

Guía de Acústica n °1  
Movimiento Armónico Simple  
Tecnología en Sonido

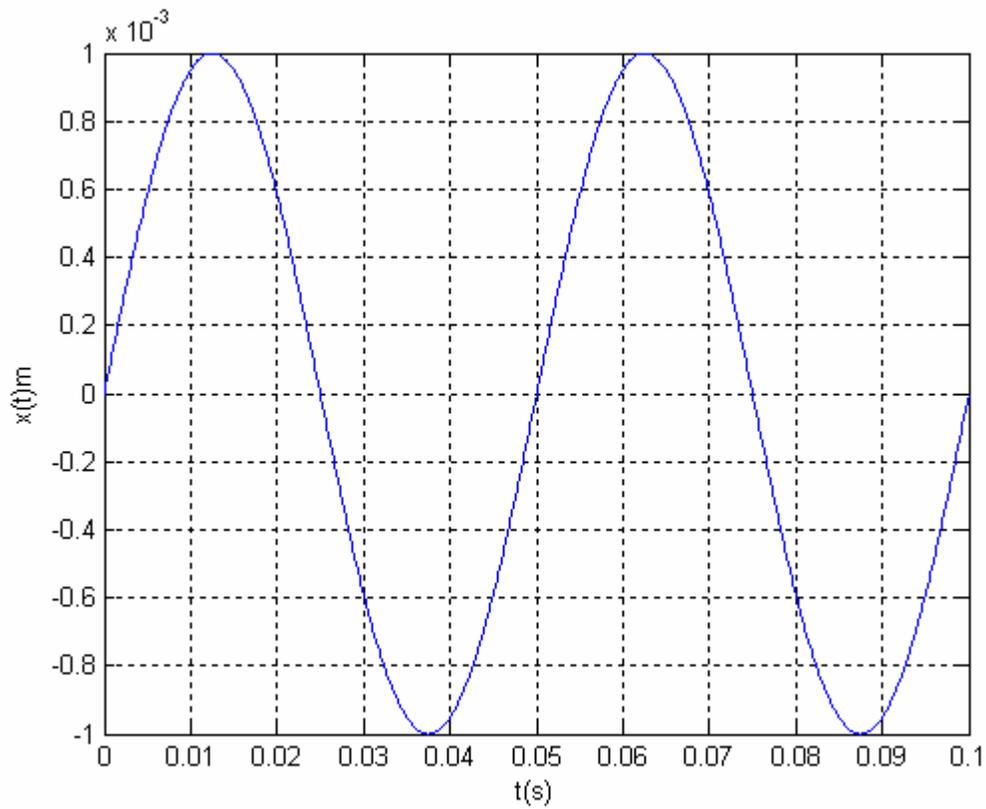
1. Un resorte se alarga 2,4 cm si se le cuelga un cuerpo de 110 g. Si se cambia la masa por otra de 0,8 Kg y el sistema se dispone sobre una superficie horizontal sin rozamiento y se estira 10 cm desde la posición de equilibrio, dejándolo oscilar libremente, calcula: a) la constante elástica del resorte; b) el periodo y la frecuencia de oscilación; c) la amplitud de las oscilaciones; d) la velocidad máxima del cuerpo
2. Un cuerpo de masa 1,4 kg se conecta a un muelle de constante elástica 15 N/m. La amplitud del movimiento es de 2,0 cm. Calcula: a) La energía total del sistema, b) Las energías cinética y potencial cuando el cuerpo pasa por el punto P, que dista 1,3 cm del punto de equilibrio, c) La velocidad máxima del cuerpo y la que tiene cuando pasa por P, d) La fuerza ejercida por el muelle en el instante que el cuerpo pasa por P, e) El periodo de las oscilaciones.
3. Un objeto con masa de 0.5 kg en el extremo de un resorte horizontal se encuentra en movimiento armónico simple (MAS) con una constante de resorte  $k = 300 \text{ N/m}$ . Cuando el objeto se sitúa a 0.012 m de su posición de equilibrio, la velocidad es de 0.300 m/s. Determine: a) la energía total del objeto en cualquier punto de su movimiento B) la amplitud máxima de su movimiento C) la velocidad máxima que alcanza el objeto durante su movimiento.

