

1. Un cane percorre 100 m in 8,00 s e poi altri 80,0 m in 10,0 s. Qual è la velocità media? Qual è la media delle velocità?

$$\Delta s_1 = 100 \text{ m} \quad \Delta t_1 = 8,00 \text{ s} \quad \Delta s_2 = 80,0 \text{ m} \quad \Delta t_2 = 10,0 \text{ s} \quad v_m? \quad \bar{v}?$$

Per determinare la velocità media, bisogna calcolare il rapporto tra lo spazio totale percorso e il tempo totale impiegato:

$$v_m = \frac{\Delta s_1 + \Delta s_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \mathbf{10,0 \text{ m/s}}$$

Invece per calcolare la media delle velocità, devo prima determinare le singole velocità e poi farne la semisomma:

$$\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{\frac{\Delta s_1}{\Delta t_1} + \frac{\Delta s_2}{\Delta t_2}}{2} = \mathbf{10,3 \text{ m/s}}$$

2. Il tratto Bologna-Padova è lungo 150 km. Viene percorso da un'automobile con una velocità media di 30 m/s. Calcola il tempo che impiega a completare il percorso, sia in ore che in secondi.

$$\Delta s = 150 \text{ km} \quad v = 30 \text{ m/s} \quad \Delta t?$$

Dalla definizione di velocità, ricavo il tempo impiegato:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v} = \frac{150 \cdot 10^3 \text{ m}}{30 \text{ m/s}} = \mathbf{5000 \text{ s} = 1,4 \text{ h}}$$

3. La legge oraria di un moto rettilineo uniforme è $s = 5,3 t$ (con s espresso in metri e t in secondi). Qual è la velocità del moto? Qual è lo spazio che il corpo percorre in 10 s? Quanto tempo è necessario per percorrere 106 m?

$$s = 5,3 t \quad v? \quad s(10)? \quad \Delta s_1 = 106 \text{ m} \quad \Delta t_1?$$

La legge oraria del moto rettilineo uniforme è, in forma generale: $s = s_0 + vt$ perciò: $v = \mathbf{5,3 \text{ m/s}}$.

Per determinare lo spazio percorso in 10 s, è sufficiente sostituire a t nell'equazione il valore 10 s:

$$s(10) = 5,3 \text{ m/s} \cdot 10 \text{ s} = \mathbf{53 \text{ m}}$$

Per determinare il tempo impiegato a percorrere 106 m, è sufficiente sostituire a s nell'equazione il valore dato: $t = \frac{s}{5,3} = \mathbf{20 \text{ s}}$

4. Due carrelli si muovono uno verso l'altro secondo il moto rappresentato nel grafico (figura 1). Scrivi la legge oraria del moto di A e del moto di B. Determina dopo quanto tempo dalla partenza e a che distanza dal punto di partenza di A si incontrano.

$$s_{oA} = 20 \text{ m} \quad s_{oB} = 140 \text{ m} \quad s_A = 100 \text{ m} \quad s_B = 0 \text{ m} \quad \Delta t_A = 8 \text{ s} \quad \Delta t_B = 7 \text{ s}$$

Determino innanzi tutto la velocità dei singoli carrelli, secondo le informazioni fornite dal grafico:

$$v_A = \frac{s_A - s_{oA}}{\Delta t_A} = 10 \text{ m/s} \quad v_B = \frac{s_B - s_{oB}}{\Delta t_B} = -20 \text{ m/s}$$

Perciò le leggi orarie sono:

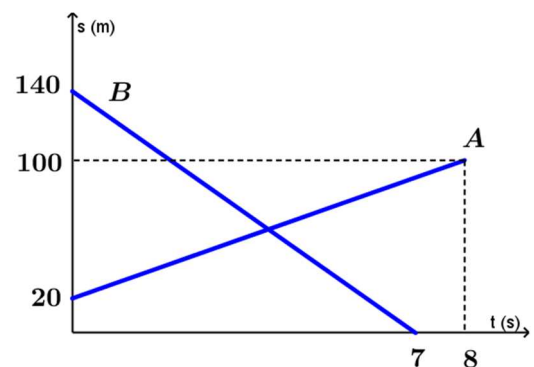
$$A: s = 20 + 10 t \quad B: s = 140 - 20 t$$

