Lezione #2
6/3/24

→ Misura

→ udm (SI) $\begin{cases} m & \text{lunghezza} \\ Kg & \text{massa} \\ s & \text{Tempo} \end{cases}$

→ Grandezze $\begin{cases} \text{scalari} \\ \text{vettoriali} \end{cases}$

Esempio:

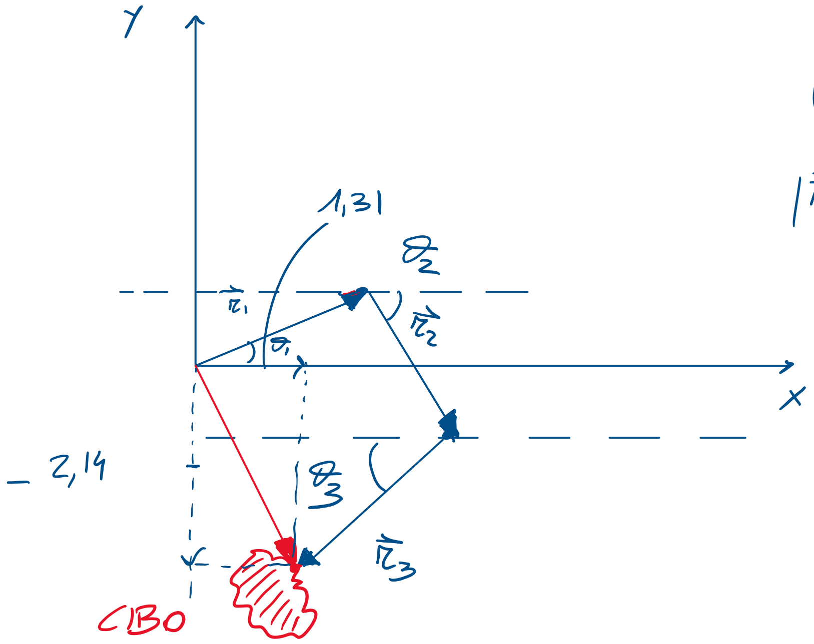
Formica nel deserto

Una formica nel deserto esce alle ore 12:00 in cerca di cibo. Sapendo che compie 3 passi ognuno di una 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:

1) all'andata

2) al ritorno (sapendo che si muove su una Traiettoria rettilinea)

rettilinea)



$$\begin{cases} \theta_1 = 30° \\ \theta_2 = 60° \\ \theta_3 = 45° \end{cases}$$

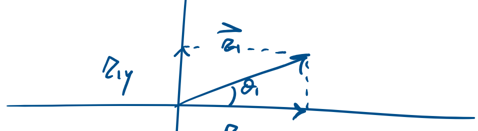
$|\vec{r}_1| = |\vec{r}_2| = |\vec{r}_3| = 2\,mm$

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

$|\vec{r}_{TOT}| = \,?$

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

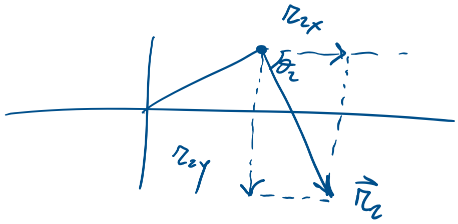
$$\begin{cases} r_{TOT,x} = r_{1x} + r_{2x} + r_{3x} \\ r_{TOT,y} = r_{1y} + r_{2y} + r_{3y} \end{cases}$$



$$\begin{cases} r_{1x} = r_1 \cos\theta_1 \\ r_{1y} = r_1 \sin\theta_1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} r_{TOT,x} = r_1 \cos\theta_1 + r_2 \cos\theta_2 - r_3 \cos\theta_3 \\ r_{TOT,y} = r_1 \sin\theta_1 - r_2 \sin\theta_2 - r_3 \sin\theta_3 \end{cases}$$

