

OpenCourseWare

TEORÍA DE MÁQUINAS

CRISTINA CASTEJÓN SISAMÓN

EDUARDO CORRAL ABAD

RAÚL GISMEROS MORENO

MARIA JESÚS GÓMEZ GARCÍA

JESÚS MENESES ALONSO

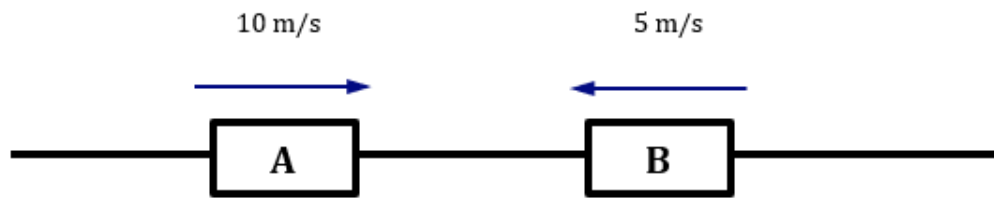
HIGINIO RUBIO ALONSO

ABRAHAM VADILLO MORILLAS

Ejercicios de Choques y percusiones



1. Dos objetos A y B se mueven a lo largo de una guía lubricada (sin fricción) con velocidades 10 y 5 m/s, respectivamente, en sentidos opuestos, llegando a colisionar en un momento determinado. Se conoce las masas de los cuerpos, $m_A = 4 \text{ kg}$ y $m_B = 2 \text{ kg}$, así como el coeficiente de restitución que caracteriza el choque, $e = 1$.

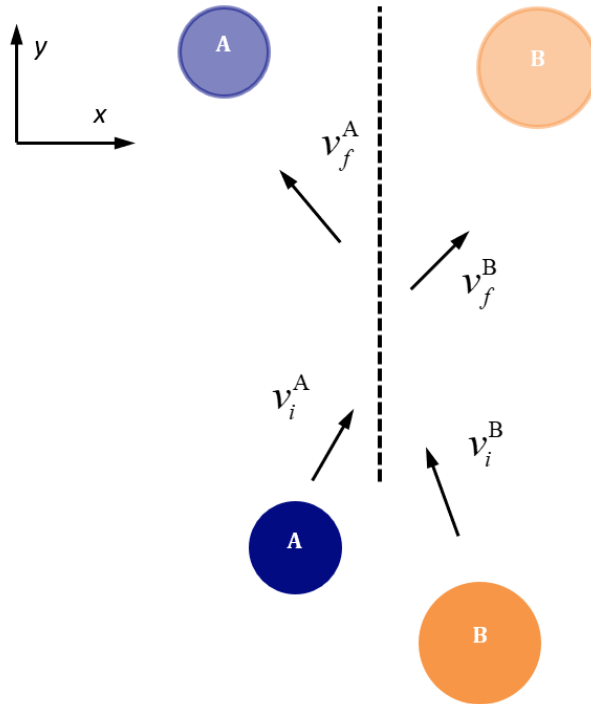


Se pide:

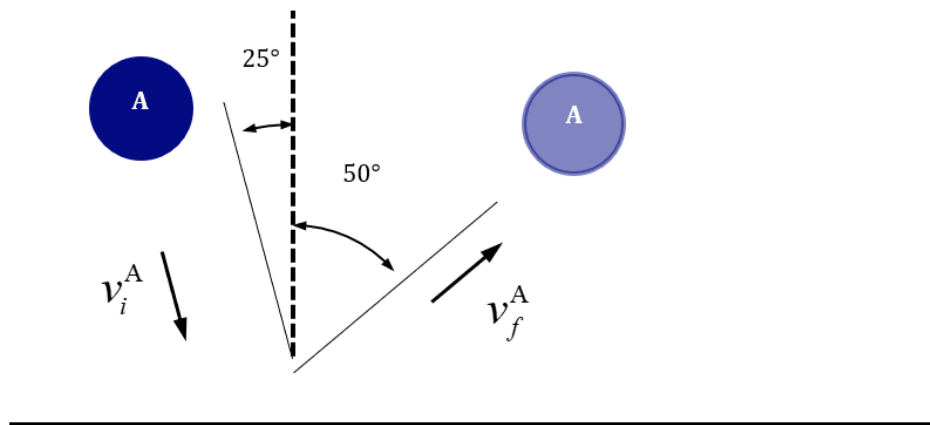
- a) Calcular las velocidades de los objetos, incluyendo su sentido, después de la colisión.
 - b) Comparar la energía cinética de las dos masas antes y después del choque.
 - c) Obtener la velocidad del centro de masas del sistema antes y después del impacto.
 - d) Confirmar que los resultados obtenidos en b) y c) son consistentes con lo esperado según los datos proporcionados.
2. Dado el sistema descrito en el Problema 1, se considera que el choque tiene en esta ocasión una restitución de valor $e = 0$. Recalcule únicamente los parámetros necesarios (no es necesario repetir toda la resolución).
 3. Dado el sistema descrito en el Problema 1, se considera que el choque tiene en esta ocasión una restitución de valor $e = 0,5$. Recalcule únicamente los parámetros necesarios (no es necesario repetir toda la resolución).
 4. Considere el sistema descrito debajo, en el que dos objetos A y B experimentan un choque oblicuo sin fricción. Se conocen las velocidades de los cuerpos previas a la colisión, definidas en el sistema de coordenadas xy , $\mathbf{v}_i^A = (5\vec{i} + 1\vec{j}) \text{ m/s}$ y $\mathbf{v}_i^B = (-2\vec{i} + 2\vec{j}) \text{ m/s}$, así como las masas de los cuerpos, $m_A = 2 \text{ kg}$ y $m_B = 6 \text{ kg}$.

Conociendo que el coeficiente de restitución es $e = 0,5$, se pide:

- a) Calcular las velocidades de los objetos después de la colisión, en coordenadas del sistema de referencia xy .
- b) Comparar la velocidad del centro de masas del sistema antes y después del choque.
- c) Obtener los valores de energía cinética antes y después del impacto.
- d) Confirmar que los resultados obtenidos en b) y c) son consistentes con lo esperado según los datos proporcionados.



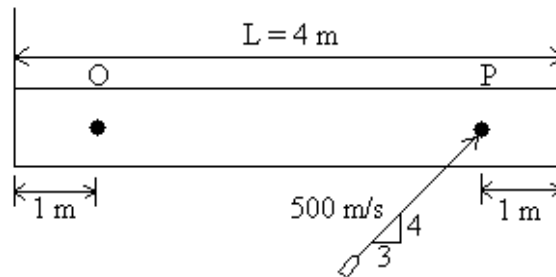
5. Dado el sistema descrito en el Problema 4, se considera que el choque tiene en esta ocasión una restitución de valor $e = 0$. Recalcule únicamente los parámetros necesarios (no es necesario repetir toda la resolución).
6. Dado el sistema descrito en el Problema 4, se considera que el choque tiene en esta ocasión una restitución de valor $e = 1$. Recalcule únicamente los parámetros necesarios (no es necesario repetir toda la resolución).
7. Considere el sistema descrito debajo, en el que un objeto A impacta contra una superficie plana infinita con un ángulo de 25° con respecto a la normal. Tras el choque, el objeto A sale despedido con una dirección que forma con la normal un ángulo de valor 50° (el doble con respecto a las condiciones iniciales). Teniendo en cuenta que se desprecian las fuerzas de fricción, determine el valor del coeficiente de restitución.



