



**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:  $53^\circ$  с.ш.,  $36^\circ$  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  $20^\circ$ , 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.