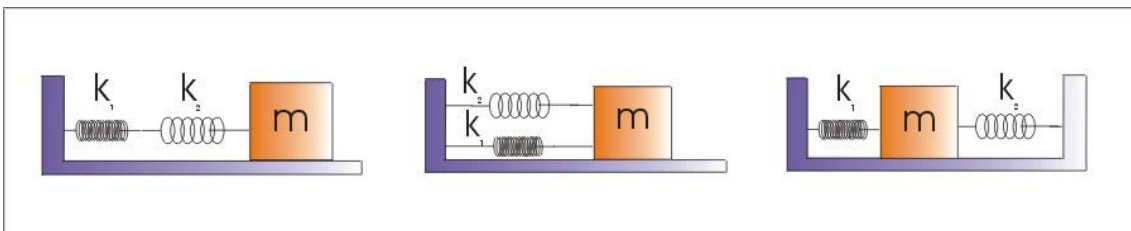


OSCILACIONES ARMÓNICAS

1. Una pelota rebota elásticamente una y otra vez sobre el suelo horizontal alcanzando una altura máxima h por encima del mismo. a) ¿Es periódico el movimiento?. En caso afirmativo, b) ¿cuáles son su periodo y frecuencia?.; c) ¿es un movimiento armónico?.

2. Una partícula está realizando un movimiento armónico simple rectilíneo; su velocidad máxima es de 80 cm s^{-1} y su aceleración máxima es de 90 cm s^{-2} . Encontrar la frecuencia y la amplitud de las oscilaciones.

3. Determinar las frecuencias de oscilación correspondientes a cada uno de los casos de la figura.



4. Un reloj de péndulo que ha sido cuidadosamente ajustado para marcar un tiempo correcto en un lugar en donde $g = 9.823 \text{ m s}^{-2}$ retrasa 40 s por día cuando se lleva a otro lugar geográfico. ¿Cuánto vale g en este lugar?



5. Un cuerpo unido a un muelle horizontal oscila con un periodo de 4 s. Si el cuerpo se suspende verticalmente del muelle, ¿en cuanto se alarga el muelle respecto a su longitud natural cuando el cuerpo está en equilibrio?

6. Un objeto de 1.5 kg oscila con movimiento armónico simple unido a un muelle de constante recuperadora $k = 500 \text{ N m}^{-1}$. Su velocidad máxima es 70 cm s^{-1} . a) ¿Cuál es su energía total?; b) ¿Cuál es su amplitud?

7. Una masa m_1 desliza sobre una superficie horizontal lisa y está sujeta a un muelle de constante k . Oscila con una amplitud A . Cuando el muelle está en el máximo de su deformación y la masa está instantáneamente en reposo, se coloca en la parte superior de m_1 otra masa m_2 . a) ¿Cuál es el menor valor de coeficiente de rozamiento estático μ_e que puede existir sin permitir que m_2 se deslice sobre m_1 ?; b) Explicar cómo se modifican la energía total del sistema, la amplitud, la frecuencia angular y el periodo al situar m_2 sobre m_1 .

8. Un cuerpo de masa 100 g pende de un largo resorte helicoidal. Cuando se tira del cuerpo 10 cm por debajo de su posición de equilibrio y se abandona a sí mismo, oscila con un periodo de 2 s . Encuentre: a) la velocidad al pasar por la posición de equilibrio; b) su aceleración cuando se encuentra 5 cm por encima de la posición de equilibrio; c) la fase inicial del movimiento; d) si se está moviendo hacia arriba, ¿cuánto tiempo tarda en desplazarse desde un punto situado 5 cm por debajo de la posición de equilibrio hasta otro

situado 5 cm por encima de dicha posición?; e) ¿en cuánto se acortará el resorte si se quita el cuerpo?.

9. Escribir la ecuación de un movimiento armónico si la aceleración máxima del punto que se mueve es de 49.3 cm s^{-2} , el periodo de las vibraciones 2 s y la elongación del punto al iniciarse el movimiento es de 25 mm.

10. Una araña de 0.36 g de masa está en medio de su tela, que se hunde 3 mm bajo su peso. Estimar la frecuencia de la vibración vertical de este sistema.



