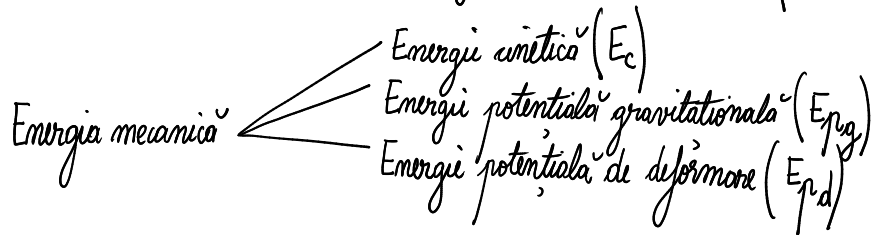


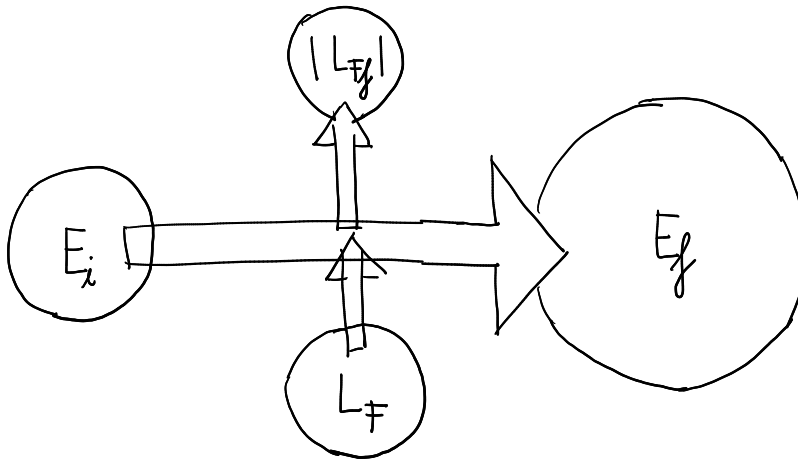
ENERGIA MECANICĂ

În spațiile lucrurilor mecanice
se află energia mecanică!

Energia mecanică def. capacitatea unui sistem mecanic de a efectua un lucru mecanic (mai mare sau mai mic)



BILANTUL ENERGETIC



E_i = Energia mecanică inițială

L_{\mp} = Lucrul forțelor motoare (lucru motor)

$|L_{\mp f}|$ = Lucrul forțelor rezistive (lucru rezistiv)

E_f = Energia mecanică finală

$i \rightarrow f$:

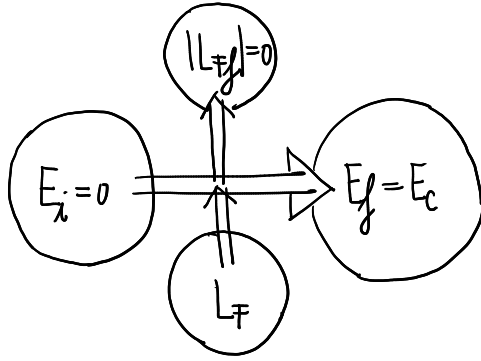
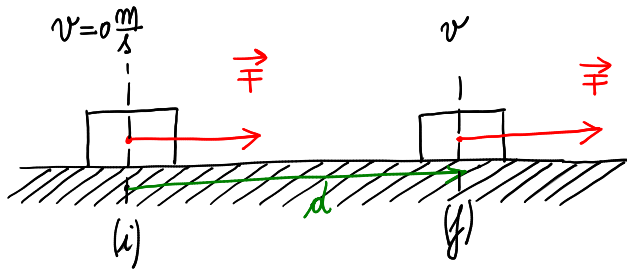
$$E_i + L_{\mp} - |L_{\mp f}| = E_f$$

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

! Obs

E_i, E_f sunt mărimi de stare
 $L_{\mp}, L_{\mp f}$ sunt mărimi de proces

ENERGIA CINETICĂ (E_c) - definiție



BILANTUL ENERGETIC

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

! Obs

Întregul lucru motor L_F investit în proces se regăsește în stare finală sub formă de energie cinetică

$$\Rightarrow E_f = E_c = L_F$$

Să calculăm L_F :

