



GUÍA VII: MOMENTUM LINEAL

hector.jaime.f

July 2025

1 Momentum lineal

1. Dos vehículos se aproximan a una intersección. Uno es una camioneta de 2000kg que viaja a 14m/s con dirección este-oeste (la dirección $-x$), y el otro es un auto sedán de 1500kg que va de sur a norte (la dirección $+y$) a 23m/s .

a) Determine las componentes X e Y del momentum lineal neto de este sistema. (R: $-28000\text{kg} \cdot \text{m/s}$, $34500\text{kg} \cdot \text{m/s}$)

b) ¿Cuáles son la magnitud y dirección del momentum lineal neto? (R: $44432,5\text{kg} \cdot \text{m/s}$, 39° al W del N).

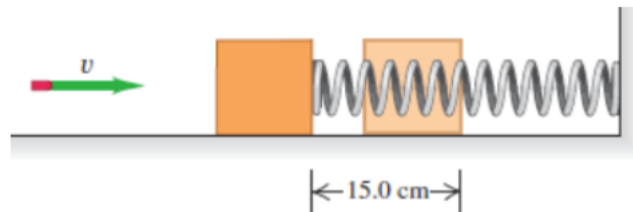
2. Una pelota de béisbol tiene masa de $0,145\text{kg}$. Si se lanza con una velocidad de 45m/s y después de batearla su rapidez es de 55m/s en la dirección opuesta,

a) ¿qué magnitud tienen el cambio de momentum lineal de la bola? (R: $14,5\text{kg} \cdot \text{m/s}$)

b) ¿cuál es el impulso aplicado a ella con el bate? (R: $14,5\text{kg} \cdot \text{m/s}$)

c) Si la pelota está en contacto con el bate durante 2ms , calcule la magnitud de la fuerza media aplicada por el bate. (R: 7250N)

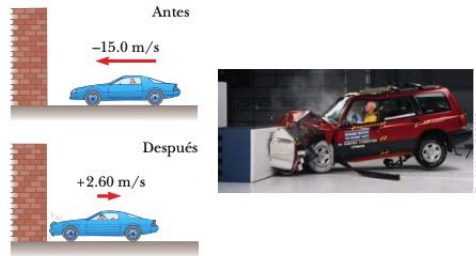
3. Una bala de rifle de 8g se incrusta en un bloque de $0,992\text{kg}$ que descansa en una superficie horizontal sin fricción sujeto a un resorte. El impacto comprime el resorte 15cm . La calibración del resorte indica que se requiere una fuerza de $0,750\text{N}$ para comprimirlo $0,250\text{cm}$.



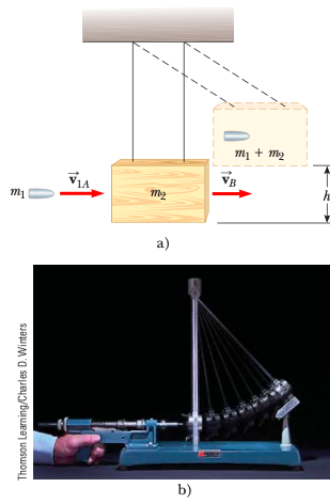
a) Calcule la velocidad del bloque inmediatamente después del impacto. (R: $2,59\text{m/s}$)

b) ¿Qué rapidez tenía inicialmente la bala? (R: 324m/s)

4. En una prueba de choque, un automóvil de 1500 kg de masa choca con una pared, como se muestra en la figura. Las velocidades inicial y final del automóvil son $\vec{v}_i = -15,0\hat{i}\text{ m/s}$ y $\vec{v}_f = +2,60\hat{i}\text{ m/s}$, respectivamente. Si la colisión dura $0,150\text{ s}$, encuentre el impulso causado por la colisión y la fuerza promedio ejercida en el automóvil. (R: $\vec{I} = \Delta\vec{p} = 2,64 \times 10^4\text{ kg} \cdot \text{m/s}$; $\vec{F} = 1,76 \times 10^5\hat{i}\text{ N}$)

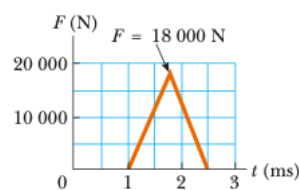


5. El péndulo balístico figura es un aparato que se usa para medir la rapidez de un proyectil que se mueve rápidamente, como una bala. Un proyectil de masa m_1 se dispara hacia un gran bloque de madera de masa m_2 suspendido de unos alambres ligeros. El proyectil se incrusta en el bloque y todo el sistema se balancea hasta una altura h . ¿Cómo se determina la rapidez del proyectil a partir de una medición de h ? (R: $v_{1A} = \frac{m_1 + m_2}{m_1} \sqrt{2gh}$)

