

academiacesarvallejo.edu.pe

Ciclo

**INTENSIVO
UNI**



— ACADEMIA —
**CÉSAR
VALLEJO**

— ACADEMIA —
**CÉSAR
VALLEJO**

— ACADEMIA —
**CÉSAR
VALLEJO**

— ACADEMIA —
**CÉSAR
VALLEJO**

academiacesarvallejo.edu.pe

Ciclo

**INTENSIVO
UNI**



— ACADEMIA —
**CÉSAR
VALLEJO**

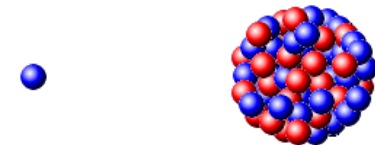
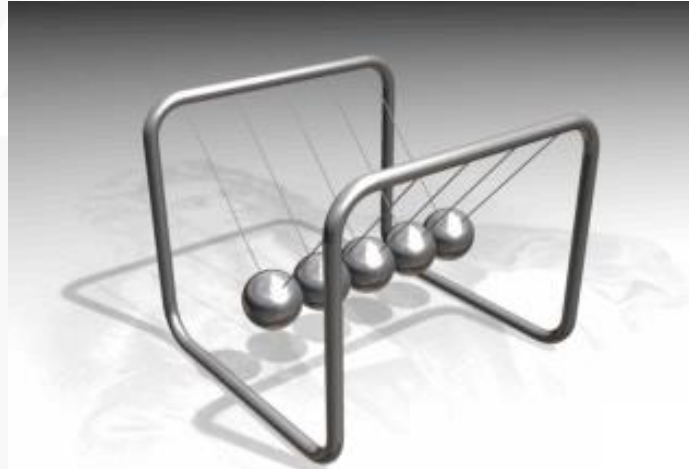
— ACADEMIA —
**CÉSAR
VALLEJO**

FÍSICA

Tema:
IMPULSO Y CANTIDAD DE
MOVIMIENTO
Docente: Plana de Física

OBJETIVOS

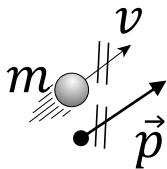
- Caracterizar vectorialmente los procesos de transferencia de movimiento mecánico.
- Establecer las condiciones bajo las cuales se conserva la cantidad de movimiento.
- Aplicar las leyes de conservación de la cantidad de movimiento
- Analizar las características y tipos de choques.



CANTIDAD DE MOVIMIENTO (\vec{p})

Magnitud vectorial que mide el movimiento y la capacidad de transmisión de movimiento de un cuerpo, teniendo en cuenta la dirección.

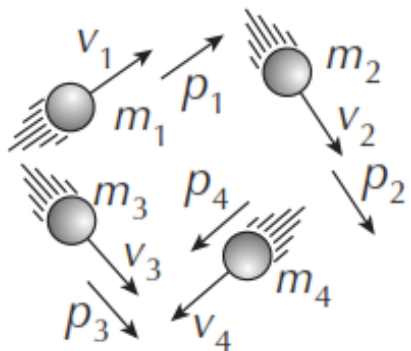
Para una partícula:



$$\vec{p} = m\vec{v}$$

Unidad
(kgm/s)

Para un sistema de partículas

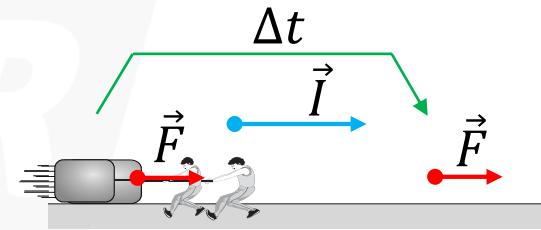


$$\vec{p}_{sist} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \vec{p}_3 + \vec{p}_4$$

IMPULSO (\vec{I})

Es una magnitud vectorial que mide la transferencia de movimiento mecánico por parte de una fuerza durante un intervalo de tiempo.

Para una fuerza constante

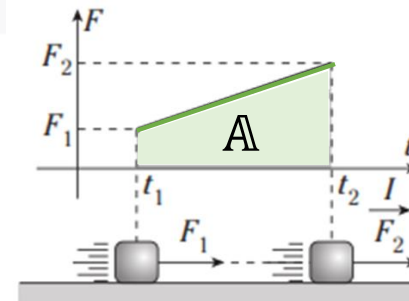


$$\vec{I} = \vec{F}\Delta t$$

Unidad:(Ns)

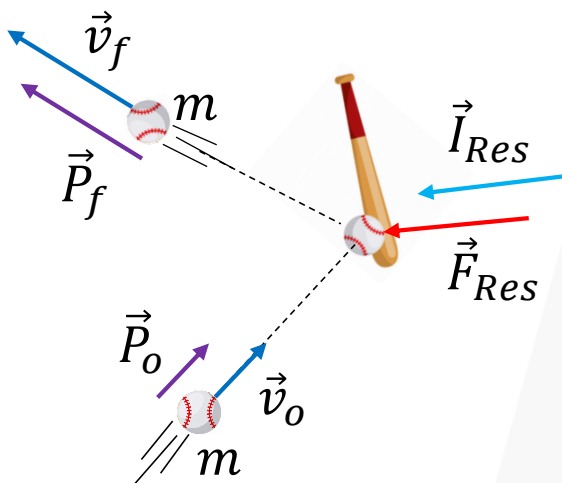
Si la fuerza es variable en módulo

En este caso se realiza una gráfica \vec{F} vs t y se determina el área de la región encerrada.



$$\vec{I} = \text{Área}$$

RELACIÓN ENTRE EL \vec{I}_{Res} Y LA $\Delta\vec{p}$



Del gráfico:

$$\vec{p}_f - \vec{p}_o = m\vec{v}_f - m\vec{v}_o$$

$$\Delta\vec{p} = m\Delta\vec{v}$$

$$\frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t} = m \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$$

\uparrow
 \vec{a}

$$\frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t} = \vec{F}_{Res}$$

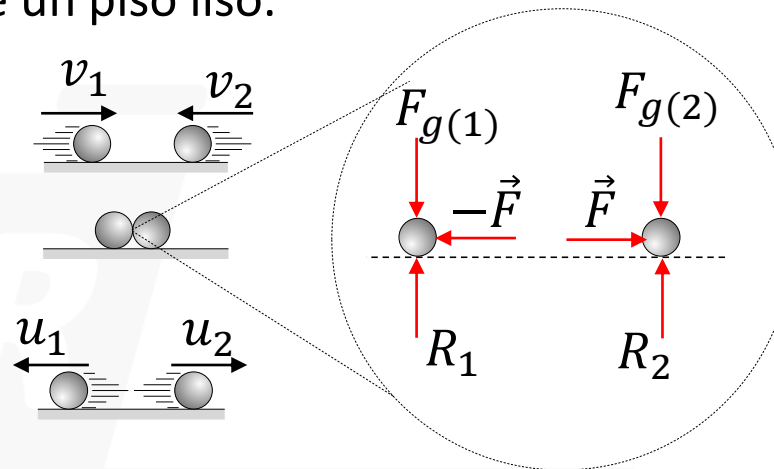
$$\Delta\vec{p} = \vec{F}_{Res}\Delta t$$

$$\Delta\vec{p} = \vec{I}_{Res}$$

$$\vec{I}_{Res} = \Delta\vec{p}$$

CONSERVACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO

Consideremos el sistema conformado por dos esferas que chocan sobre un piso liso.



