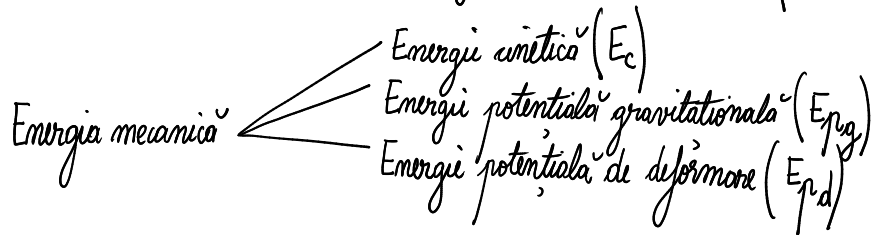


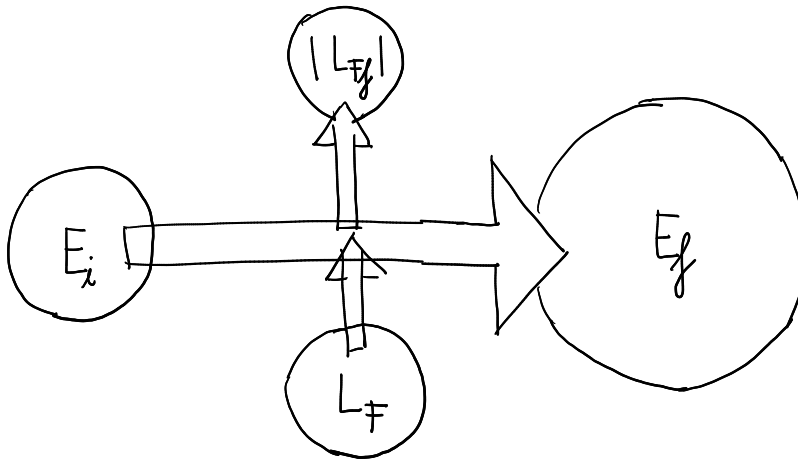
# ENERGIA MECANICĂ

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

$i \rightarrow f$  :

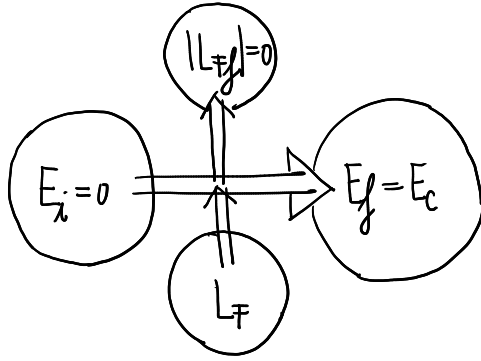
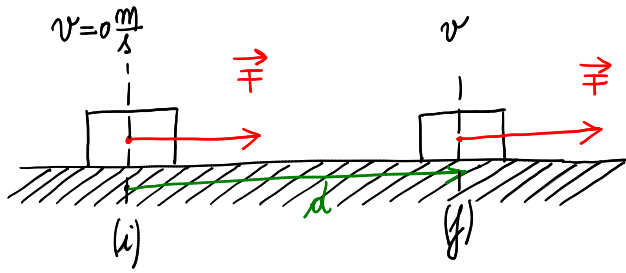
$$E_i + L_{\mp} - |L_{\mp f}| = E_f$$

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 păstrează în stare finală sub formă de energie cinetică

$$\Rightarrow E_f = E_c = L_F$$

Să calculăm  $L_F$ :

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

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

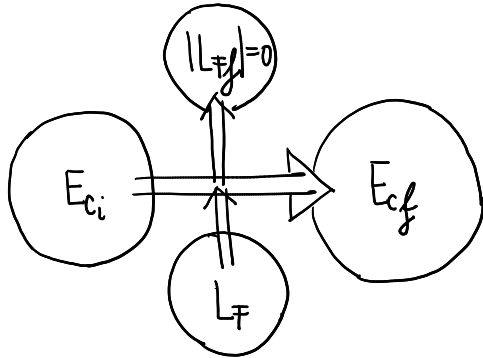
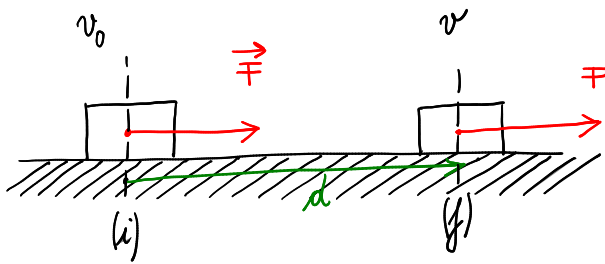
$$\text{înlocuind} \Rightarrow L_F = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

