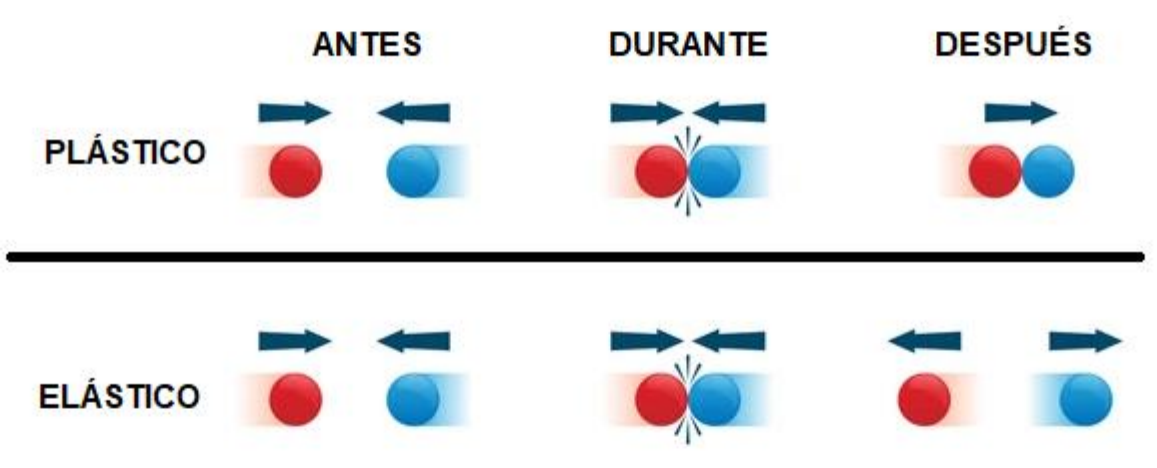
CHOQUES

Laboratorio 1 – 1er cuatrimestre - 2025

universidad de buenos aires - exactas
departamento de física

CHOQUES

Laboratorio 1 – 1er cuatrimestre - 2025



universidad de buenos aires - exactas
departamento de física

Índice:

- **Objetivo**: ¿Qué es un choque? ¿Qué vamos a hacer?

- **Magnitudes y conservaciones**

- **Choques elásticos**

- **Choques plásticos**

- ***Tips* para adquirir los videos + Tracker**

Objetivo

Definición:

En física, llamamos choque a la **interacción** de dos partículas.

Objetivo

Definición:

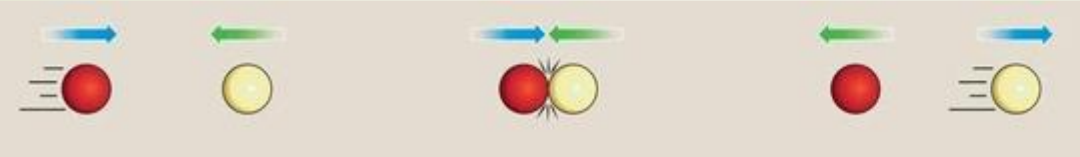
En física, llamamos choque a la **interacción** de dos partículas.

Nuestras “partículas” serán los carros, montados sobre un riel. Vamos a producir **choques en una dimensión**.

Podremos probar distintas combinaciones de masas y distintas condiciones iniciales.

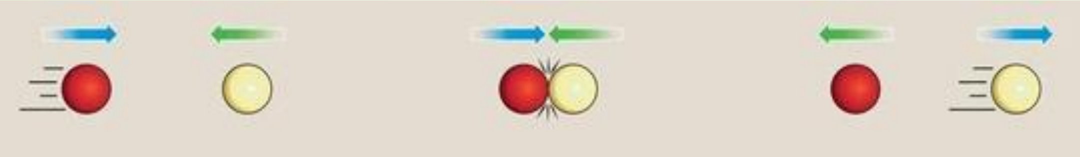
Además, los carros vienen imantados, permitiendo modificar la interacción.

Magnitudes y conservaciones



¿Qué magnitudes se conservan si consideramos al **sistema** de ambas partículas?