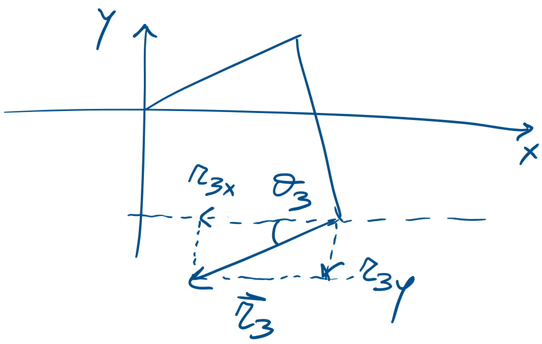
$$r_{TOT,y} = r_1 \sin\theta_1 - r_2 \sin\theta_2 - r_3 \sin\theta_3$$



$$r_1 = r_2 = r_3 = r = 2 \text{ mm}$$

$$\begin{cases} r_{2x} = r_2 \cos\theta_2 \\ r_{2y} = -r_2 \sin\theta_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} r_{TOT,x} = r\left(\cos\theta_1 + \cos\theta_2 - \cos\theta_3\right) \\ r_{TOT,y} = r\left(\sin\theta_1 - \sin\theta_2 - \sin\theta_3\right) \end{cases}$$



$$\begin{cases} r_{TOT,x} = 2 \cdot \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \\ r_{TOT,y} = 2 \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \end{cases}$$

$$\begin{cases} r_{3x} = -r_3 \cos\theta_3 \\ r_{3y} = -r_3 \sin\theta_3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} r_{TOT,x} = 2\left(0{,}6589\right) = 1{,}3178 \quad 10^{-3} \text{ m} \\ r_{TOT,y} = 2\left(-1{,}0731\right) = -2{,}1462 \quad 10^{-3} \text{ m} \end{cases}$$

$$|\vec{r}_{TOT}| = \sqrt{r_{TOT,x}^2 + r_{TOT,y}^2} = 2{,}5185 \; 10^{-3} \text{ m}$$

$$|\vec{r}_{TOT}| = 2{,}5185 \; 10^{-3} \text{ m} \simeq 3 \; 10^{-3} \text{ m} \quad (2 \text{ cs})$$

All'andata la formica percorre una distanza

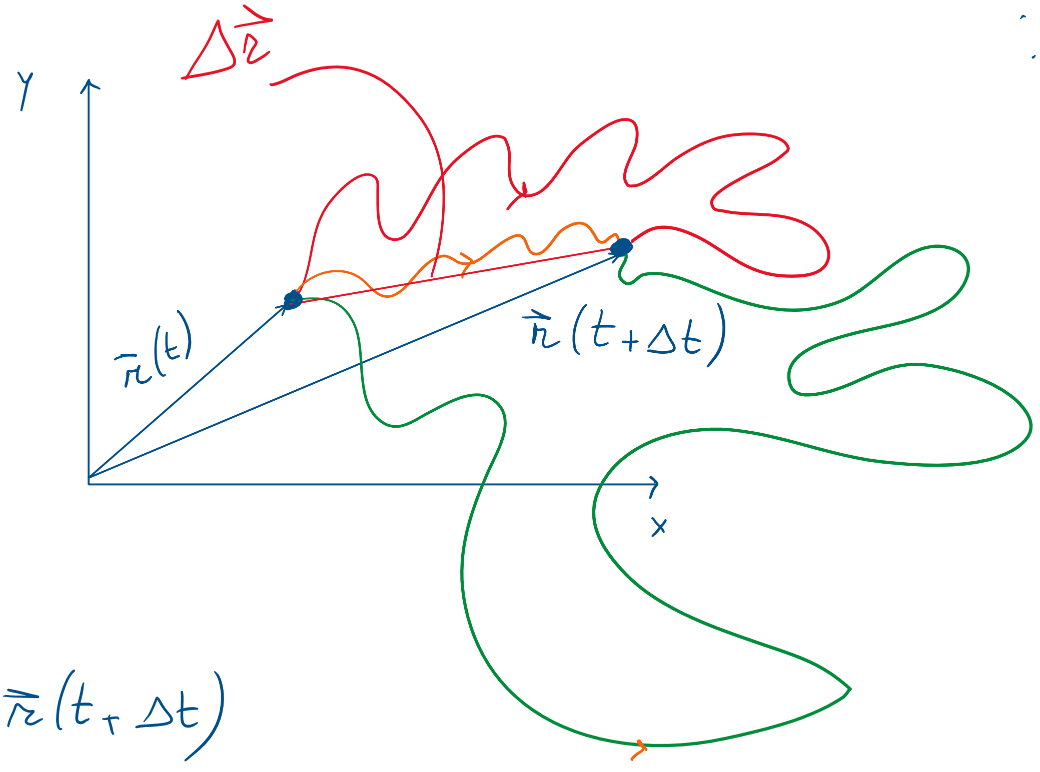
$r_{AND} = 6 \; 10^{-3}$ m , mentre al ritorno $r_{RIT} = 3 \; 10^{-3}$ m

