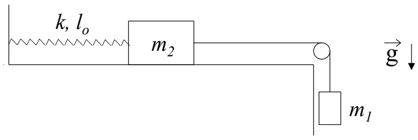
MOVIMIENTO OSCILATORIO

1 - Un objeto puntual realiza un movimiento oscilatorio armónico. En $t = 0\ s$ la elongación es $y =\ 0{,}37\ cm$ y su velocidad es 0 *m/s*. La frecuencia del movimiento es $\nu = 0{,}25\ Hz$.

a) Determinar el período, la pulsación y la amplitud del movimiento.
b) Escribir la ecuación de movimiento, la velocidad y la aceleración como función del tiempo.
c) Determinar la aceleración máxima, v*(3s)* e *y(3s)*.

2 - Considere una partícula de masa *m* suspendida del techo por medio de un resorte de constante elástica *k* y longitud natural l_0. Determine cómo varía la posición con el tiempo sabiendo que en $t = 0$ la partícula se halla a una distancia 2 l_0 del techo, con velocidad nula.

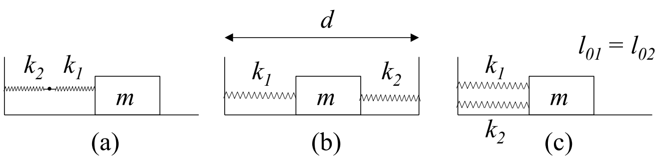
3 - El sistema de la figura se compone de dos cuerpos de masas m_1 y m_2 y un resorte de constante *k* y longitud natural l_0. El sistema se encuentra en equilibrio y se lo pone en movimiento imprimiendo a la masa m_1 una velocidad v_0 hacia abajo. No hay rozamiento.



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.

4 - Sean dos resortes de constantes elásticas k_1 y k_2, y un cuerpo de masa *m* que desliza sin rozamiento, conectados como muestran las figuras a), b) y c).

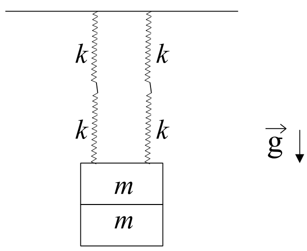


(a) (b) (c)

i) Demostrar que la frecuencia de oscilación de *m* vale: en el caso a): $f = \dfrac{1}{2\pi}\sqrt{\dfrac{k_1 k_2}{(k_1 + k_2)\, m}}$; y en los casos b) y c): $f = \dfrac{1}{2\pi}\sqrt{\dfrac{k_1 + k_2}{m}}$

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

5 - Cuatro resortes idénticos de constante elástica *k* desconocida y longitud natural l_0 se hallan sosteniendo un cuerpo formado por dos pesas de masa *m* cada una, como muestra la figura.



a) Sabiendo que la posición de equilibrio del cuerpo se halla a una distancia *d* del techo, encuentre el valor de *k*.

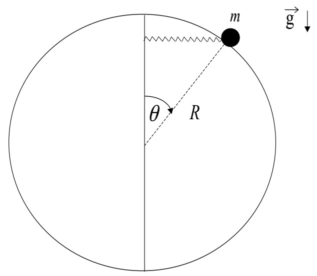
b) Estando el sistema en su posición de equilibrio se retira una de las pesas sin perturbarlo y se lo deja en libertad.

i) Obtenga la ecuación que rige el movimiento posterior del sistema. Calcule el período de oscilación y la nueva posición de equilibrio.
ii) Utilizando las condiciones iniciales halle la posición del cuerpo en

función del tiempo.

6 - 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.
a) Plantee las ecuaciones de Newton para el cuerpo.
b) ¿Bajo qué aproximación el movimiento es armónico? ¿Qué período tiene?
c) Si en $t = 0$ es $\theta = 0$ y $\dot{\theta} = 0{,}2\ s^{-1}$, ¿se satisface la aproximación de b) $\forall\ t$?
d) Usando las ecuaciones planteadas en a), halle la posición de equilibrio y diga si es estable o inestable y por qué.

7 - 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.