
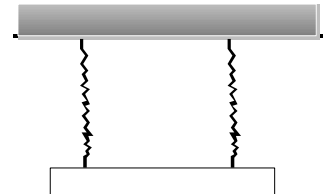


|   |   |        |
|---|---|--------|
|  | <b>IES EL ESCORIAL</b><br>Departamento de Física y Química                              | Hoja 5 |
|   | <b>EJERCICIOS DE 2º DE BACHILLERATO</b><br><i>Movimiento vibratorio armónico simple</i> |        |

- Una partícula se mueve con mvas entre dos puntos distantes entre si 20,0 cm y realiza 4 vibraciones en un segundo. Si la partícula en el instante  $t = 0$  se encuentra en la posición  $x = A/2$  y se dirige hacia el extremo (+), calcula: a) la ecuación del movimiento; b) en que instante pasa por primera vez por la posición de equilibrio; en que instante alcanzará por primera vez el valor máximo de  $x$ .
- La ecuación de un mvas viene dada por  $x = 0,2\text{sen}20t$  en unidades del SI. A) escribe la ecuación de velocidad para cualquier instante; ¿qué valor máximo alcanza la aceleración?; c) expresa la ecuación del movimiento en función del coseno
- Una masa de dos kg cuelga de un resorte cuya constante elástica es  $k = 200 \text{ N/m}$  y puede oscilar libremente sin rozamiento. Desplazamos la masa 10 cm de su posición de equilibrio y la soltamos para que empiece a oscilar. Calcula: a) la ecuación del movimiento; b) el período; c) la velocidad y la aceleración máxima; d) la fuerza recuperadora cuando la masa se encuentra a 5 cm por encima de la posición de equilibrio; e) la aceleración de la masa en ese instante.
- De un muelle se ha colgado un bloque de 5 kg, produciendo un alargamiento de 18 cm. Más tarde el bloque se estira 7.5 cm y se suelta. Calcula: a) la constante elástica del muelle; b) la amplitud del movimiento; c) el período; d) la energía potencial elástica del muelle en el instante en que se deja el bloque en libertad.
- Sabiendo que el periodo de oscilación de un péndulo en la Tierra es 1,55 s. determina: a) el periodo de oscilación del péndulo en la Luna, donde  $g' = g/6$ ; b) la longitud de dicho péndulo.
- La elongación de un movimiento armónico es:  $y = 0.1\text{sen}(10\pi t + \pi/2)$  con  $y$  en metros y  $t$  en segundos. Calcula: a) la elongación y la velocidad en cualquier instante; b) la elongación y la velocidad al cabo de 0.1 s.
- La aceleración de un oscilador armónico es  $-225y \text{ m/s}^2$ . Calcula la pulsación, la frecuencia y el periodo. Expresa la aceleración en función del tiempo, para una amplitud de 1 m.
- Se sitúa verticalmente un resorte con una longitud natural de 60.0 cm y se sujeta por un extremo. Al unir una bola de 10 kg al otro extremo, quedando suspendida, se observa un alargamiento de 5.0 cm. Se provocan pequeñas oscilaciones de la bola cuyo periodo es  $T$ . A continuación se coloca el conjunto formado por la bola y el resorte sobre una mesa horizontal sin rozamiento, se fija el extremo libre y se empuja la bola, la cual describe un movimiento circular uniforme de periodo  $3T$ . Determina, tomando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ : a) La constante recuperadora del resorte; b) el valor del periodo de las oscilaciones; c) el radio de la circunferencia que describe la bola.
- Desde el punto A, a 3 m de un muelle de  $k = 8 \text{ N m}^{-1}$ , se dispara un cuerpo de 1 kg a  $4 \text{ m/s}^2$ , hacia el resorte. el coeficiente de fricción y el suelo es 0.1. calcula, tomando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ : a) la máxima compresión del muelle; b) la distancia de A a la que se detendrá el cuerpo en su movimiento de retorno.
- Un cuerpo se fija al extremo libre de un resorte vertical que cuelga de un soporte. Si el cuerpo se baja lentamente, desde la posición del muelle sin deformar hasta la posición de equilibrio, este se estira una distancia  $d$ . Calcula la máxima deformación que experimentará el resorte si el mismo cuerpo se fija al mismo resorte pero se deja caer, en lugar de que baje lentamente.
- Un bloque de masa  $m$  está unido a un muelle de constante elástica  $k = 400 \text{ N/m}$ , apoyado sobre una mesa horizontal sin rozamiento. Se comprime el muelle 5 cm y luego se deja libre. a) Hacer un esquema del sistema masa-muelle, en el instante que se deja libre, indicando las fuerzas que actúan sobre el muelle. b) Dibujar una gráfica de la fuerza recuperadora del muelle en función de la posición del bloque, cuando ésta toma los valores: -5, -3, -1, 0, 1, 3, 5 cm. c) Calcular el trabajo realizado por el muelle, cuando el bloque se desplaza desde -3 cm hasta la posición de equilibrio. Razonar el procedimiento seguido.



