

**Всероссийская олимпиада школьников  
по АСТРОНОМИИ  
Муниципальный этап  
10 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.

Рисунок 1. Снимок частного лунного затмения 28 октября 2023 года



**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.

**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 с небольшим стабильным источником излучения (лампочкой), видимым издалека. Плоскость орбиты спутника совпадает с эклиптической, её эксцентриситет  $e=(9/22)$ , большая полуось  $a=2$  а.е. Вычислите, на сколько звёздных величин может меняться видимый блеск этого источника света при наблюдении с Земли в противостояние (т.е. разницу между максимальным и минимальным блеском лампочки в противостоянии). Ответ сопроводите рисунком.

**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:**

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

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

Расстояние до Бетельгейзе 170 пк, расстояние до центра Галактики 8.5 кпк, расстояние до галактики M31 800 кпк.

