



**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по астрономии**

10 класс, 2020/2021 учебный год
Длительность 3 часа. Максимум 48 баллов.



1. Поверхностная яркость (8 баллов). Любитель астрономии Витя определил, что видимая звёздная величина Луны в полнолунии равна $-12,8^m$. Оцените поверхностную яркость Луны в полнолуние в единицах «звёздная величина с квадратной угловой секунды».

2. Центр масс Солнечной системы (8 баллов).

Определите, внутри или вне Солнца находится центр масс Солнечной системы, пренебрегая массами всех планет, кроме Юпитера. Масса Солнца в 1050 раз больше массы Юпитера. Диаметр Солнца в 108 раз меньше расстояния от Земли до Солнца, а расстояние от Юпитера до Солнца составляет 5,2 а.е.

3. Высота Луны в Уфе (8 баллов).

На какой максимальной высоте может кульминировать Луна в Уфе? Наклонение эклиптики к плоскости небесного экватора составляет $23,5^\circ$. Наклонение плоскости орбиты Луны к плоскости эклиптики $5,1^\circ$. Широта Уфы $54,7^\circ$ с.ш., долгота $55,9^\circ$ в.д.

4. Марс как две Луны (8 баллов). В социальных сетях периодически появляются сообщения, что однажды (дата все время меняется!) Марс будет виден на небе, как две Луны. Определите, являются ли такие сообщения фейком или описанная ситуация все-таки возможна? Оцените, каким должно быть расстояние до Марса, чтобы его площадь на небе в 2 раза превышала площадь полной Луны. Необходимые дополнительные данные можно найти в Справочных материалах.

5. Двойная звезда (8 баллов). Вычислите массу (в массах Солнца) каждой из звезд, входящих в состав такой двойной звезды, у которой параллакс $0,5''$, период обращения 80 лет, большая полуось орбиты видна с Земли под углом $18''$, а звезды отстоят от центра масс на расстояниях, относящихся как 3:1.

6. Столкновение. (8 баллов). Однажды в далекой-далекой галактике произошло редкое событие – два одинаковых шаровых звёздных скопления, движущихся вокруг центра этой галактики по одной орбите навстречу друг другу, столкнулись. Радиус каждого скопления $R = 10$ световых лет, скорость движения по орбите каждого скопления в момент столкновения $V = 300$ км/с, а столкновение центральное (т. е. центр одного скопления пройдет через центр другого скопления). Определите, сколько лет будет длиться такое столкновение.