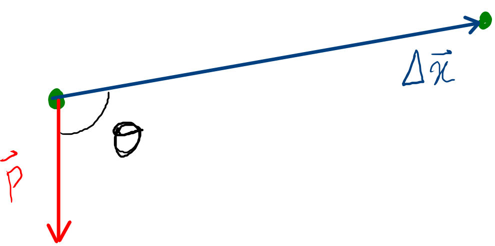
TRABAJO

$$W_{\vec{F}} = \vec{F} \cdot \Delta \vec{x} = F \, \Delta x \cos\theta$$

$$K_{CIN} = \frac{m v^2}{2}$$

Teorema del T y E

$$\boxed{\Delta K = W_{F_N} = \sum_i W_{F_i}}$$

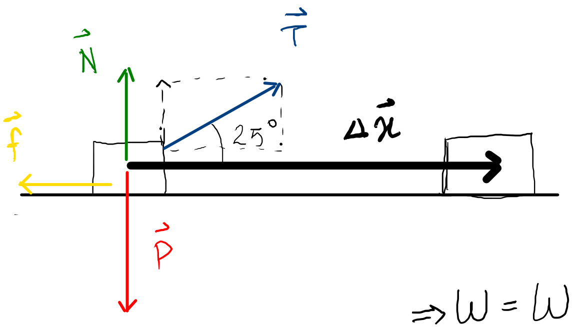


1.- Un bloque de 10,0 kg de masa es arrastrado sobre una superficie por una fuerza constante de 100 N que actúa formando un ángulo de 25,0° con la misma. El bloque parte del reposo y tiene un desplazamiento total de 5,00 m. Se pide realizar un diagrama de cuerpo libre, calcular el trabajo realizado por cada fuerza, la energía total del bloque antes y después del desplazamiento y comparar ambos resultados en los siguientes casos:

a) Superficie horizontal rugosa con coeficiente de rozamiento cinético 0,300.

b) Superficie inclinada 35,0° respecto a la horizontal y lisa.

2da ley: $\begin{cases} \sum F_y = N + T_y - P = 0 \\ \sum F_x = T_x - f = m a_x \end{cases}$ $\Big\{ T_y = T \cdot \text{sen } 25°$



$N = P - T_y = mg - T \cdot \text{sen } 25° = 55,7 \text{ N}$

$\Rightarrow f = \mu_K N = 16,7 \text{ N}$

$W = \vec{F} \cdot \Delta\vec{x} = F \Delta x \cos\theta$

$\cos 90° = 0 \Rightarrow W_N = W_P = 0$

$\Rightarrow W = W_T + W_f$

$= \underbrace{\Delta x\, T \cdot \cos 25°} + \underbrace{\Delta x \cdot f} \cdot \overbrace{\cos 180°}^{=-1}$

$W = \quad W_T \quad + \quad W_f$

$\Rightarrow W_T = (5,00 \text{ m}) \cdot (100 \text{ N}) \cdot (0,906)$

$\boxed{W_T = 453 \text{ J}}$

$W_f = (-1)(5,00 \text{m})\, \underbrace{f}_{= \mu_K N}$

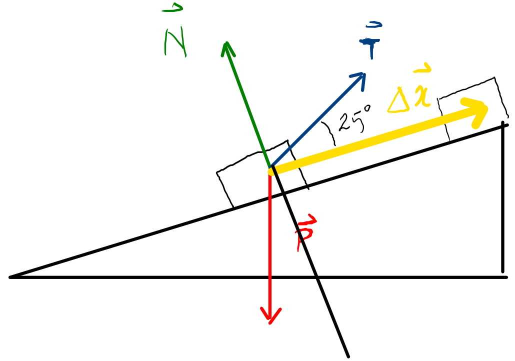
$\boxed{W_f = -83,6 \text{ J}}$

$$\boxed{W_T = 453\,J} \quad \boxed{W_f = -83{,}6\,J} \Bigg\} \quad \boxed{W = 369\,J}$$

$K_i = 0 \quad \times q \quad v_i = 0$

$$K_f = \frac{m v_f^2}{2} = W \Rightarrow v_f^2 = \frac{2W}{m}$$

$$\Delta K = K_f - \underbrace{K_i}_{=0} = W$$



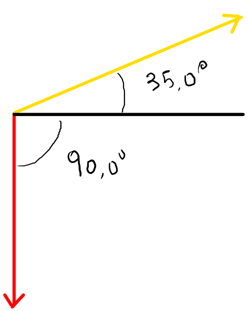
$$W = W_T + W_P \ (+\cancel{W_N}^{\,0})$$

$$\boxed{W} = 453\,J - 281\,J = \boxed{172\,J}$$

$$\boxed{W_T} = \Delta x \cdot T \cdot \cos\theta_T = \boxed{453\,J}$$

$$W_P = \Delta x \cdot P \cdot \cos\theta_P = (5{,}00\,m)\cdot(mg)\cdot\cos(125°)$$

