

Il concetto di “punto materiale”

Punto materiale = corpo privo di dimensioni, o le cui dimensioni sono trascurabili rispetto a quelle della regione di spazio in cui può muoversi e degli altri oggetti con cui può interagire

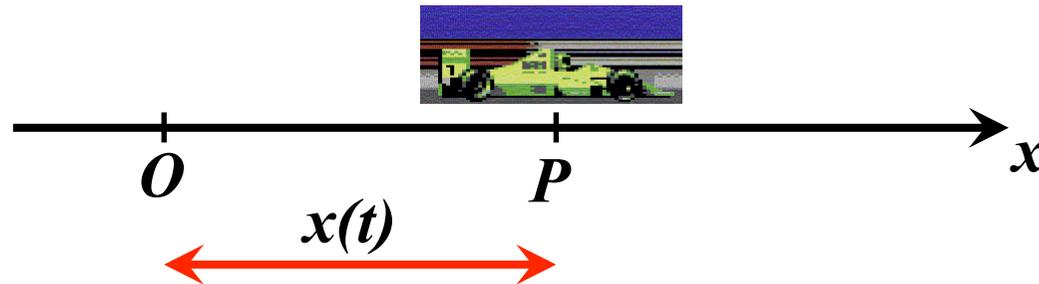
Esempio: se si vuole studiare il moto della Luna rispetto alla Terra, sia la Luna che la Terra possono essere approssimate a punti materiali, dato che le loro dimensioni sono molto più piccole rispetto alla loro distanza

Il moto del punto materiale è determinato se è conosciuta in ogni istante di tempo la sua posizione in un dato sistema di riferimento. Per esempio, se si è scelto un sistema di riferimento cartesiano, il moto del punto materiale sarà determinato se si conoscono le funzioni $x(t)$, $y(t)$, $z(t)$.

La traiettoria è il luogo geometrico dei punti occupati nei vari istanti di tempo dal punto in movimento, e costituisce una curva continua

Moto rettilineo

Si consideri un punto materiale che può muoversi lungo una linea retta, e si assuma come riferimento un asse x coincidente con la retta su cui è fissata un'origine O



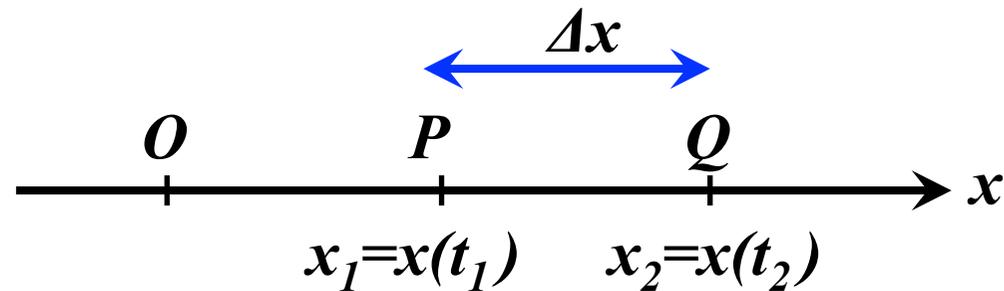
Descrivere il moto del punto materiale = conoscere come varia nel tempo la sua posizione $x(t)$

