« Benvenute e benvenuti! » Lez. 01/03

Fisica: Scienza che osserva e interpreta i fenomeni naturali.

Unità di misura: Sistema Internazionale (SI)

grandezze fondamentali	u.d.m.
• Lunghezza	metro (m)
• Massa	kilogrammo (kg)
• Tempo	secondo (s)
• Temperatura	kelvin (K)

grandezze derivate	u.d.m.
• Velocità	m/s

DIMENSIONE FISICA DI UNA GRANDEZZA

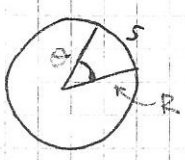
= esponente con cui compaiono le grandezze fondamentali del SI nella definizione della grandezza stessa

esempi:

grandezza:	espressione dimensionale:
Lunghezza	$[L]^1$ dim { 1 nella lunghezza, 0 in tutte le altre
Massa	$[M]^1$ dim { 1 nella massa, 0 in tutte le altre
Tempo	$[T]^1$
Volume	$[L]^3$ dim { 3 nella lunghezza, 0 in tutte le altre
Velocità	$[L]^1 \cdot [T]^{-1}$ dim { +1 nella lunghezza, -1 nel tempo

Si definiscono anche grandezze adimensionali, cioè una grandezza che ha dimensione 0 rispetto a tutte le grandezze fondamentali.

esempio: l'angolo Θ se misurato in radianti



$$\Theta = \frac{s}{R}$$

$$[\Theta] = [L]^1 \cdot [L]^{-1} = [L]^0$$

In fisica, $A = B \iff [A] = [B]$
Confronto due grandezze se le loro espressioni dimensionali sono uguali.

⇝ effettuo quindi un controllo dimensionale, per verificarne la correttezza.

02/03

ANALISI DIMENSIONALE !
per una qualsiasi relazione in fisica del tipo $A = B$ ho bisogno che $[A] = [B]$.

- argomenti delle funzioni (ad es. trigonometriche, esponenziali, logaritmiche) sono ADIMENSIONALI

$y = \sin(x)$ x è adimensionale

$y = \log(z)$ z è adimensionale

$y = e^w$ w è adimensionale

⟶ $z = a + b$ a e b hanno medesime dimensioni

⟶ $w = \frac{x}{y}$ x e y possono avere dimensioni diverse

⟶ $w' = x \cdot y$ x e y possono avere dimensioni diverse

// non so cosa sia il seno di 2 pagnotte, so cos'è il $\sin(\pi)$, il $\log(10)$, ecc...

Numero puro e numero adimensionale sono termini equivalenti (sinonimi).

ad esempio:

- ~~Superficie = $3R^3$~~ $\quad [R] = [L]$

↑ coeff. puro

è sbagliato!
La superficie deve avere dim = 2 nella lunghezza.

- Volume della sfera = $4\pi R^3$

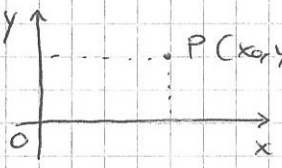
è corretta dal punto di vista dimensionale

sbagliata "semanticamente": $V = \frac{4\pi R^3}{3}$

SISTEMI DI COORDINATE

= strumento per posizionare punti

- 2D: coordinate cartesiane



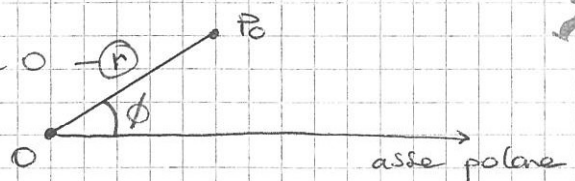
x_0: posizione del punto x_0 rispetto ad O

non sono lunghezze perché y_0, x_0 può assumere valore negativo e/o nullo, a differenza delle lunghezze

- 2D: coordinate polari

distanza tra P_0 e O → r

$r \geq 0$



$P_0(r, \phi)$

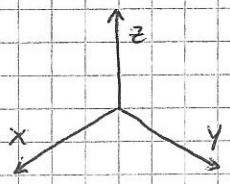
Ciò significa che posso trasformare le coordinate polari in cartesiane

$$\text{polari} \rightarrow \text{cartes.} \begin{cases} x_0 = r\cos\phi \\ y_0 = r\,\text{sen}\,\phi \end{cases}$$

e viceversa

$$\text{cartesiane} \rightarrow \text{polari} \begin{cases} r = \sqrt{x_0^2 + y_0^2} \\ \phi = \arctan\left(\frac{y_0}{x_0}\right) \end{cases}$$

