

TRABALHO E ENERGIA



O conceito físico de trabalho (w) é diferente do utilizado na linguagem corrente



O trabalho, tal como o calor, é um processo de transferir energia entre sistemas



O trabalho de uma força F , constante, que actua num corpo enquanto este efectua um deslocamento d



$$W = \vec{F} \cdot \vec{d} = |\vec{F}| \cdot |\vec{d}| \cdot \cos\theta$$

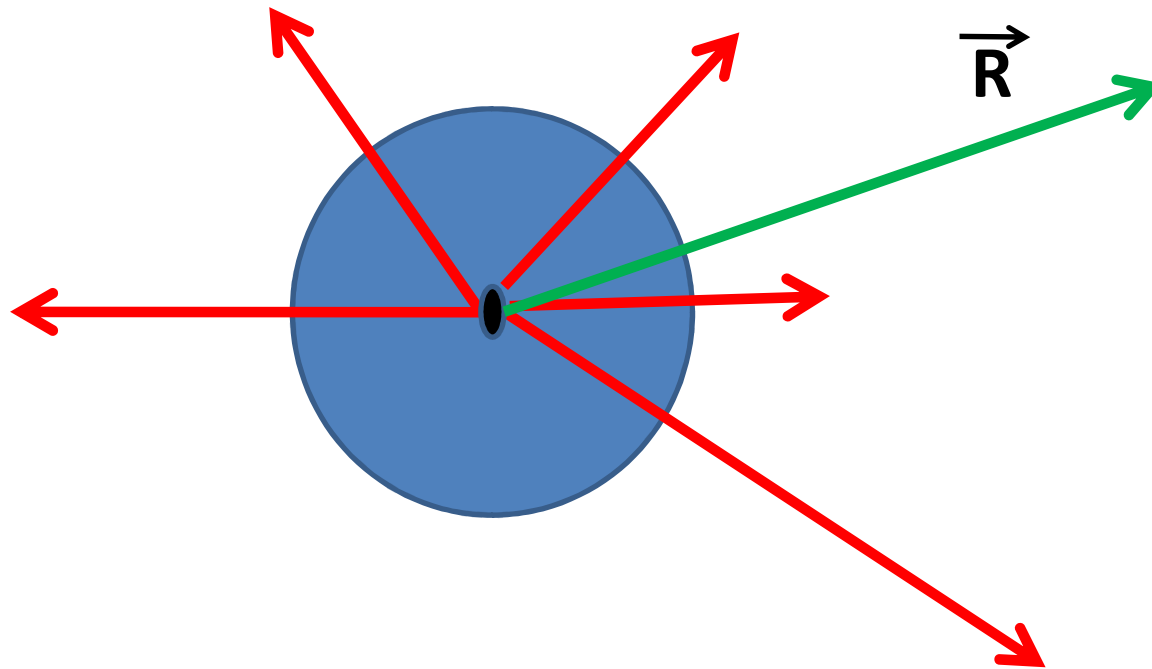
→ N.m = joule (J)

$$\theta \leq 180$$

Uma força efectua trabalho positivo quando contribui para o movimento e negativo quando se lhe opõe

