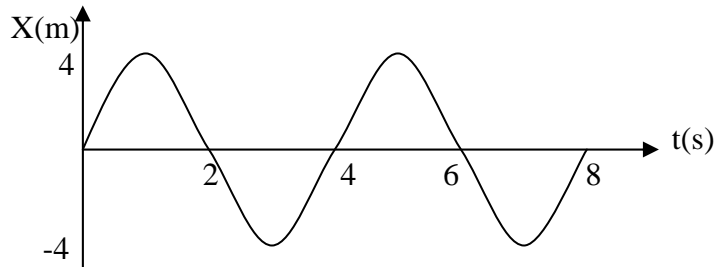




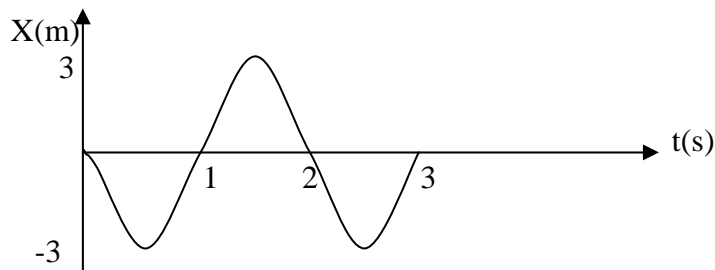
Ejercicio nº 1

Deducir la ecuación del movimiento asociado a la gráfica.



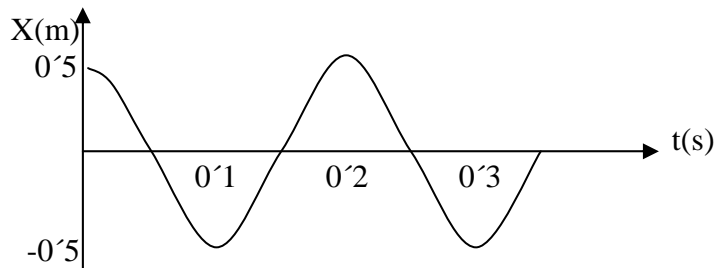
Ejercicio nº 2

Deducir la ecuación del movimiento asociado a la gráfica.



Ejercicio nº 3

Deducir la ecuación del movimiento asociado a la gráfica.



Ejercicio nº 4


Un punto en el extremo de una cuchara cuyo mango mueve una persona, vibra en MAS a 50 Hz y con 0,5 cm de amplitud. Determinar su velocidad en los extremos, así como el período y la frecuencia angular.

Ejercicio nº 5

Una partícula tiene un movimiento descrito por la ecuación: $X(t) = 10 \sin(4t + \pi/2)$

Calcular:

- La posición para $t = 1$ s.
- La velocidad en $t = 1$ s.
- El período, la amplitud, la frecuencia y la fase inicial.

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Movimiento vibratorio	2(9)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Ejercicio nº 6

Una barca se balancea arriba y abajo. El desplazamiento vertical de la barca viene dada por: $Y(t) = 1'2 \cos(t/2 + \pi/6)$

- Calcular la amplitud, velocidad angular, fase inicial, frecuencia y período del movimiento.
- ¿Donde se encuentra la barca cuando $t = 1$ s?

Ejercicio nº 7

Un punto en el extremo de uno de los brazos de un diapasón vibra aproximadamente como tuviera un MAS con 0'5 mm de amplitud. Si el punto regresa a su posición de equilibrio con velocidad igual a 1'57 m/s, calcular:

- La frecuencia de vibración.
- El período

Ejercicio nº 8

Un punto luminoso en una pantalla de ordenador oscila horizontalmente con un MAS a lo largo de una recta de 20 cm de longitud a 50 Hz. El punto llega al centro de la línea, con velocidad positiva, cuando $t = T/8$. Demuestra que: $V = 10\pi \cos(100\pi t - \pi/4)$ es la ecuación de la velocidad del punto en función del tiempo.

Ejercicio nº 9

De un muelle de acero cuelga una masa de 10 kg y se observa que se alarga 2 cm. Seguidamente se le añaden otros 10 kg y se le deja oscilar libremente, observando que lo hace con una amplitud de 3 cm. Deducir la frecuencia de oscilación en este caso, el período y la frecuencia angular.

Ejercicio nº 10

Sea una partícula que oscila con MAS a lo largo del eje x, con 0'5 m de amplitud y 0'2 Hz de frecuencia. Si se encuentra en $x = 0'5$ m cuando $t = 0$ s, ¿dónde se encontrará cuando $t = 5$ s, $t = 2'5$ s y $t = 1'25$ s?

