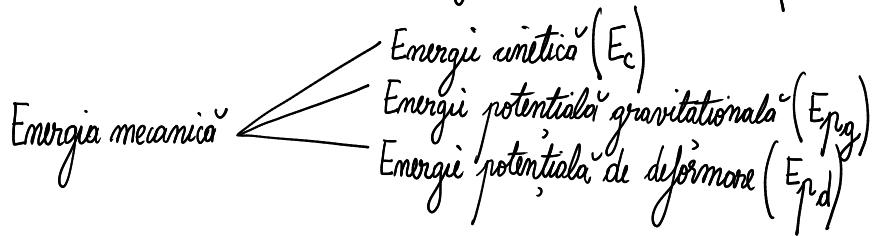


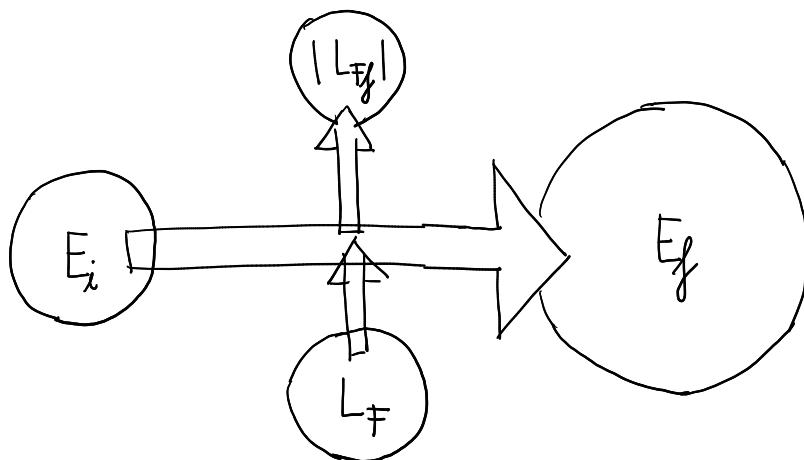
ENERGIA MECANICĂ

În spatele lucrurilor mecanice
se află energia mecanică!

Energia mecanică $\stackrel{\text{def}}{=}$ capacitatea unui sistem mecanic de a efectua un lucru mecanic (mai mare sau mai mic)



BILANTUL ENERGETIC



E_i = Energia mecanică initială

L_F = Lucrul forțelor motoare (lucru motor)

$|L_{Fg}|$ = Lucrul forțelor rezistive (lucru rezistentă)

E_f = Energia mecanică finală

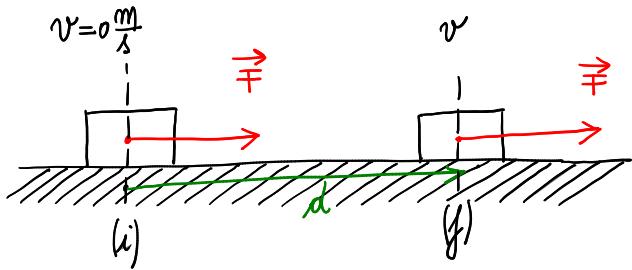
$i \rightarrow f :$

$$E_i + L_F - |L_{Fg}| = E_f$$

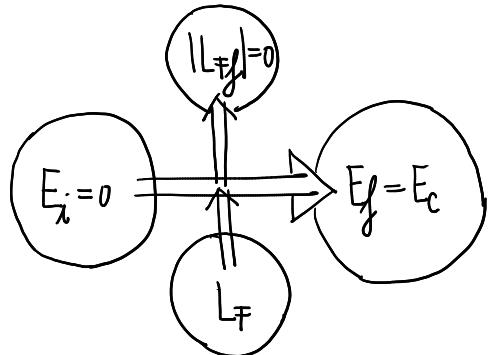
Proces de la starea initială (i)
la starea finală (f).

