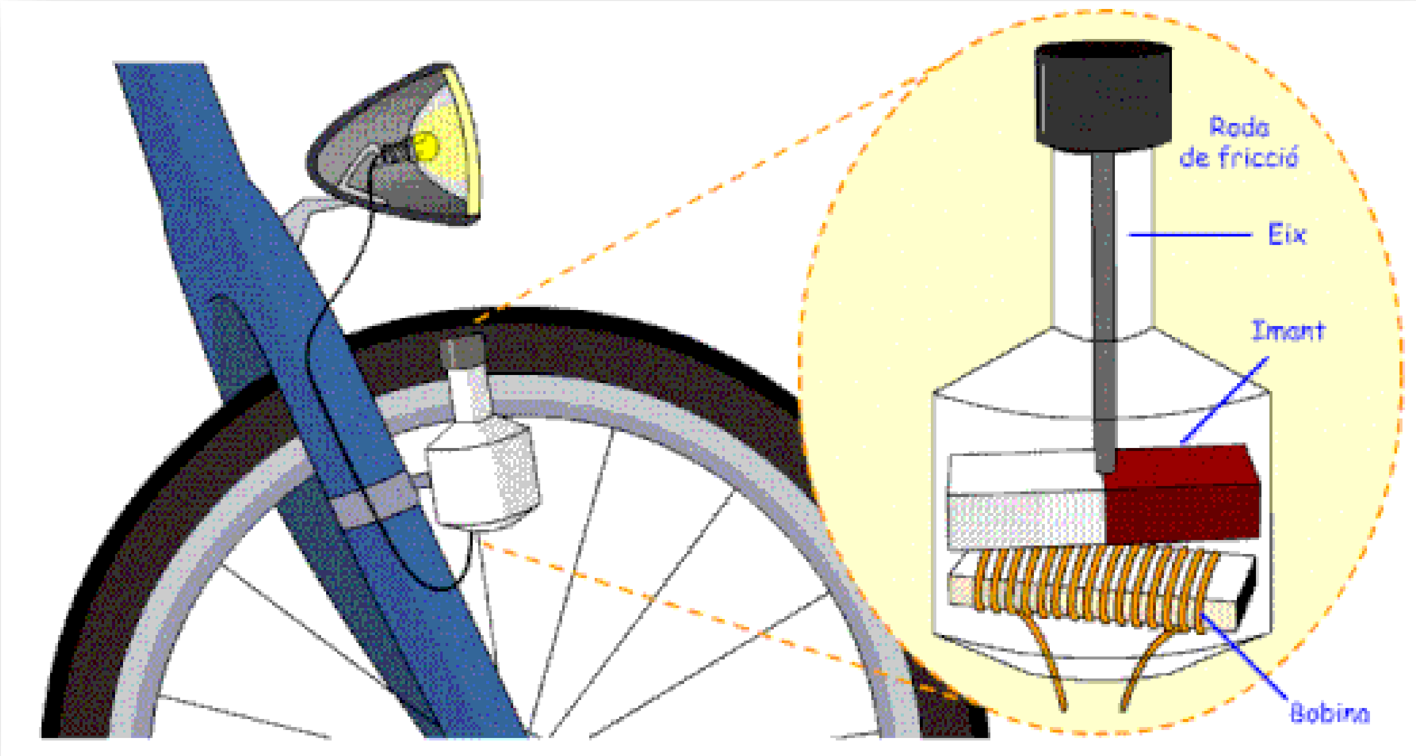
Física I:



ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA
"Mcal. Antonio José de Sucre"
Prestigio, Disciplina y Mejores Oportunidades

ENERGÍA

Docente: Lic. Jose Luis Mamani Cervantes

Energía Cinética

Teorema Trabajo - Energía Cinética

$$\boxed{W = \vec{F} \bullet \Delta\vec{r}}$$

Si hay un conjunto de "n" fuerzas

$$W_{Total} = W_{F_1} + W_{F_2} + W_{F_3} + \cdots\cdots + W_{F_n}$$

$$\boxed{W_{Total} = \sum_{i=1}^{n} W_{F_i}}$$

Trabajo total realizado por cada una de las "n" fuerzas

$$W_{Total} = \vec{F_1} \bullet \vec{\Delta r} + \vec{F_2} \bullet \vec{\Delta r} + \vec{F_3} \bullet \vec{\Delta r} + \cdots\cdots + \vec{F_n} \bullet \vec{\Delta r}$$

$$W_{Total} = \left(\vec{F_1} + \vec{F_2} + \vec{F_3} + \cdots\cdots + \vec{F_n} \right) \bullet \vec{\Delta r}$$

$$W_{Total} = \left(\sum_{i=1}^{n} \vec{F}_i\right) \bullet \overrightarrow{\Delta r}$$

