



XXIII Санкт-Петербургская
астрономическая олимпиада
отборочный тур, решения

2016
3 декабря
24 января

11 класс

1. У человека очень плохое зрение, и в результате он видит Плеяды как одно туманное пятно. Оцените видимую звездную величину этого пятна (пренебрегая поглощением света в атмосфере).
2. В одной книге в жанре «фэнтези» указывалось, что для Высшего вампира (в отличие от обычного вампира) солнечный свет смертельно опасен только тогда, когда Солнце пересекает горизонт. Определите широты на Земле, на которых Высший вампир в среднем в течение года меньше всего подвергается опасности. Оцените минимальное суммарное время за один год, когда Высшему вампиру необходимо будет прятаться от солнечного света.
3. Разность видимых звездных величин некоторого астероида в противостоянии и в западной квадратуре составляет 3^m . Определите его период обращения вокруг Солнца, считая его орбиту круговой и расположенной в плоскости эклиптики.
4. Оцените, на каком расстоянии от Солнца надо разместить черный чайник объемом 2 литра, наполненный водой с комнатной температурой, чтобы он, двигаясь вокруг Солнца по круговой орбите, полностью выкипел за один оборот. Можно считать, что чайник находится в полностью прозрачной капсуле, в которой поддерживается нормальное атмосферное давление.
5. Однажды на некоторой олимпиаде по астрономии проходил наблюдательный тур. Одно из заданий заключалось в следующем: участникам раздали листы с напечатанными окружностями радиуса R и отмеченными на них сторонами света, и было необходимо пронаблюдать звезду с горизонтальными координатами h_0 и A_0 и отметить ее на карте в ортографической проекции, считая, что окружность — это горизонт, а ее центр — зенит. Для проверки жюри сделали карту-шаблон, на которую нанесли верную точку и нарисовали окружность радиуса r с центром в ней — она задавала «ворота», в которые должны были попасть участники. Те, чья точка оказывалась в ней, получали за задачу полный балл.
 - (a) На каком максимальном расстоянии на небе от звезды может находиться точка, отмеченная участником на карте и попавшая в «ворота», и где это расстояние достигается?
 - (b) Какая из точек границы «ворот» на сфере ближе всего к звезде и каково расстояние от звезды до нее?
 - (c) Качественно объясните, почему такой способ проверки может давать не очень хорошие результаты в отдельных случаях.

Можно считать, что окружность радиуса r не выходит за границу карты.