

IX/X.3 ВНУТРИ ГАЛАКТИКИ

О.С. Угольников



3. Условие. Эллиптическая галактика типа E0 (шарообразная форма) на 20% по массе состоит из звезд солнечного типа и на 80% - из темной материи. Плотность обеих составляющих постоянна на всем объеме галактики. Некоторая звезда движется по замкнутой траектории внутри галактики, не вылетая за ее пределы, с периодом 100 миллионов лет. Сколько всего звезд было бы видно невооруженным глазом в небе обитаемой планеты, обращающейся вокруг этой звезды? Тесные сближения с другими звездами не учитывать.

IX.4 БЕГУЩАЯ ТЕНЬ

А.Н. Акиньщиков



4. Условие. В каких широтах лунная тень во время солнечного затмения может двигаться по поверхности Земли точно с запада на восток, и в каких – точно с востока на запад? Атмосферной рефракцией и рельефом Земли пренебречь.

IX.5 КАРМАННЫЙ ПЛАНЕТАРИЙ

С.Г. Желтоухов



5. Условие. Один астроном решил сделать себе свой собственный планетарий, просверлив отверстия нужного размера в глобусе радиусом 20 см, в центр которого он установил точечный источник света. Оцените размер отверстия в глобусе, при котором размер проецируемой звезды перестанет сокращаться с уменьшением диаметра отверстия. Пусть такой диаметр соответствует самым слабым звездам, видимым невооруженным глазом. Считая, что относительная яркость звезд должна сохраняться, определите размер отверстия для самой яркой звезды ночного неба, Сириуса, имеющего звездную величину -1.5^m , и угловой размер его изображения. Звезды какой звездной величины сидящий рядом с планетарием астроном увидит, как точки?

X/XI.5 МЕЖЗВЕЗДНАЯ СТРАНИЦА

Е.Н. Фадеев



5. Условие. Комета покинула окрестности звезды Росс 248 по параболической траектории относительно нее и попала в окрестности Солнца, пролетев мимо него на минимальном расстоянии 1 а.е. Какой был эксцентриситет орбиты этой кометы при пролете около Солнца? На какой угол изменится направление скорости кометы после пролета через Солнечную систему? Параметры звезды Росс 248: собственное движение $1.6''/\text{год}$, лучевая скорость равна -78 км/с , параллакс $0.32''$. Влиянием на систему всех иных тел, кроме Солнца и звезды Росс 248, пренебречь.

X/XI.1 ЛАЗЕР ДВИЖУЩИЙ

Автор неизвестен



1. Условие. В одном из проектов будущего предполагается разгонять маленькие космические корабли мощным лазерным лучом, отправляя их на большие расстояния. До какой скорости можно разогнать идеально зеркальный корабль цилиндрической формы с диаметром основания 1 мм и массой 1 мг оптическим лазером мощностью 1 МВт и расходимостью пучка 5''? Считать, что основание цилиндра ориентировано перпендикулярно лазерному лучу, сам луч при выходе из лазера очень тонкий. Начальной скоростью корабля и гравитационным действием на него всех окрестных тел пренебречь.

X/XI.2 ВЗРЫВ КОМЕТЫ

О.С. Угольников



2. Условие. Ядро слабой кометы располагается в противосолнечной точке неба на расстоянии 1 а.е. от Земли, находясь при этом в перигелии своей параболической орбиты. В этот момент в ядре происходит взрыв, разбивающий его на миллион одинаковых осколков, разлетающихся во все стороны со скоростью до 10 м/с. Вскоре после взрыва комета на короткое время становится видимой на пределе в телескоп с диаметром объектива 8 см. Оцените время, в течение которого комета будет превосходить по своей поверхностной яркости фон неба (21^m с квадратной секунды).

X.4 ТОНКАЯ ПОЛОСА

О.С. Угольников



4. Условие. На Земле происходит солнечное затмение. В некоторой точке Земли на горизонте наблюдается полное затмение с фазой ровно 1.0, видимые диски Солнца и Луны совпадают по положению и размерам. В 10 км от этой точки вдоль пути тени ширина полосы полной фазы на поверхности Земли составляет 200 м. На какой максимальной высоте над горизонтом можно будет увидеть это полное солнечное затмение на Земле? Атмосферной рефракцией, рельефом и эффектами осевого вращения Земли пренебречь.

X.6 ГЛОБАЛЬНАЯ БУРЯ

О.С. Угольников



6. Условие. На Марсе разразилась мощная пылевая буря, охватившая в равной степени всю планету и ослабившая блеск Солнца в зените на 1^m . Определите общую массу поднятой пыли, считая, что она состоит из частиц радиусом 0.1 мм и плотностью 1.5 г/см^3 . Волновые эффекты при взаимодействии света с частицей не учитывать.