cl. 9a – F3 — Noțiuni de calcul vectorial. Mărimi fizice scalare și vectoriale

27.09.2021

Operații cu vectori. Proprietăți

1. Tipuri de mărimi fizice. Clasificare.
2. Def mărimilor scalare, exemple, u.m.
3. Def mărimilor vectoriale. Vectorul și reprez. grafică/geometrică, elementele
4. Egalitatea vectorilor, tipuri de vectori/clasificare.
5. Operații cu vectori. Compunerea vectorilor. Proprietăți

---

1). MF-mărimea fizică – reprezintă orice proprietate măsurabilă a unui corp

Clasificare: Mărimile fizice pot fi de mai multe tipuri astfel:

a) MF-scalare, ex: (m-masa, t-timp, T-temperatură, V-volum, $\rho = \frac{m}{V}$ densitate, q-sarc el.,
b) -vectoriale, $\vec{v}$-viteza, $\vec{F}$-forța, $\vec{a}$-accelerația, $\vec{g}$
c) -tensoriale, ε-permitivitatea electrică, μ-permeabilitatea magnetică
d) -spinoriale, ψ-funcția de undă cuantică incluzând spinul

2) Def. Mărimile fizice scalare sunt cele determinate de două proprietăți
- valoarea numerică
- unitatea de măsură

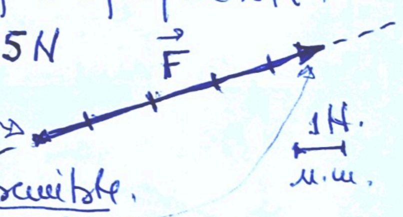
ex: $m = 5\,kg$, $t = 25\,s$, $T = 300\,K$, $V = 2\,m^3$

$\rho = \left(\frac{m}{V}\right) = \frac{5\,kg}{2\,m^3} = 2{,}5\,kg/m^3$

Semnul: MF-scalare pot fi
- pozitive, $q > 0$ (sarcina electrică)
- negative, $q < 0$

3) Mărimile vectoriale – sunt MF determinate de patru proprietăți:
- valoare numerică
- u.m. unitatea de măsură
- orientare (direcție și sens)
- început/punct de aplicație și sfârșit/extremitate.

ex: $|\vec{F}| = 5\,N$



exemple de MF. vectoriale:

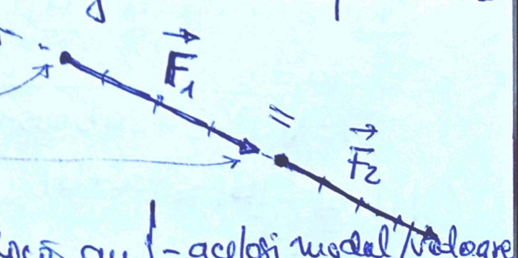
$\vec{F}$-forța, $\vec{v}$-viteza, $\vec{a}$-accelerația, $\vec{g}$-accelerația gravitațională

$\vec{G}$-greutatea, $\vec{G} = m \cdot \vec{g}$ $\qquad |\vec{g}| \simeq 10\,N/kg$; m/s^2

Reprezentarea grafică/geometrică a unui vector

Orice vector (MF-v) se reprezintă grafic printr-un segment de dreaptă orientat care cuprinde:
- dreapta suport/direcția
- pct. de aplicație/început
- extremitate/sfârșit
- notația vectorului, $\vec{F}$

„Vector" = purtător l. latină



4) Egalitatea vectorilor – doi vectori sunt egali $\boxed{\vec{F_1} = \vec{F_2}}$ dacă au
- același modul/valoare
- aceeași direcție
- același sens,

Tipuri de vectori:
- coliniari (aceeași direcție)
- coplanari (același plan)
- concurenți (direcții concurente)
- paraleli (direcții paralele)

$\boxed{\vec{F_2} = -\vec{F_1}}$ → vectori opuși

5. Operații cu vectori pot fi de mai multe tipuri.

- A - Adunarea/compunerea vectorilor
- B - Scăderea/Diferența.
- C - Produsul unui vector, ($\vec{v}$) cu un scalar/nr., (r); $r\cdot\vec{v}=r\vec{v}$
- D - Produsul scalar a doi vectori; $\vec{a}\cdot\vec{b}=c$
- E - Produsul vectorial a doi vectori, $\vec{a}\times\vec{b}=\vec{c}$

A - Adunarea sau Compunerea vectorilor

- se poate face prin două metode:
  - a) - metoda geometrică (MG)
  - b) - metoda analitică/algebrică (MA)

a) Metoda geometrică (MG) cuprinde 3 reguli:
- Reg. triunghiului, Δ
- Reg. paralelogramului, ▱
- Regula poligonului

b) Metoda analitică/algebrică - se bazează pe noțiunea de proiecție a unui vector pe axele (Oxyz) ale unui SR-sist. de axe referință.

$\vec{a}=a_x\cdot\vec{i}+a_y\cdot\vec{j}+a_z\cdot\vec{k}$ - reprezentarea analitică a vectorului

Regula paralelogramului - constă în construirea unui paralelogram cu cei doi vectori $\vec{a},\vec{b}$ având originea suprapusă, iar diagonala paralelogramului construit cu ei reprezintă vectorul sumă, $\vec{S}=\vec{a}+\vec{b}$

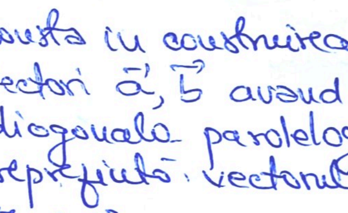
$(\vec{a}+\vec{b})=\vec{S}$

Regula triunghiului - constă în construirea unui Δ-triunghi din cei doi vectori, iar vectorul care închide triunghiul reprezintă vectorul sumă $\vec{S}=(\vec{a}+\vec{b})$

- vect. $\vec{b}$ se așează cu originea în extremitatea lui $\vec{a}$

Regula poligonului - este utilizată pentru simplificarea procedurii atunci când avem de adunat în mod repetat mai mulți vectori puși cap la cap, iar cel care închide poligonul este v. sumă

$\vec{S}=\vec{a}+\vec{b}+\dots+\vec{v}$



(*) Poligonul - reprezintă o linie frântă închisă, având mai multe laturi

Mărimea rezultantei $|\vec{S}|$

$\vec{S}=(\vec{a}+\vec{b})$

$|\vec{S}|=\sqrt{a^2+b^2+2ab\cos\alpha}$.

$|a-b|\le|\vec{S}|\le|a+b|$

- $\cos\alpha=+1;\ S_{max}=a+b$
- $\cos\alpha=-1;\ S_{min}=a-b$

Proprietățile adunării/compunerii vectorilor:

- $\bar{a}+\bar{b}=\bar{b}+\bar{a}$ - comutativitate. $(\bar{a}+\bar{b})+\bar{c}=\bar{a}+(\bar{b}+\bar{c})$ - asociativitate.
- $\bar{a}+\bar{0}=\bar{a}$ - el. neutru.
- $\bar{a}+(-\bar{a})=\bar{0}$ - opusul vect.