



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

10 класс

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические задания.

Время выполнения задания – 120 минут.

Выполнение задания целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задания;
- не забывайте переносить решения заданий в чистовик, черновик не проверяется;
- решение каждой задачи в чистовике начинается с новой страницы;
- задача считается решённой, если приведено полное верное решение (записаны правильно все необходимые формулы для решения задачи выбранным Вами способом, выполнены все преобразования, вычисления с подстановкой числовых значений с единицами измерений, получен правильный ответ с единицами измерений);
- после выполнения заданий ещё раз удостоверьтесь в правильности и полноте записанных решений и ответов.

Решение каждой задачи оценивается целым числом баллов от 0 до 10.

Итог подводится по сумме баллов, набранных участником.

Желаем успехов в выполнении олимпиадных заданий!



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

10 класс

Задача 1. (10 баллов)

В конце XIX в. некоторые ученые полагали, что источником энергии Солнца является химические реакции горения, в частности, горения угля. Приняв, что удельная теплота сгорания угля $q = 10^7$ Дж/кг, масса Солнца $2 \cdot 10^{30}$ кг, а светимость $4 \cdot 10^{26}$ Вт, приведите веские доказательства неправильности этой гипотезы.

Задача 2. (10 баллов)

В III веке до новой эры Эратосфен знал: «Солнце над городом Сиена бывает так высоко, что его лучи достигают дна самого глубокого колодца. В это же время в Александрии Солнце отстоит от зенита на $1/50$ часть окружности». Зная, что расстояние между Сиеной и Александрией составляет около 5000 греческих стадий, оцените вместе с Эратосфеном длину земного меридиана (в стадиях, а если сможете - в километрах). Сделайте чертеж.

Задача 3. (10 баллов)

Период обращения Урана вокруг Солнца равен 84 года. Будет ли виден диск Солнца, если смотреть на него с Урана невооруженным глазом?

Задача 4. (10 баллов)

Размер нейтрона примерно равен 10^{-15} м, а его масса примерно $1.675 \cdot 10^{-27}$ кг. Оцените радиус и плотность нейтронной звезды с массой в два раза большей массы Солнца. Масса Солнца равна $2 \cdot 10^{30}$ кг.

Задача 5. (10 баллов)

Звезда и планета обращаются вокруг общего неподвижного центра масс по круговым орбитам. Найдите массу планеты m , если известно, что радиус орбиты звезды R , а скорость движения планеты v . Считать $R \ll r$, где r – радиус орбиты планеты.

