

1. Un ciclista percorre lungo una strada pianeggiante e rettilinea 12 km in 10 min. Supponendo che mantenga una velocità costante, quanti chilometri percorrerà in 25 minuti? Rappresenta la situazione con un diagramma spazio tempo e con un diagramma velocità tempo.

Si tratta di un moto rettilineo uniforme.

$$\begin{aligned} \Delta s_1 &= 12 \text{ km} & \Delta t_1 &= 10 \text{ min} \\ \Delta s_2 &= 25 \text{ min} & \Delta s_2 &= ? \end{aligned}$$

Dai dati forniti nella prima parte del problema, Δs_1 e Δt_1 , posso ricavare la velocità:

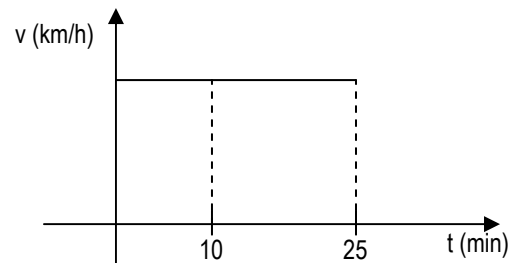
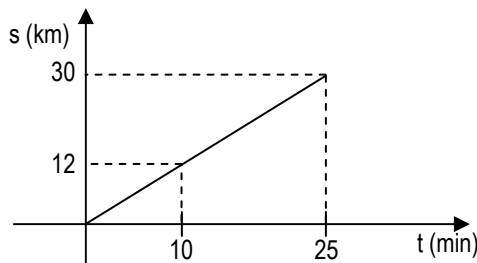
$$v = \frac{\Delta s_1}{\Delta t_1} = \frac{12 \text{ km}}{\frac{10}{60} \text{ h}} = 72 \text{ km/h}$$

Posso determinare quindi il secondo tratto percorso:

$$v = \frac{\Delta s_2}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta s_2 = v \cdot \Delta t_2 = 72 \text{ km/h} \cdot \frac{25}{60} \text{ h} = 30 \text{ km}$$

Il problema si poteva risolvere allo stesso modo con una proporzione:

$$v = \frac{\Delta s_1}{\Delta t_1} = \frac{\Delta s_2}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta s_1 : \Delta t_1 = \Delta s_2 : \Delta t_2 \Rightarrow \Delta s_2 = \frac{\Delta s_1}{\Delta t_1} \cdot \Delta t_2 = \frac{12 \text{ km}}{10 \text{ min}} \cdot 25 \text{ min} = 30 \text{ km}$$



2. Due amici sostengono entrambi di aver vinto una gara di velocità perché il primo ha percorso un chilometro in due minuti e cinque secondi, mentre il secondo 600 metri in 72 secondi. Chi ha vinto?

$$\begin{aligned} \Delta s_1 &= 1 \text{ km} & \Delta t_1 &= 2 \text{ min e } 5 \text{ s} \\ \Delta s_2 &= 600 \text{ m} & \Delta t_2 &= 72 \text{ s} \end{aligned}$$

Per risolvere il problema, trattandosi di moto rettilineo uniforme, posso determinare le due velocità con la stessa unità di misura e confrontarle.

$$v_1 = \frac{\Delta s_1}{\Delta t_1} = \frac{1 \text{ km}}{2 \text{ min e } 5 \text{ s}} = \frac{1000 \text{ m}}{125 \text{ s}} = 8 \text{ m/s} \qquad v_2 = \frac{\Delta s_2}{\Delta t_2} = \frac{600 \text{ m}}{72 \text{ s}} = 8,33 \text{ m/s}$$

$$v_2 > v_1$$

il 2°

3. In un percorso in montagna lungo circa 5 km un ragazzo ha impiegato complessivamente 2 ore e 45 minuti. Qual è stata la sua velocità media in m/s? Se è stato fermo per 15 minuti e ha impiegato un'ora per scendere, quali sono state le velocità medie nei due tratti di salita e discesa, supponendo di aver fatto lo stesso percorso sia in salita sia in discesa? Rappresenta la situazione in un grafico spazio tempo.

Posso considerare l'intero percorso come un moto rettilineo uniforme e la velocità la determino come rapporto tra spazio e tempo:

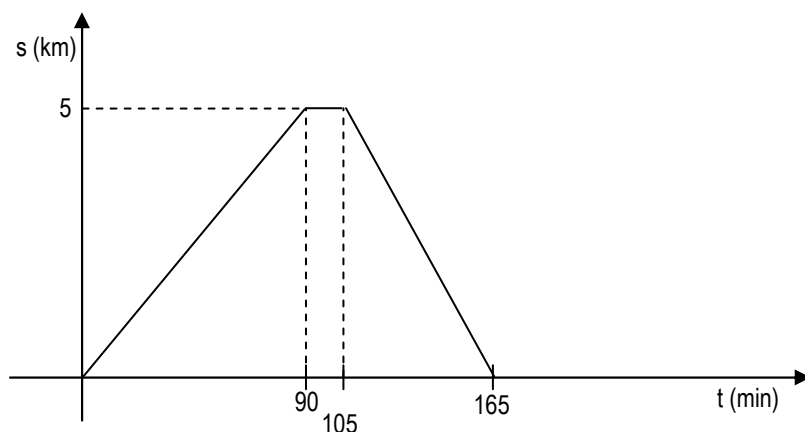
$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{5000 \text{ m}}{(2 \cdot 3600 + 45 \cdot 60) \text{ s}} = 0,51 \text{ m/s}$$

