



XXIII Всероссийская олимпиада школьников по астрономии г. Саранск, 2016 г.

10 класс

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

Х. 1 ✦ СИНХРОННЫЕ КУЛЬМИНАЦИИ

Верхние кульминации двух далеких звезд происходят одновременно, при этом звезды располагаются симметрично относительно зенита. Во время нижней кульминации эти звезды располагаются симметрично относительно горизонта. Определите широту места наблюдения. Атмосферную рефракцию не учитывать.

Х. 2 ✦ ВСТРЕЧНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Два спутника вращаются по круговым экваториальным орбитам вокруг Земли. Известно, что спутник 1 имеет горизонтальный параллакс 20° и обратное движение (противоположно осевому вращению Земли), а спутник 2 – горизонтальный параллакс 10° и прямое движение. Для наблюдателя на экваторе в некоторый момент времени спутники находятся в западной полусфере. Высота первого спутника 30° , высота второго спутника 60° . Какой из спутников раньше попадет в зенит и через какой промежуток времени? Атмосферной рефракцией пренебречь.

Х. 3 ✦ НАКЛОННАЯ ЛИНИЯ

С помощью системы из телескопа и спектрографа с фокусным расстоянием 5 м и разрешением (масштабом) 10 Å/мм получен спектр некоторой планеты. Наблюдатель находится в плоскости экватора планеты, щель спектрографа ориентирована вдоль этой же плоскости. Атмосферные линии в спектре планеты оказались наклоненными на угол 5° по отношению к линиям лабораторного источника света. Найдите расстояние до планеты, если ее период обращения вокруг своей оси равен 10 часам. Наблюдения проводятся в спектральной области около длины волны 5500 Å.

Х. 4 ✦ ЦЕПОЧКА НА ОРБИТЕ

На одну и ту же околосолнечную орбиту с небольшим эксцентриситетом e было запущено 10000 одинаковых спутников – больших гладких металлических шаров, с интервалом $1/10000$ орбитального периода T . С одного спутника ведутся измерения видимой звездной величины соседнего спутника. С каким периодом и какой амплитудой (разницей максимума и минимума) будет меняться эта звездная величина? Гравитационное взаимодействие шаров друг с другом и с планетами не учитывать.

Х. 5 ✦ ПОХОЖИЕ, НО РАЗНЫЕ ЗВЕЗДЫ

Две звезды имеют в небе Земли одинаковую звездную величину в полосе V, а в полосе В первая звезда ярче второй. У какой из этих двух звезд больше угловой диаметр? Межзвездным поглощением света пренебречь.

Х. 6 ✦ СФЕРИЧЕСКАЯ АБЕРРАЦИЯ

Определите радиус кружка сферической aberrации в фокусе сферического зеркала с диаметром d и фокусным расстоянием f , если далекий точечный источник света расположен на оптической оси зеркала. Фокус зеркального объектива находится посередине между центром кривизны и поверхностью зеркала. Если фокусное расстояние равно 1 м, то какого диаметра может быть зеркало, чтобы кружок сферической aberrации был меньше, чем дифракционный кружок на длине волны 550 нм?