



XXIV Санкт-Петербургская  
астрономическая олимпиада  
теоретический тур

2017  
5  
февраля

---

10 класс

---

1. Оцените, во сколько раз светимость Земли больше суммарной светимости всех людей на планете.
2. Астероид наблюдался в Петербурге 23.12.2015 в истинную солнечную полночь в верхней кульминации на высоте  $53^\circ$ . 23.12.2016 он наблюдался в верхней кульминации уже через 6 часов после полуночи на высоте  $30^\circ$ . Определите параметры орбиты астероида, считая его орбиту круговой.
3. Сверхновая Тихо Браге появилась на небе 6 ноября 1572 года и имела в максимуме блеск, равный  $-4^m$ . Сверхновая Кеплера появилась на небе 9 октября 1604 года и имела в максимуме блеск  $-2^m.5$ . Считая, что в максимуме блеска обе сверхновые имели абсолютную звездную величину, равную  $-19^m.5$ , определите, вспышка какой из Сверхновых произошла раньше и насколько.
4. Для изменения орбиты опасного астероида диаметром 300 м предлагается ударить по нему тяжелой твердой болванкой массой 300 кг, двигающейся со скоростью 10 км/с относительно астероида. Известно, что большая полуось орбиты астероида равна 1 а.е., а ее эксцентриситет не превосходит 0.25. Оцените, в каких пределах может измениться большая полуось орбиты этого астероида вследствие такого столкновения.
5. Для объяснения аномального отрицательного ускорения АМС «Пионер-10» предполагалось существование вещества, при движении в котором АМС замедляется из-за столкновения с его частицами. Допустим, что вещество сферически-симметрично заполняет пространство вокруг Солнца с постоянной плотностью. Оцените плотность вещества, если известно, что полное аномальное ускорение, обусловленное столкновениями и гравитационным притяжением АМС веществом, на расстоянии 100 а.е. от Солнца равно  $10^{-9}$  м/с<sup>2</sup>. АМС удаляется от Солнца с параболической скоростью, масса станции равна 200 кг, площадь поперечного сечения станции равна 1 м<sup>2</sup>. Можно считать, что столкновения АМС с частицами абсолютно упругие.

---

Решения задачи и результаты тура будут опубликованы на сайте

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