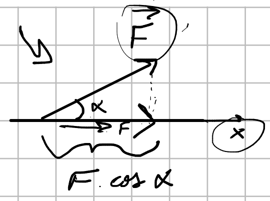
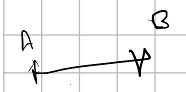
Trabajo y energía

$L_F^{AB} = F \cdot \Delta x \cdot \cos\alpha$

α: ángulo entre $\vec{F}$ y $\vec{\Delta x}$





TEOREMA DEL TRABAJO Y LA ENERGÍA CINÉTICA

$$\boxed{\begin{aligned} L_{\Sigma F} &= \Delta E_c \\ &= E_C^B - E_C^A \\ &= \tfrac{1}{2} m \cdot v_B^2 - \tfrac{1}{2} m v_A^2 \end{aligned}}$$

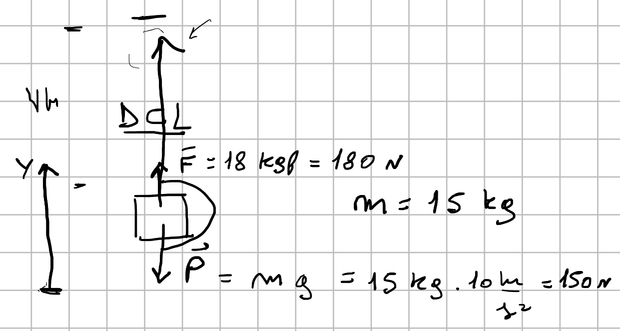
$\Sigma F = F_1 + F_2 + \ldots$
$= F_{RESULTANTE}$

$$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

ojo no confundir con: $L_{F_{No\,C}} = \Delta E_M$

1.3- Un balde de 15 kg es levantado 4 m, aplicándole una fuerza vertical $\vec{F}$ cuyo módulo constante es 18 kgf. Determinar:

- **a-** El trabajo que realiza la fuerza $\vec{F}$.
- **b-** El trabajo que realiza la fuerza peso.
- **c-** La velocidad que alcanzará el balde, si inicialmente estaba en reposo.



a) $L_F = ?$

DCL

$\vec{F} = 18\ kgf = 180\ N$

$m = 15\ kg$

$\vec{P} = m\,g = 15\ kg \cdot 10\frac{m}{s^2} = 150\ N$

$$\begin{aligned} L_F &= F \cdot \Delta Y \cdot \cos\alpha \\ &= 180\ N \cdot 4\ m \cdot \cos 0 \\ &= 180\ N \cdot 4\ m \cdot \underbrace{1}_{=1} = 720\ J \end{aligned}$$

b) $L_P = P \cdot \Delta Y \cdot \cos\underbrace{\alpha_2}_{180°}$

$= 150\ N \cdot 4\ m \cdot (-1) = -600\ J$

c) $v_0 = 0$

$L_{\Sigma F} = \Delta E_c = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m \underbrace{v_i^2}_{=0}$

$\{ L_F + L_P = 720\ J + -600\ J = 120\ J = \frac{1}{2} m\, v_f^2$

$\{ F + P$
L_{F+P}

$120\ J = \frac{1}{2}\, 15\ kg\ v_f^2$

$\sqrt{\frac{2 \cdot 120\ J}{15\ kg}} = v_f$

$4\ \frac{m}{s} = v_f$

$\frac{J}{kg} = \frac{N \cdot m}{kg} = \frac{kg \cdot \frac{m}{s^2} \cdot m}{kg} = \frac{m^2}{s^2}$

POTENCIA: $P = \frac{L}{\Delta t}$ $\quad \frac{E}{\Delta t}$

$[P] = \frac{[L]}{[t]} = \frac{J}{s} = W$

{ HORSEPOWER
$Hp = 746\ W$

$$L_{F_{No\,C}} = \Delta E_M = \Delta(E_c + E_p)$$

$$L_{F_{No\,C}} = 0 \Rightarrow \Delta E_M = 0$$

$E_c = \frac{1}{2} m v^2$

$E_p \to$ GRAVITATORIA : $E_{PG} = m \cdot g \cdot h$

$\quad \to$ ELASTICA : $E_{PE} = \frac{k \Delta l^2}{2}$

$F_c \to$ GRAV. / PESO ; ELÁSTICA

$F_{No\,C} \to F_{ROZ}$; F_{NORMAL} ; $F_{EXTERNA}$

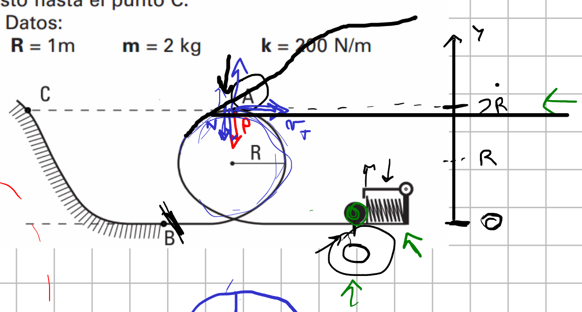
2.23- Un cuerpo es impulsado por un resorte como muestra el esquema de la figura. Considerando que el rozamiento es despreciable en el primer tramo, hasta llegar a B. Hallar:

a- La compresión del resorte para la cual se deja libre la masa si pasa por el punto A con la mínima velocidad posible.

b - El trabajo de la fuerza de rozamiento si es apreciable desde B en adelante, y el cuerpo llega justo hasta el punto C.

