Trabajo y Energía.

Hasta ahora veniamos estudiando la dinamica de los cuerpos, ahora vamos a ver otra manera de resolver sistemas de masas.

La energía en física es una cantidad cuya importancia esta relacionada a que podemos calcular cuanto esta cambia. Y algunas veces es constante (es decir, no cambia).

La energía puede ser de tres tipos. Tenemos energía mecánica, energía potencial y energía cinetica.

$$\boxed{E^{mec} = E^{cin} + E^{pot}}$$

La energía cinetica es la energía que tiene el cuerpo por movimiento:

$$\boxed{E^{cin} = \frac{1}{2} m v^2}$$

donde v es el módulo de la velocidad.

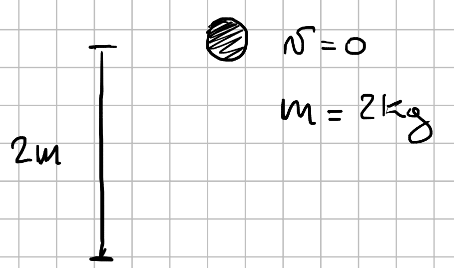
La energía potencial esta relacionada a una fuerza en particulas a las fuerzas Conservativas (elastica y gravitatoria).

$$\boxed{\begin{array}{l} \bullet\ E^{pot}_{grav} = m.g.h \\ \bullet\ E^{pot}_{elas} = \frac{k}{2}.(\Delta \ell)^2 \end{array}}$$

donde h es la altura que esta la masa.

$\Delta \ell$ es el estiramiento o compresión del resorte.

Por ejemplo:



- Calcular la energía mecanica que tiene la masa.

$$E^{mec} = E^{cin} + E^{pot}$$

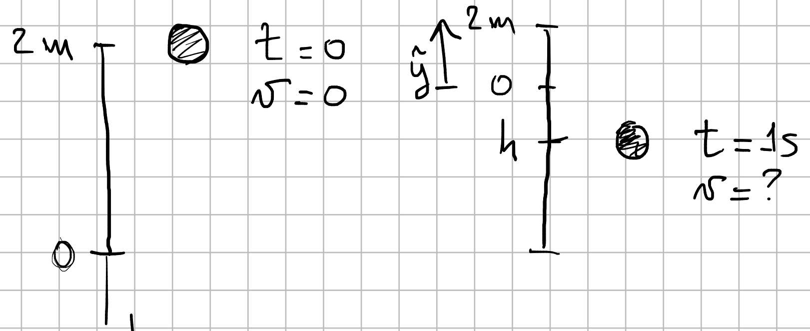
$$\rightarrow E^{cin} = \frac{1}{2} m . \underbrace{v}_{=0} = 0$$

$$\rightarrow E^{pot\,grav} = m.g.h = \overbrace{2\,kg . 10\,\frac{m}{s^2}}^{N} . 2\,m$$

$$= 40 \underbrace{Nm}_{Joule} = 40\,J$$

$$\boxed{E^{mec}} = 0\,J + 40\,J = \boxed{40\,J}$$

- Calcular la energía de la particula despues de 1 s de dejarla caer.



Para la energía cinetica necesitamos v y para la energía potencial necesitamos h.
Para buscar h y v usamos MRUV:

$$v(t) = \cancel{v_0} - g.t$$
$$y(t) = \underbrace{y_0}_{2m} + \cancel{v_0 t} - \frac{1}{2} g.t^2$$

$$v(t) = -g.t \Rightarrow \boxed{v(1s) = -10\frac{m}{s^2} \cdot 1s = -10\frac{m}{s}}$$

$$y(t) = 2m - 5\frac{m}{s^2} . t^2 \Rightarrow \boxed{y(1s)} = 2m - 5\frac{m}{s^2} \cdot 1s^2$$
$$\boxed{= -3\,m}$$

Con esto podemos calcular la energía mecanica:

$$E^{mec} = E^{cin} + E^{Pot\,grav}$$

- $E^{cin} = \frac{1}{2} m . \left(-10\frac{m}{s}\right)^2 = \frac{1}{2} \cdot 2kg \cdot 100\frac{m^2}{s^2} = 100\,J$
- $E^{Pot} = m.g.h = 2kg \cdot 10\frac{m}{s^2} \cdot (-3m) = -60\,J$

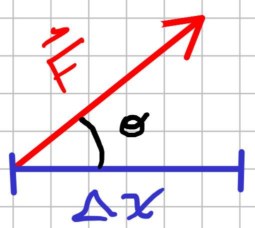
$$\Rightarrow \boxed{E^{mec}} = 100\,J - 60\,J = \boxed{40\,J}$$

