Fisica

DaveRhapsody

30 Settembre 2019

Indice

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 contradire.

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

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 (μ, mm, 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:

$$5 \cdot 10^5 = 500008 \cdot 10^{-1} = 0,1$$

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 LaTeX) 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

Siccome all'esame c'è una domanda su questa cosa, lo riassumo: Dato un qualsiasi numero α che per ipotesi consideriamo 123.000, si considerano cifre significative tutte quelle che sono diverse da zero, MA potrebbero anche essere 0 nel caso in cui gli zeri sian racchiusi tra cifre diverse da 0.

Sì, faccio un esempio:

4.003.000 (quattro milioni, non '4 virgola... cose') avrà quattro cifre, che sono 4, 0, 0, 3, per cui in notazione scientifica avremmo 4,003 x 10^6.

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 λ tra loro. λ sarà coincidente con $x_1 - x_0$. 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 grafità 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.

$$\left\{ t_\lambda = \textit{tempo richiesto per arrivare dalla posizione } p_0 \textit{ a } p_\lambda \right.$$

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.

Dati due punti Lo spostamento non è altro che un vettore che parte dal primo al secondo punto, quindi che va da p_0 a p_1.

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

- Velocità media scalare: $v_{media} = \frac{distanza\ percorsa}{\Delta t}$ che è la distanza percorsa sul tempo passato da quando son partito a quando sono arrivato
- Velocità media vettoriale: $\vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$ con Δx 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 $d = \Delta t \cdot v_{media}$, 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*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 Δx (differenza tra un x_0 e x_1 che decidiamo noi) se io impiego un tempo Δt (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 abbiam scelto, se usassimo la velocità media, in un determinato istante, per via dell'approssimazione potrebbe risultare che abbiam percorso più o anche meno chilometri, è troppo impreciso MA

Più sono corte le distanze, o meglio, minore è il valore di Δx 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 Δx e Δt che quindi la posizione che si assume in un determinato istante sia:

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

La velocità media però non indica praticamente nulla del moto, se mi servono dati precisi (es contachilometri) su una determinata velocitá prendo intervalli sempre minori. Quando il Δt tende a 0, notiamo che la funzione non tenderà ad ∞ perchè c'è corrispondenza negli ordini di infinito.

Quindi chiamo questo limite con $t \to 0$ di $\frac{Velocita'\ vettoriale}{\Delta t}$

$$\lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = v_{istantanea}$$

velocità istantanea, che non è altro che la velocità in un determinato istante. Per ogni istante, per definizione di derivata, io calcolo alla fine

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

Quindi in pratica otteniamo che la velocità istantanea è letteralmente la derivata della posizione, 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 la posizione in un determinato istante! Come?

$$x_t = x_0 + v_{t_0} dt$$

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.

Prendiamo ora in esame un grafico che ha sulle ascisse il tempo e sulle ordinate le velocità istantanee registrate. Come nel caso precedente immaginiamo di avere un grafico con una funzione monotona crescente. Prendo due punti del grafico e calcolo la velocità media tra essi

$$\frac{v_1 + v_2}{2}$$

sappiamo anche che la velocità media è definita come $\frac{\Delta x_n}{\Delta t_n}$ da cui ricaviamo $\Delta x_n = v_{med} \Delta t_n$. Se ripetiamo questo procedimento per tutti i Δt avremo:

$$\Delta x = \sum_{k=1}^{n} \Delta n = \sum_{k=1}^{n} v_{m_n} \cdot \Delta t_n$$

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

Se $\Delta t_n \to 0$ allora $\Delta x = \int v(t) dt$
Per un punto specifico (sempre facendo tendere Δt *a* 0) ad esempio avremmo che

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

Precisazione di Giulia: La velocità va in funzione del tempo, MA gli estremi di integrazione vedendo il grafico sono anch'essi dei tempi.

quindi per conoscere la posizione è sufficiente passare per un integrale definito della velocità. Per esempio, se la funzione posizione nel tempo è $x_t = at^2$ *la* v_t *sara'* $v_t = 2at$

Piccola osservazione Quando diciamo che $\lim \Delta t \to 0 \ \frac{\Delta x}{\Delta t} = v_{istantanea}$, 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.