



ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

Класс: 11

Страница: 1

11.1. «В далеком созвездии Тау Кита»

В планетной системе около звезды τ Кита с массой 0.78 массы Солнца обращается несколько планет. Планета c обладает круговой орбитой радиуса 0.195 а.е., планета e движется в той же плоскости и в том же направлении по эллиптической орбите с большой полуосью 0.538 а.е. и эксцентриситетом 0.18. В некий момент времени произошло великое противостояние планеты e для наблюдателя на планете c . Какой будет фаза планеты c при наблюдении с планеты e и фаза планеты e при наблюдении с планеты c спустя 10 дней после великого противостояния?

11.2. Метеорное эхо

Радар, изучающий метеоры, фиксирует радиозэхо только тогда, когда направление от радара к метеору перпендикулярно ионизационному следу метеора. Радар, расположенный на широте $+52^\circ$, направлен в точку востока. В $11^{\text{h}}02^{\text{m}}$ местного времени 2 июля он начинает получать многочисленные сигналы от метеоров, проходящих через его луч. Радар поворачивают на 40° вдоль горизонта в сторону юга. В новом положении он начинает обнаруживать метеоры того же потока в $12^{\text{h}}42^{\text{m}}$. Найдите экваториальные координаты (прямое восхождение и склонение) радианта этого метеорного потока. Уравнением времени пренебречь.

11.3. Инфракрасная камера

ИК-камера ASTRONIRCAM 2.5-м телескопа Кисловодской горной обсерватории ГАИШ МГУ не позволяет наблюдать в фильтре J звезды ярче 9.0^{m} из-за того, что при таком блеске поток фотонов за минимально возможное для камеры время накопления полностью заполняет ячейки детектора, и дальнейшая регистрация фотонов становится невозможной. Оцените аналогичную предельную звездную величину для фильтра K . Детектор камеры обладает практически постоянным квантовым выходом во всем рабочем интервале длин волн, охватывающем обе полосы. Считать, что фильтр J полностью пропускает излучение с длинами волн от 1.17 до 1.34 мкм, а фильтр K – от 2.04 до 2.35 мкм, не пропуская излучение вне этих интервалов. Учесть, что звездная величина звезды Вега (температура 10000 К) равна 0^{m} в обеих спектральных полосах.

11.4. Горячая пыль

Измерения в ИК-диапазоне показали, что белый карлик окружает кольцо из темных пылинок с температурой не более 1500 К. Предполагается, что пылинки попадают в кольцо в результате приливного разрушения пролетающих мимо астероидов. Оцените внутренний и внешний радиусы кольца в километрах, если масса белого карлика 0.8 масс Солнца, радиус белого карлика 0.01 радиусов Солнца, его температура 20000 К, а плотность астероидов 1 г/см^3 .



ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

Класс: 11

Страница: 2

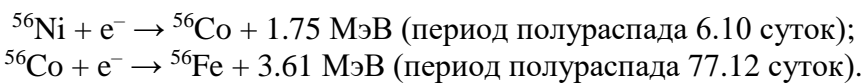
11.5. Неразумное бегство

Космический аппарат массой m обращается по круговой околосолнечной орбите с радиусом R_0 . В один момент времени аппарат включает двигатель, создающий постоянную силу тяги, все время направленную от Солнца. При какой минимальной величине этой силы аппарат в итоге покинет Солнечную систему? Считать, что масса аппарата в результате работы двигателя не меняется, взаимодействием с другими телами Солнечной системы, кроме Солнца, и излучением пренебречь.

11.6. Волчья Сверхновая

В мае 1006 года наблюдатели на Земле зафиксировали сильнейшую вспышку звезды в точке неба, находящейся в современном созвездии Волка. По всей вероятности, это была Сверхновая типа Ia, самая яркая на Земле с начала новой эры. Ее видимая звездная величина в максимуме оценивается в -7.5^m . Расстояние до нее составляло 2.2 кпк.

Как известно, кривая блеска сверхновых звезд типа Ia после максимума определяется процессом распада никеля-56, образующегося при вспышке:



Исходя из этих данных, определите общую массу никеля-56, образовавшегося при вспышке сверхновой, и время после регистрации максимума, через которое звезда в небе Земли ослабла до 0^m . Сверхновая наблюдалась в стороне от Млечного пути, межзвездным поглощением света и болометрической поправкой сверхновой пренебречь.