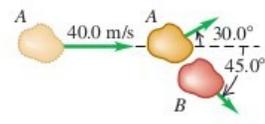


UNIDAD 4: CANTIDAD DE MOVIMIENTO LINEAL, IMPULSO Y CHOQUES.

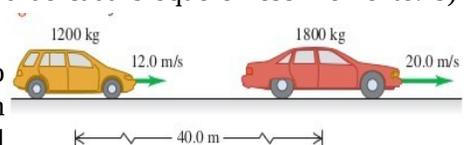
- ¿Qué magnitud tiene el momento lineal de un camión de 10000kg que viaja con $v=12\text{m/s}$? b) ¿Qué rapidez tendría que tener una camioneta de 2000kg para tener i) el mismo \vec{p} ?; ii) ¿La misma K?
- Dos vehículos se aproximan a una intersección: una camioneta de 2000kg que viaja a 14m/s con dirección E-O (la dirección -x), y un auto de 1500kg que va de S a N (la dirección +y) a 23m/s. a) Determine las componentes x e y del \vec{p} neto del sistema. b) ¿Cuáles son la magnitud, dirección y sentido de este \vec{p} ?
- Una pelota de golf de 0.045kg adquiere una $v=25\text{m/s}$ al golpearla con un palo. Si el Δt de contacto es de 2ms, ¿qué \vec{F}_{Med} actúa sobre la pelota? ¿Es significativo el efecto del $Peso_{pelota}$ durante este tiempo? ¿Por qué?
- a) Si se lanza una pelota de béisbol de $m_p=0.145\text{kg}$, con una $v=45\text{m/s}$ y después de batearla tiene $v=55\text{m/s}$ en sentido opuesto, ¿qué magnitud tienen el cambio de \vec{p} de la bola y el \vec{J} aplicado a ella con el bate? b) Si la pelota está en contacto con el bate durante 2ms, calcule la magnitud de la \vec{F}_{Med} aplicada por el bate.
- Un motor del sistema de maniobras orbitales del transbordador espacial ejerce una fuerza \vec{F} de 26700 N durante 3.90s, expulsando una masa insignificante de combustible en comparación con la masa de 95000 kg de la nave. a) ¿Qué impulso tiene la \vec{F} en el lapso de 3.9s? b) ¿Cómo cambia el momento lineal de la nave por este impulso? c) ¿Y su \vec{v} ? d) ¿Por qué no podemos calcular el cambio resultante de la K del transbordador?
- En una mesa de aire horizontal, el disco A ($m_A=0.25\text{kg}$) se mueve hacia el B ($m_B=0.35\text{kg}$) que está en reposo. Después del choque, A se mueve a 0.12m/s a la izquierda, y B a 0.65m/s a la derecha. a) ¿Qué rapidez tenía A antes del choque? b) Calcule el ΔK total del sistema durante el choque.
- Un tirador parado sobre un estanque congelado sin fricción usa un rifle que dispara balas de 4.2g a 965m/s. La masa del cazador y el rifle es 72.5kg. El hombre sostiene con fuerza el arma, calcule la \vec{v} de retroceso del tirador si tira a) horizontalmente y b) 56° por encima de la horizontal.
- Usted está de pie sobre una gran plancha de hielo sin fricción, sosteniendo una gran roca. Para salir del hielo, usted tira la roca con una velocidad relativa a la Tierra de 12m/s, a 35° por arriba de la horizontal. Si su masa es de 70kg y la masa de la roca es de 15kg, ¿qué rapidez tiene usted después de lanzar la roca?
- Dos asteroides de igual masa entre chocan de refilón. El asteroide A, que viajaba a 40m/s, se desvía 30° con respecto a su dirección original, mientras que el asteroide B viaja a 45° con respecto a la dirección original de A. a) Calcule la v de cada uno después del choque. b) ¿Qué fracción de la K_i de A se disipa durante el choque?



- Un auto de 1050kg se desplaza hacia el O a 15m/s por una ruta cuando choca con un camión de 6320kg, que viaja hacia el E a 10m/s. Ambos vehículos quedan pegados. a) ¿Qué v (magnitud, dir y sentido) tendrán los dos vehículos inmediatamente después del choque? b) ¿Qué rapidez debe llevar el camión para que ambos vehículos se detengan por el choque? c) Encuentre el ΔK del sistema de los dos vehículos en las situaciones del inciso a) y b). ¿En cuál situación tiene mayor magnitud el cambio de energía cinética?

- Una bala de rifle de 12g se dispara a 380m/s contra un péndulo balístico de 6kg suspendido de un cordón de 70cm de longitud. Calcule a) la distancia vertical que sube el péndulo, b) la K inicial de la bala y c) la K de la bala y el péndulo inmediatamente después de que la bala se incrusta en el péndulo.

- Los bloques A de 2kg y B de 10kg se mueven en una sup horizontal sin fricción. En un principio, el bloque B está en reposo y el A se mueve hacia él a 2m/s. Los bloques están equipados con protectores de resorte ideal. El choque es de frente, así que todos los movimientos antes y después del choque están en una línea recta. a) Calcule la energía máxima almacenada en los protectores de resorte y la velocidad de cada bloque en ese momento. b) Calcule la velocidad de cada bloque una vez que se han separado.

