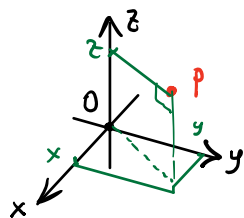


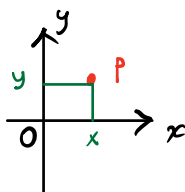
Ingredienti minimi di algebra vettoriale per il corso di Fisica Generale I

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

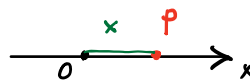
Approccio intuitivo e sensato: introdurre una terna ordinata di numeri reali che equivalgono alle proiezioni (le componenti) cartesiane su una terna di assi coordinati con origine comune:



$$3D, P \equiv (x, y, z)$$



$$2D, P \equiv (x, y)$$



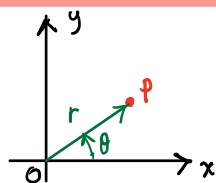
$$1D, P \equiv x$$

NB₁: è importante accordarsi sull'ordine delle componenti / degli assi: quella $x \rightarrow y \rightarrow z$ è una convenzione universale di tipo «destro».

NB₂: si possono usare altri sistemi di coordinate, per esempio

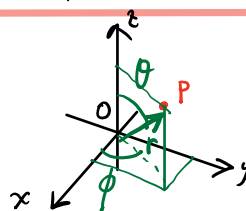
2D-polari

$$\begin{cases} x = r \cos \theta \\ y = r \sin \theta \\ 0 \leq r < \infty \\ 0 \leq \theta < 2\pi \end{cases}$$



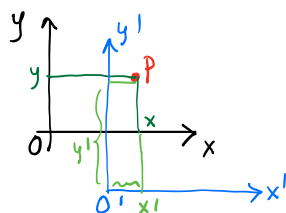
3D-sferiche

$$\begin{cases} x = r \sin \theta \cos \phi \\ y = r \sin \theta \sin \phi \\ z = r \cos \theta \end{cases}$$



$$\begin{cases} 0 \leq r < \infty \\ 0 \leq \theta \leq \pi \\ 0 \leq \phi < 2\pi \end{cases}$$

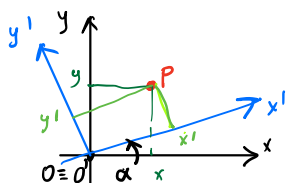
2. le componenti dipendono dal sistema di riferimento



per esempio $P \equiv (3, 2)$ in Oxy

$P \equiv (1, 4)$ in $O'x'y'$

← questa è una traslazione

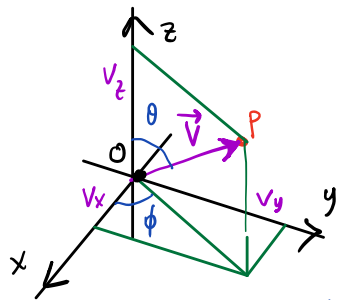


← questa è una rotazione.

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 »)



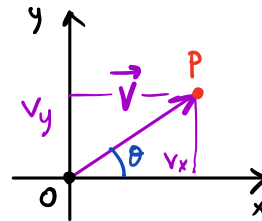
In 3D il vettore \vec{V} ha le tre componenti cartesiane V_x, V_y, V_z

ha una lunghezza

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

e una direzione (orientata)

specificata da due angoli indipendenti θ e ϕ



In 2D il vettore \vec{V} ha le due componenti cartesiane V_x, V_y

ha una lunghezza $V = |\vec{V}| = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$ e una direzione (orientata) specificata da un angolo θ .

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

NB Il vettore NON è un numero ma una grandezza espressa da una terna (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}):

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

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