

Física Mecánica

TP N°10: Choque y conservación del momento lineal

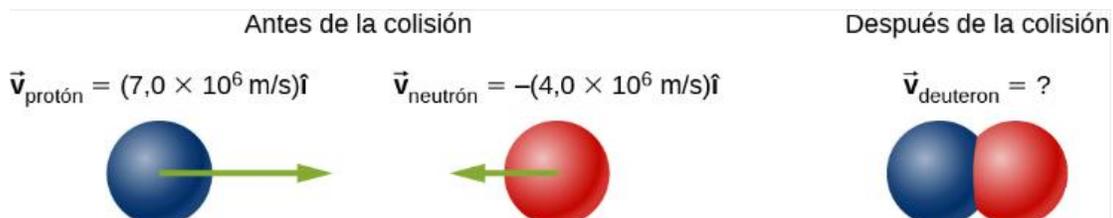
Unidad 7

Introducción. Momento lineal o cantidad de movimiento e impulso. Segunda ley de Newton en términos del momento lineal. Teorema del impulso y el momento lineal. Comparación del momento lineal y energía cinética. Conservación del momento lineal. Fuerzas impulsivas. Conservación del momento lineal y choques. Choques elásticos e inelásticos. Choque totalmente inelástico. El péndulo balístico. Clasificación de choques. Choque elástico en dos dimensiones. Centro de masa. Movimiento del centro de masa. Dimensiones y unidades.

Los temas teóricos de esta guía se encuentran en el **capítulo 7** del libro *Física Universitaria del Sears Zemansky*

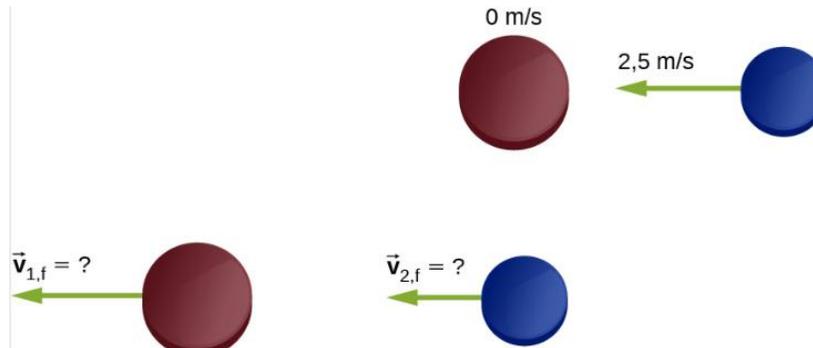
Ejercicios

- Un protón (masa $1,67 \times 10^{-27}$ kg) colisiona con un neutrón (con esencialmente la misma masa que el protón) para formar una partícula que recibe el nombre de deuterón. ¿Cuál es la velocidad del deuterón si se forma a partir de un protón que se mueve con velocidad $7,0 \times 10^6$ m/s hacia la izquierda y un neutrón que se mueve a velocidad $4,0 \times 10^6$ m/s hacia la derecha? ¿Qué tipo de colisión es?



- Dos discos de hockey sobre hielo de diferentes masas se encuentran en una pista de hockey plana y horizontal. El disco rojo tiene una masa de 15 gramos y está inmóvil; el disco azul

tiene una masa de 12 gramos y se mueve a 2,5 m/s hacia la izquierda. Colisiona con el disco rojo inmóvil. Si la colisión es perfectamente elástica, ¿cuáles son las velocidades finales de los dos discos?

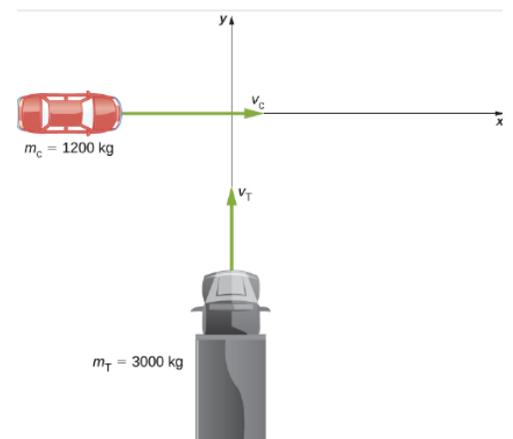


3. La película de 2012 Los Vengadores tiene una escena en la que Iron Man y Thor luchan. Al principio de la pelea, Thor lanza su martillo a Iron Man; lo golpea y lo lanza ligeramente al aire y contra un pequeño árbol, que se rompe. En el video, Iron Man está parado cuando el martillo lo golpea. La distancia entre Thor y Iron Man es de aproximadamente 10 m, y el martillo tarda aproximadamente 1 s en llegar a Iron Man después de que Thor lo suelta. El árbol está a unos 2 m detrás de Iron Man, que golpea en unos 0,75 s. Además, según el, la trayectoria de Iron Man hacia el árbol es muy cercana a la horizontal. Asumiendo que la masa total de Iron Man es de 200 kg:



- Calcule la masa del martillo de Thor
- Calcule cuánta energía cinética se perdió en esta colisión.

