

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО
АСТРОНОМИИ

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

возрастная группа 10 класс

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические (письменные) и тестовые задания.

Время выполнения заданий тура 180 минут.

Выполнение теоретических (письменных) 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.

Задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдаете его членам жюри.

Максимальная оценка – 48 баллов.

ЗАДАНИЕ 1.

Экваториальные координаты звезды Арктур $\alpha = 14^{\text{h}}16^{\text{m}}$, $\delta = +19^{\circ}11'$, экваториальные координаты Спика $\alpha = 13^{\text{h}}25^{\text{m}}$, $\delta = -11^{\circ}10'$. В одну весеннюю ночь, в Ставрополе, верхняя кульминация Арктура произошла в 0 часов звездного времени. В какое звездное время кульминировала Спика?

Максимальный балл – 8

ЗАДАНИЕ 2.

Подлетев к Марсу, космонавты вывели космический корабль на круговую орбиту в плоскости экватора Марса, на которой угловая скорость корабля равнялась угловой скорости вращения Марса. Найдите радиус этой орбиты, зная массу Марса, $M = 6.4 \cdot 10^{23}$ кг, и период его осевого вращения, $P = 24.62$ часа.

Максимальный балл – 8

ЗАДАНИЕ 3.

Абсолютная звездная величина Сириуса 1.45^{m} , расстояние до него 2.63 пк. Абсолютная звездная величина Проциона 2.66^{m} , расстояние до него 3.49 пк. Сравните эти звезды по яркости.

Максимальный балл – 8

ЗАДАНИЕ 4.

У звезды Каптейна годичный параллакс $0.254''$ и лучевая скорость 245 км/с. Каким будет расстояние до звезды через 1000 лет?

Максимальный балл – 8

ЗАДАНИЕ 5.

У землеподобной экзопланеты TRAPPIST e определены масса, $M = 0.0024$ массы Юпитера и радиус, $R = 0.081$ радиусов Юпитера. Сравните среднюю по объему плотность вещества этой планеты с плотностью Земли.

Максимальный балл – 8

ЗАДАНИЕ 6.

Орбитальное движение Плутона находится в резонансе с орбитальным движением Нептуна, то есть, отношение их сидерических периодов равно $3/2$. Большая полуось орбиты Нептуна 30.07 а.е. Какова большая полуось орбиты Плутона?

Максимальный балл – 8