

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников
2023-2024 учебный год
АСТРОНОМИЯ
7 класс**

Критерии оценивания

Выставление премиальных баллов сверх максимальной оценки за задание не допускается.

Задание №1

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
8	3	2	6	1	5	7	4

За каждую верную пару по 1 баллу
Итого за задание 8 баллов.

Задание №2

Первое утверждение верное. В Солнечной системе известно всего 8 больших планет: Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун.

Второе утверждение неверно, так как минимальное расстояние между Марсом и Землей 0,52 а.е.

Свет от Солнца до Луны идет около 8 минут – верное утверждение, так как расстояние от Луны до Земли много меньше, чем расстояние от Солнца до Земли. Поэтому Свет от Солнца до Луны и Земли идет примерно одинаковое время – около 8 минут.

Ближайшая к Земле карликовая планета - Церера – это утверждение верно. В 2006 году после введения определения карликовой планеты Международным астрономическим союзом Церера, имеющая круглую форму и самый большой размер среди астероидов главного пояса, стала ему соответствовать.

Определение каждого утверждения с кратким обоснованием – 2 балла

В случае отсутствия обоснования - 1 балл

Итого за задание 8 баллов

Задание №3

Венера – внутренняя планета по отношению к Земли, т.е. большая полуось ее орбиты меньше большой полуоси орбиты Земли. Это накладывает определенное ограничение на ее возможную видимость – планета светит отраженным светом, поэтому необходимо учитывать возможные конфигурации Венеры.



Из рисунка можно увидеть, что внутренние планеты наблюдаются наилучшим образом тогда, когда они максимально удалены от Солнца на небосводе. Но из-за близости к Солнцу Венера не может удалиться от него на небе больше, чем на определенный угол. Таким образом, Венера лучше всего наблюдается в элонгациях – утром и вечером и – никогда не бывает в противостоянии, т.е. не может наблюдаться на юге вблизи полночи. Таким образом, наблюдатель в Екатеринбурге не мог наблюдать Венеру яркой в районе часа ночи – ведь это как раз полночь, нижняя кульминация Солнца.

Указание на тот факт, что планеты светят светом или иная демонстрация этого факта – 2 балла.

Корректный рисунок – 3 балла

Указание на невозможность наблюдения Венеры ночью в направлении на юг – 3 балла

Задание №4

Плотность - это отношение полной массы к объему $\rho = \frac{M}{V} = \frac{3M}{4\pi R^3}$ если использовать объем шара, к которому очень близка форма Солнца. Следовательно, плотности Солнца на разных стадиях его жизни будут:

Красный гигант:

$$\rho_{\text{КГ}} = \frac{M}{V} = \frac{3M}{4\pi R^3} = \frac{3 \cdot 2 \cdot 10^{30}}{4 \cdot 3.14 \cdot (0.7 \cdot 1.5 \cdot 10^8)^3} = 1.4 \cdot 10^{-4} \text{ кг/м}^3$$

Белый карлик:

$$\rho_{\text{БК}} = \frac{M}{V} = \frac{3M}{4\pi R^3} = \frac{3 \cdot 2 \cdot 10^{30}}{4 \cdot 3.14 \cdot (6.4 \cdot 10^6)^3} = 1.8 \cdot 10^9 \text{ кг/м}^3$$

Нынешнее Солнце:

$$\rho_{\text{С}} = \frac{M}{V} = \frac{3M}{4\pi R^3} = \frac{3 \cdot 2 \cdot 10^{30}}{4 \cdot 3.14 \cdot (7 \cdot 10^8)^3} = 1.4 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$$

Правильная формула плотности, как массы, деленной на объем - 1 балл

Использование формулы объема шара - 1 балл

Определение плотности Солнца - Красного гиганта - 2 балла

Определение плотности Солнца-Белого карлика - 2 балла

Итого за задание 8 баллов.