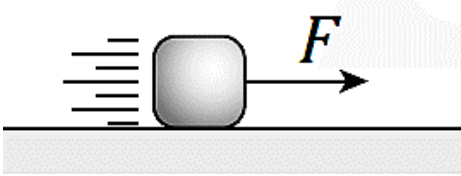
Las fuerzas de acción y reacción son fuerzas internas para el sistema conformado por las esferas. Estas fuerzas alteran la \vec{P} de cada esfera; pero no alteran la \vec{P} del sistema.

$$\vec{p}_{o(sist)} = \vec{p}_{f(sist)} \quad \text{Si: } \vec{F}_{Res(externa)} = \vec{0}$$

IMPORTANTE: En todo choque y explosión se conserva la cantidad de movimiento del sistema, debido a que se desprecian el impulso de las fuerzas externas.

Aplicación 1

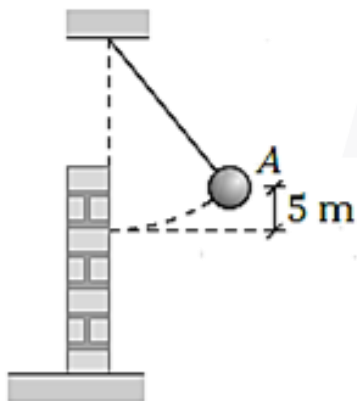
Una caja de 200 N de peso se desplaza sobre un piso horizontal rugoso debido a la acción de una fuerza $F = 50 \text{ N}$ \hat{i} . Si el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y el piso es de 0,2; calcule el impulso resultante sobre la caja en un intervalo de 1,6 s.



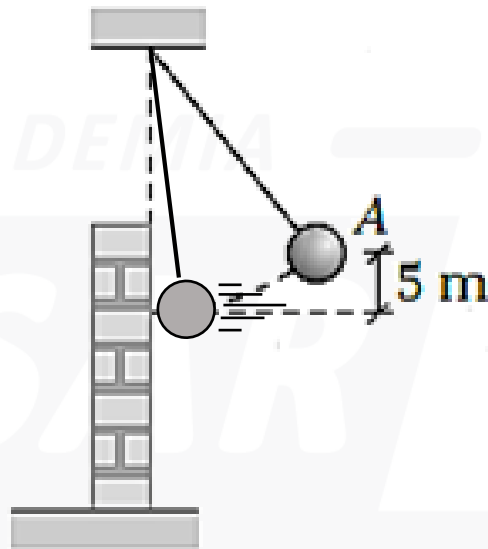
RESOLUCIÓN:

Aplicación 2

La esfera de 3 kg se suelta desde la posición A y luego de chocar con el muro retorna a la misma posición A. Calcule el módulo del impulso que ejerce la pared a la esfera durante el choque. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



RESOLUCIÓN:



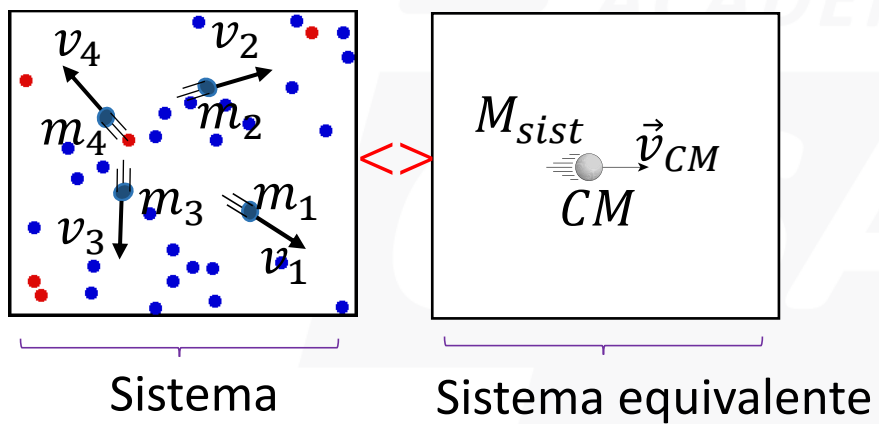
Aplicación 3

Una granada es lanzada verticalmente hacia arriba, de tal forma que explota, cuando alcanza su altura máxima, en dos fragmentos de masas m y $4m$ con velocidades horizontales. Si hasta llegar al piso el fragmento de menor masa avanza 5 m horizontalmente, ¿cuánto avanza horizontalmente el otro fragmento?

