

1 (Murcia 2010).- Un muelle de masa despreciable, suspendido de su extremo superior, mide $11'5 \text{ cm}$. Al colgar una masa de 300 g en el extremo libre, el muelle se estira hasta una posición de equilibrio en la cual su nueva longitud es de $23'5 \text{ cm}$.

- Calcula la constante elástica del muelle a partir de la deformación descrita.
- Empujamos la masa 5 cm hacia arriba comprimiendo el muelle, y la soltamos. Medimos 10 oscilaciones en 7 s . Determina la expresión para la posición de la masa en función del tiempo.
- Calcula de nuevo la constante del muelle a partir del valor del período de oscilación. Halla el valor de la energía total de la masa mientras oscila.

Sol: a) $k = 24'5 \text{ N/m}$

b) $y(t) = 0'05 \text{ sen}(8'98 t + \pi/2)$

c) $k = 24'2 \text{ N/m}$ $E_T = 0'03 \text{ J}$

2 (Extremadura 2010).- Una masa de 103 g se une a un muelle de constante elástica 5 N/m . y el conjunto se coloca sobre una mesa horizontal sin rozamiento. Se separa la masa 3 cm de su posición de equilibrio, y al soltarla empieza a oscilar con m.a.s.

- Averigua el período, la frecuencia y la frecuencia angular del m.a.s.
- Calcula la velocidad máxima y la aceleración máxima que adquiere la masa.

Sol: a) $T = 0'9 \text{ s}$ $f = 1'1 \text{ Hz}$ $\omega = 6'97 \text{ rad/s}$

b) $v_{\text{máx}} = 0'209 \text{ m/s}$ $a_{\text{máx}} = 1'45 \text{ m/s}^2$

3 (Aragón 2008).- Una partícula de masa $m = 32 \text{ g}$, unida a un muelle de constante elástica $k = 20 \text{ N/m}$, oscila armónicamente sobre una superficie horizontal sin rozamiento con una amplitud de 3 cm :

- Determina, y representa gráficamente, la velocidad de la partícula en función del tiempo.
- Calcula la energía mecánica de la partícula. ¿Qué fuerza se ejerce sobre la masa cuando se encuentra a 1 cm de su posición de equilibrio?

Sol: a) $v(t) = -0'75 \cdot \text{sen}(25 t) \text{ m/s}$

b) $E_m = 9 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ $F = -0'2 \text{ N}$

4 (Cantabria 2008).- Una partícula de masa $m = 2 \text{ kg}$, que se mueve en el eje OX , realiza un movimiento armónico simple. Su posición en función del tiempo es: $x(t) = 5 \cos 3t$ (metros) y su energía potencial $E_p(t) = 9 x^2 t$ (julios). Determina:

- La velocidad en función del tiempo, $v(t)$.
- La energía cinética en función del tiempo, $E_c(t)$.
- La energía total. ¿Cambia la energía total con el tiempo?
- La velocidad de la partícula en función de su posición, $v(x)$. ¿Corresponde a cada posición x un único valor de la velocidad?

Sol: a) $v(t) = -15 \cdot \text{sen}(3 t) \text{ m/s}$

b) $E_c(t) = 15^2 \cdot \text{sen}^2(3 t) \text{ J}$.

c) $E_T = 225 \text{ J}$ (constante)

d) $v(x) = \pm 3\sqrt{25 - x^2(t)} \text{ m/s}$. Corresponden dos valores ($\pm\sqrt{\dots}$)

5 (Castilla-León 2008).- Un cuerpo de 1 kg de masa se encuentra sujeto a un muelle horizontal de constante elástica $k = 15 \text{ N/m}$. Se desplaza 2 cm respecto a la posición de equilibrio y se libera, con lo que comienza a moverse con un movimiento armónico simple:

- ¿A qué distancia de la posición de equilibrio las energías cinética y potencial son iguales?

b) Calcula la máxima velocidad que alcanzará el cuerpo.

Sol: a) $x = 1'41 \cdot 10^{-2} \text{ m}$
b) $v_{\text{máx}} = 7'75 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$

6 (Alicante 2008).- Una masa m colgada de un muelle de constante elástica k y longitud L oscila armónicamente con frecuencia f . Seguidamente, la misma masa se cuelga de otro muelle que tiene la misma constante elástica k , y longitud $2L$. ¿Con qué frecuencia oscilará?

Sol: $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \text{ Hz}$

7 (Galicia 2008).- Razona si la energía mecánica de un oscilador armónico es función de:

- a) La velocidad. b) La aceleración. c) Es constante.

Sol: c) Es constante.

8 (Madrid 2008).- Un cuerpo de masa m está suspendido de un muelle de constante elástica k . Se tira verticalmente del cuerpo desplazando éste una distancia x respecto de su posición de equilibrio, y se le deja oscilar libremente. Si en las mismas condiciones del caso anterior el desplazamiento hubiera sido $2x$, deduce la relación que existe, en ambos casos entre:

- a) Las velocidades máximas del cuerpo.
b) Las energías mecánicas del sistema oscilante.

Sol: a) $v'_{\text{máx}} = 2 \cdot v_{\text{máx}}$

b) $E'_{\text{mec}} = 4 \cdot E_{\text{mec}}$