

Fisica I (elettrodinamica)

- Coordinate cartesiane ortogonali per identificare

univoco un punto (attraverso 3 coord. definite
un sys di rif. ortogonale cartesiane)

- Prod. vettoriale $\hat{x} \times \hat{y} = \hat{z}$ $\hat{y} \times \hat{z} = \hat{x}$ $\hat{z} \times \hat{x} = \hat{y}$

- Vettore posizione

$$\underline{P}_1 = (x_1, y_1, z_1)$$

tre versori
ortogonali

terna cartesiana

$(\hat{x}, \hat{y}, \hat{z})$ versori

è una terna destrorsa

con segno

$$\hat{x} \times \hat{y} = \hat{z} \text{ ma } \hat{y} \times \hat{x} = -\hat{z}$$

$$\underline{R}_1 = \overrightarrow{OP} = x_1 \hat{x} + y_1 \hat{y} + z_1 \hat{z}$$

minimo

lung. la str. e verso
di $\hat{x}$ di una quat. x_1

- Rappresent. vettore in un punto

$$\underline{A}(x_1, y_1, z_1) = A_x(x_1, y_1, z_1) \hat{x} + A_y(x_1, y_1, z_1) \hat{y} + A_z(x_1, y_1, z_1) \hat{z}$$

componente lungo $\hat{x}$

$$|\underline{A}| = \sqrt{\underline{A} \cdot \underline{A}} = \sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2}$$

→ se cambio punto di osservazione, qualunque
punto prendo, il nuovo sistema di riferimento
(locale) sarà comunque parallelo a quello originario

Campo vettoriale

Funzione che, dato un punto nello $\mathbb{R}^3$, associa un vettore

es. Prendo un punto, A ha 3 coordinate lungo i 3 assi.
ogni punto ha un vettore.

Quel vettore ha 3 componenti: A_x, A_y, A_z

lunghezza del vettore (modulo) $|\underline{A}| = \sqrt{\underline{A} \cdot \underline{A}}$
lo ottengo con prodotto scalare tra $\underline{A}$ e se stesso

$$|\underline{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2}$$

Dato un sistema di riferimento, posso definire un vettore che mi individua la posizione e

MINUTO 18

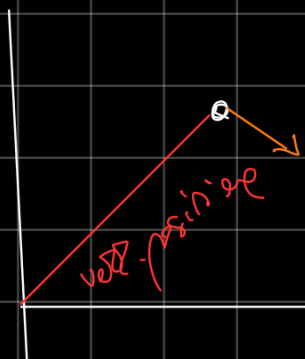
CAMPI VETTORIALI
un vettore $\underline{v}$

Associo ad un punto dello spazio

$$\underline{r} = x \hat{x} + y \hat{y}$$

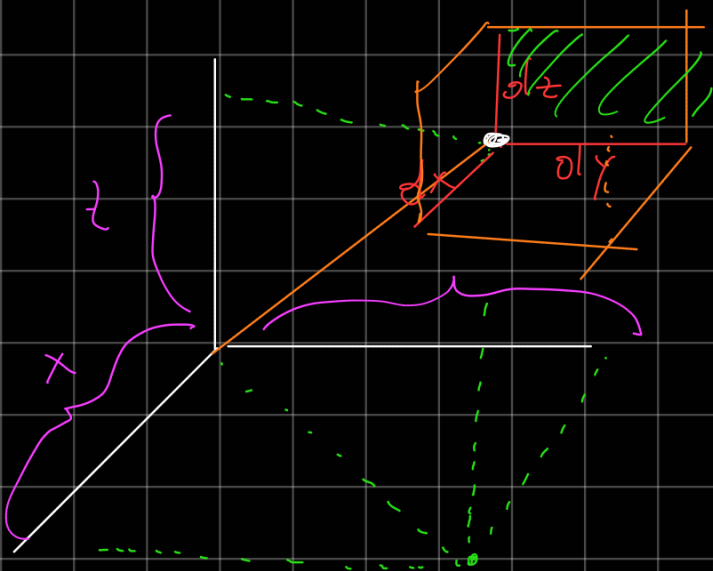
- vettore nel punto P

$$\underline{A}(\underline{r}) = A_x(\underline{r}) \hat{x} + A_y(\underline{r}) \hat{y}$$



