

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по
астрономии**

2023-2024 уч. год

11 класс

1. Расположите объекты в порядке увеличения их массы:

а. Арктур

б. Луна

в. Плеяды

г. Сатурн

д. ядро кометы Энке.

2. В некотором пункте звезда Вега ($\alpha = 18^{\text{h}} 37^{\text{m}}$, $\delta = +38^{\circ}47'$) проходит точно через зенит. Какую звезду чаще можно видеть из этого пункта: Антарес ($\alpha = 16^{\text{h}} 29^{\text{m}}$, $\delta = -26^{\circ}26'$) или Сириус ($\alpha = 6^{\text{h}} 45^{\text{m}}$, $\delta = -16^{\circ}43'$)?

3. По закону всемирного тяготения Луна притягивается и к Земле и к Солнцу. К чему сильнее и во сколько раз? Как объяснить кажущееся противоречие между результатами, полученными при решении и тем фактом, что Луна остаётся спутником Земли, а не Солнца?

4. Поверхность Солнца близка по своим свойствам к абсолютно чёрному телу. Определите температуру солнечной поверхности и мощность излучения единицы поверхности, если максимум лучеиспускательной способности приходится на длину волны 0,48 мкм.

5. 30 октября 2021 года планета Венера оказалась в наибольшей восточной элонгации в небе Земли, а сама Земля – в наибольшей западной элонгации в небе Сатурна. Определите угловое расстояние между Венерой и Сатурном при наблюдении с Земли в этот день. Орбиты всех планет считать круговыми и лежащими в одной плоскости.

6. Какое светило уменьшает свой блеск сильнее – Солнце при затмении с фазой 0.5 или Луна при теновом затмении с фазой 0.5?

7. Как меняется солнечная постоянная на Марсе по сравнению с Землей из-за эллиптичности его орбиты. Для Земли, удалённой от Солнца на расстоянии 150 млн.км, солнечная постоянная равна 1400 Вт/м^2 . Перигелий орбиты Марса 206 млн.км, афелий 249 млн.км.

8. Известно, что средняя концентрация молекулярного водорода в сжимающемся протозвёздном облаке составляет $3 \cdot 10^5$ молекул/см³, а радиус облака примерно равен 20000 а.е. Для справки: масса протона $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$ кг, масса Солнца $2 \cdot 10^{30}$ кг. Определите массу облака и запишите её в солнечных массах (ответ округлите до целого). Масса родившейся звезды будет больше, меньше или равна массе облака? Вычислите характерное время сжатия облака с указанного размера до рождения протозвезды (т.е. до достижения объектом околозвёздных размеров). Ответ выразите в годах.