La fisica è quella scienza che osserva ed interpreta i fenomeni naturali.
OSSERVARE = misurare grandezze fisiche. Tutto ciò che è osservabile è misurabile.

UNITÀ DI MISURA: SI (= Sistema Internazionale): adotta alcune grandezze fisiche fondamentali a cui associa unità di misura fondamentali

- Lunghezza: m
- massa: Kg
- tempo: s

} Tutte le altre grandezze sono derivate dalle unità di misura fondamentali

Unità di misura fondamentali STANDARD:

- Kg: è la massa di un cilindro di platino iridio con diametro pari a 0,39 mm e altezza 0,39 mm
- m: inizialmente era la lunghezza di una sbarra di platino iridio. Oggi è lo spazio che percorre la luce in un certo arco di tempo.

  1 m = distanza percorsa dalla luce in 1/299 792 458 sec.

- s: Si considera l'atomo ^{133}Cs. Un secondo è il tempo che trascorre per compiere un certo numero di oscillazioni, pari a 9 192 631 770

ANALISI DIMENSIONALE: Si definisce **dimensione fisica** di una grandezza l'esponente con cui compaiono le grandezze fondamentali del SI.

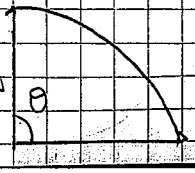
Esempi:

GRANDEZZE	ESPRESSIONE DIMENSIONALE	DIMENSIONE
Lunghezza	$[L]^1$	1
Massa	$[Kg]^1 (=[M]^1)$	1
Tempo	$[T]^1$	1
Volume	$[L]^3$	3 rispetto a $[L]$
Velocità	$[L][T]^{-1}$	1 rispetto a $[L]$, -1 rispetto a $[T]$

Grandezze adimensionali

Angoli: Si esprimono SOLO in radianti. Il radiante è un numero puro, ovvero privo di dimensione.

$$[\theta] = \frac{[L]}{[L]} = [L]^0$$



MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Un'equazione fisica del tipo $A=B$ è vera $\Leftrightarrow$ i membri dell'equazione hanno le stesse dimensioni

Supponiamo $X=[L]$

$X = vt^2$

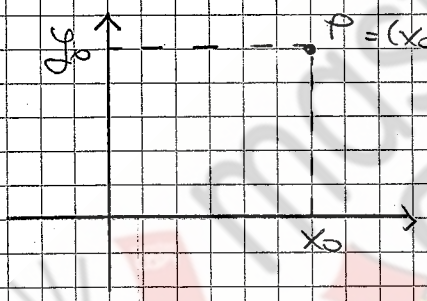
$v = [L][T]^{-1}$ $\Rightarrow [L]=[L][T]$ ciò non è possibile

$t^2 = [T]^2$

$\cos\left(\frac{v}{A}\right) \Rightarrow \cos\left(\frac{[L]^3}{[L]^2}\right)$ ciò non è possibile

SISTEMI DI COORDINATE: servono per identificare un punto nel piano.

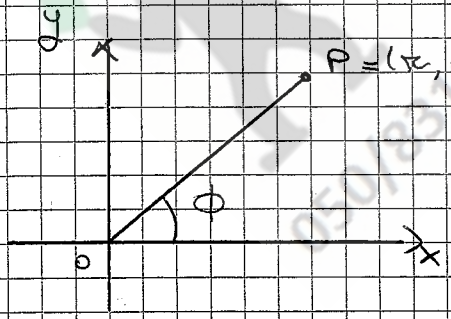
Il più comune è il piano cartesiano a due dimensioni (origine, asse delle ascisse, asse delle ordinate)



Identifica due parametri, ascissa e ordinata

Coordinate polari: in questo caso i parametri sono:

- lunghezza $\overline{OP}$
- angolo Φ che forma il raggio rispetto all'asse polare