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

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

# VARIAȚIA ENERGIEI CINETICE ( $\Delta E_c$ )

- cazul fără forțe rezistive



! 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  $L_F$ :

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

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

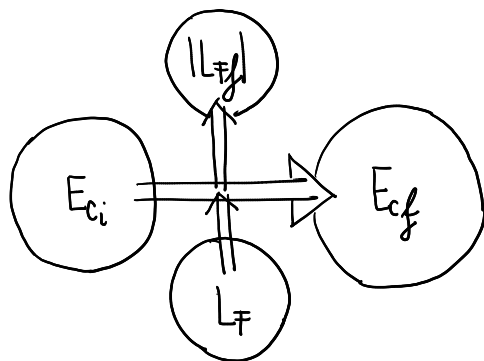
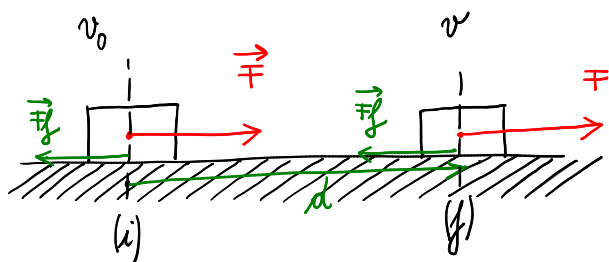
$$\text{înlocuind} \Rightarrow L_F = m \cdot \left( \frac{v^2 - v_0^2}{2} \right)$$

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

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

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

• cazul cu forțe rezistive



## BILANTUL ENERGETIC

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

$$\Rightarrow E_{cf} - E_{ci} = L_T - |L_{Tf}|$$

! Obs

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

$$L_R = L_T - |L_{Tf}|.$$

Să calculăm  $L_T$ :

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

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

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

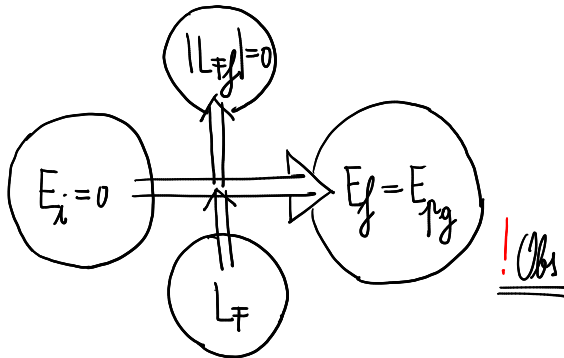
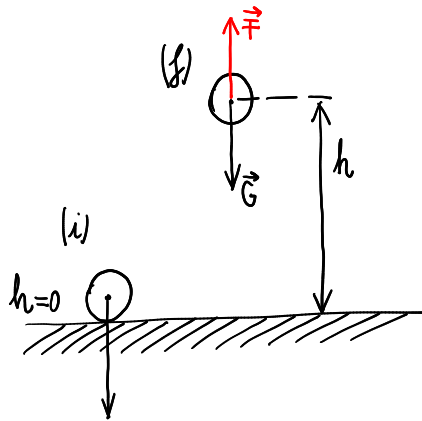
$$L_R = \frac{m \cdot v^2}{2} - \frac{m \cdot v_0^2}{2}$$

$$E_{cf} - E_{ci} = L_T - |L_{Tf}|$$

$$\Delta E_c = L_R$$

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

# 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  
răgază în stare finală sub formă de energie potențială gravitațională

