

**ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ 2023 – 2024 уч. г.
(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)**

10 класс

Время выполнения 180 мин. Максимальное кол-во баллов – 40

1. Международная команда астрономов обнаружила звезду с самым коротким периодом обращения вокруг центрального тела в галактике Млечный Путь. Эта звезда получила обозначение S4716. По расчетам ученых, она обращается вокруг центрального тела всего за два года. При этом скорость ее движения достигает 4000 километров в секунду. Оцените массу центрального тела.

2. Любители астрономии рассчитывают различные варианты наблюдений Солнечного затмения. Какие-то группы отправляются на самолете для максимального наблюдения полной фазы, а группы, которые остаются на земле, вычисляют скорости движения лунной тени. Для этого необходимо учитывать много различных параметров. Движение Луны по орбите, вращение Земли. Часто это делают для того, чтобы сесть в автомобиль и двигаться в тени, увеличивая время наблюдения полной фазы. Определить скорость, с которой движется тень Луны во время полного солнечного затмения: не учитывая поправки на орбитальное движение Земли. Затмение наблюдается на экваторе. Считать, что земная ось перпендикулярна к плоскости лунной орбиты. Радиус орбиты Луны 384000 км, радиус Земли 6378 км. Лунный месяц принять равным $T = 27.32$ земным суткам.

3. 27 августа 2023 года было очень удобным для наблюдения Сатурна. В этот момент Сатурн был в точке противостояния с Солнцем. Его видимая звездная величина была $+0,4^m$, а видимый диаметр $19''$. В дальнейшем, в течение месяца, происходило уменьшение видимого диаметра Сатурна до $17''$. Чему была равна видимая звездная величина Сатурна через месяц?

4. Луна один из главных объектов для наблюдений. Но для того, чтобы спланировать время наблюдений, необходимо знать высоту верхней кульминации. Для составления календаря наблюдений необходимо определить на какой минимальной высоте может кульминировать Луна в г. Нижний Новгород, если наклонение плоскости орбиты Луны к плоскости эклиптики $i = 5^\circ 9'$, широта Нижнего Новгорода $\varphi = 56^\circ 18'$. Указать месяц и условие, когда Луну можно видеть на минимальной высоте в верхней кульминации и объяснить причину. Где на небесной сфере в этот момент находится Луна?

5. Наблюдая в летний и осенний периоды летне-осенний треугольник, школьники задались вопросом, какие расстояния между звездами, если для нашего взгляда, они расположены на плоскости. Характеристики звезд и расстояния от Солнца следующие: Вега ($+0.03^m$, α Лиры) 25 световых лет, Альтаир ($+0.77^m$, α Орла) 5,15 пк. Определите расстояние между двумя этими звездами в парсеках, если на небе Земли угловое расстояние между звездами $34,19^\circ$. Определите звездные величины Веги из окрестностей Альтаира и Альтаира из окрестностей Веги.