

Energia cinetică. Energia potențială gravitațională și elastică

Energia mecanică

Energia mecanică este o mărime scalară ce descrie capacitatea unui sistem sau a unui corp de a efectua lucru mecanic.

Variația energiei mecanice a unui sistem mecanic, între două stări ale sale, este egală cu lucrul mecanic schimbat de sistem cu mediul exterior.

Dacă un corp primește lucru mecanic atunci energia lui crește, iar dacă el cedează lucru mecanic atunci energia lui scade.

Există două tipuri de energie mecanică:

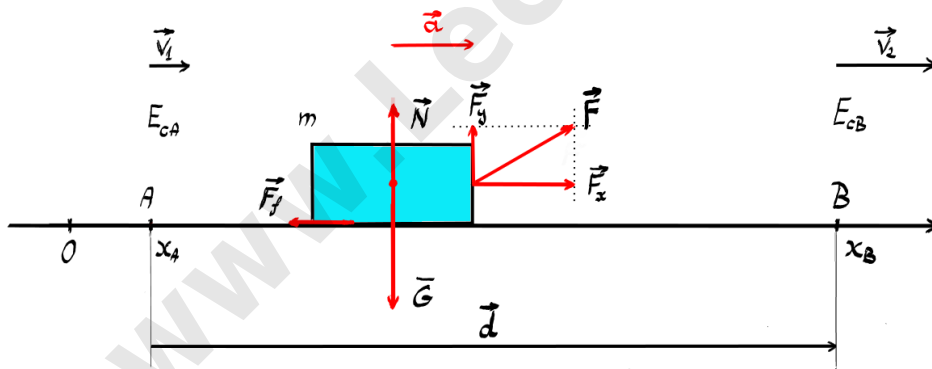
- energia cinetică ce descrie starea de mișcare a unui corp sau sistem mecanic;
- energia potențială ce descrie poziția sau interacțiunea corpului cu un câmp de forțe;

Energia mecanică este o mărime de stare în timp ce lucrul mecanic este o mărime proces sau de transformare.

Energia mecanică se măsoară în Joule.

Energia cinetică

Considerăm un corp ce se află sub acțiunea mai multor forțe, ca și cel din figură.



Lucrul mecanic total efectuat de forțele ce acționează asupra corpului poate fi scris ca suma vectorială a forțelor înmulțită cu deplasarea efectuată de corp.

$$L_t = (\vec{F} + \vec{G} + \vec{N} + \vec{F}_f) \vec{d}$$

Ținând cont de principiul fundamental al mecanicii și de cel al suprapunerii forțelor:

$$L_t = m \vec{a} \vec{d}$$

unde a reprezintă accelerația corpului, iar d deplasarea lui între punctele A și B.

Deoarece atât accelerația cât și deplasarea au aceeași direcție și același sens putem folosi mai departe mărimile sau medulele lor.

$$a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$$

$$d = v_m \Delta t$$

unde

$$v_m = \frac{v_2 + v_1}{2}$$

Înlocuind relațiile în formula lucrului mecanic total și efectuând calcule rezultă:

$$L_t = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}$$

Observăm că lucrul mecanic efectuat de forțele ce acționează asupra corpului considerat este descris de diferența a două valori ale aceleiași mărimi, una ce caracterizează poziția finală a corpului și cealaltă ce caracterizează poziția inițială a corpului.

Energia cinetică a unui corp, calculată în raport cu un sistem de referință inerțial, este mărimea fizică scalară egală cu semiprodusul dintre masa și pătratul vitezei corpului.

$$E_c = \frac{mv^2}{2}$$

Trebuie remarcat faptul că energia cinetică este o mărime relativă, dependentă de sistemul de referință ales, deoarece viteza este și ea o mărime relativă, dependentă de sistemul de referință ales.

Putem scrie lucrul mecanic schimbat de corp cu mediul exterior astfel:

$$L_t = E_{cB} - E_{cA}$$

sau

$$L_t = \Delta E_c$$

Relația se numește Teorema variației energiei cinetice.

Variația energiei cinetice a unui corp între două poziții este egală cu lucrul mecanic total efectuat de forțele ce acționează asupra corpului între cele două poziții.

Energia potențială

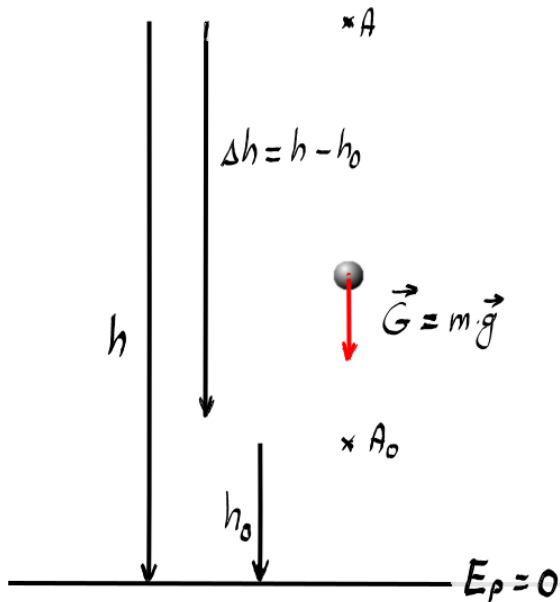
Energia potențială descrie poziția corpului într-un câmp de forțe conservativ. Mărimea ei depinde de

câmpul de forțe ce acționează asupra corpului studiat.

Energia potențială descrie capacitatea unui corp p de a efectua lucru mecanic datorită interacțiunii cu un câmp de forțe.

Energia potențială gravitațională

Considerăm un corp ce se mișcă între două puncte A și B sub influența forței de greutate:



Lucrul mecanic efectuat de forța de greutate asupra corpului se poate scrie:

$$L = mg\Delta h$$

unde

$$\Delta h = h - h_0$$

sau

$$L = -(mgh_0 - mgh)$$

Definim energia potențială gravitațională a unui corp ca fiind:

$$E_p = mgh$$

Unde h reprezintă înălțimea corpului față de un punct de referință arbitrar ales, de regulă față de suprafața pământului, unde considerăm energia potențială ca fiind egală cu zero.

Vom putea scrie în acest caz:

$$L = -(E_{pf} - E_{pi})$$

sau

$$L = -\Delta E_p$$

Lucrul mecanic efectuat de un câmp de forțe conservativ asupra unui corp între două puncte ale câmpului este egal cu variația energiei potențiale a corpului între cele două puncte luată cu semn schimbat. Relația poartă numele de Teorema variației energiei potențiale.

Energia potențială elastică

Folosind teorema variației energiei potențiale și relația ce descrie lucrul mecanic al forței elastice:

$$L = -\frac{k}{2}(x_2^2 - x_1^2)$$

putem afirma că energia potențială elastică a unui resort este descrisă de relația:

$$E_p = \frac{kx^2}{2}$$

unde x reprezintă alungirea resortului, iar k constanta elastică a acestuia.