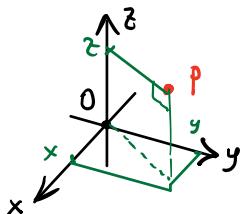


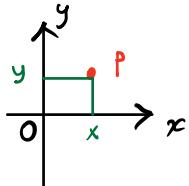
## Ingredienti minimi di algebra vettoriale per il corso di Fisica Generale I

1. Si vuole specificare la posizione di un punto (geometrico o materiale, non importa qui) nello spazio a tre (o una, due) dimensioni.

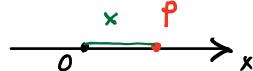
Approccio intuitivo e basato: introdurre una terna ordinata di numeri reali che equivalgono alle proiezioni (le componenti) cartesiane su una terna di assi coordinati con origine comune:



$$3D, P = (x, y, z)$$



$$2D, P = (x, y)$$

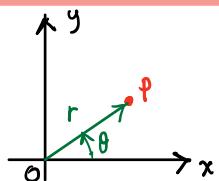


$$1D, P = x$$

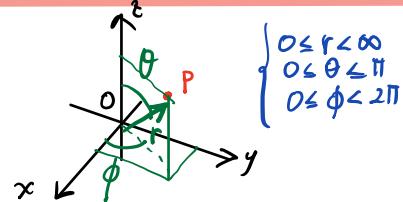
NB<sub>1</sub>: è importante accordarsi sull'ordine delle componenti / degli assi: quella  $x \rightarrow y \rightarrow z$  è una convenzione universale di tipo « destro ».

NB<sub>2</sub>: si possono usare altri sistemi di coordinate, per esempio

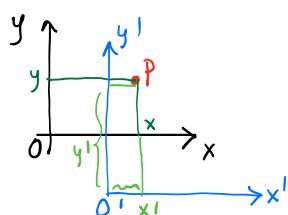
$$\begin{aligned} &2D\text{-polar} \\ &\begin{cases} x = r \cos \theta \\ y = r \sin \theta \end{cases} \\ &\begin{cases} 0 \leq r < \infty \\ 0 \leq \theta < 2\pi \end{cases} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} &3D\text{-sferiche} \\ &\begin{cases} x = r \sin \theta \cos \phi \\ y = r \sin \theta \sin \phi \\ z = r \cos \theta \end{cases} \\ &\begin{cases} 0 \leq r < \infty \\ 0 \leq \theta \leq \pi \\ 0 \leq \phi < 2\pi \end{cases} \end{aligned}$$

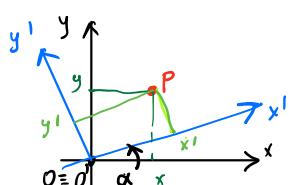


2. le componenti dipendono dal sistema di riferimento



$$\begin{aligned} &\text{per esempio } P = (3, 2) \text{ in } Oxy \\ &P = (1, 4) \text{ in } O'x'y' \end{aligned}$$

← questa è una traslazione

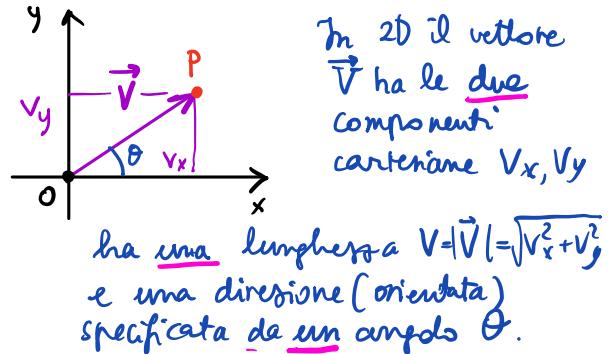
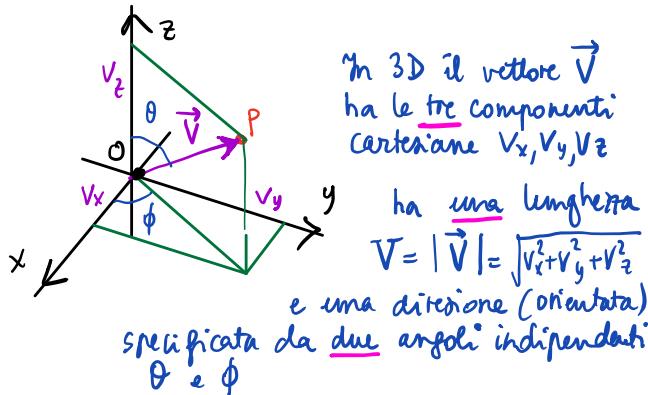


← questa è una rotazione.

Per esercizio dimostrare che  
[in generale]

$$\begin{cases} x' = x \cos \alpha + y \sin \alpha \\ y' = -x \sin \alpha + y \cos \alpha \end{cases}$$

3. Il punto visto come un vettore (una « freccia »)



La lunghezza  $V$  del vettore  $\vec{V}$  è un numero (con eventuali unità di misura) detto anche modulo o intensità del vettore.

N.B. Il vettore NON è un numero ma una grandezza espressa da una forma ( $n$ -upla in  $n$ -dimensione) di numeri che si trasformano con le regole valide per la posizione di un punto quando gli assi vengono traslati e/o ruotati. → La notazione vettoriale è tale da riferirsi a un'unica grandezza  $\vec{V}$  anche se gli assi cambiano (e con essi le componenti di  $\vec{V}$ ):

$$\vec{V} = (V_x, V_y, V_z) \text{ oppure } \vec{V} = (V_{x'}, V_{y'}, V_{z'})$$

è una notazione consistente e valida.

In fisica c'è bisogno di grandezze che si trasformano come vettori perché le leggi della fisica (meccanica) non devono mutare per traslazioni e rotazioni degli assi.

PRINCIPIO «MORBIDO» DI RELATIVITÀ