$r = \overline{OP}$

Φ = angolo polare

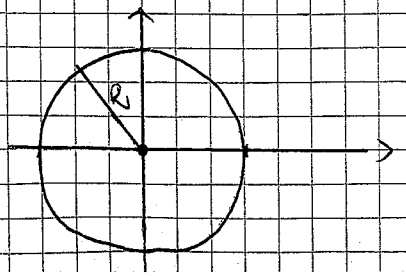
$r = \sqrt{x^2+y^2}$

$\Phi = \text{arctg}\frac{Y}{X}$

Se voglio rappresentare una circonferenza centrata nell'origine nel piano:

In coordinate cartesiane $\Rightarrow x^2+y^2=r^2$

In coordinate polari $\Rightarrow R=r$



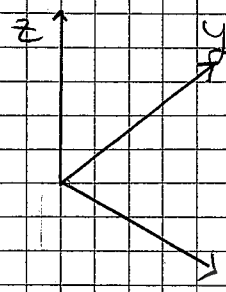
Per passare da polari a cartesiane è necessaria la trigonometria

$x = r\cos\Phi \qquad y = r\sin\Phi$

Da cartesiane a polari

$r = \sqrt{x^2 + y^2} \qquad \Phi = \text{arctg}\frac{y}{x}$

Piano cartesiano a tre dimensioni: terna levogira, ottenuta con la mano sinistra



$\begin{cases} x \text{ medio} \\ y \text{ indice} \\ z \text{ pollice} \end{cases}$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

VETTORI E SCALARI

Scalari: grandezze fisiche che per esprimerle è sufficiente un numero (es. massa, temperatura) - Se ruoto il sistema di coordinate, lo scalare non cambia

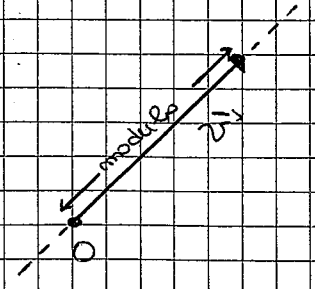
Vettori: hanno una rappresentazione grafica in termini di freccia orientata - Non possono essere definiti solo attraverso un numero - Sono necessari anche VERSO, DIREZIONE e MODULO (è la lunghezza della freccia)

Direzione: retta lungo la quale giace il vettore

Verso: orientamento del vettore

Modulo: grandezza scalare $\|\vec{v}\|$

Punto di applicazione (è il punto da cui parte il vettore)

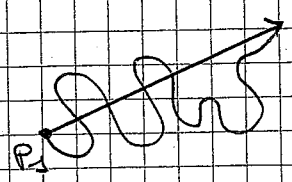


Grandezze tensoriali: rappresentate tramite matrici

Il vettore più semplice è il **vettore spostamento** ($\vec{r}$)

P_1 = posizione iniziale

P_2 = posizione finale



⚠ Non conta il percorso.

$\overrightarrow{P_1P_2}$: vettore che staccato da P_1, termina nel punto P_2. La direzione è la retta congiungente i due punti, il modulo è la distanza $\overline{P_1P_2}$, il verso è quello che va da P_1 a P_2

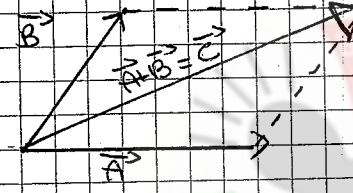
PROPRIETÁ DEI VETTORI

Presi due vettori $\vec{A}$ e $\vec{B}$:

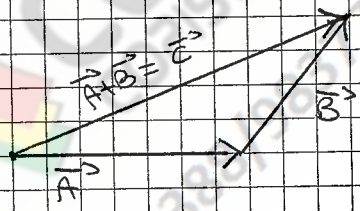
$\vec{A} = \vec{B}$ <=> hanno stesso modulo, stessa direzione e stesso verso (tolgo quello stesso punto di applicazione)

