

MECCANICA D-K

L. PIETRONERO p. 24-55

NB: ALCUNE PAGINE INTRODUTTIVE SONO
EXTRA RISPETTO AL CONTEGGIO DELLE PAGINE

- INTRODUZIONE ALLA CINEMATICA
- VARIE RAPPRESENTAZIONI DELLE TRAIETTORIE
- ~~PER~~ VELOCITA' E ACCELERAZIONI
- MOTI RETTILINEI E CURVILINEI
- ROTAZIONI, VELOCITA' ANGOLARE
- MOTI PERIODICI, MOTO ARMONICO
- MOTI CON ACCELERAZIONE COSTANTE, I GRAVI.
- MOTI RELATIVI, CAMBIO DI COORDINATE
- MOTI RELATIVI DI TRASLAZIONE E ROTAZIONE

Cinematica: descrive il moto degli oggetti senza porre il problema di connetterlo con le cause del moto

Punto materiale: sistema più semplice -

~ punto se le dimensioni sono piccole rispetto al moto (posizione)
i.e. nave nel mare (latitudine e longitudine)

→ prua e poppe sono equivalenti

Ma se la nave entra in porto la cosa è diversa

Posizione di un oggetto: dove si trova

Se spaziosità omogenea e isotropa tutte le posizioni sono equivalenti.

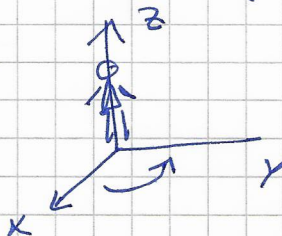
E' necessario un sistema di riferimento: posizione rispetto ad
lungo una retta albo corpo

Nello spazio 3d -

Sistema cartesiano: ref con assi ortogonali, intersecano in O.

P posizione $\leftrightarrow (x, y, z) \rightarrow$ 3 dimensioni (metriche e topologiche)

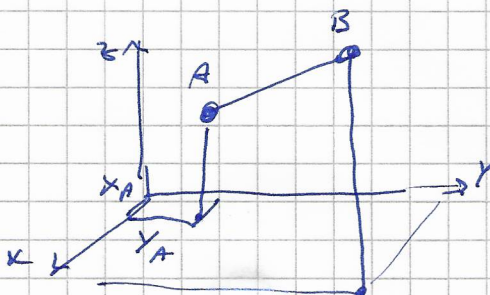
Vero degli assi: libertà $\rightarrow$ gradi di libertà -



Se il sistema non è puntiforme i gradi di libertà sono $>$ dimensionali

Per N punti $\rightarrow 3N$ gradi di libertà

Sbarretta rigida



due punti A e B $\rightarrow$ 6 gradi di libertà

$$\text{ma } l = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (\dots)^2 + (\dots)^2}$$

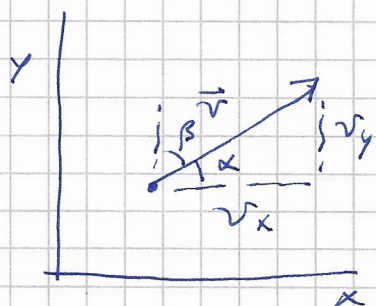
In totale la sbarretta ha 5 gradi di libertà



Sistema rigido nello spazio -
5 g.d.l. per il segmento + rotazione
attorno ad AB = Total 6 g.d.l.

