



Всесибирская открытая
олимпиада школьников по астрономии

Дистанционный отборочный этап

10 класс



1. Высота орбиты спутника 333 км. Какие максимальные красное и фиолетовое смещения испытывает сигнал спутника при его приёме на Земле?
2. На какой широте, перемещаясь на 1 м в сторону, мы меняем местное звёздное время на 1 час? В какую сторону нужно перемещаться для наиболее «эффективного» изменения местного звёздного времени?
3. Рассчитайте равновесную температуру тела на поверхности Земли, если известно, что оно полностью поглощает только видимое излучение. Атмосферным поглощением пренебречь.
4. Сколько времени длится на космической станции «ночь», если станция находится на высоте 420 км над поверхностью Земли и движется в плоскости экватора?
5. Сколько солнечной энергии в секунду собирает параболическое зеркало, расположенное на орбите около Земли, если от фокуса до основания параболы 2 м; а радиус «тарелки» зеркала 0.5 м?
6. Если мы находимся на МКС, с какого расстояния мы увидим в телескоп с объективом $D=30$ см и окуляром $d = 10$ мм, квадратный лист алюминия площадью 1 м^2 ? Считаем, что лист алюминия находится в противостоянии Солнцу.
7. В тесной двойной системе менее массивный компонент является двойником Солнца, а более массивный – двойником звезды Сириус А. Период обращения компонент вокруг общего центра масс составляет 60 часов. Вокруг этой пары с периодом 5 земных лет вращается планета, похожая на Землю. Рассчитайте равновесную температуру на планете. Парниковым эффектом и внутренними источниками энергии планеты пренебречь.
8. Компоненты двойной системы похожи на Солнце и находятся на расстоянии 3 а.е. друг от друга. Посередине между ними расположен тонкий плоский солнечный парус, одна сторона которого – абсолютно чёрная – «смотрит» на одну звезду, другая – абсолютно белая – смотрит на другую звезду. Площадь паруса 8 м^2 , масса 300 г. Какое ускорение будет у солнечного паруса в начальный момент времени? В какой точке пространства нужно поместить этот парус, чтобы его ускорение было нулевым?
9. Как известно, Деда Мороза можно увидеть либо в красной, либо в синей шубе. Предполагая, что шуба у него на самом деле всё время зелёная, а кажущееся «смещение» цвета объясняется высокой скоростью его передвижения, оцените эту скорость.