- dino.zaffaroni@unipi.it

Fisica I

- LIBRO → SERWAY / JEWETT VOL. 1 "FISICA PER SCIENZE ED INGEGNERIA"

Lezione I 02/03/18

+

ESERCIZI D'ESAME da "PR Campanino"

- Ricevimento Prof. al 31 PIANO giovedì pomeriggio dalle 15:00 al dipartimento di fisica (scienze e mare). Andare solo per esercizi, NO TEORIA
- Se si consegnano 2 scritti: • se il secondo è sufficiente → prende il voto più alto tra i due
  • se il secondo è insufficiente → si annulla anche il primo
- Iscriversi agli scritti, facoltativo iscriversi all'orale
- Si possono usare libro e appunti all'esame, NO CALCOLATRICE

FISICA:

- OSSERVA → MISURA → ho unità di misura con cui confronto la grandezza che devo misurare
- INTERPRETA → LEGGI

GRANDEZZE FONDAMENTALI che costituiscono il SISTEMA INTERNAZIONALE (SI):

- LUNGHEZZA (m)
- MASSA (kg)
- TEMPO (s)
- TEMPERATURA (K)
- CORRENTE ELETTRICA (A)
- INTENSITÀ LUMINOSA (candela)

Ogni altra grandezza che si può misurare, si può misurare attraverso GRANDEZZE DERIVATE (tipo la velocità (m/s).

Grazie al tempo è stato possibile misurare la velocità della luce.

SECONDO: Tempo che un elettrone impiega a fare una rivoluzione intorno al nucleo di un atomo 9.192631770 volte.
(Atomo scelto: CESIO-133)

LUNGHEZZA: 1 m = Spazio che percorre la luce nel vuoto in $\frac{1}{299\,792\,458}$ s

La luce ha velocità costante sempre e ovunque

kg ELETTRONICO: risultato di una misura di massa attraverso utilizzando costanti fondamentali (tipo la velocità della luce) per fare in modo che non dipenda da aspetti costruttivi e che sia ripetibile dovunque

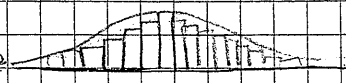
Per misurare la massa utilizzo strumenti tarati.

MASTER COPY
Tel. 050 8312136
Cell. 333 9857745

ACCURATEZZA e PRECISIONE di una misura

↓ supponga di usare una bilancia, se quando vado a pesarmi sul bilancio mi indica un valore diverso (maggiore) significa che la bilancia è starata: la differenza tra m_M e m_0 è l'accuratezza della misura. Se $m_M - m_0 = 0$ la misura è ACCURATA

↓ se misuro più volte la stessa cosa, mi dà pesi diversi, e riporto su un istogramma e trovo la curva campana: la larghezza di questa curva è la precisione

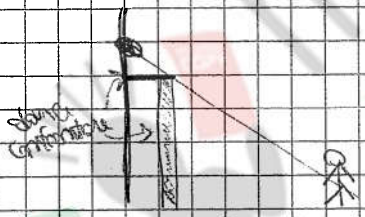


MASTER COPY
Tel. 080 891 2126
Cell. 328 9837745

Una misura VALIDA è una misura molto precisa e molto accurata.

Ogni grandezza fisica è affetta da ERRORI dovuti a questioni di ACCURATEZZA e PRECISIONE.

Un esempio di starature strumentale: supponiamo di avere un termometro a mercurio in verticale e per misurare la temperatura dovrei tenere il termometro all'altezza dei miei occhi. Invece spesso (tipo mezzi tecnici) i termometri fisici medici a 4 m di altezza quindi non vedi il mercurio di fronte, ma dal basso (ERRORE DI PARALLASSE) → il termometro non è starato, ma stiamo effettuando male la misura



Le previsioni del tempo sono state di pochi giorni perché l'atmosfera terrestre è un sistema caotico quindi piccoli errori nella misura di una temperatura o di una pressione fanno sì che tutte le previsioni siano sbagliate.

Gli errori delle grandezze fisiche sono ineliminabili e si propagano.

