quantità di materia racchiusa da una superficie fisica o matem.

Meccanica

Studio del moto dei corpi

$$\begin{cases} \text{cinematica} = \text{descriz. del moto dei corpi} \\ \text{dinamica} = \text{studio delle cause del " " "} \end{cases}$$

1

Punto materiale

È un corpo le cui dimensioni sono trascurabili rispetto al contesto

Es

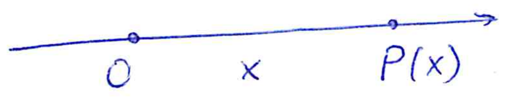
un aereo è un punto mat nei confronti di un percorso transoceanico (in un tracciato radar) ma non lo è nel momento dell'atterraggio o dal punto di vista del passeggero

Oss

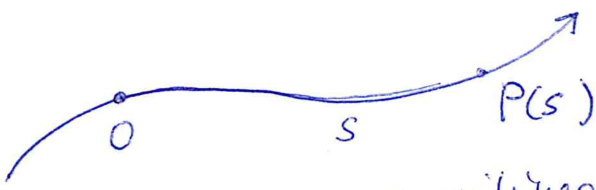
Un punto materiale è assimilabile ad un punto geometrico

Sistemi di riferimento

1-D

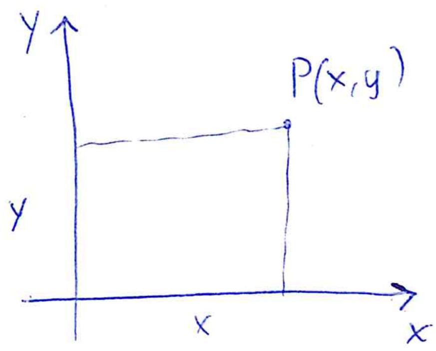


x = ascissa



s = ascissa curvilinea

2-D

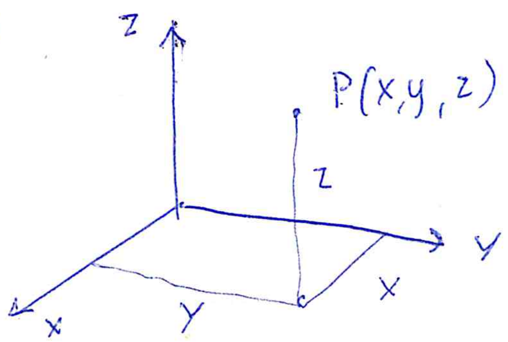


x = ascissa
y = ordinata

Oss

La conoscenza della pos. di P è una funz del tempo.

3-D



x = ascissa
y = ordinata
z = quota

Legge oraria

Determina univocamente la posiz. del punto $\overset{\text{geometrico}}{}$ P rispetto al sist. di coordinate scelto, ossia determina univ. la pos. del punto materiale

1-D	2-D	3-D
$x(t)$ o $s(t)$	$x(t)$	$x(t)$
	$y(t)$	$y(t)$
		$z(t)$

Ipotesi di continuità del moto

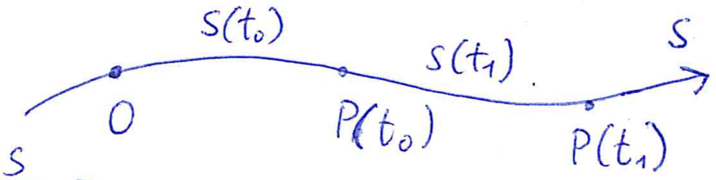
le funzioni $x(t)$, $y(t)$, $z(t)$, $s(t)$ sono funz. cont. del temp

Cinematica 1-D

Velocità scalare media

$P(t_0) \Rightarrow s(t_0)$

$P(t_1) \Rightarrow s(t_1)$ $\qquad t_0 < t_1$



$$v_m(t_0, t_1) = \frac{s(t_1) - s(t_0)}{t_1 - t_0} = \frac{\Delta s}{\Delta t} =$$

