, масса Луны $7 \cdot 10^{22} \text{ кг}$.

Расстояние до Бетельгейзе 170 пк, расстояние до галактики M31 800 кпк.