Ejercicio nº 11


Un cuerpo cuya masa es 100 g posee un MAS a lo largo de una recta de 10 cm de longitud. El período de oscilación es 2 s. Calcular:

- La velocidad y la aceleración en el punto medio de la recta.
- La velocidad y aceleración en el extremo.
- La fuerza recuperadora en el extremo.

Ejercicio nº 12

Una mancha de luz en la pantalla de un ordenador oscila de un lado a otro a lo largo de una recta horizontal en movimiento armónico simple con 1'5 Hz de frecuencia. La longitud total de la línea recorrida es de 20 cm, y la mancha comienza el proceso en el extremo derecho. Calcular:

- La frecuencia angular.
- El período.
- La velocidad máxima.
- La ecuación del MAS

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Movimiento vibratorio	3(9)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Ejercicio nº 13

La ecuación de un movimiento es: $X(t) = 3 \cos(600t + \pi/4)$. Calcular el período, la velocidad máxima, la aceleración máxima y la posición y la velocidad en $t = 0$.

Ejercicio nº 14

Una partícula de masa 2 kg se mueve a lo largo del eje X, y hacia el origen sometida a una fuerza: $\vec{F} = -10x \vec{i}$. Inicialmente se encuentra a 2 m del origen moviéndose con una velocidad de 10 m/s. Calcular:

- El período del movimiento.
- El instante en que pasa por el origen por primera vez.
- La velocidad en dicho instante.

Ejercicio nº 15

Una partícula de masa 12 Kg se fija en el extremo de un resorte horizontal cuya constante es $K = 13 \cdot 10^4$ N/m. Cuando $t = 0$ el resorte está estirado 55 cm y la partícula parte del reposo. Describa el movimiento que sigue.

Ejercicio nº 16

La aceleración de un movimiento queda determinada por la expresión: $a = -16\pi^2x$, estando medida en m/s^2 y x (distancia al origen) en metros. El desplazamiento máximo es 4 metros y se ha comenzado a contar el tiempo cuando la aceleración adquiere su valor absoluto máximo. En los desplazamientos positivos, determinar:

- La ecuación del desplazamiento para cualquier instante.
- La velocidad y la aceleración máximas.
- La velocidad y la aceleración cuando el desplazamiento es la mitad del máximo.

Ejercicio nº 17

Una bolsa con 2 kg de dulces cuelga de un resorte helicoidal vertical de acero que se alarga 50 cm con esa carga, y queda a 1 m sobre la cabeza de un ansioso niño. Si tira hacia abajo otros 25 cm de la bolsa y se suelta. ¿Cuánto tiempo tarda en regresar a la altura de 1 m sobre la cabeza del niño?

Ejercicio nº 18


Un resorte ligero se alarga 20 cm cuando soporta un bloque de masa 250 g. Si el resorte se alarga 5 cm por debajo de su posición de equilibrio y a continuación se abandona, determinar el período de oscilación y la velocidad máxima que adquiere el bloque.

Ejercicio nº 19

Cuando una masa de 0,2 kg se cuelga de un resorte, éste se estira 5 cm. ¿Cuál es la frecuencia de vibración si se estira el resorte hasta un poco más abajo de la posición de equilibrio y luego se suelta?

Ejercicio nº 20

Un resorte horizontal se estira 45 cm, con respecto a su posición de equilibrio cuando actúa sobre él una fuerza de 216 N. Se coloca en el extremo del resorte una masa de 075 kg y se estira el resorte 02 m a partir de su posición de equilibrio. Al dejar en

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Movimiento vibratorio	4(9)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

libertad el sistema de masa quedará dotada de un MAS Se pide:

- a) Fuerza que ejerce el resorte sobre la masa cuando el sistema empieza a oscilar.
- b) El período de oscilación.
- c) La máxima velocidad alcanzada por la masa.
- d) La máxima aceleración.
- e) Velocidad y aceleración cuando se ha movido una distancia igual a la mitad de la amplitud a partir de la posición inicial.

Ejercicio nº 21

Una bola de masa igual a 20 gramos oscilando con MAS tiene un período de π segundos y una amplitud de 10 cm. Calcular:

- a) La velocidad máxima de la bola.
- b) La velocidad cuando la fase es de 60° .
- c) La fuerza restauradora sobre la bola, cuando las fases son: 0° , 30° y 90° .

Ejercicio nº 22

Estudiando experimentalmente el MAS de una partícula de 250 gramos de masa, elegimos el origen de tiempos en el instante en que la misma pasa por el punto de equilibrio y hacemos las siguientes medidas: a) Con un cronómetro medimos el tiempo que tarda en describir 100 oscilaciones completas, que resulta ser de 1 minuto y 20 segundos. b) Con un dinamómetro encontramos que el valor máximo que produce el mismo es 25 N. Determinar $X(t)$.

