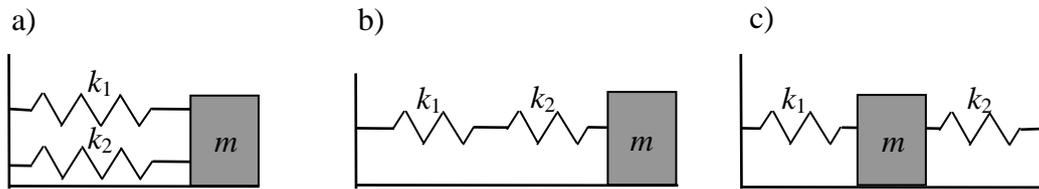


Oscilaciones

- 1.- (*) Calculen las constantes elásticas de los sistemas de la figura, siendo k_1 y k_2 las constantes elásticas de cada uno de los muelles.



- 2.- Calcular la relación existente entre los periodos de oscilación de un mismo cuerpo que separamos de la posición de equilibrio al colgarlo de dos muelles iguales de constante de recuperación k , al colocar estos en serie y en paralelo.
- 3.- (*) Un péndulo está constituido por una pequeña esfera de dimensiones despreciables y masa $m = 200$ g, suspendida de un hilo inextensible y sin masa de longitud $\ell = 2$ m.
- Suponiendo que en el momento de su máxima elongación la esfera se eleva $h = 20$ cm por encima del punto más bajo, B. Calculen la velocidad, energía cinética, y tensión del cable al pasar por la vertical.
 - El hilo encuentra un clavo en O' , situado 1m por debajo del punto de suspensión O. Describan el movimiento de la esfera a partir de B.
 - ¿Qué relación guardarán las tensiones del hilo en las posiciones extremas A y A'?
 - ¿Cuál será el periodo del péndulo descrito anteriormente para pequeñas oscilaciones?
- 4.- (*) Un bloque de $m = 2$ kg está unido a un muelle de constante elástica $k = 10^{-2}$ N/m. Si en el instante inicial el resorte está sin deformar y la velocidad del bloque es 10 m/s. Calculen:
- La deformación máxima del resorte.
 - fuerza que ejerce el resorte para la deformación anterior.
 - El trabajo de la fuerza elástica entre las posiciones $x_0 = 0$ y $x_1 = 0.1$ m.
 - El periodo del movimiento armónico simple.
 - Si se suelta el bloque del resorte cuando tiene una velocidad 5 m/s y fricciona con una superficie horizontal de coeficiente de rozamiento 0.2. ¿Qué distancia recorre hasta pararse?

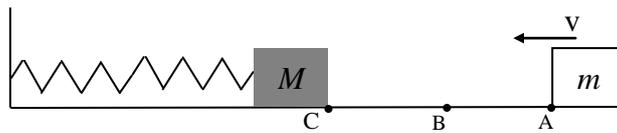
- 5.- Un punto material está sometido simultáneamente a los movimientos definidos por las ecuaciones:

$$x = 3 \operatorname{sen} 5t; \quad y = 4 \operatorname{cos} 5t$$

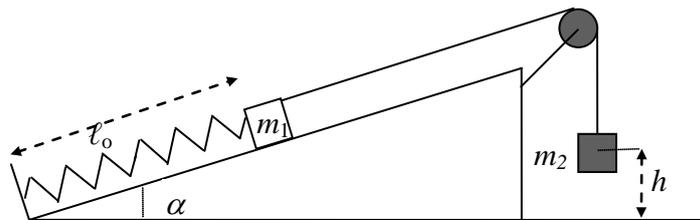
Hallen el movimiento resultante del punto material.

- 6.- Una partícula está sometida simultáneamente a dos movimientos vibratorios armónicos perpendiculares de la misma amplitud y frecuencia, pero desfasados en 90° . Demuestren:
- Que la trayectoria de la partícula es circular.
 - Que la velocidad del movimiento resultante es uniforme.
- 7.- (*) Una bolita de masa m está situada en una mesa horizontal sostenida por dos alambres estirados de longitud l_0 , y cuyos extremos están fijos en P_1 y P_2 . La tensión de los alambres es T . La bolita se desplaza perpendicularmente una pequeña cantidad x_0 , de manera que puede considerarse que la longitud de los alambres y su tensión permanece constante, soltándose a continuación.
- Determinen la frecuencia del movimiento armónico simple resultante.
 - Escriban la ecuación que describe el movimiento.

- 8.- (*) Un oscilador tiene una masa de 50 g, un período de 2 s y una amplitud inicial de 9 m. Su amplitud disminuye en un 5% cada ciclo:
- ¿Cuál es la constante de amortiguamiento?
 - ¿Qué fracción de la energía del oscilador se disipa en cada ciclo?
- 9.- Un péndulo cuyo periodo en el vacío es de 2 s se coloca en un medio resistente. Se observa que la amplitud de cada oscilación es la mitad de la anterior. ¿Cuál es el nuevo periodo?
- 10.- Un cuerpo de masa $M = 1\text{kg}$, está en reposo sobre una superficie horizontal sin rozamiento, unido a una pared vertical por medio de un muelle de constante elástica 4 N/m. Una masa $m = 300\text{ g}$ que desliza por el plano horizontal hacia el primer cuerpo llega a un punto A con velocidad $v = 6\text{m/s}$. Sabiendo que en el tramo AB = 8m, el coeficiente de rozamiento es 0.1 y en el tramo BC no existe rozamiento. Las masas colisionan y quedan unidas. Calculen la amplitud y frecuencia del movimiento armónico simple que describen.

