

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
по астрономии
2017-2018 учебный год**

Задачи для 11 класса

1. На какой широте проходит южная граница территории, в пределах которой хотя бы одну ночь в году не прекращаются навигационные сумерки (центр Солнца опускается под горизонт ниже, чем на 12°)? Плоскость небесного экватора наклонена к эклиптике на $\varepsilon = 23^{\circ}27'$.
2. На какой максимальной высоте может кульминировать Луна в Троицке? Наклонение эклиптики к плоскости небесного экватора составляет $\varepsilon = 23,5^{\circ}$, а плоскости орбиты Луны к плоскости эклиптики $i=5.1^{\circ}$, широта и долгота Троицка - $\varphi \approx 55^{\circ}30'$ с.ш., $\lambda \approx 37^{\circ}15'$ в.д.
3. На медленно вращающийся астероид диаметром 2.2 км и средней плотности 2.2 г/см^3 совершил посадку космический корабль. Космонавты решили объехать этот астероид на вездеходе за 2.2 часа. Смогут ли они это сделать? Если нет, то почему? Если да, то как?
4. Космический корабль совершает перелет от Земли к Марсу по орбите Гомана-Цандера (в перигелии эта орбита касается орбиты Земли, а в афелии - орбиты Марса). Найдите время такого перелета, а так же минимальное время, в течение которого космонавтам придется ожидать на Марсе момента отправления в обратный путь по орбите такой же формы. Из численных данных Вам известны только периоды обращения Земли и Марса вокруг Солнца, соответственно: $T_3=365,25$ суток и $T_M=687$ суток. Орбиты планет считать круговыми и лежащими в одной плоскости.
5. Пульсар, находящийся вблизи полюса эклиптики и имеющий массу $4 \cdot 10^{33} \text{ г}$ (две массы Солнца), излучает импульсы с периодом 1с. Точные измерения получаемых сигналов показали, что его период не строго постоянен и меняется с периодичностью 1 год с амплитудой 10^{-8} с. Спутник какой массы, обращающийся вокруг пульсара по круговой орбите, может вызывать эти изменения?
6. В ночь с 23 на 24 февраля 1987 года астрономы зафиксировали вспышку сверхновой звезды в галактике Большое Магелланово Облако, расстояние от Земли до которой 55 кпс. В каком году на самом деле произошла эта вспышка?