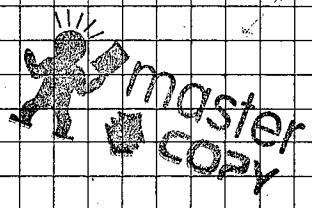
MECCANICA APPLICATA LORENZA MATTEI LORENZA.MATTEI@UNIPI.IT

UN POCHINO DI MECCANICA RAZIONALE E MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

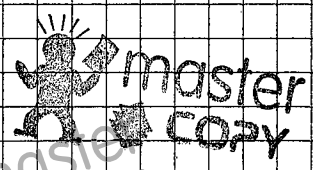


ARGOMENTI PRINCIPALI (IN ORDINE SPARSO)

- CINEMATICA, DINAMICA, STATICA (POCA)
  ANALISI DEI VINCOLI E STUDIO DELLE VIBRAZIONI
- MECCANICA DEI CONTATTI
  ATTRITO, USURA, CONTATTO SECCO E LUBRIFICATO
- ELEMENTI DELLE MACCHINE
  MECCANISMI, ORGANI DI TRASMISSIONE, FRENI

RICEVIMENTO:
IL GIOVEDÌ DALLE 2:30 ALLE 15:30, 20 MINUTI A STUDENTE, BISOGNA ISCRIVERSI SU: https://youcanbook.me/

ESAME:
PROVA SCRITTA DI 2 ORE E MEZZO



- ESERCIZIO DI CINEMATICA
- ESERCIZIO DI DINAMICA
- ESERCIZIO/DOMANDE SULLA PARTE DI MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE

LA SUFFICIENZA SI OTTIENE CON UN PUNTEGGIO SUFFICIENTE A TUTTE LE 3 PARTI

L'ORALE È FACOLTATIVO A MENO CHE LO SCRITTO SIA AL LIMITE

C'È L'APPELLO STRAORDINARIO DI APRILE PER FUORICORSO E LAVORATORI

RIPASSO SUI VETTORI

NOTAZIONI DI QUESTO CORSO

VETTORI → $\underline{V}$ OPPURE $\mathbf{V}$ IN GRASSETTO

MODULI → $|\underline{V}|$

SEGMENTI ORIENTATI → $\overrightarrow{AB}$ OPPURE $\mathbf{AB}$ IN GRASSETTO

VETTORI APPLICATI → $(P, \underline{F})$

VERSORI → $\hat{\imath}$



OPERAZIONI

SOMMA

$\underline{N} + \underline{V} = \underline{S}$

GRAFICAMENTE → PARALLELOGRAMMA O TESTACODA

ALGEBRICAMENTE → SOMMA DELLE COMPONENTI

DIFFERENZA

$\underline{N} - \underline{V} = \underline{d}$

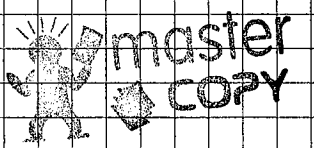
GRAFICAMENTE → L'ALTRA DIAGONALE DEL PARALLELOGRAMMA

ALGEBRICAMENTE → DIFFERENZA DELLE COMPONENTI

PRODOTTO SCALARE-VETTORE

$\underline{P} = c \cdot \underline{V}$

$\underline{P}$ HA STESSA DIREZIONE MA MODULO DIVERSO, SE $c<0$ HA VERSO OPPOSTO



PRODOTTO SCALARE

$\underline{u} \cdot \underline{v} = |\underline{u}| \cdot |\underline{v}| \cdot \cos(\alpha)$ ALGEBRICAMENTE: $\underline{v} \cdot \underline{u} = [\underline{u}]^T \cdot [\underline{v}]$

CODE DELLA PROPRIETÁ COMMUTATIVA

PRODOTTO VETTORE

$\underline{u} \times \underline{v} = \underline{w}$ OPPURE $\underline{u} \wedge \underline{v} = \underline{w}$

$|\underline{w}| = |\underline{u}| \cdot |\underline{v}| \cdot \sin(\alpha)$ LA DIREZIONE E IL VERSO SI VEDONO CON LA REGOLA DELLA MANO DESTRA

ALTRO MODO PER TROVARE $\underline{w}$

$$\underline{w} = \det \begin{vmatrix} \underline{i} & \underline{j} & \underline{k} \\ u_x & u_y & u_z \\ v_x & v_y & v_z \end{vmatrix} \qquad \begin{matrix} + & - & + \\ - & + & - \\ + & - & + \end{matrix}$$

← SEGNO DEL MINORE

PROPRIETÁ ANTICOMMUTATIVA

↳ $\underline{u} \wedge \underline{v} = -\underline{v} \wedge \underline{u}$

QUANDO $\underline{u}$ E $\underline{v}$ SONO PARALLELI $\underline{u} \wedge \underline{v} = \underline{0}$ ← O SENZA IL TRATTINO É UN ERRORE

