

9. CHOQUES

FORMULARIO

$$\text{Choque elástico: } v_1' = \frac{2m_2}{m_1 + m_2} v_2 + \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_1 \quad v_2' = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_1 - \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_2$$

$$\text{Choque inelástico: } v' = \frac{m_1 v}{m_1 + m_2}$$

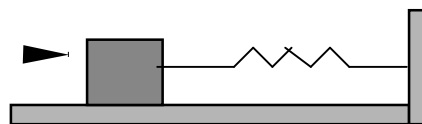
$$\text{Coeficiente de restitución: } c = -\frac{\sqrt{2gh_2}}{-\sqrt{2gh_1}} = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}}$$

9.1) Un proyectil de masa 0,05 kg, que se mueve con una velocidad de 400 m/s penetra una distancia de 0,1 m en un bloque de madera firmemente sujeto al suelo. Se supone que la fuerza deceleradora es constante. Calcular: a) la deceleración del proyectil; b) la fuerza deceleradora; c) el tiempo que dura la deceleración; d) la impulsión del choque. Compárese la respuesta del apartado d) con la cantidad de movimiento inicial del proyectil.

9.2) Dos bloques de masas 300 g y 200 g se mueven uno hacia el otro sobre una superficie horizontal lisa con velocidades de 50 cm/s y 100 cm/s, respectivamente. a) Si los bloques chocan y permanecen unidos, calcular su velocidad final. b) Calcular la pérdida de energía cinética durante el choque. c) Calcular la velocidad final de cada bloque si el choque es perfectamente elástico.

9.3) Un automóvil de 2,000 kg que avanza a lo largo de una calle, en dirección ESTE, choca, a la velocidad de 60 km/h, con un camión que pesa 4 Tm y que atraviesa la misma calle en dirección SUR a la velocidad de 20 km/h. Si como consecuencia del choque quedan unidos, ¿cual es la magnitud y dirección de su velocidad inmediatamente después del choque?

9.4) Una bala de rifle, de masa 10 g, choca contra un bloque de masa 990 g que se encuentra en reposo sobre una superficie horizontal lisa, y queda incrustada en él. El bloque está unido a un resorte en hélice como se indica en la figura, y el choque comprime el resorte 10 cm. El calibrado del resorte indica que para comprimirlo 1 cm es necesaria una fuerza de 100.000 dinas. a) Calcular la energía potencial máxima del resorte. b) Calcular la velocidad del bloque justamente después del choque. c) ¿Cual era la velocidad inicial de la bala?



9.5) Un cañón de 600 kg, montado sobre ruedas, dispara un proyectil de 4 kg con una velocidad inicial de 600 m/s y un ángulo de elevación de 30°. Calcular la velocidad horizontal de retroceso del cañón.

9.6) Se dispara una bala de 25 g contra un bloque de 5 kg de madera suspendido de una cuerda, quedando la bala incrustada en él. Sabiendo que el centro de gravedad del bloque se desplaza 10 cm hacia arriba, calcular la velocidad inicial de la bala.

9.7) Un tractor de 6 Tm que viaja hacia el norte con una velocidad de 25 km/h choca con otro de 4 Tm que se dirige hacia el oeste con una velocidad de 70 km/h. Sabiendo que

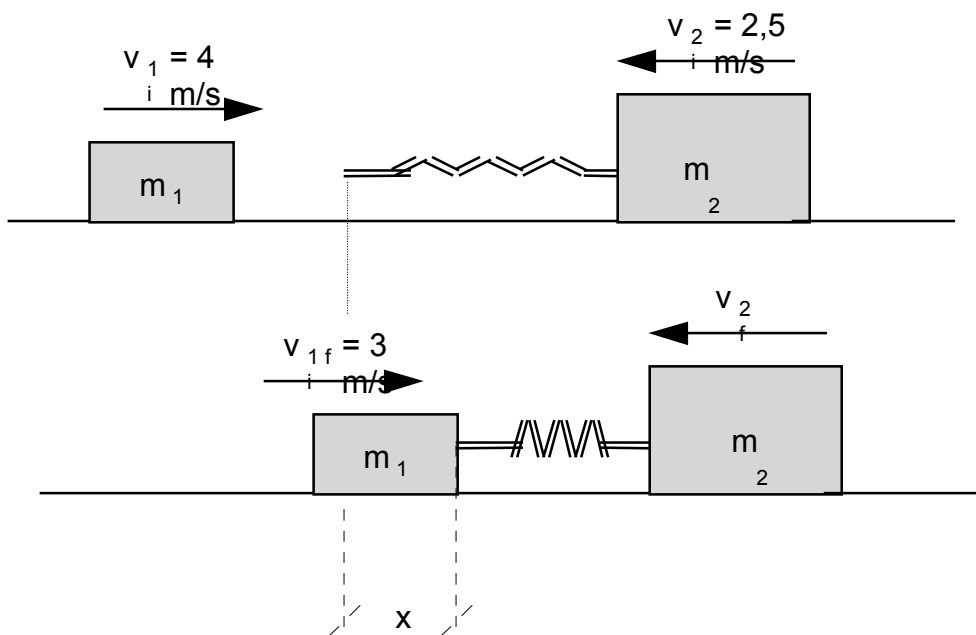
los dos vehículos permanecen juntos después del choque, hallar la velocidad y dirección de ambos vehículos inmediatamente después del choque.

