



XXIII Санкт-Петербургская
астрономическая олимпиада
теоретический тур, решения

2016
14
февраля

11 класс

1. Наблюдатель, находящийся в северном полушарии, наблюдал восход Солнца в 9^h04^m по местному времени. На следующий день Солнце оказалось на горизонте ровно в 9^h00^m . Определите дату наблюдения. Во сколько и на какой высоте произойдет ближайшая верхняя кульминация Капеллы ($\alpha = 5^h17^m$, $\delta = +46^\circ$)? Угловыми размерами Солнца и уравнением времени пренебечь.
2. В будущем астрономы обнаружили объект в Солнечной системе, орбита которого лежала в плоскости эклиптики. В момент, когда одновременно углы «перигелий орбиты объекта – Солнце – объект» и «Солнце – объект – Земля» стали прямыми, ученые зарегистрировали внезапный рост блеска объекта. Считая, что на самом деле это была металлическая летающая тарелка, плоскость которой перпендикулярна плоскости ее орбиты, а ребро повернуто по направлению движения, найдите эксцентриситет орбиты объекта и перигелийное расстояние объекта, если известно, что его угловое расстояние от Солнца в момент наблюдения составляло $30'$.
3. Двойной пульсар PSR B1913+16 состоит из двух нейтронных звезд с примерно одинаковыми массами, равными 1.4 масс Солнца, среднее расстояние между которыми равно $2 \cdot 10^6$ км. Известно, что в результате излучения системой гравитационных волн орбитальный период системы уменьшается на 80 микросекунд за год. Оцените отношение гравитационной светимости PSR B1913+16 к его светимости в оптическом диапазоне, если известно, что он находится на расстоянии 7 кпк от Солнца и в оптическом диапазоне его блеск равен $+22^m$.
4. Согласно «Сильмариллиону», эльфы появились в Средиземье, пробудившись у вод озера Куивизнен под светом звезд еще до создания Солнца и Луны. Предполагая, что освещенность от звезд совпадала с освещенностью от полной Луны (земной), оцените, во сколько раз больше звезд на небосводе Арды должно быть видно невооруженным глазом.
5. Двойная звезда состоит из одинаковых компонент, имеющих радиус 1.3 радиуса Солнца и температуру 6500 К, вращающихся по круговой орбите с радиусом 1.2 а.е. Может ли вокруг одного из компонент вращаться планета, находящаяся в «зоне жизни» (на поверхности может существовать вода в жидком состоянии), если геометрическое альbedo планеты равно 0.3?