Trabajo total realizado por cada una de las "n" fuerzas, en términos de sumatoria

Ahora por la segunda ley de Newton

$$\sum_{i=1}^{n} \vec{F}_i = m\vec{a} \quad \Rightarrow \quad W_{Total} = \left(m\vec{a}\right) \bullet \overrightarrow{\Delta r}$$

Para hacerlo mas sencillo podemos considerar en una dimensión (*en el eje x*)

$$\Rightarrow \quad W_{Total} = m\vec{a}_x \bullet \overrightarrow{\Delta x} \quad \Rightarrow \quad \boxed{W_{Total} = m a_x \Delta x}$$

Si todas las $\vec{F_i}$ son constantes entonces también es constante la $\vec{a_x}$

$$a = a_x = ctte \quad \Rightarrow \quad v^2 = v_o^2 + 2a\Delta x \quad \Rightarrow \quad a\Delta x = \frac{v^2 - v_o^2}{2}$$

$$W_{Total} = ma\Delta x \quad \Rightarrow \quad W_{Total} = m\left(\frac{v^2 - v_o^2}{2}\right) \quad \Rightarrow \quad W_{Total} = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_o^2$$

$$W_{Total} = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_o^2$$

$$W_{Total} = \vec{F_1} \bullet \vec{\Delta r} + \vec{F_2} \bullet \vec{\Delta r} + \vec{F_3} \bullet \vec{\Delta r} + \cdots\cdots + \vec{F_n} \bullet \vec{\Delta r}$$

Energía cinética "E_c"

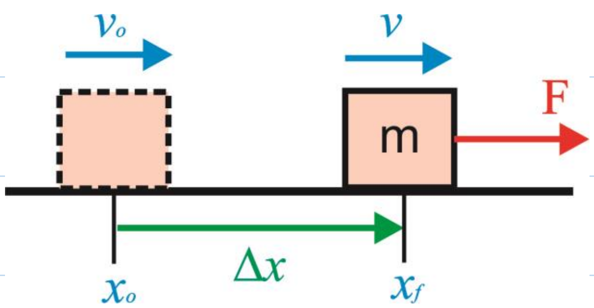
$$\boxed{E_C = \frac{1}{2}mv^2}$$

$$W_{Total} = E_{Cf} - E_{Ci}$$

$$\boxed{W_{Total} = \Delta E_C}$$

Teorema de Trabajo y Energía Cinética

Energía Cinética



$$W = \int \vec{F} \bullet d\vec{r}$$

Para hacerlo mas sencillo podemos considerar el movimiento (*en el eje x*)

$$W = \int F dx \qquad \textbf{Si} \quad \begin{cases} dr = dx \\ F = F_x \end{cases} \qquad \sum_{i=1}^{n} \overrightarrow{F_{Xi}} = m\vec{a} \quad \Rightarrow \quad F = ma$$

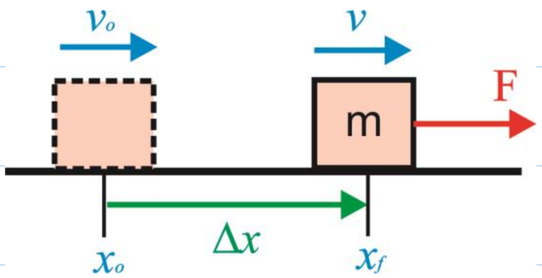
$$W = \int madx$$

Si consideramos de cinemática $\begin{cases} v = \dfrac{dx}{dt} \\ a = \dfrac{dv}{dt} \end{cases}$

$$W = \int m \frac{dv}{dt} dx$$

$$W = \int m \frac{dx}{dt} dv \quad \Rightarrow \quad W = m \int_{v_o}^{v} v dv \quad \Rightarrow \quad W = m \left(\frac{v^2}{2} \right)_{v_o}^{v}$$

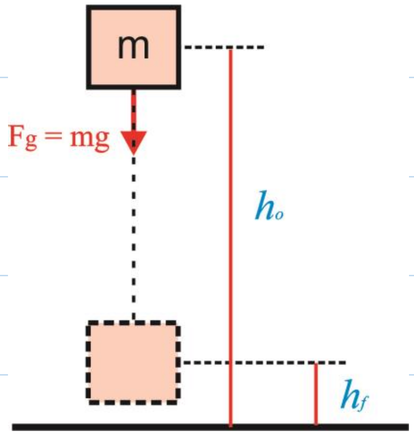
$$W = m\left(\frac{v^2}{2} - \frac{v_o^2}{2}\right) \qquad W = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_o^2$$