4. Un bloque de 3 kg de masa se une a un resorte con constante  $k = 150$  N/m. Cuando la masa pasa por la posición de equilibrio la magnitud de la velocidad es  $v_0 = 6.00$  m/s. El resorte se comprime y luego se suelta. Determine: a) la amplitud de desplazamiento, b) el ángulo de fase y c) la energía total del movimiento. D) escribe una ecuación para la posición como una función del tiempo. E) dibuje la función de desplazamiento. Considere como positivo el desplazamiento a la derecha.
  
5. El asiento de un tractor está colocado sobre un resorte. Cuando se sienta un estudiante de 70 kg, la frecuencia de vibración es de 7 Hz. ¿Cuál es la frecuencia de las vibraciones si se sienta el profesor de física ( $m = 95$  Kg)?
  
6. Un objeto de 3.5Kg esta vibrado en MAS con una amplitud de 18cm y una frecuencia de 4Hz determine a) la magnitud máxima de aceleración y de la velocidad; b) la aceleración y la velocidad cuando la coordenada del objeto es de  $x_0 = +9$ cm c) el tiempo que se demora en desplazarse desde su posición de equilibrio a un punto distante de 12cm.
  
7. Un oscilador consta de un bloque unido a un resorte con constante  $k = 400$  N/m. En cierto tiempo  $t$ , la posición, (medida desde la localización de equilibrio del sistema) la velocidad y la aceleración del bloque son  $x = 0.1$ m,  $v = -13.6$ m/s y  $a = -123$  m/s<sup>2</sup>. Determine (a) la frecuencia de oscilación, (b) la masa del bloque, (c) la amplitud del movimiento.
  
8. Un objeto en mas con un periodo de  $\pi / 2$  y una amplitud de 0.3m. En  $t = 10$  el objeto se encuentra en  $x = 0$ . ¿Qué tan lejos se encuentra el objeto de su posición de equilibrio, cuando  $t = (\pi / 10)$  segundos?

9. Una partícula describe un M.A.S. iniciando el movimiento en el extremo de la trayectoria. Sabiendo que de un extremo a otro hay 10 cm, y que tarda  $\frac{1}{4}$  s en llegar al centro, calcula: a) Los parámetros del M.A.S., b) La ecuación del movimiento de la partícula, c) La posición de la partícula a los  $\frac{1}{2}$  s.
10. Una masa de 20 Kg se sujeta a un resorte. Si la frecuencia del movimiento es  $(2/\pi)$  [ciclos/s], calcular la constante K del resorte. Si la masa original se reemplaza por una de 80Kg, calcule la nueva frecuencia del M.A.S.
11. Suponga que un resorte se estira 0,10 m cuando este se carga con una masa de 2 Kg.
- ¿Cuál es la constante del resorte?
  - ¿A que frecuencia vibra el sistema con la masa de 2 Kg? ¿Y con una de 0,5Kg?
12. Si se coloca una masa de 1Kg sobre cierto resorte este incrementa su longitud en 0,2m. Determine:
- La constante elástica del resorte.
  - La frecuencia
  - El período
13. El movimiento de un oscilador armónico simple está descrito por la ecuación
- $$x(t) = 4 \cos\left(8\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$
- Donde todas las cantidades están expresadas en sistema de unidades MKS. Hallar:
- la amplitud, frecuencia angular (rad/s), frecuencia lineal (Hz), período y fase inicial del movimiento.
  - la posición en el instante  $t = 5$ s y en  $t = 6,25$ s.
  - Hacer un gráfico de la posición en función del tiempo.

