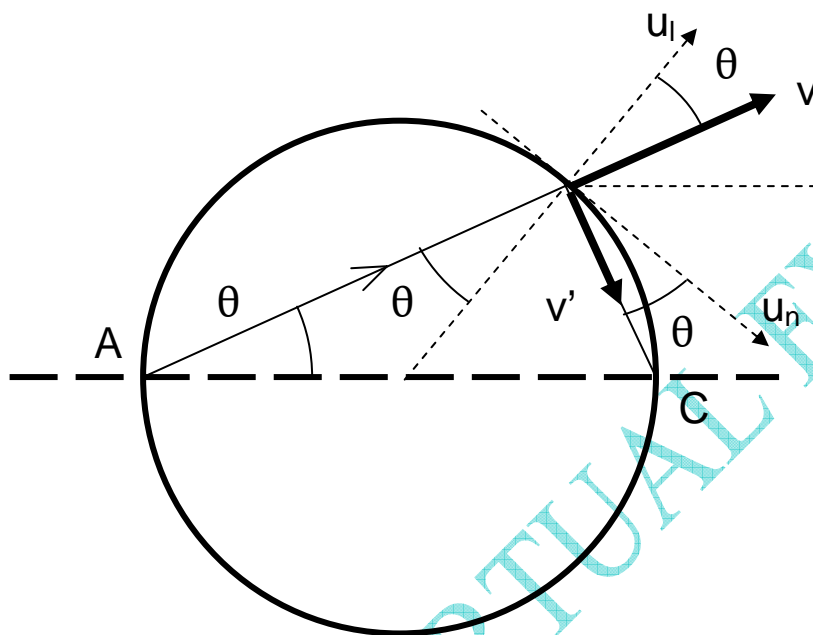


Dinámica de Sistemas de Partículas Resuelto-4

En una mesa de billar circular y horizontal, se observa que cuando se lanza una bola desde un punto A de su periferia, entre todas las posibles trayectorias, existe una que forma un ángulo θ con el diámetro que pasa por A (sea AC tal diámetro), tal que la bola, después de chocar en la banda, choca en el punto C de ella (diametralmente opuesto a A). Calcular el coeficiente de restitución entre la bola y la banda.



La línea de choque se encuentra en la dirección normal a la banda: (La mesa de billar no tiene velocidad ni antes ni después de la colisión).

$$e = -\frac{v'_l}{v_l} = \frac{v' \operatorname{sen} \theta}{v \operatorname{cos} \theta} = \frac{v'}{v} \operatorname{tg} \theta \quad (1)$$

Hemos tenido en cuenta que la proyección de v' en la dirección de la línea de choque es negativa. En la dirección normal se conserva la cantidad de movimiento de la partícula. En la línea de choque actúa la percusión interna mesa-bola, sin embargo no se conserva la cantidad de movimiento del sistema puesto que la mesa sufre una fuerza externa necesaria para evitar que se ponga en movimiento. No olvidemos que la mesa carece de velocidad antes y después de la colisión.

$$\text{eje } \vec{u}_n : m v \operatorname{sen} \theta = m v' \operatorname{cos} \theta \Rightarrow \frac{v'}{v} = \operatorname{tg} \theta \quad (2)$$

$$\text{eje } \vec{u}_l : P_{ext} = (-m v' \operatorname{sen} \theta) - (m v \operatorname{cos} \theta)$$

Al igual que antes debe tenerse cuidado con las proyecciones positivas y negativas.

De las ecuaciones (1) y (2) se obtiene: $e = \operatorname{tg}^2 \theta$

