LEZIONE 1 24/09/2012 h. 10.30

m.barsanti@dma.unipi.it , m.barsanti@gmail.com

http://elearning.ing.unipi.it/course/view.php?id=133

LIBRI: ANEMONA: Meccanica Razionale ed. TEP
MATTEI: Lezioni di Meccanica Razionale
GOLDSTEIN
TAYLOR

ESERCIZIARI: BAMPI/BENATTI/MORRO
MATTEI/RETORNI
ANEMONA/PRINDECO/MASNACORDA
BISCARI/VIRGA Mechanics Notebook "Uguou"

LAVORO INDIVIDUALE http://users.dma.unipi.it/barsanti/Meccanica 2012
Ox adottare stile di MAMASY Docente BARSANTI
EVENTO: RICEVIMENTO STUDENTI → ISCRIVERSI ENTRO IL 07/10

DATE 26/09 10/10 24/10 7/11 21/11 5/12
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
CONSEGNA 7/10 21/10 4/11 18/11 2/12 16/12

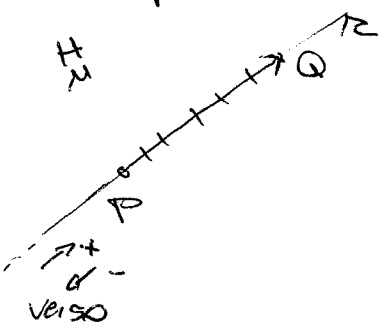
+3pti

MAIL. lavoro.individuale@gmail.com PDF SCANNERIZZATI

MASTER COPY
Tel. 388/9837745

VETTORI

2 punti nello spazio non coincidenti → passa una retta → vettore con lunghezza stabilita (se definisco unità di misura)

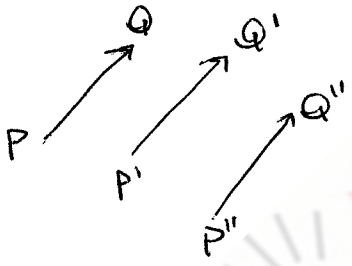


Si parte da P e si arriva a Q stabilendo orientazione

SEGMENTO ORIENTATO

- Origine P (punto di applicazione)
- Direzione retta r
- Verso
- Lunghezza (modulo)

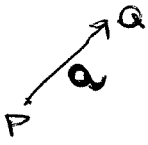
2 segmenti orientati con stessa direzione e stesso verso, stessa lunghezza e origine diversa → sono detti EQUIPOLLENTI



VETTORI EQUIPOLLENTI sono ∞^3 (od un vettore)

L'insieme di tutti questi vettori è detto VETTORE LIBERO

NOTAZIONE VETTORI



$\overrightarrow{PQ}$, $\overrightarrow{PQ}$, $Q-P$ (GRASSMANN)

$\mathbf{a}$, $\underline{a}$, $\vec{a}$

LUNGHEZZA VETTORI $|\overrightarrow{PQ}|$, $\|\overrightarrow{PQ}\|$ (NORMA), a, $|\underline{a}|$, a (modulo)

Se $P=Q$ allora il vettore $\overrightarrow{PQ}$ ha lunghezza nulla e direzione non definibile, si indica con $\underline{0}$

Se si tiene fermo il punto P, il segmento orientato che ha origine in P e stessa direzione, verso e lunghezza di $\underline{v}$, è detto VETTORE APPLICATO $(P, \underline{v})$ dove P è il PUNTO DI APPLICAZIONE. e la retta per P e Q è detta RETTA DI APPLICAZIONE O RETTA D'AZIONE

GRANDEZZE SCALARI E VETTORIALI

- **SCALARI**: Massa, Temperatura, Energia, Tempo
- **VETTORI**: Posizione, velocità, accelerazione, forza, Q.d.'moto
- **PSEUDO-VETTORI**: Velocità angolare, Momento angolare, Momento di una forza

