

UNITAT 4

CONSERVACIÓ DE LA QUANTITAT DE MOVIMENT

FÍSICA
1 BATXILLERAT

Quantitat de moviment o moviment lineal

La **quantitat de moviment** o **moviment lineal** d'un cos és el producte de la seva massa per la velocitat a la qual es desplaça:

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

Les lleis de Newton

Principi d'inèrcia: si la força neta que actua sobre un cos és nul·la, la quantitat de moviment del cos es manté constant:

$$\sum_i \vec{F}_i = 0 \leftrightarrow \vec{p} = \text{constant}$$

Principi fonamental de la dinàmica: un cos experimenta una variació en la seva quantitat de moviment quan hi actua una força resultant no nul·la.

- Si la força resultant és constant:

$$\sum_i \vec{F}_i = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$$

- Si la força resultant no és constant:

$$\sum_i \vec{F}_i(t_1) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

Impuls mecànic

Anomenem **impuls mecànic** \vec{I} a la quantitat $\vec{F}Dt$ per a un cos sobre el qual actua una força neta constant \vec{F} durant un interval de temps Dt determinat:

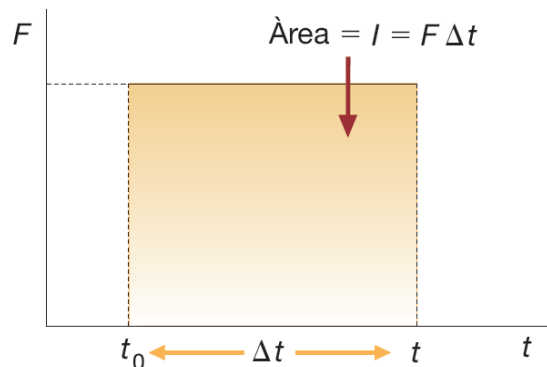
$$\vec{I} = \vec{F}Dt$$

Teorema de l'impuls mecànic

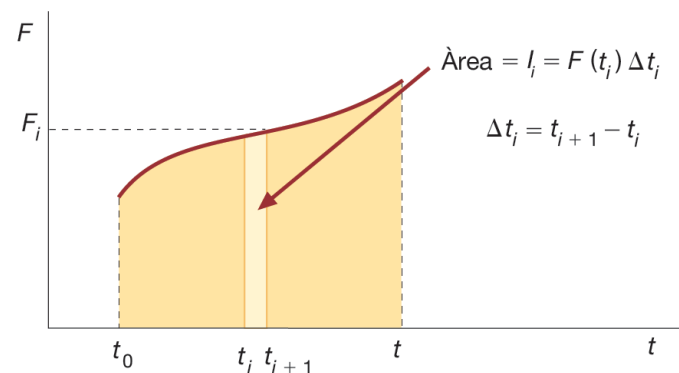
Teorema de l'impuls mecànic per a una força constant: la variació de la quantitat de moviment que experimenta un cos, sobre el qual actua una força resultant determinada, coincideix amb l'impuls mecànic que rep:

$$D\vec{p} = \vec{I}$$

- Si la força resultant és constant:



- Si la força resultant no és constant:

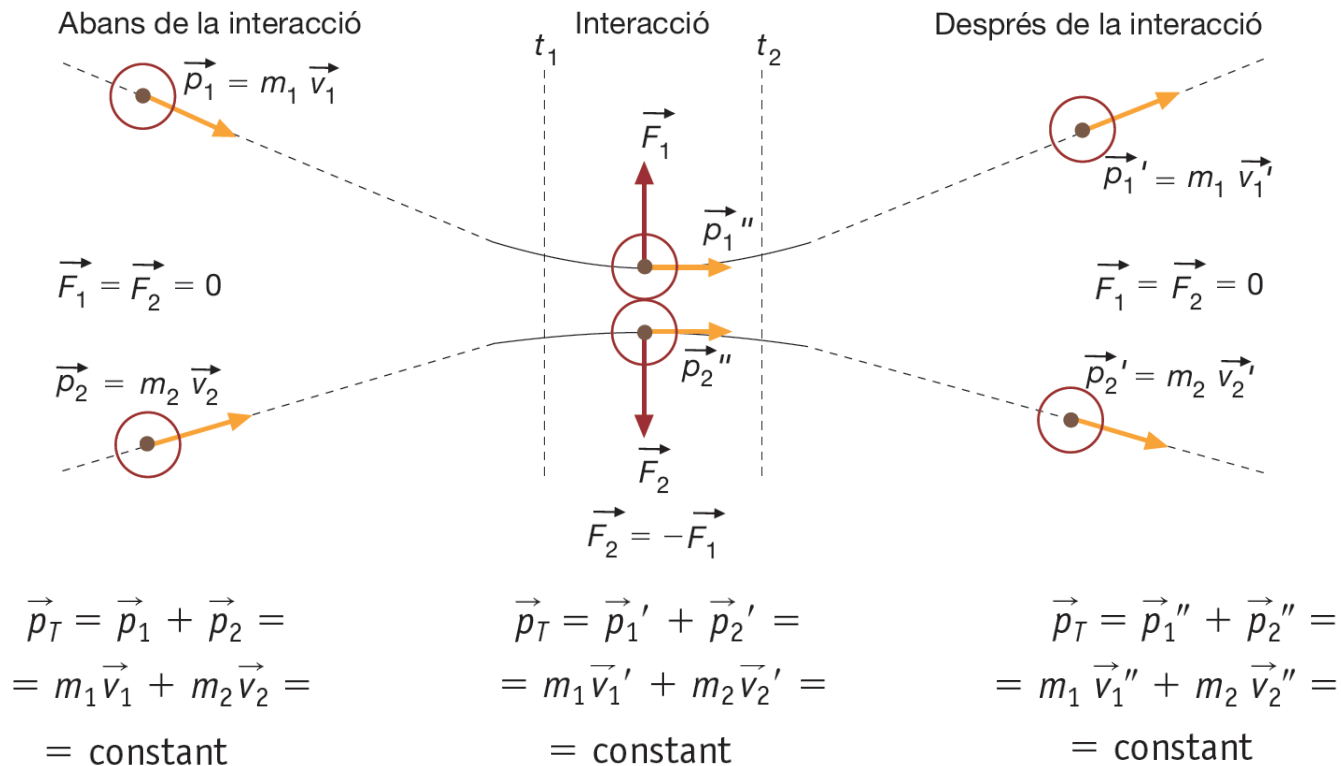


Principi de la conservació de la quantitat de moviment (I)

Interacció entre dues partícules

El principi de conservació de la quantitat de moviment estableix que la quantitat de moviment de dos cossos sotmesos únicament a la interacció mútua es manté constant en el transcurs del temps:

$$\vec{p}_T = \vec{p}_1(t) + \vec{p}_2(t) = \text{constant}$$



Principi de la conservació de la quantitat de moviment (II)

Expressions del principi de conservació de la quantitat de moviment:

$$\vec{p}_T = \vec{p}_1(t) + \vec{p}_2(t) = \text{constant}$$

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'$$

$$\Delta \vec{p}_1 + \Delta \vec{p}_2 = 0$$

$$\Delta \vec{p}_1 = -\Delta \vec{p}_2$$

Interacció entre un sistema de partícules

El principi de conservació de la quantitat de moviment estableix la quantitat de moviment d'un sistema de partícules sotmeses únicament a les seves interaccions mútues; és a dir, si no hi actuen forces externes al sistema, es manté constant en el transcurs del temps:

$$\vec{p}_T = \sum_i \vec{p}_i = \text{constant}$$

Una altra expressió del principi de conservació de la quantitat de moviment:

$$\sum_i \Delta \vec{p}_i = 0$$