$$\underline{\Delta}(x,y) = \Delta_x(x,y) \hat{x} + \Delta_y(x,y) \hat{y}$$

Posso incrementare via così di un infinitesimo



Incremento di dx, dy e dz
- si creano queste anche

$$dv = dx dy dz$$

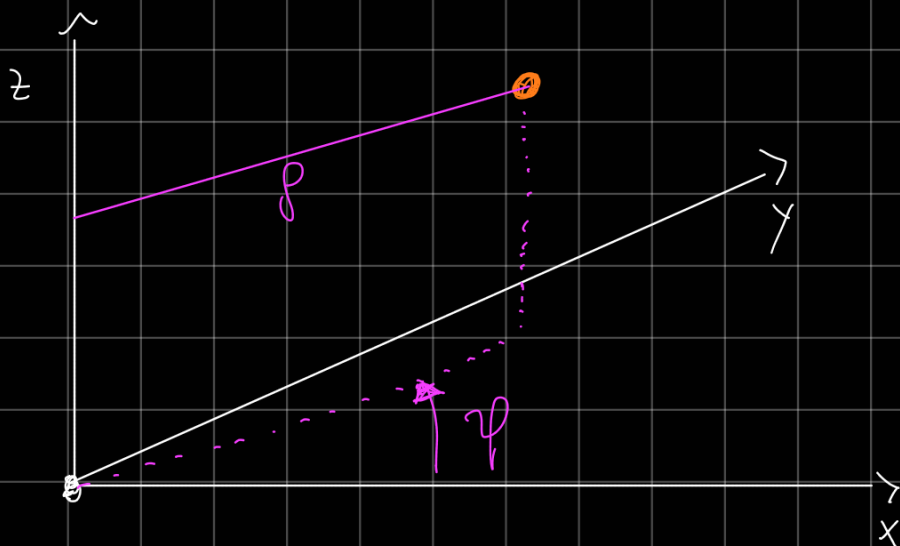
volume del cubo

$$d\ell = dx \hat{x} + dy \hat{y} + dz \hat{z}$$

lunghezza differenziale

Coordinate polari cilindriche

Posso usare anche un sistema cilindrico polare



Prendo un cilindro che ha come asse, l'asse z .
e misuro la distanza del punto dall'asse z
così faccio passare su quel punto, una sup. cilindrica,
così da avere un raggio

raggio lo chiamo ρ oppure r_c raggio superficie cilindrica

1° coord, raggio,

2° coord = prendo il piano x, z , muovo il piano facendolo passare nel punto. l'angolo di cui muovo il piano per farlo contenere il punto, e' la seconda coordinata

angolo = φ e' in radianti

3° coordinata, z , altezza

$$P = (\rho, \varphi, z) \quad R_1 = \overrightarrow{OP_1} = \rho_1 \hat{\rho} + z_1 \hat{z}$$

perche'?

>> Devo introdurre una terza coordinata, 3 vettori unitari: $(\hat{\rho}, \hat{\varphi}, \hat{z})$ 3 vettori ortogonali terza coordinata

Se cambio punto, cambia la terza di riferimento

Per descrivere il vettore posizione
vettore in coord cilindriche

$$R_1 = \rho \hat{\rho} + z \hat{z}$$

mi devo muovere in direzione ρ e alzarmi di z

la coordinata φ e' dentro ρ . se cambio φ , cambia ρ

$$\hat{\phi} = \cos \psi \hat{x} + \sin \psi \hat{y}$$

$$\hat{\psi} = -\sin \psi \hat{x} + \cos \psi \hat{y}$$

$$\underline{\Delta}(p, \psi, z) = \overset{\text{componente lungo } p}{\Delta_p(p, \psi, z)} \hat{\phi} + \overset{\text{comp. lungo } \psi}{\Delta_\psi(p, \psi, z)} \hat{\psi} + \overset{\text{comp. lungo } z}{\Delta_z(p, \psi, z)} \hat{z}$$

$$|\Delta| = \sqrt{\Delta \cdot \Delta}$$