4. En un semáforo, un camión grande (3.000 kg) choca con un auto pequeño (1.200 kg) inmóvil. El camión se detiene instantáneamente; el auto se desliza en línea recta y se detiene tras deslizarse 10 metros. El coeficiente de fricción, medido entre los neumáticos del auto y la carretera, era de 0,62. ¿Qué tan rápido se movía el camión al momento del impacto?



5. Un auto pequeño de 1.200 kg de masa que viaja hacia el este a 60 km/h colisiona en una intersección con un camión de 3.000 kg de masa que viaja hacia el norte a 40 km/h. Los dos vehículos se enganchan. ¿Cuál es la velocidad de los restos combinados del accidente?

6. Un tanque de buceo común es un cilindro de aluminio que pesa 31,7 libras vacío. Cuando está lleno de aire comprimido, la presión interna está entre 2.500 y 3.000 libras por pulgada cuadrada (pounds per square inch, psi). Supongamos que un tanque de este tipo, que ha estado

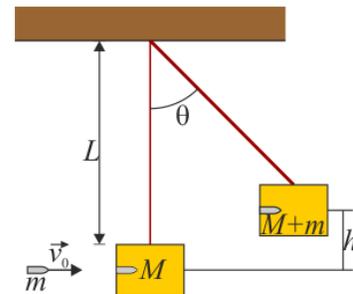
inmóvil, estalla de repente en tres pedazos. El primer pedazo, que pesa 10 libras, sale disparado horizontalmente a 235 millas por hora; el segundo pedazo (7 libras) sale disparado a 172 millas por hora, también en el plano horizontal, pero a un ángulo de 19° con respecto al primer pedazo. ¿Cuál es la masa y la velocidad inicial del tercer pedazo? (Haga todo el trabajo y exprese su respuesta final en unidades del SI).



7. Un bloque de masa m se desliza sobre una superficie horizontal sin fricción con velocidad v . Choca con un segundo bloque de masa $2m$ que está en reposo, conectado a un resorte de constante elástica k .

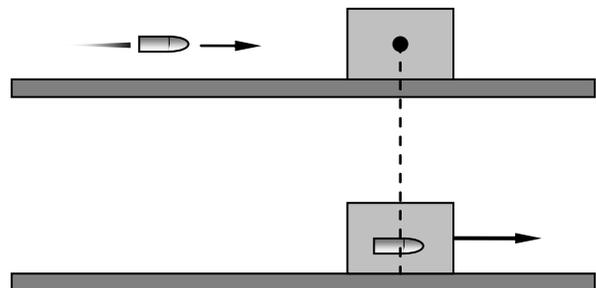
- Determina la velocidad de los bloques inmediatamente después del choque, asumiendo un choque perfectamente inelástico.
- Calcula la máxima compresión del resorte.
- Determina la velocidad de los bloques cuando el resorte vuelve a su longitud natural.

8. Una bala de masa 50 g se dispara horizontalmente con velocidad 250 m/s hacia un bloque de masa 5 kg que cuelga de un hilo de 2 m longitud. La bala se incrusta en el bloque, y el sistema combinado oscila hasta alcanzar un ángulo máximo 30° con respecto a la vertical.



- Determina la velocidad de la bala en el momento que se incrusta en el bloque.
- Calcula la energía cinética perdida en el choque.
- Calcular la velocidad de la bala en el caso de que no quede incrustada en el bloque.

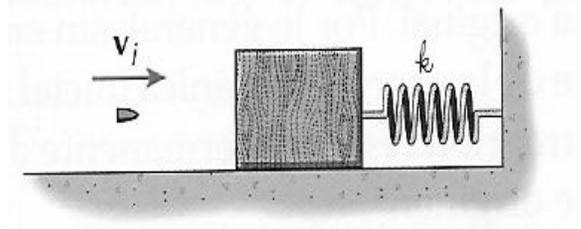
9. Sobre un trozo de madera cuya masa es 20 kg hacemos un disparo de fusil. Teniendo en cuenta que en el momento del impacto el proyectil (masa = 40 g) lleva una velocidad de 300 m/s y suponiendo que el proyectil quede incrustado en la madera, calcular la velocidad que adquiere el conjunto madera-proyectil y la distancia que recorre el sistema hasta detenerse si el coeficiente del rozamiento entre la madera y la superficie horizontal en que se apoya es 0,1.



Comparar los resultados con el simulador *Laboratorio de colisiones*.

10. Un bloque de madera de 0,30 kg está unido a un resorte de $k = 7500 \text{ N/m}$ como se muestra en la figura. El bloque está en reposo sobre una superficie horizontal lisa y recibe el impacto de una bala de 0,030 kg que lleva una velocidad inicial $V_i = 150 \text{ m/s}$. En el choque, la bala queda incrustada en la madera. Determinar:

- La velocidad del conjunto bloque-bala inmediatamente después del choque.
- La distancia que recorrerá el conjunto bloque-bala antes de detenerse por primera vez.



■ ■ ■