**РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ**

**муниципального этапа Всероссийской олимпиады по астрономии**

**2020-2021 уч. года**

**10 класс**

1. Кульминация Солнца в летнее солнцестояние происходит к югу от зенита, следовательно, широта места ϕ больше угла наклона экватора к эклиптике на тот момент ε. Значения высоты Солнца в верхней кульминации в летнее и зимнее солнцестояние выражаются формулами:

*h*1 = 90° – ϕ + ε,

*h*2 = 90° – ϕ – ε.

По условию задачи, величина *h*1 равна 63°45ʹ′ (90° минус зенитное расстояние), а величина *h*2 составляет 16°03ʹ′. Отсюда получаем значение наклона экватора к эклиптике: ε = (*h*1 – *h*2)/2 = 23°51ʹ′.

1. Внешняя планета не может иметь такого синодического периода. Внутренняя – может, при периоде обращения 0,5 года и радиусе орбиты
0,63 а. е.
2. Звезда станет ярче в 1600 раз, то есть ее радиус увеличится в 40 раз.
3. Смена дня и ночи на Земле будет происходить, при этом 1 год = 1 суткам.
4. Скорость движения станции по круговой орбите вокруг Земли равна:

$v=\sqrt{\frac{GM}{R+h}}$≈7874 м/с.

2,5 м/сек значительно меньше, чем 7874 м/сек, а так как скорости складываются как векторы, то суммарное направление движения изменится очень мало. То есть космонавт не сможет достичь поверхности Земли, а выйдет на эллиптическую орбиту.

1. Выброс плазмы достигнет Земли t = 150 000 000 км / 1 500 км/с = 100 000 с= 30 часов. Всплеск радиоизлучения, которое распространяется со скоростью света, достигнет Земли через t = 150 000 000 км / 300 000 км/с = 500 с = 8 минут.