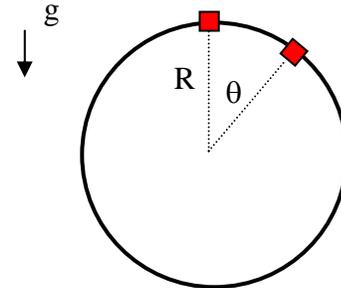


Control 2

1. Considere un aro de radio R que se encuentra fijo en un plano vertical. A lo largo del aro desliza con roce despreciable un anillo de masa m . Inicialmente este se encuentra en reposo en el punto más alto del aro.

a) Si el anillo desliza sobre el aro, luego de moverlo ligeramente de su posición de equilibrio, calcule la fuerza de interacción entre el aro y el anillo ejerce cuando alcanza las posiciones $\theta = \pi/2$ y $\theta = \pi$.



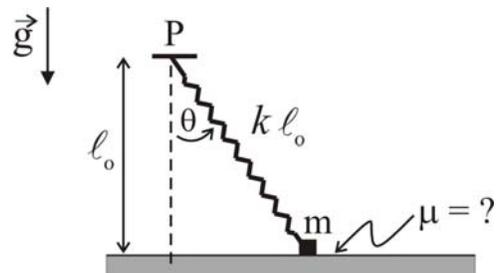
b) Calcule el periodo de pequeñas oscilaciones del anillo alrededor de su posición de equilibrio estable.

2. Una partícula de masa m se encuentra sobre una superficie horizontal con la cual tiene un coeficiente de roce cinético desconocido. La partícula está ligada mediante un resorte ideal de largo natural L_0 y constante elástica k a un punto fijo P ubicado a una altura $H = L_0$ sobre la superficie. Se cumple la condición $kL_0 = mg$. Inicialmente el resorte se encuentra en posición vertical y la partícula se mueve sobre la superficie hacia la derecha. Se pide:

a) Demostrar que la partícula nunca se separa de la superficie, independiente de cual sea la condición inicial del movimiento.

b) Si al impulsar la partícula con velocidad v_0 desde la posición donde $\theta = 0^\circ$ se verifica que ésta avanza hasta un punto donde $\theta = \pi/4$, determine el cambio de energía mecánica total de la partícula entre las dos posiciones.

c) Determine una expresión que permita calcular el valor del coeficiente de roce cinético μ .



3. Considere dos campos de fuerzas centrales de tipo repulsivo cuyos centros de acción están separados por una distancia D . Las magnitudes de las fuerzas, en función de la distancia a los respectivos centros son:

$$F_1 = c r^{-2} \quad F_2 = 2c r^{-2}$$

Donde c es una constante conocida y r es la distancia de la partícula a los respectivos centros de acción indicados como 1 y 2 en la figura. Una partícula de masa m está restringida a desplazarse a lo largo de la línea entre los puntos 1 y 2. Si se observa que cuando la partícula se encuentra a igual distancia de los puntos 1 y 2 su rapidez es v_0 , determine:

- Una ecuación cuya solución le permita evaluar la distancia mínima que la partícula se acerca a los puntos 1 y 2 en el movimiento resultante.
- Determine el punto de equilibrio existente entre 1 y 2 y el periodo de pequeñas oscilaciones de la partícula cuando se mueve alrededor ese punto en la dirección entre los centros de repulsión.

