

Instituto de Física – Facultad de Ciencias.

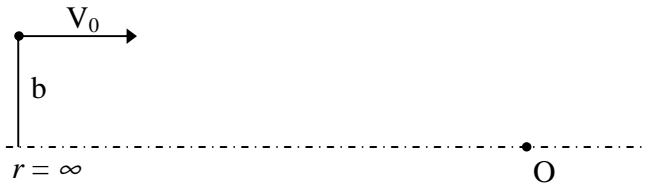
Primer parcial de Mecánica clásica – Curso 2006.

Ejercicio 1

Una partícula de masa m se mueve bajo la acción de una fuerza central (de centro O) de la forma:

$$\vec{F}(r) = \frac{-k}{r^3} \hat{e}_r \quad k > 0$$

Inicialmente la partícula se aproxima desde $r = \infty$, con velocidad de módulo V_0 y a una distancia b de la recta paralela a su velocidad por O. Se cumple que: $k < mV_0^2 b^2$.



a) i) Halle un potencial $U(r)$ para $F(r)$ y escriba la energía de la partícula en la forma:

$$E = E\left(\frac{dr}{dt}, r\right).$$

ii) Bosqueje el potencial efectivo visto por la partícula.

b) i) Halle la mínima distancia al punto O que alcanza la partícula.

ii) ¿Cuál es la condición que deben verificar los parámetros del problema, para que la partícula nunca esté a una distancia de O menor que a dada?

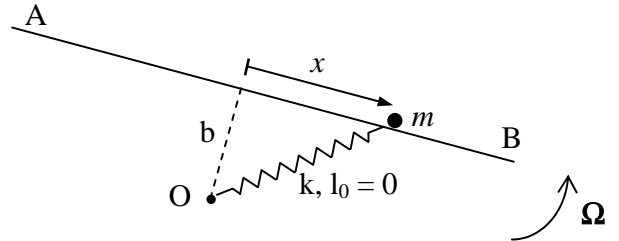
c) Halle la trayectoria $r = r(\theta)$.

Sugerencia: utilice las ecuaciones de Binet.

Ejercicio 2

La guía AB de la figura gira, con velocidad angular Ω constante, en torno a un eje que pasa por el punto O que está a una distancia b de ella. El eje es perpendicular al plano determinado por AB y O.

Sobre la guía se apoya una partícula de masa m (en el lado opuesto al punto O), que desliza sin fricción sobre ella. La partícula está unida a un extremo de un resorte de constante $k = 2m\Omega^2$ y longitud natural nula, cuyo otro extremo está sujeto a O.



a) Halle la velocidad y la aceleración absolutas de m en términos de la coordenada relativa x y sus derivadas.

b) Halle la ecuación de movimiento de m .

Si inicialmente se lanza a la partícula desde $x = 0$ con velocidad V_0 , dirigida hacia $x > 0$:

c) Halle la condición (en términos de V_0 y los demás parámetros) para que m nunca se desprenda de la guía.

d) Calcule el trabajo hecho por la reacción normal de la guía sobre m (en el referencial absoluto), entre $x = 0$ y el punto donde la velocidad relativa de m se anula por primera vez.