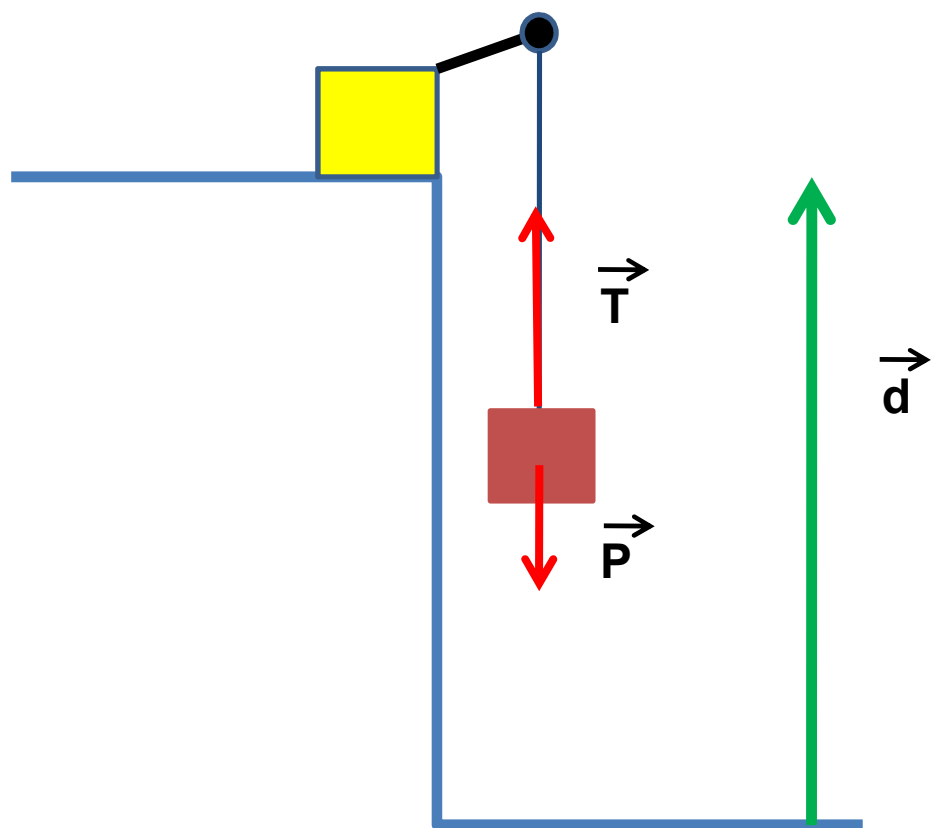


O trabalho efectuado pela força resultante é a soma dos trabalhos efectuados por cada uma das forças, individualmente



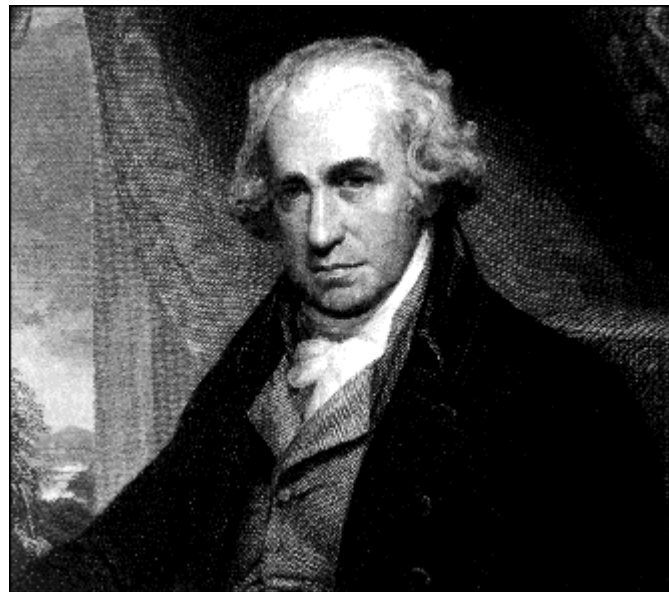
$$W_R = W_1 + W_2 + W_3 + \dots$$

O mesmo trabalho pode ser efectuado em diferentes tempos



A potência (P) mede a rapidez com que o trabalho é realizado

$$\mathbf{P = W/t} \quad \rightarrow \quad \mathbf{J \cdot s^{-1} = \text{watt (W)}}$$



