Lezione 2 05/03/2025

mercoledì 5 marzo 2025 14:11

Lezione #2

5/3/2025

→ grandezze fisiche → scalari
→ vettoriali

→ u.d.m. ⇒ SI

→ cifre significative

CINEMATICA

Descrivere il moto ⇒ ~~causa~~

Ipotesi fondamentali:

a) Punto materiale

→ nessuna estensione spaziale

$S = V = 0$

→ massa; $m \neq 0$

b) velocità $\ll c$

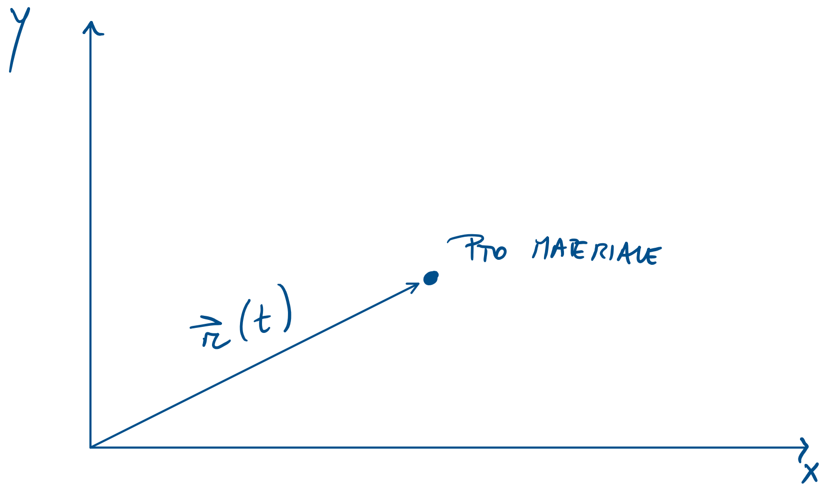
↓

v. luce

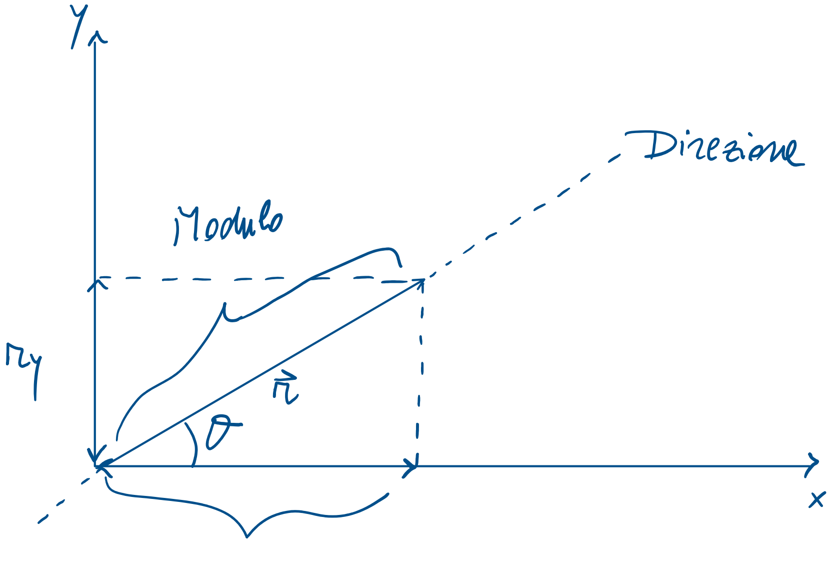
c) $d \gg d_{ATOMICHE}$

Prima grandezza fondamentale

$\vec{r}$ = vettore posizione



$\vec{r}$: grandezza vettoriale $\begin{cases} \text{Modulo} \\ \text{Direzione} \\ \text{Verso} \end{cases}$



