

Teorema variației impulsului. Legea conservării impulsului.

Teorema variației impulsului

Pornind de la principiul fundamental al mecanicii:

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

și știind că:

$$\vec{a} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t}$$

unde starea 2 reprezintă starea finală iar starea 1 pe cea inițială, rezultă:

$$\vec{F} = \frac{m\vec{v}_2 - m\vec{v}_1}{\Delta t}$$

sau

$$\vec{F}\Delta t = m\vec{v}_2 - m\vec{v}_1$$

Definim produsul dintre masa și viteza unui corp la un moment dat ca fiind impulsul corpului sau cantitatea de mișcare.

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

Impulsul se măsoară în Ns.

Definim de asemenea produsul dintre forța rezultantă ce acționează asupra unui corp și durata acțiunii forței ca fiind impulsul forței.

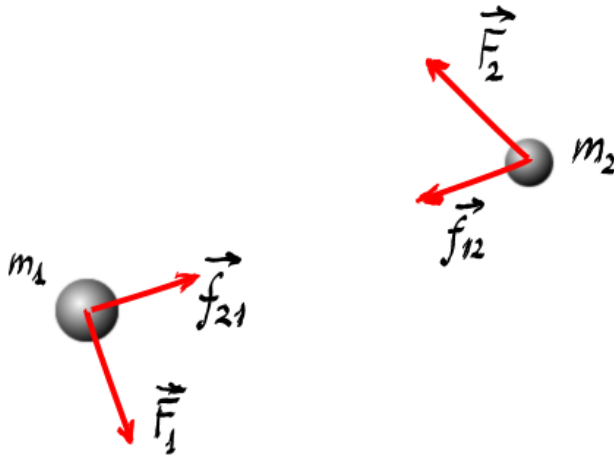
$$\vec{H} = \vec{F}\Delta t$$

Rezultă teorema variației impulsului:

$$\vec{H} = \Delta\vec{p}$$

Impulsul forței aplicate unui corp este egal cu variația impulsului corpului.

Dacă facem același raționament pentru un sistem de două corpuri ce interacționează:



Costatăm mai întâi că forțele de interacțiune dintre cele două corpuri sunt egale și opuse ca sens.

Scriind teorema variației impulsului pentru fiecare corp în parte:

$$(\vec{F}_1 + \vec{f}_{21})\Delta t = \Delta \vec{p}_1$$

$$(\vec{F}_2 + \vec{f}_{12})\Delta t = \Delta \vec{p}_2$$

și adunând cele două relații, forțele de interacțiune dintre cele două corpuri se reduc și rămâne:

$$(\vec{F}_1 + \vec{F}_2)\Delta t = \Delta \vec{p}_t$$

sau

$$\vec{F}_{ext}\Delta t = \Delta \vec{p}_t$$

Impulsul forțelor externe ce acționează asupra sistemului de corpuri este egal cu variația impulsului total al sistemului de corpuri.

De aici rezultă că forțele interne ale sistemului nu pot modifica impulsul ci doar redistribui impulsul între componentele sistemului.

Legea conservării impulsului

Folosind teorema variației impulsului

$$\vec{F}_{ext}\Delta t = \Delta \vec{p}_t$$

Dacă

$$\vec{F}_{ext} = 0 \Rightarrow \Delta \vec{p} = 0 \Rightarrow \vec{p} = \text{const.}$$

adică atunci când rezultanta forțelor externe ce acționează asupra unui sistem de corpuri este nulă, impulsul total al sistemului este constant sau impulsul total al sistemului se conservă.

www.Lectii-Virtuale.ro