

UNITAT 6

CONSERVACIÓ DE L'ENERGIA

FÍSICA 1 BATXILLERAT

Principi de conservació de l'energia (I)

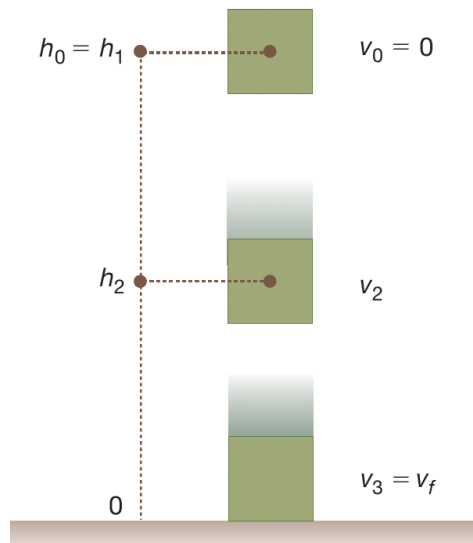
Segons el **principi de conservació de l'energia**, la quantitat d'energia d'un procés en un sistema tancat es conserva.

L'energia de l'univers es manté constant: no es crea ni es destrueix, però sí que es pot transferir d'un cos a un altre, o transformar-se d'una forma en una altra.

$$E = E_c + E_p = \text{constant} \longrightarrow \Delta E = 0$$

El **pes** i la **força elàstica** són **forces conservatives**.

El pes



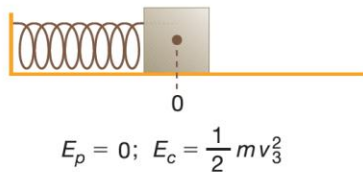
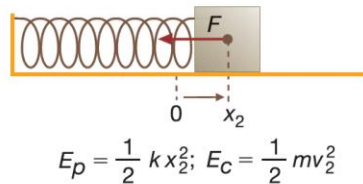
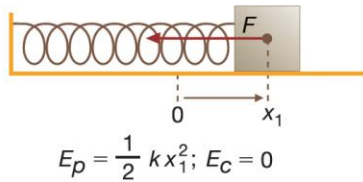
$$\text{Inici: } E = m g h_0; \text{ Final: } E = \frac{1}{2} m v_f^2$$

Si igualem
les expressions

$$v_f = \sqrt{2 g h}; \quad h_0 = \frac{v_f^2}{2 g}$$

Principi de conservació de l'energia (II)

La força elàstica



$$\text{Inici: } E = \frac{1}{2} k x_1^2; \text{ Final: } E = \frac{1}{2} m v_3^2$$



Si igualem
les expressions

$$v_3 = x_1 \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \text{i} \quad x_1 = v_3 \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Forces no conservatives

El treball realitzat sobre un cos per les forces no conservatives és igual a la variació de l'energia mecànica del cos.

$$W_{fnc} = \Delta E$$

Calor i temperatura

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T$$

Q: calor

c: calor específica

T: temperatura

Força de fregament

- És una força que s'oposa al moviment.
- El seu treball és negatiu. \longrightarrow Disminució de l'energia mecànica.

Forces externes

- Són forces en què el treball que fan sobre un cos depèn de la trajectòria seguida.
- Per exemple: una grua que fa pujar objectes, un motor que fa moure cintes transportadores, etc.

Xocs

En general, en qualsevol tipus de xoc, la quantitat de moviment que té el sistema abans del xoc, durant el xoc i després del xoc és la mateixa, es manté constant.

$$\sum \vec{F} = 0 \rightarrow \sum \vec{p} = \text{constant}$$

Tipus de xoc	Situació dels cossos després del xoc	Quantitat de moviment	Energia cinètica
Elàstic	Lliures	Es conserva	Es conserva
Inelàstic	Lliures	Es conserva	No es conserva
Perfectament inelàstic	Units	Es conserva	No es conserva