Magnitudes y conservaciones

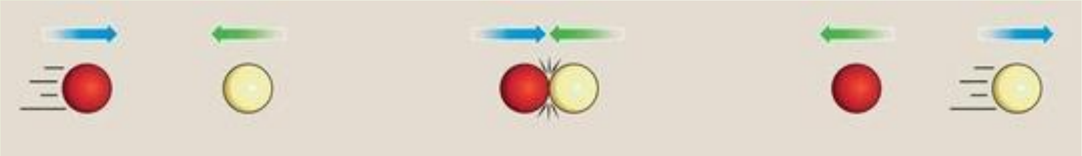


¿Qué magnitudes se conservan si consideramos al **sistema** de ambas partículas?

- Al ser **interna** la interacción, se conserva el impulso lineal. Pues:

Como $\sum \hat{F}_{ext} = 0 \; \rightarrow \; \hat{p} = cte$

Magnitudes y conservaciones



¿Qué magnitudes se conservan si consideramos al **sistema** de ambas partículas?

- Al ser **interna** la interacción, se conserva el impulso lineal. Pues:

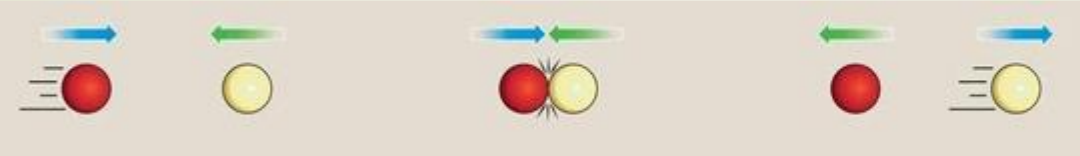
Como $\sum \hat{F}_{ext} = 0 \rightarrow \hat{p} = cte$

No olvidemos que:

$$\hat{p} = m\,\hat{v} \rightarrow \frac{d\hat{p}}{dt} = m\,\frac{d\hat{v}}{dt} = m\,\hat{a} = \sum \hat{F}$$

¿Cuáles son las fuerzas externas? ¿Se cumple esta condición?

Magnitudes y conservaciones



Entonces, tenemos que:

$$\boxed{\hat{p}_1^i + \hat{p}_2^i = \hat{p}_1^f + \hat{p}_2^f = cte}$$

Conservación del impulso lineal

Magnitudes y conservaciones

Definimos la **Energía Mecánica** como:

$$E_M = E_P + E_C = \mathrm{mgh} + \frac{1}{2}\mathrm{m}\,\mathrm{v}^2$$

¿Qué sucede son la energía potencial gravitatoria en nuestro experimento?

Magnitudes y conservaciones

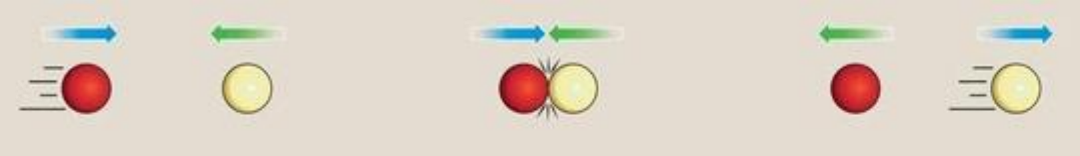
Decimos que la **Energía Mecánica se conserva si el trabajo de las fuerzas *no conservativas* es nulo**, o sea,

Si $W_{NC} = 0 \rightarrow E_M = cte$

¿Hay aquí fuerzas no conservativas? ¿Cuáles?
¿Realizan trabajo?

Choque elástico

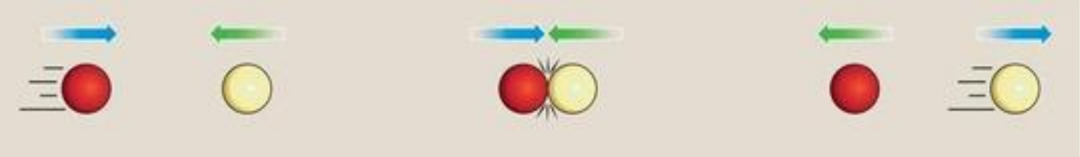
Se conserva el impulso lineal y la energía mecánica ¿Por qué?



De la conservación del **momento lineal** tenemos que:

$$m_1\ \hat{v}_1 + m_2\ \hat{v}_2 = m_1\ \hat{v}_1^i + m_2\ \hat{v}_2^i$$

Choque elástico



De la conservación del **momento lineal** tenemos que:

$$m_1\ \hat{v}_1 + m_2\ \hat{v}_2 = m_1\ \hat{v}_1^i + m_2\ \hat{v}_2^i$$

O sea,

$$\boxed{m_1\left(\hat{v}_1 - \hat{v}_1^i\right) = -m_2\left(\hat{v}_2 - \hat{v}_2^i\right)}$$

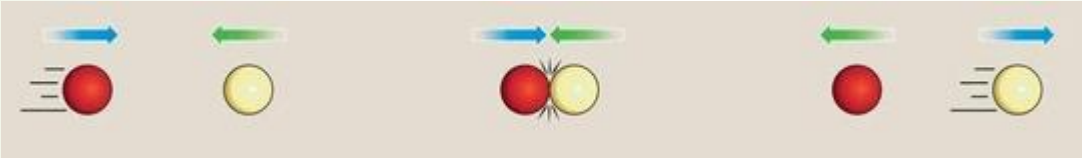
Choque elástico

Momento lineal

$$\boxed{m_1\left(\hat{v}_1 - \hat{v}_1^i\right) = -m_2\left(\hat{v}_2 - \hat{v}_2^i\right)}$$

De la conservación de la **energía mecánica**:

$$m_1\ \hat{v}_1^2 + m_2\ \hat{v}_2^2 = m_1\ \hat{v}_{1i}^2 + m_2\ \hat{v}_{2i}^2$$

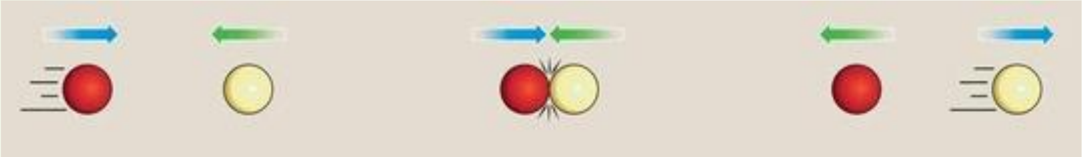


¿Y la energía potencial gravitatoria?

Choque elástico

Momento lineal

$$\boxed{m_1(\hat{v}_1 - \hat{v}_1^i) = -m_2(\hat{v}_2 - \hat{v}_2^i)}$$



Energía mecánica:

$$m_1\, \hat{v}_1^2 + m_2\, \hat{v}_2^2 = m_1\, \hat{v}_{1i}^2 + m_2\, \hat{v}_{2i}^2$$

Que puedo escribir como:

$$-m_2\,(v_{2i}^2 - v_2^2) = m_1(v_{1i}^2 - v_1^2)$$

Choque elástico

Momento lineal:

$$\boxed{m_1\left(\hat{v}_1-\hat{v}_1^i\right)=-m_2\left(\hat{v}_2-\hat{v}_2^i\right)}$$

De la conservación de la energía, usando que:

$$\hat{v}_{1i}^2-\ \hat{v}_1^2=[(v_{1i}-v_1)(v_{1i}+v_1)]$$

Puedo reescribir la ecuación anterior:

$$\boxed{-m_2[(v_{2i}-v_2)(v_{2i}+v_2)]=m_1[(v_{1i}-v_1)(v_{1i}+v_1)]}$$

Choque elástico

Momento lineal:

$$\boxed{m_1(\hat{v}_1 - \hat{v}_1^i) = -m_2(\hat{v}_2 - \hat{v}_2^i)}$$

De la conservación de la energía, usando que:

$$\hat{v}_{1i}^2 - \hat{v}_1^2 = [(v_{1i} - v_1)(v_{1i} + v_1)]$$

Puedo reescribir la ecuación anterior:

$$\boxed{-m_2[(v_{2i} - v_2)(v_{2i} + v_2)] = m_1[(v_{1i} - v_1)(v_{1i} + v_1)]}$$

Choque elástico

Momento lineal:

$$\boxed{m_1\left(\hat{v}_1 - \hat{v}_1^i\right) = -m_2\left(\hat{v}_2 - \hat{v}_2^i\right)}$$

Puedo reescribir la ecuación anterior:

$$\boxed{-m_2[(v_{2i} - v_2)(v_{2i} + v_2)] = m_1[(v_{1i} - v_1)(v_{1i} + v_1)]}$$

