

Práctico 5. Movimiento oscilatorio

1. El movimiento de un oscilador armónico simple es descrito por la ecuación $x(t) = 0.4 \cos(0.1 t + 0.5)$ donde todas las cantidades se expresan en unidades del sistema S. I. Encuentre :
 - (a) La amplitud, el periodo, la frecuencia y la fase inicial del movimiento.
 - (b) La posición, la velocidad y la aceleración en función del tiempo.
 - (c) Las condiciones iniciales del movimiento.
2. Un móvil que ejecuta un MAS recorre 6 m en una oscilación completa y su aceleración máxima es de 150 m/s^2 . Escriba la ecuación del movimiento, sabiendo que se comienza a contar el tiempo cuando la elongación es 0.75 m en su movimiento hacia la derecha.
3. Una partícula de 0.5 kg se mueve con MAS de 10 cm de amplitud y un período de 0.1 s. Calcule la aceleración, la fuerza y las energías potencial y cinética cuando la partícula está a 5 cm de la posición de equilibrio.
4. Demuestre que, cuando una partícula que describe un MAS con amplitud A se encuentra en $x = A/2$, la energía cinética triplica a la energía potencial.
5. Un bloque de masa m está unido a un resorte de constante elástica k. El sistema bloque-resorte realiza un movimiento armónico simple de amplitud A. (a) Expresé en términos de k, m y A la velocidad máxima que puede alcanzar el sistema. (b) Usando la conservación de la energía, demuestre que cuando el sistema pasa por el punto $x = A/2$ la velocidad es $v = \sqrt{\frac{3k}{4m}} A$
6. Un sistema oscilatorio bloque-resorte tiene una energía mecánica de 1.81 J, una amplitud de 9.84 cm y una velocidad máxima de 1.22 m/s. Halle (a) La constante de fuerza del resorte; (b) La masa del bloque; (c) La frecuencia de la oscilación.
7. En el extremo de un resorte horizontal de constante $k = 48 \text{ N/m}$ se coloca una masa de 0.75 kg, y se lo estira 0.2 m a partir de la posición de equilibrio, soltándose a continuación, momento en que empieza a contar el tiempo. Hallar: (a) El período de la oscilación; (b) La ecuación del MAS; (c) Los instantes en que el móvil pasa por la posición $x = -0.1 \text{ m}$, moviéndose hacia la izquierda; (d) Los valores de la velocidad, aceleración, energía cinética, potencial y total del móvil en dichos instantes.
8. Un móvil describe un MAS de amplitud A. (a) ¿Qué distancia recorre en un intervalo de tiempo igual a dos períodos? (b) ¿En qué momento del recorrido su energía cinética es igual a la mitad de su energía potencial?
9. Un objeto de 1.5 kg oscila con MAS unido a un resorte cuya constante elástica es 500 N/m. Su velocidad máxima es 70 cm/s. (a) ¿Cuál es la energía total?; (b) ¿Cuál es la amplitud de la oscilación?
10. Una masa de 2 g realiza oscilaciones con un período de 0.5 s. Calcular: a) La constante elástica del movimiento; (b) Si la energía mecánica del sistema es de 0.05 J, ¿cuál es la amplitud de las oscilaciones?; (c) ¿Cuál es la velocidad de la masa en un punto situado a 10 cm de la posición de equilibrio?

11. La posición angular de un péndulo se representa mediante la ecuación $\theta(t) = (0.032 \text{ rad})\cos(\omega t)$, donde θ está en radianes y $\omega = 4.43 \text{ rad/s}$. Determine el periodo y la longitud del péndulo.

12. Un péndulo simple de 2 m de longitud está en un lugar donde $g = 9.8 \text{ m/s}^2$. El péndulo oscila con una amplitud de 2° . Exprese en función del tiempo: (a) Su desplazamiento angular; (b) Su velocidad angular; (c) Su aceleración angular; (d) Su velocidad lineal; (e) Su aceleración centrípeta; (f) La tensión de la cuerda si la masa de la lenteja es 1 kg.

13. Un reloj de péndulo depende del periodo de un péndulo para mantener el tiempo correcto. i) Suponga que un reloj de péndulo se calibra correctamente y luego un niño travieso desliza la plomada del péndulo hacia abajo sobre la barra oscilante. ¿El reloj se mueve a) lento, b) rápido, o c) correctamente? ii) Suponga que un reloj de péndulo se calibra correctamente a nivel del mar y luego se lleva a lo alto de una montaña muy alta. El reloj ahora se mueve, ¿a) lento, b) rápido, o c) correctamente?.

14. Considere el motor simplificado de un solo pistón de la figura. Si supone que la rueda da vueltas con rapidez angular constante, explique por qué la barra del pistón oscila en movimiento armónico simple.

