

Fisica

DaveRhapsody

30 Settembre 2019

# Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione al corso</b>	<b>2</b>
1.1	Cosa ci servirà . . . . .	3
1.1.1	Dal punto di vista numerico . . . . .	3
1.2	Notazione scientifica . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Cinematica</b>	<b>4</b>
2.1	Come definiamo la traiettoria di un corpo . . . . .	4
2.1.1	Esempio di grandezza vettoriale . . . . .	4
2.1.2	L'esempio di una palla che cade in un piano inclinato . . . . .	4
2.1.3	Alcune precisazioni . . . . .	5
2.2	La velocità . . . . .	5

# Capitolo 1

## Introduzione al corso

Non è presente materiale didattico, le lezioni sono architettate in modo che si segua dalla lavagna, è consigliato dal prof stesso di usare gli appunti od i libri che (per coloro che han fatto fisica) si usavano alle superiori.

Il programma è **tutta la fisica** in generale, ma affrontata in modo semplice, quasi banale, l'ultimo argomento dovrebbe essere il magnetismo, immaginatevi quanto (non) si farà di quell'argomento. Ci sono 5 appelli in un anno, il primo sarà a gennaio, poi febbraio, giugno, luglio e settembre, MA Gennaio e Febbraio dell'anno dopo sono inclusi

Il che significa che io posso fare i due parziali e poi fare l'orale anche a Febbraio. Noi possiamo iscriverci solo allo scritto, e verremo spostati all'orale SE siamo già sufficienti.

## Alcune osservazioni

Lo studio della fisica nasce dall'osservazione di una serie di fenomeni che accadono, con lo scopo di misurarli ed infine dimostrare il perchè questi si verificano,

Esistono una serie di **modelli** che sono in grado di descrivere ciò che noi vediamo, ad esempio quando vedremo il moto, noi diremo "Osserviamo il moto di un corpo", con corpo inteso come punto. Il punto è un oggetto di dimensioni infinitesimali, e nel caso del moto ne analizzeremo i dettagli in modo specifico.

La nostra teoria parte da un modello semplificato che consente di capire il funzionamento di ciò che abbiamo di fronte. Nel caso dei Gas ad esempio ci saranno arricchimenti dei modelli (del tipo non esistono solo gas perfetti) etc.

Noi dobbiamo cercare di trovare il modello minimo, più semplice in grado di **descrivere** una cosa. In fisica si adotta un atteggiamento **Deduttivo**, infatti non si ragiona generalmente in modo induttivo. Consideriamo che non esiste un modello finale che non si possa contraddire.

## 1.1 Cosa ci servirà

Iniziamo definendo alcune quantità che ci interesseranno, ovvero massa, spazio e tempo.

C'è bisogno di capire che quantità si stia misurando, quindi si usano le unità di misura che cosa oggettivamente stiamo quantificando. Immaginatevi cosa significhi quantificare senza unità di misura. (Per dire Galileo usava i battiti del cuore.)

### 1.1.1 Dal punto di vista numerico

Si ha che in qualsiasi campo si ha un ordine di grandezza, ogni fenomeno ha la propria scala da usare, ci saranno i coefficienti di riferimento, i prefissi (*micromm, n*), c'è un vero e proprio intervallo di grandezze ( $10^n$ ).

## 1.2 Notazione scientifica

Ecco un esempio di numero scritto in notazione scientifica:

$$5 \times 10^5 = 500000 \times 10^{-1} = 0,1$$

Ragionando su come sono composti, abbiamo le cifre significative, ovvero cifre che hanno senso di essere tenute in considerazione. In che senso? Se devo misurare un banco di scuola posso dire che è tipo 1034 mm, OPPURE dire che è un metro e 34 millimetri.. E' la stessa cosa, ok, detta in modi diversi

Se specifico una cifra (tipo anche) lo 0 in un 0,12320 esso è cifra significativa!

Se ho invece un numero tipo 1,010 posso scriverlo in due modi

- 1,011 +/- (Ok non so come si fa il + e - in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X) 0,001
- 1,01

Nulla di estremamente complesso ma va detto comunque, per dire se ho 1,234567 posso approssimarlo in 1,23457.