$$\boxed{W_{Total} = \Delta E_C}$$

Teorema de Trabajo y Energía Cinética

Energía Potencial gravitatoria



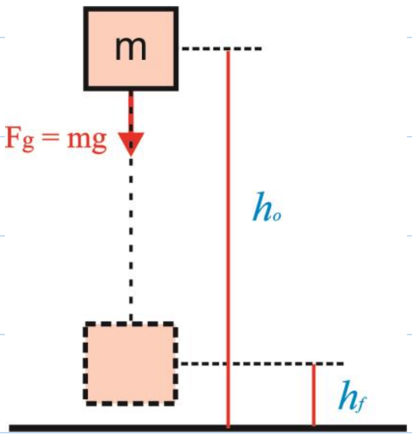
$$W = \int \vec{F} \bullet d\vec{r}$$

Para hacerlo mas sencillo podemos considerar el movimiento (*en el eje y*)

$$W = \int F dy \qquad \text{Si} \qquad \begin{cases} dr = dy \\ F = F_g \end{cases}$$

$$W = \int mg\,dy \qquad W = mg\int_{h_o}^{h_f} dy \qquad \Rightarrow \qquad W = mg\; y\Big|_{h_o}^{h_f}$$

$$W = mg\left(h_f - h_o\right)$$



Según la grafica podemos decir:

$$h_f < h_o$$

$$W = -\left(mgh_f - mgh_0\right)$$

Energía Potencial Gravitatoria "E_P"

$$\boxed{E_P = mgh}$$

$$W = -\left(E_{Pf} - E_{Pi}\right) \qquad E_{pi} > E_{pf}$$

$$\boxed{W = -\Delta E_P}$$

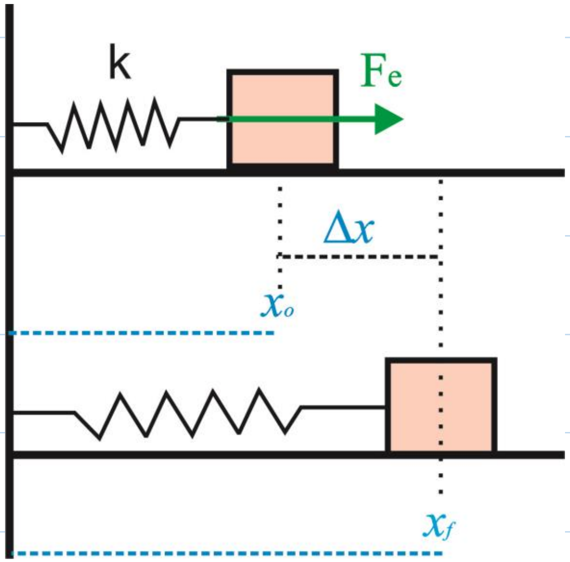
Teorema de Trabajo y Energía

Energía Potencial Elástica

$$W=\int \vec{F}\bullet d\vec{r}$$

Para hacerlo mas sencillo podemos considerar el movimiento (*en el eje x*)

$$W=\int F dx \qquad \textbf{Si} \qquad \begin{cases} dr = dx \\ F = F_x \end{cases} \qquad F_e = kx$$



$$W=\int kx dx \quad \Rightarrow \quad W=k\int_{x_o}^{x_f} x dx$$

$$W=k\left.\frac{x^2}{2}\right|_{x_o}^{x_f} \quad \Rightarrow \quad W=\frac{1}{2}kx_f^2-\frac{1}{2}kx_o^2$$

Energía Potencial Elástica "E_E"

$$\boxed{E_E=\frac{1}{2}kx^2}$$

$$W=E_{Ef}-E_{Ei} \quad \Rightarrow \quad \boxed{W=\Delta E_E}$$

Teorema de Trabajo y Energía

Principio de la conservación de la energía mecánica

"Si en un sistema solo actúan Fuerzas conservativas, la energía mecánica del sistema permanece constante"

$$\boxed{\sum E_{M_{inicial}} = \sum E_{M_{final}}}$$

Sistema Conservativo

$$E_{C_{inicial}} + E_{P_{inicial}} + E_{E_{inicial}} = E_{C_{final}} + E_{P_{final}} + E_{E_{final}}$$

$$\boxed{\sum E_{M_{inicial}} = \sum E_{M_{final}} + |Q|}$$

Sistema NO Conservativo

$$E_{C_{inicial}} + E_{P_{inicial}} + E_{E_{inicial}} = E_{C_{final}} + E_{P_{final}} + E_{E_{final}} + |f_r * \Delta x|$$

$$\boxed{|Q| = |W_{f_r}| = |f_r * \Delta x|}$$