

## Guía 6.Adicionales: momento lineal

- ① Los calamares y los pulpos se impulsan expulsando agua. Para ello, mantienen el agua en una cavidad y luego la contraen repentinamente, expulsándola a través de una abertura. Un calamar de 6.50 kg (incluyendo el agua en la cavidad) se encuentra en reposo. De repente, ve a un depredador.
- Si el calamar tiene 1.75 kg de agua en su cavidad, ¿a qué velocidad debe expulsarla para alcanzar repentinamente una velocidad de 2.50 m/s para escapar del depredador? Desprecie cualquier efecto de arrastre del agua circundante.
  - ¿Cuánta energía cinética crea el calamar con esta maniobra?
- ② Un acelerador de partículas envía un haz de  $1.50 \times 10^7$  m/s protones (masa  $m$ ) a un objetivo de gas de un elemento desconocido. El detector informa que algunos protones rebotan hacia atrás después de una colisión con uno de los núcleos del elemento desconocido. Todos estos protones rebotan con una velocidad de  $1.20 \times 10^7$  m/s. Suponga que la velocidad inicial del núcleo objetivo es despreciable y la colisión es elástica.
- Encuentre la masa de un núcleo del elemento desconocido. Exprese su respuesta en términos de la masa  $m$  de los protones.
  - ¿Cuál es la velocidad del núcleo desconocido inmediatamente después de tal colisión?
- ③ William Tell dispara una flecha hacia una manzana que se encuentra en la cabeza de su hijo. La velocidad de la flecha de 125 g justo antes de que golpee la manzana es de 25.0 m/s, y en el momento del impacto se desplaza horizontalmente. Si la flecha se pega a la manzana y la combinación flecha-manzana golpea el suelo a 8.50 m detrás de los pies del hijo, ¿cuánto vale la masa de la manzana? Supongamos que el hijo es 1.85 m de altura.
- ④ Para proteger a sus crías en el nido, los halcones peregrinos vuelan hacia (e impactan a) las aves predatoras (como los cuervos) a alta velocidad. En uno de esos episodios, un halcón de 600 g que volaba a 20.0 m/s golpeó un cuervo de 1.50 kg, que se desplazaba a 9.0 m/s. El halcón golpeó al cuervo perpendicularmente a la trayectoria original de éste último, y rebotó (en la misma dirección, pero con sentido opuesto) con una velocidad 5.0 m/s.
- ¿En qué ángulo cambió el halcón la dirección de movimiento del cuervo?
  - ¿Cuál fue la velocidad del cuervo justo después de la colisión?