James Watt, 1736 - 1819

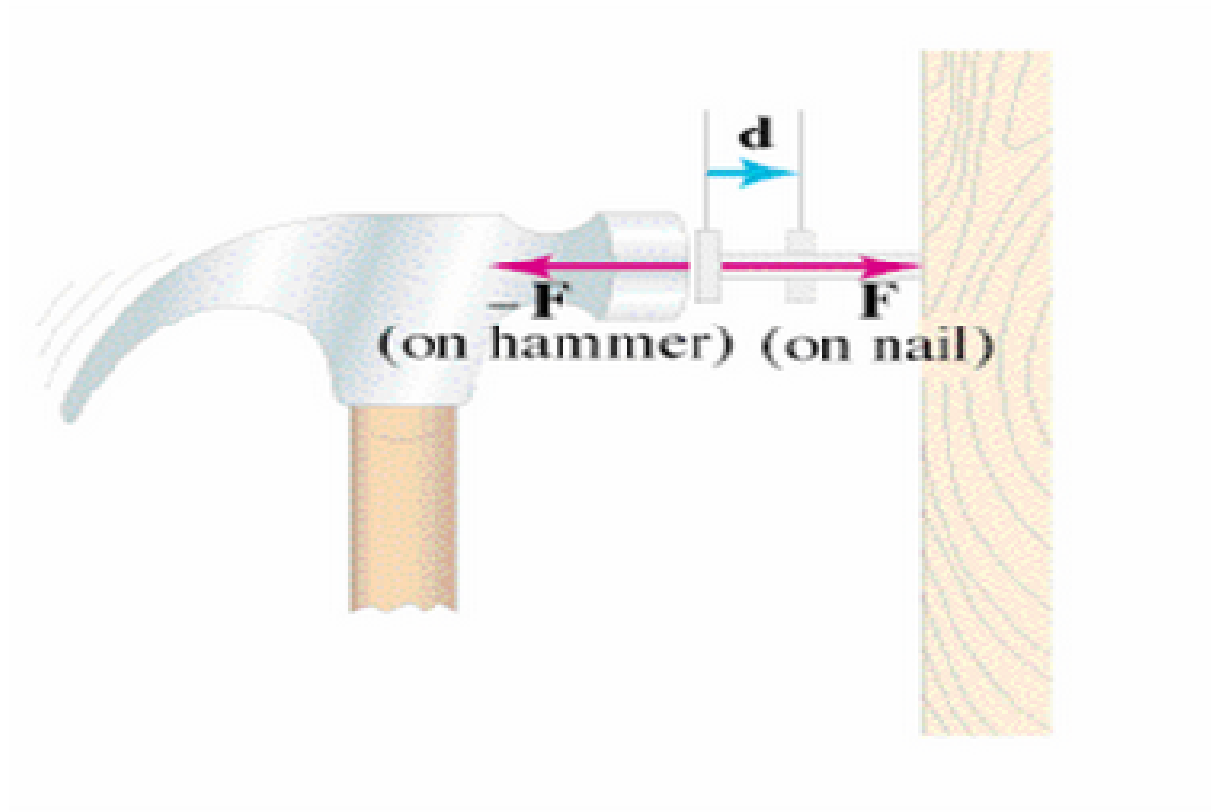
O kWh é uma unidade de energia



A energia pode ser entendida como a capacidade de realizar trabalho



Objectos em movimento possuem energia cinética

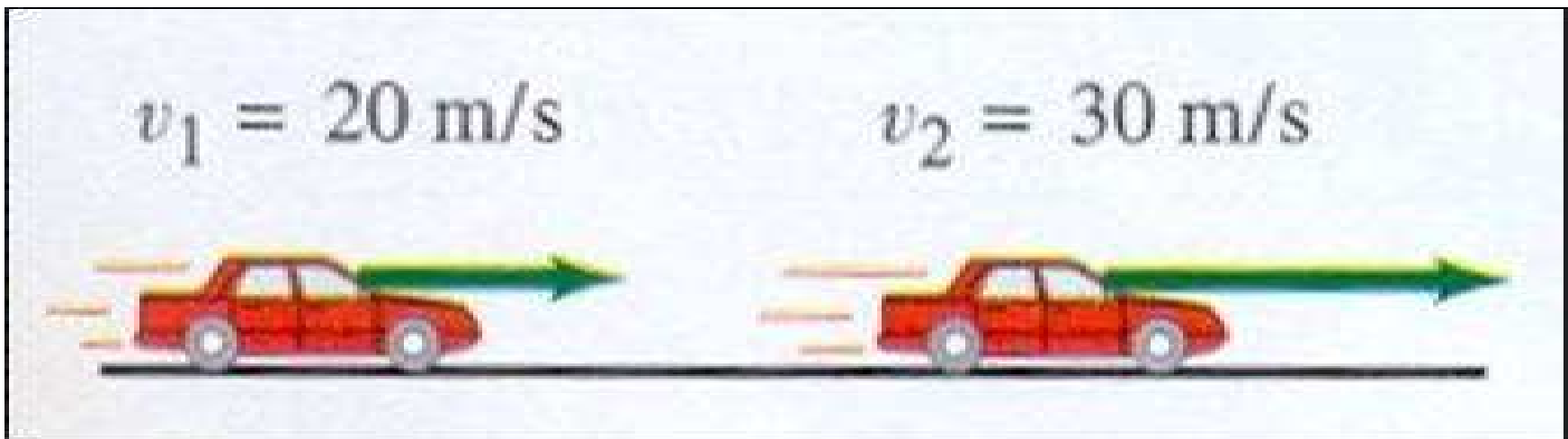


Um objecto de massa m , viajando com uma velocidade v é capaz