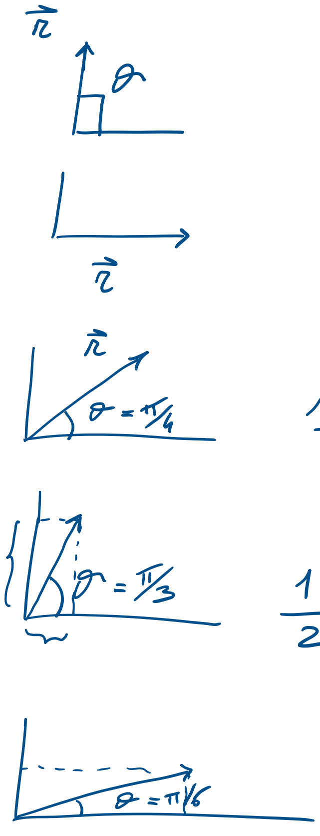
$\vec{r} = (r_x ; r_y)$

r_x

Come ottenere le componenti se conosco il modulo?

$$\begin{cases} r_x = r\cos\theta \\ r_y = r\sin\theta \end{cases} \Leftarrow$$

Angolo "notevole":



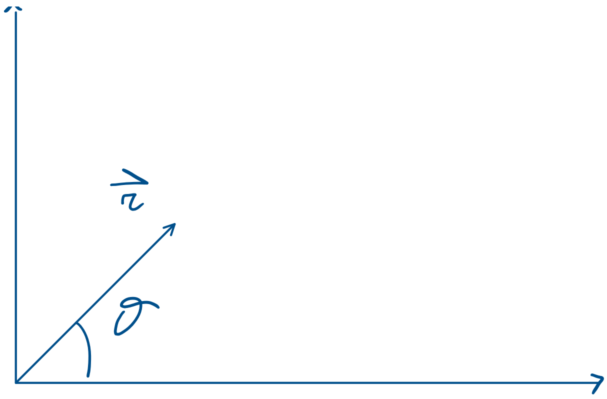
	$\cos\theta$	$\sin\theta$
$\theta = \pi/2$	0	1
$\theta = 0$	1	0
$\theta = \pi/4$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$
$\theta = \pi/3$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\theta = \pi/6$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$1/2$

Come calcolare il modulo dalle componenti?

$$|\vec{r}| = r = \sqrt{r_x^2 + r_y^2} \Leftarrow$$

Come calcolo θ? (Direzione e il verso)

$\uparrow$



$$\theta = \mathrm{arctg}\left(\frac{r_y}{r_x}\right) \quad \Leftarrow$$

Somma / differenza tra due vettori?

$$\vec{r}_1 = (r_{1x} \, ; \, r_{1y})$$

$$\vec{r}_2 = (r_{2x} \, ; \, r_{2y})$$

$$\vec{r}_{TOT} = (r_{TOT,x} \, ; \, r_{TOT,y})$$

$$\vec{r}_{TOT} = \vec{r}_1 + \vec{r}_2$$

$$\begin{cases} r_{TOT,x} = r_{1x} + r_{2x} \\ r_{TOT,y} = r_{1y} + r_{2y} \end{cases}$$

$$|\vec{r}_{TOT}| = \sqrt{r_{TOT,x}^2 + r_{TOT,y}^2}$$

Esempio "Desert ant"

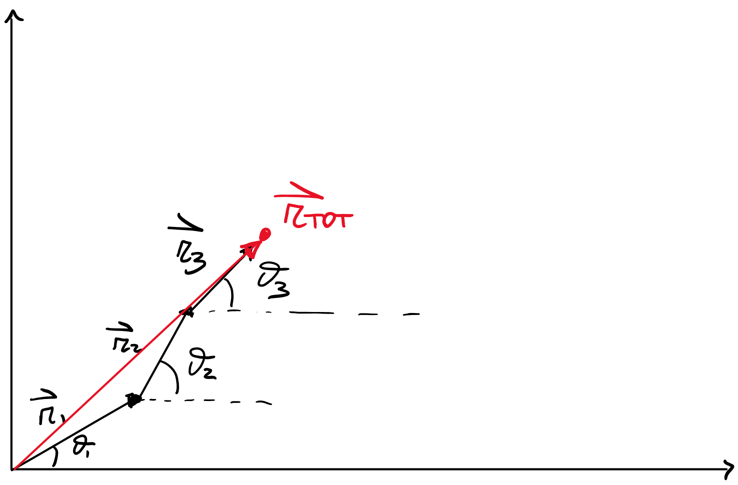
Una formica del deserto esce alle ore 12:00 in cerca di cibo. Sapendo che compie 3 passi di lunghezza pari a $|\vec{r}| = 2\,mm$ e che ogni spostamento forma un angolo pari a $\theta_1 = 30°$; $\theta_2 = 60°$; $\theta_3 = 45°$