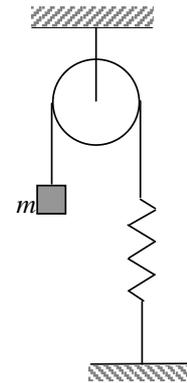


- 11.- (*) Una masa de 2 kg oscila sobre un muelle de constante de fuerza $k = 400\text{ N/m}$. La constante de amortiguamiento es $b = 2.00\text{ kg/s}$. Está impulsada por una fuerza sinusoidal de valor máximo 10 N y frecuencia angular 10 rad/s.
- ¿Cuál es la amplitud de las oscilaciones?
 - Si se varía la frecuencia de la fuerza impulsora, ¿a qué frecuencia se producirá la resonancia?
 - Hallen la amplitud de las vibraciones en la resonancia.
- 12.- El sistema de la figura se libera a partir de la posición mostrada, con el resorte inicialmente con una longitud natural ℓ_0 . Despreciando las fuerzas de rozamiento, hallen:
- La tensión de la cuerda un instante después de liberado el sistema.
 - La velocidad de m_2 en el instante en que choca contra el suelo.



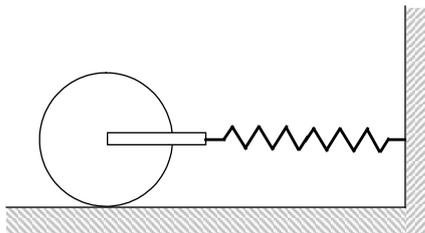
- 13.- (*) Hallar el período de las pequeñas oscilaciones de un cilindro de radio r que rueda, sin deslizar, por el interior de una superficie cilíndrica de radio R .

14.- (*) En la figura se muestra un sistema mecánico formado por un bloque B de masa 1 kg , un muelle A de constante elástica 200 N/m y una polea que puede ser considerada como un disco de radio $R = 5\text{ cm}$ y masa 1 kg , fijada en su centro a una altura $h = 40\text{ cm}$ del suelo. el muelle está unido al bloque por un hilo de longitud $\ell = 80\text{ cm}$ sin masa.



- Hallen la posición de equilibrio del sistema.
 - Si se separa el cuerpo B una distancia $x_0 = 3\text{ cm}$ y se le deja en libertad para oscilar ¿Cuál es la frecuencia de oscilación?
- Consideren despreciables la longitud del muelle y las dimensiones del cuerpo.

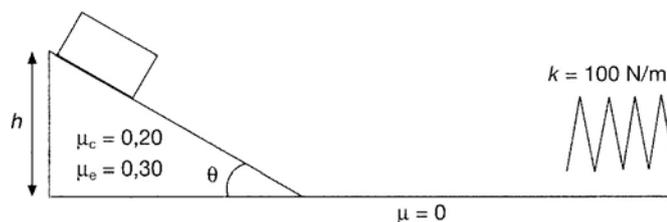
15.- En la figura se representa un cilindro macizo de 500 g de masa, unido a un resorte horizontal sin masa y de constante recuperadora $k = 20\text{ N/m}$. Soltamos el sistema en una posición en la cual el resorte está alargado 15 cm y el cilindro rueda sin deslizar sobre la superficie horizontal. Calculen:



- La velocidad del centro de masas al pasar por la posición de equilibrio.
- La expresión de la ecuación del movimiento y la frecuencia angular.

16.- Un bloque de 0.80 kg cae desde una altura, h , de 0.50 m por un plano inclinado de $\theta = 30^\circ$. Cuando llega abajo se desliza por un plano horizontal sin fricción y comprime un muelle de constante recuperadora $k = 100\text{ N/m}$. Los coeficientes de rozamiento del bloque con el plano son: $\mu_c = 0.2$ y $\mu_e = 0.3$. Determine:

- La velocidad con que llega el bloque a la parte más baja del plano, v' .
- La compresión máxima del muelle, $x_{m\acute{a}x}$.
- La altura h' que alcanzará el bloque en el plano inclinado después de rebotar contra el muelle.
- Compruebe si el bloque permanece en reposo sobre el plano después de alcanzar la altura h' .



17.- Una bala de masa m que se mueve en línea recta con velocidad uniforme v_0 se incrusta en un bloque de masa M que se encuentra inicialmente en reposo sobre una mesa sin rozamiento. Dicho bloque está sujeto en el extremo de un muelle de masa despreciable y constante elástica k cuyo otro extremo se mantiene fijo a una pared. Determine la ecuación de movimiento del sistema después del choque.

18.- Una partícula de masa m , bajo la acción de un campo de fuerzas se mueve describiendo una trayectoria cuya ecuación es:

$$x = \cos(2t); y = 2 \sin(4t)$$

Siendo, t , el tiempo expresado en segundos y todas las demás magnitudes expresadas en unidades del sistema internacional. Se pide:

- Fuerza que actúa sobre la partícula.
- Forma aproximada de la trayectoria. Indíquese si es periódica y en caso afirmativo calcúlese su periodo.
- Trabajo realizado por el campo de fuerzas desde el instante $t = 0$ s hasta el instante $t = \pi/8$ s.

19.- Un péndulo de masa M y longitud L está unido a un muelle de constante elástica k . El muelle tiene su longitud natural de equilibrio cuando el péndulo está en posición vertical ($\theta = 0$). Examen.

- Obtenga la expresión del periodo para el sistema en la aproximación de oscilaciones pequeñas.
- Si la masa del péndulo es $M = 1$ kg y su periodo en ausencia del muelle 2 s, ¿Cuánto vale la constante del muelle k si el periodo del sistema péndulo + muelle es 1 s?
- En el curso de una oscilación, al pasar por la vertical ($\theta = 0$) se observa que el péndulo se mueve con velocidad $v = 5$ cm/s. ¿Cuál será la máxima compresión del muelle?

Nota: Considere que el movimiento se realiza exclusivamente en la línea horizontal del muelle.

