



XX Всероссийская олимпиада школьников по астрономии

г. Орел, 2013 г.

10 класс

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

Х. 1 ✦ ЛУНА НАД ВЕСЕННИМ ОРЛОМ

20 марта в Орле в 19^ч36^м по московскому времени астрономический азимут Луны составляет 0°. Чему равна ее высота над горизонтом? Параллаксом, наклоном орбиты Луны к эклиптике и уравнением времени пренебречь. Координаты города Орел: 53° с.ш., 36° в.д.

Х. 2 ✦ ШАГОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

На экваториальной монтировке установлен шаговый двигатель, отвечающий за суточное ведение телескопа. Угол, на который поворачивается ось двигателя при шаге, составляет 2°. С какой частотой надо осуществлять шаги, если для передачи вращения от оси двигателя на полярную ось телескопа используется два последовательно установленных редуктора (системы шестеренок, уменьшающих угловую скорость) – основной с передаточным числом 1:360 и дополнительный с передаточным числом 1:5?

Х. 3 ✦ ЧАСТИЧНО ОСВЕЩЕННОЕ ТЕЛО

Некоторое тело Солнечной системы сферической формы при наблюдении с Земли имеет фазу F . Определите максимально возможное расстояние от Земли до данного тела в этот момент. Орбиту Земли считать круговой.

Х. 4 ✦ СКВОЗЬ КОЛЬЦА САТУРНА

Два космических корабля прошли точку перисатурния над полюсом Сатурна на расстоянии его экваториального радиуса от центра планеты. После этого первый корабль пролетел сквозь щель Энке (радиус $1.34 \cdot 10^5$ км), а второй – сквозь щель Гюйгенса (радиус $1.17 \cdot 10^5$ км) в кольцах. Определите расстояния апосатурния этих кораблей. Останутся ли они искусственными спутниками Сатурна?

Х. 5 ✦ МКС НА ЗВЕЗДНОМ НЕБЕ

Международная космическая станция обращается вокруг Земли по круговой орбите, наклоненной к плоскости экватора на 51°. Сравните максимальный видимый блеск МКС на широтах 46° и 56°. С какой широты МКС может быть ярче и на сколько звездных величин? Высота станции над поверхностью Земли составляет 400 км. Атмосферным ослаблением света пренебречь.

Х. 6 ✦ СПУТНИК СОЛНЦА

Предположим, у Солнца появилась звезда-спутник малой массы, которая в небе Земли светит как звезда -10^m , а средние угловые размеры у нее такие же, как у Урана. Какова эффективная температура этой звезды? Чему равен период ее обращения, если известно, что ее светимость в 100 раз меньше, чем светимость Солнца? Орбита звезды круговая.