



## XIX Всероссийская олимпиада школьников по астрономии

г. Орел, 2012 г.

11 класс

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

#### XI. 1 ✦ ВЕРХНЯЯ КУЛЬМИНАЦИЯ ВЕГИ

На каких широтах на Земле можно (хотя бы раз в год) увидеть звезду Вега в верхней кульминации на темном небе, при погружении центра Солнца под горизонт более 6 градусов? Координаты Вегы считать равными  $\alpha=18^{\text{ч}}$ ,  $\delta=+39^{\circ}$ , рефракцией пренебречь.

#### XI. 2 ✦ ТЕЛЕСКОП И СОЛНЦЕ

Телескоп с объективом диаметром 20 см навели на Солнце. Безопасно ли в него смотреть, если в фокальную плоскость телескопа ввели диафрагму, которая закрывает все Солнце, кроме одного солнечного пятна поперечником 20000 км? Диаметр выходного зрачка окуляра равен диаметру зрачка наблюдателя, который решил посмотреть в этот телескоп. Сравните освещенность, создаваемую солнечным пятном через этот телескоп, с освещенностью от других небесных объектов.

#### XI. 3 ✦ МИНИМУМЫ ЗАТМЕННОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Главный минимум затменной переменной двойной звезды имеет глубину  $1^{\text{м}}$ . Какой может быть величина вторичного минимума этой звезды? Звезды считать сферическими, эффектами отражения света от поверхности звезд и потемнением их дисков к краю пренебречь.

#### XI. 4 ✦ АЛЮМИНИЕВЫЙ ПАРУС

Идеально отражающий плоский алюминиевый солнечный парус обращается вокруг Солнца по круговой орбите с радиусом 1 а.е. и периодом 1.5 года. Парус всегда расположен перпендикулярно направлению на Солнце. Найдите толщину паруса. Плотность алюминия составляет  $2.7 \text{ г/см}^3$ . Взаимодействие паруса и планет не учитывать.

#### XI. 5 ✦ ПРОХОЖДЕНИЕ ВЕНЕРЫ - СКВОЗЬ ВЕКА

4 июня 1769 года в Санкт-Петербурге на специально построенной обсерватории российская императрица Екатерина II сначала наблюдала прохождение Венеры по диску Солнца, а затем (в тот же день!) частное солнечное затмение. Оцените, через сколько лет на нашей планете вновь можно будет наблюдать прохождение Венеры по диску Солнца и солнечное затмение с интервалом менее одних суток.

#### XI. 6 ✦ АККРЕЦИЯ НА НЕЙТРОННУЮ ЗВЕЗДУ

Нейтронная звезда движется со скоростью 100 км/с через облако молекулярного водорода с температурой 10 К и плотностью  $10^3 \text{ см}^{-3}$ . Оцените скорость, с которой нейтронная звезда будет набирать массу вследствие аккреции. Столкновения между частицами облака не учитывать.