VETTORI

$\vec{v}$ + qualche applicazione



$$v_x = v \cos \alpha$$

$$v_y = v \cos \beta$$

$$v_z = v \cos \gamma$$

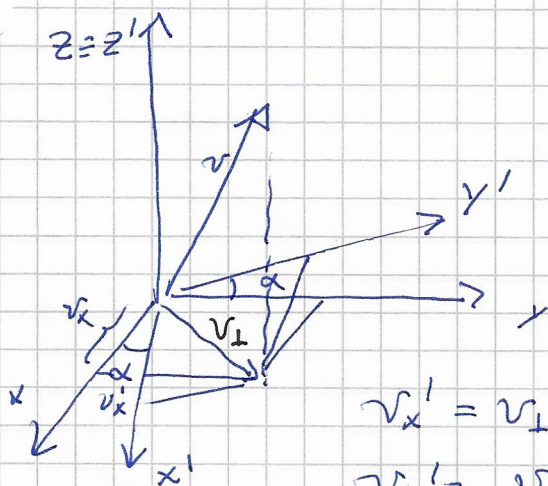
$$v^2 = v_x^2 + v_y^2 + v_z^2$$

versi degli assi cartesiani.

$$\vec{i} = (1, 0, 0) \quad ; \quad \vec{j} = (0, 1, 0) \quad ; \quad \vec{k} = (0, 0, 1)$$

$\vec{v} = (x, y, z)$ rispetto ad O

Consideriamo $O' (x', y', z')$ con la stessa origine ($O \equiv O'$)
ma ruotato



Nel piano $\vec{v}_\perp$

$$\begin{cases} v_x' = v_\perp \cos \phi' \\ v_y' = v_\perp \sin \phi' \end{cases}$$

$$\phi' = \phi - \alpha$$

$$v_x' = v_\perp \cos (\phi - \alpha) = v_\perp (\cos \phi \cos \alpha + \sin \phi \sin \alpha)$$

$$v_y' = v_\perp \sin (\phi - \alpha) = v_\perp (\sin \phi \cos \alpha - \cos \phi \sin \alpha)$$

$$v_\perp \cos \phi = v_x$$

$$v_\perp \sin \phi = v_y$$

09/03/2017

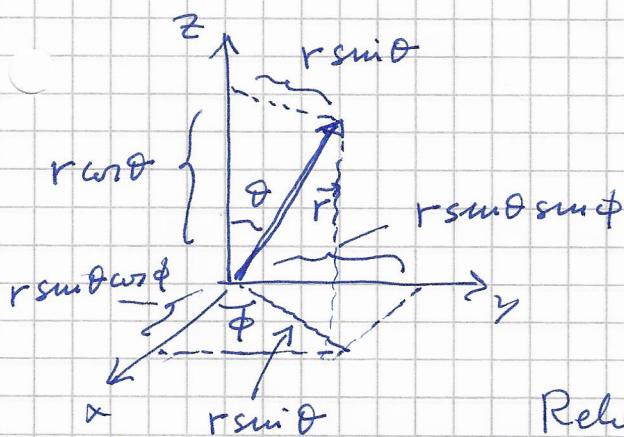
CINEMATICA DEL PUNTO

Punto materiale - legge oraria

$$\begin{cases} X=0 \\ Y=bt+c \\ Z=0 \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{moto solo su } y \text{ (rettilineo)} \\ \text{e uniforme} \end{array}$$

$$b = \frac{dy}{dt} \rightarrow \text{velocità}$$

Coordinate polari (latitudine e longitudine)



$\vec{r}$ è specificato dal suo modulo

Angolo θ con asse z (latitudine)

$$(0 < \theta < \pi)$$

Angolo ϕ definito come l'angolo tra il piano $(\vec{r}, \vec{z})$ e il piano $(\vec{x}, \vec{z})$

Relazione tra coordinate polari e cartesiane

$$\begin{cases} X = r \sin \theta \cos \phi \\ Y = r \sin \theta \sin \phi \\ Z = r \cos \theta \end{cases}$$

$$\begin{cases} v_x' = v_x \cos \alpha + v_y \sin \alpha \\ v_y' = -v_x \sin \alpha + v_y \cos \alpha \\ v_z' = v_z \end{cases}$$

$$\begin{pmatrix} v_x' \\ v_y' \\ v_z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha & 0 \\ -\sin \alpha & \cos \alpha & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} v_x \\ v_y \\ v_z \end{pmatrix}$$

Legge di trasformazione delle componenti per rotazione
del sistema di riferimento di un angolo α intorno all'asse z .