

Clase Auxiliar Extra # 3 FI2A1-3

Prof. Patricio Aceituno

Aux. Gabriel Cuevas

Lunes, 9 de Junio de 2008

Problema 1. (P3 Ex 2002-1 P. Aceituno, F. Brieva, P. Cordero)

Considere una estructura triangular equilátera, formada por tres barras de largo L y masa despreciable y dos partículas de masa m c/u, ubicadas en los vértices basales. La estructura cuelga desde un punto de apoyo E colocado en su vértice superior.

- Determine el periodo de pequeñas oscilaciones de la estructura para perturbaciones contenidas en su plano.
- Determine el periodo de pequeñas oscilaciones para una perturbación aplicada en el punto medio de la barra inferior, en dirección perpendicular al plano de la estructura.

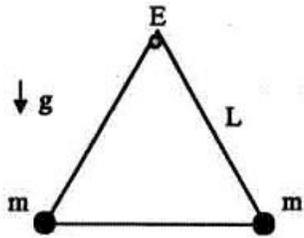


Figura 1: Problema 1

Problema 2. (P1 Ex 2007-1 P. Aceituno.)

Considere una caja de base rectangular (lados $2l_o$ y $4l_o$) que rota con velocidad angular constante (Ω_o) respecto a un eje vertical que pasa por su vértice A como muestra la figura. Por el interior de la caja una partícula de masa m se mueve con roce despreciable, atada a un resorte ideal de constante elástica k y largo natural l_o , cuyo otro extremo está fijo en el vértice B .

- Determine la velocidad angular de la caja ($\Omega_o = ?$) tal que la partícula tenga un punto de equilibrio estable en el punto D , ubicado en el punto medio de los vértices B y C . En este caso determine la frecuencia de pequeñas oscilaciones en torno a D .
- Si la partícula es liberada desde el reposo (relativo a la caja) en el vértice C , determine a qué distancia de B ella se separa de la pared BC (considere que Ω_o tiene el valor determinado en a).

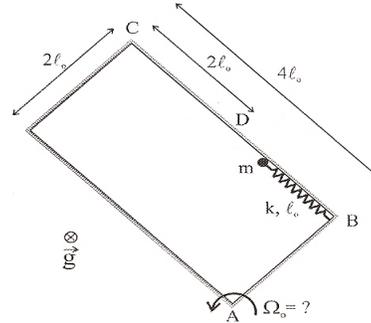


Figura 2: Problema 2

Problema 3. (P1 C3 2007-1 P. Aceituno.)

Considere un tubo de forma semi-circular (radio R) que gira con velocidad angular ω_o respecto a un eje vertical, en la forma indicada en la figura adjunta. En un cierto instante se coloca una partícula de masa m en el extremo del tubo que está sobre el eje de rotación, soltándose desde el reposo. La partícula desliza con roce despreciable por el interior del tubo. Calcule:

- Velocidad absoluta de la partícula al salir por el otro extremo del tubo.
- Fuerza que la pared del tubo ejerce sobre la partícula justo antes de que ésta salga del tubo.

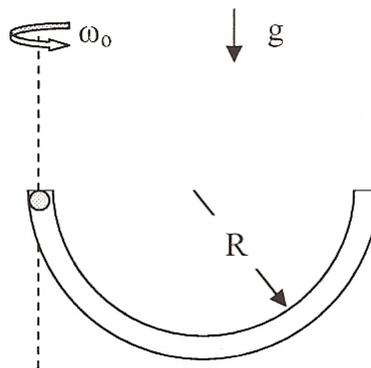


Figura 3: Problema 3

Problema 4. (P3 Ex 2004-1 P. Aceituno.)

Dos partículas de masa m (abajo) y αm (arriba) se encuentran unidas por una barra de largo L y masa despreciable. El sistema se coloca en posición vertical, con la partícula de masa m apoyada en una

superficie horizontal junto a una pared vertical (ver figura). En un cierto instante el sistema se saca ligeramente desde su posición vertical y cae.

- Encuentre una ecuación de movimiento para el ángulo θ que forma la barra con la vertical.
- Calcule, en función del ángulo θ , la magnitud de la fuerza normal N_v que la superficie horizontal ejerce sobre la partícula de masa m , y de la fuerza normal N_h que la pared ejerce sobre esta misma partícula. No hay roce ni en la superficie horizontal ni en la pared.
- Analice que sucede primero: la partícula inferior se levanta del suelo o se separa de la pared.

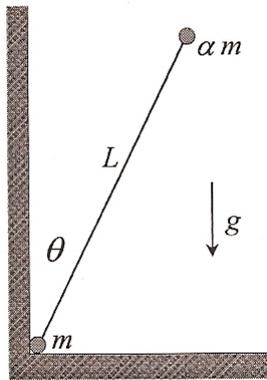


Figura 4: Problema 4

Problema 5. (P1 C3 2002-2 P. Aceituno.)

Considere una plataforma de forma cuadrada que puede girar alrededor de un eje vertical que pasa por su centro O . A una distancia $\frac{L}{2}$ de este eje existe

un pivote (en una posición fija sobre la plataforma) alrededor del cual gira libremente (con roce nulo) una partícula de masa m atada a una cuerda de largo L . El sistema se encuentra en reposo, con la cuerda extendida y orientada radialmente respecto al eje de rotación de la plataforma (ver figura). A partir de un cierto instante, y debido a la acción de una fuerza externa, la plataforma empieza bruscamente a rotar con una velocidad angular constante ω_0 .

- Calcule la rapidez relativa de la partícula respecto de la plataforma, en función del ángulo θ .
- Calcule la tensión de la cuerda en función del ángulo θ que ésta forma con la dirección definida por la línea entre el eje de rotación y el pivote. En particular determine los valores máximo y mínimo de la tensión.
- En base a los resultados anteriores, describa el movimiento relativo de la partícula sobre la plataforma.

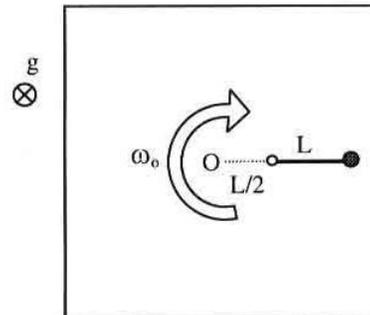


Figura 5: Problema 5