Auxiliar 9

Preparacion C1

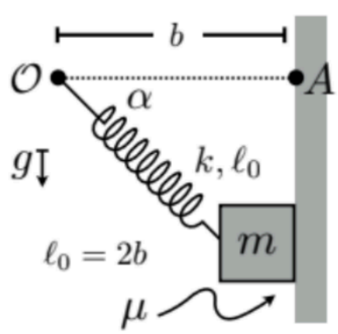
Profesor: Claudio Romero
Auxiliares: Daryl Clerc y Daniel Lobos
Ayudantes: Felipe Pérez

P1.- Una partícula de masa m desliza por una pared vertical empujada por un resorte de constante elástica k. El otro extremo está fijo en el punto O, tal como muestra la figura. La distancia entre O y la pared es b y el largo natural del resorte es $l_0 = 2b$. Entre la partícula y la pared existe un roce caracterizado por el coeficiente de roce estático μ. Considere que $k = 2mg/b$.

(a) ¿Qué condición debe cumplir μ tal que, al dejar la partícula en reposo en A, esta comience a descender?

(b) Si μ cumple con la condición anterior y la partícula es liberada desde el reposo en el punto A, determine la magnitud de la normal que la pared ejerce sobre la partícula en función del ángulo α. Indique el valor de este en el instante en que la partícula se separa de la pared.

(c) Determine el trabajo realizado por la fuerza de roce desde que la masa fue liberada hasta que se despega de la superficie.



Considere que el roce estático es $f = \mu N$ con N la normal de la pared y que:

$$\int \frac{d\theta}{cos(\theta)} = ln\left(tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2}\right)\right)$$

P2. **Movimiento Forzado**

El eje de una rueda de radio R se encuentra a una distancia $3l + R$ del origen del sistema, donde hay una pared. La rueda gira con velocidad angular constante Ω_0, manteniendo en movimiento un pistón a lo largo del eje horizontal a través de una barra de largo $l >> R$, tal como se muestra en la siguiente figura:

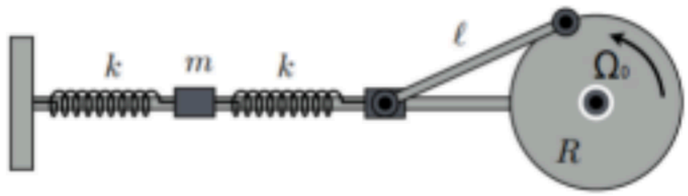


Figura 1: Pistones y resortes

El pistón se mantiene conectado a otro pistón de masa m, también confinado a la horizontal, mediante un resorte de constante elástica k y largo natural l. Otro resorte idéntico mantiene a la masa unida a la pared. En $t = 0$ el eje que une a la barra con la rueda se encuentra en la posición horizontal a una distancia $3l$ de la pared.

(a) Encuentre una expresión para la posición del pistón x_p en función del tiempo considerando que $l >> R$

(b) Deduzca la ecuación de movimiento para la masa m. Determine el valor de Ω_0 para que el sistema entre en resonancia.

(c) Si la partícula inicialmente está en la posición $x(0) = l$ y se le aplica una rapidez $\dot{x}(0) = \frac{\omega_0 R}{2}$ (ω_0 frecuencia natural del sistema), encuentre $x(t)$ para el caso de resonancia perfecta.

P3. Una partícula se mueve sujeta a la acción de una fuerza conservativa cuya función energía potencial es:

$$U(x) = U_0\left(\frac{a}{x} + \frac{x}{a}\right) \qquad -\infty < x < \infty$$

(1)

donde U_0 y a son constantes positivas.

i) Grafique la función $U(x)$.

ii) Encuentre los puntos de equilibrio.

iii) Encuentre la frecuencia de pequeñas oscilaciones en torno a los puntos de equilibrio estables.

iv) Cuando inicialmente la partícula se encuentra en $x > 0$ y su energía mecánica es $5\ U_0$, encuentre los puntos de retorno.