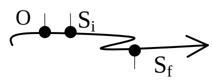
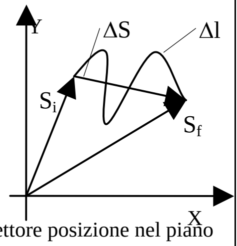
Il moto di un corpo si può definire come il **cambiamento della posizione al trascorrere del tempo**. Per descrivere il moto è necessario conoscere quanto segue:

	Punto materiale	Semplificazione schematica di un corpo privo di massa e di dimensioni che si può muovere nel piano o nello spazio.		
	Traiettoria	Linea descritta dal punto materiale durante il moto. E' necessario stabilire: una origine O del riferimento sulla traiettoria, un verso positivo di percorrenza.		
	Posizione	$\vec{S}$	Vettore congiungente l'origine con la posizione.	
1	Spostamento	$\Delta\vec{S} = \vec{S}_f - \vec{S}_i$	Differenza vettoriale fra la posizione finale e quella iniziale conseguente al moto: **DISTANZA IN LINEA D'ARIA.**	
	Spazio percorso	Δl	Lunghezza effettiva del moto. Spazio percorso e spostamento coincidono solo se il moto è rettilineo. Se ad esempio ci muoviamo da Lucca Pisa, ΔS è il vettore congiunge Lucca e Pisa sulla carta geografica, mentre lo spazio percorso Δl è dato ad esempio dalla strada che effettivamente percorriamo.	Vettore posizione nel piano cartesiano
2.m	Velocità media	$\vec{V}_m \frac{\Delta\vec{S}}{\Delta t} = \frac{\vec{S}_f - \vec{S}_i}{t_f - t_i}$	Rapporto fra il vettore spostamento e l'intervallo di tempo impiegato ad effettuarlo.	V>0, il punto si muove nel verso positivo. V<0, il punto si muove nel verso positivo.
2.s	Velocità scalare	$V = \frac{\Delta l}{\Delta t}$	Rapporto fra lo spazio percorso e l'intervallo di tempo impiegato a percorrerlo.	Nello studio del moto ha scarsa importanza
2.i	Velocità istantanea	$\vec{V}_i = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta\vec{S}}{\Delta t}$	Velocità media misurata per un intervallo di tempo piccolissimo, al limite 0. *Si legge limite per Δt che tende a zero di ΔS fratto Δt.*	Esempio la velocità letta sul contachilometri di un'auto mentre i viaggia.
3.m	Accelerazione media	$\vec{a}_m \frac{\Delta\vec{V}}{\Delta t} = \frac{\vec{V}_f - \vec{V}_i}{t_f - t_i}$	Quando un punto materiale cambia la velocità si dice che accelera. L'accelerazione media è il apporto fra la variazione di velocità (vettoriale) ed il tempo di variazione della velocità.	a>0, la velocità aumenta. a<0, la velocità diminuisce, il moto è decelerato
3.i	Accelerazione istantanea	$\vec{a}_i = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta\vec{V}}{\Delta t}$	Accelerazione media misurata per un intervallo di tempo piccolissimo, al limite 0. *Si legge limite per Δt che tende a zero di ΔV fratto Δt.*	





Vettore posizione nel piano cartesiano

Un qualsiasi moto è pienamente determinato quando è possibile conoscere in qualunque istante la posizione, la velocità e l'accelerazione.
Per determinare questi elementi si utilizzano opportune formule (leggi) che descrivono proprio come cambiano posizione, velocità ed accelerazione al trascorrere del tempo (leggi orarie); queste grandezze sono espresse in funzione del tempo.
E'possibile rappresentare ciascuna legge oraria nel rispettivo diagramma cartesiano, ponendo la variabile tempo (t) sulle ascisse (X) e la variabile dipendente sulle ordinate (Y). Si ottengono quindi i diagrammi orari del moto (t-S), della velocità (t-v) e della accelerazione (t-a).
E' facile osservare che in natura esistono diversi tipi di moto, alcuni molto semplici, altri piuttosto complicati, anche solo a descriverli a parole (ad esempio il moto di una zanzara che ruota intorno alla nostra testa, oppure quello del tappino della camera d'aria di una ruota in movimento). Ad un moto semplice corrisponderanno leggi (formule) semplici, ad un moto complicato, corrisponderanno leggi complesse.
Conoscere pienamente un moto significa essere in grado di poter fare previsioni del tipo: quanto tempo occorre per arrivare a ….., oppure quale posizione raggiungerà se ……, oppure con quale velocità …., ed altri ancora.
Un moto è conosciuto quando si conoscono le tre leggi orarie del moto (formule, equazioni) S=ƒ(t), v=ƒ(t), a=ƒ(t).
Prima di addentrasi nell'esame delle varie leggi, è necessario chiarire bene come è possibile classificare i vari moti.