La funzione $x(t)$ prende il nome di legge oraria del moto

Velocità media

P = posizione del punto materiale all'istante t_1

Q = posizione del punto materiale all'istante $t_2 = t_1 + \Delta t$



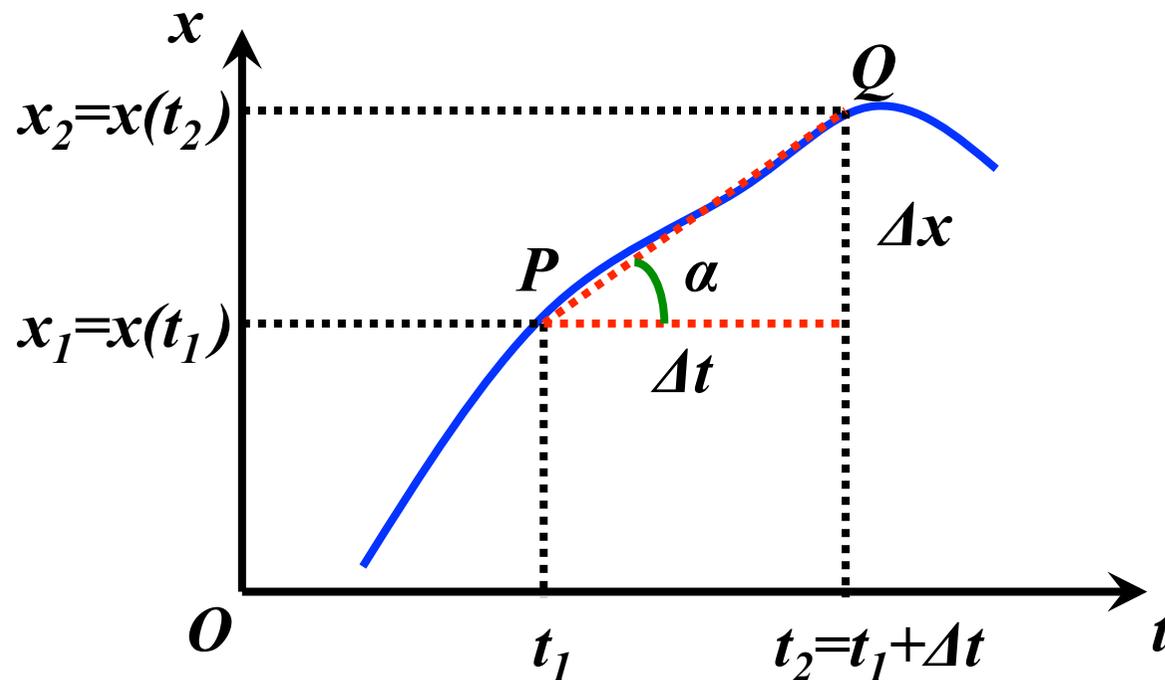
$\Delta x = x_2 - x_1 = x(t_2) - x(t_1) \equiv$ *spostamento del punto materiale nell'intervallo di tempo Δt tra t_1 e t_2*

velocità media  $\bar{v} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

La velocità media fornisce una indicazione complessiva su come varia la posizione del punto materiale nel tempo

Significato geometrico della velocità media

Riportiamo in un piano (t,x) le posizioni del punto materiale in funzione del tempo (diagramma orario)

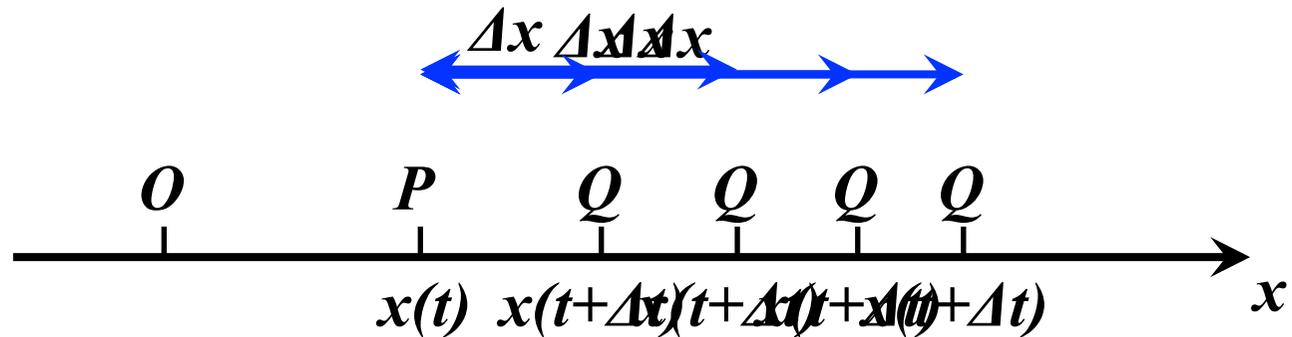


*La velocità media \bar{v} rappresenta la tangente dell'angolo α tra l'asse delle ascisse e la secante alla curva $x(t)$ passante per i punti P e Q , cioè la **pendenza della retta PQ***

Velocità istantanea

La velocità istantanea fornisce una indicazione su come varia la posizione del punto materiale in un determinato istante di tempo

