

UNIDAD 5

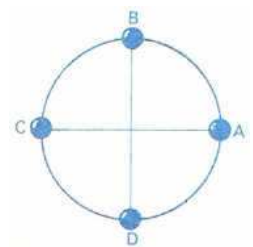
Cantidad de Movimiento, Impulso y Choques

PREGUNTAS PARA EL ANALISIS

1-Dos cuerpos de masas $m_1 = 2 \text{ kg}$ y $m_2 = 5 \text{ kg}$, se encuentran inicialmente en reposo. Sobre cada cuerpo se ejerce un impulso de $3 \text{ N}\cdot\text{s}$. De acuerdo con dicha información, analiza los siguientes enunciados y clasificalos según sean falsos o verdaderos:

- La cantidad de movimiento adquirida por m_1 es igual a la adquirida por m_2 .
- La cantidad de movimiento adquirida por m_1 es mayor a la adquirida por m_2 .
- La velocidad adquirida por m_1 es mayor que la velocidad adquirida por m_2 .

2-Un cuerpo se mueve realizando un M.C.U. (Movimiento Circular Uniforme) (ver figura).



- Representa los vectores velocidad y cantidad de movimientos en las posiciones A, B, C y D.
- ¿La cantidad de movimiento del cuerpo varía de una posición a otra? ¿Por qué?

3- En accidente automovilístico, ¿Por qué es conveniente para el ocupante prolongar el tiempo en el que ocurre la colisión?

4- Si un camión grande y pesado choca con un auto, es más probable que se lesionen los ocupantes del auto que el conductor del camión. Explique.

5- Una mujer parada sobre una capa de hielo horizontal, sin fricción, lanza una roca muy grande con una velocidad inicial que forma un ángulo agudo sobre la horizontal. Considere el sistema de la mujer y la roca, ¿Se conserva la cantidad de movimiento de este sistema? Explique.

6- Si dos objetos colisionan y uno está inicialmente en reposo, ¿Es posible que los dos queden en reposo después de la colisión? ¿Es posible para alguno quedar en reposo después de la colisión? Explique

7- En un choque totalmente inelástico, ¿Es posible que la energía cinética final después del choque sea cero? Cite un ejemplo. ¿Cómo debería ser la cantidad de movimiento inicial para que esto suceda? ¿Es cero la energía cinética inicial del sistema? Explique.

8- Se dispara una ametralladora hacia una placa de acero. ¿La fuerza media que actúa sobre la placa por los impactos es mayor si las balas rebotan o si se aplastan y pegan a la placa? Explique.

9- Su maestro de educación física le lanza una pelota de tenis con cierta velocidad y la atrapa. Ahora le dan a elegir lo siguiente: El maestro puede lanzarle una pelota grande (que es mucho más pesada que la pelota de tenis) con la misma velocidad, la misma cantidad de movimiento, o la misma energía cinética que la pelota de tenis. ¿Qué opción elegiría con el propósito de atraparla y por qué?

10- En colisiones perfectamente inelásticas entre dos objetos existen eventos en los cuales toda la energía cinética original se convierte a otras formas diferentes de la energía. Proporcione un ejemplo de tal acontecimiento.

EJERCICIOS

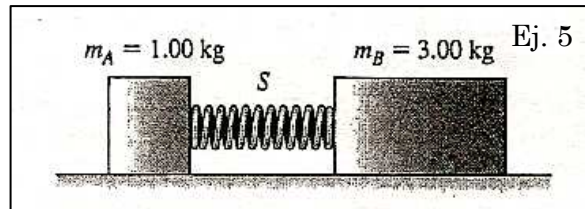
1. a) ¿Que magnitud tiene la cantidad de movimiento de un camión de 10000 kg que viaja con rapidez de 12 m/s ? b) ¿Con qué rapidez tendría que viajar una vagoneta de 2000 kg para tener: I) la misma cantidad de movimiento? II) ¿la misma energía cinética?