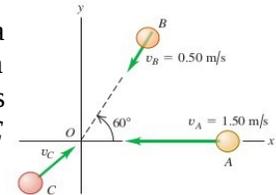


- Una camioneta de 1200kg avanza en una autopista recta a 12m/s. Otro auto, de masa 1800kg y rapidez 20m/s, tiene su centro de masa 40m adelante del centro de masa de la camioneta. a) Determine la posición del



CM del sistema formado por los dos vehículos. b) Calcule la magnitud del momento lineal total del sistema, a partir de los datos anteriores. c) Calcule la v_{CM} del sist. d) Calcule el momento lineal total del sistema, usando la v_{CM} . Compare su resultado con el de b).

14. Las esferas A, de 0.02kg, B, de 0.03kg y C, de 0.05kg, se acercan al origen sobre una mesa de aire. Las v_i de A y B se indican en la fig. Las tres esferas llegan al origen simultáneamente y se pegan. a) ¿Qué componentes x e y debe tener la v_i de C si después del choque los tres objetos tienen una velocidad de 0.5m/s en la dirección $+x$? b) Si C tiene la velocidad obtenida en el inciso a), ¿cuál es el ΔK del sistema debido al choque?



Aplicaciones de física a otras disciplinas.

1. Un pez de 15kg, que nada a 1.1m/s, de repente engulle un pez de 4.5kg que estaba en reposo. Desprecie los efectos de arrastre del agua. a) Calcule la rapidez del pez grande inmediatamente después de haberse comido al pequeño. b) ¿Cuánta energía mecánica se disipó durante esta comida?
2. La masa aproximada de una pelota de tenis reglamentaria es de 57g y las pruebas han demostrado que la pelota está en contacto con la raqueta durante 30ms (aprox). El servicio de tenis más rápido que se conoce fue con una rapidez de 73.14m/s. a) ¿Qué impulso y qué fuerza ejerció Big Bill sobre la pelota de tenis en su servicio récord? b) Si el oponente devolvió su servicio con una rapidez de 55m/s, ¿qué fuerza e impulso ejerció sobre la pelota, suponiendo solo movimiento horizontal?
3. **Fractura de un hueso.** Pruebas experimentales han demostrado que un hueso se rompe si experimenta una “densidad de fuerza” de $1.03 \times 10^8 \text{ N/m}^2$. Suponga que una persona de 70kg patina sin cuidado hacia una viga de metal que golpea con su frente y detiene completamente su movimiento hacia adelante. Si el área de contacto con la frente de la persona es de 1.5 cm^2 , ¿cuál es la máxima rapidez con la cual puede golpear la viga sin romperse un hueso cuando su cabeza está en contacto con la viga por 10ms?
4. Los calamares y pulpos se impulsan a sí mismos expeliendo agua. Para hacer esto, guardan agua en una cavidad y luego contraen repentinamente esa cavidad para forzar la salida del agua a través de una abertura. Un calamar de 6.5kg (incluyendo el agua en la cavidad) está en reposo, cuando de pronto ve un peligroso depredador. a) Si el calamar tiene 1.75kg de agua en su cavidad, ¿con qué rapidez debe expeler ese agua para alcanzar una rapidez de 2.5m/s y escapar así del depredador? Desprecie cualquier efecto de arrastre del agua circundante. b) ¿Cuánta energía cinética genera el calamar con esta maniobra?
5. Un núcleo atómico se fisiona en dos partes. El fragmento A, (m_A) viaja hacia la izquierda con una rapidez v_A . El fragmento B, (m_B) viaja hacia la derecha con una rapidez v_B . a) Con base en la conservación del momento lineal, despeje v_B en términos de m_A , m_B y v_A .
6. **Defensa de las aves.** Para proteger a sus crías en el nido, los halcones peregrinos vuelan tras las aves de rapiña (como los cuervos) con gran rapidez. En uno de tales episodios, un halcón de 600g que vuela a 20m/s choca con un cuervo de 1.5kg que vuela a 9m/s. El halcón rebota a 5m/s en ángulo recto con respecto a su trayectoria original. (Cifras son estimativas). a) ¿En qué ángulo cambió el halcón la dirección del vuelo del cuervo? b) ¿Cuál era la rapidez del cuervo inmediatamente después del choque?
7. Calcule la posición del centro de masa del sistema formado por el Sol y Júpiter. (Como Júpiter tiene mayor masa que el resto de los planetas juntos, se obtendrá básicamente la posición del centro de masa del Sistema Solar). ¿El centro de masa está dentro o fuera del Sol? Use los datos del apéndice F.
8. **Cambio de su centro de masa.** Para mantener los cálculos sencillos pero razonables modelaremos una pierna humana de 92cm de longitud (medida desde la articulación de la cadera), suponiendo que las partes superior e inferior de la pierna (incluyendo el pie) tienen longitudes iguales y son uniformes. Para una persona de 70kg, la masa de la parte superior de la pierna es de 8.6kg, mientras que la de la parte inferior es de 5.25kg. Determine la ubicación del centro de masa de esta pierna, en relación con la articulación de la cadera, si está a) estirada horizontalmente, y b) doblada por la rodilla para formar un ángulo recto.