! Obs E_i, E_f sunt mărimi de stare
 L_F, L_{Fg} sunt mărimi de proces

ENERGIA CINETICĂ (E_c) - definitie



BILANȚUL ENERGETIC



$$\Rightarrow E_i + L_F - |L_F| = E_f$$

OBS Într-egalitatea de mai sus se poate scrie:
 Întregul lucru motor L_F investit în proces se răgarăste în stare finală sub formă de energie cinetică

$$\Rightarrow E_f = E_c = L_F$$

Să calculăm L_F :

$$L_F = F \cdot d = (m \cdot a) \cdot d$$

$$\text{GAUDEI: } v^2 = v_0^2 + 2ad \Rightarrow a \cdot d = \frac{v^2}{2}$$

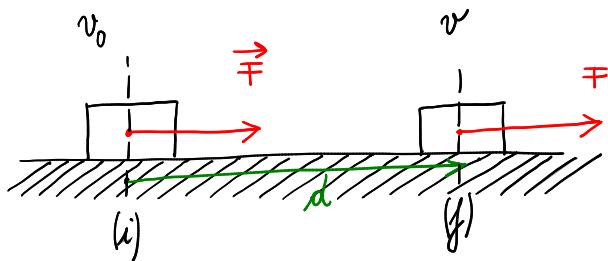
$$\text{înlocuind } \Rightarrow L_F = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

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

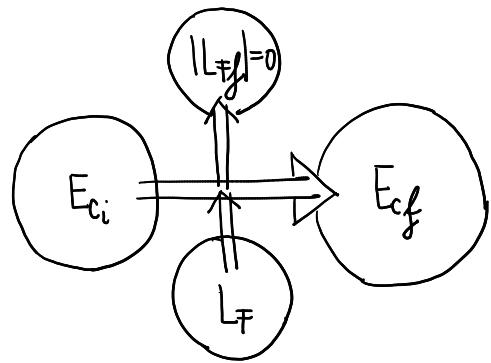
$$\boxed{E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}}$$

VARIATIA ENERGIEI CINETICE (ΔE_c)

- razul fără forță rezistență



BILANȚUL ENERGETIC



$$\begin{aligned} i \rightarrow f: \quad E_{ci} + L_F - \cancel{|L_F|}^0 &= E_{cf} \\ \Rightarrow E_{cf} - E_{ci} &= L_F \end{aligned}$$

Obs: Energia cinetică a variat de la E_{ci} la E_{cf} exact în cantitatea de lucru motor L_F investită motor în proces

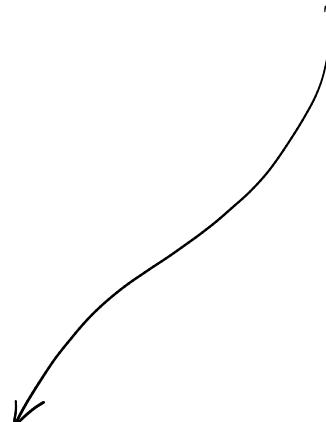
Să calculăm L_F :

$$L_F = F \cdot d = (m \cdot a) \cdot d$$

$$\text{GAUZEI}: v^2 = v_0^2 + 2ad \Rightarrow a \cdot d = \frac{v^2 - v_0^2}{2}$$

$$\text{înlocuind} \Rightarrow L_F = m \cdot \left(\frac{v^2 - v_0^2}{2} \right)$$

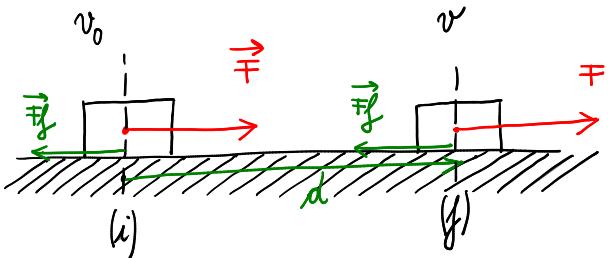
$$L_F = \frac{m \cdot v^2}{2} - \frac{m \cdot v_0^2}{2}$$



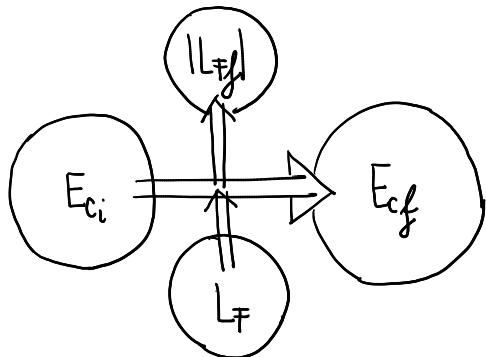
$$E_{cf} - E_{ci} = \frac{m \cdot v^2}{2} - \frac{m \cdot v_0^2}{2} \Rightarrow \begin{cases} E_{ci} = \frac{m \cdot v_0^2}{2} \\ E_{cf} = \frac{m \cdot v^2}{2} \end{cases}$$