S=ƒ(t) legge oraria del moto, si legge *S=effe di ti*, significa che la posizione (variabile dipendente) è espressa in funzione del tempo (variabile indipendente). ↓

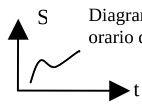


Diagramma orario del moto

V=ƒ(t) legge oraria della velocità, si legge *V=effe di ti*, significa che la velocità (variabile dipendente) è espressa in funzione del tempo (variabile indipendente). ↓

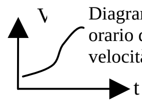


Diagramma orario della velocità

a=ƒ(t) legge oraria della accelerazione, si legge a=*effe di ti*, significa che la accelerazione (variabile dipendente) è espressa in funzione del tempo (variabile indipendente). →

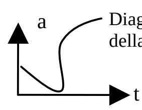


Diagramma orario della accelerazione

I	Classificazione dei moti in base alla traiettoria	
Ir	Rettilinea	
Ic	Curvilinea	Circolare (frequente: motori, ruote, ..)
		Ellittica (frequente: i satelliti)
		Parabolica (frequente: lancio di un corpo in aria)
		Iperbolica (poco frequente)
II	Classificazione in base al modo di cambiare della velocità	
IIir	Accelerati	Regolari
IIi		Irregolari

A Il moto più semplice da studiare in assoluto, anche se è un moto per modo di dire, è il moto di un punto materiale che sta fermo occupando sempre la stessa posizione S.

S = k (costante) Non cambia posizione! *È la legge oraria del moto*

Dalla 2.m, $S_f = S_i \rightarrow V = 0$ *È la legge oraria della velocità*

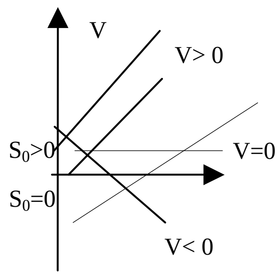
Dalla 3.m, $V_f = V_i \rightarrow a = 0$ *È la legge oraria della accelerazione*

B Il vero moto più semplice è quello di un punto materiale che si muove lungo una linea retta con velocità costante.
La 2.m consente di calcolare la velocità media noti i valori delle posizioni iniziale e finale e dei tempi di inizio e fine moto. Per ottenere la legge oraria del moto, una formula nella quale ci sono le variabili S e t, oltre avarie costanti numeriche, è necessario modificare la formula, eseguendo le seguenti posizioni:

$t_i = 0$ si azzera il cronometro!
$t_f = t$ variabile indipendente
$S_i = S_0$ posizione iniziale al tempo t=0
$S_f = S$ variabile dipendente

$$\vec{V} = \frac{\vec{S} - \vec{S}_0}{t - 0} \rightarrow \vec{V} \cdot t = \vec{S} - \vec{S}_0 \rightarrow$$

$$\rightarrow \vec{S} - \vec{S}_0 = \vec{V} \cdot t \rightarrow \vec{S} = \vec{S}_0 + \vec{V} \cdot t$$



Riepilogando

L.1

$\vec{S} = \vec{S}_0 + \vec{V} \cdot t$	È la legge oraria del moto
$\vec{V} = \cos t$	È la legge oraria della velocità
$\vec{a} = 0$	È la legge oraria della accelerazione

