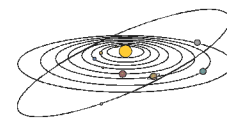


**XIII Всероссийская олимпиада  
школьников по астрономии  
г. Саранск, 2006 г.**



**ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР**

Класс: **11**

**1 Полутеневое затмение**

Наблюдатель, находящийся в средней полосе России, заметил, что вечером Луна взошла одновременно с заходом Солнца, а утром она зашла одновременно с восходом дневного светила. В середине ночи произошло полутеневое лунное затмение. Какой край диска Луны глубже всего погрузился в земную полутень?

**2 Вспышки на Луне**

Как известно, в настоящее время проводятся наблюдения вспышек на темной стороне Луны, возникающих при ударе метеоритов об ее поверхность. В какую фазу Луны удастся увидеть больше таких вспышек во время действия Леонид, активных в середине ноября?

**3 Холодный Плутон**

Эксцентриситет орбиты Плутона равен 0.25. Когда он проходил точку перигелия, его блеск на земном небе в противостоянии составил  $13.6^m$ , а температура освещенной части поверхности была равна  $-220^\circ\text{C}$ . Чему будут равны эти величины, когда Плутон окажется в афелии своей орбиты? Считать отражательную способность планеты неизменной, уходом тепла на неосвещенную часть планеты пренебречь.

**4 Горение водорода**

Звезда с массой 4 массы Солнца и с таким же химическим составом имеет абсолютную звездную величину на  $5^m$  меньше, чем Солнце, и находится на главной последовательности. Какова продолжительность жизни этой звезды на главной последовательности, если она сходит с нее после того, как около 10% водорода, входящего в ее состав, превратится в гелий? Учесть, что одно ядро гелия имеет массу, на  $4.7 \cdot 10^{-29}$  кг меньшую, чем четыре ядра водорода. Массу протонов и нейтронов считать одинаковой и равной  $1.6 \cdot 10^{-27}$  кг.

**5 Затменная переменная звезда**

Затменная переменная звезда каждые 30 дней уменьшает свой блеск на  $0.2^m$ , при этом все ее минимумы совершенно одинаковы. Спектральные наблюдения показали, что линия  $H\alpha$  (лабораторная длина волны  $6563 \text{ \AA}$ ) раздвоена, ее компоненты периодически расходятся на  $2 \text{ \AA}$ . Считая затмения центральными, а средние плотности звезд — одинаковыми, определите их массы. Потемнением дисков звезд к краю пренебречь.

**6 Спутник галактики**

Каким может быть максимальный размер спутника гигантской галактики, движущегося по круговой орбите радиусом 30 кпк, если галактика обладает "плоской" кривой вращения, то есть линейная скорость движения по круговой орбите не зависит от радиуса орбиты и составляет 250 км/с? Спутник имеет массу, равную  $10^9$  солнечных масс, и сохраняет сферическую симметрию.