$$\boxed{\Delta E_c = L_F}$$

- razul cu forță rezistență



BILANȚUL ENERGETIC



$$i \rightarrow f: E_{ci} + L_F - |L_{Ff}| = E_{cf}$$

$$\Rightarrow E_{cf} - E_{ci} = L_F - |L_{Ff}|$$

! Obs

Energia cinetică a variat de la E_{ci} la E_{cf} exact în cantitatea lucrului mecanic efectuat de forța rezultantă

$$L_R = L_F - |L_{Ff}|.$$

Să calculăm L_F :

$$L_R = R \cdot d = (m \cdot a) \cdot d$$

$$\text{GAUDEI: } v^2 = v_0^2 + 2ad \Rightarrow a \cdot d = \frac{v^2 - v_0^2}{2}$$

$$\text{înlocuind} \Rightarrow L = m \cdot \left(\frac{v^2 - v_0^2}{2} \right)$$

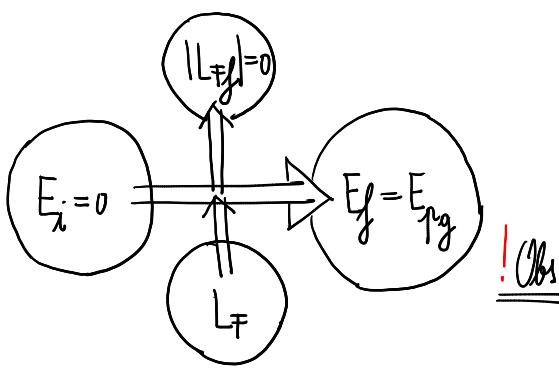
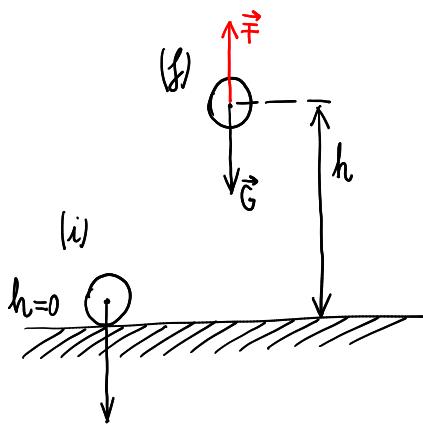
$$L_R = \frac{m \cdot v^2}{2} - \frac{m \cdot v_0^2}{2}$$

$$E_{cf} - E_{ci} = L_F - |L_{Ff}|$$

$$\Delta E_C = L_R$$

$$\Rightarrow \begin{cases} E_{ci} = \frac{m \cdot v_0^2}{2} \\ E_{cf} = \frac{m \cdot v^2}{2} \end{cases}$$

ENERGIA POTENȚIALĂ GRAVITATIONALĂ (E_{pg}) - definiție



BILANȚUL ENERGETIC

$$i \rightarrow f: E_i + L_F - |L_F| = E_f$$

Obs: Întregul lucru motor L_F investit în proces se reăgarăste în stare finală sub formă de energie potențială gravitatională

$$\Rightarrow E_f = E_{pg} = L_F$$

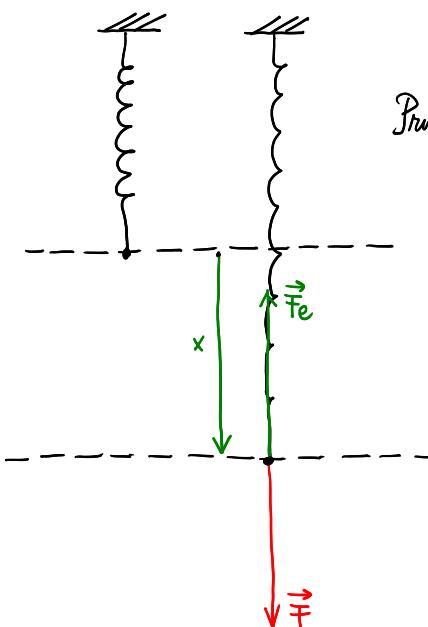
Să calculăm L_F :