de realizar um trabalho máximo de $\frac{1}{2}mv^2$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

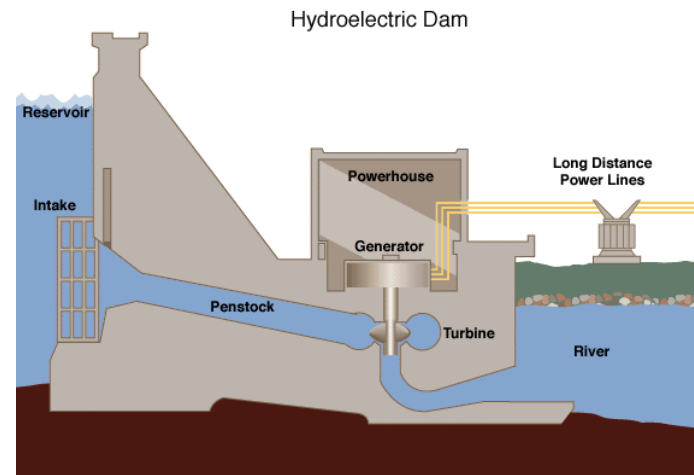
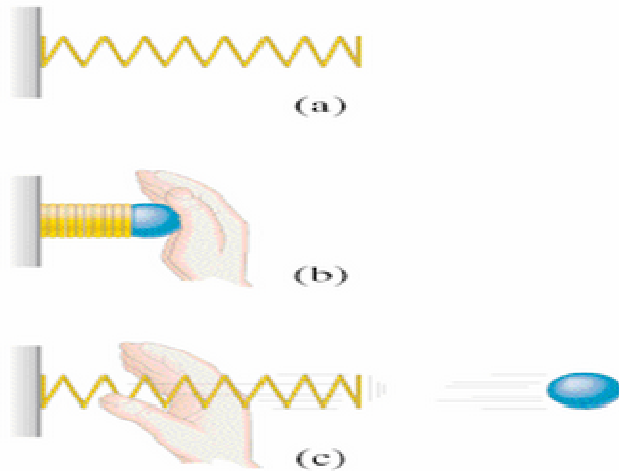


Podemos calcular o w realizado sobre um objecto pela resultante das forças nele actuates, através da variação da sua energia cinética



