



$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

4. En una hoja contesten las siguientes preguntas:
- Cuando la cubeta está en el piso, su altura es cero, ¿tiene energía potencial?, ¿por qué?
  - ¿En qué momento su energía potencial es mayor?
  - Si el trabajador jala de la cuerda, la cubeta empieza a subir y adquiere cada vez mayor altura; ¿qué ocurre con la energía potencial?
  - Cuando la cubeta alcance su altura máxima y el trabajador suelte la cuerda, la cubeta caerá. Explica qué ocurre con la energía cinética y potencial mientras desciende.
5. Compartan sus respuestas con el resto del grupo y con ayuda del maestro escriban una conclusión.
- Guarden las respuestas en su carpeta de trabajo.



La energía empleada para cambiar la posición o la velocidad de los objetos se llama *energía mecánica* y puede manifestarse como energía potencial, cinética o como la suma de ambas. Por ejemplo, si subes una colina, adquieres energía cinética al avanzar, pero mientras te acercas a la cima, tu energía cinética disminuye hasta que se transforma en energía potencial, ya que has cambiado de posición. Si decides bajar corriendo, la energía potencial que adquiriste se transformará en energía cinética.

En los ejemplos anteriores, la energía se transforma, es decir, no desaparece. Esto significa que en todo momento la energía se conserva.

Sesión  
8

Actividad

6

### Energía mecánica

- Formen equipos con ayuda de su maestro.
- Consigan tres pelotas de distinto tamaño.
- Láncenlas hacia arriba, una a la vez, con fuerza para que adquieran la mayor altura posible.
- Basándose en lo que han estudiado, comenten y contesten en su cuaderno:
  - Durante el ascenso, ¿la altura de cada pelota fue diferente?, ¿qué variables piensan que influyeron en la altura que alcanzaron las pelotas?
  - Durante el descenso, ¿ocurrieron diferencias en el movimiento de las pelotas? ¿Por qué?
  - Describan cómo cambian la energía cinética y la potencial en el descenso. Incluyan esquemas.
- Compartan sus respuestas con el grupo y comenten de qué manera podrían calcular la energía potencial o la cinética de una de las pelotas. Tomen en cuenta sus respuestas de los incisos a y b.

Para saber más sobre este tema, revisa el recurso audiovisual [Energía cinética y energía potencial](#).



La expresión matemática para calcular la energía potencial ( $E_p$ ) es la siguiente:

$$E_p = m g h$$

Esto es, el producto de la masa ( $m$ ) de un cuerpo por la aceleración debida a la gravedad ( $g$ ) y por la altura ( $h$ ) a la que se encuentre. Recuerda que esta energía aumenta con la altura (figura 1.43), y que el valor de la aceleración de la gravedad es  $9.81 \text{ m/s}^2$ .

La energía cinética ( $E_c$ ) se expresa como la mitad del producto de la masa ( $m$ ) de un cuerpo por el cuadrado de la velocidad ( $v^2$ ) con la que se mueve:

$$E_c = \frac{mv^2}{2}$$

Esta expresión indica que la energía cinética aumenta conforme se incrementa la velocidad de un cuerpo (figura 1.44).

Recuerda que la energía mecánica comprende tanto la energía potencial como la cinética. Así, la fórmula para la energía mecánica ( $E_m$ ) es la siguiente:

$$E_m = E_p + E_c$$

Para comprender mejor la ecuación de la energía mecánica, analiza las operaciones que se llevan a cabo para aplicar las fórmulas correspondientes. Cuando una persona, con una masa de  $60 \text{ kg}$ , corre con una velocidad de  $5 \text{ m/s}$ , ¿qué energía cinética desarrollará?

En este caso: 
$$E_c = \frac{mv^2}{2} = \frac{(60 \text{ kg})(5 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2}$$

Se realiza la operación del numerador:

$$(60 \text{ kg})(5 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 = (60 \text{ kg})(5 \frac{\text{m}}{\text{s}})(5 \frac{\text{m}}{\text{s}}) = (60 \text{ kg})(25 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}) = 1500 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

Entonces la energía cinética es: 
$$E_c = \frac{mv^2}{2} = \frac{1500 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{2}$$

Se hace la división: 
$$\frac{1500}{2} = 750$$

Así, el resultado final es el siguiente:  $E_c = 750 \text{ J}$

El *joule* (J) representa la unidad de medida de la energía. Se obtiene multiplicando las unidades de masa por metros cuadrados entre segundos al cuadrado.

$$\text{J} = \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$



**Figura 1.43** La energía potencial de un escalador aumenta conforme sube a la cima de una montaña, por eso la posibilidad de sobrevivir a una caída es menor.



**Figura 1.44** La energía cinética del ciclista se incrementa con el aumento de su velocidad.





### Dato interesante

En 2014, el estadounidense Robert Alan Eustace obtuvo el récord mundial del salto en caída libre de mayor altitud. La velocidad que adquirió fue de 367.5 m/s desde una altura de 41 km. Un clavadista adquiere una velocidad de 14 m/s al caer de una plataforma de 10 m.

¿Cómo sería la energía cinética en ambos casos si se considera que tanto la masa del clavadista como la del saltador es de 60 kg?

Una persona corre a una velocidad de 2.7 m/s aproximadamente y su energía cinética es de 218.7 J. Por lo tanto, en el ejemplo anterior la persona que corre con velocidad de 5 m/s tiene una energía cinética mayor y si otro objeto o persona intenta detenerla bruscamente, se puede lesionar debido a que su energía cinética es superior comparada con el primer caso.

Si esta misma persona sube al techo de la escuela para impermeabilizar, ¿qué energía potencial adquiere? La altura a la que debe subir es de 3.5 m. En este caso aplicamos la fórmula correspondiente de la siguiente forma:

$$E_p = mgh = (60 \text{ kg}) \left(9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) (3.5 \text{ m})$$

Se realiza la multiplicación:  $(60 \text{ kg}) \left(9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) (3.5 \text{ m}) = 2060.1 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$

El cálculo de la energía potencial da como resultado:  $E_p = 2060.1 \text{ J}$

Así, la energía potencial que adquirió la persona al subir al techo es mayor comparada con la cinética.



### Mientras tanto

En 1842, Julius von Mayer publicó sus investigaciones sobre la relación que existe entre el calor de un ser vivo y el trabajo efectuado. Este estudio aportó nuevas ideas relacionadas con la transformación de la energía. El mismo año, James Prescott Joule, hace del conocimiento del mundo científico el Principio de Conservación de la Energía. Con ello, ambos científicos realizaron aportaciones importantes para el estudio de la energía. Así, puedes darte cuenta que el desarrollo de teorías o leyes se realiza con la contribución de varias personas.

### Actividad

7

### Problemas de energía mecánica

1. En una hoja, calcula la energía cinética y potencial de una avioneta de 3 toneladas que vuela a 300 km/h y a una altura de 1 200 m.
2. Calcula la energía mecánica del proceso.
3. ¿Qué sucedería si se apaga el motor en pleno vuelo? Para contestar apóyate en los resultados del punto uno.
4. En grupo, revisen el procedimiento realizado. Escribe en tu hoja las dificultades que encontraste al realizar los cálculos y cómo las resolviste.



Una avioneta tiene energía potencial por la altura a la que se encuentra y energía cinética por la velocidad con la que se mueve.

Guarda tus procedimientos en tu carpeta de trabajo.