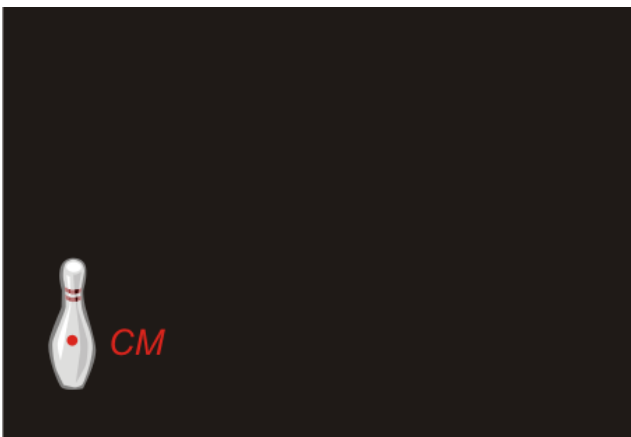
RESOLUCIÓN:

Centro de masa (CM)

Se considera centro de masa a aquel punto donde se concentra la masa de un cuerpo o sistema.

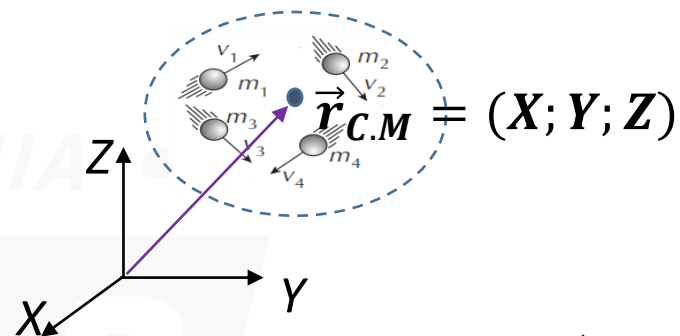


Por ejemplo



El **C.M.** describe una trayectoria parabólica.

Posición del centro de masa ($\vec{r}_{C.M.}$)



$$\vec{r}_{C.M.} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2 + \dots + m_n \vec{r}_n}{M_{sist}}$$

Velocidad del centro de masa (\vec{v}_{CM})

Por tratarse de sistemas equivalentes:

$$\vec{p}_{sist} = \vec{p}_{C.M.}$$

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 + \dots + m_n \vec{v}_n = M_{sist} \vec{v}_{C.M.}$$

$$\vec{v}_{CM} = \frac{m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 + \dots + m_n \vec{v}_n}{M_{sist}}$$

Aplicación 4

Dos cuerpos de masas m_1 y m_2 se mueven con velocidades constantes en una misma línea recta. La rapidez del cuerpo de masa m_1 es v y se mueve a la izquierda; el cuerpo de masa m_2 y el centro de masa se mueven a la derecha. Si la rapidez del centro de masas es u , determine la rapidez del cuerpo de masa m_2 .

A) $\left(\frac{m_2}{m_1} + 1\right)u + \frac{m_2}{m_1}v$

B) $\left(\frac{m_1}{m_2} + 1\right)u - \frac{m_1}{m_2}v$

C) $\left(\frac{m_1}{m_2} - 1\right)u + \frac{m_1}{m_2}v$

D) $\left(\frac{m_1}{m_2} + 1\right)u + \frac{m_1}{m_2}v$

E) $\left(\frac{m_1}{m_2} + 2\right)u + \frac{m_1}{m_2}v$

RESOLUCIÓN:

CHOQUES O COLISIONES

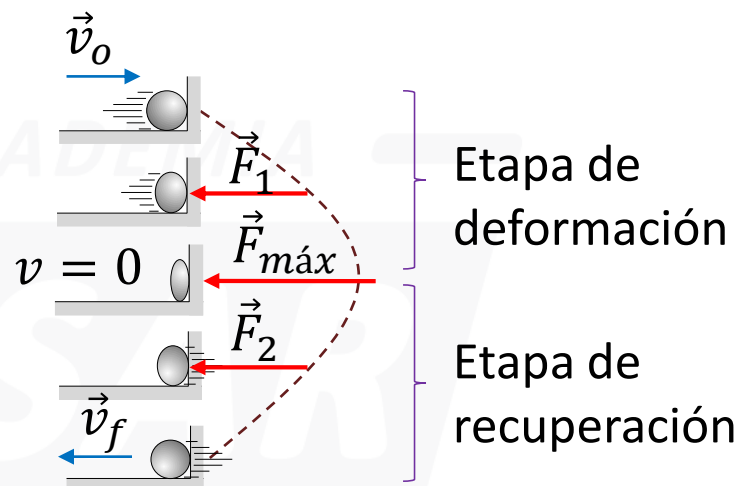
Un choque es una interacción violenta de corta duración.



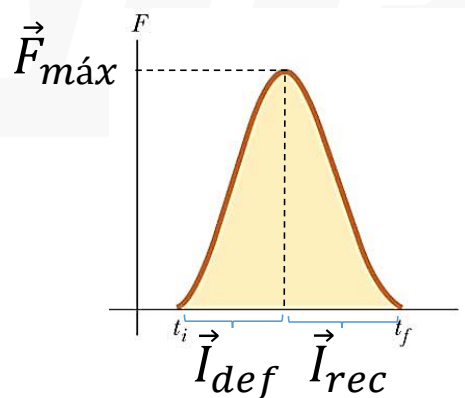
Las fuerzas que surgen producto del choque son tan intensas y la duración del evento es tan corto ($\Delta t \approx 0$) que cualquier impulso externo se puede despreciar. Por lo tanto; la cantidad de movimiento del sistema en un choque se conserva.

$$\vec{p}_{A.CH}^{sist} = \vec{p}_{D.CH}^{sist}$$

Análisis de un choque



Gráficamente

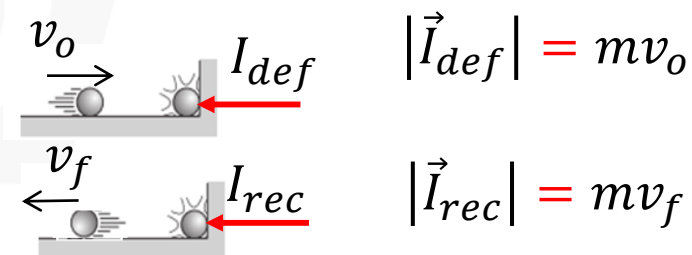


Coeficiente de restitución (e)

Es un cantidad adimensional que nos indica el grado de recuperación de los cuerpos que chocan.

$$e = \frac{|\vec{I}_{rec}|}{|\vec{I}_{def}|}$$

En el caso de un choque frontal



$$|\vec{I}_{def}| = mv_o$$

$$|\vec{I}_{rec}| = mv_f$$

$$e = \frac{|\vec{I}_{rec}|}{|\vec{I}_{def}|}$$

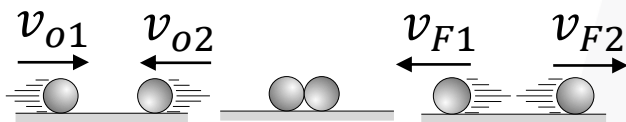
$$e = \frac{v_f}{v_o}$$

En general:

Para el choque de dos cuerpos.

A.CH

D.CH



$$e = \frac{v_{D.CH}^{rel}}{v_{A.CH}^{rel}}$$

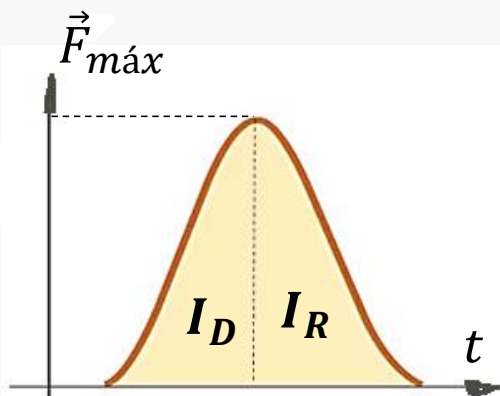
$v_{A.CH}^{rel}$: Rapidez relativa antes del choque.

