



**XXII Всероссийская олимпиада школьников по астрономии**  
*г. Великий Новгород, 2015 г.*

10 класс

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР**

**Х. 1 ✦ СИНХРОННЫЕ СПУТНИКИ**

Два искусственных спутника Земли при наблюдении из определенной точки экватора нашей планеты всегда одновременно восходят, проходят через зенит и заходят за горизонт. Орбиты спутников круговые, расположены в экваториальной плоскости, спутники движутся по ним вокруг Земли в одном направлении. При этом радиусы орбит отличаются ровно вдвое. Найдите эти радиусы орбит. Суточным параллаксом спутников пренебречь.

**Х. 2 ✦ ЗАТМЕНИЕ НА ПОЛЮСЕ**

20 марта 2015 года произошло полное солнечное затмение, которое было видно на северном полюсе Земли. Продолжительность полной фазы там составила около 2 минут. Определите, какая максимальная продолжительность полной фазы может вообще быть у солнечного затмения на северном полюсе Земли.

**Х. 3 ✦ ДАЛЕКИЙ РАДИОИСТОЧНИК**

Короткий одиночный импульс от далекого радиоисточника был принят 21 марта в  $06^{\text{h}}00^{\text{m}}00.0000^{\text{s}}$  по всемирному времени радиотелескопами вблизи Мурманска ( $69^{\circ}$  с.ш.,  $30^{\circ}$  в.д.), в Индонезии ( $0^{\circ}$  ш.,  $99^{\circ}$  в.д.) и Антарктиде ( $69^{\circ}$  ю.ш.,  $30^{\circ}$  в.д.). Определите экваториальные координаты источника на небе. Уравнением времени и сжатием Земли пренебречь.

**Х. 4 ✦ ВБЛИЗИ МЕТЕОРА**

Метеор загорелся на высоте 100 км и погас на высоте 60 км, двигаясь строго вертикально и имея постоянную скорость и светимость. Геофизическая ракета, расположенная в 2 км от траектории метеора на высоте 80 км, измерила суммарный поток энергии от метеора за время полета, который оказался равен потоку от звезды  $-5.0^{\text{m}}$  (за то же время). Какой результат дадут аналогичные измерения с другой геофизической ракетой на той же высоте в 4 км от траектории метеора?

**Х. 5 ✦ СОЛНЦЕ СКВОЗЬ ДУРШЛАГ**

Как известно, обычный дуршлаг можно использовать для наблюдений Солнца, в частности, во время частных солнечных затмений, проецируя изображения Солнца на светлый экран. Каким должно быть расстояние от дуршлага до экрана, чтобы условия для наблюдений были наилучшими? Какое угловое разрешение при этом может быть достигнуто? Считать, что наблюдатель находится рядом с дуршлагом, на том же расстоянии от экрана. Параметры дуршлага: диаметр – 20 см, диаметр отверстий – 2 мм, расстояние между центрами отверстий – 10 мм.

**Х. 6 ✦ ЮЖНАЯ ЗВЕЗДА**

Прямое восхождение одиночной звезды равно  $18^{\text{h}}$ , а ее склонение  $-23^{\circ}26'$ . Собственное движение по склонению у этой звезды в настоящий момент отсутствует, а по прямому восхождению оно равно  $1''/\text{год}$  и направлено на запад. Будет ли видно эту звезду на северном полюсе Земли, и если будет, то через сколько лет? Атмосферной рефракцией и ослаблением света пренебречь.