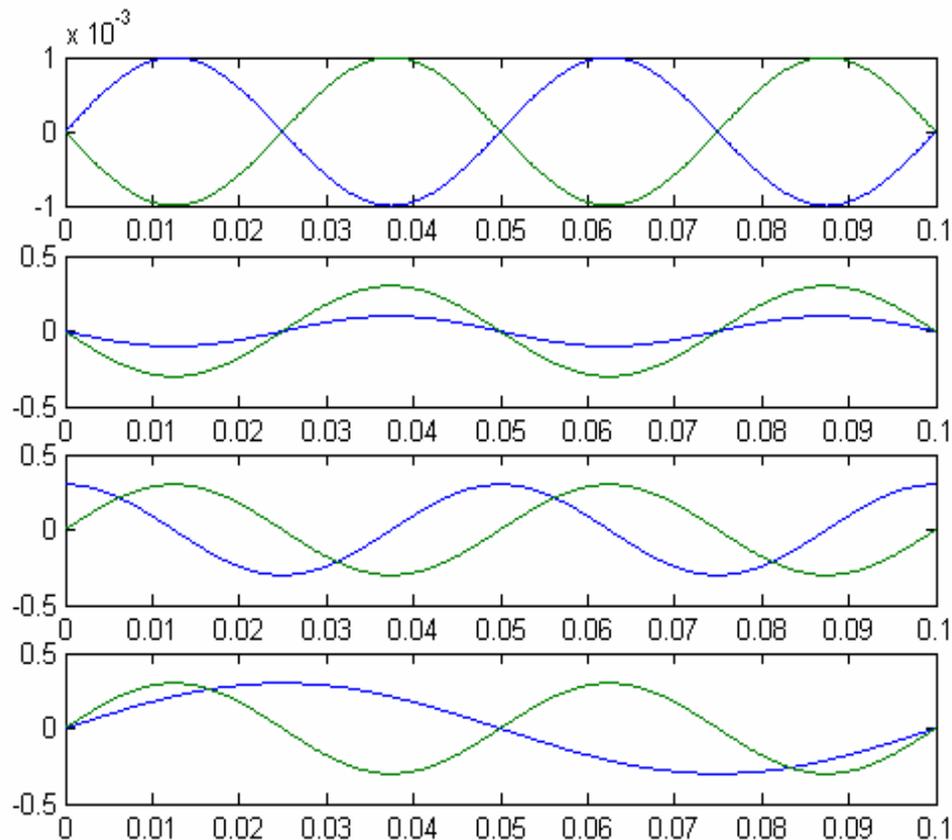
14. Un resorte horizontal tiene una constante de 100 N/m. En el extremo del resorte se coloca una masa de 1 kg y se estira el resorte 0,35 m a partir de la posición de equilibrio, soltándose a continuación, momento en el que se empieza a contar el tiempo. Hallar:
- La ecuación general del M.A.S.
  - La posición de la masa en  $t = 0,2\text{s}$ .
  - Los valores de la velocidad, energía cinética, potencial y total del móvil, cuando se encuentra en la posición  $x = 0,15\text{m}$ .
15. Una fuerza de 400N estira un resorte 2m. Una masa de 50Kg se sujeta al extremo del resorte y se le empuja desde la posición de equilibrio hacia arriba, alcanzando una amplitud de movimiento igual a 5m. Encontrar:
- La constante elástica del resorte.
  - La frecuencia de oscilación del sistema.
  - La ecuación general del movimiento.
16. Graficar el movimiento de la masa para los siguientes M.A.S.
- $x(t) = 3 \cos(2\pi t)$
  - $x(t) = 3 \cos(2\pi t + \frac{\pi}{4})$
  - $x(t) = \cos(4\pi t + \frac{\pi}{2})$
  - $x(t) = 2 \cos(10\pi t - \pi)$
  - $x(t) = 2 \cos(10\pi t + \pi)$
17. Para cada uno de los M.A.S. de la pregunta 17, determine los valores de:
- desplazamiento peak,
  - desplazamiento peak -to-peak,
  - desplazamiento promedio rectificado (average),
  - desplazamiento rms (eficaz).