ANALISI DIMENSIONALE

Le grandezze che incontreremo in una relazione hanno una dimensione fisica:

$[L]$

$[S] = [L]^2 \rightarrow$ dimensione fisica: indica la dimensione 2 rispetto alla lunghezza e dimensione 0 rispetto a tutte le altre grandezze del SI.

superficie → $[v] = [L]^1 [T]^{-1}$

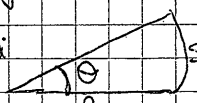
Se scrivo $A = B \Rightarrow [A] = [B]$

$A + B \Rightarrow [A+B] = [A] = [B]$

Questo non vale nella moltiplicazione:

~~$S = vt^2$~~ spazio → $[L] = [L][T^{-1}][T]^2 = [L][T] \neq [L]$

GRANDEZZA ADIMENSIONALE: grandezza con dimensione 0 rispetto a qualunque grandezza fondamentale del sistema internazionale

L'angolo misurato in radianti 

$\theta = \frac{S}{R} = [L][L]^{-1} = [L]^0$

I numeri puri sono adimensionali (e, π)

I gradi sono adimensionali?

RADIANTI: grandezze decimali adimensionabile

I gradi sessagesimali non sono decimali

USARE SEMPRE I RADIANTI

MASTER COPY
Tel. 059 891 2126
Cell. 333 9837745

Nel moto rettilineo uniforme se faccio $S = V_0 t$ → dimensionalmente corretto;

se faccio $S = \frac{1}{2} V_0 t$ → dimensionalmente corretto

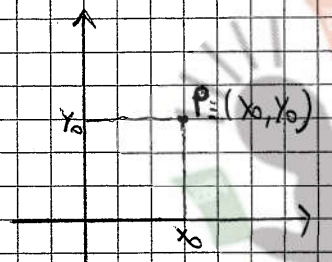
Quindi l'analisi delle dimensioni non è sufficiente per capire se è giusto.

SISTEMI DI COORDINATE

Lezione 2
06/03/2018

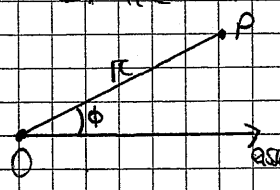
Per individuare un punto matematico

- COORDINATE CARTESIANE (2D)

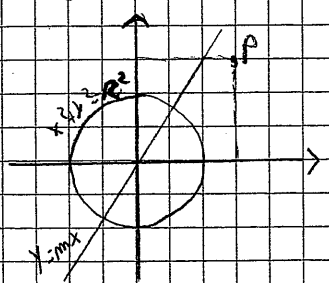


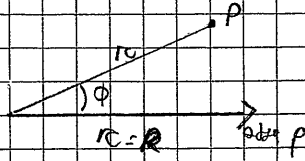
Definiamo un'origine e 2 direzioni e individuiamo il verso mediante per l'asse (asse delle ascisse) e per la ordinata (asse delle ordinate)

- COORDINATE POLARI



vengono assegnati un'origine, un asse (asse polare) e un punto P, le coordinate del punto P con l'origine.
Le coordinate polari sono date dall'angolo individuato tra l'asse polare e la congiungente del punto con l'origine e dalla distanza tra il punto e l'origine.





$(r, \phi) \rightarrow (x, y)$

$x = r\cos\phi$
$y = r\sin\phi$

$(x, y) \rightarrow (r, \phi)$

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

$\operatorname{tg}\phi = \frac{y}{x}$

PER ESERCIZIO: Scrivere la retta $y = mx$ sotto forma di coordinate polari

$y = mx \qquad m = tg\,\phi$

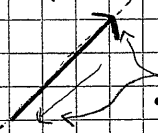
$r\sin\phi = tg\phi\; r\cos\phi$

NATURA DELLE GRANDEZZE FISICHE

In fisica ci sono grandezze che possono essere descritte utilizzando una singola quantità; queste grandezze si dicono **GRANDEZZE SCALARI**
(Per esempio: massa, tempo, temperatura, pressione, volume, superficie)

Ci sono poi le **GRANDEZZE VETTORIALI**:

Per esempio: posizione, velocità, accelerazione, forza



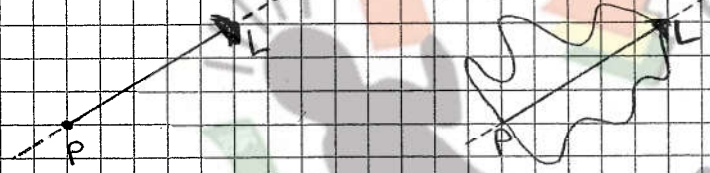
- **DIREZIONE**: retta lungo la quale giace il vettore
- **VERSO**: verso della freccia
- **MODULO** = $v = \|\vec{v}\|$: lunghezza del vettore

MASTER COPY
Vietata la copia

Le grandezze vettoriali sono spesso riferite a grandezze fisiche che è necessario capire in che punto sono applicate: serve il **PUNTO DI APPLICAZIONE** del vettore

GRANDEZZE VETTORIALI

SPOSTAMENTO: Supponi di essere in un punto P e di andare in un punto L. Il vettore spostamento $\vec{PL}$ che congiunge P con L ha verso da P a L, il modulo è la distanza da P ad L e la direzione è la retta passante per L ed L



Per andare da P ad L posso seguire diverse strade.

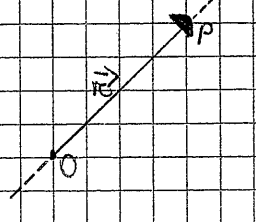
Il luogo geometrico (di insieme) dei punti che ho attraversato per andare da P ad L quindi le rette di **TRAIETTORIA**.

Lo spostamento indica la variazione di posizione

Lo spostamento è INDIPENDENTE dalla traiettoria

Posso avere lo stesso spostamento seguendo traiettorie diverse.

POSIZIONE: La posizione di P è la posizione di P rispetto all'origine O



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

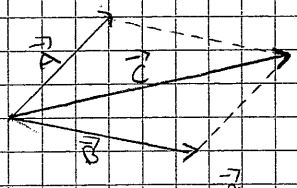
$r = |\vec{r}| = \overline{OP}$ il modulo di r è la lunghezza del segmento OP.

PROPRIETÀ DEI VETTORI

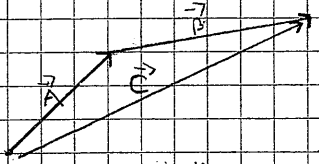
- Due vettori sono uguali se hanno stesso modulo, stesso verso, stessa direzione e stesso punto di applicazione

- SOMMA DI VETTORI:

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



metodo del parallelogramma



metodo del punta coda

La somma è commutativa $\vec{A}+\vec{B} = \vec{B}+\vec{A}$

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

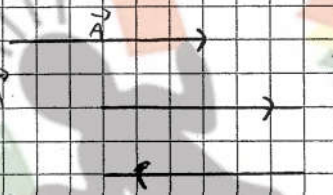
- VETTORE OPPOSTO DI $\vec{A}$: vettore che ha stesso modulo e stessa direzione di $\vec{A}$, e verso opposto $= -\vec{A}$

- DIFFERENZA: $\vec{A} - \vec{B} = A + (-\vec{B}) = \vec{A}$ + l'opposto di $\vec{B}$

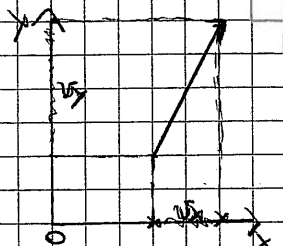
- PRODOTTO PER UNO SCALARE c

$c\vec{A}$

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



Per definire un vettore NON servono sistemi di coordinate



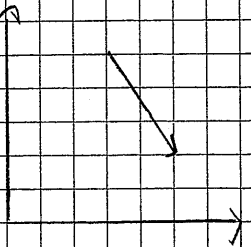
Però se definiamo un sistema di coordinate, posso mediante le vettore sugli assi

v_x: componente x del vettore v rispetto all'asse x

v_y: componente y del vettore v rispetto all'asse Y

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

v_x e v_y sono grandezze algebriche: HANNO UN SEGNO perché gli assi sono orientati



$v_x > 0$

$v_y < 0$