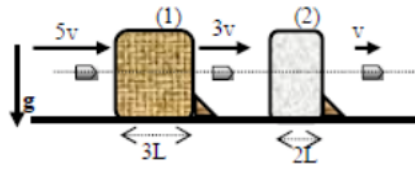


6. En la figura se muestra una curva fuerza-tiempo estimada para una pelota de beisbol golpeada por un bat. A partir de esta curva, determine:

- el impulso entregado a la pelota, (R: $13,5\text{ N} \cdot \text{s}$)
- la fuerza promedio ejercida sobre la pelota y (R: 9000 N)
- la fuerza máxima que se ejerce sobre la pelota. (R: 18000 N)

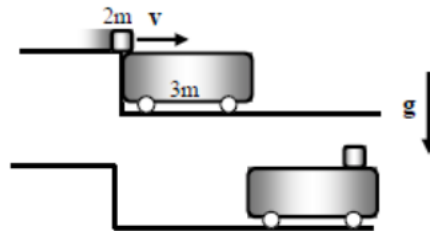


7. Una bala atraviesa, sucesivamente, un fardo de paja (1) y uno de algodón (2), entrando y saliendo de ellos con las rapidezces que se indican.



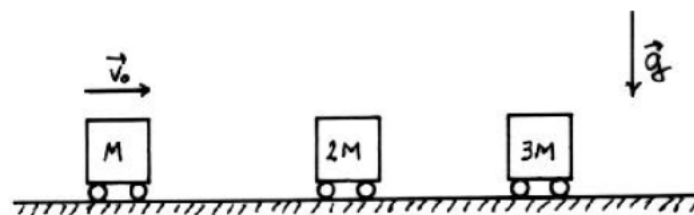
- a) Si los trabajos realizados por las fuerzas que cada fardo ejerce sobre la bala son, sucesivamente, W_1 y W_2 , encuentre la razón $\frac{W_1}{W_2}$. (R: 2 : 1)
 b) Si las magnitudes de los impulsos de las fuerzas que cada fardo ejerce sobre la bala son, respectivamente, I_1 e I_2 , encuentre la razón $I_1 : I_2$. (R: 1 : 1)

8. Una caja de masa $2m$ que se mueve con rapidez v , "frena", por roce, sobre el carro de masa $3m$ que está en reposo sobre un piso liso. Después de un cierto tiempo la caja deja de resbalar sobre el carro. Encuentre la rapidez final de los objetos. (R: $\frac{2v}{5}$).



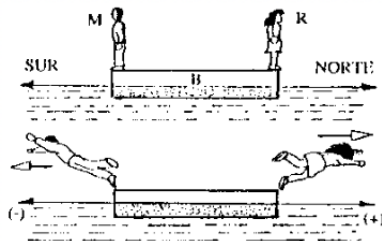
9. Un cuerpo de masa m y rapidez v choca plásticamente (quedan pegados) con otro de masa M que está inicialmente en reposo. Si la energía cinética final del sistema formado por ambos cuerpos es un 25% de la energía cinética inicial, encuentre la relación m/M entre las masas de los cuerpos. (R: 1/3).

10. Las tres partículas que muestra la figura, de masas M , $2M$ y $3M$, se encuentran sobre una superficie horizontal sin roce, estando las dos últimas inicialmente en reposo. Se sabe que M choca plásticamente a $2M$ y que luego se produce una colisión elástica con $3M$. Calcular:



- a) La velocidad final de cada partícula.
 b) La pérdida de energía durante todo el proceso.

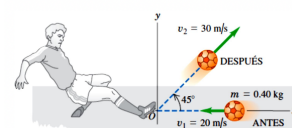
11. Marlon y Rocío se lanzan al agua simultáneamente desde una balsa. Los módulos de sus velocidades respectivas son iguales a 6.0m/s y 5.0m/s , y sus masas son 75kg y 52kg respectivamente. ¿Con qué velocidad (magnitud y dirección) se moverá la balsa si Rocío se lanza hacia el norte y Marlon hacia el sur? Masa de la balsa = 95kg . (R: 2m/s)



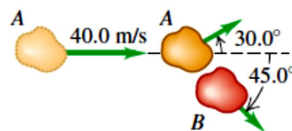
2 COLISIONES BIDIMENSIONALES

12. Un balón de soccer tiene una masa de 0.40kg e inicialmente se mueve hacia la izquierda a 20m/s , pero luego es pateado de manera que adquiere una velocidad con magnitud de 30m/s y dirección de 45° hacia arriba y a la derecha.