Per determinare la velocità in discesa, utilizzo la metà dello spazio, essendo lo stesso spazio tra andata e ritorno, ma con un tempo di un'ora:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{2500 \text{ m}}{1 \cdot 3600 \text{ s}} = 0,69 \text{ m/s}$$

Per il viaggio di andata, facendo opportune sottrazioni (su due ore e 45 minuti, un'ora per il viaggio di ritorno e 15 minuti per la sosta, resta un'ora e mezza di viaggio), posso ottenere la velocità:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{2500 \text{ m}}{(1 \cdot 3600 + 3600 : 2) \text{ s}} = 0,46 \text{ m/s}$$



4. Le onde radio viaggiano alla velocità della luce, approssimativamente 300 000 km/s. Quanto tempo impiega un messaggio radio per andare dalla Terra alla Luna?

La distanza media tra la terra e la luna è $\Delta s = 3,84 \cdot 10^8 \text{ m}$. Conoscendo la velocità $v = 300000 \text{ km/s}$ e trattandosi di moto rettilineo uniforme, posso determinare l'intervallo di tempo.

$$\Delta t = \frac{\Delta s}{v} = \frac{3,84 \cdot 10^5 \text{ km}}{300000 \text{ km/s}} = 1,28 \text{ s}$$

5. È una notte tempestosa, quando improvvisamente vedi un lampo di luce. Tre secondi e mezzo più tardi senti il tuono. Dato che la velocità del suono nell'aria è 340 m/s, a quale distanza è caduto il fulmine?

$$v_s = 340 \text{ m/s e } \Delta t = 3,5 \text{ s} \qquad \Delta s \text{ ?}$$

Nella realtà il lampo scatena contemporaneamente luce e suono, ma la differenza è nel fatto che, mentre la luce la vediamo subito, vista la sua elevata velocità, il tuono ci giunge più lentamente.

$$\Delta s = v \cdot \Delta t = 340 \text{ m/s} \cdot 3,5 \text{ s} = \mathbf{1190 \text{ m}}$$

6. Un cane corre avanti e indietro tra i suoi due padroni, che stanno passeggiando uno di fronte all'altro. Il cane inizia a correre quando i suoi padroni si trovano a 10,0 m l'uno dall'altro. Se il cane corre con una velocità scalare di 3,0 m/s e i suoi padroni camminano entrambi a 1,3 m/s, che distanza ha percorso il cane quando i suoi padroni si incontrano?

$$\Delta s_{\text{padroni}} = 10,0 \text{ m} \qquad v_{\text{cane}} = 3,0 \text{ m/s} \qquad v_p = 1,3 \text{ m/s} \qquad \Delta s_{\text{cane}} \text{ ?}$$

Ogni secondo, i due padroni diminuiscono la propria distanza di 2,6 m. Perciò per coprire l'intera distanza impiegano:

$$\Delta t = \frac{\Delta s_{\text{padroni}}}{2v_p} = 3,85 \text{ s}$$

Perciò il cane si muove per 3,85 s. Quindi posso determinare lo spazio percorso:

$$\Delta s_{\text{cane}} = v_{\text{cane}} \cdot \Delta t = 3,0 \text{ m/s} \cdot 3,85 \text{ s} = \mathbf{11,54 \text{ m}}$$

7. Guidi il tuo motorino in una strada dritta a 20 m/s per 10,0 minuti, quindi a 30,0 m/s per altri 10,0 minuti. La tua velocità media è 25,0 m/s, maggiore di 25,0 m/s o minore di 25,0 m/s? Motiva la tua risposta. Verifica la risposta data, calcolando la velocità media.

La velocità media è di 25 m/s, visto che i tempi di percorrenza sono gli stessi in entrambi gli intervalli.

Per verificare la risposta, è sufficiente calcolare gli spazi percorsi nei due moti, sommare gli spazi e dividere per 20 minuti:

$$v_1 = 20 \text{ m/s} \qquad \Delta t_1 = 10 \text{ min} \qquad \Delta s_1 = v_1 \cdot \Delta t_1 = 20 \text{ m/s} \cdot 600 \text{ s} = 12000 \text{ m}$$

$$v_2 = 30 \text{ m/s} \qquad \Delta t_2 = 10 \text{ min} \qquad \Delta s_2 = v_2 \cdot \Delta t_2 = 30 \text{ m/s} \cdot 600 \text{ s} = 18000 \text{ m}$$

$$v_m = \frac{\Delta s_1 + \Delta s_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{12000 \text{ m} + 18000 \text{ m}}{600 \text{ s} + 600 \text{ s}} = \frac{30000 \text{ m}}{1200 \text{ s}} = \mathbf{25 \text{ m/s}}$$