Reemplazando:

$$m_1[(v_{1i} - v_1)(v_{2i} + v_2)] = m_1[(v_{1i} - v_1)(v_{1i} + v_1)]$$

Choque elástico

Momento lineal:

$$\boxed{m_1(\hat{v}_1 - \hat{v}_1^i) = -m_2(\hat{v}_2 - \hat{v}_2^i)}$$

Puedo reescribir la ecuación anterior:

$$\boxed{-m_2[(v_{2i} - v_2)(v_{2i} + v_2)] = m_1[(v_{1i} - v_1)(v_{1i} + v_1)]}$$

Reemplazando:

$$m_1[\cancel{(v_{1i} - v_1)}(v_{2i} + v_2)] = m_1[\cancel{(v_{1i} - v_1)}(v_{1i} + v_1)]$$

Entonces:

$$\boxed{(v_{2i} + v_2) = (v_{1i} + v_1)}$$

Choque elástico

De:

$(v_{2i} + v_2) = (v_{1i} + v_1)$

Entonces:

$v_2 - v_1 = -(v_{2i} - v_{1i})$

Puedo definir:

$$\boxed{R = -\frac{v_2 - v_1}{v_{2i} - v_{1i}}}$$

Choque elástico

De:

$(v_{2i} + v_2) = (v_{1i} + v_1)$

Entonces:

$v_2 - v_1 = -(v_{2i} - v_{1i})$

Puedo definir:

$$\boxed{R = -\frac{v_2 - v_1}{v_{2i} - v_{1i}}}$$

Coeficiente de restitución

- Notar que es el cociente de las velocidades relativas después de la colisión y antes de la colisión.
- Nos "cuantifica" el grado de conservación de la energía cinética.
- $0 \leq R \leq 1$

Choque elástico

De:

$(v_{2i} + v_2) = (v_{1i} + v_1)$

Entonces:

$v_2 - v_1 = -(v_{2i} - v_{1i})$

¡Muy fácil de ver en un "rebote" contra una pared!

Puedo definir:

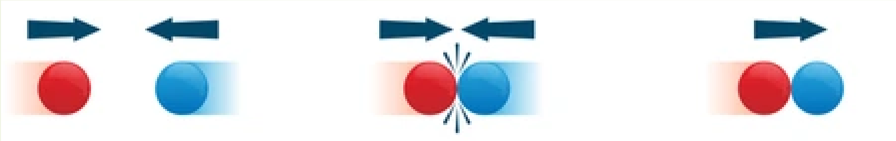
$$\boxed{R = -\frac{v_2 - v_1}{v_{2i} - v_{1i}}}$$

Coeficiente de restitución

- Notar que es el cociente de las velocidades relativas después de la colisión y antes de la colisión.
- Nos "cuantifica" el grado de conservación de la energía cinética.
- $0 \leq R \leq 1$

Choque plástico

Solo se conserva el impulso lineal ¿Por qué?



Al quedar unidos, las velocidades finales de ambos móviles son iguales.

De la conservación del **impulso lineal**:

$$m_1 v_{1i} + m_2 + v_{2i} = (m_1 + m_2) v_2$$

Entonces:

$$v_2 = \frac{m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i}}{(m_1 + m_2)}$$

Choque plástico

Entonces:

$$v_2 = \frac{m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i}}{(m_1 + m_2)}$$

¿Qué pasa con la **energía cinética**?

$$\Delta E = E_c^f - E_c^i = \frac{1}{2}\,(m_1 + m_2)v_2^2 \, - (\frac{1}{2} m_1 v_{1i}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2i}^2)$$

Choque plástico

Entonces:

$$v_2 = \frac{m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i}}{(m_1 + m_2)}$$

¿Qué pasa con la **energía cinética**?

$$\Delta E = E_c^f - E_c^i = \frac{1}{2}\,(m_1 + m_2) v_2^2 - \left(\frac{1}{2} m_1 v_{1i}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2i}^2\right)$$

¿Puede ser positiva la variación?

Tips para grabar

- **Contraste**
- **Masa puntual**
- **Cámara fija**
- **Movimiento plano (alinear)**

¡Vamos al Tracker!