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

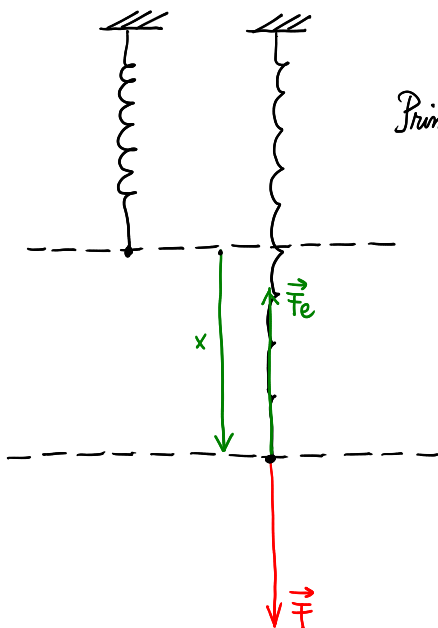
Să calculăm  $L_F$ :

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

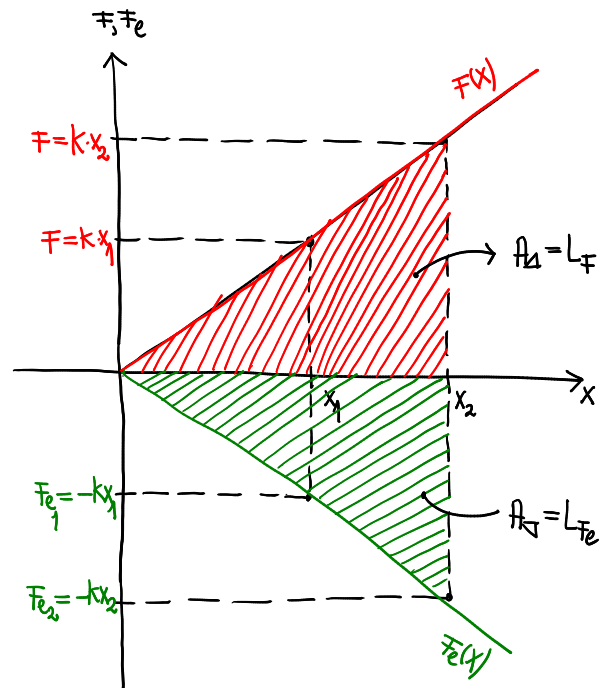
$$L_F = \vec{F} \cdot \vec{h} = F \cdot h \cdot \cos 0^\circ = mgh$$

$$E_{pg} = mgh$$

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



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

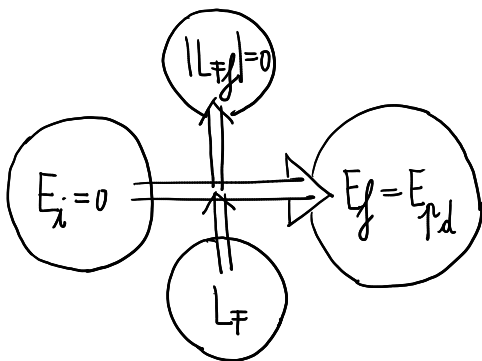


! Obs Tragem uniform de capătul inferior al resortului:

! Obs Forța de tracțiune  $F$  crește liniar.

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

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



! Obs

## BILANTUL ENERGETIC

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

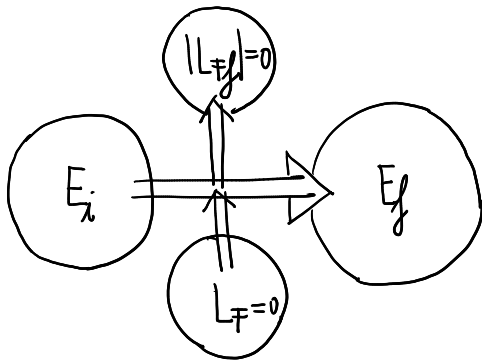
Întregul lucru motor  $L_F$  investit în proces se păstrează în stare finală sub formă de energie potențială de deformare

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

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

# LEGEA CONSERVĂRII ENERGIEI MECANICE ( $E_i = E_f$ )

În cazul în care nu există forțe motrice 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 rezistiv  $L_F$  și  $L_{Ff}$  și ele sunt înglobate în  $E_{pg}$  și  $E_{pd}$ .