

Mc-Lezione 13c

Cinematica Moto rettilineo uniforme 1 (MRU)

CINEMATICA

(Moto rettilineo uniforme)

Si chiama moto rettilineo uniforme il movimento di un punto materiale che compie uno spostamento $\Delta\vec{s}$ su di una traiettoria rettilinea a velocità \vec{V} costante

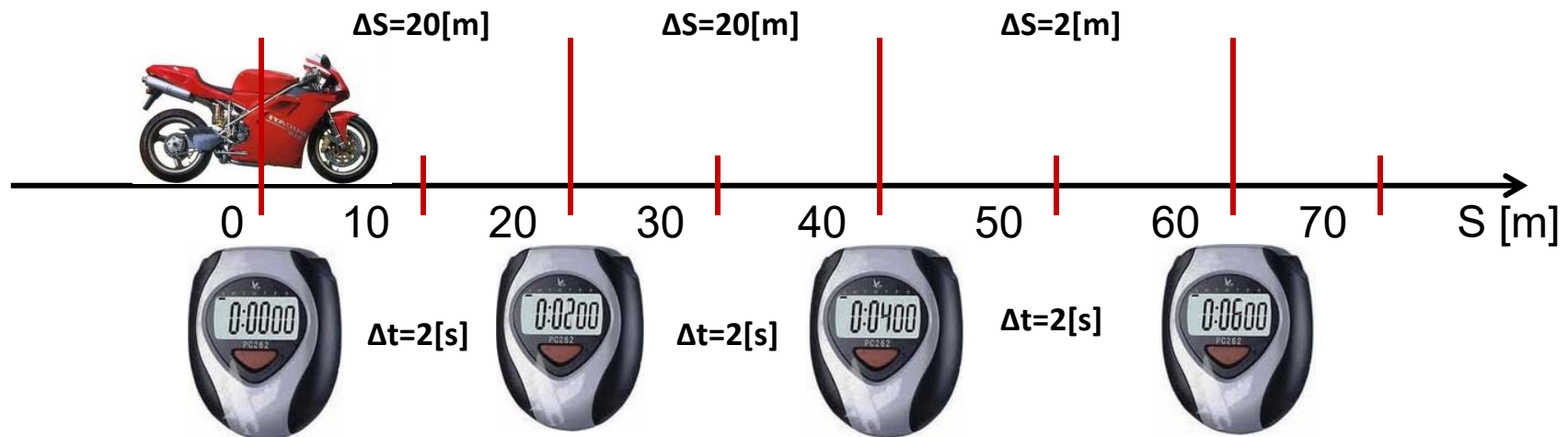
Ricordando la definizione della velocità (rapidità con cui si percorrono gli spazi)

$$\vec{V} = \frac{\Delta\vec{s}}{\Delta t} = \text{costante}$$

CINEMATICA

(Moto rettilineo uniforme)

Spostarsi a velocità V costante significa che il punto percorre spazi uguali in tempi uguali. Per esempio



La moto si muove di moto rettilineo uniforme infatti:

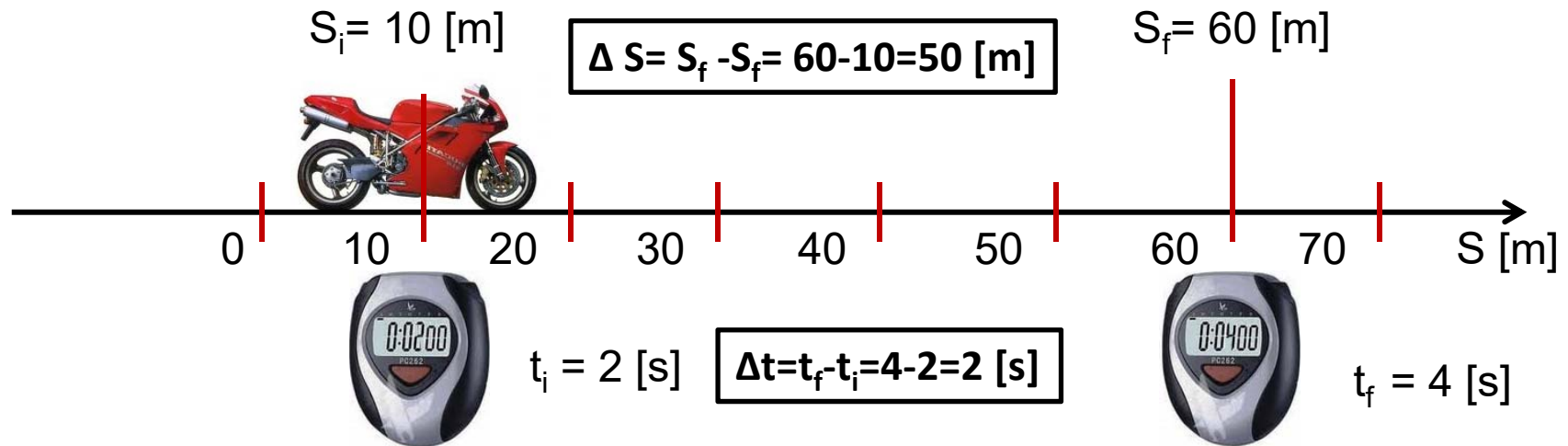
- ✓ Percorre una traiettoria rettilinea;
- ✓ Percorre spazi uguali in tempi uguali ($\Delta S=20$ [m] in $\Delta t=2$ [s]).

