

Física II: Guía 10

Profesores: Álvaro Núñez y Nelson Zamorano
Auxiliares: Nicolás Alarcón y Daniela Mancilla

15 de enero de 2010

Problema 1

Considere la órbita elíptica de un cuerpo de masa pequeña orbitando alrededor de una estrella con la masa del Sol.

a.- A partir de la conservación del momento angular, demuestre que se cumple: $V_a = \frac{1-e}{1+e}V_p$, donde e es la excentricidad de la elipse. ¿Qué ocurre en el caso de una órbita circular?

b.- A partir de la conservación de la energía y del resultado anterior, demuestre que se cumple que: $aV_pV_a = GM$. Donde a es el semieje mayor de la circunferencia.

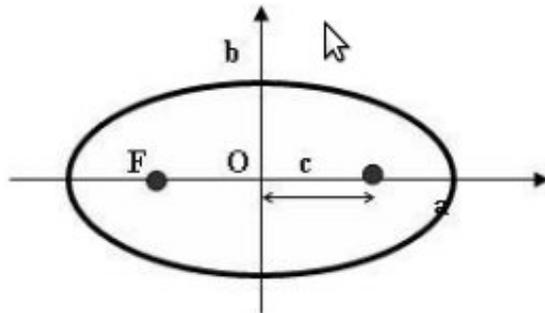


Figura 1: Problema 1

Problema 2

Encuentre la aceleración de gravedad que experimenta una partícula en un punto P, situado a una distancia x , de la superficie de una esfera de masa M , que tiene una cavidad esférica de radio $R/4$ y cuyo centro está situado a una distancia $R/4$, del centro de la esfera. La densidad de masa de la esfera es ρ_0 , y el punto P, el centro de la esfera O y el de la cavidad están alineados.

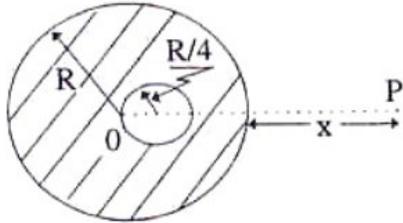


Figura 2: Problema 2

Problema 3

Dos partículas de masa M y m , están inicialmente separadas por una distancia muy grande que para efectos prácticos la consideramos infinita. Si estas dos masas se dejan libres, la fuerza de atracción gravitacional comienza a acercarlas. Demuestre que en el instante cuando están a una distancia D entre ellas, la velocidad relativa de acercamiento es:

$$V = \frac{2g(M + m)}{D}$$

Problema 4

Dos satélites idénticos son lanzados desde el polo norte. La masa de la Tierra la denominamos M y su radio R . Uno de ellos es lanzado verticalmente y alcanza una altura máxima de $2R$, medida desde el centro de la tierra. El otro satélite se lanza tangencialmente y en el punto que alcanza su altura máxima se encuentra a una distancia $4R$ del centro de la tierra. Calcule la velocidad de lanzamiento de cada satélite.

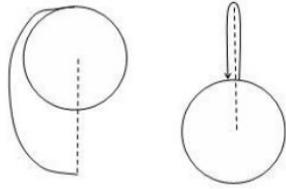


Figura 3: Problema 4

Problema 5

Un satélite de masa m , orbita alrededor de la tierra cuya masa es M describiendo una circunferencia, con una rapidez V_o . En cierto instante se eyecta, tangencialmente y hacia el frente del satélite parte de su masa λm , con el valor de λ por determinar. El objetivo de esta maniobra es dejar el resto del satélite, instantáneamente detenido de modo que, a continuación, caiga radialmente hacia la tierra. La maniobra debe ser lo más rápida posible para tratarla como un choque. Se nos pide además, que la parte de la masa inicial, λm , sea lanzada con una velocidad tal que le permita escapar del campo gravitacional de la tierra. Determine además el valor de λ para que la parte restante caiga radialmente a tierra.