

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников
2024-2025 учебный год
АСТРОНОМИЯ
9 класс**

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические и тестовые задания. Время выполнения заданий тура 2 академических часа (120 минут).

Выполнение теоретических заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание и определите, наиболее верный и полный ход решения и ответ;
- отвечая на теоретический вопрос, обдумайте и сформулируйте конкретный ответ только на поставленный вопрос;
- если Вы отвечаете на задание, связанное с заполнением таблицы или схемы, не старайтесь чрезмерно детализировать информацию, вписывайте только те сведения или данные, которые указаны в вопросе;
- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности выбранных Вами ответов и решений.

Выполнение тестовых заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание;
- определите, какой из предложенных вариантов ответа (в случае использования заданий с выбором ответа) наиболее верный и полный;
- напишите букву (цифру), соответствующую выбранному Вами ответу;
- продолжайте, таким образом, работу до завершения выполнения тестовых заданий;
- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности ваших ответов.

Не спешите сдавать решения досрочно, еще раз проверьте все решения и ответы. Задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдадите его членам жюри.

Максимальная оценка – 48 балла.

Задание 1

Комета, находясь на расстоянии 1 а.е. от Земли, движется со скоростью 42 км/с, а её хвост перпендикулярен лучу зрения. Оцените время в часах, за которое комета пролетела расстояние, равное длине своего хвоста, если хвост имеет угловой размер $1,5^\circ$.

Максимальный балл: 8

Задание 2

Геостационарный спутник обращается вокруг Земли с периодом 1 звездные сутки, а радиус орбиты составляет 42 тысячи км. Каким будет радиус орбиты спутника, обращающегося вокруг Земли с периодом, равным 2 звездным суткам?

Максимальный балл: 8

Задание 3

Известно, что звёзды образуются в гигантских молекулярных облаках, в которых концентрация частиц намного больше, чем в окружающей межзвёздной среде. В одном из таких облаков число молекул водорода в объёме, равном объёму земного шара, составляет $2.2 \cdot 10^{29}$. Радиус облака равен 20 пк. Чему равна концентрация молекул в нём? Считая, что облако полностью состоит из молекул водорода, определите его массу в массах Солнца. Радиус Земли $R_{\oplus} = 6378.2$ км, масса Солнца $M_{\odot} = 2 \cdot 10^{30}$ кг, масса протона $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27}$ кг.

Максимальный балл: 8

Задание 4

Гравитация на Марсе в 2.5 раза слабее, чем на Земле. Сколько ньютонов весил бы 80-килограммовый космонавт на поверхности Марса? Ответ округлите до целых.

Максимальный балл: 8

Задание №5

Вокруг звезды наблюдается пылевая оболочка. Моделирование показало, что внутренний радиус оболочки равен 2 а.е., а толщина оболочки равна 15 млн км. Чему равен объём пространства, занимаемый оболочкой? Ответ представьте в кубических астрономических единицах (а.е.³).

Максимальный балл: 8

Задание №6

Вокруг Солнца по круговым орбитам, лежащим в плоскости эклиптики, обращаются два небесных тела. Период обращения одного равен 200 суткам, а второго – 30 месяцам. Чему равно максимальное угловое расстояние от Солнца, на котором с Земли может наблюдаться первое небесное тело? Ответ приведите в градусах.

Максимальный балл: 8