Datos:

R = 1m **m** = 2 kg **k** = 200 N/m



$F_E = k \Delta l = k(l - l_0)$

$E_{PE} = \frac{k \Delta l^2}{2}$

$E_{PG} = m \cdot g \cdot h$

$\vec{P}, \vec{N}, \vec{F_E}$: F_c, $F_{No\,C}$, F_c

$L_N = N \cdot \Delta x \cdot \underbrace{\cos\alpha}_{90°} = 0$

$$L_{F_{No\,C}} = 0 \rightarrow \Delta E_M = 0 \Leftrightarrow E_M = cte$$

$$\Rightarrow \Delta E_M = 0$$

$$E_M^A - E_M^0 = 0$$

$$E_c^A + E_{PG}^A + \cancel{E_{PE}^A} - (E_c^0 + E_{PG}^0 + E_{PE}^0) = 0$$

$$\frac{1}{2} m \underbrace{v_A^2}_{gR} + m \cdot g \cdot \underbrace{h_A}_{2R} + \cancel{\frac{k \Delta l_A^2}{2}} - \Big(\underbrace{\frac{1}{2} m \underbrace{v_0^2}_{=0}}_{=0} + m \cdot g \cdot \underbrace{h_0}_{=0} + \frac{k \Delta l_0^2}{2}\Big) = 0$$

$a_c = \omega \cdot v_T$

$$\boxed{a_c = \frac{v_T^2}{R}}$$

$\downarrow y$

$\Sigma F = m \cdot a$

$P + N = m \cdot a_c$

$+P + \underbrace{N}_{=0} =$

$+P = m \cdot a_c$

$+\cancel{m} g = \cancel{m} \frac{v_T^2}{R}$

$+gR = v_{T_A}^2$

$$\frac{1}{2} m g R + m \cdot g \, 2R - \frac{k \Delta l^2}{2} = 0$$

$$\frac{5}{\cancel{2}} m g R = k \frac{\Delta l^2}{\cancel{2}} \Rightarrow \boxed{\Delta l = \sqrt{\frac{5 \, m g R}{k}}} = \sqrt{\frac{5 \cdot 2\,kg \cdot 10\,\frac{m}{s^2} \cdot 1\,m}{200\,\frac{N}{m}}} = 0{,}70\,m$$

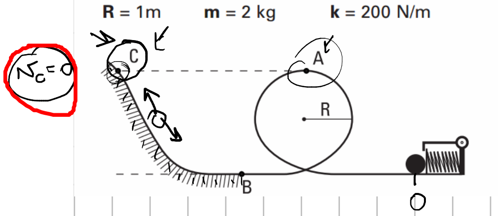
2.23- Un cuerpo es impulsado por un resorte como muestra el esquema de la figura. Considerando que el rozamiento es despreciable en el primer tramo, hasta llegar a B. Hallar:

a- La compresión del resorte para la cual se deja libre la masa si pasa por el punto A con la mínima velocidad posible.

b - El trabajo de la fuerza de rozamiento si es apreciable desde B en adelante, y el cuerpo llega justo hasta el punto C.

Datos:

R = 1m **m** = 2 kg **k** = 200 N/m



$F_R \to F_{No\ cons.}$

$L_{F_{NoC}} = L_{F_{Roz}} = \Delta E_M$

$= E_M^C - E_M^A$

$= \underbrace{\frac{1}{2} m \underbrace{v_C^2}_{=0}}_{=0} + \overbrace{m g \underbrace{h_C}_{2R}}^{E_{PG}^C} - \left(\frac{1}{2} m \underbrace{v_A^2}_{gR} + \overbrace{m \cdot g \cdot h_A}^{E_{PG}^A}\right)$

$+ \cancel{m \cdot g \cdot 2R} - \left(\frac{1}{2} m \cdot g R + \cancel{m \cdot g \cdot 2R}\right)$

$L_{F_{Roz}} = -\frac{1}{2} m \cdot g \cdot R$

$= -\frac{1}{\cancel{2}} \cancel{2}(kg)\ 10 \frac{m}{s^2} \cdot 1(m)$

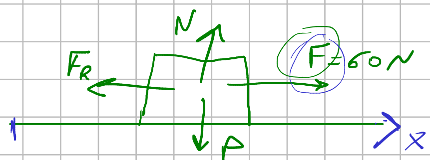
$\boxed{L_{F_{Roz}} = -10\ J}$

2.10- Una caja de 30 kg es arrastrada en línea recta, apoyada sobre un plano horizontal, aplicándole una fuerza constante de 60 N. Determinar el coeficiente de rozamiento entre la caja y el plano, para que se desplace manteniendo constante su energía mecánica.

La misma caja desciende por un plano inclinado 37°, donde el coeficiente de rozamiento es μ_d=0,25. Determinar qué fuerza paralela al plano la hará moverse con energía mecánica constante.

a

b



$E_M = cte \leftrightarrow \Delta E_M = 0$

$L_{F_{NoC}} = \underbrace{\Delta E_M}_{=0}$

$\boxed{L_{F_{NoC}} = 0}$

$L_N = 0$ F_R y F son F_{NoC}

$L_{F_{NoC}} = \overbrace{L_{F_R} + \underbrace{L_F}}\ = 0$

$\underbrace{\underbrace{F_R^D}} \cdot \Delta x \cdot \underbrace{\cos \alpha_1}_{180°} + F \cdot \Delta x \cdot \underbrace{\cos \alpha_2}_{0°} = 0$

$\mu_d \cdot N$

$\mu_d \cdot N \cdot \Delta x \cdot (-1) + F \cdot \Delta x \cdot 1 = 0$

$\mu_d\ N\ \cancel{\Delta x} = F \cdot \cancel{\Delta x}$

$\mu_d = \frac{F}{N} = \frac{F}{mg}$

$\Sigma F = -P + N = m \overset{0}{a}$

$P = N$

$\mu_d = \frac{F}{mg} = \frac{60N}{30kg \cdot 10\frac{m}{s^2}} = 0,2$