



XX Всероссийская олимпиада школьников по астрономии
г. Орел, 2013 г.

11 класс

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

XI. 1 ✦ СОЛНЦЕ В ЗВЕЗДНУЮ ПОЛНОЧЬ

Определите, существуют ли на Земле точки, обладающие следующим свойством: каждый раз, когда звездное время в Орле составляет 0^h , в этих точках Земли обязательно светит Солнце (если только нет облаков). Определите координаты этих точек, если они существуют. Координаты города Орел: 53° с.ш., 36° в.д.

XI. 2 ✦ ПОБЕГ ОТ СОЛНЦА

Предположим, Солнце стало терять массу со скоростью 1 миллиард тонн в секунду. На какое расстояние удалится от него Земля за 1 год? Изначальную орбиту Земли считать круговой.

XI. 3 ✦ СОЕДИНЕНИЕ ВЕНЕРЫ И ЮПИТЕРА

Планеты Венера и Юпитер вступают в соединение друг с другом, имея одинаковые экваториальные угловые размеры. Чему равно угловое расстояние между Венерой и Солнцем в этот момент? Орбиты Венеры, Земли и Юпитера считать круговыми и лежащими в одной плоскости.

XI. 4 ✦ КОРОТКАЯ ВСТРЕЧА

Некоторая звезда пролетела мимо Солнца на минимальном расстоянии 1 пк. Через 100 тысяч лет ее блеск в небе Земли уменьшился на 2^m . Какова скорость звезды относительно Солнца (в км/с)? Физические свойства звезды считать постоянными по времени.

XI. 5 ✦ МИГАЮЩИЕ ПЛАНЕТЫ

Представьте себе, что Солнце стало короткопериодической переменной звездой с периодом 125 минут. Практически с тем же периодом стал меняться видимый на Земле блеск планет, а у одной внешней большой планеты максимумы могли наблюдаться в то же время, что и максимумы блеска Солнца. Что это за планета?

XI. 6 ✦ ТРЕК МЕТЕОРА

С помощью неподвижного цифрового фотоаппарата с объективом с фокусным расстоянием 50 мм, чувствительной матрицей с диагональю 27.3 мм и форматом 3000x2000 элементов сделан снимок звездного неба с длинной выдержкой. На нем зафиксирован пролет через зенит метеора из потока Персеид кометного происхождения. Метеор имеет длину $20''$, а его изображение на снимке, в среднем, имеет такую же ширину и яркость, как след Веги ($\alpha = 18.5^h$, $\delta = +38^\circ$, 0^m), также попавшей в кадр. Оцените размер метеорного тела, если известно, что оно летело горизонтально, загорелось и погасло на высоте 100 км. Считать, что 1% кинетической энергии метеорного тела переходит в видимый свет. Скорость метеорных тел потока Персеиды при влете в атмосферу составляет 59 км/с. Уменьшением скорости в атмосфере пренебречь.