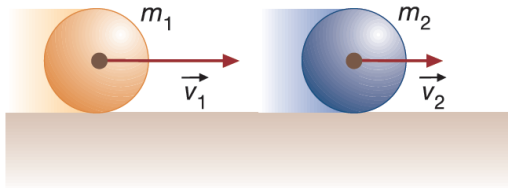


Situacions possibles abans del xoc en el cas d'un xoc frontal

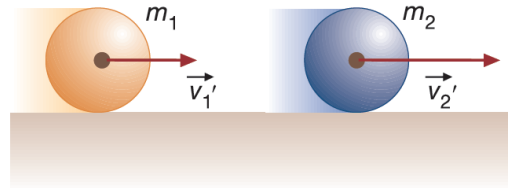
Xocs elàstics i xocs inelàstics

Xoc elàstic

a) Abans del xoc



b) Després del xoc

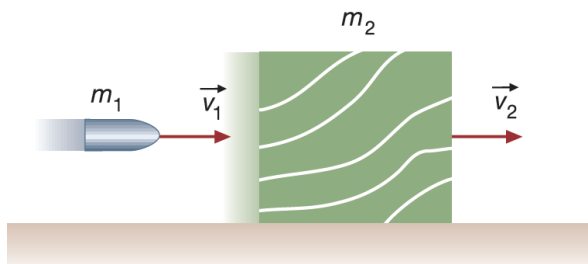


$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$$

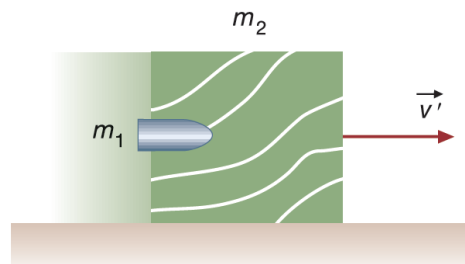
$$v_1 + v_1' = v_2 + v_2'$$

Xoc inelàstic

a) Abans del xoc



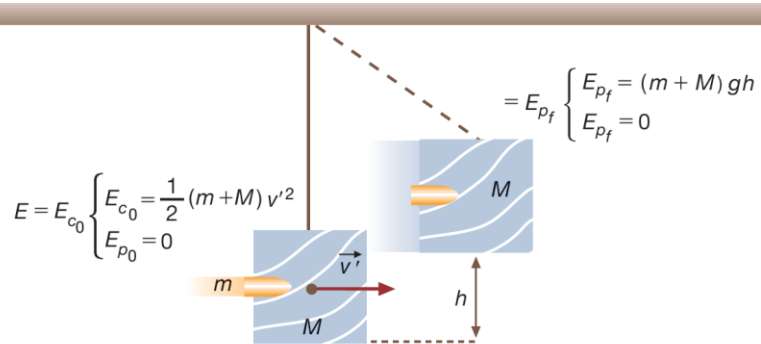
b) Després del xoc



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

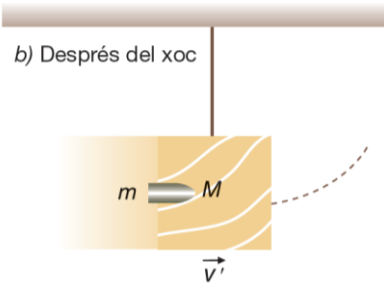
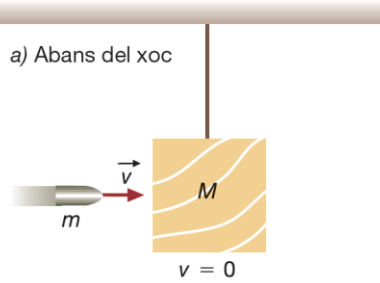
$$\Delta E = \Delta E_{cf} - \Delta E_{c_0} = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v'^2 - \frac{1}{2} m_1 v_1^2 - \frac{1}{2} m_2 v_2^2$$

Pèndol balístic



$$\frac{1}{2} (m + M) v'^2 = (m + M) gh$$

$$v' = \sqrt{2gh}$$



$$v = \left(\frac{m + M}{m} \right) \sqrt{2gh}$$

Coeficient de restitució

El quocient entre les velocitats relatives finals i inicials es defineix com a **coeficient de restitució (k)**.

$$k = \frac{-(v'_1 - v'_2)}{v_1 - v_2}$$



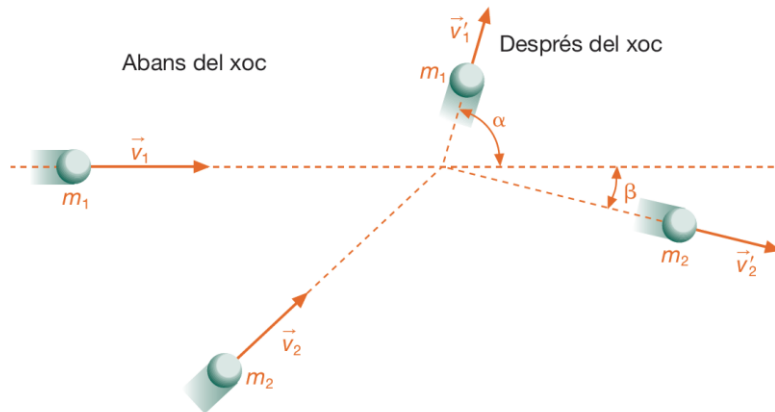
Important

La velocitat relativa d'un cos que porta una velocitat \vec{v}_1 respecte d'un segon cos que porta una velocitat \vec{v}_2 és:

$$\vec{v}_1 - \vec{v}_2$$

Tipus de xoc	Coeficient de restitució
Elàstic	$k = 1$
Perfectament inelàstic	$k = 0$
Parcialment inelàstic	$0 < k < 1$

Xocs en el pla



$$m_1 v_{1x} + m_2 v_{2x} = m_1 v'_{1x} + m_2 v'_{2x}$$
$$m_1 v_{1y} + m_2 v_{2y} = m_1 v'_{1y} + m_2 v'_{2y}$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2'^2$$