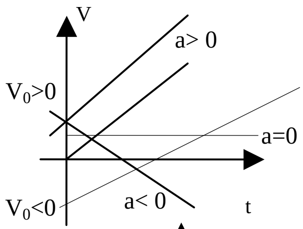
C Quando il moto avviene lungo una linea retta e la velocità cambia, si dice che il moto è accelerato.
Se la velocità cambia in modo regolare, cioè l'accelerazione è costante, si dice che il moto è uniformemente accelerato.
La 3.m consente di calcolare l'accelerazione media noti i valori delle velocità iniziale e finale e dei tempi di inizio e fine moto. Per ottenere la legge oraria del moto, una formula la quale ci nono le variabili S e t, oltre avarie costanti numeriche, è necessario ricavare prima la legge di variazione della velocità con accelerazione costane, e solo successivamente trovare la legge del moto. Per questo, analogamente a quanto fatto per il moto rettilineo uniforme, si modifica la 3.m eseguendo le seguenti posizioni:

$t_i = 0$ si azzera il cronometro!
$t_f = t$ variabile indipendente
$V_i = V_0$ velocità iniziale al tempo t=0
$V_f = V$ variabile dipendente

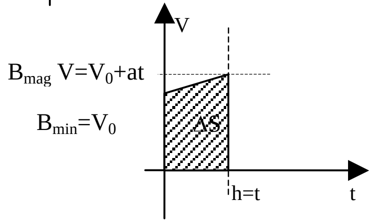
$$\vec{a} = \frac{\vec{V} - \vec{V}_0}{t - 0} \rightarrow \vec{a} \cdot t = \vec{V} - \vec{V}_0$$

$$\vec{V} - \vec{V}_0 = \vec{a} \cdot t \rightarrow \vec{V} = \vec{V}_0 + \vec{a} \cdot t$$

$$\rightarrow \vec{a} = \cos t$$



Per determinare la legge oraria del moto, è necessario sfruttare la proprietà del diagramma t-V, nel quale l'area individuata nella figura a lato, rappresenta lo spostamento avvenuto nel tempo generico t.
Questa area è un trapezio che si misura con la formula $(B_{min}+B_{mag})\cdot h/2$, sostituendo a B_{min} il valore V_0, a B_{mag} l'espressione V_0+at, all'altezza h il valore t, si ottiene:

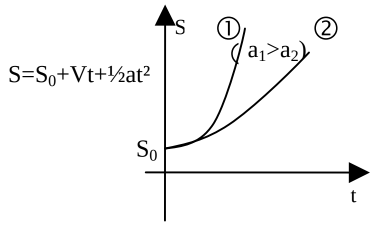


$$\Delta S = \frac{V_0 + V_0 + a \cdot t}{2} \cdot t \rightarrow \vec{V} = \frac{\vec{S} - \vec{S}_0}{t - 0} \rightarrow \Delta S = \frac{2V_0 \cdot t + a \cdot t^2}{2} \rightarrow$$

$$\rightarrow \Delta S = \frac{2V_0 \cdot t}{2} + \frac{a \cdot t^2}{2} \rightarrow \Delta S = \frac{2V_0 \cdot t}{2} + \frac{a \cdot t^2}{2} \rightarrow \Delta S = V_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$

Ricordando che $\Delta S = S - S_0 \Rightarrow S - S_0 = V_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$ si ottiene

$$S = S_0 + V_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$



Riepilogando

L.2	$\vec{S} = \vec{S}_0 + \vec{V}_0 \cdot t + ½\vec{a} \cdot t^2$	È la legge oraria del moto
L.2.1	$\vec{V} = \vec{V}_0 + \vec{a} \cdot t$	È la legge oraria della velocità
L.2.2	$\vec{a} = \cos t$	È la legge oraria della accelerazione

Abbiamo così completato le tre leggi orarie necessarie a risolvere i problemi del moto rettilineo uniformemente accelerato.
Per agevolare la risoluzione di alcuni problemi e per sviluppi futuri (energia cinetica), introduciamo una nuova formula che si ricava sostituendo al tempo t nella legge oraria del moto, l'espressione $t=(V-V_0)/a$, ricavata dalla legge oraria della velocità.

L.2.3 $2a\Delta s = V^2 - V_0^2$