



**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по астрономии**

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



1. Солнечный парус (8 баллов).

Для межпланетных путешествий можно использовать солнечный парус. Представьте, что космический зонд массой 10 т раскрыл солнечный парус из алюминиевой фольги (плотность алюминия 2700 кг/м^3), находившийся ранее внутри и занимавший половину веса зонда. Оцените толщину этого паруса площадью $6\,400\,000 \text{ м}^2$.

2. Цефеида (8 баллов).

Во сколько раз изменится радиус цефеиды, если амплитуда изменения ее блеска равна $1,5^m$, а яркость единицы ее поверхности остается постоянной?

3. 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.

4. 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.

5. Высота Луны (8 баллов). Известно, что орбита Луны наклонена к плоскости эклиптики на угол, примерно равный 5° . В каком диапазоне высот во время дня осеннего равноденствия может наблюдаться полная Луна в верхней кульминации в Москве (в точке с координатами $\varphi = 56^\circ$, $\lambda = 37^\circ$)?

6. Миллион Лун (8 баллов). Один фантаст предложил сделать из вещества Луны миллион сферических спутников, поместив их примерно в том же месте, где Луна была в полнолуние, причем так, чтобы они не заслоняли друг друга. Оцените, какая видимая звездная величина будет у этого миллиона маленьких Лун вместе взятых.