= spazio percorso Δs nell' int. di tempo Δt

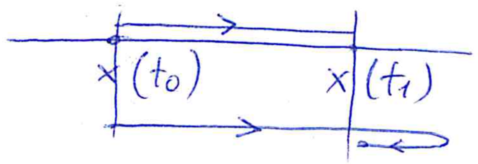
$$[v_m] = [L]^1 [T]^{-1} [M]^0 = \left[\frac{m}{s}\right]$$

Se lo spazio moto avviene su una retta

$$v_m(t_0, t_1) = \frac{x(t_1) - x(t_0)}{t_1 - t_0} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Es

$v_m > 0$, essendo $\Delta t > 0 \Rightarrow \Delta x > 0 \Rightarrow x_2 > x_1$



se $v_m < 0 \Rightarrow x_2 < x_1$

$v_m = 0$ $\quad x_1 = x_2$ $\qquad x(t_1) = x(t_0)$

Oss

La vel sc. media dà informazioni globali sullo spost. e non sul dettaglio del moto, infatti esistono più moti a cui corrisp. la stessa vel. sc. media

Moto uniforme

È un moto che si svolge a vel. scalare media costante

$$v_m(t_0,t_1) = \frac{s(t_1)-s(t_0)}{t_1-t_0} = v = \text{costante} \quad \forall\, t_0, t_1$$

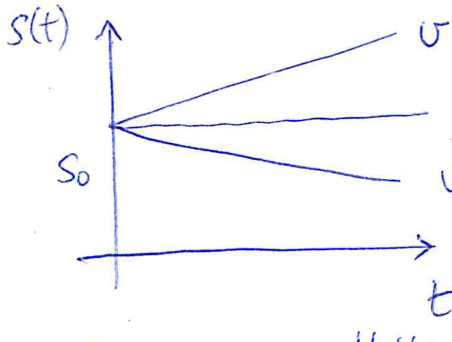
$$s(t_1) = s(t_0) + v(t_1 - t_0)$$

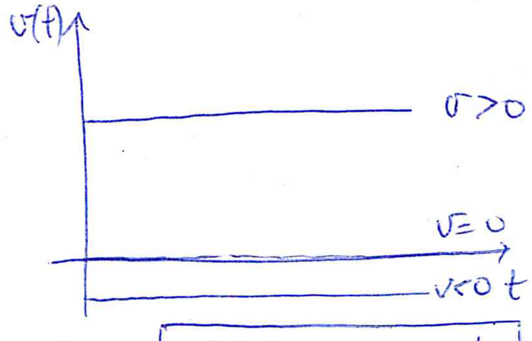
sost. t_1 con t generico:

$$\boxed{s(t) = s(t_0) + v(t - t_0)} = \text{legge oraria per il MU}$$

È spesso possibile scegliere $t_0 = 0\,s$, quindi:

$$s(t) = \underbrace{s(0)}_{S_0} + v t = \boxed{S_0 + vt = s(t)}$$





nel caso rettilineo si ha $\boxed{x(t) = x_0 + vt}$ e tale moto è detto <u>moto rettilineo uniforme</u>

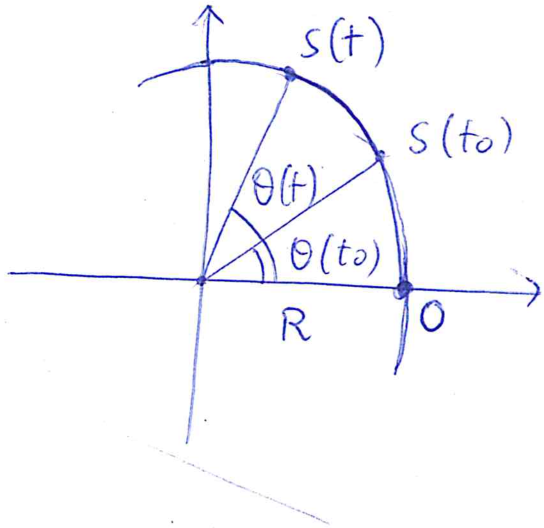
Moto circolare uniforme

È un moto uniforme che si svolge su una circonferenza
L'ascissa curv. è anche l'arco