CINEMATICA

(Moto rettilineo uniforme)

Quando il corpo non parte dall'origine del sistema di riferimento bisogna definire:

- Posizione iniziale = S_i
- Tempo iniziale = t_i
- Posizione finale = S_f
- Tempo finale = t_f



Posizione iniziale	$S_i = 10 \text{ [m]}$
Posizione finale	$S_f = 60 \text{ [m]}$
Tempo iniziale	$t_i = 2 \text{ [s]}$
Tempo finale	$t_f = 4 \text{ [s]}$
Spazio percorso	$\Delta S = S_f - S_i = 60 - 10 = 50 \text{ [m]}$
Tempo impiegato	$\Delta t = t_f - t_i = 4 - 2 = 2 \text{ [s]}$

**ΔS e Δt sono
indipendenti dal
sistema di
riferimento**

CINEMATICA

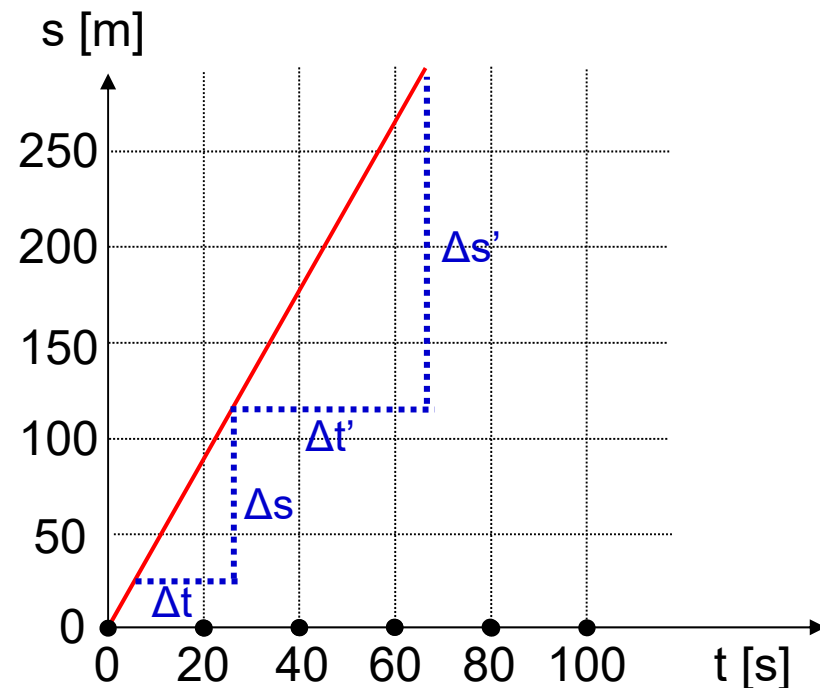
(Moto rettilineo uniforme)

Nel moto rettilineo uniforme il diagramma orario è una linea retta. Il rapporto $\Delta s/\Delta t$ è costante per ogni valore di Δt

A questo rapporto costante si dà il nome di **pendenza**.