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

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

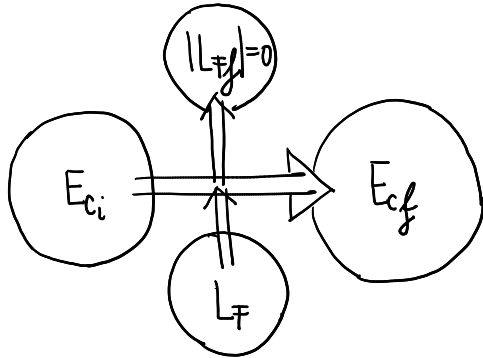
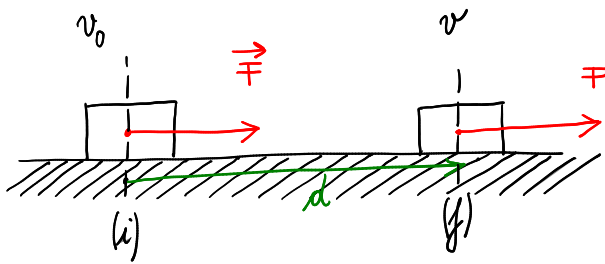
$$\text{înlocuind} \Rightarrow L_F = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

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

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

VARIAȚIA ENERGIEI CINETICE (ΔE_c)

- cazul fără forțe rezistive



BILANȚUL ENERGETIC

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

$$\Rightarrow E_{cf} - E_{ci} = L_F$$

! Obs

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

Să calculăm L_F :

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

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

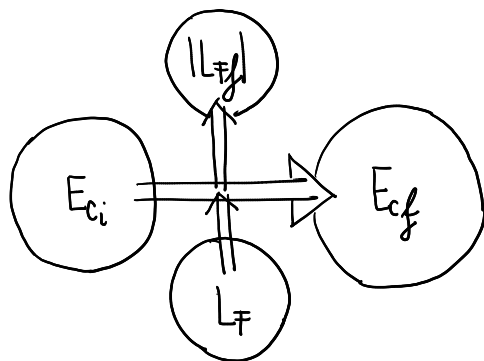
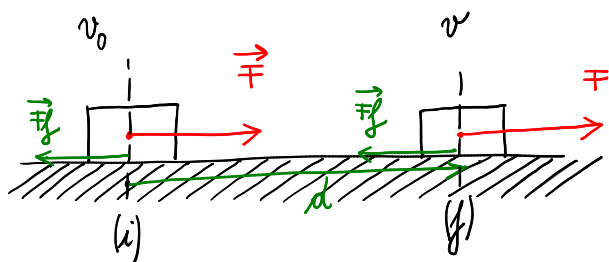
$$\text{înlocuind} \Rightarrow L_F = m \cdot \left(\frac{v^2 - v_0^2}{2} \right)$$

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

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

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

• cazul cu forțe rezistive



BILANTUL 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 cu cantitatea lucrului mecanic efectuat de forța rezultantă

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

Să calculăm L_F :

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

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

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

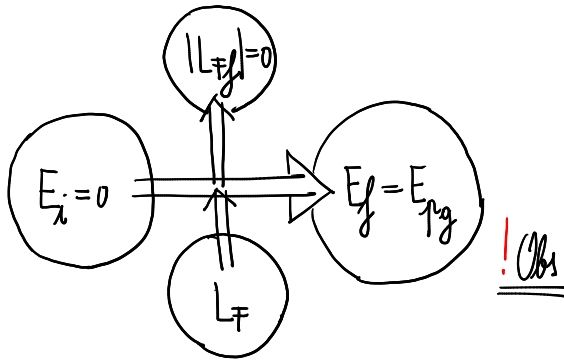
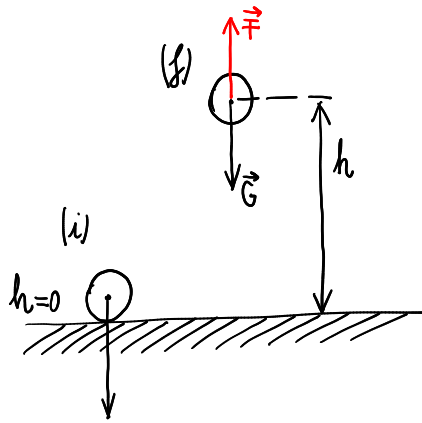
$$L_R = \frac{m \cdot v^2}{2} - \frac{m \cdot v_0^2}{2}$$

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

$$\Delta E_c = L_R$$

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

ENERGIA POTENȚIALĂ GRAVITAȚIONALĂ (E_{pg}) - definiție



BILANTUL ENERGETIC

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

Întregul lucru motor L_F investit în proces se regăsește în stare finală sub formă de energie potențială gravitațională

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

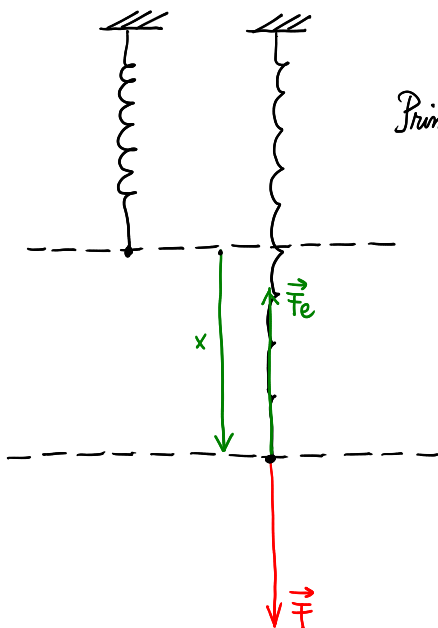
Să calculăm L_F :

Mișcare uniformă \Rightarrow Principiul II: $F - G = 0$

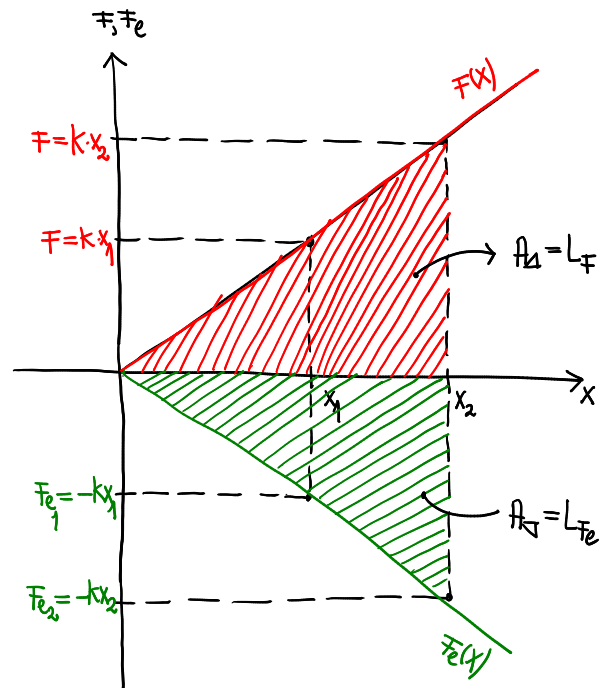
$$L_F = \vec{F} \cdot \vec{h} = F \cdot h \cdot \cos 0^\circ = mgh$$

$$E_{pg} = mgh$$

ENERGIA POTENTIALĂ DE DEFORMARE (E_{pd}) - definiție



Principiul II : $F - F_e = 0$
 $F = F_e = k \cdot x$

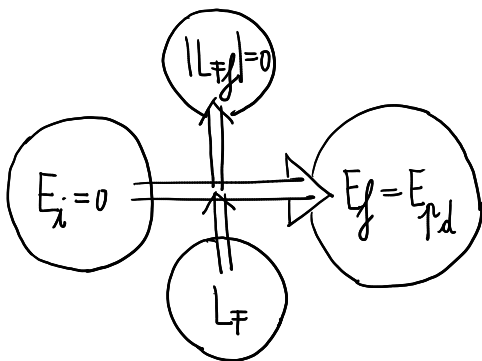


! Obs Tragem uniform de capătul inferior al resortului:

! Obs Forța de tracțiune F crește liniar.

! Obs Pentru întinderea resortului pe distanța x forța variabilă F lucrează $L_F = A_d = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot (k \cdot x) \cdot x = \frac{k \cdot x^2}{2}$

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



! Obs

BILANTUL ENERGETIC

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

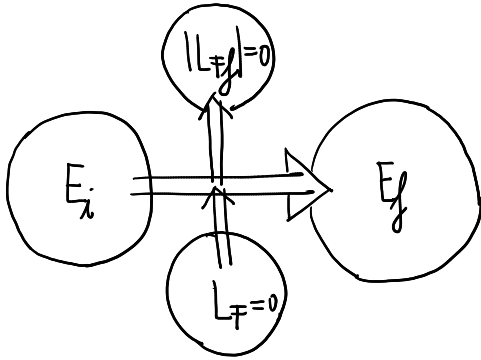
Întregul lucru motor L_F investit în proces se regăsește în stare finală sub formă de energie potențială de deformare

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

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

LEGA CONSERVĂRII ENERGIEI MECANICE ($E_i = E_f$)

În cazul în care nu există forțe motrice și forțe de rezistență \Rightarrow



BILANTUL ENERGETIC

$$i \rightarrow f: E_i + \cancel{L_T} - \cancel{|L_{Tf}|} = E_f$$

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

ENERGIA MECANICĂ TOTALĂ (E)

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

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

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

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