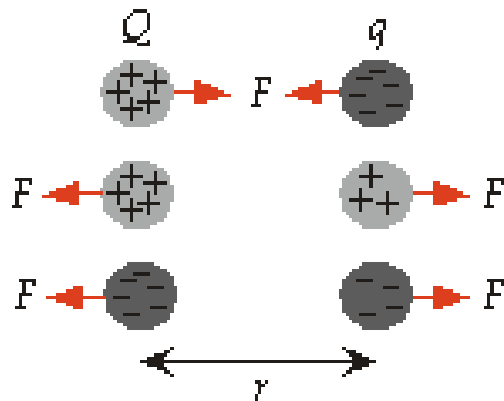
$$W_R = \Delta E_c = E_{c_f} - E_{c_i}$$

A energia potencial está armazenada num sistema de partículas e muda com a configuração desse sistema



Energia potencial elástica

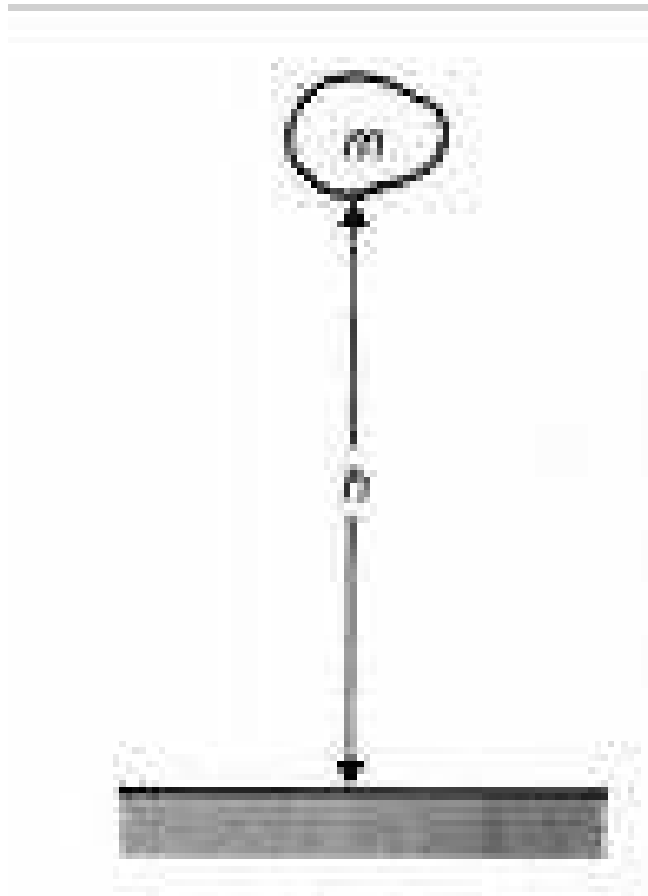
