

XXV РОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИИ 2017-2018 УЧ. ГОД
XV ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИИ И КОСМОНАВТИКЕ ШКОЛЬНИКОВ КАЛУЖСКОЙ
ОБЛАСТИ
9 КЛАСС

1. «Созвездие» (8 баллов). Перед Вами на рис. 1. изображена конфигурация наиболее ярких звёзд созвездия Пегас, которые образуют Большой Квадрат Пегаса. Какая их звёзд, образующих этот квадрат, не входит в состав созвездия Пегас? Какому созвездию принадлежит эта «лишняя» звезда?



2. «Три экзопланеты» (8 баллов). Возле одной из звёзд астрономы обнаружили три планеты. Периоды вращения этих планет много меньше периодов их обращения вокруг звезды. Ось вращения первой планеты перпендикулярна плоскости её орбиты, ось вращения второй планеты наклонена к перпендикуляру к плоскости орбиты на 30° , ось вращения третьей планеты лежит в плоскости орбиты этой планеты. На каких из этих планет наблюдается смена времён года?

На каких из этих планет существуют тропические и полярные области и на каких широтах на них проходят линии тропиков и полярных кругов? Ответы обоснуйте.

3. «Космические перелёты» (8 баллов). Космический зонд собираются направить к Солнцу. Предполагается осуществить вывод на необходимую орбиту в два этапа. Сначала его выводят на круговую орбиту вокруг Земли так, что плоскость обращения спутника будет совпадать с плоскостью эклиптики (плоскостью орбиты Земли). Затем переход на орбиту вокруг Солнца. Изобразите на рисунке оптимальное направление движения спутника вокруг Земли после завершения первого этапа вывода на околосолнечную орбиту. Покажите на этой орбите наиболее удобную (с целью минимизации энергетических расходов) для начала второго этапа точку. Ответы обоснуйте.

4. «Два Робинзона» (8 баллов). Во время кораблекрушения в индийском океане оба яхтсмана спаслись и каждый из них в итоге выбрался на небольшом необитаемом острове. Оказалось, что высота Полярной звезды над горизонтом для первого «робинзона» больше наблюдаемой высоты вторым «робинзоном» на $0,3^\circ$, а момент времени верхней кульминации звезды Вега для первого «робинзона» происходит позже, чем для второго на 1 минуту 36 секунд. Какой из «робинзонов» оказался севернее? Какой из «робинзонов» оказался западнее? Ответы обоснуйте.

5. «Жизненный путь звезды» (8 баллов). Расположите в правильном порядке состояния массивной звезды в различные периоды её существования. Белый карлик. Звезда главной последовательности. Протозвезда. Красный гигант. Нейтронная звезда.

6. «Экспедиция на Марс». Из научно-фантастического рассказа: «Пилотируемая экспедиция, наконец, после двухлетнего полёта от Земли до Марса по ускоренной траектории прибыла на «красную планету». Была полночь. Космонавты вышли из спускаемого аппарата и залюбовались тёмным звёздным марсианским небом, рассматривая очертания незнакомых созвездий. Особенно яркой была одна из звёзд, наблюдаемая вблизи зенита. «Это Земля!» - воскликнул один из космонавтов». Постарайтесь найти три ошибки астрономического характера в данном описании.