

1. Nel 2009, Britta Steffen, nuotatrice tedesca, ha stabilito il record olimpico nei 100 m stile libero con un tempo di 53,07 s. Qual è stata la sua velocità media in m/s e in km/h?

$$s = 100 \text{ m} \quad t = 53,07 \text{ s} \quad v?$$

$$v = \frac{s}{t} = \mathbf{1,88 \text{ m/s}} = \frac{100 \cdot 10^{-3} \text{ km}}{\frac{53,07}{3600} \text{ h}} = \mathbf{6,78 \text{ km/h}}$$

2. Guidi un'automobile in linea retta a 15,0 m/s per 10,0 chilometri, poi a 25,0 m/s per altri 10,0 chilometri. Calcola la velocità media.

$$v_1 = 15,0 \text{ m/s} \quad s_1 = 10,0 \text{ km} \quad v_2 = 25,0 \text{ m/s} \quad s_2 = 10,0 \text{ km} \quad v_m = ?$$

Determino la durata degli intervalli di tempo delle singole velocità:

$$v_1 = \frac{s_1}{t_1} \Rightarrow t_1 = \frac{s_1}{v_1} \quad v_2 = \frac{s_2}{t_2} \Rightarrow t_2 = \frac{s_2}{v_2}$$

$$v_m = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} = \frac{s_1 + s_2}{\frac{s_1}{v_1} + \frac{s_2}{v_2}} = \mathbf{18,8 \text{ m/s}}$$

3. Guidi il tuo motorino lungo una strada diritta a 20,0 m/s per 10,0 minuti, quindi a 30,0 m/s per altri 10,0 minuti. Calcola la velocità media.

$$v_1 = 20,0 \text{ m/s} \quad t_1 = 10,0 \text{ min} \quad v_2 = 30,0 \text{ m/s} \quad t_2 = 10,0 \text{ min} \quad v_m = ?$$

Considerato che le due velocità vengono mantenute per lo stesso intervallo di tempo, basta fare la media delle velocità:

$$v_m = \frac{v_1 + v_2}{2} = \mathbf{25,0 \text{ m/s}}$$

Se volessi verificare la correttezza del procedimento, basta determinare lo spazio percorso:

$$v_1 = \frac{s_1}{t_1} \Rightarrow s_1 = v_1 t_1 \quad v_2 = \frac{s_2}{t_2} \Rightarrow s_2 = v_2 t_2$$

$$v_m = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} = \frac{v_1 t_1 + v_2 t_2}{t_1 + t_2} = \mathbf{25,0 \text{ m/s}}$$

4. In una strada trafficata, durante l'ora di punta, guidi un'automobile in linea retta a 12 m/s per 2,5 minuti, poi rimani fermo per 3,5 minuti e infine torni indietro a 15 m/s per altri 1,5 minuti. Disegna un grafico della posizione in funzione del tempo per questo moto. Usa il grafico disegnato per calcolare la velocità media lungo il percorso.

Calcolo lo spazio percorso nei singoli tratti:

$$s_1 = 12 \text{ m/s} \cdot 2,5 \text{ min} = 1800 \text{ m}$$

$$s_2 = 0 \text{ m}$$

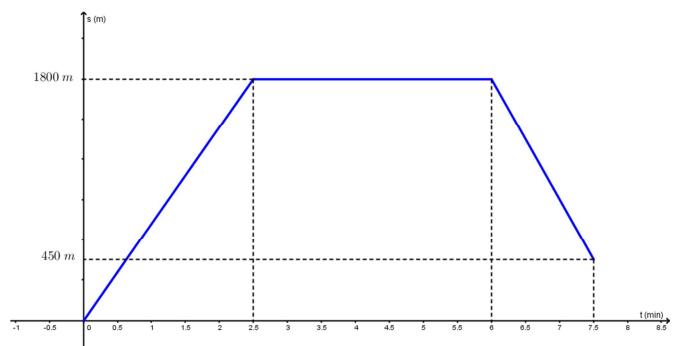
$$s_3 = -15 \text{ m/s} \cdot 1,5 \text{ min} = -1350 \text{ m}$$

Come si può leggere nel grafico, lo spostamento effettuato è di:

$$1800 \text{ m} - 1350 \text{ m} = 450 \text{ m}$$

Perciò la velocità media è di:

$$v_m = \frac{450 \text{ m}}{7,5 \text{ min}} = \mathbf{1,0 \text{ m/s}}$$



5. La posizione di una particella in funzione del tempo è:

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

Qual è la velocità media della particella tra gli istanti  $t = 1,0 \text{ s}$  e  $t = 2,0 \text{ s}$ ?

Determino innanzi tutto la posizione della particella in funzione dei tempi, sostituendo i tempi nell'equazione:

$$t_1 = 1,0 \text{ s} \quad s(t_1) = 7,3 \text{ m}$$

$$t_2 = 2,0 \text{ s} \quad s(t_2) = 23 \text{ m}$$

A questo punto posso determinare la velocità media:

$$v_m = \frac{s(t_2) - s(t_1)}{t_2 - t_1} = 16 \text{ m/s}$$

6. Nel seguente grafico è descritto il moto di un oggetto:

- Descrivi il moto dell'oggetto
- Calcola la velocità nei singoli tratti
- Determina la distanza percorsa

L'oggetto si muove di moto rettilineo uniforme per 1 minuto percorrendo 60 m in avanti, poi sta fermo per 2 minuti, va avanti di altri 75 m in 2 minuti e poi torna al punto di partenza in 2 minuti.

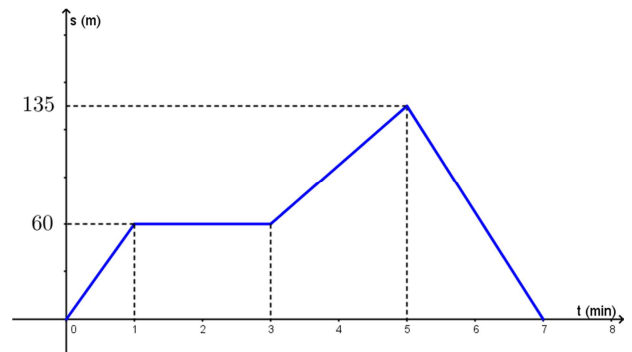
$$v_1 = \frac{60 \text{ m}}{1 \text{ min}} = 1 \text{ m/s}$$

$$v_2 = 0 \text{ m/s}$$

$$v_3 = \frac{75 \text{ m}}{2 \text{ min}} = 0,6 \text{ m/s}$$

$$v_4 = -1,1 \text{ m/s}$$

La distanza percorsa in totale è di **270 m**.



7. Un sottomarino invia un segnale sonoro verso il fondo, per stabilire la sua profondità. In acqua il suono viaggia con una velocità costante di 1450 m/s. Il segnale torna al ricevitore dopo 0,50 s. A quale distanza dal fondo del mare si trova il mezzo?

$$v = 1450 \text{ m/s} \quad t = 0,50 \text{ s} \quad d = ?$$

Devo innanzi tutto ricordare che la distanza dal fondo del mare è pari alla metà dello spazio percorso dal segnale, che compie un percorso di andata e ritorno:

$$v = \frac{s}{t} \Rightarrow s = vt \Rightarrow d = \frac{s}{2} = \frac{vt}{2} = 3,6 \cdot 10^2 \text{ m}$$