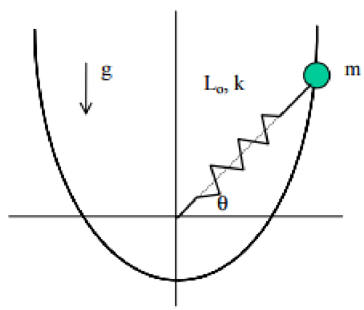
FI2001 Mecánica 2017
Fecha: 9 de Mayo 2017

Trabajo Dirigido C2

P1. Considere un alambre cuya forma en el plano vertical está dada por la ecuación $\rho(\theta) = \frac{2a}{1-sen\theta}$
Por el alambre desliza con roce despreciable un anillo de masa m, el cual se encuentra atado al origen del sistema de coordenadas polares mediante un resorte de constante elástica k y largo natural $L_0 = 2a$, tal como se muestra en la figura adjunta. En el instante inicial el anillo se libera desde el reposo a una distancia 4a del origen. Determine:

a) Rapidez de la partícula en función de θ

b) altura z_0 a la cual se debe colocar inicialmente la partícula para que llegue con velocidad nula al punto A.

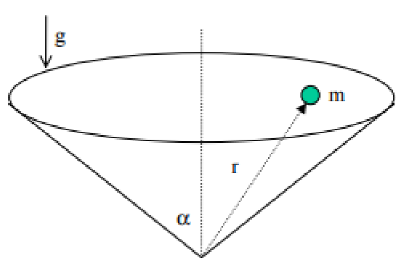


P2. Una partícula de masa m desliza con roce despreciable por la superficie interior de un cono invertido, con su eje colocado en posición vertical, como se indica en la figura.

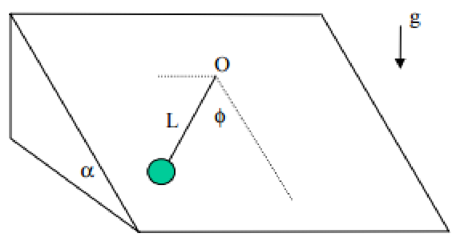
a) escriba las ecuaciones de movimiento de la partícula en un sistema de coordenadas esféricas.

b) determine la distancia radial r en la cual la partícula se puede mantener en movimiento circular horizontal con rapidez v_o.

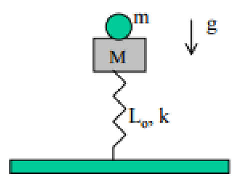
c) perturbe ligeramente el movimiento anterior en la dirección de la generatriz del cono y determine el periodo de las pequeñas oscilaciones que se generan en la distancia al vértice del cono.



P3. Una partícula de masa m se mueve sobre un plano inclinado rugoso, atada al extremo de una cuerda de largo L. El otro extremo de la cuerda ese encuentra fijo en un punto O del plano inclinado. La partícula se suelta desde el reposo, con la cuerda extendida, formando un ángulo $\theta = \pi/2$ con la línea de máxima pendiente. El roce estático no es suficiente para mantener la partícula en reposo. Determine el valor del coeficiente de roce cinético entre la superficie y la partícula, de modo que ésta se detenga justo en el punto donde $\theta = 0$.



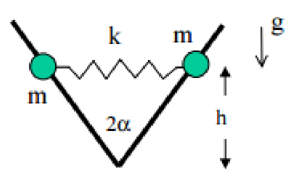
P4. Un bloque de masa M se encuentra sobre un resorte de largo natural L_o y constante elástica k colocado en posición vertical. El otro extremo del resorte está fijo en un superficie horizontal. Sobre el bloque se coloca una partícula de masa m . El sistema se libera con el resorte comprimido en una distancia d con respecto de la posición de equilibrio. Calcule la altura máxima sobre la superficie que alcanza la partícula.



P5. Considere 2 anillos, ambos de masa m, que deslizan sin roce a lo largo de las barras dipuestas como se muestra en la figura, formando un ángulo 2α entre ellas. Los anillos están unidos entre si mediante un resorte de constante elástica k. En el instante inicial la compresión del resorte es d y los anillos se encuentran en reposo a una altura h sobre el vértice que forman las dos barras. Cuando el sistema se libera, los anillos empiezan a subir por las barras. Determine:

a) la rapidez máxima que alcanzan los anillos una vez que el sistema se libera

b) el desplazamiento a lo largo de las barras hasta que se alcanzan la altura máxima sobre el vértice.



P5. Un globo aerostático rígido de radio R y masa m, asciende verticalmente desde el suelo ($z = 0$) donde inicialmente se encuentra en reposo, impulsado por el empuje proporcionado por el aire desplazado (principio de Arquímides). Debido a la disminución exponencial de la densidad del aire con la altura, la fuerza de empuje sobre el globo también disminuye exponencialmente siguiendo la relación $F_e = m_o g e^{-az}$, donde m_o y a son constantes, $m_o > m$, y g es la aceleración de gravedad. El roce con el aire se considera despreciable. Encuentre:

a) una relación para determinar la altura máxima que alcanza el globo

b) la altura donde la velocidad de ascenso del globo es máxima y la magnitud de ésta

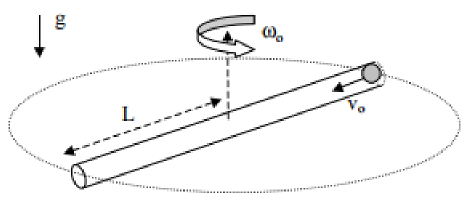
c) la altura del punto de equilibrio y el periodo de las pequeñas oscilaciones en torno a el

P6. Considere un tubo de largo 2L que gira con velocidad angular constante ω_o con respecto a un eje vertical que pasa por su punto central, tal como se indica en la figura. Desde el extremo del tubo en rotación se lanza hacia una partícula de masa m hacia el centro con una velocidad v_o relativa al tubo. El roce entre la partícula y el tubo es despreciable.

a) determine el valor de v_o para que la partícula llegue al centro con velocidad nula

b) determine una expresión para la variación de la distancia radial r en función del tiempo. ¿cuánto demora la partícula en llegar al centro?

c) calcule el trabajo realizado por la fuerza neta que actúa sobre la partícula y que permite el movimiento entre el borde y el centro del tubo.



P7. Un péndulo simple consiste de una masa m unida a una cuerda ideal de largo L. Cuando se encuentra en reposo el péndulo se encuentra a lo largo de la recta vertical en $x = 0$. El punto de apoyo del pendulo se fuerza armónicamente en la dirección horizontal de la forma $\chi = rcos(t)$ en torno a la posición de equilibrio ($x = 0$). Existe una fuerza de amortiguamiento debido al roce de la masa con el aire de la forma $F_rc = bv$.

a) Calcular la ecuación de movimiento en estado estacionario para m.

b) Haga un bosquejo de la aplitud y de la fase del movimiento calculado anteriormente.