Ejercicio nº 23

Sobre una superficie plana horizontal y sin rozamiento, se encuentra, en reposo, una masa $m_1 = 4$ Kg unida a un resorte horizontal de constante elástica $K = 12$ N/m. Otra masa, $m_2 = 6$ Kg, se desliza hacia m_1 sin rozamiento a 5 m/s de velocidad en la dirección de acción del resorte. Determinar la amplitud y período de oscilación si el choque es perfectamente inelástico y las masas quedan juntas.

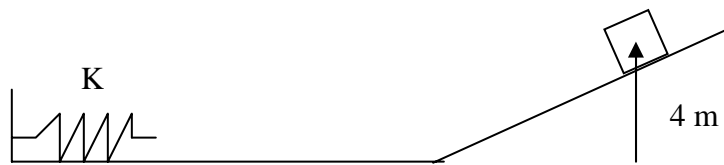
Ejercicio nº 24

Un pedazo de plastilina, de 40 gramos de masa, se mueve con velocidad de 100 m/s y choca, quedando incrustada, en un bloque de madera de 1 Kg de masa que está en reposo. El bloque está unido a un muelle que se contrae 20 cm. Si no hay rozamiento entre el suelo y el bloque, determina la constante recuperadora del muelle y el período de oscilación del movimiento vibratorio generado.

Ejercicio nº 25

Un bloque de 2 Kg se deja en reposo sobre la superficie de un plano inclinado (ver figura). El cuerpo desliza por la pendiente y choca con el muelle. Calcular:

- a) La constante del resorte si se comprime 50 cm antes de que el cuerpo quede en reposo.
- b) ¿Qué sucede si actúan fuerzas de rozamiento entre el bloque y la superficie?



Ejercicio nº 26

Un cuerpo A, de peso 2,5 N se deja caer sin velocidad inicial, desde 90 cm sobre un resorte. Determina la constante del resorte si se comprime 15 cm antes de que el cuerpo quede en reposo.

Ejercicio nº 27

Un resorte de acero tiene una longitud de 15 cm y una masa de 100 g. Cuando se le añade una masa de 100 g se alarga quedando en reposo con una longitud de 18 cm. Calcular:

- La constante recuperadora del resorte
- La frecuencia de las oscilaciones cuando se le cuelga una masa de 90 g además de la de 100 g que ya tenía.

Ejercicio nº 28

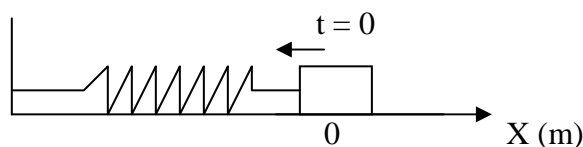
Una masa de 20 kg cuelga de un hilo de 2 cm de longitud y oscila con una amplitud de 30°. Calcular:

- La velocidad con que la masa oscilante pasa por la posición de equilibrio.
- El valor de la fuerza que origina el movimiento cuando el punto oscilante está en la posición extrema.
- La tensión del hilo en esa posición.

Ejercicio nº 29

Una masa puntual de 10 g está sujeta a un muelle que vibra con una frecuencia de 3 Hz. En el instante inicial pasa por el centro de la vibración con una velocidad de 5 cm/s en sentido negativo. Determina:


- El tiempo que debe transcurrir hasta que alcance la velocidad 0.
- Ecuaciones de movimiento (emplear la función seno para la posición).
- Energía Cinética y potencial cuando $x = A/2$.



Ejercicio nº 30

Un cuerpo de 1,4 Kg de masa se une a un muelle de constante elástica 15 N/m. El sistema se pone a oscilar horizontalmente con una amplitud de 2 cm. Determinar:

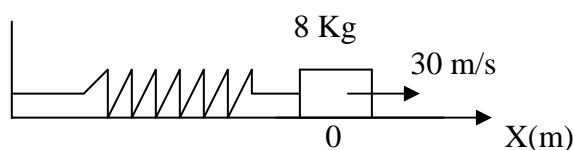
- La energía total del sistema.
- Las energías cinética y potencial cuando el desplazamiento del cuerpo es 1,3 cm.
- La velocidad máxima del cuerpo.

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Movimiento vibratorio	6(9)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Ejercicio nº 31

Un cuerpo de 8 Kg que se encuentra unido a un resorte de constante elástica 2 N/m, se lanza con una velocidad de 30 m/s. En la situación inicial la longitud del resorte es la longitud natural. Suponiendo que no hay fuerzas de rozamiento.