3D: coordinate cartesiane LEVOGIRE
= 3 assi ortogonali che posso costruire usando pollice indice e medio della mano sinistra



3D: sistemi di coordinate CILINDRICHE, SFERICHE

master COPY

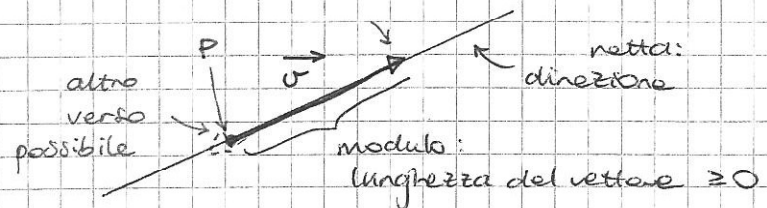
GRANDEZZE SCALARI E VETTORIALI

- grandezze SCALARI: definite da un unico numero ($\mathbb{R}, \mathbb{Z}, \mathbb{C}$) detto modulo ed espresso in opportuna unità di misura.

esempi: massa, temperatura, volume, superficie

⚠ Oltre al modulo ci può essere anche un segno.

- grandezze VETTORIALI: definite da modulo, verso e direzione. Se le indico tutte e 3, ho definito una grand. in modo univoco. Per questo, le identifico con le frecce orientate.



C'è un "quarto elemento" del vettore fisico: il PUNTO DI APPLICAZIONE DEL VETTORE.

$$v = |\vec{v}| \geq 0$$

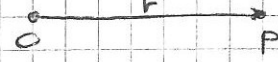
↑ modulo (SCALARE!)

master COPY

esempio fondamentale di grand. vettoriale:

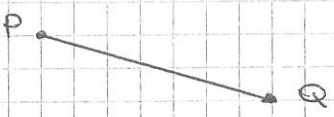
1) Posizione di un punto P rispetto ad O

$|\vec{r}| = r = \overline{OP}$



$\overrightarrow{OP} = \vec{r}$

2) Spostamento di un punto P da una posizione Q



$|\vec{PQ}| = P\bar{Q} = \Delta r$

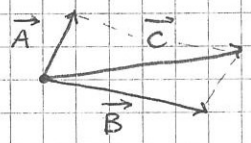
PROPRIETÀ DEI VETTORI:

- due vettori sono uguali se hanno uguale modulo, direzione, verso (ed eventualmente, punto di applicazione).

  l'uguaglianza si esprime scrivendo $\vec{A} = \vec{B}$.

- la somma di due vettori è possibile:

$$\vec{C} = \vec{A} + \vec{B}$$



  - commutativa $\vec{A} + \vec{B} = \vec{C}$
  - associativa $(\vec{A} + \vec{B}) + \vec{C} = (\vec{A}) + (\vec{B} + \vec{C})$

- L'opposto di un vettore $\vec{A}$ è $-\vec{A}$: modulo e direzione uguali, verso opposto

$$\vec{A} - \vec{B} = \vec{A} + (-\vec{B})$$

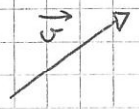
- Moltiplicazione di un vettore con uno scalare c.

$$c \in \mathbb{R} \qquad \vec{E} = c\vec{A}$$

$$|\vec{E}| = |c| \cdot |\vec{A}|$$

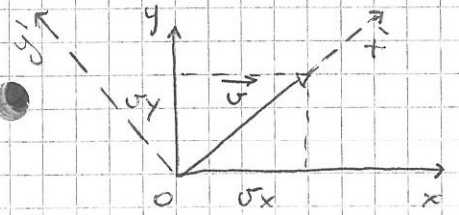
  - stessa direzione di $\vec{A}$
  - verso di $\vec{A}$ se $c > 0$
    verso opposto se $c < 0$

Oss:



Per identificare un vettore NON ho bisogno di un sistema di coordinate.

Componenti di un vettore ASSEGNATO un sistema di coordinate



v_x, v_y: componenti del vettore RISPETTO al sistema di coordinate

$$\vec{v} = (v_x, 0)$$