Ridicare uniformă \Rightarrow Principiu II: $F - G = 0$

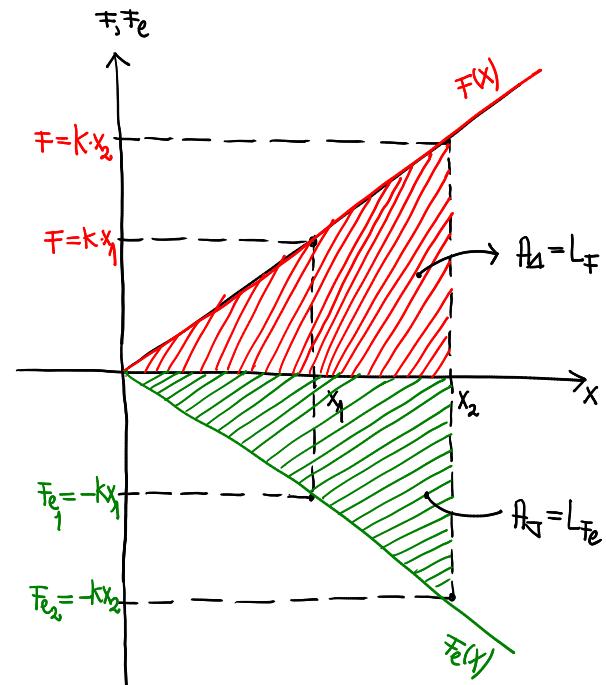
$$L_F = \vec{F} \cdot \vec{h} = F \cdot h \cos 0^\circ = mgh$$

$$\boxed{E_{pg} = mgh}$$

ENERGIA POTENȚIALĂ DE DEFORMARE (E_{pd}) - definitie



$$\text{Principiu II: } F - F_e = 0 \\ F = F_e = kx$$

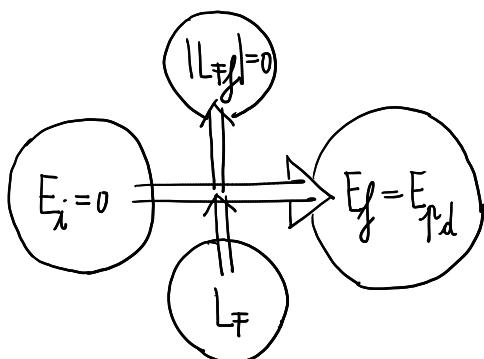


Obs Tragem uniform de capătul inferior al resorțului.

Obs Forța de tracțiune F variază linear.

Obs Pentru întinderea resorțului pe distanța x forța variabilă F lucrașă $L_F = f_{14} = \frac{F_1 \cdot C_2}{2} = \frac{(k \cdot x_1) \cdot x}{2} = \frac{k \cdot x^2}{2}$

$$L_F = \frac{k \cdot x^2}{2}, L_F > 0 \text{ lucru motor}$$



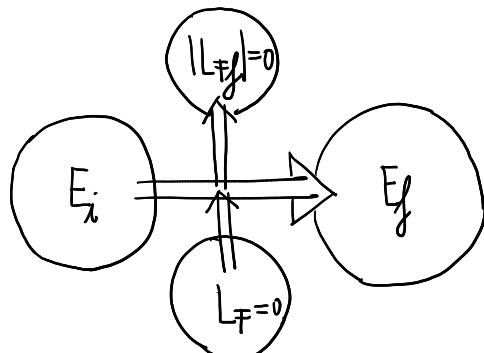
Obs

$i \rightarrow f: E_i + L_F - |L_F| = E_f$
Întregul lucru motor L_F invertit în proces se răstrește în stare finală sub formă de energie potențială de deformare
 $\Rightarrow E_f = E_{pd} = L_F$

$$E_{pd} = \frac{k \cdot x^2}{2}$$

LEGEA CONSERVĂRII ENERGIEI MECANICE $(E_i = E_f)$

În stării inițiale și finale nu există forțe motoare și forțe de rezistență \Rightarrow



BILANTUL ENERGETIC

$$i \rightarrow f: E_i + \cancel{L_F} - \cancel{L_{Ff}} = E_f$$

! Obs $\left\{ \begin{array}{l} F=0 \\ F_f=0 \end{array} \right.$ \Rightarrow Energia mecanică se conservă $\Rightarrow E_i = E_f$

ENERGIA MECANICĂ TOTALĂ (E)

$$E = E_c + E_{pg} + E_{pd}$$

$$(i) \quad E_i = E_{ci} + E_{pgi} + E_{pdi}$$

$$(f) \quad E_f = E_{cf} + E_{pgf} + E_{pdf}$$

! Obs Forța de greutate (G, G_x) și forța elastică (F_e) nu se contabilizează în lucru util și lucru rezervat L_F și L_{Ff} și ele sunt înglobate în E_{pg} și E_{pd} .