$$s(t) = s(t_0) + v(t - t_0)$$

per $t_0 = 0\,s$

$$s(t) = s_0 + vt$$



$$\theta(t) = \frac{s(t)}{R} \qquad \theta(t_0) = \frac{s_0}{R}$$

$$\theta(t) = \frac{s(t)}{R} = \underbrace{\frac{s_0}{R}}_{\theta(0) = \theta_0} + \frac{v}{R}\,t$$

$\frac{v}{R}$: ω = velocità angolare

$$\boxed{\theta(t) = \theta_0 + \omega t}$$

è un'alt. alle LO per il MCU

$$[\omega] = [L]^0 [T]^{-1} [M]^0 = \left[\frac{rad}{s}\right]$$

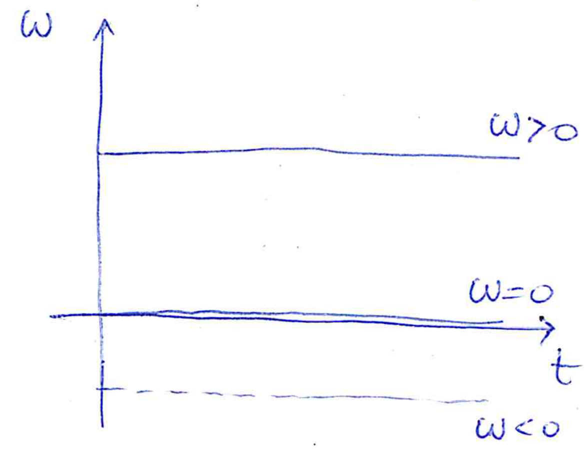
Oss

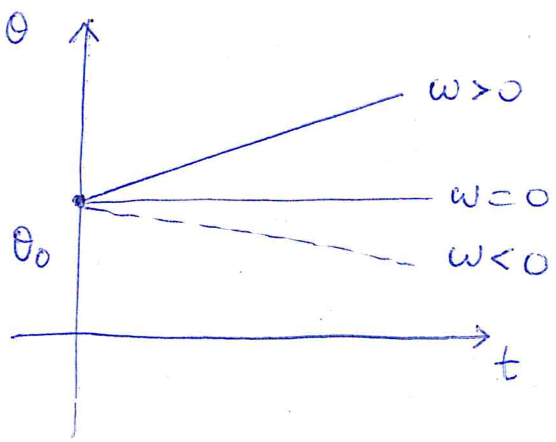
$$\omega = \frac{\theta(t) - \theta(t_0)}{t - t_0} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{\text{angolo percorso}}{\text{inter. tempo}} = +\frac{2\pi}{3600} = 1{,}74\ 10$$

