

1. La posizione di una particella in funzione del tempo è data dall'equazione:

$$s(t) = (3,1 \text{ m/s}) t - (4,2 \text{ m/s}^2)t^2$$

Determina la sua velocità media tra 1,0 s e 2,0 s.

La velocità media è data, per definizione, da:

$$v_m = \frac{s(t_2) - s(t_1)}{t_2 - t_1} = \frac{3,1 \text{ m/s} \cdot 2\text{s} - 4,2 \text{ m/s}^2 \cdot 4\text{s}^2 - (3,1 \text{ m/s} \cdot 1\text{s} - 4,2 \text{ m/s}^2 \cdot 1\text{s}^2)}{2,0 \text{ s} - 1,0 \text{ s}} = -9,5 \text{ m/s}$$

2. Giorgio esce da casa in bicicletta e vuole raggiungere Giulia, che è partita in bicicletta 10 minuti prima di lui e viaggia lungo un rettilineo a velocità costante di 2,5 m/s. Quale velocità deve avere Giorgio per raggiungere Giulia in 12 minuti?

$$t_1 = 10 \text{ min} \quad v_1 = 2,5 \text{ m/s} \quad t_2 = 12 \text{ min} \quad v_2?$$

Quando Giorgio raggiungerà Giulia, lei avrà continuato a viaggiare alla velocità data per 22 minuti (10 minuti prima che parta Giorgio più i 12 minuti che impiega Giorgio a raggiungerla). Basta quindi fare il rapporto tra lo spazio percorso da Giulia e i 12 minuti impiegati da Giorgio per raggiungerla per avere la velocità di Giorgio:

$$v_1 (t_1 + t_2) = v_2 t_2 \quad v_2 = v_1 \frac{t_1 + t_2}{t_2} = 4,6 \text{ m/s}$$

3. Una motocicletta parte da ferma e accelera di 2,0 m/s<sup>2</sup> per 5,0 s, prosegue con accelerazione uguale a 0 per altri 10 s e accelera nuovamente di -0,5 m/s<sup>2</sup> per 10 s. Dopo aver rappresentato la situazione in un grafico velocità-tempo, determina:
- la velocità finale della moto;
  - l'accelerazione media della moto;
  - lo spazio percorso in totale.

$$v_0 = 0 \text{ m/s} \quad t_0 = 0,0 \text{ s} \quad a_1 = 2,0 \text{ m/s}^2 \quad t_1 = 5,0 \text{ s} \quad a_2 = 0 \text{ m/s}^2$$

$$t_2 - t_1 = 10 \text{ s} \quad a_3 = -0,5 \text{ m/s}^2 \quad t_3 - t_2 = 10 \text{ s}$$

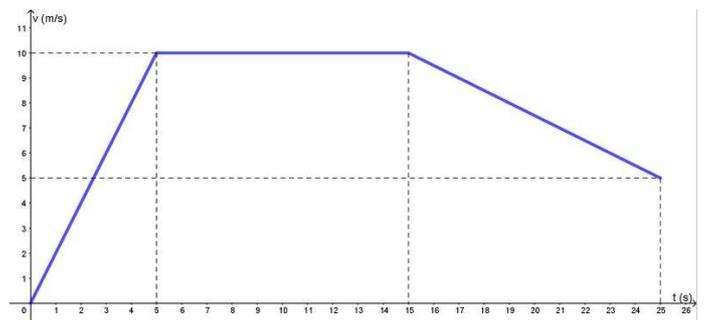
- A. Determino le velocità intermedie usando le leggi orarie della velocità:

$$v_1 = v_0 + a_1(t_1 - t_0) = 10 \text{ m/s}$$

$v_2 = v_1$  perché nel secondo tratto l'accelerazione è nulla.

$$v_3 = v_2 + a_3(t_3 - t_2) = 5,0 \text{ m/s}$$

La velocità finale è di **5,0 m/s**.



- B. Per ottenere l'accelerazione media applico la definizione:

$$a_m = \frac{v_3 - v_0}{t_3 - t_0} = 0,20 \text{ m/s}^2$$

- C. Per determinare lo spazio percorso, calcolo l'area sottesa dal grafico:

$$s = \frac{t_2 + t_2 - t_1}{2} \cdot v_1 + \frac{1}{2} (v_2 + v_3)(t_3 - t_2) = 200 \text{ m}$$

4. Arturo ed Elisabetta, che si trovano a 100 m di distanza, camminano uno verso l'altra con moto rettilineo uniforme. Arturo ha una velocità di 3,0 m/s ed Elisabetta di 2,0 m/s.
- A. Quando si incontrano?  
 B. Dove si incontrano?  
 C. Rappresenta la situazione in un grafico spazio-tempo e in un grafico velocità-tempo.

$$s = 100 \text{ m} \quad v_A = 3,0 \text{ m/s} \quad v_E = -2,0 \text{ m/s} \quad t? \quad s?$$

- A. Devo scrivere le leggi orarie dei due protagonisti:

$$\text{Arturo: } s = 3,0 t \quad \text{Elisabetta: } s = 100 - 2,0 t$$

Per determinare quando e dove si incontrano, devo mettere a sistema le due equazioni:

$$\begin{cases} s = 3t \\ s = 100 - 2t \end{cases} \quad 3t = 100 - 2t \quad 5t = 100 \quad t = \mathbf{20 \text{ s}}$$

- B. Per determinare dove si incontrano, basta sostituire il tempo in una delle due equazioni e troveremo la distanza dal punto di partenza di Arturo:

$$s = 3,0 \text{ m/s} \cdot 20 \text{ s} = \mathbf{60 \text{ m}}$$

- C. Rappresento la situazione in base ai dati:

