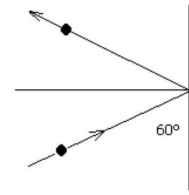


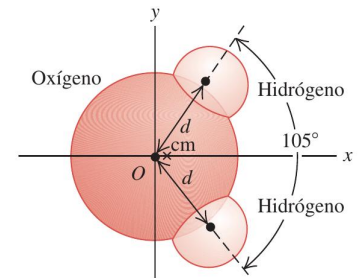
Guía 6: momento lineal

- ① Una pelota de 1.35 kg rebota contra una pared a 12 m/s y al hacerlo conserva el módulo de la velocidad. Halle la variación de la cantidad de movimiento. ¿Varía la energía?



- ② Calcule la posición del centro de masa del sistema Tierra-Luna. La masa de la Tierra es unas 82 veces la de la Luna y la distancia entre los centros de la Tierra y la Luna es de unos 60 radios terrestres. Exprese la respuesta en función del radio terrestre.

- ③ La figura ilustra un modelo simple de la estructura de una molécula de agua. La separación entre los átomos es $d = 9.57 \times 10^{-11}$ m. Cada átomo de hidrógeno tiene masa de 1.0 u, y el de oxígeno, 16.0 u. Determine la posición del centro de masa.

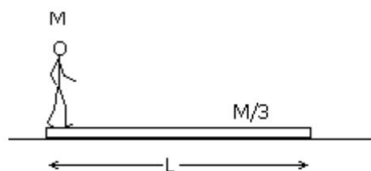


- ④ Los calamares y los pulpos se impulsan expulsando agua. Para ello, mantienen el agua en una cavidad que luego la contraen repentinamente, expulsándola a través de una abertura. Un calamar de 6.50 kg (incluyendo el agua en la cavidad) se encuentra en reposo. De repente, ve a un predador.

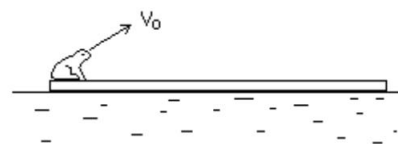
- (a) Si el calamar tiene 1.75 kg de agua en su cavidad, ¿a qué velocidad debe expulsarla para alcanzar repentinamente una velocidad de 2.50 m/s para escapar del predador? Desprecie cualquier efecto de arrastre del agua circundante.
- (b) ¿Cuánta energía cinética crea el calamar con esta maniobra?

- ⑤ Ornella y Renata se lanzan al agua simultáneamente desde una balsa en reposo. Los módulos de sus velocidades son iguales y sus masas son 65 kg y 52 kg respectivamente. Ornella se lanza al este y Renata al sur. ¿En qué dirección se moverá la balsa?

- ⑥ Según puede verse en la figura, un hombre de masa M está de pie sobre un tablón de longitud L que se halla en reposo apoyado sobre una superficie sin rozamiento. El hombre camina hasta el otro extremo del tablón. ¿Qué distancia habrá recorrido el hombre respecto de la superficie fija si la masa del tablón es $M/3$?



Ejercicio ⑥



Ejercicio ⑦

- ⑦ Una rana de 50 g de masa se encuentra en el extremo de una tabla de madera de 5 kg de masa y de 2 m de longitud. La tabla está flotando en la superficie de un lago. La rana salta con velocidad v_0 formando un ángulo de 30° con la horizontal. Calcule el valor de

v_0 para que la rana al saltar llegue al otro extremo de la tabla. Suponga que no existe rozamiento entre la madera y el agua.

- 8) Se dispara una bala de masa 5 g contra un bloque de madera con ruedas, sin rozamiento. La masa del conjunto constituido por el bloque y la bala es de 2 kg. Inicialmente el bloque se halla en reposo, pero después de alojarse la bala en el bloque, el sistema bala-bloque adquiere una velocidad de 1 m/s. Calcule la velocidad de impacto de la bala.

- 9) Las tres partículas de la figura tienen igual masa. La primera choca plásticamente con la segunda y luego, ambas chocarán elásticamente con la tercera. Calcule las velocidades finales.



- 10) Un proyectil de 20 kg se dispara con un ángulo de 60° sobre la horizontal y rapidez de 80 m/s. En el punto más alto de la trayectoria el proyectil estalla en dos fragmentos de igual masa; uno cae verticalmente con velocidad inicial cero luego de la explosión. Ignore la resistencia del aire.
- Discuta la conservación del momento lineal antes, durante y después de la explosión. Calcule la velocidad del segundo fragmento justo después de la explosión.
 - ¿A qué distancia del punto de disparo cae el otro fragmento? Considere que el terreno es plano.
 - ¿Cuánta energía se libera en la explosión?

Adicionales

- 11) Se coloca una pelota de tenis de 60 g a una pequeña distancia por arriba de una pelota de básquetbol de 600 g. Ambas pelotas se dejan caer simultáneamente desde 1.5 m de altura. La pelota de básquetbol rebota elásticamente en el piso e inmediatamente choca elásticamente con la pelota de tenis. Calcule la altura máxima que alcanza la pelota de tenis después del impacto. Material complementario: *Choque elástico entre pelotas* (ver Material Adicional).
- 12) Un acelerador de partículas envía un haz de protones de masa m a una velocidad de 1.50×10^7 m/s 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 1.20×10^7 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?
- 13) Se dispara una flecha de 125 g de masa hacia una manzana que se encuentra sobre una tarima a 1.85 m del suelo. La velocidad de la flecha justo antes de que golpee la manzana es de 25.0 m/s. Si la flecha se pega a la manzana y la combinación flecha-manzana golpea el suelo a 8.50 m detrás de la tarima, ¿cuánto vale la masa de la manzana?

- 14) Para proteger a sus crías en el nido, los halcones peregrinos vuelan hacia (e impactan a) las aves depredadoras (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.
- (a) ¿En qué ángulo cambió el halcón la dirección de movimiento del cuervo?
- (b) ¿Cuál fue la velocidad del cuervo justo después de la colisión?