Energia potencial gravítica



Energia potencial eléctrica

Energia potencial química

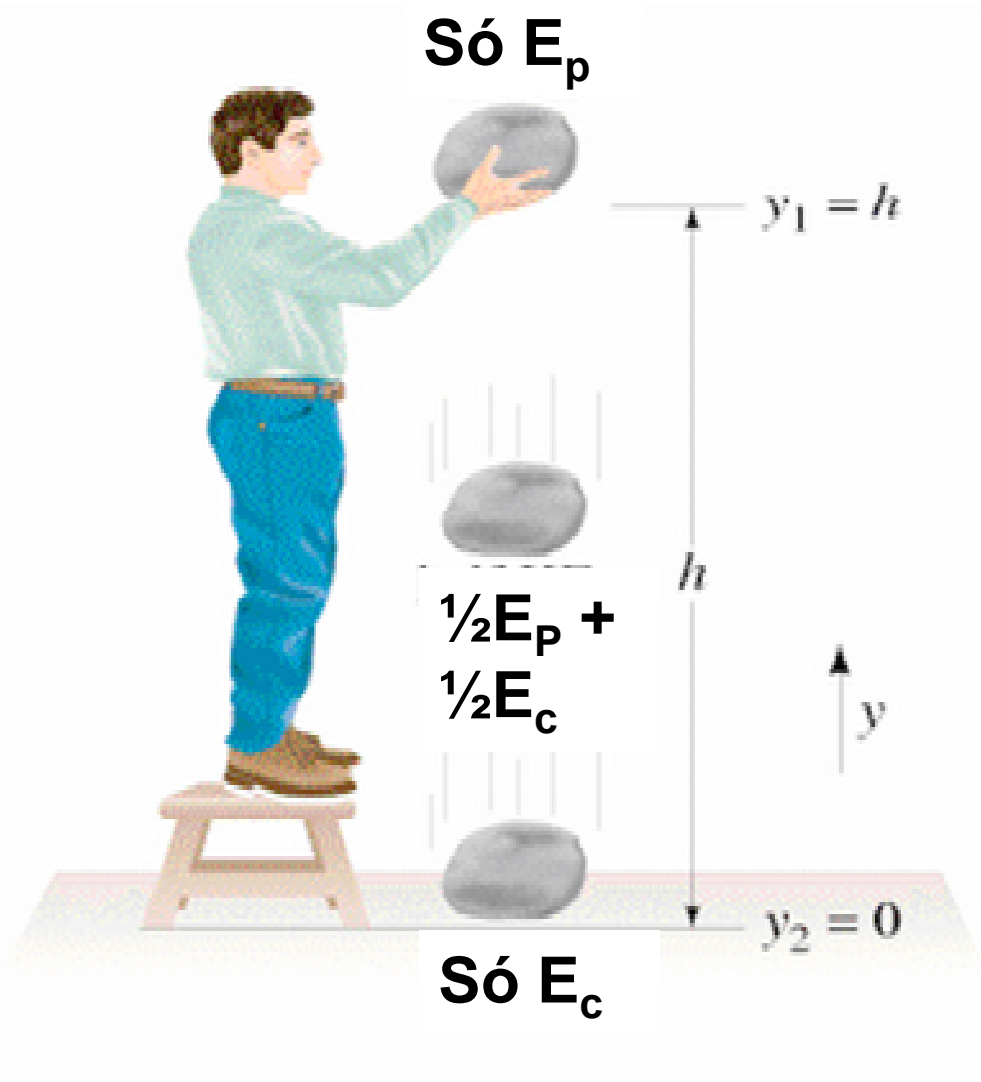
A energia potencial gravítica tem a ver com a posição vertical do corpo em relação à Terra



