



XIX Всероссийская олимпиада школьников по астрономии г. Орел, 2012 г.

10 класс

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

X. 1 ✦ СКВОЗЬ КУПОЛ

Астроном наблюдает на обсерватории в городе Орел из центра купола с маленьким телескопом (диаметр объектива много меньше размеров щели купола). Оцените, какое максимальное время он может наблюдать околоэкваториальные объекты, не вращая купол? В какой стороне горизонта это достижимо? Диаметр купола 10 м, ширина щели купола 1 м, широта Орла равна $+53^\circ$.

X. 2 ✦ ЗВЕЗДНЫЙ КВАДРАТ

Звездная система состоит из 4 звезд одинаковой массы M , расположенных в вершинах квадрата со стороной a и движущихся по общей окружности относительно общего центра масс. Найдите скорости звезд относительно центра масс и период обращения этой системы.

X. 3 ✦ РАСТУЩИЙ ДЕНЬ

В некотором пункте Земли долгота светового дня увеличилась на 7 минут 52 секунды по сравнению с предыдущими сутками. Найти широту этого пункта. Рефракцией, уравнением времени и угловыми размерами Солнца пренебречь.

X. 4 ✦ ФАРА ДАЛЬНОГО СВЕТА

Фара дальнего света представляет собой матовую лампу мощностью 40 Вт и диаметром 2 см, установленную в фокусе отражателя диаметром 20 см. С какого максимального расстояния свет одной фары можно увидеть невооруженным глазом? Аберрации оптики, рассеяние света в воздухе и помехи для распространения света (в том числе горизонт) не учитывать. Считать, что спектральный состав света лампы аналогичен солнечному.

X. 5 ✦ ПРОХОЖДЕНИЕ ВЕНЕРЫ - XVIII ВЕК

Шел XVIII век. Две экспедиции направились к противоположным точкам экватора, чтобы зафиксировать момент вступления Венеры на диск Солнца на его восходе и заходе соответственно и определить из этого величину астрономической единицы. Радиус орбиты Венеры в астрономических единицах (0.723 а.е.) был к тому времени хорошо известен. И если хронометр, взятый с собой первой экспедицией, работал точно, то у второй экспедиции (наблюдавшей вход Венеры на заходе Солнца) он спешил на одну минуту. Какое значение астрономической единицы будет получено в результате работы экспедиций? Наклон орбиты Венеры и экватора Земли к эклиптике не учитывать, орбиты обеих планет считать круговыми.

X. 6 ✦ ШАРОВОЕ СКОПЛЕНИЕ

Шаровое звездное скопление имеет угловой диаметр $30'$ и блеск 6^m . Измерение лучевых скоростей звезд скопления показали, что они варьируют в пределах ± 10 км/с относительно лучевой скорости центра скопления. Оцените расстояние до скопления, считая, что оно состоит только из звезд, подобных Солнцу. Межзвездным поглощением пренебречь.