18. Para el siguiente M.A.S. identificar:



- La amplitud del movimiento,
- El período y la frecuencia de oscilación,
- La constante de fase,
- Escriba la ecuación general del movimiento de la masa.

19. ¿Qué puede decir respecto a las amplitudes, frecuencias y constantes de fase de los siguientes movimientos armónicos?



20. De acuerdo a la siguiente ecuación que representa el M.A.S. de una partícula  $x(t) = 30 \cos(8\pi t)$ , encontrar la amplitud y la frecuencia de las oscilaciones.

21. La ecuación de movimiento de un objeto viene dada por  $x(t) = \sin(2\pi t + \pi)$ . Calcule:

- b. Frecuencia
- c. Período
- d. La máxima distancia desde el punto de equilibrio
- e. La posición de la partícula en  $t = 0$ s y  $t = 10$ s

22. Una partícula que se mueve con un MAS tiene un amplitud de 20cm y un periodo de 3s.
- Determine su frecuencia
  - ¿Cuál es la función posición tiempo?
  - ¿Cuál es la función velocidad tiempo?
  - ¿Cuál es la función aceleración tiempo?
23. Una partícula que vibra con una amplitud de 30cm. pasa 20 veces por el punto de equilibrio en  $t = 10s$ .
- Determine la frecuencia y el período
  - Construya las funciones  $x(t), v(t), a(t)$ .
  - Evalúe las funciones para  $t = 4s$
24. Un disco de radio 30cm tiene una manija en su periferia, la cual proyecta una sombra perpendicular al suelo. Si la rapidez tangencial con que gira el disco es de 10m/s:
- Escriba la función posición y determine la amplitud máxima del desplazamiento.
  - Escriba la función velocidad y determine la amplitud máxima de velocidad.
  - Escriba la función aceleración y determine la amplitud máxima de aceleración.
25. La vibración de una cuerda está dada por la siguiente función:  
 $y(t) = \cos(600t) + 0.5 \sin(1200t) + 0.25 \cos(2400t) + 0.125 \sin(4800t)$   
Si la frecuencia fundamental de vibración está dada por la frecuencia más baja, determine:
- La frecuencia fundamental
  - La frecuencia de los armónicos restantes
  - La función velocidad de vibración

26. Una partícula se mueve con movimiento armónico simple de 0.10m de amplitud y periodo de 2s.
- Haga una tabla en donde se indiquen los valores del desplazamiento, la velocidad y la aceleración en los tiempos  $t = 0, T/8, T/4, 3T/8, T/2, 5T/8, 3T/4, 7T/8$  y  $T$ .
  - Grafique las curvas para el desplazamiento, velocidad y aceleración como funciones del tiempo. Suponga una fase inicial igual a cero.
27. Un oscilador armónico simple esta descrito por la ecuación  $x(t) = 0.4\sin(0.1t + 0.5)$ , donde  $x$  y  $t$  están expresadas en m y s, respectivamente. Halle:
- la amplitud, el período, la frecuencia y la fase inicial del movimiento.
  - las expresiones generales para la velocidad y la aceleración.
  - las condiciones iniciales.
  - la posición, la velocidad y la aceleración para  $t = 5s$ .
  - Represente la posición, la velocidad y la aceleración como funciones del tiempo.
28. Una partícula en el extremo de un brazo de un diapason pasa por su posición de equilibrio con velocidad de  $2\text{ms}^{-1}$ . La amplitud es de  $10^{-3}\text{m}$ .
- Determine la frecuencia y el período del diapason.
  - Escriba las ecuaciones que expresan su desplazamiento y velocidad como funciones del tiempo.
29. Una partícula vibra con una frecuencia de 100 Hz y amplitud de 3mm
- Calcule su velocidad y su aceleración en el medio y en los extremos de su trayectoria.
  - Escriba la ecuación que expresa el desplazamiento como función del tiempo.