$$E_{p_g} = mgh$$

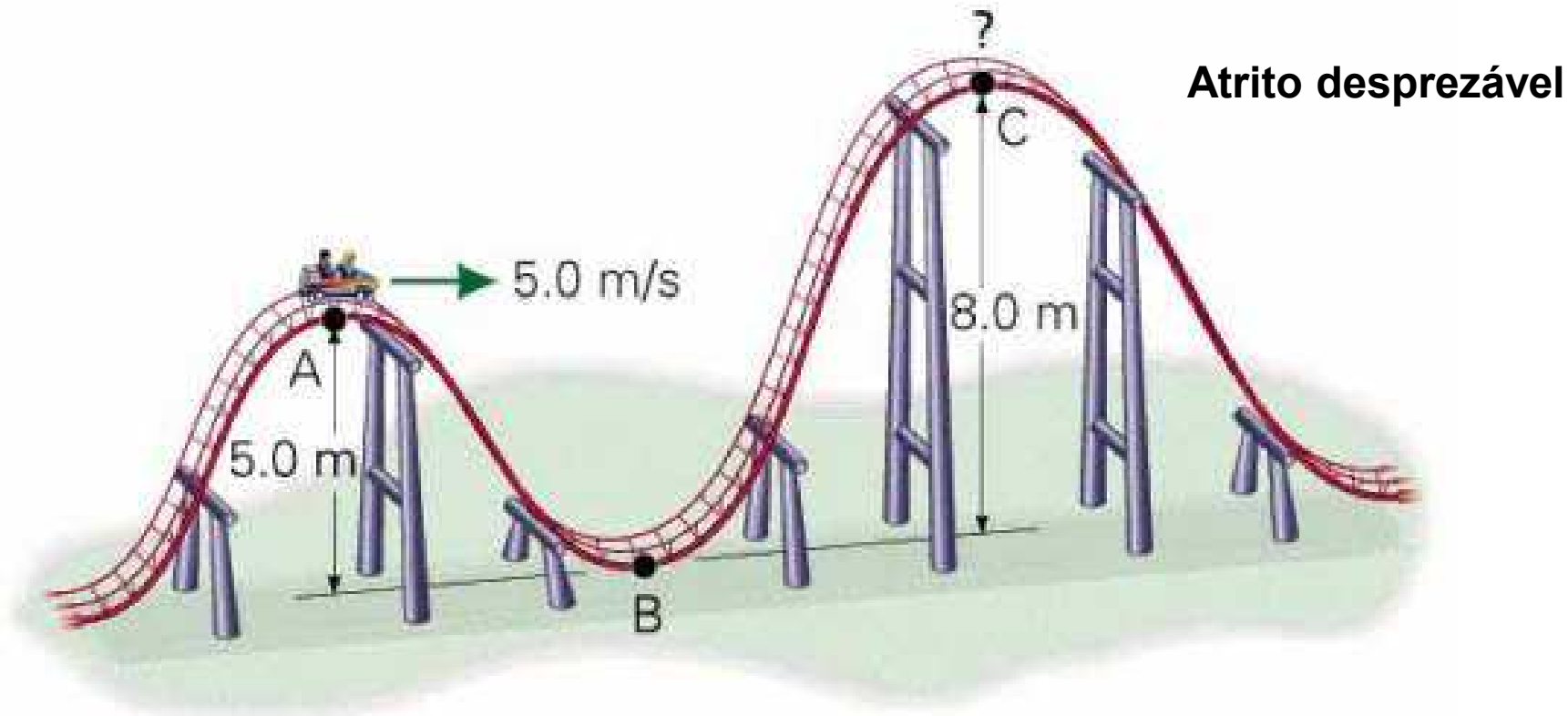
$$-W_p = \Delta E_p = E_{p_f} - E_{p_i}$$

A energia mecânica de um sistema é, a cada momento, a soma das suas energias potencial e cinética



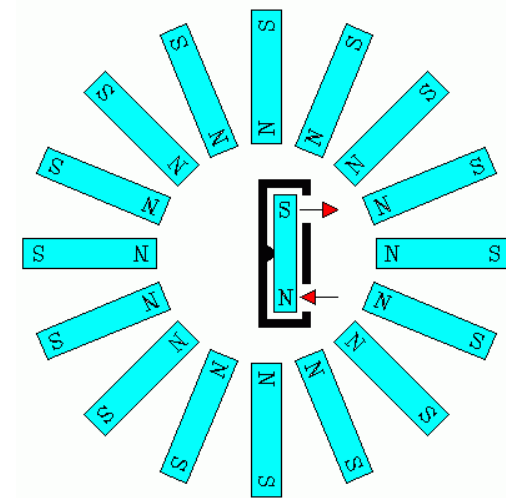
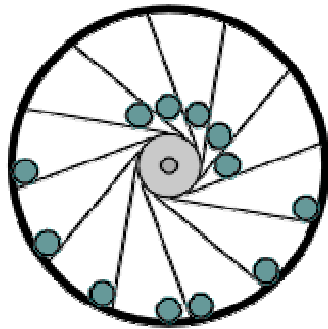
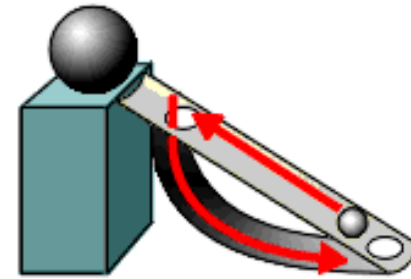
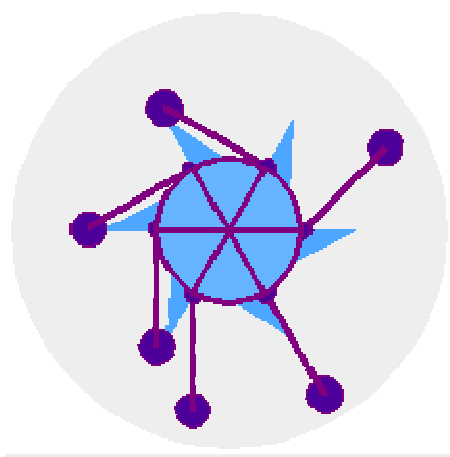
$$E_m = E_p + E_c$$

