

Problemas Tema 5

1. Una partícula de masa $m = 0.5$ Kg se mueve siguiendo un movimiento armónico simple. Si su periodo es 0.15 s y la amplitud del movimiento es de 10 cm, calcular la aceleración, la fuerza, la energía potencial y la energía cinética cuando la partícula se encuentra a 5 cm de la posición de equilibrio.
2. El vector de posición de una partícula de 10 Kg de masa es

$$\vec{r}(t) = 4 \sin(\omega t) \vec{i} + 4 \cos(\omega t) \vec{j} \text{ m.}$$

Determina: a) el tipo de movimiento de la partícula, b) el valor de su momento angular y c) el momento de la fuerza que actúa sobre la partícula.

3. Un objeto se mueve con un movimiento armónico simple. Cuando dicho objeto está desplazado 0.600 m a la derecha de su posición de equilibrio, tiene una velocidad de 2.20 m/s a la derecha y una aceleración de 8.40 m/s² a la izquierda. ¿A qué distancia de este punto se desplazará el objeto, antes de detenerse momentáneamente para iniciar su movimiento a la izquierda?
4. Este procedimiento se utiliza realmente para “pesar” a los astronautas en el espacio. Se une una silla de 42.5 kg a un resorte y se la deja oscilar. Cuando está vacía, la silla tarda 1.30 s en efectuar una vibración completa. En cambio, con un astronauta sentado en ella, sin tocar el piso con sus pies, la silla tarda 2.54 s en completar un ciclo. ¿Cuál debe ser la masa del astronauta?
5. Un oscilador armónico tiene una masa de 0.500 kg unida a un resorte ideal con constante de fuerza de 140 N/m. Calcule a) el periodo, b) la frecuencia y c) la frecuencia angular de las oscilaciones.
6. Una fuerza de 40.0 N estira un resorte vertical 0.250 m. a) ¿Qué masa debe colgarse del resorte para que el sistema oscile con un periodo de 1.00 s? b) Si la amplitud del movimiento es de 0.050 m y el periodo es el especificado en a), ¿dónde está el objeto y en qué dirección se mueve 0.35 s después de haber pasado hacia abajo la posición de equilibrio? c) ¿Qué fuerza (magnitud y dirección) ejerce el resorte sobre el objeto cuando éste está 0.030 m bajo la posición de equilibrio al subir?
7. Un ejemplo interesante pero muy poco práctico de oscilación es el movimiento de un objeto que se deja caer por un agujero que va de un lado de la Tierra a otro pasando por el centro. Suponiendo (lo cual no es realista) que la Tierra es una esfera con densidad uniforme, demuestre que el movimiento es armónico simple y calcule el periodo.
8. Para cierto oscilador, la fuerza neta que actúa sobre el cuerpo de masa m está dada por $F_x = -cx^3$. a) ¿Qué función de energía potencial describe este oscilador, si tomamos $U = 0$ en $x = 0$? b) El cuerpo se mueve de

$x = 0$ a $x = A$ en un cuarto de periodo. (Ayuda: utilizar la conservación de la energía para escribir la velocidad como función de la posición. Integrando se llega a una función especial llamada “función beta”.) Calcular el periodo. ¿el periodo depende de la amplitud A del movimiento? ¿Las oscilaciones son armónicas simples?

9. Dos resortes, ambos con longitud no estirada de 0.200 m , pero con diferentes constantes de fuerza k_1 y k_2 , están unidos a extremos opuestos de un bloque de masa m en una superficie plana sin fricción. Ahora los extremos exteriores de los resortes se unen a dos agujas P_1 y P_2 que están a 0.100 m de las posiciones originales de los extremos de los resortes. Sea $k_1 = 2.00\text{ N/m}$, $k_2 = 6.00\text{ N/m}$ y $m = 0.100\text{ kg}$. a) Calcular la longitud de cada resorte cuando el bloque está en su nueva posición de equilibrio, después de que los resortes se fijan a las agujas. b) Calcule el periodo de vibración del bloque, si se deslaza un poco de su nueva posición de equilibrio y se suelta.