**ATTENZIONE** Nel caso della **NOTAZIONE SCIENTIFICA** si tiene in considerazione la parte numerica  $\neq 0$ . tipo 123.000.000 ha 3 cifre che sono proprio 123

# Capitolo 2

## Cinematica

E' la branca della fisica che si occupa di descrivere la traiettoria di un corpo, dovremo predirla, calcolarla, basandosi su un campo di forza, uno spazio, introdurremo la forza in grado di cambiare il moto di un corpo MA per prima cosa

### 2.1 Come definiamo la traiettoria di un corpo

Definiamo la differenza tra grandezza scalare e vettoriale

- Le grandezze vettoriali hanno con sè una direzione, un verso, ed un modulo definito anche intensità. L'esempio per eccellenza è lo spostamento e la velocità.
- Le grandezze scalari sono valori precisi fissi, dei valori che indicano qualcosa di quantitativo più che qualitativo.

#### 2.1.1 Esempio di grandezza vettoriale

Supponiamo di avere due punti  $x_0$  e  $x_1$  ponendoli distanti  $\lambda$  tra loro.  $\lambda$  sarà coincidente con  $x_0 - x_1$ . Per definire il verso basta osservare chi è il minimo tra  $x_0$  e  $x_1$ , lo si vede graficamente, oppure osservando chi dei due è il maggiore.

Da un lato abbiamo un vettore (ancora monodimensionale), ma abbiamo anche dato un piano dimensionale, per esprimere il concetto di vettore relativo alla posizione del nostro punto.

Il sistema di riferimento è il sistema cartesiano, in questo caso Monoasse pertanto ci basta avere solo la  $x$ .  $x_0$  e  $x_1$  sono semplicemente dei punti, ma hanno un nome specifico, in questo caso sono delle vere e proprie posizioni.

Come si diceva prima, per capire il **Verso** bisogna osservare la differenza tra  $x_0$  e  $x_1$ , se negativa allora va all'indietro, al contrario andrebbe avanti molto semplicemente

#### 2.1.2 L'esempio di una palla che cade in un piano inclinato

Il nostro punto materiale è la palla, e per capire lo spostamento bisogna tracciare un grafico che indica le posizioni lungo le quali la pallina passa, quindi si semplifica tutto con un grafico a singolo asse.

Chiaro che se ho un modello **Dinamico** è un problemino diverso perchè avrei anche forze tipo la gravità etc, ma per ora descriviamo questo moto.

La pallina parte dalla posizione  $p_0$  e passerà per un  $p_{1,2,3,4}$  aventi una serie di tempi passati dall'istante 0 che si chiameranno  $t_{1,2,3,4}$  etc.

Per descrivere questo bisogna trovare una legge che sia in grado di esprimere per qualsiasi istante quali possano essere le condizioni.

$$\{t_\lambda = \text{tempo richiesto per arrivare dalla posizione } p_0 \text{ a } p_\lambda$$

### 2.1.3 Alcune precisazioni

- Lo spostamento è la distanza in linea d'aria
- La distanza percorsa può essere nettamente maggiore, poichè è il percorso specifico che vado ad effettuare
  - Per intenderci, da A a B potrei dover passare per un punto C, la distanza diventa minimo la somma di  $(A + B) + (C + B)$ , di conseguenza a meno che siano allineati, cambia già la distanza
  - Se da A vado a B e torno indietro, la distanza percorsa è  $2AB$ , mentre lo spostamento vettoriale è 0

Lo spostamento è vettoriale, la distanza percorsa è uno scalare

## 2.2 La velocità

E' la quantità di spazio(s) percorsa da un corpo in un determinato tempo(t), specificando che ci sia la distanza percorsa e lo spostamento.

Attenzione, prima c'è da tenere conto della differenza dei tempi, che chiameremo  $\Delta t = t_{Finale} - t_{Iniziale}$

Abbiamo 3 velocità:

- Velocità media scalare:  $v_{media} = \frac{\text{distanza percorsa}}{\Delta t}$  che è la distanza percorsa sul tempo passato da quando son partito a quando sono arrivato
- Velocità media vettoriale:  $\vec{v} = \frac{\vec{\Delta x}}{\Delta t}$  con  $\Delta x$  che è il vettore spostamento tra la posizione  $p_{iniziale}$  e  $p_{finale}$

### Osservazione:

Ragionando per formule inverse, se voglio capire quanto ho percorso mi basta fare  $d = \Delta t * v_{media}$ , ma in realtà non è propriamente corretto.