- **PSEUDO-SCALARI**

VERSORE: vettore di lunghezza unitaria

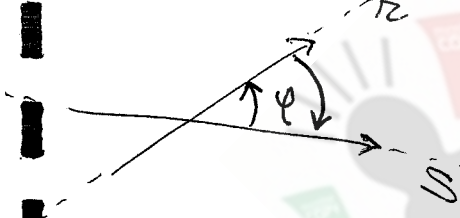
$\underline{v}$ vers $(\underline{v}) = \hat{v}$

ha la stessa direzione e verso del vettore $\underline{v}$ ma ha lunghezza unitaria

$$\hat{v} = \frac{\underline{v}}{|\underline{v}|} \qquad \underline{v} = |\underline{v}|\,\hat{v}$$

^ versore

RETTA ORIENTATA



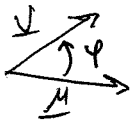
Angolo tra r e s è $\varphi(s\hat{r})$

$s\hat{r} = -r\hat{s}$

la prima retta deve sovrapporsi all'altra mantenendo lo stesso verso.

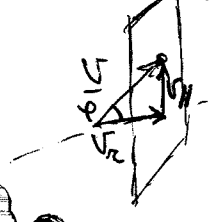
Senso ANTIORARIO → angolo POSITIVO

ANGOLO TRA DUE VETTORI



segno ⊕ → Rotaz. antioraria
segno ⊖ → Rotaz. oraria

PROIEZIONE VETTORE SU RETTA



Piano ⊥ vettore $\underline{v}$, intersezione piano con retta r dà un vettore v_r

$v_r = |\underline{v}| \cos\varphi$

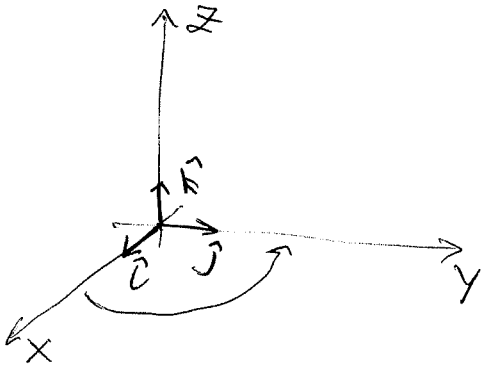
v_r LA COMPONENTE

Si sceglie una terna di vettori a tre a tre tutti della stessa lunghezza unitaria (monometrico)
$\hat{i}, \hat{j}, \hat{k}$ oppure $\hat{i}_1, \hat{i}_2, \hat{i}_3$

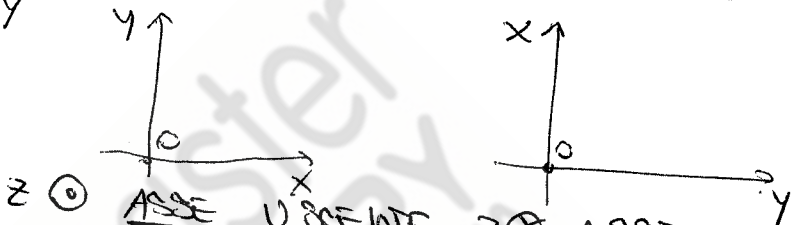
$\hat{i}$ → direz e verso asse x POLLICE
$\hat{j}$ → " " asse y INDICE
$\hat{k}$ → " " asse z MEDIO

REGOLA MANO DESTRA

TERNA DESTROGIRA (RIGHT-HANDED) (LEVOGIRA)