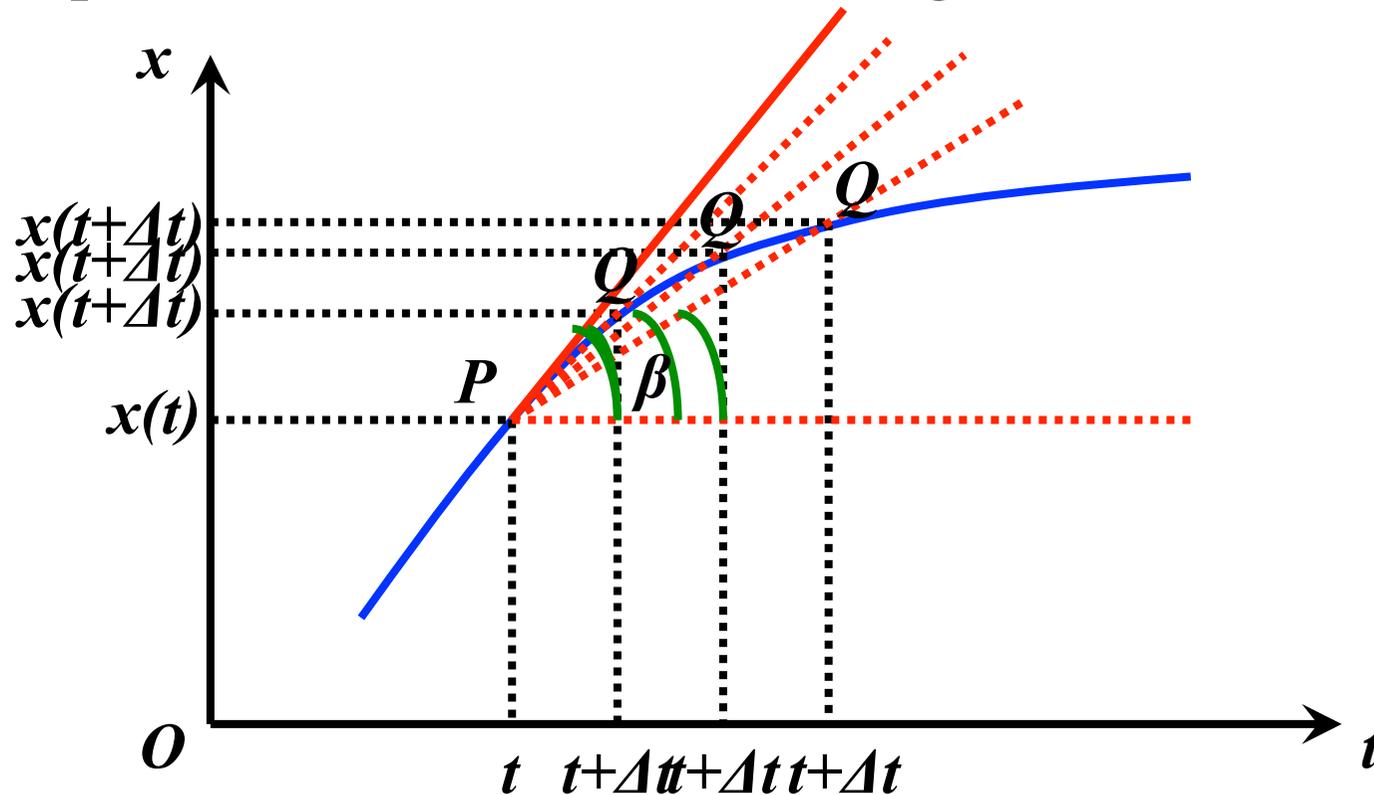
Essa viene definita come limite della velocità media per $\Delta t \rightarrow 0$



$$v(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \bar{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{x(t + \Delta t) - x(t)}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

Significato geometrico della velocità istantanea

Riportiamo ancora una volta il diagramma orario del moto



La velocità istantanea v rappresenta la tangente dell'angolo β tra l'asse delle ascisse e la retta tangente alla curva $x(t)$ nel punto P , cioè la pendenza della retta tangente in P al diagramma orario

Equazione dimensionale per la velocità

Ricordiamo le definizioni di velocità media e velocità istantanea:

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$v = \frac{dx}{dt}$$

Sulla base di queste definizioni, si può ottenere l'equazione dimensionale per la velocità:

$$[v] = [L][T^{-1}]$$

- *Nel sistema MKS la velocità si misura in metri al secondo (m/s)*
- *Nel sistema CGS la velocità si misura in centimetri al secondo (cm/s)*