Auxiliar - Jueves 13 de Septiembre

FI21A - Mecánica
Prof. Patricio Cordero
Semestre Primavera 2007
Auxs: Francisco Mena & Kim Hauser

P1

Por un alambre semicircunferencial de radio R desliza el extremo de una barra ideal de masa nula que puede girar libremente en torno a un eje fijo en el centro de curvatura O del alambre. Los extremos de la barra poseen masas m y $2m$, como se muestra, y a esta última están unidos los extremos de dos resortes iguales de largo natural $l_o = R$ y constante elástica $k = \dfrac{\sqrt{2}mg}{\pi R^2}(2R - d)$, con $2R > d$, que van a lo largo del alambre.

(a) Encontrar los puntos de equilibrio y analizar estabilidad.

(b) Demostrar que en este caso la frecuencia de peq. osc. en torno al punto de equilibrio estable es: $\omega^2 = \sqrt{2}\left[\dfrac{2}{\pi} - \dfrac{1}{2}\right]\dfrac{2R - d}{2R^2 + d^2}g$

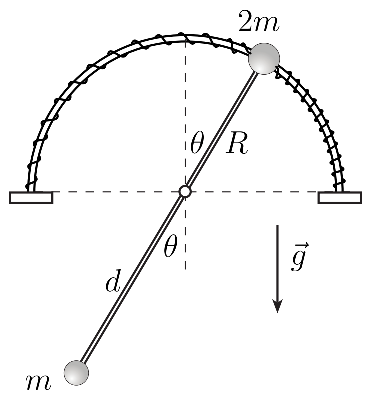

Fig. P1

P2

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.

(a) Determine los puntos de equilibrio del sistema y su estabilidad.

(b) 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:

$$\frac{dE}{dt} = \vec{F}^{nc} \cdot \vec{v} \tag{1}$$

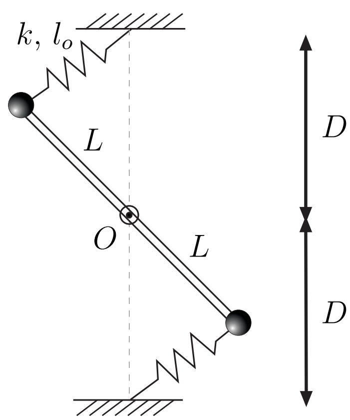

Fig. P2