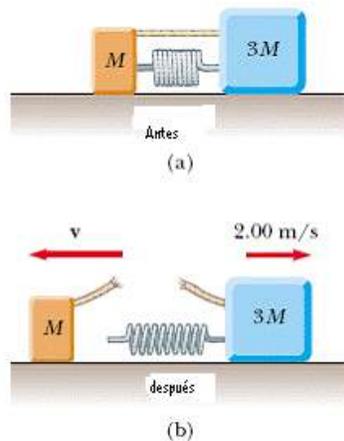




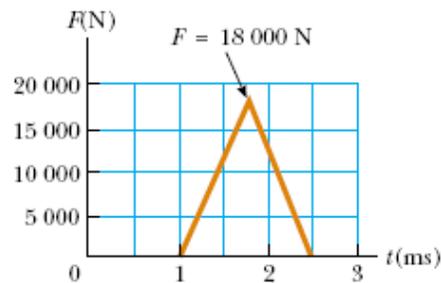
Guía 8

IMPULSO Y MOMENTUM

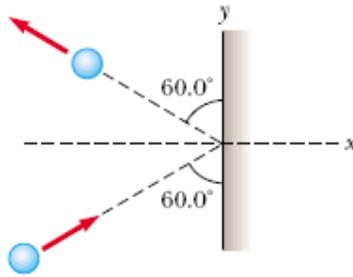
- Una partícula de 3 kg tiene una velocidad de $(3 \mathbf{i} - 4 \mathbf{j})$ m/s:
 - Encuentre las componentes x e y del momentum. **R: 9 y -12 kg m/s respectivamente.**
 - Encuentre la magnitud y dirección de la cantidad de movimiento. **R: 15 kg m/s, 307° desde $x+$.**
- Dos bloques de masas M y $3M$ se colocan sobre una superficie horizontal sin roce. Un resorte ligero está unido a uno de ellos, y los bloques son empujados junto con el resorte entre ellos. Una cuerda, que inicialmente mantiene juntos los bloques, se quema; después de esto, el bloque de masa $3M$ se mueve a la derecha con una rapidez de 2 m/s.
 - Calcule la velocidad del bloque de masa M . **R: -6 m/s.**
 - Calcule la energía potencial elástica original en el resorte si $M=0,35$ kg. **R: 8,4 J.**



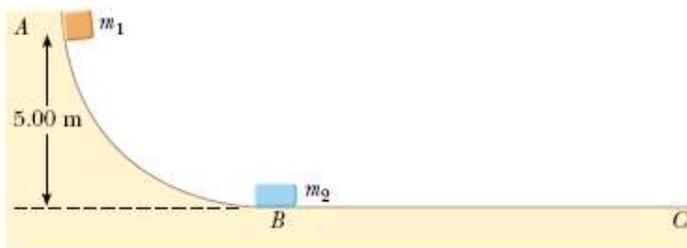
- En la figura se muestra un gráfico que representa la Fuerza vs. Tiempo para una pelota de béisbol golpeada por un bat. De esta curva determine:
 - el impulso comunicado a la pelota. **R: 13,5 N s.**
 - la fuerza promedio ejercido sobre la pelota. **R: 9 kN.**
 - la fuerza máxima ejercida sobre la pelota. **R: 18 kN.**



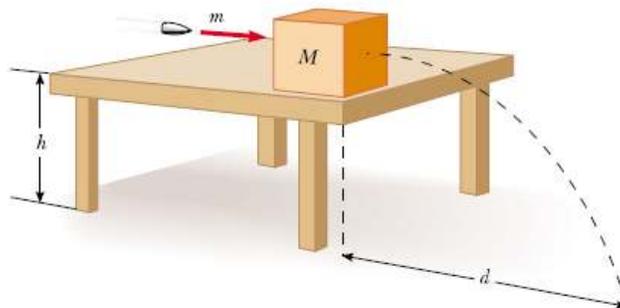
- Una esfera de acero de 3 kg golpea una pared de con una rapidez de 10 m/s y un ángulo de 60° con la superficie. Rebota con la misma velocidad y ángulo como se ve en la figura. Si la esfera está en contacto durante 0,2 s, Calcule la fuerza promedio ejercida sobre la esfera. **R: -260 N.**



5. Dos bloques están libres de deslizarse a lo largo de una vía de madera sin fricción, ABC, que se muestra en la figura. El bloque de masa $m_1 = 5 \text{ kg}$ se suelta desde A. Sobresaliendo de su extremo delantero está el polo norte de un potente imán, que repele el polo norte de un imán idéntico incrustado en el extremo trasero del bloque de masa $m_2 = 10 \text{ kg}$, inicialmente en reposo. Calcule la altura máxima a la que sube m_1 después de la colisión elástica. R: 0,556 m.



6. Una bala de 10 g es disparada a un bloque estacionario de madera ($m = 5 \text{ kg}$). EL movimiento relativo de la bala se detiene dentro del bloque. La rapidez de la combinación formada por la bala y la madera inmediatamente después de la colisión es 0,6 m/s. Calcule la rapidez original de la bala. R: **301 m/s**.
7. Dos automóviles de igual masa se aproximan a un cruce. Un vehículo viaja a una velocidad de 13 m/s hacia el Este, y el otro viaja al norte con rapidez v_i . Ninguno de los conductores ve al otro. Los vehículos chocan en el cruce y quedan pegados, dejando marcas paralelas de derrape a un ángulo de 55° al Norte del Este. El límite de rapidez para ambos caminos es de 35 mi/hr y el conductor del vehículo que se dirigía hacia el norte dice que él estaba dentro de este límite, dice que él estaba a 35 mi/hr. ¿Dice la verdad? R: **No, 41,5 mi/hr**.
8. Un núcleo atómico inestable de masa $17 \times 10^{-27} \text{ kg}$ inicialmente en reposo, se desintegra en 3 partículas. Una de las partículas, de masa $5 \times 10^{-27} \text{ kg}$, se mueve a lo largo del eje y con una rapidez de $6 \times 10^6 \text{ m/s}$. Otra partícula, de masa $8.4 \times 10^{-27} \text{ kg}$, remueve a lo largo del eje x con una rapidez de $4 \times 10^6 \text{ m/s}$. Encuentre:
 a. La velocidad de la tercera partícula. R: **$(-9.33 \times 10^6 \text{ i} - 8.33 \times 10^6 \text{ j}) \text{ m/s}$** .
 b. El aumento total de energía cinética en el proceso. R: **$4.39 \times 10^{-13} \text{ J}$** .
9. Una bola de masa 0,2 kg tiene una velocidad de $1,5 \text{ i m/s}$ y otra de 0.3 kg tiene una velocidad de $-0,4 \text{ i m/s}$. Se encuentran en una colisión elástica de frente.
 a. Calcule sus velocidades después de la colisión. R: **$v_{1f} = -0,78 \text{ i m/s}$, $v_{2f} = 1,12 \text{ i m/s}$** .
 b. Encuentre la velocidad del centro de masa de ellas antes y después de la colisión. R: **$v_{cm} = 0,36 \text{ m/s}$** .
10. Una bala de masa m es disparada a un bloque de masa M inicialmente en reposo en el borde de una mesa sin fricción de altura h . La bala permanece en el bloque y después del impacto cae a una distancia d de la parte baja de la mesa. Determine la rapidez inicial de la bala. R: **$v_i = ((M+m)/m) (g d^2/2h)^{1/2}$** .



11. Una fuerza promedio F_1 tiene una magnitud 3 veces mayor que otra fuerza promedio F_2 . Ambas fuerzas producen el mismo impulso. La fuerza promedio F_1 actúa en un intervalo de 3,2 ms. Calcule el intervalo en el cual actuó la fuerza promedio F_2 . **R: 9,6 ms.**
12. Batman (masa de 91 kg) salta desde un puente verticalmente sobre el bote donde va un criminal (masa conjunta de 510 kg). Inicialmente el bote tiene una velocidad de 11 m/s. Calcule la velocidad del sistema luego de que Batman cae al bote. **R: 9,3 m/s.**
13. Un skater de 50 kg va andando hacia el este a 3 m/s. Otro de 70 kg está viajando hacia el sur a 7 m/s. Ellos chocan y se abrazan quedando unidos, moviendo se en un ángulo θ al sur del este, con velocidad de magnitud v_f . Calcule θ y v_f . **R: 73° y 4,27 m/s.**
14. Partiendo con una velocidad inicial de 5 m/s a una altura de 0.3 m, una pelota de 1.5 kg cae y golpea otra de 4.6 kg que está en reposo.
 - a. Encuentre la velocidad de la pelota de 1,5 kg justo antes del choque. **R: 5,56 m/s**
 - b. Calcule las velocidades de ambas bolas después del la colisión suponiendo que ésta es elástica. **R: -2,83 m/s y 2,73 m/s,**
 - c. Calcule las alturas que alcanzan las bolas después del choque. **R: 0,409 m y 0,38 m.**
15. Una pelota de 5 kg, moviéndose hacia la derecha a una velocidad de 2 m/s en una mesa sin roce, choca frontalmente a otra de 7,5 kg que esté en reposo. Encuentre las velocidades de las pelotas luego del choque si éste es
 - a. elastico **R: -0,4 m/s, 1,6 m/s**
 - b. completamente inelástico. **R: 0,8 m/s.**

Una manzana de 0.74 kg es lanzada directamente hacia arriba desde el suelo con una velocidad inicial de 7.3 m/s. Cuando ha viajado 1.5 m hacia arriba la atraviesa una flecha de 0.15 kg que queda incrustada. Justamente antes del impacto la flecha se desplazaba a una velocidad de 30 m/s a un ángulo hacia arriba de 57 grados de la horizontal.

- a. ¿Que velocidad tenía la manzana justo antes de chocar con la flecha? **R: 4,89 m/s.**
 - b. ¿Cual es la velocidad y dirección de la combinación manzana-flecha inmediatamente después del impacto? **R: 8,74 m/s, 71,67°.**
16. Dos autos sufren un impacto frontal en una colisión en la que pierden 40% de su energía cinética. Un auto posee una masa de 1230 kg y una velocidad inicial de 37,3 km/h en dirección horizontal hacia la derecha; en tanto el segundo tienen una masa de 1734 kg y una velocidad inicial de 26,5 km/h también horizontal pero hacia la izquierda. ¿Que sucede después del choque? ¿Los autos se separan o quedan juntos? ¿Cuales son sus velocidades inmediatamente después del choque?

BIBLIOGRAFIA

1. J. D. Cutnell, K. W. Johnson, *Physics*, Wiley, 7th edición, 2007.
2. R. A. Serway, J. W. Jewett Jr., *Física para Ciencias e Ingenierías*, Thomson, 6th edición, 2005.
3. D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane, *Física*, 4th edición, 1994