$v_{D.CH}^{rel}$: Rapidez relativa después del choque.

CLASIFICACIÓN DE LOS CHOQUES

Choque elástico

En este caso los cuerpos se recuperan totalmente.



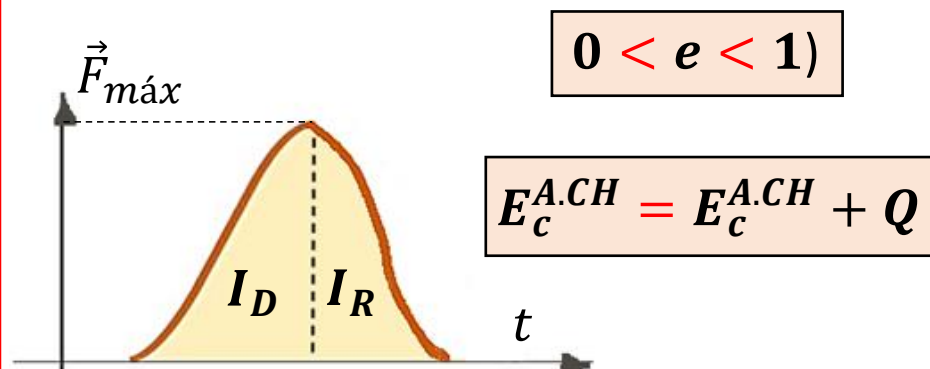
$$e = 1$$

Además no se genera calor producto de este choque.

$$E_c^{A.CH} = E_c^{A.CH}$$

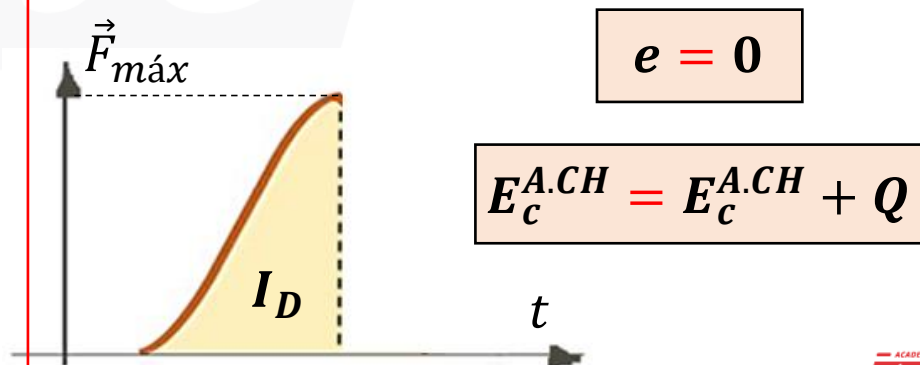
Choque inelástico

En este caso los cuerpos se recuperan parcialmente.



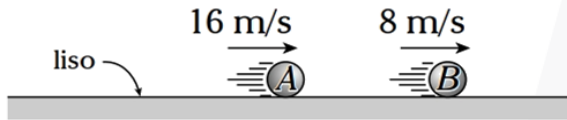
Choque plástico

Los cuerpos no se recuperan y luego del choque adquieren la misma velocidad.



Aplicación 5

El coeficiente de restitución del choque de las esferas es $7/8$. Calcule el calor que se disipa ($m_A = 1 \text{ kg}$; $m_B = 4 \text{ kg}$)



RESOLUCIÓN:

— ACADEMIA —

CÉSAR

VALLEJO



GRACIAS

SÍGUENOS:   

academiacesarvallejo.edu.pe