Calcule el impulso de la fuerza neta y la fuerza neta media, suponiendo que el choque dura $\Delta t = 0.010\text{s}$.



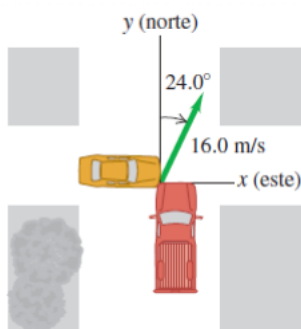
13. Choque de asteroides. Dos asteroides de igual masa pertenecientes al cinturón de asteroides entre Marte y Júpiter chocan de refilón. El asteroide A, que inicialmente viajaba a 40.0m/s , se desvía 30.0° con respecto a su dirección original, mientras que el asteroide B viaja a 45.0° con respecto a la dirección original de A.



a) Calcule la rapidez de cada asteroide después del choque.

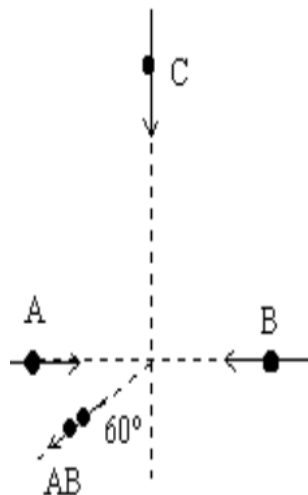
b) ¿Qué fracción de la energía cinética original del asteroide A se disipa durante el choque (considere que ambas partículas tienen energía cinética después del choque)?

14. Un auto subcompacto amarillo de 950 kg que viaja al este por el Paseo choca con una camioneta pickup color rojo de 1900 kg que viaja al norte por la Avenida Texas y se pasó el alto de un semáforo. Los dos vehículos quedan pegados después del choque, y se deslizan a 16.0m/s en dirección 24.0° al este del norte. Calcule la rapidez de cada vehículo antes del choque. El choque tiene lugar durante una tormenta; las fuerzas de fricción entre los vehículos y el pavimento húmedo son despreciables.

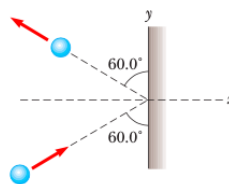


15. Una granada se mueve sobre una superficie horizontal. Cuando su velocidad es de 8m/s hacia la derecha, la granada estalla en dos fragmentos de la misma masa. Uno de los dos fragmentos adquiere una velocidad de 20m/s formando un ángulo de 37° sobre la trayectoria original. Calcule la velocidad (magnitud y dirección) del segundo fragmento, inmediatamente después de la explosión.

16. Tres partículas A, B y C de masas $m_A = m_B = m$ y $m_C = 2m$, respectivamente se están moviendo con velocidades cuyo sentido se indica en la figura y de valor $v_A = v_B = v$ y $v_C = 2v$. Se dirigen hacia el origen del sistema de coordenadas al que llegan en el mismo instante. Al colisionar A y B quedan adheridas y salen en la dirección indicada con velocidad $\frac{v}{2}$.
- ¿Qué principio físico se aplica para resolver el problema? Justifique su respuesta.
 - Determinar la velocidad y dirección con que sale la partícula C.
 - ¿Se trata de un choque elástico? Justifique su respuesta.



17. Una bola de acero de 3.00kg golpea una pared con una rapidez de 10.0m/s en un ángulo de 60.0° con la superficie. Rebota con la misma rapidez y ángulo (figura). Si la bola está en contacto con la pared durante 0.200s , ¿Cuál es la fuerza promedio que la pared ejerce sobre la bola?



18. Una barcaza de $1.50 \times 10^5\text{kg}$ de masa navega río abajo a 6.20m/s envuelta en niebla densa cuando choca de costado contra otra barcaza que avanza en línea recta cruzando el río. La segunda barcaza tiene una masa de $2.78 \times 10^5\text{kg}$ y avanzaba a 4.30m/s . Inmediatamente después del impacto, la segunda barcaza sufre una desviación de 18.0° en la dirección de la corriente y su velocidad aumenta a 5.10m/s . La corriente del río era prácticamente nula en el momento del accidente.
- ¿Cuáles son la velocidad y la dirección del movimiento de la primera barcaza inmediatamente después de la colisión?
 - ¿cuánta energía cinética se perdió en la colisión?

