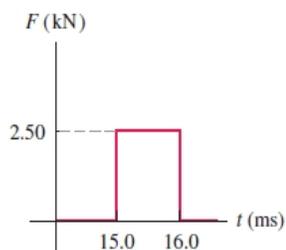




## UNIDAD 4: MOMENTO LINEAL, IMPULSO Y CHOQUES

- ¿Qué magnitud tiene el momento lineal de un camión de 10000kg que viaja con rapidez de 12m/s? b) ¿Con qué rapidez tendría que viajar una camioneta de 2000kg para tener i) el mismo  $\mathbf{p}$ ? ¿La misma  $K$ ?
- Dos vehículos se aproximan a una intersección. Uno es una camioneta de 2000kg que viaja a 14m/s con dirección E-O (la dirección  $-x$ ), y el otro es un auto de 1500kg que va de S a N (la dirección  $+y$ ) a 23m/s. a) Determine las componentes  $x$  e  $y$  del  $\mathbf{p}$  neto del sist. b) ¿Cuáles son la magnitud, dir y sentido de este  $\mathbf{p}$ ?
- Una pelota de golf de 0.045kg adquiere una  $v=25\text{m/s}$  al golpearla con un palo. Si el  $\Delta t$  de contacto es de 2ms, ¿qué  $\mathbf{F}_{\text{Med}}$  actúa sobre la pelota? ¿Es significativo el efecto del  $\mathbf{P}_{\text{pelota}}$  durante este tiempo? ¿Por qué?
- Una pelota de béisbol de  $m_p=0.145\text{kg}$ . a) Si se lanza 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  $\mathbf{p}$  de la bola y el  $\mathbf{J}$  aplicado a ella con el bate? b) Si la pelota está en contacto con el bate durante 2ms, calcule la magnitud de la  $\mathbf{F}$  media aplicada por el bate.
- Un motor del sistema de maniobras orbitales (OMS) del transbordador espacial ejerce una  $\mathbf{F}$  de durante 3.9s, expulsando una masa insignificante de combustible en comparación con la masa de 95000kg de la nave. a) ¿Qué impulso tiene la  $\mathbf{F}$  en el lapso de 3.9s? b) ¿Cómo cambia el momento lineal de la nave por este impulso? c) ¿Y su  $v$ ? d) ¿Por qué no podemos calcular el cambio resultante de la  $K$  del transbordador?
- \* Una piedra de 2kg se desliza hacia la derecha por una sup horizontal sin fricción a 5m/s, cuando de repente es golpeada por un objeto que ejerce una gran fuerza horizontal sobre ella por un breve lapso. La gráfica en la fig indica la magnitud de esa  $\mathbf{F}$  como función del tiempo. a) ¿Qué impulso ejerce esa fuerza sobre la piedra? b) Calcule la magnitud, dirección y sentido de la  $\mathbf{v}$  de la piedra inmediatamente después de que la fuerza deja de actuar si esa  $\mathbf{F}$  actúa i) hacia la derecha o ii) hacia la izquierda.

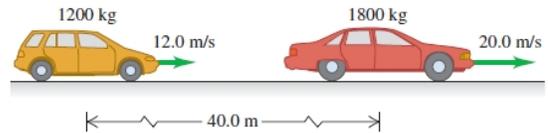


- Los calamares y pulpos se impulsan a sí mismos expeliendo agua. Para hacer esto, guardan agua en una cavidad y luego contraen repentinamente esa cavidad para forzar la salida del agua a través de una abertura. Un calamar de 6.5kg (incluyendo el agua en la cavidad) está en reposo, cuando de pronto ve un peligroso depredador. a) Si el calamar tiene 1.75kg de agua en su cavidad, ¿con qué rapidez debe expeler esa 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?
- En una mesa de aire horizontal sin fricción, 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  $\Delta K$  total del sistema durante el choque.
- Un cazador que se encuentra sobre un estanque congelado sin fricción usa un rifle que dispara balas de 4.2g a 965m/s. La masa del cazador (con rifle) es 72.5kg; el hombre sostiene con fuerza el arma. Calcule la  $v$  de retroceso del cazador si dispara el rifle a) horizontalmente y b) a  $56^\circ$  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  $35^\circ$  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  $30^\circ$  con respecto a su dirección original, mientras que el asteroide B viaja a  $45^\circ$  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 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?



13. 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  $\Delta K$  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?
14. Para proteger a sus crías en el nido, los halcones vuelan tras las aves de rapiña (cuervos) con gran rapidez. Un halcón de 600g que vuela a 20m/s choca con un cuervo de 1.5kg que vuela a 9m/s. El halcón choca con el cuervo en ángulo recto respecto a su trayectoria original y rebota a 5m/s. a) ¿En qué ángulo cambió el halcón la dir del vuelo del cuervo? b) ¿Cuál era la  $v$  del cuervo inmediatamente después del choque?
15. 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.
16. Los bloques A (masa 2kg) y B (masa 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.
17. 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? La masa del Sol es de  $1.99 \times 10^{30}$  Kg y la de Júpiter es de  $1.90 \times 10^{27}$  Kg y la distancia entre ambos es  $7.785 \times 10^{11}$  m.
18. 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



- 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 sistema. d) Calcule el momento lineal total del sistema, usando la  $v_{CM}$ . Compare su resultado con el del inciso b).
19. \* Tres vagones de ferrocarril en movimiento se acoplan con un cuarto vagón que está en reposo. Los cuatro continúan en movimiento y se acoplan con un quinto vagón en reposo. El proceso continúa hasta que la rapidez del tren formado es la quinta parte de la rapidez de los tres vagones iniciales. Los vagones son idénticos. Sin tomar en cuenta la fricción, ¿cuántos vagones tiene el tren final?
20. Las esferas A, B, y C, se acercan al origen deslizándose 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  $\Delta K$  del sistema de las tres esferas como resultado del choque?
21. En el centro de distribución de una compañía de embarques, un carrito abierto de 50kg está rodando hacia la izquierda con  $v=5$ m/s. La fricción es despreciable. Un paquete de 15kg baja deslizándose por una rampa inclinada  $37^\circ$  sobre la horizontal y sale proyectado con una rapidez de 3m/s. El paquete cae en el carrito y siguen avanzando juntos. Si el extremo inferior de la rampa está a una altura de 4m sobre el fondo del carrito, a) ¿qué  $v$  tendrá el paquete justo antes de caer en el carrito? b) ¿Qué  $v$  final tendrá el carrito?

