

Dinámica de Sistemas de Partículas Resuelto-3

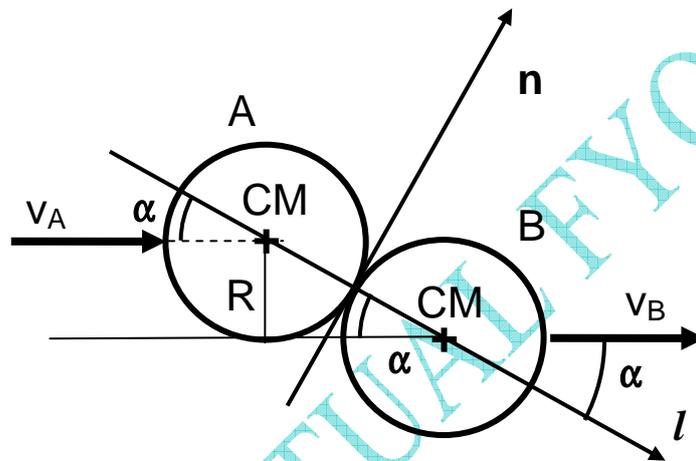
Dos bolas de billar idénticas, de masa M y radio R , se mueven con velocidades $v_A = 8 \text{ m/s}$ y $v_B = 4 \text{ m/s}$ en el mismo sentido.

Las direcciones de las velocidades están separadas entre sí una distancia R y son paralelas.

Después del choque, el módulo de la velocidad de la bola A es $v'_A = 5,4 \text{ m/s}$.

Calcular las velocidades finales de ambas bolas y el valor del coeficiente de restitución.

¿Qué porcentaje de la energía cinética inicial ha sido disipado en el choque?



$$\alpha = \arcsin \frac{R}{2R} \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

Según la dirección normal n cada bola conserva su velocidad, y por tanto, su cantidad de movimiento después de la colisión:

$$v'_{An} = v_A \operatorname{sen} \alpha = 4 \text{ m/s}$$

$$v'_{Bn} = v_B \operatorname{sen} \alpha = 2 \text{ m/s}$$

Según la línea de choque se conserva la cantidad de movimiento total del sistema:

$$M v_A \cos \alpha + M v_B \cos \alpha = M v'_{Al} + M v'_{Bl} \Rightarrow (v_A + v_B) \cos \alpha = v'_{Al} + v'_{Bl} \quad (1)$$

Además se verifica:

$$v'^2_A = v'^2_{Al} + v'^2_{An} \Rightarrow v'_{Al} = 3,63 \text{ m/s}$$

ecuación en la que se conoce v'_A y v'_{An} .

Despejamos en la ecuación de conservación del momento (1) y se tiene:

$$v'_{Bl} = 6,76 \text{ m/s}$$



Obtenemos la velocidad de la bola B después de la colisión:

$$v'_B = \sqrt{v'_{Bl}{}^2 + v'_{Bn}{}^2} \quad \Rightarrow \quad v'_B = 7,05 \text{ m/s}$$

Calculamos el coeficiente de restitución:

$$e = \frac{v'_{Bl} - v'_{Al}}{v_{Al} - v_{Bl}} = \frac{v'_{Bl} - v'_{Al}}{(v_A - v_B) \cos \alpha} \quad \Rightarrow \quad e = 0,90$$

CAMPUS VIRTUAL FYQ QATA