Per determinare il punto d'incontro, basta risolvere il sistema:

$$\begin{cases} s = 20 + 10 t \\ s = 140 - 20 t \end{cases} \quad 20 + 10 t = 140 - 20 t \quad t = 4$$

I due oggetti si incontrano dopo $\mathbf{4 \text{ s}}$ a una distanza dal punto di partenza di A pari a:

$$s = 10 \text{ m/s} \cdot 4 \text{ s} = \mathbf{40 \text{ m}}$$



5. Una mela cade da un albero e giunge a terra con una velocità di $5,2 \text{ m/s}$. Quanto tempo impiega a cadere? Da che altezza è caduta?

$$v = 5,2 \text{ m/s} \quad v_o = 0 \text{ m/s} \quad a = g \quad \Delta t? \quad \Delta s?$$

Per la legge oraria della velocità del moto uniformemente accelerato:

$$v = v_o + at \quad \Rightarrow \quad v = gt \quad \Rightarrow \quad \Delta t = \frac{v}{g} = \mathbf{0,53 \text{ s}}$$

Per determinare l'altezza da cui è caduta, uso la legge oraria del moto uniformemente accelerato:

$$\Delta s = v_o t + \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} gt^2 = \mathbf{1,4 \text{ m}}$$

6. Un ciclista che pedala a 54 km/h fa lo sprint finale con un'accelerazione costante di $0,4 \text{ m/s}^2$. Quale velocità ha al traguardo se lo sprint dura 10 s ?

$$v_o = 54 \text{ km/h} = 15 \text{ m/s} \quad a = 0,4 \text{ m/s}^2 \quad \Delta t = 10 \text{ s} \quad v?$$

Per la legge oraria della velocità del moto uniformemente accelerato:

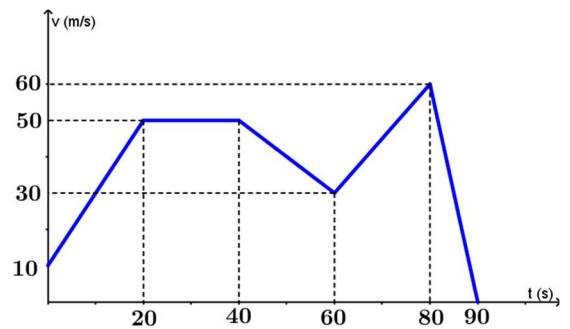
$$v = v_o + at = \mathbf{19 \text{ m/s}}$$

7. Nella figura 2 è rappresentato il grafico velocità-tempo del moto di un corpo. Calcola la velocità media.

Per determinare la velocità media, devo prima determinare lo spazio percorso, pari all'area sottesa dal grafico, e farne poi il rapporto con il tempo impiegato:

$$\Delta s = \frac{(10 + 50) \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2} \cdot 20 \text{ s} + 20 \text{ s} \cdot 50 \frac{\text{m}}{\text{s}} + \frac{(50 + 30) \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2} \cdot 20 \text{ s} + \frac{(30 + 60) \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2} \cdot 20 \text{ s} + \frac{1}{2} \cdot 60 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 10 \text{ s} = \mathbf{3600 \text{ m}}$$

$$v_m = \frac{3600 \text{ m}}{90 \text{ s}} = \mathbf{40 \text{ m/s}}$$



8. Un carrello che si sta muovendo a 20 m/s decelera fino a $8,0 \text{ m/s}$ in $4,0 \text{ s}$ e si muove poi con velocità costante per altri 10 s , fermandosi infine in $2,0 \text{ s}$. Quale distanza ha percorso dall'inizio del moto descritto?

$$v_o = 20 \text{ m/s} \quad v_1 = 8,0 \text{ m/s} \quad \Delta t_1 = 4,0 \text{ s} \quad \Delta t_2 = 10 \text{ s} \quad v = 0 \quad \Delta t_3 = 2,0 \text{ s} \quad \Delta s?$$

Si tratta di un primo tratto di moto rettilineo uniformemente accelerato, cui fa seguito un tratto di moto rettilineo uniforme e si chiude poi con un moto rettilineo uniformemente accelerato. La distanza percorsa in totale è la somma delle tre distanze:

$$\Delta s = \frac{v_o + v_1}{2} \cdot \Delta t_1 + v_1 \cdot \Delta t_2 + \frac{v_1 + v}{2} \cdot \Delta t_3 = \mathbf{144 \text{ m}}$$