Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Departamento de Física

Auxiliar 18 - Viernes 11 de Junio de 2010
Mecánica - FI2001A - Sección 4
Prof. Gonzalo Palma - Aux: Sergio Godoy, Francisco Parra

Problema 1
Una partícula se mueve en una espiral logarítmica de la forma:

$$r = ke^{\alpha\theta}$$

Donde k y α son constantes. Al respecto, se pide lo siguiente:

(a) Encuentre la ley de Fuerza para este campo de fuerza central.

(b) Determine la expresión de r y θ en función del tiempo.

(c) ¿Cuál es la energía total de ésta órbita?

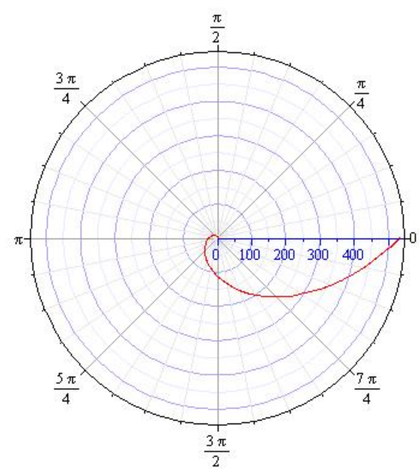

Figura 1: Problema 1

Problema 2
Desde la tierra se desea lanzar un satélite en órbita parabólica y para ello se procede como sigue. Primero se coloca en una órbita circunferencial de radio R. En un punto B de esta órbita se dispara sus cohetes tangencialmente y queda en una órbita elíptica cuyo radio mínimo es R, con momento angular $l_b = m\sqrt{\frac{3}{2}GMR}$. Al alcanzar su radio máximo (punto A), se dispara nuevamente en forma tangencial sus cohetes, alcanzando la rapidez que obtuvo en B y queda en órbita parabólica. Se pide determinar:

(a) La rapidez del satélite en su órbita circunferencial.

(b) Excentricidad de la órbita elíptica (o sencillamente el cuociente entre los radios máximo y mínimo).

(c) Velocidades en A y B en el caso de la órbita elíptica.

(d) Momento angular cuando se está en la órbita parabólica,

Datos: G, M, R

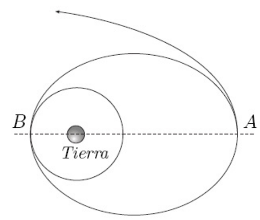

Figura 2: Problema 2

Problema 3
Una partícula de masa m desliza sin roce por el interior de una superficie cónica dispuesta como muestra la figura. Hay gravedad. Si bien este problema no corresponde a uno de fuerza central, puede ser tratado en forma entéramente análoga. y en particular se puede plantear la dinámica considerando tan solo a r como única variable dinámica.

(a) Analice la ecuación $\dot{\vec{l}}_0 = \vec{\tau}_0$ y obtenga la cantidad conservada

b) Escriba la energía total de la partícula en términos de r y $\dot{r}$.

c) De lo anterior obtenga la velocidad angular que debe tener una órbita circunferencial de radio r_c

d) ¿ Para qué valor del ángulo 0 de apertura del cono se cumple que la razón entre el período de la órbita circunferencial y el período de las pequeñas oscilaciones en torno a la órbita circunferencial anterior es $\frac{\sqrt{3}}{2}$?

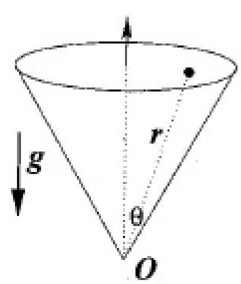

Figura 3: Problema 3