- Calcula la velocidad y la energía potencial cuando $x = 20$ m.
- Ecuación del MAS.
- Calcula la posición y la velocidad para $t = T, T/2$ y $T/4$.



Ejercicio nº 32

Al apoyar con velocidad nula un cuerpo de 20 kg de masa sobre un muelle elástico dispuesto verticalmente, éste se comprime 10 cm. Calcula la deformación que experimenta dicho muelle si el cuerpo se deja caer desde 2 m por encima de él.

Ejercicio nº 33

Un péndulo simple está constituido por una esfera puntual de 100 g suspendida de un hilo de 1m de longitud. Se le hace oscilar hasta un ángulo máximo de 30° .

- ¿Cuánto vale la energía potencial de la esfera en la máxima elongación?
- ¿Qué velocidad máxima adquirirá al oscilar?

Ejercicio nº 34

Una masa puntual de 50 g está suspendida de un hilo inextensible y sin masa apreciable, de 2 m de longitud. Se hace oscilar a dicha masa puntual, de manera que en el momento de su máxima elongación se eleva 2.5 cm por encima del plano horizontal que pasa por su posición de equilibrio.

- Calcula el período de las oscilaciones que ejecuta la masa puntual.
- Hallar la velocidad y la energía cinética de la masa puntual cuando pasa por la vertical.

Ejercicio nº 35


Un péndulo simple está constituido por una masa puntual de 500 g suspendida de un hilo de 1 m de longitud.

- Calcula el período de oscilación de ese péndulo para pequeñas amplitudes.
- Si se desplaza la masa puntual un ángulo de 60° respecto a la posición de equilibrio, ¿con que velocidad pasará de nuevo por dicha posición de equilibrio?

Ejercicio nº 36

Una masa de 1 Kg cuelga de un hilo de 1 m y oscila con una amplitud de 60° . Calcular:

- La velocidad con que pasa la masa oscilante por la posición de equilibrio.
- El valor de la fuerza que origina el movimiento cuando el punto está en la posición extrema.
- La tensión de la cuerda en esa posición.

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Movimiento vibratorio	7(9)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Ejercicio nº 37

Un objeto de 0,2 kg, unido al extremo de un resorte, efectúa oscilaciones armónicas de $0,1\pi$ s de período y su energía cinética máxima es de 0,5 J.

- Escriba la ecuación de movimiento del objeto y determine la constante elástica del resorte.
- Explique cómo cambiarían las características del movimiento si: i) se sustituye el resorte por otro de constante elástica doble; ii) se sustituye el objeto por otro de masa doble.

RESPUESTAS

Solución nº 1

$$X(t) = 4 \cos(\pi t/2 + 3\pi/2)$$

Solución nº 2

$$X(t) = 3 \cos(\pi t + \pi/2)$$

Solución nº 3

$$X(t) = 0,5 \cos(10\pi t)$$

Solución nº 4

$$V = 0; T = 0,02 \text{ s}; \omega = 314,2 \text{ rad/s}$$

Solución nº 5

$$\text{a) } -6,5 \text{ m; b) } 30,3 \text{ m/s; c) } T = 1,57 \text{ s; } A = 10 \text{ m; } v = 0,64 \text{ Hz; } \varphi_0 = \pi/2 \text{ rad}$$

Solución nº 6

$$\text{a) } A = 1,2 \text{ m; } \omega = 0,5 \text{ rad/s; } \varphi_0 = \pi/6 \text{ rad; } v = 0,0796 \text{ Hz; } T = 12,6 \text{ s; b) } 0,624 \text{ m}$$

Solución nº 7

$$\text{a) } v = 499,5 \text{ Hz; b) } T = 2 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

Solución nº 8

$$X(t) = 0,1 \sin(2\pi 50t - \pi/4) \rightarrow \text{derivando se obtiene } V(t)$$

Solución nº 9


$$v = 2,5 \text{ Hz; } T = 0,4 \text{ s; } \omega = 15,70 \text{ rad/s}$$

Solución nº 10

$$0,5 \text{ m; } -0,5 \text{ m; } 0 \text{ m}$$

Solución nº 11

$$\text{a) } |V| = 0,157 \text{ m/s; } A = 0; \text{ b) } V = 0; |A| = 0,493 \text{ m/s}^2; \text{ c) } |F| = 0,049 \text{ N}$$

