

1. MECANICA

1.1. CINEMATICA

1.1.1. VITEZA ȘI ACCELERAȚIA

I. VITEZA

A. Pentru mișcarea rectilinie Viteza medie $v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\text{deplasare}}{\text{timp}}$

Viteza momentană $v = \frac{dx}{dt} = x'(t)$, unde $x = x(t)$ reprezintă legea de mișcare. $[v]_{SI} = m/s$

B. Pentru mișcarea curbilinie Vectorul viteză medie $\vec{v}_m = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$ unde \vec{r} este vectorul de poziție, iar $\Delta \vec{r}$ este vectorul deplasare.

Vectorul viteză momentană $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \vec{r}'(t)$.

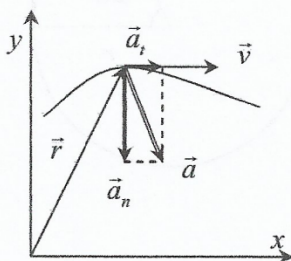
II. ACCELERAȚIA

A. Pentru mișcarea rectilinie Accelerația medie $a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

Accelerația (momentană) $a = \frac{dv}{dt} = v'(t)$, $[a]_{SI} = m/s^2$

B. Pentru mișcarea curbilinie Vectorul accelerație medie $\vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$

Vectorul accelerație (momentană) $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{v}'(t)$.



Obs. Vectorul viteză este orientat tangent la traiectorie, iar vectorul accelerație este orientat către interiorul curburii și are două componente:

- accelerația tangențială a_t – datorată variației vitezei ca valoare;
- accelerația normală a_n – datorată variației vitezei ca orientare.

1.1.2. TIPURI DE MIȘCĂRI ALE PUNCTULUI MATERIAL

I. MIȘCAREA RECTILINIE UNIFORMĂ

Traietoria este rectilinie

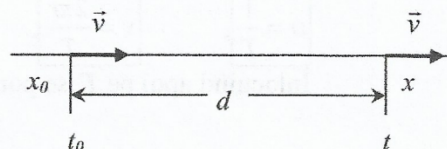
Viteza este constantă

Legea de mișcare este:

$$\boxed{x - x_0 = v(t - t_0)}$$
, sau, dacă notăm deplasarea cu

$d = \Delta x = x - x_0$ și presupunem $t_0 = 0$, se poate scrie mai

simplic $\boxed{d = v \cdot t}$.



II. MIȘCAREA RECTILINIE UNIFORM VARIATĂ

Traectoria este rectilinie

Accelerația este constantă

Dacă $a > 0$ – mișcarea este rectilinie uniform accelerată

Dacă $a < 0$ – mișcarea este rectilinie uniform frânată

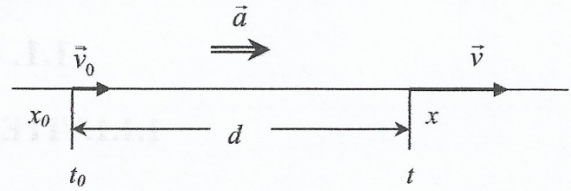
Mișcarea este caracterizată de trei ecuații

dependente:

Legea vitezei $v = v_0 + a(t - t_0)$

Legea spațiului $x - x_0 = v_0(t - t_0) + \frac{a(t - t_0)^2}{2}$

Ecuația Galilei $v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$



Dacă facem simplificarea notațiilor ca și la mișcarea rectilinie uniformă, sistemul de relații devine:

$$\begin{cases} v = v_0 + at \\ d = v_0t + \frac{at^2}{2} \\ v^2 = v_0^2 + 2ad \end{cases}$$

Un caz particular al acestei mișcări îl reprezintă **mișcarea în câmp gravitațional pe verticală**:

a) la coborâre

b) la urcare

$$\begin{cases} v = v_0 + gt \\ h = v_0t + \frac{gt^2}{2} \\ v^2 = v_0^2 + 2gh \end{cases}$$

$$\begin{cases} v = v_0 - gt \\ h = v_0t - \frac{gt^2}{2} \\ v^2 = v_0^2 - 2gh \end{cases} \text{ unde } g \cong 9,81 \text{ m/s}^2 - \text{ accelerația gravitațională.}$$

III. MIȘCAREA CIRCULARĂ UNIFORMĂ

Traectoria este circulară

Viteza este constantă în modul (nu și ca orientare)

Mișcarea circulară este o mișcare periodică.

Se definesc patru mărimi:

a) Perioada T = timpul în care se parcurge un cerc complet.

$$[T]_{SI} = s$$

b) Frecvența ν = numărul de rotații efectuate în unitatea de

timp: $\nu = \frac{N}{\Delta t}$, unde $[\nu]_{SI} = \text{Hz (hertz)}$.

c) Viteza liniară $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$, unde $[v]_{SI} = \text{m/s}$.

d) Viteza unghiulară $\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t}$, unde $[\omega]_{SI} = \text{rad/s}$, iar radianul este unitatea de măsură din SI

pentru unghiuri plane ($360^\circ = 2\pi \text{ rad}$).

Relațiile dintre cele patru mărimi se pot deduce ușor dacă în formulele ultimelor trei mărimi luăm $\Delta t = T$. Se obțin:

$$\nu = \frac{1}{T}, \quad v = \frac{2\pi r}{T}, \quad \omega = \frac{2\pi}{T}$$

Înlocuind apoi pe T , se pot obține și celelalte trei relații.