11. Un punto material oscila con un movimiento armónico de amplitud 2 cm y frecuencia 2 Hz. Calcular su velocidad y aceleración máximas y la aceleración para el tiempo $t=1/120\text{s}$.

12. La aceleración de un movimiento armónico viene dada por la expresión:

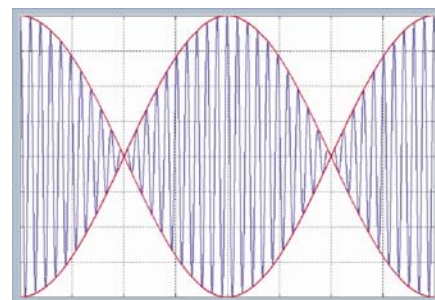
$$a = -16\pi^2 x$$

estando a medida en cm/s^2 y x en cm . Sabiendo que el desplazamiento máximo es 4 cm y que se ha comenzado a contar el tiempo cuando la aceleración adquiere su valor absoluto máximo, en los desplazamientos positivos, determine: a) la ecuación del desplazamiento en cualquier instante; b) la velocidad y aceleración máximas; c) la velocidad y aceleración cuando el desplazamiento es la mitad del máximo.

13. Calcular la diferencia de fase que tienen que tener dos movimientos armónicos del mismo periodo, dirección y amplitud para que el movimiento resultante tenga la misma amplitud que cualquiera de ellos.

14. Determinar la amplitud y la ecuación general del movimiento armónico que resulta al estar sometido un punto material a los movimientos:

$$x_1 = 3 \text{ sen}\left(8\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$
$$x_2 = 4 \text{ sen}(8\pi t)$$



expresados ambos en el sistema CGS.

15. Averiguar la frecuencia del movimiento armónico y la frecuencia de la pulsación que se produce al estar sometido un punto material a movimientos armónicos en la misma dirección y de frecuencias 440 y 442 Hz. Suponiendo de 5 cm la amplitud de cada uno de los movimientos armónicos y que ambos están en concordancia de fase, determine la expresión general de la elongación en función del tiempo.

16. Un cuerpo de masa 800 g cuelga de un muelle vertical de constante $k = 4 \text{ N/m}$. Se desplaza verticalmente el peso una distancia de 5 cm y se deja oscilar. Suponiendo que el medio ofrece una resistencia al movimiento proporcional a la velocidad en la forma:

$$F_1 = -0.2v$$

se pide: a) la ecuación del movimiento; b) su frecuencia; c) su frecuencia propia; d) si sobre el sistema actúa una fuerza de la forma:

$$F_2 = 15\text{sen}2t$$

donde F_2 está en N y t en s, ¿cuál es la ecuación del movimiento?

17. Una partícula se mueve en el plano XY, de modo que sus coordenadas x e y vienen dadas por las expresiones:

$$x = 10 \text{sen}(\pi t)$$
$$y = 5 \text{sen}\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$

Dibuje la trayectoria de la partícula en el plano.

18. Un péndulo simple tiene un período de 2 s y una amplitud de 2° . Después de 10 oscilaciones completas su amplitud ha sido reducida a 1.5° . Encontrar la constante de amortiguamiento.

19. Una masa de 0.5 kg oscila acoplada a un muelle de masa despreciable y constante de fuerza $K = 300 \text{ N/m}$. Durante los primeros 10 s pierde 0.5 J debido al rozamiento. Si la amplitud inicial era 15 cm, determinar: a) tiempo transcurrido hasta que la energía se reduzca a 0.1 J; b) frecuencia de la oscilación.

20. Una masa de 2 kg oscila acoplada a un muelle de masa despreciable y constante de fuerza $K = 400 \text{ N/m}$. La constante de amortiguamiento es $b = 2.0 \text{ kg/s}$. Esta impulsada por una fuerza sinusoidal de valor máximo 10 N y frecuencia angular 10 rad/s. Calcular: a) velocidad máxima de oscilación; b) desfase entre la fuerza y la velocidad; c) frecuencia de resonancia.