PRODOTTO MISTO

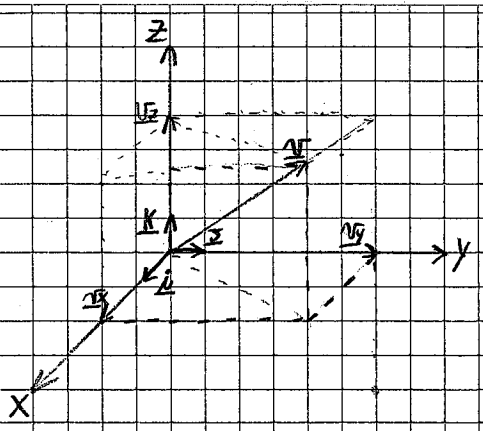
$\alpha = \underline{u} \cdot \underline{v} \wedge \underline{w}$ FACENDO RUOTARE I 3 VETTORI IL RISULTATO NON CAMBIA

DOPPIO PRODOTTO VETTORE

$\underline{b} = \underline{u} \wedge \underline{v} \wedge \underline{w}$

SI PUÓ DIMOSTRARE CHE: $\underline{b} = (\underline{u} \cdot \underline{w}) \cdot \underline{v} - (\underline{v} \cdot \underline{w}) \cdot \underline{u}$

↑ TUTTI ↑ PRODOTTI ↑ SCALARI ↑



$$\underline{v} = \underline{v}_x + \underline{v}_y + \underline{v}_z$$

DOVE

$$\begin{cases} v_x = \underline{v} \cdot \underline{i} \\ v_y = \underline{v} \cdot \underline{j} \\ v_z = \underline{v} \cdot \underline{k} \end{cases}$$

2 POSSIBILI NOTAZIONI

① $$[\underline{v}] = \begin{bmatrix} v_x \\ v_y \\ v_z \end{bmatrix}$$

② $$[\underline{v}] = [v_x ; v_y ; v_z]$$

$\underline{\lambda}$ = VERSORE DI $\underline{v}$

$$\underline{\lambda} = \lambda_x \underline{i} + \lambda_y \underline{j} + \lambda_z \underline{k}$$

$$\begin{cases} \lambda_x = \underline{\lambda} \cdot \underline{i} \\ \lambda_y = \underline{\lambda} \cdot \underline{j} \\ \lambda_z = \underline{\lambda} \cdot \underline{k} \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} \lambda_x = \cos(\alpha_x) \\ \lambda_y = \cos(\alpha_y) \\ \lambda_z = \cos(\alpha_z) \end{cases}$$

VETTORE $\underline{w}$

IL VETTORE $\underline{w}$ SI DEFINISCE CON LA REGOLA DELLA MANO DESTRA, È POSITIVO, USCENTE DAL FOGLIO SE LA ROTAZIONE È IN VERSO ANTIORARIO VICEVERSA È NEGATIVO, ENTRANTE SE LA ROTAZIONE È IN VERSO ORARIO

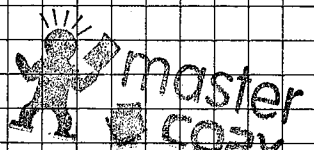
N.B.

PER I VETTORI POSIZIONE È IMPORTANTE RICORDARE LA "PROPRIETÀ"

$$\overrightarrow{AB} = -\overrightarrow{BA}$$

FUNZIONI VETTORIALI

$\underline{V}(t)$



DERIVATA DI UNA FUNZIONE VETTORIALE

$$\frac{d\underline{V}(t)}{dt} = \frac{dV_x(t)}{dt}\cdot \underline{i} + \frac{dV_y(t)}{dt}\cdot \underline{j} + \frac{dV_z(t)}{dt}\cdot \underline{k}$$

PROPRIETÀ DELLA DERIVATA

① $$\frac{d}{dt}\sum_{i=1}^{N} \underline{V}_i(t) = \sum_{i=1}^{N} \frac{d\underline{V}_i(t)}{dt}$$

② $$\frac{d}{dt}\left(f(t)\cdot \underline{V}(t)\right) = \frac{df(t)}{dt}\cdot \underline{V}(t) + f(t)\cdot \frac{d\underline{V}(t)}{dt}$$

③ $$\frac{d}{dt}\left(\underline{N}(t)\cdot \underline{V}(t)\right) = \frac{d\underline{N}(t)}{dt}\cdot \underline{V}(t) + \frac{d\underline{V}(t)}{dt}\cdot \underline{N}(t)$$



④ $$\frac{d}{dt}\left(\underline{N}(t)\wedge \underline{V}(t)\right) = \frac{d\underline{N}(t)}{dt}\wedge \underline{V}(t) + \underline{N}(t)\wedge \frac{d\underline{V}(t)}{dt}$$

⑤ SE HO $\underline{V}(s)$ E $s(t)$ QUINDI $\underline{V}(t) \rightarrow \frac{d\underline{V}}{dt} = \frac{d\underline{V}}{ds}\cdot\frac{ds}{dt}$

INTEGRALE DI UNA FUNZIONE VETTORIALE

$$\int_0^t \underline{V}(t)\,dt = \int_0^t V_x\,dt + \int_0^t \underline{V_y}\,dt + \int_0^t \underline{V_z}\,dt$$