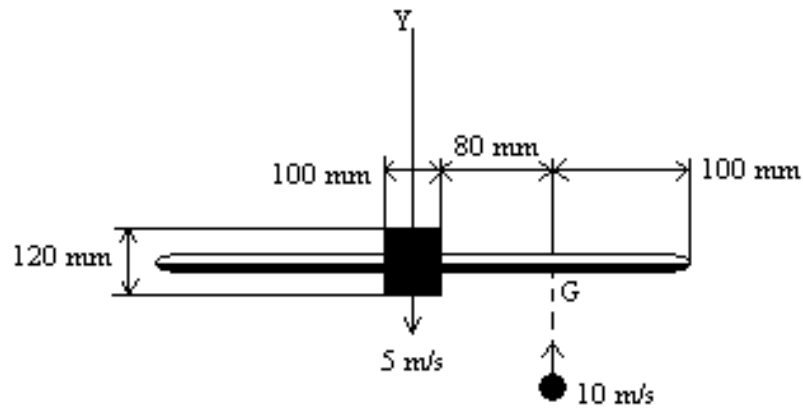
8. Considere un sistema como el descrito en el ejercicio 7, en el que un objeto A impacta contra una superficie plana infinita. En este caso, el cuerpo A se aproxima a la superficie con un ángulo de 10° con respecto a la horizontal. Tras el choque, el objeto A sale despedido con una dirección que forma con la horizontal un ángulo de valor 5° . Teniendo en cuenta que no se consideran fuerzas de fricción, determine el valor del coeficiente de restitución.
9. Se tiene un sistema como el descrito en el Problema 7. En esta ocasión, el cuerpo A se mueve con una velocidad de 5 m/s en una dirección que forma 45° con la normal a la superficie. Se ha comprobado que el choque, sin fricción, presenta un coeficiente de restitución de valor $e = 0,3$. Calcule los siguientes valores:
- El ángulo que forma el cuerpo A con la normal tras el impacto.
 - El valor de la componente normal de la velocidad tras la colisión.
 - El módulo de la velocidad del cuerpo tras el impacto.
10. Una varilla de 50 Kg de masa y de 4 m de longitud, gira en un plano horizontal alrededor de un eje vertical que pasa por el punto O. En un instante dado, estando la varilla con una velocidad angular de $\omega = 5 \text{ rad/s}$ en sentido antihorario, recibe el impacto en el punto P de una bala de $0,1 \text{ Kg}$ de masa con una velocidad de 500 m/s , haciendo un ángulo de $53,13^\circ$ con la horizontal, tal y como se muestra en la figura: ($\varepsilon = 0$)

Determinar:

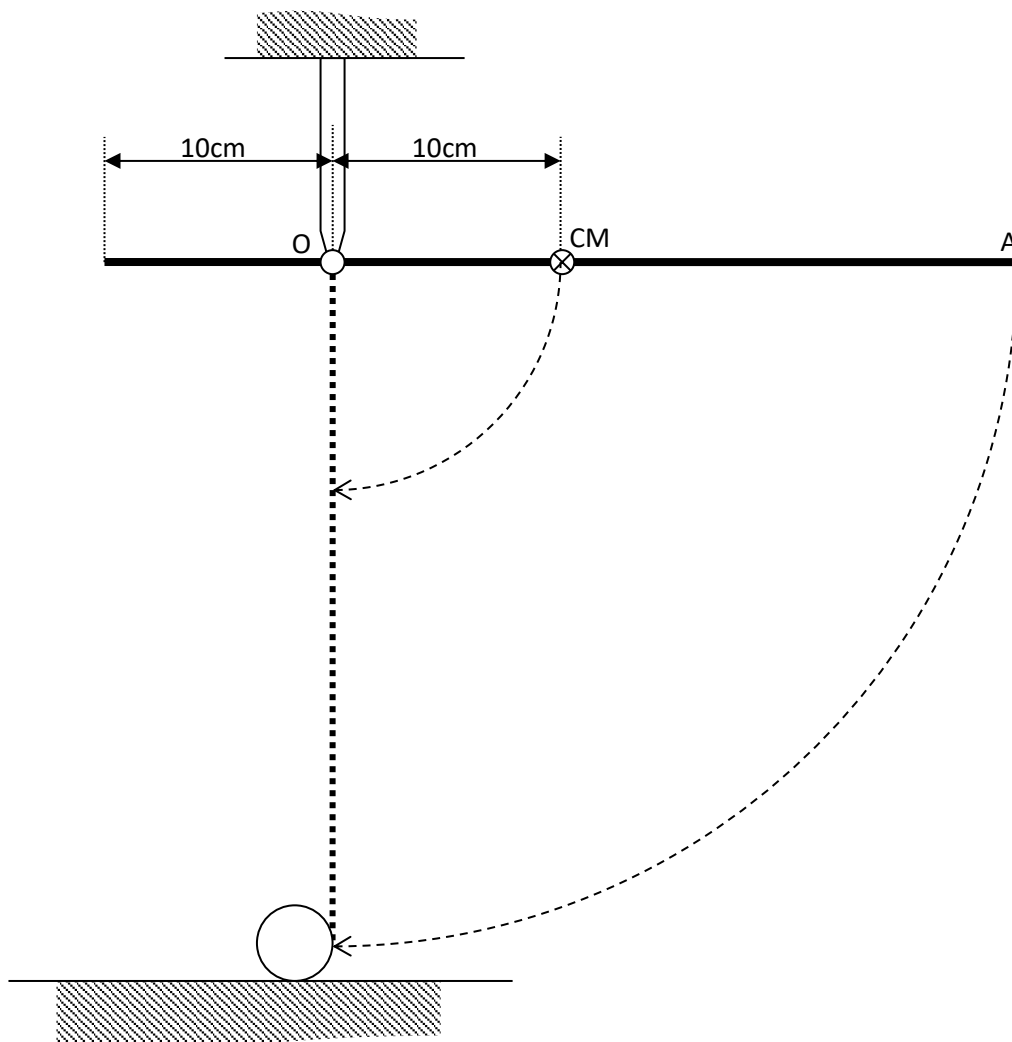
- la velocidad angular de la varilla justo después del impacto.
- La percusión en el punto O.



11. Un sistema está formado por una placa rectangular A de 20 N de peso tiene fijadas a ella dos placas de 10 N de peso cada una, tal y como se muestra en la figura siguiente. La placa se mueve sobre una superficie lisa y plana con velocidad de 5 m/s . Un disco B, de 10 N de peso, se mueve en dirección opuesta con una velocidad de 10 m/s . Una colisión perfectamente elástica ($\varepsilon = 1$) tiene lugar en G. ¿Cuál será la velocidad del centro del sistema inmediatamente después de la colisión?



12. La barra de la figura, de longitud $L=40\text{cm}$ y masa $m=0.5\text{kg}$, puede girar libremente alrededor de la articulación O. Partiendo del reposo desde la posición horizontal, cuando llega a la posición vertical su extremo A golpea una bola en reposo. Después del impacto la barra se queda quieta. Si el choque es totalmente elástico, Calcular:
1. La velocidad angular de la barra justo antes de golpear a la bola.
 2. Las percusiones sufridas por la barra en los puntos A y O.
 3. La masa que debe tener la bola para que la barra se quede quieta tras el golpe.



13. La polea de la figura es un disco homogéneo de masa $M = 0.5 \text{ kg}$ y radio $r = 0.2 \text{ m}$, y tiene, unido a su periferia en el punto P, un cable inextensible de masa despreciable. En el otro extremo (punto A), el cable está unido a un cuerpo de masa $m = 0.2 \text{ kg}$. Inicialmente, la polea está en reposo y el cuerpo descansa sobre una trampilla. Ésta se abre súbitamente y el cuerpo empieza a caer verticalmente bajo la acción de la gravedad, de forma que cuando ha descendido $h = 0.4 \text{ m}$, el cable se tensa provocando percusiones simultáneas sobre el cuerpo y la polea (del mismo módulo y dirección, y sentidos opuestos). Suponiendo el choque elástico (en cuanto a las velocidades de P y A antes y después de la percusión), calcular:

1. La velocidad del cuerpo justo antes del impacto.
2. Las velocidades, angular de la polea y lineal del cuerpo justo después del impacto.
3. El valor de las percusiones que sufre la polea.

