

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР XI.

XI. 1 ТРАНСРОССИЙСКИЙ ПЕРЕЛЕТ

Самолет вылетел из Симферополя в $03^{\text{h}}45^{\text{m}}$ местного (среднего солнечного) времени в день летнего солнцестояния и направился с постоянной скоростью кратчайшим путем в Курильск, куда прибыл в $20^{\text{h}}15^{\text{m}}$ местного времени того же дня. На какой высоте над горизонтом пассажиры могли видеть Солнце в середине полета, если он происходил на высоте 10 км? Широта и долгота Симферополя равны 45° с.ш., 34° в.д.; Курильска - 45° с.ш., 148° в.д. Атмосферной рефракцией и уравнением времени пренебречь. Считать Землю шаром.

XI. 2 ЭРА АЛЬДЕБАРАНА

В феврале 2015 года на Земле началась серия ежемесячных покрытий звезды Альдебаран (α Тельца) Луной. Каждое покрытие видно из разных областей Земли. Эклиптическая широта Альдебарана составляет -5.47° . Определите, до какого времени будет продолжаться эта серия. Орбиту Луны считать круговой.

XI. 3 НАКЛОННАЯ ЛИНИЯ

С помощью системы из телескопа и спектрографа с фокусным расстоянием 5 м и разрешением (масштабом) 10 А/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 А.

XI. 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.

XI. 5 СВЕРХНОВАЯ ЗВЕЗДА

В далекой галактике с красным смещением 0.1 вспыхнула сверхновая звезда. Телескоп с каким диаметром объектива понадобится для ее визуальных наблюдений? Межзвездным поглощением света, атмосферными помехами и абберациями оптики пренебречь.

XI. 6 КОСМИЧЕСКИЙ РАДИОИНТЕРФЕРОМЕТР

Наземный радиотелескоп, расположенный на экваторе, и орбитальный радиотелескоп, размещенный на спутнике Земли, проводят совместный радиоинтерферометрический сеанс наблюдения за далеким источником, также находящимся в экваториальной плоскости. В начале наблюдений для наземного телескопа источник находился в зените, а спутник - в 30° к западу от зенита. Орбита спутника лежит в плоскости экватора, ее радиус 16000 км, направление движения совпадает с направлением осевого вращения Земли. Определите:

1. максимальную продолжительность сеанса, начиная с текущего момента;
2. величину минимальной проекции базы интерферометра (линии, соединяющей телескопы) на плоскость, перпендикулярную направлению на источник.

Учесть, что видимость спутника из точки расположения наземного телескопа не является обязательной для проведения сеанса.