



FÍSICA I

TRABAJO PRÁCTICO n° 5

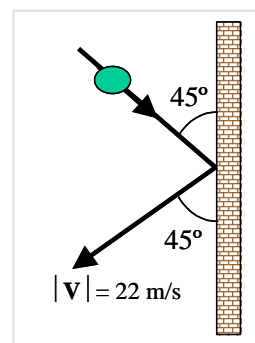
“SISTEMA DE PARTICULAS - CANTIDAD DE MOVIMIENTO - CHOQUE”

$$\sum_{i=0}^n \vec{F}_i = \frac{d\vec{p}_{cm}}{dt}$$

- 1) A un cuerpo de 500 kg de masa que se encuentra en reposo se le aplica una fuerza $\vec{F}_{(t)}$ que, partiendo de cero, aumenta linealmente hasta un determinado valor en 15 segundos y disminuye linealmente hasta cero en los 5 segundos siguientes. Al cabo de los 20 segundos, el cuerpo adquirió una velocidad de 0,5 m/s. Se pide:
- Realizar una gráfica de F en función del tiempo. $\vec{F} = f(t)$;
 - Hallar el impulso causado por la fuerza sobre el cuerpo,
 - Encontrar la fuerza máxima ejercida sobre el cuerpo.

- 2) Una pelota de 100 g rebota en una pared tal como se muestra en la figura

- ¿Cuál es el cambio en la cantidad de movimiento de la pelota? Suponer que la pelota rebota en la pared con el mismo módulo de velocidad con que incidió. Siendo la misma de: $|\vec{V}| = 22 \text{ m/s}$
- Si la colisión tiene lugar en 30 ms, ¿Cuál es la fuerza media ejercida por la pared sobre la pelota?
- ¿Y la pelota sobre la pared?

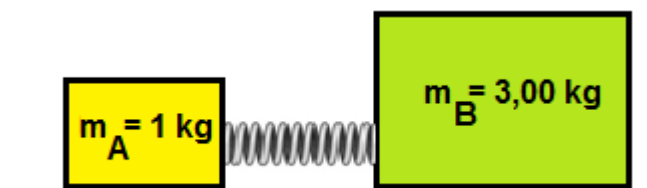


- 3) Una pelota de béisbol tiene masa de 0.145 kg.

- Si se lanza con rapidez de 45.0 m/s y después de batearla su velocidad es de 55.0 m/s en la dirección opuesta, ¿qué magnitud tienen el cambio de cantidad de movimiento de la bola y el impulso aplicado a ella con el bate?
- Si la pelota está en contacto con el bate durante 2 ms, calcule la magnitud de la fuerza media aplicada por el bate

- 4) El bloque A de la figura tiene una masa de 1.00 kg, y el B, de 3.00 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, está suelto y cae a la superficie después de extenderse. B adquiere una rapidez de 1.20 m/s.

- ¿Qué rapidez final tiene A?
- ¿Cuánta energía potencial se almacenó en el resorte comprimido?



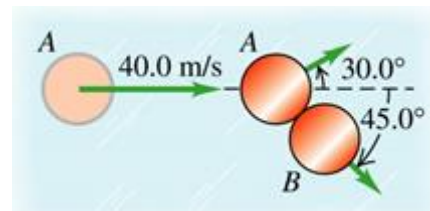


FÍSICA I

- 5) Un hombre está parado en una plancha de hielo que cubre el estacionamiento de un estadio de fútbol americano; la fricción es insignificante entre sus pies y el hielo. Un amigo le lanza un balón de fútbol de 0.400 kg que viaja horizontalmente a 10.0 m/s . La masa del primer hombre es de 70.0 kg .

- a) Si atrapa el balón, ¿con qué rapidez se moverán ambos después?
- b) Si el balón lo golpea en el pecho y rebota moviéndose horizontalmente a 8.0 m/s en la dirección opuesta, ¿qué rapidez tendrá el hombre después del choque?

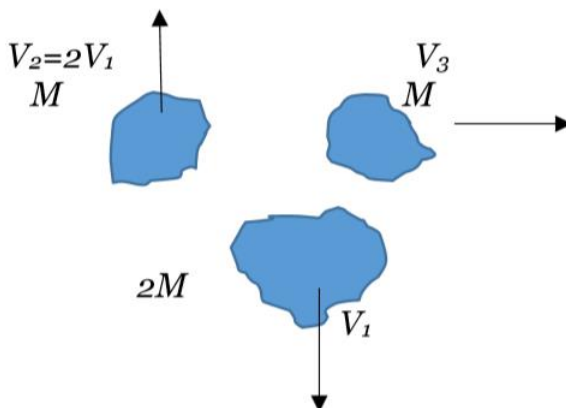
- 6) Un disco de hockey B descansa sobre hielo liso y es golpeado por otro disco, A , que viajaba a 40.0 m/s y se desvía 30.0° respecto a su dirección original. B adquiere una velocidad a 45.0° respecto a la velocidad original de A . Los discos tienen la misma masa.



- 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?

- 7) La figura muestra el aspecto de un proyectil un instante después de haber estallado en tres fragmentos. ¿Cuál es la velocidad del proyectil un instante antes de la explosión?

