

Principiul inerției și principiul fundamental al mecanicii

Dinamica

Dinamica este partea mecanicii care studiază cauzele mișcării. Dinamica are la bază o serie de principii. Principiul în mecanică este echivalentul axiomei din matematică. Un principiu al mecanicii nu se demonstrează dar este probat de fiecare dată de rezultatele experimentale.

Principiul inerției

Principiul inerției afirmă că un corp își va menține starea de repaus sau mișcare rectilinie uniformă atâta timp cât asupra lui nu va acționa un alt corp care să-i schimbe starea de mișcare.

Altfel spus în absența acțiunilor exterioare un corp își păstrează starea de mișcare, adică starea de repaus sau mișcare rectilinie uniformă.

Trebuie remarcat faptul că starea de mișcare a corpului trebuie determinată în raport cu un sistem de referință. Sistemul de referință ales trebuie la rândul lui să fie în repaus sau în stare de mișcare rectilinie uniformă. Un astfel de sistem de referință se numește sistem de referință inerțial - SRI.

Conform principiului inerției toate corpurile vor avea proprietatea de a-și păstra starea de repaus sau de mișcare rectilinie uniformă în absența acțiunilor exterioare. Această proprietate a tuturor corpurilor se numește inerție.

Mărimea fizică ce caracterizează inerția este masa. Masa este o mărime scalară. Unitatea de măsură pentru masă, în Sistemul Internațional de Măsură și Unități, este kilogramul. Masa este, alături de lungime și timp, mărime fundamentală în SI.

$$[m] = 1\text{ kg}$$

Observăm că inerția unui corp este cu atât mai mare cu cât corpul are masă mai mare.

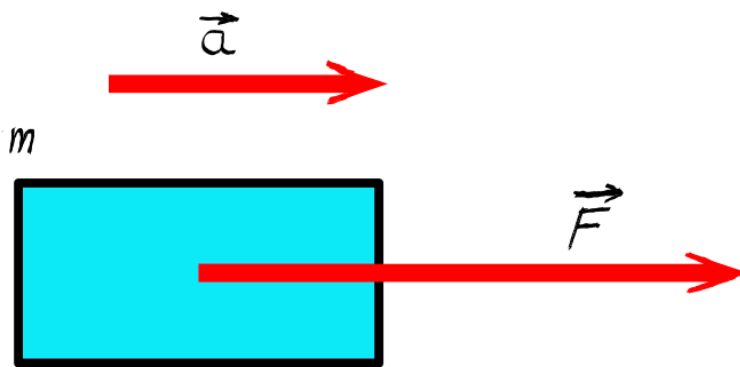
În final putem spune că principiul inerției ne dă un răspuns la întrebarea "Ce se întâmplă cu un corp izolat, adică cu un corp asupra căruia nu acționează alte corpuri?".

Principiul fundamental al mecanicii

Următoarea întrebare logică este "Ce se întâmplă cu un corp neizolat, adică cu un corp asupra căruia acționează alte corpuri, asupra căruia au loc acțiuni exterioare?"

Mărimea fizică ce descrie interacțiunea dintre corpuri sau descrie acțiunea unui corp asupra altui corp se numește forță. Forța este o mărime vectorială.

Rezultatul acțiunii unei forțe este o schimbare a stării de mișcare, adică o schimbare a vitezei. Variația vitezei este descrisă de accelerație.



Putem spune că rezultatul acțiunii unei forțe asupra unui corp este mișcarea accelerată a corpului. Accelerația rezultată în urma acțiunii forței este proporțională cu forța.

$$\vec{a} \sim \vec{F}$$

De asemenea putem spune că inerția corpului va influența rezultatul acțiunii forței, în sensul că cu cât inerția va fi mai mare cu atât accelerația va fi mai mică, adică accelerația este invers proporțională cu masa corpului.

$$\vec{a} \sim \frac{1}{m}$$

Punând cele două relații la un loc putem spune că:

Accelerația imprimată unui corp, de către o forță, este proporțională cu raportul dintre forța aplicată corpului și masa corpului.

$$\vec{a} \sim \frac{\vec{F}}{m}$$

Trebuie remarcat faptul că accelerația imprimată corpului are direcția și sensul forței aplicate corpului.

Dacă alegem unitatea de măsură pentru forță în funcție de masă și accelerație atunci putem lua constanta de proporționalitate ca fiind unitară și atunci rezultă că:

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

Adică:

Forța aplicată unui corp este egală cu produsul dintre masa și accelerația corpului. Acesta este principiul fundamental al mecanicii sau principiul al II-lea al mecanicii.

Folosind relația de mai sus putem deduce unitatea de măsură pentru forță:

$$[F] = [m] \cdot [a] = 1 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ N (Newton)}$$

Un Newton reprezintă forța ce trebuie aplicată unui corp cu masa de 1 kg pentru a-i imprima acestuia accelerația de 1 m/s^2 în direcția și sensul forței.

Observații:

1. Relația ce descrie principiul fundamental al mecanicii se constituie într-o ecuație generală a forței. Relația $\vec{F} = m\vec{a}$ descrie orice tip de forță.
2. Dacă asupra unui corp acționează mai multe forțe atunci acestea se însumează vectorial ca orice vectori, iar rezultanta forțelor determină o accelerație a corpului.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = \vec{R} = m\vec{a}$$

3. Dacă asupra unui corp nu acționează nici o forță, atunci accelerația corpului este nulă, adică corpul este în repaus sau își păstrează mișcarea rectilinie uniformă. Observăm că absența forței, adică a acțiunilor exterioare, ne conduce la principiul inerției.