**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников**

**2024-2025 учебный год**

**АСТРОНОМИЯ**

**10 класс**

***Уважаемый участник олимпиады!***

Вам предстоит выполнить теоретические и тестовые задания. Время выполнения заданий тура 3 академических часа (180 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 сдаете его  
членам жюри.

**Максимальная оценка – 48 балла.**

**Задание №1**

На широте Санкт-Петербурга одновременно взошли две звезды. Склонение первой равно -60, склонение второй равно +50. Какая из звезд зайдет раньше?

**Максимальный балл 8.**

**Задание №2**

С поверхности Земли проводится радиолокация астероида, движущегося в плоскости эклиптики по круговой орбите. Известно, что в максимальной элонгации сигнал до астероида идет втрое дольше, чем в нижнем соединении. Определите радиус орбиты астероида.

**Максимальный балл 8.**

**Задание №3**

Искусственный спутник Земли двигался по круговой орбите. В результате маневра его перевели на орбиту с радиусом на 50% больше. Оказалось, что орбитальная скорость на новой орбите на 1 км/с меньше, чем на первоначальной. Определите радиус первоначальной орбиты.

**Максимальный балл 8.**

**Задание №4**

Обнаружена планетная система у звезды радиусом R = 2R⊙, которая имеет три планеты, расположенные близко к родительской звезде: горячий нептун и два горячих юпитера (R1 = 2Rю, R2 = 1.4Rю, R3 = 1.5Rн). Найдите максимальное падение блеска в звёздных величинах этой системы для наблюдателя, находящегося достаточно далеко от системы в плоскости орбит планет этой системы. Потемнением диска звезды к краю пренебречь. R⊙ – радиус Солнца, Rю – радиус Юпитера и Rн – радиус Нептуна.

**Максимальный балл 8.**

**Задание №5**

В телескоп с диаметром 20 см и фокусным расстоянием 1000 мм фотографируют Марс в момент великого противостояния (расстояние между Марсом и Землей 0.38 а.е.) на ПЗС-матрицу с размером пикселя 5 мкм. Сколько пикселей занимает Марс? Сколько фотонов будет в каждом пикселе при выдержке 1/200 секунды? Считайте, что от звезды нулевой звёздной величины приходит 106 фотонов за 1 секунду на 1 см2 . Звёздная величина Марса во время великих противостояний −2.9m.

**Максимальный балл 8.**

**Задание №6**

Вокруг звезды наблюдается пылевая оболочка. Моделирование показало, что она состоит из пылинок радиусом 0,1 мкм, внутренний радиус оболочки равен 2 а.е., толщина оболочки равна 15 млн км, концентрация пыли 1 м-3 (1 пылинка в кубическом метре). Чему равен объём пространства, занимаемый оболочкой? Ответ представьте в кубических астрономических единицах (а.е.3). Сколько астероидов радиусом 10 км надо раздробить, чтобы получить такую же пылевую оболочку? Ответ округлите до целых.

**Максимальный балл 8.**