- a) v_3 b) $v_3 / 3$ c) $v_3 / 4$ d) $4 v_3$ e) $(v_1 + v_2 + v_3) / 4$



- 8) Dos automóviles, uno compacto con masa de 1200 kg y otro de 3000 kg , chocan de frente a velocidades típicas de autopista.

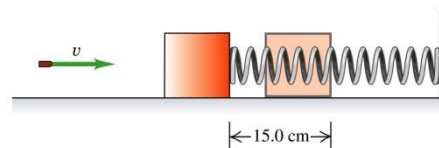
- a)Cuál sufre un cambio de mayor magnitud en su cantidad de movimiento? ¿Cuál sufre un mayor cambio de velocidad? Calcule el cambio en la velocidad del auto pequeño relativo a la del auto grande.
- b) Los ocupantes de cuál auto esperaría usted que sufran lesiones más graves? Explique.

$$\vec{r}_{CM} = \frac{m_1 \cdot \vec{r}_1 + m_2 \cdot \vec{r}_2 + \dots + m_n \cdot \vec{r}_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$$



FÍSICA I

- 9) Tres bloques de chocolate de forma rara tienen las siguientes masas y coordenadas de centro de masa: $m_1 = 0.300\text{kg}$, $\mathbf{r}_1: (0.200\text{m}, 0.300\text{m})$; $m_2 = 0.400\text{kg}$, $\mathbf{r}_2: (0.100\text{m}, -0.400\text{m})$; $m_3 = 0.200\text{kg}$, $\mathbf{r}_3: (-0.300\text{m}, 0.600\text{m})$.
- a) ¿Qué coordenadas tiene el centro de masa del sistema?
- 10) En un choque totalmente inelástico entre dos objetos que se pegan después del choque, ¿es posible que la energía cinética final del sistema sea cero? De ser así, cite un ejemplo. En tal caso ¿qué cantidad de movimiento inicial debe tener el sistema? ¿Es cero la energía cinética inicial del sistema? Explique
- 11) Los bloques A (2.00 kg) y B (10.00 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 2.00 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) En un instante dado, el centro de masa de un sistema de dos partículas está sobre el eje x en $x = 2.0\text{ m}$ y tiene una velocidad de $(0.5\text{ m/s})\hat{i}$. Una partícula está en el origen. La otra tiene masa de 0.10 kg y está en reposo en el eje x en $x = 8.0\text{ m}$.
- a) ¿Qué masa tiene la partícula que está en el origen?
- b) Calcule la cantidad de movimiento total del sistema
- c) ¿Qué velocidad tiene la partícula que está en el origen?
- 13) La cantidad de movimiento de un modelo de avión controlado por radio está dada por $\bar{\mathbf{p}} = [(-0.75\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^3)t^2 + (3.0\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s})]\hat{i} + (0.25\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2)t\hat{j}$. Determine las componentes x , y , z de la fuerza neta que actúa sobre el avión.
- 14) Una bala de rifle de 8.00 g se incrusta en un bloque de 0.992 kg que descansa en una superficie horizontal sin fricción, sujeto a un resorte. El impacto comprime el resorte 15.0 cm . La calibración del resorte indica que se requiere una fuerza de 0.750 N para comprimirlo 0.250 cm .
- a) Calcule la rapidez del bloque inmediatamente después del impacto
- b) ¿Qué rapidez tenía inicialmente la bala?

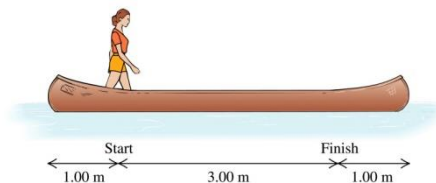




FÍSICA I

- 15) Una bala de 5.00 g se dispara contra un bloque de madera de 1.00 kg suspendido de un hilo de 2.00 m , atravesándolo. El centro de masa del bloque se eleva 0.45 cm . Calcule la rapidez de la bala al salir del bloque si su rapidez inicial es de 450 m/s .
- 16) Una mujer de 45.0 kg está parada en una canoa de 60.0 kg y 5.00 m de longitud, y comienza a caminar desde un punto a 1.00 m de su extremo hacia un punto a 1.00 m del otro extremo. Si puede despreciarse la resistencia al movimiento de la canoa en el agua, ¿qué distancia se mueve la canoa?

$$e = \frac{v_2^f - v_1^f}{v_1^o - v_2^o}$$



- 17) El coeficiente de restitución e en un choque se define como el cociente de las rapidezces relativas después y antes del choque.
- a) Cuánto vale e en un choque totalmente inelástico
 - b) Y en un choque elástico?
 - c) Una pelota se deja caer desde una altura h sobre una superficie estacionaria y rebota a una altura H_1 , demuestre que $e = \sqrt{H_1 / h}$
 - d) Un balón de baloncesto bien inflado debe tener $e = 0.85$. Si se le deja caer desde 1.2 m sobre un piso de madera sólida, ¿a qué altura debe rebotar?
 - e) La altura del primer rebote es H_1 . Demuestre que si e es constante, la altura del n -ésimo rebote es $H_n = e^{2n} h$
 - f) Si e es constante, ¿qué altura tiene el octavo rebote del balón bien inflado que se soltó desde una altura de 1.2 m ?
- 18) Una fuerza neta de 4 N actúa durante 0.25 s sobre un objeto en reposo y le imprime una rapidez final de 5 m/s . ¿Cómo podría una fuerza de 2 N producir esa rapidez final?