

Auxiliar - Martes 28 de Octubre

FI2A1 - Mecánica

Prof. Luis Rodriguez

Semestre Primavera 2008

Auxs: Francisco Sepúlveda, Kim Hauser.

P1 Oscilaciones Acopladas

Dos masas iguales que deslizan sin roce por un riel circunferencial de radio R , se encuentran acopladas por dos resortes iguales, de constante elástica k y largo natural l_o . Suponga que el plano definido por el círculo es perpendicular a la gravedad, de modo que ésta no afecta la dinámica de las masas.

- Determine la configuración de equilibrio.
- Calcule las frecuencias propias de oscilación.
- Determine los modos propios de oscilación. ¿A qué tipo de movimiento corresponde cada uno?

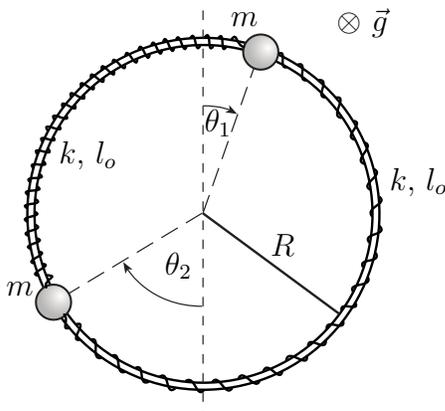


Fig. P1

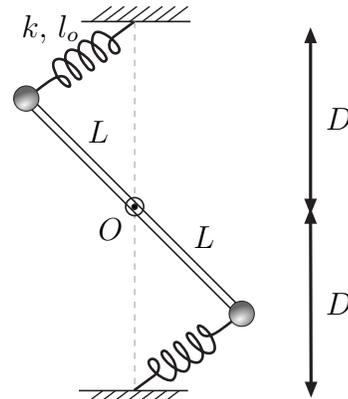


Fig. P2

P2 Equilibrio y Oscilaciones + Oscilaciones Amortiguadas

Se tiene una barra sin masa que puede rotar libremente en torno a su punto medio, fijo en O . En los extremos de la barra hay dos masas m , las cuales a su vez están unidas a resortes idénticos de constante elástica k y largo natural l_o . Considere que $D = 4l_o$ y $L = 2l_o$. El movimiento ocurre en **ausencia** de gravedad.

- Determine los puntos de equilibrio del sistema y su estabilidad.
- Si el sistema es soltado desde una configuración cercana al único equilibrio estable, calcule la frecuencia de pequeñas oscilaciones.

- (c) Considere, por último, que el sistema es sumergido en un medio viscoso de manera tal que la masa inferior experimenta una fuerza del tipo $\vec{F} = -\gamma\vec{v}$, con $\gamma < \sqrt{mk}$, mientras que la superior se sigue moviendo libremente. Determine el movimiento (para pequeñas perturbaciones) que sigue el sistema en tal caso.

Indicación: Escriba la energía en aproximación de pequeñas oscilaciones y obtenga la ecuación de movimiento:

$$\frac{dE}{dt} = \vec{F}^{nc} \cdot \vec{v}$$

Respuestas:

(Podría haber errores)

R1: (a) Equilibrio: $\theta_1 = \theta_2$; **(b)** $\omega_1^2 = 0$, $\omega_2^2 = \frac{4k}{m}$; **(c)** $\vec{v}_1 = (1, 1)$, $\vec{v}_2 = (1, -1)$;

R2: (a) $\theta_1 = 0 \rightarrow$ **Estable**, $\theta_2 = \pi \rightarrow$ **Inestable**; **(b)** $\omega_{p.o.}^2[\theta_1] = \frac{k}{m}$;

(c) $\theta(t) = e^{-\frac{\gamma}{2m}t} [A \cos(\sqrt{\frac{k}{m} - (\frac{\gamma}{2m})^2}t + \delta)] \therefore$ **sub-amortiguamiento**;