



XXVI Санкт-Петербургская  
астрономическая олимпиада  
теоретический тур

2019  
3  
февраля

---

*10 класс*

---

1. В момент каждого противостояния астероида земной наблюдатель измеряет его видимую звездную величину. Период обращения астероида равен 3.9 года. Оцените эксцентриситет его орбиты, если амплитуда изменения видимой звездной величины составляет  $2.5^m$ . Орбиту Земли считаем круговой.
2. В 2013 году АМС Voyager 1 записала «звуки космоса» — магнитозвуковые волны в плазме, частота которых оказалась равной примерно 2–3 кГц. Считая, что с такой же частотой менялось давление газа в окрестности АМС, оцените наименьшие возможные характерные размеры областей повышенной плотности в газе, в котором находилась станция.
3. Докажите, что проекция траектории движения Луны относительно Солнца на плоскость эклиптики не имеет самопересечений и везде выпукла наружу.
4. Звездолет подлетел к звезде главной последовательности и вышел на круговую орбиту с радиусом 0.5 а.е. и периодом обращения 0.25 года. На звездолете установлена ловушка для вещества, собирающая частицы звездного ветра с площади  $1 \text{ м}^2$  и запаасающая их кинетическую энергию. Также звездолет с помощью солнечных батарей площади  $2 \text{ м}^2$  запаасает энергию излучения звезды с эффективностью 30%. Известно, что звезда ежегодно теряет  $10^{-14}$  собственной массы в виде звездного ветра, движущегося со скоростью около  $4 \cdot 10^2 \text{ км/с}$ . Во сколько раз запаасаемая энергия излучения превосходит запаасаемую энергию частиц звездного ветра?
5. Любитель астрономии без телескопа видит на небе две ярких звезды. Прикидывая угловое расстояние между ними, он обнаружил, что между этими двумя звездами не могут поместиться четыре сжатых пальца одной вытянутой руки. Кроме этого, известно, что первая звезда имеет модуль эклиптической широты, равный  $10^\circ$ , а азимут захода второй звезды в Петербурге составляет  $160^\circ$ . Какая из этих звезд ярче? Рефракцией пренебречь.