Esattamente $\quad \dfrac{2{,}5185}{6} = 0{,}41$

al ritorno la distanza è circa il 40% dell'andata

Tornando alla cinematica

$\vec{r}(t)$ → vettore posizione ; posizione al Tempo t



Dopo Δt → $\vec{r}(t+\Delta t)$

Vettore spostamento $\quad \vec{r}(t+\Delta t) - \vec{r}(t) = \Delta\vec{r}$

non dipende dal percorso ma solo dalla pos. iniziale e finale

tempo iniz. $\longrightarrow t$

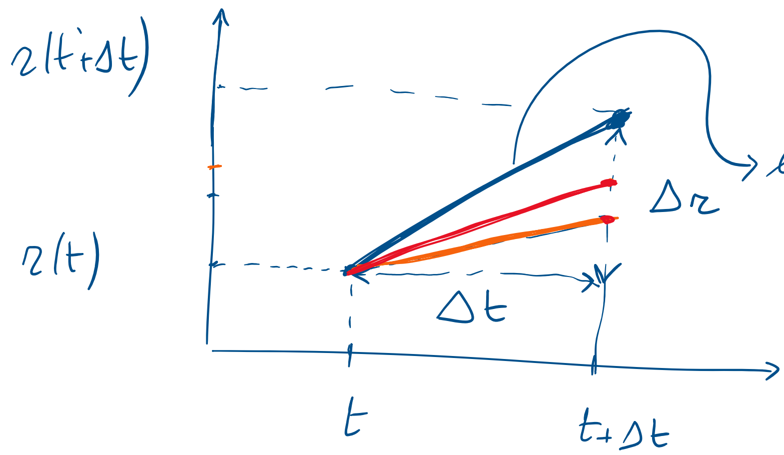
" finale $\longrightarrow t + \Delta t$

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

$$\vec{v} = \text{velocità media} = \frac{\overbrace{\Delta \vec{r}}^{\text{spost.}}}{\underbrace{\Delta t}_{\text{intervallo di tempo}}}$$

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

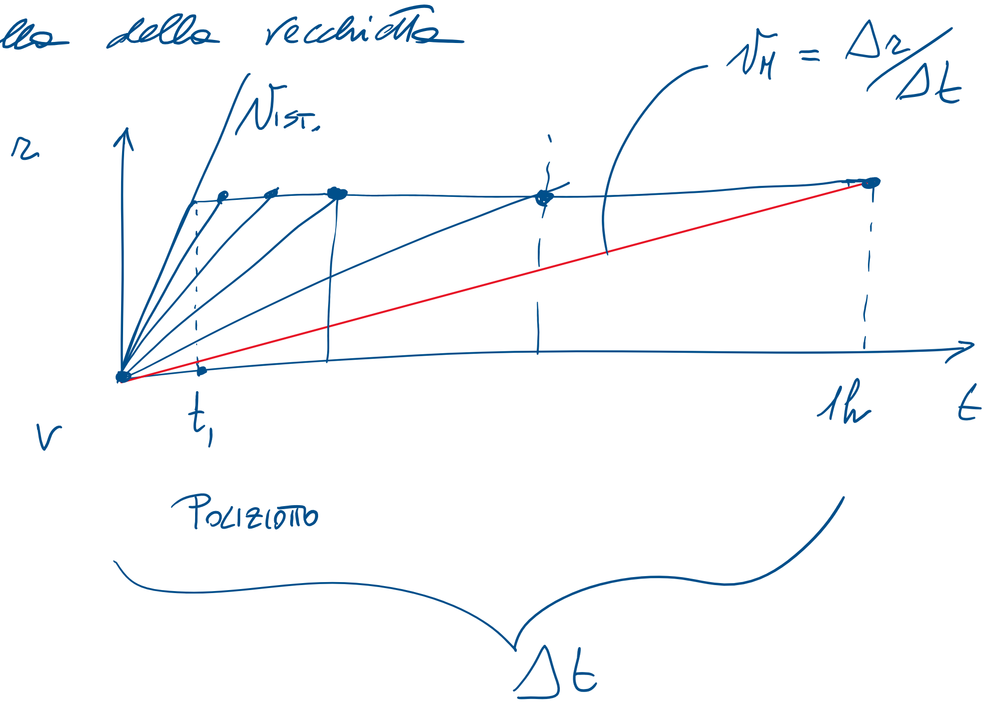
$\vec{v}$ è una grandezza vettoriale $\left\{ \begin{array}{l} \text{modulo} \\ \text{direzione} \\ \text{verso} \end{array} \right\}$ non appena anche una sola di queste proprietà non è cost. $\Rightarrow \vec{v}$ non è cost.



