

1.- De dos resortes con la misma constante elástica k se cuelga la misma masa. Lógicamente ambos se alargan la misma longitud hasta alcanzar el equilibrio en estado de reposo. Una vez en esta posición desplazamos ambos, pero uno el doble que el otro. ¿Vibrarán con la misma frecuencia?. Razonar la respuesta.

2.- ¿Cuál es la ecuación de un M.A.S. cuya amplitud es de 15 cm, una frecuencia de 4 Hz y que en el instante inicial se encuentra en $A/2$?

Sol: $x=0,15\cos(8\pi t+\pi/3)$ o también $x=0,15\sin(8\pi t+\pi/6)$

3.- Una masa de 2 g oscila con una amplitud de 4 cm y una frecuencia de 8 Hz. Calcular la energía cinética y la potencial del oscilador cuando la elongación es de 1 cm.

Sol: $E_c=3,7810^{-3} \text{ J}$ $E_p=0,2510^{-3} \text{ J}$

4.- Un punto material de 0,5 kg de masa describe un M.A.S. de 10 cm de amplitud, realizando dos oscilaciones ("vaiven") completas cada segundo. Determinar:

- a) La elongación que tiene 0,5 s después de alcanzar el punto de máxima separación.
- b) La constante recuperadora del movimiento.
- c) La energía cinética que tendrá al pasar por la posición de equilibrio.

Sol: a) en la amplitud, 0,1; b) $78,96 \text{ N/m}=8\pi^2$; c) 0,39 J

5.- Un cuerpo vibra con M.A.S. de amplitud 15 cm y frecuencia 4 Hz. Calcular

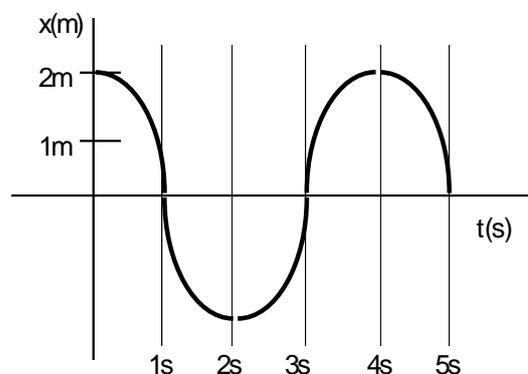
- a) Valores máximos de la velocidad y la aceleración.
- b) Velocidad y aceleración cuando la elongación es de 9 cm.
- c) Tiempo necesario para desplazarse desde la posición de equilibrio hasta un punto situado a 12 cm de la misma.

Sol: a) $3,77 \text{ m/s}$ $94,74 \text{ m/s}^2$ b) 3 m/s $56,8 \text{ m/s}^2$ c) $0,036 \text{ s}$

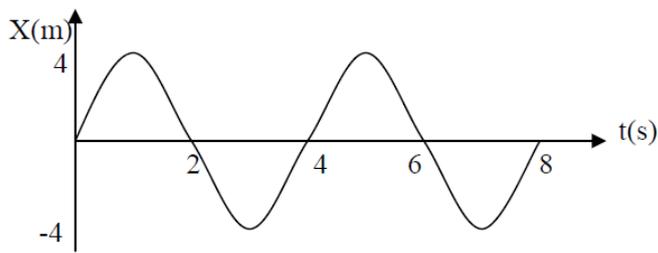
6.- Un objeto describe un M.A.S. con una aceleración máxima de 13 m/s^2 , un período $T=0,94 \text{ s}$ y una constante de fase $\alpha=\pi/2$. Hallar la ecuación de la posición de dicho M.A.S.

7.- Un muelle horizontal de constante elástica $K=50 \text{ N/m}$ se engancha a una bolita de masa $m=2 \text{ kg}$. y se comprime una cantidad $A=10 \text{ cm}$. Si la bolita no tiene rozamiento con el suelo, ¿Cuál es el tiempo que tarda el muelle en pasar por primera vez por la posición de equilibrio, contado desde que se soltó?.

