

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

Решения и критерии

Задание подготовил доцент кафедры физики и математики КГУ им К.Э Циолковского Красин М.С..

1. «Созвездие» (8 баллов).

Ответ на вопрос 1: Это звезда, расположенная в левом верхнем углу. *Ответ на вопрос 2* Она принадлежит созвездию Андромеда.

Рекомендуемые критерии оценки: Правильный ответ на каждый вопрос оценивать в 4 балла. Если звезда указана неправильно, но сказано, что она принадлежит созвездию Андромеда, то ставить 2 балла.

2. «Три экзопланеты» (8 баллов).

Допустимый ответ на первый вопрос: Смена времён года связана с сезонным изменением количества энергии, попадающей на различные участки поверхности планеты. Для планеты, у которой ось перпендикулярна плоскости орбиты, условия освещения различных широт постоянны, поэтому на ней не происходит смена времён года. Сезонные изменения наблюдаются на второй и третьей планетах. *Допустимый ответ на второй вопрос:* У третьей планеты в течение периода её обращения вокруг звезды создаются условия для попадания максимума энергии на все её участки, поэтому на ней нельзя выделить тропические и полярные области. Геометрия расположения и движения второй планеты похожа на земную. Тропические круги на этой планете проходят на широте 30° , а полярные на широте 60° .

Рекомендуемые критерии оценки: Правильный ответ на каждый из вопросов ставить 4 балла. Не следует требовать от учащихся слишком подробных объяснений, достаточно демонстрации ими понимания сути описываемых явлений.

3. «Космические перелёты» (8 баллов).

Допустимый ответ на первый вопрос: Направление обращения аппарата вокруг Земли должно совпадать с направлением суточного вращения Земли вокруг оси. Это позволит минимизировать энергетические затраты при выводе на околоземную орбиту, т.к. стартовая скорость ракеты будет складываться со скоростью вращения земной поверхности в момент старта. *Допустимый ответ на второй вопрос:* Если ответ на первый вопрос правильный, то оптимальная точка для начала второго этапа, т.е. для старта к Солнцу, расположена на отрезке, соединяющем центры Солнца и Земли, поскольку для полёта к солнцу скорость аппарата относительно Солнца должна стать меньше скорости орбитального движения Земли, а в указанной точке скорость аппарата на околоземной орбите минимальна относительно Солнца.

Рекомендуемые критерии оценки: Правильный и корректно обоснованный ответ на каждый вопрос оценивать в 4 балла. За каждый правильный ответ без обоснования ставить 1 балл. За каждый правильный ответ с неудачным обоснованием ставить 2 или 3 балла в зависимости от количества верных мыслей. За каждый неправильный, но обоснованный ответ ставить 1 или 2 балла в зависимости от количества верных мыслей.

4. «Два Робинзона» (8 баллов).

Допустимые ответы: Чем ближе к северному полюсу тем выше наблюдается Полярная звезда, поэтому первый «робинзон» оказался севернее. Поскольку Земля вращается в восточном направлении, то тот «робинзон» который наблюдает верхнюю кульминацию звезды позже, располагается западнее. Это первый «робинзон».

Рекомендуемые критерии оценки: За каждый обоснованный ответ ставить 4 балла. За каждый правильный ответ без обоснования ставить 1 балл.

5. «Жизненный путь звезды» (8 баллов).

Ответ: Протозвезда. Звезда главной последовательности. Красный гигант. Белый карлик. Нейтронная звезда.

Рекомендуемые критерии оценки: Если одно из состояний указано не на месте, то оценку снизить на 2 балла. Если два состояния расположены неправильно, то ставить 4 балла. Если три состояния расположены неправильно, то ставить всего 2 балла.

6. «Экспедиция на Марс».

Ответ. Были допущены следующие ошибки: Ошибка 1. Очертания созвездий не изменятся, т.к. звёзды удалены и от Земли и от Марса практически на одинаковое расстояние. Ошибка 2. В полночь на Марсе Землю нельзя увидеть в зените, т.к. орбита Земли находится внутри орбиты Марса, поэтому Землю на Марсе нельзя увидеть на угловом удалении от Солнца больше, чем 48° . Ошибка 3. Полёт до Марса по наиболее экономной орбите составляет менее одного года, при больших затратах топлива время полёта сокращается. Сложно придумать причины, по которым полёт будет продолжаться два года.

Рекомендуемые критерии оценки: Если указана одна ошибка, то ставить 4 балла, две ошибки – 6 баллов, три ошибки – 8 баллов. Каждая попытка ответа при наличии разумных соображений оценивается в 1 балл.