Ruoto asse x in senso antiorario (dall'alto) se asse z ⊙z



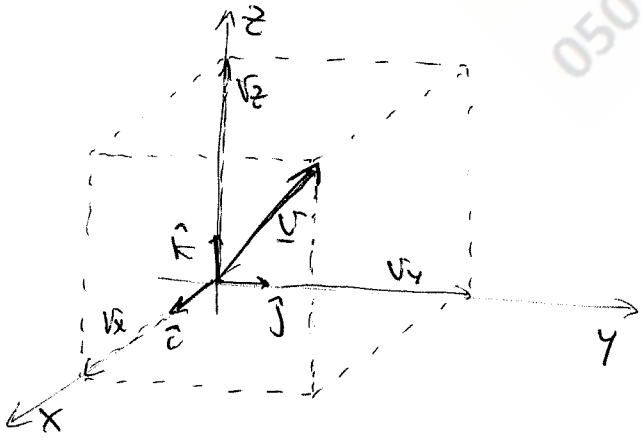
z ⊙ ASSE USCENTE z ⊗ ASSE ENTRANTE

Dato un vettore $\underline{V}$, si possono fare le componenti lungo le tre rette x, y, z. (V_x, V_y, V_z)

LE COMPONENTI CARTESIANE

$V_x = |V| \cos\alpha$ α
$V_y = |V| \cos\beta$ β
$V_z = |V| \cos\gamma$ γ

α, β, γ → COSENI DIRETTORI



PARALLELEPIPEDO lati di lunghezza $|V_x|, |V_y|, |V_z|$

$$|\underline{V}| = \sqrt{V_x^2 + V_y^2 + V_z^2}$$

IPOTENUSA

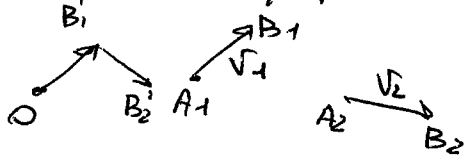
$$\alpha = \frac{V_x}{\sqrt{V_x^2 + V_y^2 + V_z^2}} \qquad \beta = \frac{V_y}{\sqrt{\quad}} \qquad \gamma = \frac{V_z}{\sqrt{\quad}}$$

$|\underline{V}| = 1$, $\underline{V}$ è versore $\alpha = V_x$ $\beta = V_y$ $\gamma = V_z$

OPERAZIONI TRA VETTORI

SOMMA m vettori qualsiasi $\underline{v}_1, \underline{v}_2 \dots \underline{v}_m$

Scelgo un punto O dello spazio e prendo il vettore equipollente a $\underline{v}_1$ passante per O



Scelgo vettore $\underline{v}_2'$ equipollente a $\underline{v}_2$ e con origine in B_1'

⋮

Vettore $\underline{v}_m'$ equipollente a $\underline{v}_m$ con origine B'_{m-1}

Il vettore $\underline{v}_1 + \underline{v}_2 + \dots + \underline{v}_m = \overrightarrow{OB'_m}$ **VETTORE RISULTANTE** o **SOMMA**

- È vettore libero perché ho scelto O.

$$\underline{R} = \underline{v}_1 + \dots + \underline{v}_m = \sum_{i=1}^{m} \underline{v}_i$$

- Se $B'_m \equiv O$, allora $\underline{R} = \underline{0}$

PROPRIETÀ SOMMA:

- Somma è sinonimo di composizione
- Il risultato è indipendente dalla scelta dell'origine
- La somma è associativa e commutativa
- Con due vettori si usa la regola del parallelogramma

DIFFERENZA TRA DUE VETTORI

$$\underline{v}_1 - \underline{v}_2 = \underline{v}_1 + (-\underline{v}_2)$$

- $-\underline{v}_2$ ha stesso modulo e stessa direzione $\underline{v}_2$ ma verso opposto.

DECOMPOSIZIONE DI $\underline{v}$

Se $\underline{v}$ è rappresentato da un segmento orientato AB si può scegliere in infiniti modi $n-1$ punti $A_1, A_2 \dots A_{n-1}$ tali che $AB = AA_1 + A_1A_2 + \dots + A_{n-1}B$ in modo tale che la somma degli n vettori sia il vettore libero $\underline{v}$.

Ci sono vari modi.