8.- La gráfica siguiente representa un movimiento armónico simple del tipo $x=A\cos(\omega t+\phi_0)$. Calcular el valor de las constantes A , ω y ϕ_0 . ¿Qué velocidad tiene el móvil para $t=2\text{s}$?

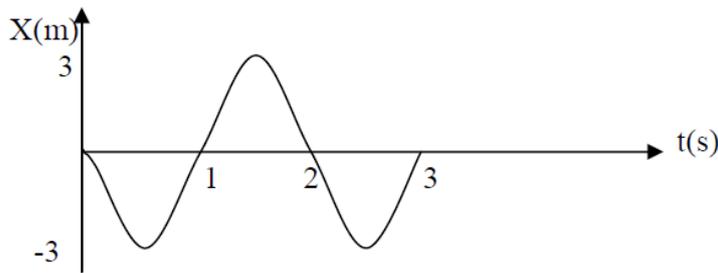


9.- Deducir la ecuación del movimiento asociado a la gráfica.



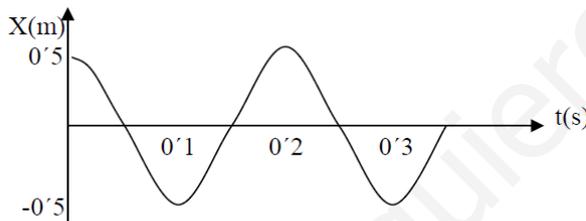
Sol: $x(t) = 4\text{sen}(\pi t/2)$

10.- Deducir la ecuación del movimiento asociado a la gráfica.



Sol: $x(t)=3\text{sen}(\pi t + \pi)$

11.- Deducir la ecuación del movimiento asociado a la gráfica.



Sol: $x(t)=0,5\text{sen}(10\pi t+\pi/2)$

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

Sol: $v=0$; $T=0,02$ s; $\omega=314,2$ rad/s

13.- Una partícula tiene un movimiento descrito por la ecuación: $X(t)=10\text{sen}(4t+\pi/2)$ Calcular: a) La posición para $t = 1$ s. b) La velocidad en $t = 1$ s. c) El período, la amplitud, la frecuencia y la fase inicial.

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

14.- Una barca se balancea arriba y abajo. El desplazamiento vertical de la barca viene dada por: $y(t)=1,2\text{sen}(t/2+2\pi/3)$

a) Calcular la amplitud, velocidad angular, fase inicial, frecuencia y período del movimiento.

b) ¿Dónde se encuentra la barca cuando $t = 1$ s?

Sol: a) $A = 1,2$ m; $\omega = 0,5$ rad/s; $\varphi_0 = 2\pi/3$ rad; $v = 0,0796$ Hz; $T = 12,6$ s; b) $0,624$ m

15.- Un punto en el extremo de uno de los brazos de un diapasón vibra aproximadamente como tuviera un M.A.S. con 0,5 mm de amplitud. Si el punto regresa a su posición de equilibrio con velocidad igual a 1,57 m/s, calcular: a) La frecuencia de vibración. b) El período.

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

16.- Un punto luminoso en una pantalla de ordenador oscila horizontalmente con un M.A.S. 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 $t = T/8$.

a) Halla la ecuación del movimiento.

b) Averigua cuál es el valor de esa velocidad positiva que lleva cuando pasa por el centro.

$$\text{Sol: a) } x(t) = 0,1 \text{ sen } (2\pi 50t - \pi/4) \text{ b) } v = 2\pi \text{ m/s}$$

17.- 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.

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

18.- Sea una partícula que oscila con M.A.S. a lo largo del eje x, con 0,5 m de amplitud y 0,2 Hz de frecuencia. Si se encuentra en $x = 0,5 \text{ m}$ cuando $t = 0 \text{ s}$, ¿dónde se encontrará cuando $t = 5 \text{ s}$, $t = 2,5 \text{ s}$ y $t = 1,25 \text{ s}$?