Se num sistema só actuarem forças conservativas, a E_m do sistema é constante



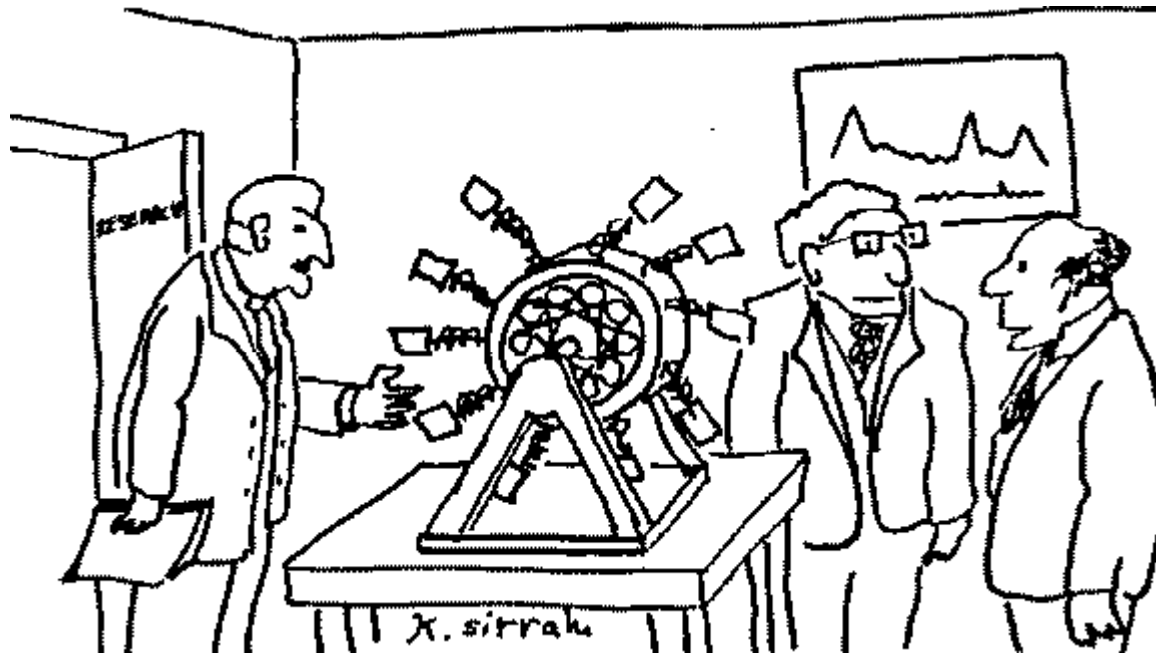
$$\Delta E_m = 0 = \Delta E_p + \Delta E_c$$

Devido às forças de atrito a energia mecânica não se conserva e é convertida em energia térmica



Máquinas de “movimento perpétuo”

Devido às forças de atrito a energia mecânica não se conserva e é convertida em energia térmica



“Pode ser uma máquina de movimento perpétuo, mas demorará uma eternidade a testá-la...”

Lei da conservação da energia: A energia não pode ser criada nem destruída. Quando uma perda ocorre numa forma de energia, um aumento igual ocorre em outras formas