2. a) Demuestre que la energía cinética K y la magnitud de la cantidad de movimiento p de una partícula de masa m están relacionadas por la expresión $K = p^2/2m$. b) Un cardenal de 0.04 kg y una pelota de béisbol de 0.145 kg tiene la misma energía cinética. ¿Cuál tiene mayor magnitud de cantidad de movimiento? ¿Cuánto vale el cociente de la magnitud de la cantidad de movimiento del cardenal y de la pelota? c) Un hombre de 700 N y una mujer de 450 N tienen la misma cantidad de movimiento. ¿Cuál tiene mayor energía cinética? ¿Cuánto vale el cociente de la energía cinética del hombre y de la mujer?

3. Una pelota de golf de 0.045 kg se mueve a 9 m/s en la dirección x , y una de béisbol de 0.145 kg lo hace a 7 m/s en la dirección $-y$. ¿Qué magnitud y dirección tiene la cantidad de movimiento total del sistema formado por las dos pelotas?

4. Un bate golpea una pelota de 0.145 kg . Justo antes del impacto, la bola viaja horizontalmente a la derecha a 50 m/s , y sale del bate viajando a la izquierda a 65 m/s con un ángulo de 30° arriba de la horizontal. Si la pelota y el bate están en contacto durante 1.75 ms , calcule las componentes horizontal y vertical de la fuerza media que actúa sobre la pelota.

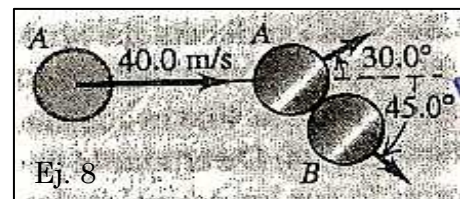
5. El bloque A de la figura tiene una masa de 1 kg , y el B , de 3 kg . A y B se juntan a la fuerza, comprimiendo un resorte S entre ellos; luego, el sistema se suelta del reposo en una superficie plana sin fricción. El resorte, de masa despreciable, esta suelto y cae a la superficie después de extenderse. B adquiere una rapidez de 1.2 m/s . a) ¿Qué rapidez final tiene A ? b) ¿Cuánta energía potencial se almacenó en el resorte comprimido?

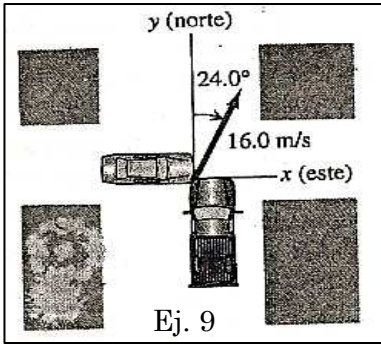


6. Un hombre de 70 kg está parado en una gran plancha de hielo sin fricción, sosteniendo una roca de 15 kg . Para salir del hielo, el hombre avienta la roca de modo que adquiere una velocidad relativa a la tierra de 12 m/s , a 35° arriba de la horizontal. ¿Qué rapidez tiene el hombre después de lanzar la roca?

7. Luis y Ana patinan juntos a 3 m/s . Luis insiste en preguntar a Ana cuanto pesa. Molesta, ella se empuja de Luis de modo que se acelera hasta moverse a 4 m/s y él se frena hasta moverse a 2.25 m/s en la misma dirección. La fricción, en el sentido físico, es despreciable en este drama. Si Luis pesa 700 N ¿Cuánto pesa Ana?

8. Un disco de hockey B descansa sobre hielo liso y es golpeado por otro disco, A que viajaba a 40 m/s y se desvía 30° respecto a su dirección original. B adquiere una velocidad a 45° respecto a la velocidad original de A (ver figura). Los discos tienen la misma masa a) Calcule la rapidez de cada uno después del choque. b) ¿Qué fracción de la energía cinética original de A se disipa durante el choque.



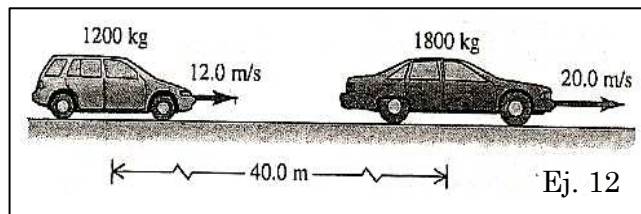


9. En el cruce de la Avenida Texas y el Paseo Universitario, un auto compacto de 950 kg que viajaba al este por el Paseo choca una camioneta de 1900 kg que viajaba al norte por la Avenida Texas y pasó por alto el semáforo (ver figura). Los dos vehículos quedan pegados después del choque, y se deslizan a 16 m/s en dirección 24° 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.

