

Fisica

Appunti universitari

Luca Casadei

21 febbraio 2024

Indice

1	Introduzione e cenni di ripasso	2
1.1	Derivata	2
2	Cinematica	3
2.1	Moto rettilineo	3
2.1.1	Velocità	3
3	Dinamica	6

Capitolo 1

Introduzione e cenni di ripasso

1.1 Derivata

Dato un punto nello spazio si può costruire qualsiasi retta che passa per quel punto nello spazio $x_0, f(x_0)$ scrivibile come equazione della retta per un punto $y - f(x_0) = m(x - x_0)$ dove m rappresenta il coefficiente angolare della retta, dove $m = \tan(\theta)$, che è la retta tangente alla curva in un determinato punto, equivalente a p02

Capitolo 2

Cinematica

Questo capitolo parla del moto dei corpi.

Punto: Se consideriamo un punto, ci interessano le sue coordinate X, Y, Z nello spazia, ciascuna coordinata è una funzione nel tempo: $X(t), Y(t), Z(t)$ per ogni istante t il punto si troverà in una certa posizione. Questo è rappresentabile anche attraverso un vettore, che ha anch'esso 3 dimensioni.

Misura: Le coordinate rappresentano una distanza da un'origine nello spazio. Nel sistema di riferimento viene rappresentata una curva in forma parametrica.

2.1 Moto rettilineo

Nel moto rettilineo ho una retta che ha un verso (orientata) e il punto si muove su questa retta, determiniamo con $X(t)$ la posizione del punto sulla retta, definito da una sola coordinata spaziale. Questa funzione è detta **legge oraria**.

2.1.1 Velocità

Se il corpo si sta spostando per come lo osservo, prendendo due istanti diversi t_1, t_2 il corpo è in posizioni diverse X_1, X_2 , possiamo definire la velocità media come: $V_m = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{X_2 - X_1}{t_2 - t_1}$.

Questa si basa su dei Δ macroscopici, se t_2 si avvicina a t_1 , il Δ diventa sempre minore e il limite rappresenta effettivamente la derivata.

Inoltre essa è la pendenza della retta secante a quella che rappresenta il movimento, se riduco t_2 fino ad arrivare a t_1 ottengo la **velocità istantanea**.

Vediamo quindi come arrivare a questa velocità: se consideriamo il coefficiente angolare $m_{sec} = \frac{f(x_0+h)-f(x_0)}{x_0+h-x_0} \Rightarrow \frac{(x_0+h)-f(x_0)}{h}$ come si può notare questo è il

rapporto incrementale che dobbiamo utilizzare per ottenere questa volta la velocità istantanea (quindi in un istante), che è rappresentata dal coefficiente angolare della retta tangente al punto dell'istante di nostro interesse, procediamo quindi con: $m_{tg} = \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{f(x_0+h) - f(x_0)}{h} \right) = \frac{df}{dx}(x_0) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left(\frac{\Delta x}{\Delta t} \right) = v_{ist}$ come si può vedere ho ottenuto la derivata, con la quale posso calcolare la velocità in un certo istante.

Classificazione delle velocità in base al grafico della funzione

- **No moto:** Se la funzione è costante, la retta è parallela all'asse delle ascisse e non abbiamo quindi alcun movimento.
- **Velocità costante:** Se la funzione è una retta e non presenta curve (*velocità costante*), la sua derivata è semplicemente la retta tangente di tutti i suoi punti, la cui pendenza è 0. In questo caso $v_0 = v$ costante.
- **Velocità non costante:** Nel caso in cui la velocità cambia nel tempo (ad esempio se cresce sempre all'aumentare del tempo), allora si avrà una curva e non una retta, cosa che invece abbiamo se si tratta di **moto uniformemente accelerato**.

Possiamo notare che matematicamente per arrivare alla velocità considerando le 3 coordinate di un punto è che: $X = A + B(t) + C(t^2) \Rightarrow v = B + C(t)$.

Ricavare la legge oraria dalla velocità

Ovviamente si può ricavare $X(t)$ facendo l'integrale di $v(t)$, che è il contrario della derivata, con qualche accorgimento. Devo infatti prestare particolarmente attenzione al fatto che l'integrale da fare è quello definito, quindi descritto da un intervallo.

Possiamo effettuare la seguente trasformazione:

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= v(t) \Rightarrow \\ dx &= v(t)dt \Rightarrow \\ \int_{x_0}^x (dx') &= \int_{t_0}^t (v(t')dt') \Rightarrow \\ x - x_0 &= \int_{t_0}^t (v(t')dt') \Rightarrow \\ x &= x_0 + \int_{t_0}^t (v_0(dt')) \Rightarrow x(t) = x_0 + v_0(t - t_0) \end{aligned}$$

Quando abbiamo un movimento di un corpo e dobbiamo sapere la sua posizione a seguito di una certa velocità, dobbiamo sapere da dov'è partito, quindi un'istante di tempo che ci dica dove sia all'inizio, per questo nella

formula compare x_0 , dato che l'integrale è definito questo è il punto come consideriamo come quello di partenza, che tipicamente prendiamo come 0. Passare invece dalla legge oraria alla velocità non richiede nessun parametro aggiuntivo.

Capitolo 3

Dinamica

Perché un corpo si muove in un determinato modo?