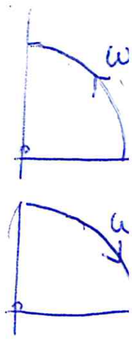
es lancetta min

rad/

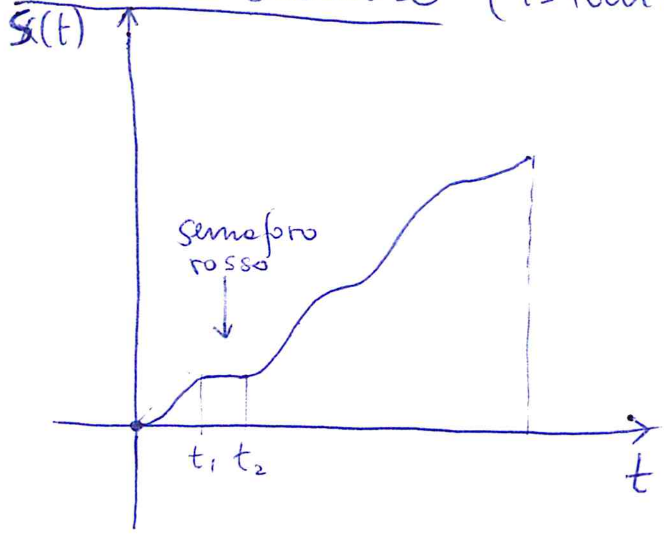
è l'equivalente angolare della velocità scalare media



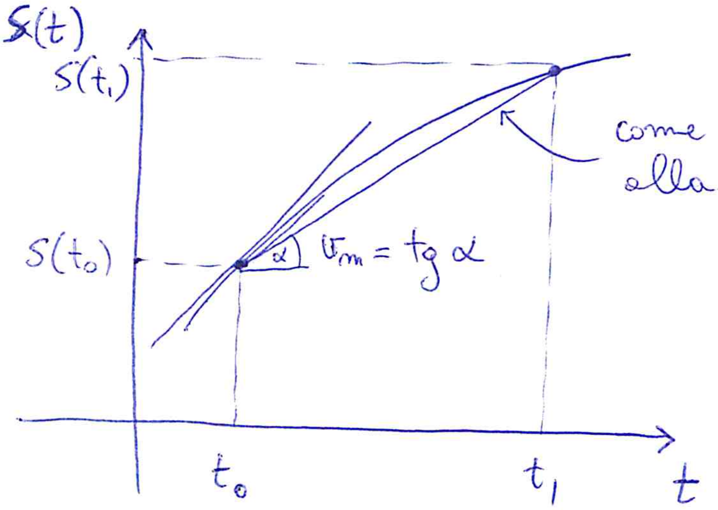




Velocità scalare (istantanea)



- I tratti orizz. sono gli intervalli in cui l'auto è ferma
- I tratti ripidi sono quelli dove l'auto ha una velocità elevata



come se andasse con moto unif. alla velocità $v_m(t_0, t_1)$

$$v_m(t_0, t_1) = \frac{S(t_1) - S(t_0)}{t_1 - t_0}$$

$$v_m(t_0, t_1) = \frac{S(t_1) - S(t_0)}{t_1 - t_0} = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

Scelgo di $\Delta t \to 0$ in modo che la rappresentazione della velocità media sia sempre più vicina al valore istantaneo, cioè al valore letto dal tachim

all'istante generico t

$$v(t) = \lim_{\Delta t \to 0} v_m(t, t+\Delta t) = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{dS}{dt} = \text{velocità istantanea}$$

$$\boxed{v(t) = \frac{dS}{dt}}$$

<u>Oss</u> verifica per il MU

$$S(t) = S_0 + v t \qquad \boxed{\frac{dS}{dt} = v = cost \;\; \forall t}$$

Critica: $\Delta t \to 0$ in fisica?

cosa vuol dire $\Delta t \to 0$ in fisica?

orologio del cruscotto	Δt minimo misurabile			1 min
orologio da polso	Δt	"	"	1 s
cronometro	Δt	"	"	0.1 s
cronometro professionale	Δt	"	"	0.01 s

Quando eseguo una misura al limite della precisione disponibile es. Δs o Δt denoto simbolicamente: ~~da~~

$$\left.\begin{aligned} \Delta s &= ds \\ \Delta t &= dt \end{aligned}\right\} \text{infinitesimi}$$

pertanto:

$$\frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{ds}{dt} =$$ è sempre un rapporto fra due numeri!

Oss

Una variazione di una grandezza misurata al limite della precisione ~~accuratezza~~ disponibile si dice <u>infinitesima</u> e si ~~mette~~ scrive "d". Es. dx, dy, dt, dm