

Auxiliar 5: Oscilaciones

Fecha 6 de abril de 2018

Prof. César Fuentes
Auxs. Byron Parra y Nicolás Parra

1. Equilibrios

Calcule los puntos de equilibrio de las siguientes situaciones:

- Una masa m amarrada a un resorte de constante k y largo l_0
- Una masa m que cuelga de un resorte de constante k y largo l_0 en presencia de gravedad g
- Una partícula de masa m y carga q cuelga de una cuerda de largo l en presencia de gravedad y un campo eléctrico constante E_0 que apunta hacia la derecha (La fuerza eléctrica se escribe cómo $\vec{F}_e = q\vec{E}$)

Considere la siguiente ecuación

$$\ddot{\phi} = -\frac{g}{l} \sin \phi - \frac{1}{2} \left(\frac{a\nu}{l} \right)^2 \sin \phi \cos \phi \quad (1)$$

Esta es la ecuación efectiva de un péndulo cuyo pivote se mueve a una frecuencia ν muy alta, conocido como péndulo de Kapitza. Estudie la estabilidad de los equilibrios.

2. Péndulo y viento

Considere un péndulo de masa m unido a una cuerda de radio R que está en un medio con roce viscoso, de modo que la fuerza de roce es proporcional a la velocidad ($\vec{F} = -\gamma\vec{v}$). Además, justo donde está el péndulo, el medio se mueve con velocidad \vec{v}_0 . Considerando que el péndulo se mueve en un plano:

- Encuentre la ecuación de movimiento del péndulo
- Encuentre las posiciones de equilibrio y estudie su estabilidad
- Para oscilaciones pequeñas, determine las condiciones para los distintos tipos de amortiguamiento

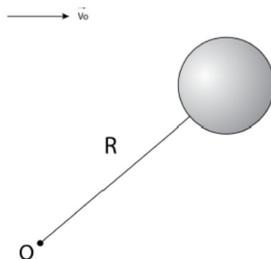


Figura 1: Problema 2

3. Oscilación en 3D

Una partícula de masa m se conecta a un número n de resortes todos con constante k y largo natural nulo. Los otros extremos de los resortes se conectan a diversos puntos en el espacio. La masa se ubica originalmente en un punto de equilibrio y luego es empujada en una dirección arbitraria. ¿Cuál es el movimiento resultante? ¿Cómo cambia el resultado en presencia de gravedad?

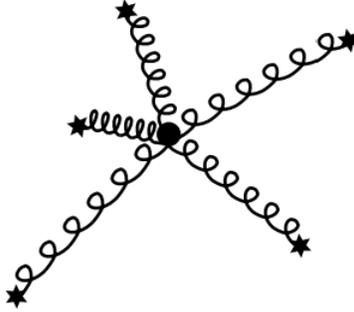


Figura 2: Muchos resortes