



**XXII Санкт-Петербургская  
астрономическая олимпиада  
теоретический тур**

**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.

---

Решения задач и результаты тура смотрите на сайте

<http://school.astro.spbu.ru>