12. Una masa  $m$  está unida a los resortes en paralelo como se indica en la figura, si las constantes de los muelles son  $k_1$  y  $k_2$ , halla el periodo de oscilación cuando se desplaza de su posición de equilibrio  $\hat{z}$  con qué período oscilará si los resortes se colocan en serie.
13. Un muelle colocado horizontalmente sobre una mesa sin rozamiento lleva en su extremo una masa de 5 kg. Se sabe que una fuerza horizontal de 29,4 N alarga el muelle 2 cm. Calcula la frecuencia del movimiento.
14. Si en un mvas se duplica la frecuencia, describe que ocurre con: a) su periodo; b) Su periodo; c) La velocidad; d) La aceleración; e) Su energía total
15. Una masa de 50 g unida a un resorte horizontal de constante restauradora  $k=200$  N/m es soltada después de haber sido desplazada 2 cm con respecto a su posición de equilibrio. a) Determina su periodo y su frecuencia de oscilación; b) Escribe su ecuación del movimiento; c) Calcula la velocidad máxima de su movimiento; d) Halla la aceleración máxima en los extremos; e) Establece la velocidad y la aceleración cuando la posición es  $x = 1$  cm; f) representa con los valores correspondientes las gráficas  $x$ ,  $v$  y  $a$  frente al tiempo.
- 16.** Una masa de 2kg está unida a un muelle horizontal cuya constante recuperadora es  $k = 10$  N/m. El muelle se comprime 5 cm desde la posición de equilibrio ( $x = 0$ ) y se deja en libertad. Determine: a) la expresión de la posición de la masa en función del tiempo,  $x = x(t)$ ; b) los módulos de la velocidad y de la aceleración de la masa en un punto situado a 2 cm de la posición de equilibrio; c) la fuerza recuperadora cuando la masa se encuentra en los extremos de la trayectoria; d) la energía mecánica del sistema oscilante. Nota: considere que los desplazamientos respecto a la posición de equilibrio son positivos cuando el muelle está estirado.
- 17.** Una partícula de masa 3 g oscila con un movimiento armónico simple de elongación en función del tiempo:  $x = 0.5 \cos(0.4t + 0.1)$ , en unidades SI. Determine: a) la amplitud, la frecuencia, la fase inicial y la posición de la partícula en  $t = 20$  s; b) las energías cinéticas máxima y mínima de la partícula que oscila, indicando en qué posiciones se alcanzan.
18. Un bloque de 50 g, conectado a un muelle de constante elástica 35 N/m, oscila en una superficie horizontal sin rozamiento con una amplitud de 4 cm. Cuando el bloque se encuentra a 1 cm de su posición de equilibrio, calcule: a) la fuerza ejercida sobre el bloque; b) la aceleración del bloque; c) la energía potencial elástica del sistema; d) la velocidad del bloque.
19. Una partícula de 5 g de masa se mueve con un movimiento armónico simple de 6 cm de amplitud a lo largo del eje X. En el instante inicial ( $t=0$ ) su elongación es de 3 cm y el sentido del desplazamiento hacia el extremo positivo. Un segundo más tarde su elongación es de 6 cm por primera vez. Determine: a) la fase inicial y la frecuencia del movimiento; b) la función matemática que representa la elongación en función del tiempo,  $x=x(t)$ ; c) los valores máximos de la velocidad y de la aceleración de la partícula, así como las posiciones donde se alcanza; d) la fuerza que actúa sobre la partícula en  $t=1$  s y su energía mecánica.
20. Colgado de un soporte hay un resorte de constante  $k=40$  N/m del que cuelga una masa de 1 kg. En estas circunstancias y en equilibrio, la masa dista 1 m del soporte. ¿Cuál es la longitud del resorte cuando no se suspende ninguna masa?. Ahora se deja caer, partiendo del reposo desde el soporte una masa de 0,5 kg, que queda unida a la primera. A) ¿Cuál es la frecuencia de oscilación? B) ¿cuál es la nueva posición de equilibrio y la amplitud de la oscilación?
- 21.** Una masa de 10,0 kg que cuelga de un hilo de 1,0 m de longitud se desplaza hasta que el hilo forma un ángulo con la vertical y se suelta para que empiece a oscilar: a) Lo hará con mas?; b) En caso afirmativo, ¿con qué periodo lo hará?; c) ¿cuál es su velocidad máxima?; d) ¿cuánto vale la frecuencia angular?; e) ¿cuánto vale la aceleración máxima; f) ¿con qué energía mecánica oscila?; g) escribe la ecuación de este movimiento