calcolare la distanza percorsa:

$$\vec{r}_{TOT} = \vec{r}_1 + \vec{r}_2 + \vec{r}_3$$

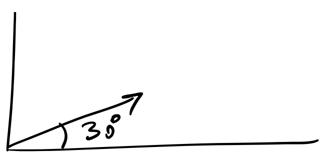
$$|\vec{r}_1| = |\vec{r}_2| = |\vec{r}_3| = 2\,mm \quad ; \quad \theta_1 = 30°, \theta_2 = 60°, \theta_3 = 45°$$

Soluzione:



$$\vec{r}_{TOT} = \vec{r}_1 + \vec{r}_2 + \vec{r}_3 \qquad \begin{cases} r_{TOT,x} = r_{1x} + r_{2x} + r_{3y} \\ \\ r_{TOT,y} = r_{1y} + r_{2y} + r_{3y} \end{cases}$$

$\vec{r}_1$



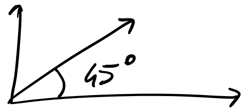
$$\begin{cases} r_{1x} = r_1 \cos\theta_1 = 2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \\ r_{1y} = 2 \cdot \sin\theta_1 = 2 \cdot \end{cases}$$

$$\begin{cases} r_{1x} = r_1 \cos\vartheta_1 = 2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \\ r_{1y} = r_1 \sin\vartheta_1 = 2 \cdot \frac{1}{2} = 1 \end{cases}$$

$\vec{r}_2$

$$\begin{cases} r_{2x} = r_2 \cos\vartheta_2 = 2 \, \frac{1}{2} = 1 \\ r_{2y} = r_2 \sin\vartheta_2 = 2 \, \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \end{cases}$$

$\vec{r}_3$

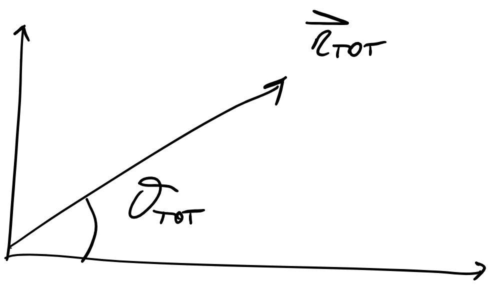


$$\begin{cases} r_{3x} = r_3 \cos\vartheta_3 = 2 \, \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \\ r_{3y} = r_3 \sin\vartheta_3 = 2 \, \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} r_{TOT,x} = \sqrt{3} + 1 + \sqrt{2} = 4{,}146 \\ r_{TOT,y} = 1 + \sqrt{3} + \sqrt{2} = 4{,}146 \end{cases}$$

$$|\vec{r}_{TOT}| = \sqrt{r_{TOT,x}^2 + r_{TOT,y}^2} = 5{,}8625 \text{ mm}$$

$$\boxed{|\vec{r}_{TOT}| \simeq 6 \text{ mm} = 6 \, 10^{-3} \text{ m} \quad (1 \text{ c.s.})}$$



Direzione e verso di $\vec{r}_{TOT}$?

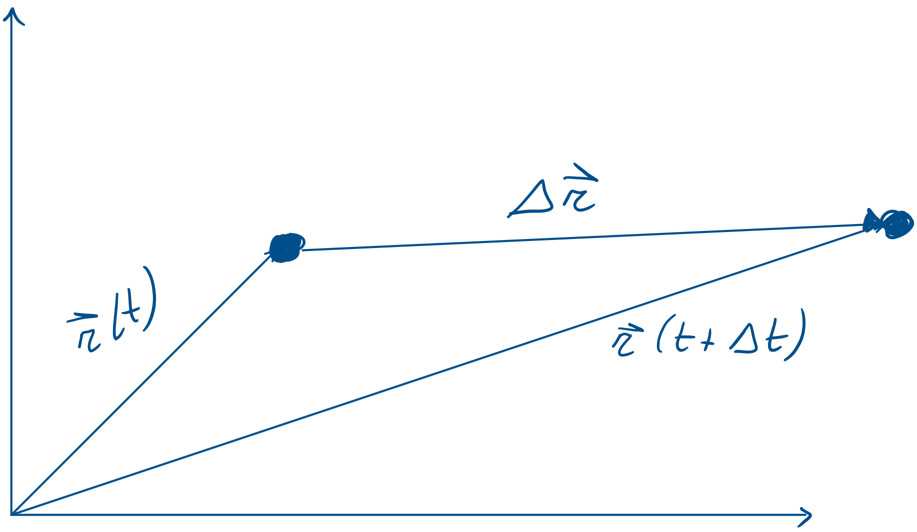
$$\theta_{TOT} = \mathrm{arctg}\left(\frac{r_{TOT,y}}{r_{TOT,x}}\right) = \mathrm{arctg}\left(\frac{4,146}{4,146}\right)$$

$$= \mathrm{arctg}(1) = 45^\circ$$

$$\boxed{\theta_{TOT} = 45^\circ}$$

Riprendendo la cinematica:

$\vec{r}(t)$ = posizione di un pto materiale ad un istante t



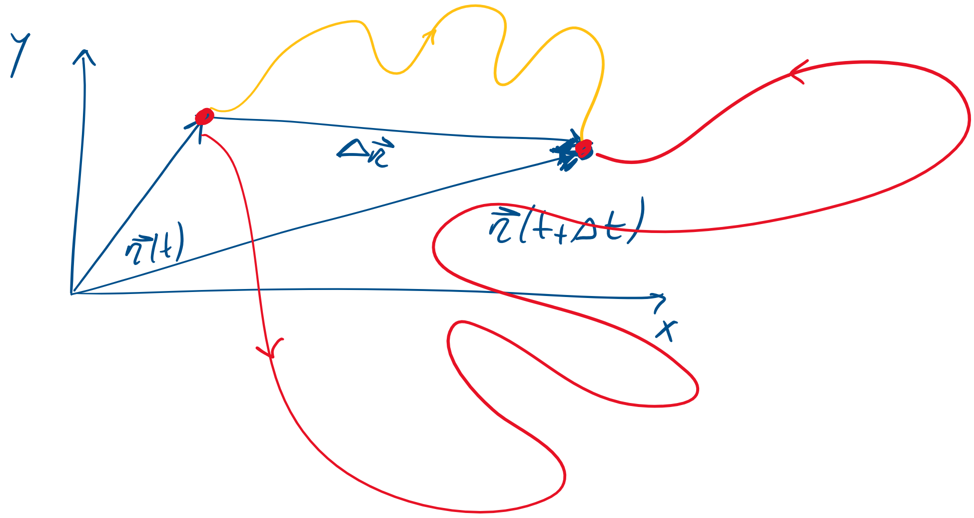
Passa intervallo di tempo $\Delta t \Rightarrow t + \Delta t$

$\vec{r}(t+\Delta t)$

$$\Delta\vec{r} = \text{SPOSTAMENTO} = \vec{r}(t+\Delta t) - \vec{r}(t)$$

$\Delta\vec{r}$ = vettore spostamento non dipende dalla traiettoria seguita

ma solo da posiz. iniziale e finale



Supponiamo che l'istante iniziale $\begin{cases} t_{IN} = 0 & \vec{r}_{IN} = \vec{r}_0 \\ t_{FIN} = t & \vec{r}_{FIN} = \vec{r} \end{cases}$

Definiamo ora la grandezza velocità:

$$\vec{v}_{MEDIA} = \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t} = \frac{\vec{r} - \vec{r}_0}{\Delta t} = \frac{\vec{r} - \vec{r}_0}{t_{FIN} - t_{IN}} = \frac{\vec{r} - \vec{r}_0}{t - 0}$$