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

19.- Un cuerpo cuya masa es 100 g posee un M.A.S. a lo largo de una recta de 10 cm de longitud. El período de oscilación es 2 s. Calcular: a) La velocidad y la aceleración en el punto medio de la recta. b) La velocidad y aceleración en el extremo. c) La fuerza recuperadora en el extremo.

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

20.- La ecuación de un movimiento es: $x(t) = 3 \text{ sen}(600t + 3\pi/4)$. Calcular el período, la velocidad máxima, la aceleración máxima y la posición y la velocidad en $t = 0$.

$$\text{Sol: } T = 0,01 \text{ s; } v_{\text{max}} = 1800 \text{ m/s; } a_{\text{max}} = 1,08 \cdot 10^6 \text{ m/s}^2; x(0) = 2,12 \text{ m; } v(0) = -1272,79 \text{ m/s}$$

21.- Una partícula de masa 2 kg se mueve a lo largo del eje X, y hacia el origen sometida a una fuerza $F = -10x\vec{i}$. Inicialmente se encuentra a 2 m del origen moviéndose con una velocidad de 10 m/s. Calcular: a) El período del movimiento. b) El instante en que pasa por el origen por primera vez. c) La velocidad en dicho instante.

$$\text{Sol: a) } T = 2,81 \text{ s; b) } t = 0,19 \text{ s; c) } v = -10,95 \text{ m/s}$$

22.- Una partícula de masa 12 Kg se fija en el extremo de un resorte horizontal cuya constante es $K = 1,3 \cdot 10^4 \text{ N/m}$. Cuando $t = 0$ el resorte está estirado 55 cm y la partícula parte del reposo. Describe el movimiento que sigue.

$$\text{Sol: } x(t) = 0,55 \text{ sen } (33t + \pi/2); v(t) = -18 \text{ cos}(33t + \pi/2)$$

23.- La aceleración de un movimiento queda determinada por la expresión: $a = -16\pi^2 x$, 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: a) La ecuación del desplazamiento para cualquier instante. b) La velocidad y la aceleración máximas. c) La velocidad y la aceleración cuando el desplazamiento es la mitad del máximo.

$$\text{Sol: a) } x(t) = 4 \text{ sen } (4\pi t + \pi/2); \text{ b) } v_{\text{max}} = 16\pi \text{ m/s; } a_{\text{max}} = 64 \pi^2 \text{ m/s}^2 \text{ c) } v = -8\pi\sqrt{3} \text{ m/s } a = -32\pi^2 \text{ m/s}^2$$

24.- 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?

$$\text{Sol: } 0,35 \text{ s}$$

25.- 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?

Sol: 2,2 Hz

26.- Estudiando experimentalmente el M.A.S. 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 $x(t)$.

Sol: $x(t) = 0,1\text{sen}(10t)$

27.- 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.

Sol: $K = 385,4 \text{ N/m}; T = 0,33 \text{ s}$

28.- 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?



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

29.- Una masa de 20 kg cuelga de un hilo de 2 cm de longitud y oscila con una amplitud de 30° . Calcular: a) La velocidad con que la masa oscilante pasa por la posición de equilibrio. b) El valor de la fuerza que origina el movimiento cuando el punto oscilante está en la posición extrema. c) La tensión del hilo en esa posición.

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

30.- 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.

Sol: 0,74 m

31.- Un péndulo simple está constituido por una esfera puntual de 100 g suspendida de un hilo de 1 m de longitud. Se le hace oscilar hasta un ángulo máximo de 30° . a) ¿Cuánto vale la energía potencial de la esfera en la máxima elongación? b) ¿Qué velocidad máxima adquirirá al oscilar?

Sol. a) $E_p = 0,134 \text{ J};$ b) $v = 1,64 \text{ m/s}$

32.- Una masa de 1 kg cuelga de un hilo de 1 m y oscila con una amplitud de 60° . Calcular: a) La velocidad con que pasa la masa oscilante por la posición de equilibrio. b) El valor de la fuerza que origina el movimiento cuando el punto está en la posición extrema. c) La tensión de la cuerda en esa posición.

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