Se per esempio avessi qualcosa del tipo

$$\begin{cases} SE \ t_1 = 1 \ E \ x_1 = 1 \\ SE \ t_2 = 2 \ E \ x_2 = 4 \\ SE \ t_3 = 3 \ E \ x_3 = 9 \\ SE \ t_4 = 4 \ E \ x_4 = 16 \end{cases}$$

Posso osservare che lo spazio percorso  $x(t)$  corrisponda all'accelerazione  $A \cdot t^2$

$$x(t) = At^2$$

Queste quantità sono vicine alle nostre esigenze quotidiane, oggettivamente lo spostamento vettoriale non dice nulla, non ci permette di dire assolutamente nulla durante uno spostamento. Ok, sì, la velocità media, ma in fisica non è che conti poi così tanto.

**Esempio** Prendiamo un percorso  $\Delta x$  (differenza tra un  $x_0$  e  $x_1$  che decidiamo noi) se io impiego un tempo  $\Delta t$  (differenza tra un  $t_0$  e  $t_1$  che sono istanti di tempo diciamo) avrei:

$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = v_{media}$$

Ora il concetto è che non mi dice nulla di cosa accade nel mezzo del tragitto.

**Ipotesi** Immaginate di avere istante tra i due che abbiám scelto, se usassimo la velocità media, in un determinato istante, per via dell'approssimazione potrebbe risultare che abbiám percorso più o anche meno chilometri, è troppo impreciso MA

Più sono corte le distanze, o meglio, minore è il valore di  $\Delta x$  e minore sarà l'errore di approssimazione. Basti pensare alla media di un viaggio per ipotesi da Milano a Roma, magari per un tratto vado a 150, ma in un altro per il traffico vado a 3 chilometri al millennio, la media è bassissima MA per via di questi due picchi

Possiamo ricavare dalla nostra formula con il  $\Delta x$  e  $\Delta t$  che quindi la posizione che si assume in un determinato istante sia:

$$x_1 = x_0 + v_{media} \Delta t$$

Quando il  $\Delta t$  tende a 0, notiamo che la velocità tenderà ad  $\infty$  il limite con  $t$  che tende a 0 della velocità vettoriale fratto delta  $t = v \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = v_{istantanea}$  La velocità istantanea non è altro che la velocità in un determinato istante, perchè in ognuno degli istanti ho una velocità  $v(t)$ .

Per ogni istante in pratica io calcolo alla fine

$$v(t) = \frac{dx(t)}{dt}$$

Quindi in pratica otteniamo che la velocità istantanea è letteralmente una derivata, in cui la  $t$  è la "discriminante" della velocità istantanea che si aveva in un determinato istante (perdonate la ripetizione).

Con questa velocità istantanea possiamo (se applichiamo la legge oraria), calcolare in modo più preciso lo spazio percorso in un determinato istante! Come?

$$x_1 = x_0 + v_{t_0} \Delta t$$

Cioè siamo arrivati che abbiamo la posizione iniziale e l'istante iniziale, più la velocità istantanea (che è una derivata), ora ci basta solo applicare la formula.

Dati due punti  $p_0$  e  $p_1$  in una curva, essi avranno quindi i corrispettivi istantanei, quindi otteniamo un  $\Delta x$  ed un  $\Delta t$ , prendendo questi ultimi si avrà che

$$\Delta x_n = v_{m_n} \cdot \Delta t_n$$

e quindi in pratica per finire avremmo

$$\Delta x = \sum_{k=1}^n \Delta x_k = \sum_{k=1}^n v_{m_k} \cdot \Delta t_k$$

La somma dei  $\Delta x$  ennesimi, è coincidente con la somma di tutte le aree  $A_n$  dove  $A_n \sim \Delta x$ .

Se  $\Delta t_n \rightarrow 0$  allora  $\Delta x = \int v(t) dt$

Per un punto specifico ad esempio avremmo che

$$x_1 = x_0 + \int_{t_0}^{t_1} v(t) dt$$

**Piccola osservazione** Quando diciamo che  $\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = v_{istantanea}$ , stiamo dando per assodato che diminuendo l'intervallo di tempo, diminuirà il relativo spostamento, pertanto otterremo  $\frac{0}{0}$ , ok, ma vedremo che appunto tenderà ad un valore finito.

## 2.3 Come varia la velocità

Quando ho una velocità che cambia, posso definire la variazione della velocità vettoriale nell'unità di tempo, e questa si chiamerà accelerazione vettoriale media e la indichiamo con  $a_{media}^{\rightarrow}$ , MA come prima servirà trovare l'accelerazione istantanea. Come si trova? Come prima si usano i limiti.

Per  $\Delta t \rightarrow 0$  abbiamo che  $a^{\rightarrow}(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v^{\rightarrow}}{\Delta t} = \frac{dv}{dt}$