



XXII Санкт-Петербургская
астрономическая олимпиада
теоретический тур, решения

2015
28
февраля

10 класс

1. Отношение масс Плутона и Харона равно 8.6. Харон обращается вокруг Плутона за 6.4 земных суток. Масса Плутона равна $13 \cdot 10^{21}$ кг. Докажите, что система Плутон–Харон является «двойной планетой» (т.е. центр масс системы находится снаружи как Харона, так и Плутона).
2. При спектральных наблюдениях Солнца была зарегистрирована линия некоторого элемента с длиной волны 525 нм. Каким способом можно выяснить, возникла эта линия в солнечной атмосфере или появилась в результате прохождения солнечного света через атмосферу Земли?
3. Как-то ночью любитель астрономии наблюдал, как геостационарный спутник прошел прямо через центр диска Луны. На каких широтах Земли возможно такое наблюдение?
4. В центре Валинора находилась Лаурелин, одно из Древ Валар, освещавших Бессмертные Земли. Известно, что свет от ее кроны по яркости был сравним с солнечным у корней дерева, а границы Валинора находились там, куда проникал свет Лаурелин и где его яркость была не меньше, чем у полной Луны.
Древо начало расти из маленького саженца в начале времен, причем каждый год его высота увеличивалась на 1 метр. Найдите зависимость радиуса Валинора от времени. Можно считать, что Валинор располагался на планете, радиус которой совпадает с радиусом Земли.
5. При исследовании звезды, похожей на Солнце, оказалось, что она является переменной. Для объяснения этого были выдвинуты две гипотезы:
 - А) переменность связана с пятном на поверхности вращающейся звезды (температура пятна равна температуре обычных солнечных пятен);
 - В) переменность вызвана изотермическим расширением и сжатием звезды.Оцените, на сколько процентов могут отличаться максимально и минимально возможные радиусы звезды в рамках второй гипотезы, если известно, что первая гипотеза также количественно согласуется с данными наблюдений.