

### Sección 13.3 Energía en el movimiento armónico simple

**13.21.** Las puntas de un diapasón rotulado con 392 Hz están vibrando con una amplitud de 0.600 mm. *a)* ¿Qué rapidez máxima tiene una punta? *b)* Una mosca común (*Musca domestica*) con masa de 0.0270 g está sujeta en el extremo de una de las puntas. Al vibrar la punta, ¿qué energía cinética máxima tiene la mosca? Suponga que el efecto de la masa de la mosca sobre la frecuencia de oscilación es despreciable.

**13.22.** Un oscilador armónico tiene frecuencia angular  $\omega$  y amplitud  $A$ . *a)* Calcule la magnitud del desplazamiento y de la velocidad cuando la energía potencial elástica es igual a la energía cinética. (Suponga que  $U = 0$  en el equilibrio.) *b)* ¿Cuántas veces sucede eso en cada ciclo? ¿Cada cuándo sucede? *c)* En un instante en que el desplazamiento es igual a  $A/2$ , ¿qué fracción de la energía total del sistema es cinética y qué fracción es potencial?

**13.23.** Un deslizador de 0.500 kg, conectado al extremo de un resorte ideal con constante de fuerza  $k = 450$  N/m, está en MAS con una amplitud de 0.040 m. Calcule *a)* la rapidez máxima del deslizador; *b)* su rapidez cuando está en  $x = -0.015$  m; *c)* la magnitud de su aceleración máxima; *d)* su aceleración en  $x = -0.015$  m; *e)* su energía mecánica total en cualquier punto de su movimiento.

**13.24.** Una porrista ondea su pompón en MAS con amplitud de 18.0 cm y frecuencia de 0.850 Hz. Calcule *a)* la magnitud máxima de la aceleración y de la velocidad; *b)* la aceleración y rapidez cuando la coordenada del pompón es  $x = +9.0$  cm; *c)* el tiempo que tarda en moverse directamente de la posición de equilibrio a un punto situado a 12.0 cm de distancia. *d)* ¿Cuáles de las cantidades pedidas en los incisos *a)*, *b)* y *c)* pueden obtenerse empleando el enfoque de energía de la sección 13.3 y cuáles no? Explique su respuesta.

**13.25.** Para la situación descrita en el inciso *a)* del ejemplo 13.5, ¿qué masa  $m$  deberá tener la masilla para que la amplitud después del choque sea la mitad de la amplitud original? Con ese valor de  $m$ , ¿qué fracción de la energía mecánica original se convierte en calor?

**13.26.** Un juguete de 0.150 kg está en MAS en el extremo de un resorte horizontal con constante de fuerza  $k = 300$  N/m. Cuando el objeto está a 0.0120 m de su posición de equilibrio, tiene una rapidez de 0.300 m/s. Calcule *a)* la energía total del objeto en cualquier punto de su movimiento; *b)* la amplitud del movimiento; *c)* la rapidez máxima alcanzada por el objeto durante su movimiento.

**13.27.** Usted observa un objeto que se mueve en MAS. 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/s<sup>2</sup> a la izquierda. ¿A qué distancia de este punto se desplazará el objeto, antes de detenerse momentáneamente para iniciar su movimiento a la izquierda?

**13.28.** En una mesa horizontal sin fricción, una caja de 5.20 kg abierta de arriba se sujeta a un resorte ideal, cuya constante de fuerza es de 375 N/m. Dentro de la caja hay una piedra de 3.44 kg. El sistema oscila con una amplitud de 7.50 cm. Cuando la caja ha alcanzado su rapidez máxima, la piedra se sale repentinamente de la caja hacia arriba sin tocar ésta. Calcule *a)* el periodo y *b)* la amplitud del movimiento resultante de la caja. *c)* Sin realizar cálculos, ¿el nuevo periodo es mayor o menor que el periodo original? ¿Cómo lo sabe?