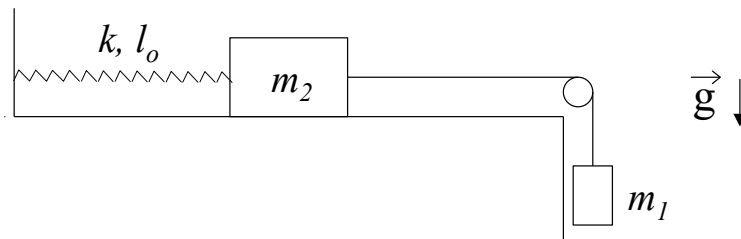
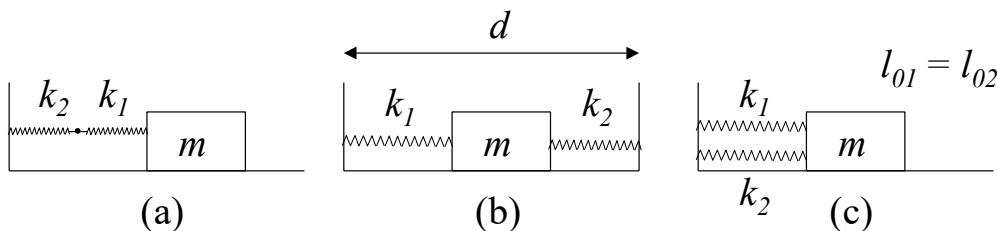


MOVIMIENTO OSCILATORIO

- 1 - El sistema de la figura, compuesto por dos cuerpos de masas m_1 y m_2 y un resorte de constante elástica k y longitud natural l_0 , se encuentra inicialmente en equilibrio. Se lo pone en movimiento imprimiendo a la masa m_1 una velocidad v_0 hacia abajo (no hay rozamiento).



- a) Plantee las ecuaciones de Newton y de vínculo para m_1 y para m_2 .
 b) Diga cómo varía la posición de m_2 con el tiempo.
- 2 - Sean dos resortes de constantes elásticas k_1 y k_2 , y un cuerpo de masa m , que desliza sin rozamiento, conectados como en las figuras a), b) y c).



- i) Demostrar que la frecuencia de oscilación de m vale, en el caso a)

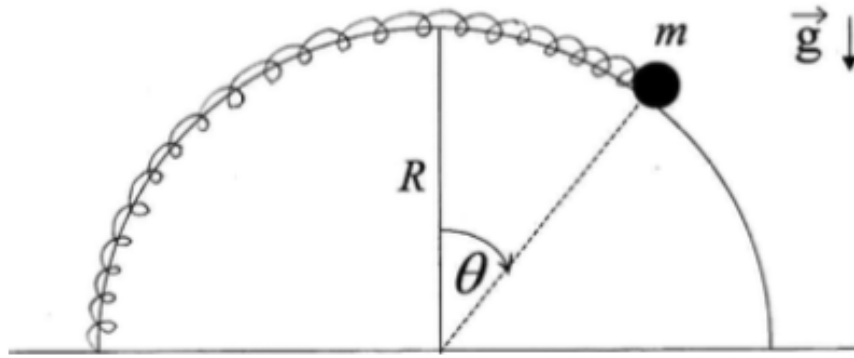
$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_1 k_2}{(k_1 + k_2) m}}$$

- y en los casos b) y c):

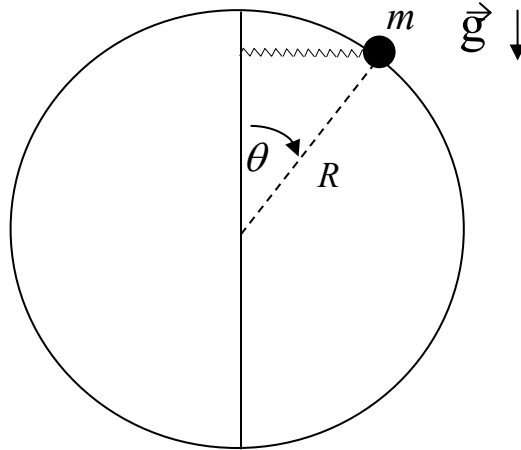
$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_1 + k_2}{m}}$$

- ii) Encuentre las posiciones de equilibrio sabiendo que los resortes tienen longitudes naturales l_{01} y l_{02} .

- 3 - Un cuerpo suspendido de un hilo inextensible de longitud 80 cm realiza un movimiento oscilatorio en un plano siendo $\theta = \theta(t)$ el ángulo entre la vertical y el hilo.
- Plantee las ecuaciones de Newton para el cuerpo.
 - ¿Bajo qué aproximación el movimiento es armónico? ¿qué período tiene?
 - Si en $t = 0$ es $\theta = 0$, $\dot{\theta} = 0,2 \text{ seg}^{-1}$ ¿se satisface la aproximación de b) $\forall t$?
 - Usando las ecuaciones planteadas en a) halle la posición de equilibrio y diga si es estable o inestable y por qué.
- 4 - Una bolita de masa m está enhebrada en un aro semicircular de radio R y sujeta a un resorte de constante elástica k y longitud natural $l_0 = \pi R/2$, como muestra la figura:



- Halle la ecuación de movimiento.
 - Encuentre posiciones de equilibrio.
 - Diga cuándo el equilibrio es estable.
- 5 - Una masa m está enhebrada en un aro circular sin fricción de radio R y unida al extremo de un resorte de constante k y longitud natural nula (se considera despreciable frente al radio del aro). El otro extremo del resorte corre libremente a lo largo de un eje vertical, de modo tal que el resorte permanece siempre en posición horizontal (ver figura).



- a) Halle las ecuaciones de Newton para m .
 - b) Si inicialmente la masa se encuentra en $\theta = \pi/2$ con velocidad nula, halle la expresión de la fuerza de vínculo con el aro en función del ángulo θ .
 - c) Encuentre las posiciones de equilibrio y analice si son estables o inestables.
- 6 - Una partícula de masa m está unida al extremo de un resorte de constante elástica k y longitud natural l_0 . El otro extremo del resorte está unido a una pared que se mueve de acuerdo a la ley $x_p(t) = L \cos(\omega t)$. La partícula también está sometida a la acción de una fuerza viscosa tal que $\vec{F}_v = -r\dot{x}\hat{x}$.
- a) Escriba la ecuación de Newton para la partícula. Indique claramente cuáles son las fuerzas que actúan sobre ella.
 - b) Para el caso $\frac{k}{m} > \left(\frac{r}{2m}\right)^2$, diga cuál es la solución de la ecuación de movimiento $x(t)$. Para tiempos largos ($\beta t \gg 1$, con $\beta = \frac{r}{2m}$), diga en qué dirección se mueve la partícula cuando la pared se mueve hacia la derecha, si $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$.