$\Delta t_0 = 10 \text{ s}$	$\Delta s_0 = 45 \text{ m}$	$V_0 = \Delta s/\Delta t = 4.5 \text{ m/s}$
$\Delta t = 20 \text{ s}$	$\Delta s = 90 \text{ m}$	$V = \Delta s/\Delta t = 4.5 \text{ m/s}$
$\Delta t' = 40 \text{ s}$	$\Delta s' = 180 \text{ m}$	$V' = \Delta s/\Delta t = 4.5 \text{ m/s}$

$$\vec{V} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t} = \text{costante}$$



CINEMATICA

(Moto rettilineo uniforme)

La velocità in un moto uniforme è rappresentato dalla pendenza costante della retta che rappresenta il diagramma orario nel piano s-t.

Dalla definizione di velocità per il moto uniforme si ottiene l'equazione oraria del moto uniforme:

$$\vec{V} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t} = C \text{ cost.}$$

L'equazione oraria diventa:

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

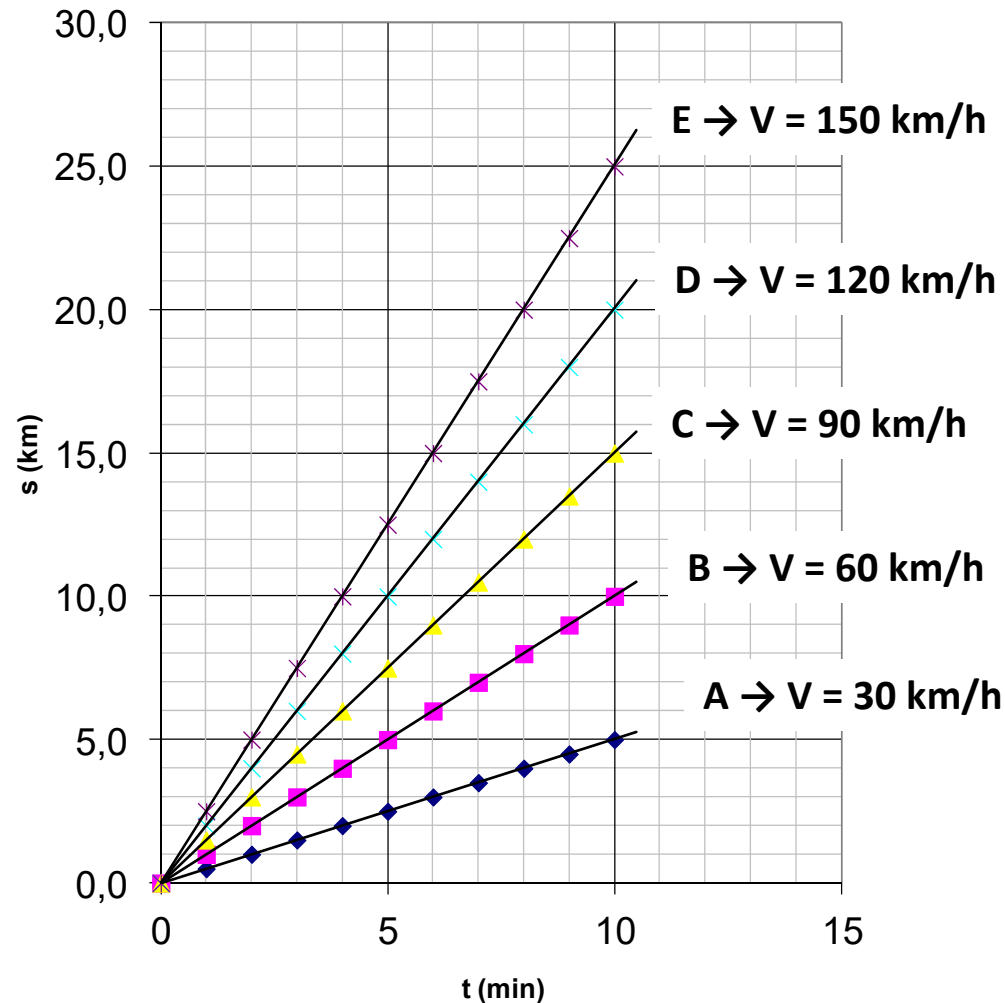
Per $t=0$ (punto materiale si trova all'origine del sistema riferimento).

$$\vec{S} = \vec{V} \cdot t$$

NOTA: La PENDENZA di una retta non è l'INCLINAZIONE (quest'ultima dipende dalle scale usate nel grafico)

CINEMATICA

(Moto rettilineo uniforme)



