

1. Un velocista scatta dai blocchi di partenza e mantiene un'accelerazione di $8,10 \text{ m/s}^2$ per $1,20 \text{ s}$. Poi completa la gara con velocità costante.
- Calcola la sua velocità all'arrivo.
 - Sapendo che si tratta della gara dei 100 m , stabilisci il tempo del velocista.
 - Calcola la velocità media lungo l'intero percorso.

$$a = 8,10 \text{ m/s}^2 \quad v_o = 0 \text{ m/s} \quad t_1 = 1,20 \text{ s} \quad v? \quad s = 100 \text{ m} \quad t_t? \quad v_m?$$

- A. La velocità del velocista all'arrivo è uguale alla velocità raggiunta al termine della fase di accelerazione, perciò, applicando la legge oraria della velocità e sostituendo t_1 al tempo, si ottiene:

$$v = v_o + at_1 = \mathbf{9,72 \text{ m/s}}$$

- B. Il tempo totale della gara è dato dalla somma tra il tempo della fase di accelerazione e il tempo della fase di moto rettilineo uniforme. Per determinare il tempo della seconda fase, ho bisogno di determinare lo spazio percorso nella fase di accelerazione, usando la legge oraria del moto rettilineo uniformemente accelerato e sostituendo t_1 al tempo:

$$s_1 = s_o + v_o t_1 + \frac{1}{2} at_1^2 = 5,83 \text{ m}$$

Restano da percorrere $s_2 = s - s_1$. Posso procedere a determinare il tempo del secondo tratto, usando la legge oraria del moto rettilineo uniforme:

$$s_2 = vt_2 \quad \Rightarrow \quad t_2 = \frac{s_2}{v}$$

Perciò, il tempo totale è dato da:

$$t_t = t_1 + t_2 = t_1 + \frac{s - s_1}{v} = \mathbf{10,9 \text{ s}}$$

- C. Determino la velocità media sull'intero percorso, applicando la definizione di velocità media:

$$v_m = \frac{s}{t_t} = \mathbf{9,18 \text{ m/s}}$$

2. Due carrelli, A e B, si muovono a velocità costante lungo rotaie parallele. L'equazione del moto di A, in unità di misura del SI, è $s = 2t - 7$, mentre l'equazione del moto di B è $s = -2t + 3$.
- Qual è la distanza iniziale tra i due carrelli?
 - Dove e quando i due carrelli si incrociano?
 - Disegna il grafico del moto tra 0 s e 5 s .

$$A: s = 2t - 7 \quad B: s = -2t + 3 \quad d? \quad t? \quad s?$$

- A. Per determinare la distanza iniziale tra i due carrelli, devo determinare innanzi tutto la posizione iniziale di ogni carrello. La generica legge oraria del moto rettilineo uniforme è: $s = s_o + vt$, perciò:

$$s_{oA} = -7 \text{ m} \quad s_{oB} = 3 \text{ m}$$

La distanza iniziale è:

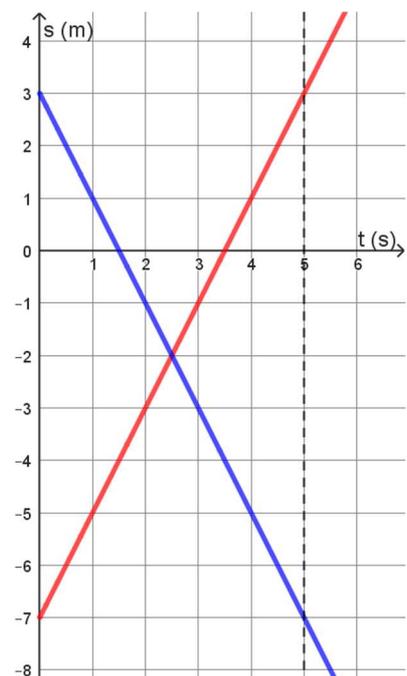
$$d = s_{oB} - s_{oA} = \mathbf{10 \text{ m}}$$

- B. Per determinare luogo e tempo di incontro, devo risolvere il sistema che ha per equazioni le due leggi orarie:

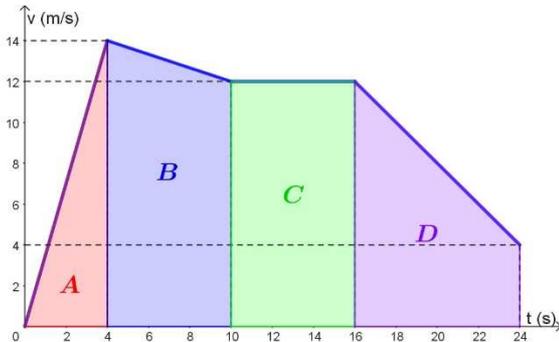
$$\begin{cases} s = 2t - 7 \\ s = 3 - 2t \end{cases} \quad \begin{cases} 2t - 7 = 3 - 2t \\ s = 3 - 2t \end{cases} \quad \begin{cases} t = 2,5 \\ s = -2 \end{cases}$$

I due carrelli si incontrano dopo $\mathbf{2,5 \text{ s}}$ dalla partenza a $\mathbf{-2 \text{ m}}$ dall'origine.

- C. Il grafico è rappresentato a lato: in rosso il moto del carrello A; in blu il moto del carrello B.



3. Osserva il grafico velocità-tempo dato a lato.
- Considerando come posizione iniziale l'origine, determina la distanza percorsa.
 - Scrivi la legge oraria della velocità.
 - Determina l'accelerazione media.
 - Determina la velocità media.



$$a_C = \frac{12 \text{ m/s} - 12 \text{ m/s}}{6 \text{ s}} = 0 \text{ m/s}^2$$

Ora è possibile scrivere la legge oraria della velocità:

$$v = \begin{cases} 3,5 t & 0 \text{ s} \leq t \leq 4 \text{ s} \\ 14 - 0,33 (t - 4) & 4 \text{ s} < t \leq 10 \text{ s} \\ 12 & 10 \text{ s} < t \leq 16 \text{ s} \\ 12 - (t - 16) & 16 \text{ s} < t \leq 24 \text{ s} \end{cases}$$

- C. Per definizione, l'accelerazione media è data da:

$$a_m = \frac{v_F - v_o}{\Delta t} = \frac{4 \text{ m/s} - 0 \text{ m/s}}{24 \text{ s}} = 0,17 \text{ m/s}^2$$

- D. Per definizione, la velocità media è data da:

$$v_m = \frac{s_F - s_o}{\Delta t} = \frac{242 \text{ m} - 0 \text{ m}}{24 \text{ s}} = 10 \text{ m/s}$$

4. Un carrello percorre 12 m a 6 m/s e poi 12 m a 4 m/s. Calcola la velocità media sul percorso e disegna il grafico spazio-tempo del moto del carrello.

$$\Delta s_1 = 12 \text{ m} \quad v_1 = 6 \text{ m/s} \quad \Delta s_2 = 12 \text{ m} \quad v_2 = 4 \text{ m/s} \quad v_m?$$

Trattandosi di due tratti di moto rettilineo uniforme, posso determinare il tempo di percorrenza, partendo dalla definizione di velocità:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v}$$

$$\Delta t_1 = \frac{\Delta s_1}{v_1} = 2,0 \text{ s} \quad \Delta t_2 = \frac{\Delta s_2}{v_2} = 3,0 \text{ s}$$

Ora posso applicare la definizione di velocità media:

$$v_m = \frac{\Delta s_1 + \Delta s_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = 4,8 \text{ m/s}$$