$\vec{C} = \vec{A} + \vec{B}$: ci sono più modi

PARALLELOGRAMMA



PUNTA-CODA



La coda di $\vec{B}$ coincide con la testa di $\vec{A}$

COMMUTATIVA: $\vec{A}+\vec{B}=\vec{B}+\vec{A}$

ASSOCIATIVA: $(\vec{A}+\vec{B})+\vec{C} = \vec{A}+(\vec{B}+\vec{C})$

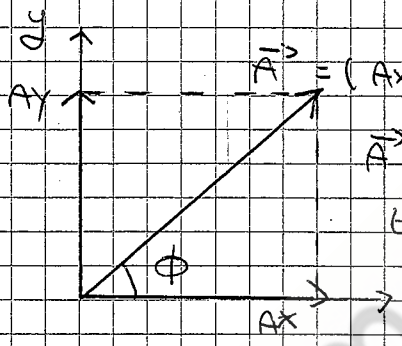
OPPOSTO DI UN VETTORE: ha stesso modulo, stessa direzione, ma verso opposto ($-\vec{A}$)

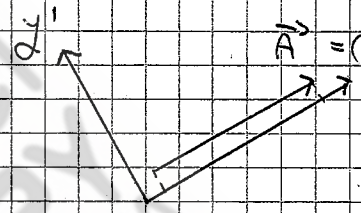
Definito l'opposto di un vettore => $\vec{A}-\vec{B} = \vec{A}+(-\vec{B})$ Somma di un vettore con l'opposto dell'altro

MOLTIPLICAZIONE PER UNO SCALARE: $\vec{B} = c\vec{A}$ (c scalare). $\vec{B}$ avrà la stessa direzione di $\vec{A}$, il modulo sarà c volte quello di $\vec{A}$, il verso sarà come $\vec{A}$ se $c>0$, se $c<0$ sarà opposto di $\vec{A}$

Importante dei vettori: se scrivo $\vec{A} = \vec{B}$, la forma dell'equazione non cambia se cambio il sistema di coordinate (non vale lo stesso per le componenti) - Il vettore, una volta descritto con le sue proprietà, è indipendente dal sistema di coordinate

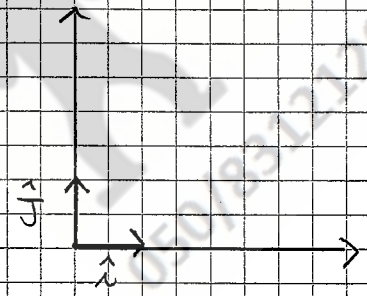
Componenti di un vettore: sono proiezioni algebriche, cioè sono dotate di segno - Sono proiezioni associate a $\vec{v}$ in relazione ad un definito sistema di coordinate - Sono la proiezione del vettore sugli assi di un sistema di coordinate





Se cambio il sistema di coordinate cambiano le componenti

VERSORI DEGLI ASSI: dato un sistema di coordinate, si definisce VERSORE, un vettore di modulo unitario



$\|\hat{i}\| = \|\hat{j}\| = 1$

$\hat{i}$ = ha verso coincidente con il verso dell'asse x, staccato dall'origine degli assi, direzione dell'asse x

$\hat{j}$ = staccato dall'origine degli assi, ha direzione coincidente con quella dell'asse y, così come il verso

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Se siamo nello spazio, avremo anche il versore $\hat{k}$

$\odot\ \hat{k}$ = verso in uscita

$\otimes\ \hat{k}$ = verso in entrata

$$\vec{A} = Ax\hat{i} + Ay\hat{j} + Az\hat{k}$$

$$\vec{A} + \vec{B} = Ax\hat{i} + Ay\hat{j} + Az\hat{k} + Bx\hat{i} + By\hat{j} + Bz\hat{k}$$

$$= (Ax + Bx)\hat{i} + (Ay + By)\hat{j} + (Az + Bz)\hat{k}$$