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Movimiento vibratorio	8(9)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Solución nº 12

a) $\omega = 9.4 \text{ rad/s}$; b) $T = 0.65 \text{ s}$; c) $V_{MX} = 0.94 \text{ m/s}$; d) $X(t) = 0.1 \cos(9.4t)$

Solución nº 13

$T = 0.01 \text{ s}$; $V_{MX} = 1800 \text{ m/s}$; $a_{MX} = 1.08 \cdot 10^6 \text{ m/s}^2$; $X(0) = 2.12 \text{ m}$; $V(0) = -1272.79 \text{ m/s}$

Solución nº 14

a) $T = 2.81 \text{ s}$; b) $t = 0.19 \text{ s}$; c) $V = -10.95 \text{ m/s}$

Solución nº 15

$X(t) = 0.55 \cos(33t)$; $V(t) = -18 \sin(33t)$

Solución nº 16

a) $X(t) = 4 \sin(4\pi t + \pi/2)$; b) $V_{MX} = 16\pi \text{ m/s}$; $a_{MX} = 64 \pi^2 \text{ m/s}^2$

c) $V = -8\pi\sqrt{3} \text{ m/s}$; $a = -32\pi^2 \text{ m/s}^2$

Solución nº 17

0.35 s

Solución nº 18

$T = 2\pi/7 \text{ s}$; $V_{MX} = 0.35 \text{ m/s}$

Solución nº 19

2.2 Hz

Solución nº 20

a) $F = -9.6 \text{ N}$; b) $T = 0.785 \text{ s}$; c) $V_{MX} = 1.6 \text{ m/s}$; d) $A_{MX} = 12.8 \text{ m/s}^2$; e) $V = 1.38 \text{ m/s}$; $a = -6.4 \text{ m/s}^2$

Solución nº 21

a) $V_{MX} = 20 \text{ cm/s}$; b) $V = 10 \text{ cm/s}$; c) $F = 0 \text{ N}$; $F = 4 \cdot 10^{-3} \text{ N}$; $F = 8 \cdot 10^{-3} \text{ N}$

Solución nº 22

$X(t) = 0.1 \cos(10t + \pi/2)$

Solución nº 23


$A = 2.74 \text{ m}$; $T = 5.73 \text{ s}$

Solución nº 24

$K = 385.4 \text{ N/m}$; $T = 0.33 \text{ s}$

Solución nº 25

a) $K = 640 \text{ N/m}$; b) Se pierde energía mecánica y el muelle, si se produce el choque, se comprime menos de los 50 cm.

	FÍSICA 2º Bachillerato Ejercicios: Movimiento vibratorio	9(9)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Solución nº 26

$K = 233,3 \text{ N/m}$

Solución nº 27

a) $K = 32,67 \text{ N/m}$; b) $\nu = 2,1 \text{ Hz}$;

Solución nº 28

a) $V = 0,23 \text{ m/s}$; b) $P_x = 98 \text{ N}$; c) $T = P_y = 169,7 \text{ N}$

Solución nº 29

a) $1/12$ segundos; b) $X(t) = 2,65 \cdot 10^{-3} \sin(6\pi t + \pi)$; c) $EC = 9,4 \cdot 10^{-6} \text{ J}$; $EP = 3,1 \cdot 10^{-6} \text{ J}$

Solución nº 30

a) $0,003 \text{ J}$; b) $EC = 0,0017 \text{ J}$; $EP = 0,0013 \text{ J}$; c) $0,065 \text{ m/s}$

Solución nº 31

a) $\nu = 28,3 \text{ m/s}$; $EP = 400 \text{ J}$ b) $X(t) = 60 \cos(1/2 t + 3\pi/2)$; c) $X = 0$ y $V = 30 \text{ m/s}$; $X = 0$ y $V = -30 \text{ m/s}$; $X = 60 \text{ m}$ y $V = 0$

Solución nº 32

$0,74 \text{ m}$

Solución nº 33

a) $Ep = 0,134 \text{ J}$; b) $V = 1,64 \text{ m/s}$

Solución nº 34

a) $T = 2,84 \text{ s}$; b) $V = 0,7 \text{ m/s}$; $Ec = 1,225 \cdot 10^{-2} \text{ J}$

Solución nº 35

a) $T = 2 \text{ s}$; b) $V = 3,16 \text{ m/s}$

Solución nº 36

a) $3,16 \text{ m/s}$; b) $8,66 \text{ N}$; c) 5 N

Solución nº 37

a) $X(t) = 0,035 \cos(20t)$; $K = 80 \text{ N/m}$; b) La amplitud es independiente de K y de m ;

i) $T' = \frac{T}{\sqrt{2}}$; ii) $T' = \sqrt{2}T$