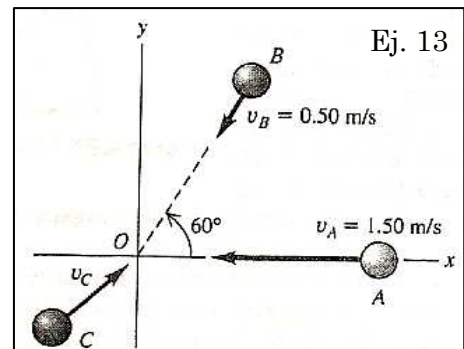
10. Una bala de 5 g se dispara horizontalmente a un bloque de madera de 1.2 kg que descansa en una superficie horizontal. El coeficiente de fricción cinética entre el bloque y la superficie es de 0.2 . La bala queda incrustada en el bloque, que se desliza 0.23 m por la superficie antes de detenerse. ¿Qué rapidez tenía la bala inicialmente?

11. Los bloques A (masa 2 kg) y B (masa 10 kg) se mueven en una superficie horizontal sin fricción. En un principio, el bloque B está en reposo y el A se mueve hacia él a 2 m/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.

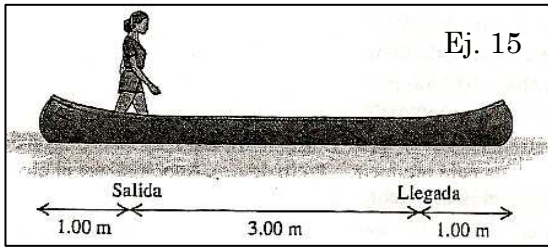
12. Una camioneta de 1200 kg avanza en una autopista recta a 12 m/s . Otro auto, de masa 1800 kg y rapidez 20 m/s , tiene su centro de masa 40 m adelante del centro de masa de la camioneta (ver figura). a) Determine la posición del centro de masa del sistema formado por los dos vehículos. b) Calcule la magnitud de la cantidad total de movimiento del sistema, a partir de los datos anteriores. c) Calcule la rapidez del centro de masa del sistema. d) Calcule la cantidad de movimiento total del sistema, usando la rapidez del centro de masa. Compare su resultado con el de la parte (b).



13. Las esferas A , de 0.02 kg , B , de 0.03 kg y C , de 0.05 kg , se acercan al origen deslizándose sobre una mesa neumática sin fricción (ver figura). Las velocidades iniciales de A y B se indican en la figura. Las tres esferas llegan al origen simultáneamente y se pegan. a) ¿Qué componentes y y x debe tener la velocidad de C si después del choque los tres objetos tienen una velocidad de 0.5 m/s en la dirección $+x$? b) Si C tiene la velocidad obtenida en la parte (a), cómo cambia la energía cinética del sistema de las tres esferas como resultado del choque?



14. Una esfera de plomo de 20000 kg cuelga de un gancho atada a un alambre delgado de 3.5 m de longitud, y puede oscilar en un círculo completo. De repente, un dardo de acero de 5 kg la golpea horizontalmente, incrustándose en ella. ¿Qué rapidez inicial mínima debe tener el dardo para que la combinación describa un rizo circular completo después del choque?



15. Una mujer de 45 kg está parada en una canoa de 60 kg y 5 m de longitud, y comienza a caminar desde un punto a 1 m de un extremo hacia un punto a 1 m del otro extremo (ver figura). Si puede despreciarse la resistencia al movimiento de la canoa en el agua, ¿Qué distancia se mueve la canoa?

16. Un proyectil de 20 kg se dispara con un ángulo de 60° sobre la horizontal y rapidez de 80 m/s . En el cenit de la trayectoria el proyectil estalla en dos fragmentos de igual masa; uno cae verticalmente con rapidez inicial cero. Haga caso omiso de la resistencia del aire. a) ¿A que distancia del punto de disparo cae el otro fragmento si el terreno es plano? b) ¿Cuánta energía se libera en la explosión?