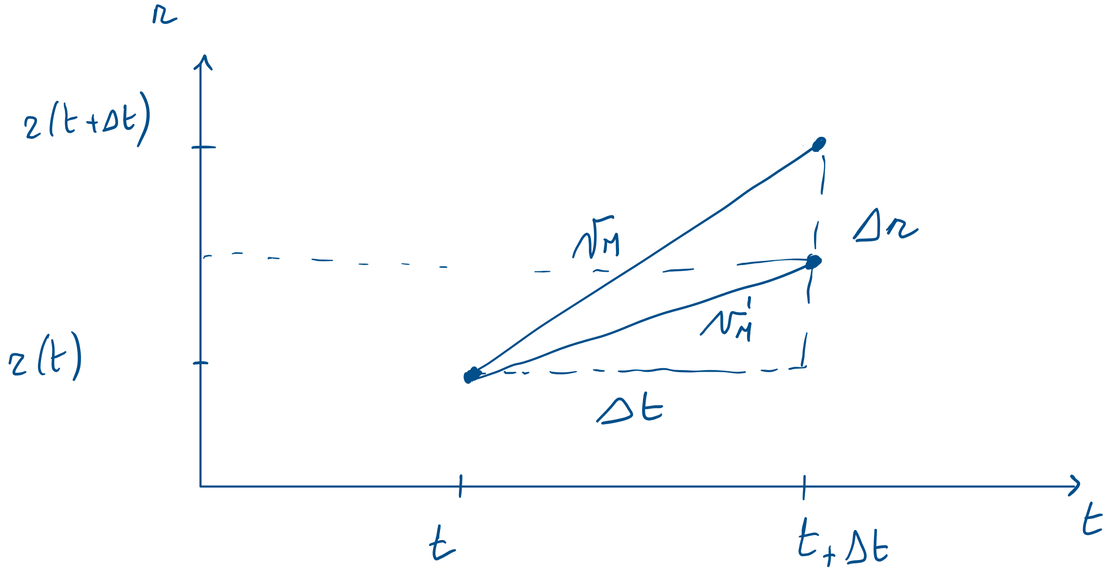
è una grandezza vettoriale

$$[\vec{v}_{MEDIA}] = m/s$$

Essendo una grandezza vettoriale tutte le volte che cambia una sola delle sue proprietà $\left\{ \begin{array}{l} \text{modulo} \\ \text{direzione} \end{array} \right.$ $\Rightarrow \vec{v}$ non è +

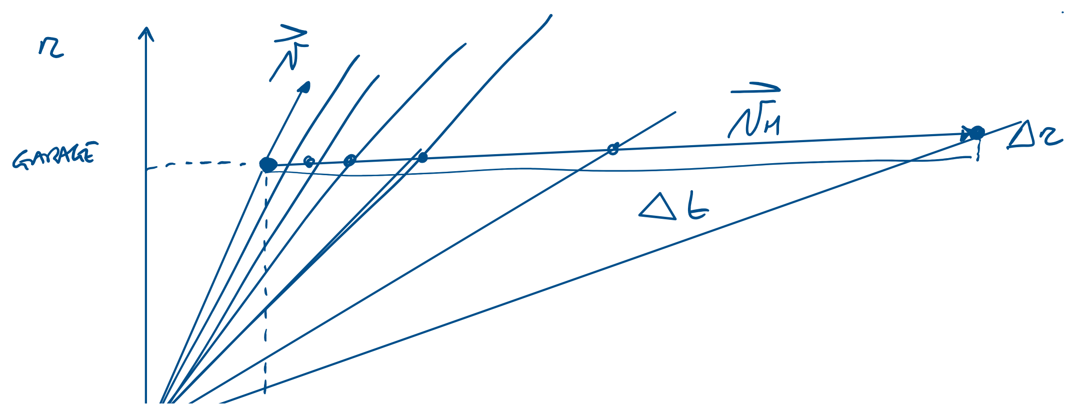
ma solo delle sue proprietà $\left\{ \begin{array}{l} \text{Modulo} \\ \text{Direzione} \\ \text{Verso} \end{array} \right.$ $\Rightarrow \vec{v}$ non è + COSTANTE

$$\vec{v}_{MEDIA} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$



Quale è il problema di questa definizione?

$$\lim_{\Delta t \to 0} \vec{v}_M = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} \Rightarrow \vec{v}_{IST.} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$



$$\Delta t \to 0$$

$$[\vec{v}_{IST.}] = m/s \qquad \vec{v}_{IST.} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$