la pendenza di questa retta è la $\vec{v}$

Quale è il problema di questa definizione?

Storiella della vecchietta



Se diminuisco $\Delta t \Rightarrow \Delta t \to 0$

$$\boxed{\vec{v}_{ist.} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{d\vec{r}}{dt}}$$

$$[v_{ist}] = m/s$$

\- Accelerazione -

→ variazione di velocità

$$\vec{a}_M = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}(t+\Delta t) - \vec{v}(t)}{\Delta t}$$

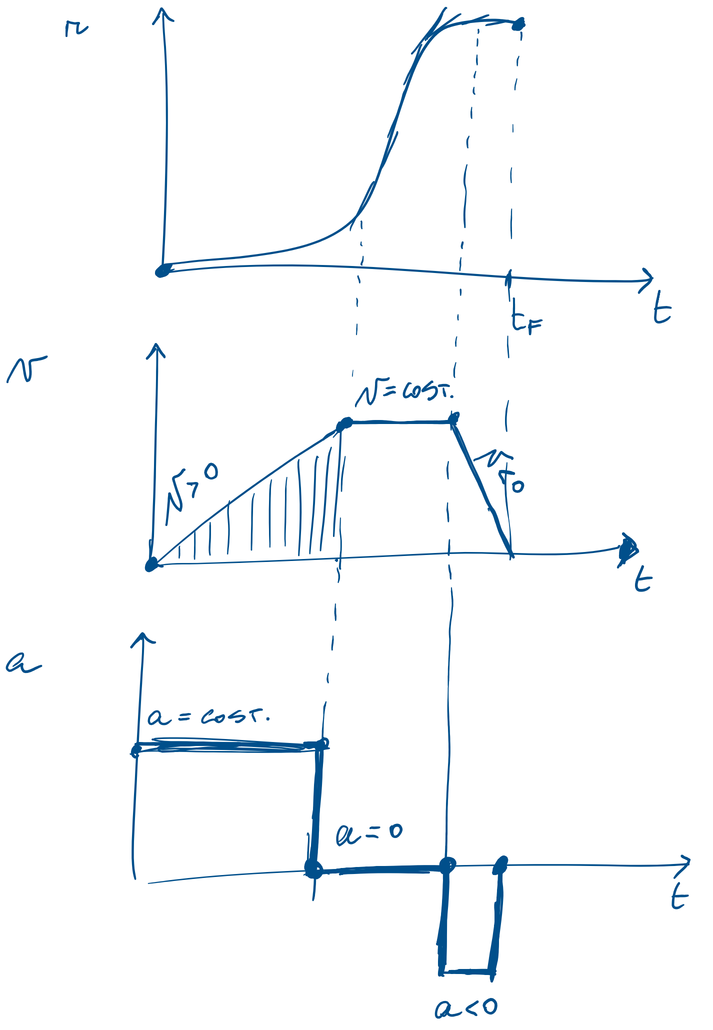
Δt Δt

↳ intervallo di tempo in cui esso avviene

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

$$[\vec{a}] = \frac{[v]}{[t]} = \frac{m}{s}\,\frac{1}{s} = m/s^2$$

Esempio: moto di un ascensore



$\vec{r}$

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

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$