$$\boxed{W_P = -281\,J}$$



$$K_i = 0 \quad \times q \quad v_i = 0$$

$$K_f = \frac{m v_f^2}{2} = W \Rightarrow v_f^2 = \frac{2W}{m}$$

$$W = \vec{F}\cdot\Delta\vec{x}$$

$$(\vec{A}+\vec{B})\cdot\vec{C} = \vec{A}\cdot\vec{C} + \vec{B}\cdot\vec{C}$$

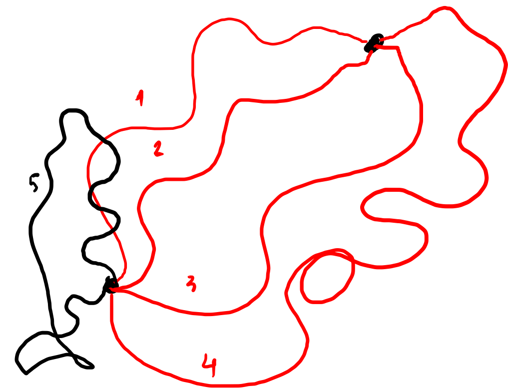
FUERZAS

Conservativas: W depende de $\Delta\vec{x}$, no de s (trayectoria)

- peso / gravitatoria
- elástica

No conservativas W depende de s

- rozamiento



$$W_{peso} = -mg\,\Delta\vec{r}\cdot\hat{y} = -mg\,\Delta h$$

$$\Rightarrow U_{pg} = mgh \;/\; W_p = -\Delta U_{pg}$$

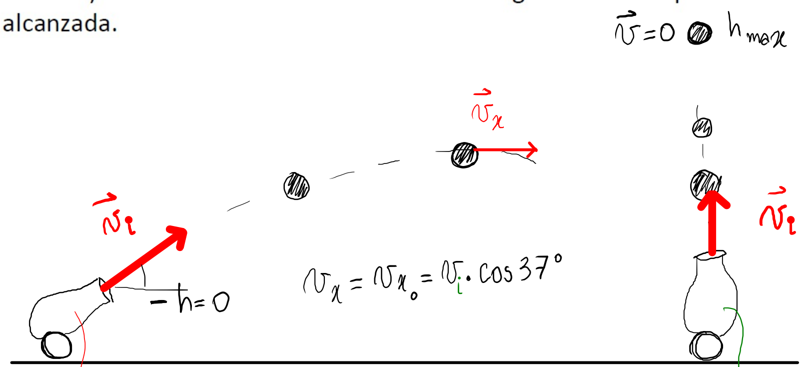
C: $W_1 = W_2 = W_3 = W_4$

NC: $W_1 \neq W_2 \neq W_3 \neq W_4$

TTE: $\Delta K = W_N = W_p + W_{OF} = -\Delta U_{pg} + W_{OF}$

$$\Delta K + \Delta U_{pg} = W_{OF} \Rightarrow E = K + U_{pg} \Rightarrow \Delta E = W_{OF} \Rightarrow \boxed{\Delta E = W_{NC}}$$

2.- Una bala de cañón de 20 kg se dispara a una velocidad, en el orificio de salida del cañón, de 1000 m/s y a un ángulo de 37° con la horizontal. Una segunda bala se dispara con un ángulo de 90° (tal vez con intenciones suicidas). Utilice la conservación de la energía mecánica para encontrar para cada bala la altura máxima alcanzada.



$v_x = v_{x_0} = v_i \cdot \cos 37°$

¿Qué fuerzas actúan?

- Peso - conservativo

$\Rightarrow$ No hay F.N.C.

$\Rightarrow \boxed{\Delta E = 0} = W_{NC} = 0$

t_i = disparo t_f = alcanza h_{max}

$$E_i = K_i + \cancel{U_i}^{\,0} = K_i = \frac{m v_i^2}{2}$$

$$E_f = K_f + U_f = \frac{m v_x^2}{2} + m g h_{max}$$

$$\Rightarrow \frac{\cancel{m} v_x^2}{2} + \cancel{m} g h_{max} = \frac{\cancel{m} v_i^2}{2} \Rightarrow h_{max} \cdot g = \frac{v_i^2 - v_x^2}{2}$$

$$\Rightarrow \boxed{h_{max}} = \frac{v_i^2 - v_i^2 \cos^2 37°}{2 \cdot g} = \boxed{1{,}8 \times 10^4 \text{ m}}$$