Le cinque rette del grafico rappresentano cinque moti uniformi con velocità costante di rispettivamente:

A \rightarrow $V = 30$ km/h

B \rightarrow $V = 60$ km/h

C \rightarrow $V = 90$ km/h

D \rightarrow $V = 120$ km/h

E \rightarrow $V = 150$ km/h

La pendenza delle rette rappresenta la velocità:

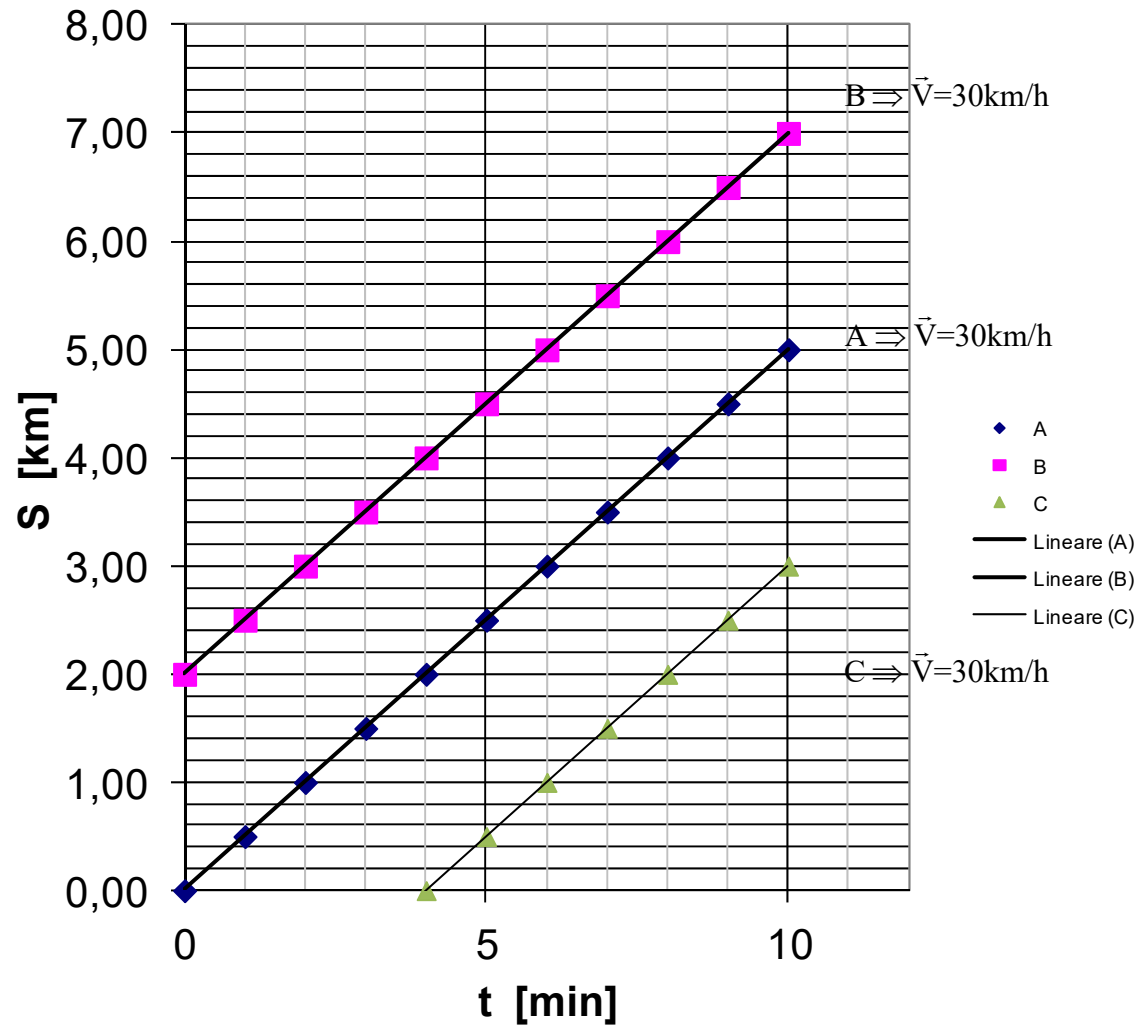
- pendenza elevata velocità alta
- Pendenza piccola velocità bassa

Le rette uscenti dall'origine del sistema di riferimento indicano che:

- $S_0 = 0$ [km] $t_0 = 0$ [min]

CINEMATICA

(Moto rettilineo uniforme)



Le tre rette del grafico rappresentano tre moti uniformi con velocità costante (rette parallele)

di:

$V = 30 \text{ km/h}$

In particolare:

La retta A

$S_0 = 2 \text{ [km]}$ $t_0 = 0 \text{ [min]}$

La retta B

$S_0 = 0 \text{ [km]}$ $t_0 = 0 \text{ [min]}$

La retta C

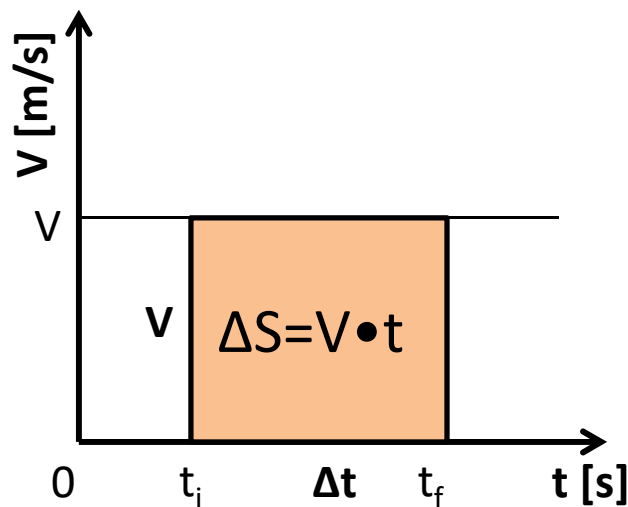
$S_0 = 0 \text{ [km]}$ $t_0 = 4 \text{ [min]}$

CINEMATICA

(Moto rettilineo uniforme)

Quando il vettore velocità di un punto materiale non muta nel tempo si dice che si muove di moto rettilineo uniforme

La velocità istantanea e quindi a sua volta una funzione del tempo, eccetto che nel moto rettilineo uniforme dove la velocità istantanea è costante e coincide con il valore della velocità media indipendentemente dalla scelta dell'intervallo di tempo.



Consideriamo un moto rettilineo uniforme, in cui la velocità V è costante. Lo spostamento S di un oggetto nell'intervallo Δt sarà dato in tal caso dal prodotto $S = v \cdot t$, che è la misura dell'area del rettangolo avente per base Δt e per altezza V nel grafico di $v-t$.

CINEMATICA

(Moto rettilineo uniforme)

ESERCIZIO 1: Su una strada rettilinea, un motorino e un'auto si trovano in due punti distanti fra loro 10 km. Il motorino si mette in moto a velocità costante di 30 km/h. Mezz'ora dopo l'auto parte alla rincorsa del motorino, a una velocità costante di 80 km/h. Dove e dopo quanto tempo l'auto raggiunge il motorino?

Dati: $\Delta S = 10$ [km] $V_m = 30$ [km/h] $\Delta t = 0,5$ [h] $V_{ma} = 80$ [km/h]

Soluzione: Bisogna scrivere le due equazioni di moto e correlarle nello spazio e nel tempo. Il verso positivo dell'asse x corrisponde ovviamente a quello seguito dai due mezzi. Se fissiamo $x = 0$ nel punto in cui parte l'auto e $t = 0$ l'istante in cui parte il motorino, otteniamo:

$$\begin{cases} S_m = S_{0m} + V_m (t - t_{0m}) = S_{0m} + V_m \cdot t \\ S_a = S_{0a} + V_a (t - t_{0a}) = V_a (t - t_{0a}) \end{cases}$$

CINEMATICA

(Moto rettilineo uniforme)

Imponendo che i due veicoli si trovino nella stessa posizione, vale a dire $S_{0m} + v_{mt} = v_a(t - t_{0a})$, si ottiene per l'istante cercato:

$$t = \frac{v_a \cdot t_{0a} + \Delta S_{0m}}{v_a - v_m} = \frac{80 \cdot 0,5 + 10}{80 - 30} = 1[h]$$

Nella figura sopra e rappresentata la soluzione grafica. L'auto raggiunge il motorino un'ora dopo la prima partenza, a una distanza di 40 km. Da notare che in questo caso è possibile utilizzare le unità di misura non SI dato che si tratta di uguaglianze.

