

## Trabajo, energía y conservación de la energía.

1. ¿En qué factor cambia la energía cinética de una partícula si su velocidad se duplica pero su masa se reduce a la mitad?
2. Un muelle se estira 2.0 cm de su longitud en reposo. Luego se estira 2.0 cm más. ¿Cómo se compara el trabajo necesario en los dos casos (expresarlo como cociente)?
3. ¿Cuál es el trabajo necesario para estirar un muelle 2,0 cm desde su posición de equilibrio? Compáralo con el trabajo necesario para estirarlo 1.0 cm desde la misma posición de equilibrio.
4. ¿Cuáles son las dimensiones de la potencia?
5. ¿Cuáles son las unidades de la constante de fuerza de un muelle, expresadas en el sistema internacional de unidades?
6. Supongamos que nuestra tasa metabólica máxima (la máxima velocidad a la que su cuerpo usa su energía química) es de 1500 W. Suponiendo que la conversión de energía química en mecánica tiene una eficiencia del 40%, calcular: (a) el tiempo mínimo empleado en subir 4 tramos de escaleras, si cada tramo tiene una altura de 3.5 m, (b) el tiempo mínimo necesario para subir al al Empire State (102 pisos de altura) usando tu resultado del apartado (a). Comenta si el resultado del apartado b es realmente factible.
7. Un objeto tiene una masa de 15 g y se mueve con una velocidad de 1,2 km/s. (a) ¿Cuál es su energía cinética en Julios? (b) ¿Cuál es su energía cinética si su velocidad se reduce a la mitad? (c) ¿Cuál es su energía cinética si su velocidad se duplica?
8. Calcula la energía cinética de (a) una pelota de béisbol de 0.145 kg que se mueve con una velocidad de 45.0 m/s, y (b) un corredor de 60.0 kg que corre una milla en 9 minutos, con un ritmo constante.
9. Una caja de 6.0 kg se eleva a una altura de 3.0 m del reposo mediante una fuerza vertical de 80 N. Determina: (a) el trabajo realizado por la fuerza aplicada, (b) el trabajo realizado por gravedad, y (c) la energía cinética final de la caja.
10. Una fuerza constante de 80 N actúa sobre una caja de 5.0 kg. La caja inicialmente está moviéndose a 20 m/s en la dirección de la fuerza, y 3.0 s más tarde la caja se mueve a 68 m/s. Determina tanto el trabajo realizado por esta fuerza, así como la potencia media.
11. Vas a echar una carrera con una compañera. Al principio, cada uno tiene la misma energía cinética, pero ella corre más rápido que tú. Cuando aumentas tu velocidad en un 25%, estás corriendo a la misma velocidad que ella. Si tu masa es de 85 kg, ¿cuál es su masa?
12. Una partícula de 3.0 kg que se mueve a lo largo del eje x tiene una velocidad de +2.0 m/s a su paso por el origen. Se somete a una fuerza,  $F_x$ , que varía con la posición, como se muestra en la Figura 6-30. (a) ¿Cuál es la energía cinética de la partícula cuando pasa por el origen? (b)

¿Cuánto trabajo realiza la fuerza cuando la partícula se mueve desde  $x = 0.0$  m a  $x = 4.0$  m? (c)  
¿Cuál es la velocidad de la partícula cuando está en  $x = 4.0$  m?

13. En las cataratas Victoria, el agua cae desde una altura de 128 m, con un caudal medio de  $1,4 \times 10^6$  kg / s. Si la mitad de la energía potencial de esta agua se convirtiera en energía eléctrica, ¿cuánta energía eléctrica producirían en la caída?

14. Un muelle tiene una constante de fuerza de  $1.0 \times 10^4$  N/m. ¿Cuánto hay que estirar el muelle para que su energía potencial sea igual a (a) 50 J y (b) 100 J?

15. Una caja de 2,0 kg se desliza sin rozamiento por un plano inclinado con un ángulo de  $30^\circ$ . parte del reposo en  $t = 0$ , en la parte superior del plano a una altura de 20 m por encima del suelo. (a) ¿Cuál es la energía potencial de la caja con respecto al suelo en  $t = 0$ ?  
(b) Usa las leyes de Newton para encontrar la distancia que recorre la caja durante el intervalo  $0.0 \text{ s} < t < 1.0 \text{ s}$ , así como su velocidad en  $t = 1.0 \text{ s}$ .  
(c) Encuentra la energía potencial y la energía cinética de la caja en  $t = 1.0 \text{ s}$ .  
(d) Encuentra la energía cinética y la rapidez de la caja justo cuando llega al suelo en la parte inferior de la pendiente.

16. Un bloque de 3.0 kg se desliza a lo largo de una superficie horizontal sin rozamiento con una velocidad de 7.0 m/s. Tras recorrer una distancia de 2.0 m, el bloque pasa a subir por una rampa con una inclinación de  $40^\circ$  con la horizontal. ¿Qué distancia de la rampa recorrerá antes de detenerse?

### Soluciones:

Sol 5:  $\text{kg/s}^2$

Sol 6: a) 16 s, b) 6.8 min. No se puede aguantar al máximo tanto tiempo, por lo tanto el resultado no es realista.

Sol 7: a) 11kJ, b) 2.7kJ, c) 43kJ

Sol 8: a) 147J, b) 266J

Sol 9: a) 0.24kJ, b) -0.18kJ, c) 0.06kJ

Sol 10: 11kJ y 3.5kW

Sol 11: 54 kg

Sol 12: a) 6J, b) 12J, c) 3.5m/s.

Sol 13: 0.88GW

Sol 14: a) 10 cm, b) 14 cm

Sol 15: a) 0.39 kJ, b) 4.9 m/s, c)  $E_c = 24\text{J}$ ,  $U = 0.37\text{kJ}$ , d) 20m/s.

Sol 16: 3.9 m