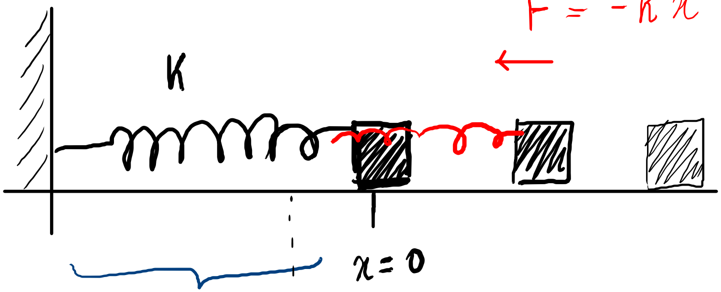
$$E_i = \frac{m v_i^2}{2}$$

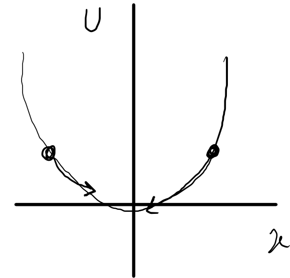
porque $\vec{v}$ en h_{max} es 0

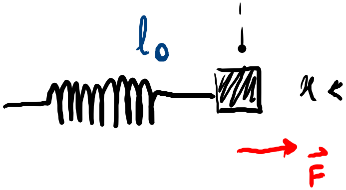
$$E_f = \cancel{K_f}^{\,0} + U_f = U_f = m g h_{max}$$

$$\frac{\cancel{m} v_i^2}{2} = \cancel{m} g h_{max} \Rightarrow \boxed{h_{max} = \frac{v_i^2}{2g}} = 5{,}1 \times 10^4 \text{ m}$$

$\vec{F} = -k\vec{x} \Rightarrow \boxed{U_{pe} = \frac{kx^2}{2}}$







$x < 0 \Rightarrow \underbrace{-k}_{<0}\,(\underbrace{x}_{<0}) > 0$

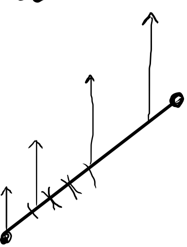
$$\boxed{E = K + U_{pg} + U_{pe}}$$

$W = \vec{F} \cdot \Delta\vec{x}$

$$W = \int \vec{F}(\vec{x}) \cdot d\vec{x}$$

$$= \int -kx \cdot dx$$

$$= -k \int x\,dx = -\frac{kx^2}{2}$$

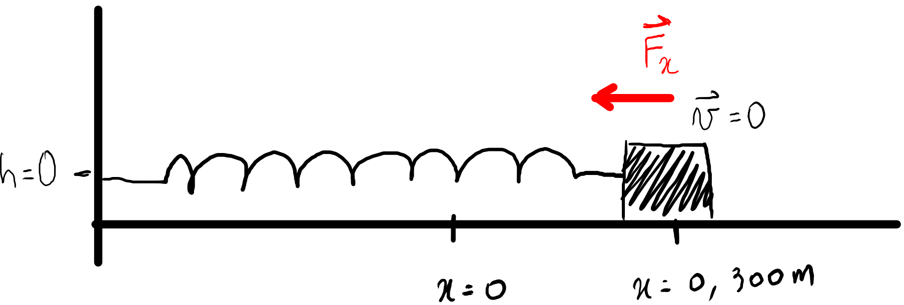


3.- Una masa de 2,00 kg en el extremo de un resorte se estira 0,300 m desde su posición de equilibrio y se suelta desde el reposo. La constante del resorte es k=65,0 N/m

a) ¿Cuál es la energía potencial inicial del resorte?

b) ¿Cuál es la velocidad máxima que alcanzará la masa?

c) Hallar la velocidad cuando el desplazamiento es 0,200 m



(a) $U_i = U_{pg_i} + U_{pe_i} = U_{pe_i}$ || $E_i = U_i$

$$\boxed{U_i} = \frac{k x_i^2}{2} = \boxed{2,93\ J}$$

(b) $\Delta E = W_{NC} = 0$

$\mu_k = 0$

$$E = \frac{mv^2}{2} + \frac{kx^2}{2} = \frac{k x_i^2}{2}$$

$$\frac{mv^2}{\cancel{2}} = \frac{k}{\cancel{2}}\left(x_i^2 - x^2\right)$$

v_{max} en $x=0 \Rightarrow v_{max}^2 = \frac{k x_i^2}{m}$

$$v_{max} = 1,71\ m/s$$

(c) $E_{0,200} = E_{0,300}$ $\qquad x_i = 0,300$

$$\frac{mv^2}{\cancel{2}} + \frac{kx^2}{\cancel{2}} = \frac{k x_i^2}{\cancel{2}}$$

$$mv^2 = k\left(x_i^2 - x^2\right) \Rightarrow v = 1,27\ \frac{m}{s}$$

POTENCIA

$$\begin{cases} P = \dfrac{dU}{dt} \Rightarrow P\Delta t = \Delta U \\ \\ P = F \cdot v \end{cases}$$

5

6