9.8) Una bola se deja caer sobre un suelo horizontal y alcanza una altura de 144 cm después del primer rebote; en el segundo rebote llega a 81 cm de altura. Calcular: a) el coeficiente de restitución entre la bola y el suelo, b) la altura que alcanzaría en un tercer rebote.

9.9) Un cañón cuya masa es de 5×10^3 kg dispara un proyectil que pesa 100 kgf. La energía cinética del proyectil al salir del cañón es igual a $7,5 \times 10^6$ J. ¿Qué energía cinética adquirirá el cañón a causa del retroceso?

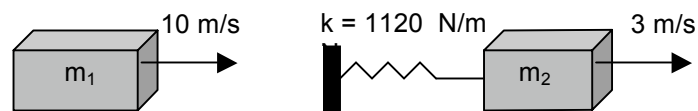
9.10) Supongamos una escopeta de juguete, con el eje de disparo horizontal, a una altura de 1,8 m del suelo. A una distancia de 4 m se encuentra una pared vertical. Si presionamos el muelle una distancia de 0,1 m y colocamos una masa de 200 g, calcular la constante K del muelle si el cuerpo choca con la pared, (coeficiente de restitución $e = 0,5$) a una altura de 1 m y en qué punto del suelo cae.

9.11) Un bloque de masa $m_1 = 1,6$ kg moviéndose hacia la derecha con una velocidad de 4 m/s sobre un camino horizontal sin fricción, choca contra un resorte sujeto a un segundo bloque de masa $m_2 = 2,1$ kg que se mueve hacia la izquierda con una velocidad de 2,5 m/s, como en la figura. El resorte tiene una constante de fuerza de 600 N/m. En el instante en que m_1 se mueve hacia la derecha con una velocidad de 3 m/s, determine: a) la velocidad de m_2 y b) la distancia x que se comprimió el resorte.



9.12) Un bloque de masa $m_1 = 2 \text{ kg}$ se desliza a lo largo de una mesa sin rozamiento con una velocidad de 10 m/s . Directamente enfrente de este bloque y moviéndose en la misma dirección con una velocidad de 3 m/s hay otro bloque de masa $m_2 = 5 \text{ kg}$, conectado a un muelle de masa despreciable y constante de fuerza $k = 1120 \text{ N/m}$, como se muestra en la figura.

- Antes de que m_1 choque contra el muelle, ¿cuál es la velocidad del centro de masas del sistema?
- Después del choque, el muelle se comprime hasta un valor máximo Δx . ¿Cuál es el valor de Δx ?
- Los bloques eventualmente se separan de nuevo. ¿Cuáles son las velocidades finales de los dos bloques medidas en el sistema de referencia de la mesa?

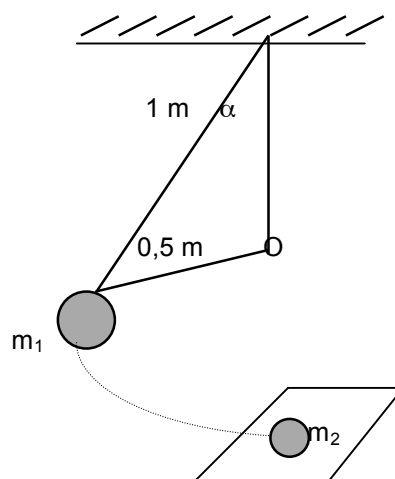


9.13) El péndulo cónico de la figura de masa $m_1 = 10 \text{ kg}$ y longitud 1 metro , gira en un círculo horizontal. Al aumentar la velocidad angular choca frontalmente con una bola de masa $m_2 = 4 \text{ kg}$ que está en reposo a $0,5 \text{ metros}$ de O .

Calcular: a) La velocidad angular en r.p.m. para que choque.

b) La velocidad con que sale despedida m_2 después del choque.

c) La posición y velocidad al cabo de 3 segundos .



9.14) Se dispara una bala de 20 g de masa y una velocidad inicial de 600 m/s, sobre un bloque de 900 g de masa suspendido como muestra la figura. La bala choca contra el blanco y lo atraviesa completamente. La velocidad con que emerge la bala es igual a la mitad de su velocidad inicial. Calcular la altura alcanzada por el bloque por efecto del impacto.