Noten que la energía dio lo mismo en ambos casos, esto no es casualidad. Hay un teorema que nos va a hablar de esto. Antes de eso veamos otra definición:

Trabajo

Se define el trabajo que hace una $\vec{F}$:

$$\boxed{L = |F| \cdot \cos(\underbrace{\theta}_{\text{ángulo ente } \vec{F} \text{ y } \Delta x}) \cdot \underbrace{\Delta x}_{\text{desplazamiento}}}$$



Es decir que si la fuerza es paralela al desplazamiento ($\theta = 0$)

$$L = |F| \cdot \Delta x$$

y si la fuerza es perpendicular al desplazamiento $\theta = 90°$:

$$L = 0$$

Si la fuerza es perpendicular al desplazamiento, entonces no hace trabajo.

La unidad de L tambien son J.

Todas las fuerzas que vemos en esta materia pueden hacer trabajo, independientemente de si son conservativas (elas o grav) o no conservativas (tensión, normal, fuerza externa, rozamiento, ...).

Hay un teorema que vincula el trabajo que hacen las fuerzas NC con el cambio de energía de un sistema:

Teorema de Trabajo y energía

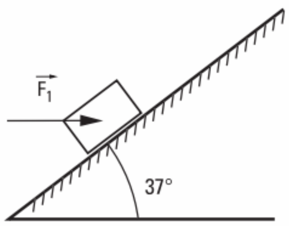
$$\boxed{\Delta E^{mec} = \sum L_{No\,Cons}}$$

Si no hay una fuerza NC que haga trabajo entonces:

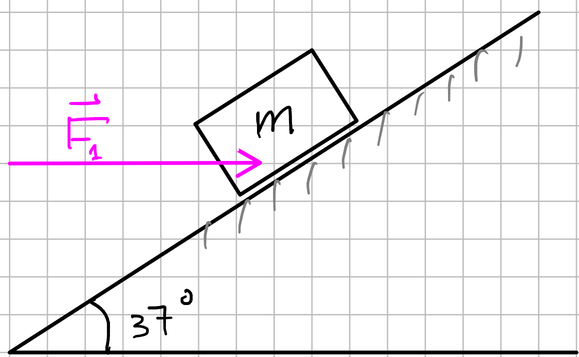
$$\Delta E^{mec} = 0$$

Es decir que la energía se conserva.

1.7 El bloque de 50 kg asciende por el plano inclinado de la figura y recorre 2 m sobre el mismo, con la fuerza horizontal constante $\vec{F}_1$ aplicada, de 600 N. También actúa una fuerza de rozamiento de 100 N.



Hallar:
a- El trabajo que realiza $\vec{F}_1$
b- El que realiza la fuerza de rozamiento.



$\Delta x = 2m$

$m = 50\,kg$

$F_1 = 600\,N$

a)

$$L = F \cdot \cos(\theta) \cdot \Delta x$$

θ es el angulo entre la fuerza y el desp.

Entonces $\theta = 37°$

$$L = F_1 \cdot \Delta x \cdot \cos(37°)$$

$$\boxed{L} = 600N \cdot 2m \cdot \cos(37°)$$

$$= 1200\,J \cos(37°) = \boxed{958\,J}$$

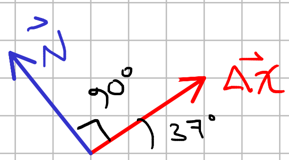
b) Como no tenemos el coeficiente de rozamiento entonces no vamos a poder calcular de manera directa L_{roz}.

Otra estrategia:

Vamos a usar que

$$\Delta E^{mec} = L^{NC} = \underbrace{\overbrace{L^{NC}_{roz}}^{\text{es el q' queremos}} + \overbrace{L^{NC}_{F_1}}^{✓} + \overbrace{L^{NC}_{Normal}}^{?}}_{\text{Tenemos que incluir todas las fuerzas NC}}$$

$$L^{NC}_{Normal} = N \cdot \cos(\theta) \cdot \Delta x$$



$\theta = 90°$

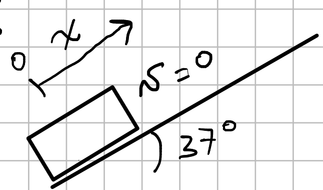
$$\boxed{L^{NC}_{Normal} = N \cdot \Delta x \cos(90°) = 0}$$

Podemos usar el teorema para averiguar el trabajo del rozamiento. Vamos a buscar

$$\Delta E^{mec} = E^{mec}_2 - E^{mec}_1$$

Situación 1:

$h = 0$



Situación 2: