

1. Il tachimetro di un'automobile che percorre un rettilineo dell'autostrada Torino-Milano segna sempre 150 km/h. Quanto tempo impiega la vettura a percorrere 30 km? (esprimi il risultato in minuti) Nello stesso intervallo di tempo quanta strada percorre un'altra automobile che viaggia alla velocità costante di 120 km/h? (esprimi il risultato in chilometri).

Si tratta di un moto rettilineo uniforme. Si può quindi applicare la legge oraria del moto: $x = x_0 + vt$.

Conoscendo velocità e distanza percorsa, posso determinare il tempo tramite la formula inversa:

$$t = \frac{x}{v} = \frac{30 \text{ km}}{150 \text{ km/h}} = \frac{1}{5} \text{ h} = 12 \text{ min}$$

Si tratta di un moto rettilineo uniforme. Si può quindi applicare la legge oraria del moto: $x = x_0 + vt$.

Conoscendo velocità e tempo (il tempo è lo stesso calcolato per l'auto precedente):

$$x = 120 \text{ km/h} \cdot 0,2 \text{ h} = 24 \text{ km}$$

2. Un uomo deve raggiungere rapidamente la porta di un negozio prima che chiuda. Egli sta camminando alla velocità di 2,5 m/s, accorgendosi di essere in ritardo si mette a correre accelerando e raggiunge la velocità di 3,5 m/s in 5 secondi. Qual è l'accelerazione dell'uomo? Qual è la sua velocità media?

Utilizzando la formula inversa della legge della velocità in funzione del tempo, determino l'accelerazione dell'uomo:

$$v = v_0 + at \quad \Rightarrow \quad a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{3,5 \text{ m/s} - 2,5 \text{ m/s}}{5 \text{ s}} = 0,2 \text{ m/s}^2$$

$$v_m = \frac{v + v_0}{2} = \frac{3,5 \text{ m/s} + 2,5 \text{ m/s}}{2} = 3 \text{ m/s}$$

3. Una motocicletta è ferma a un incrocio e quando la strada è libera parte con l'accelerazione di 4m/s². Quale velocità raggiunge in 5 secondi? Quanta strada percorre in 5 secondi?

Considerata una velocità iniziale di 0 m/s (la motocicletta è ferma all'incrocio), considerato il valore dell'accelerazione e l'intervallo di tempo di 5 secondi, posso determinare la velocità raggiunta, usando la relazione della velocità in funzione del tempo:

$$v = v_0 + at = 0 \text{ m/s} + 4 \text{ m/s}^2 \cdot 5 \text{ s} = 20 \text{ m/s}$$

Per determinare la distanza percorsa in tre secondi, posso applicare la legge oraria del moto uniformemente accelerato:

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} \cdot 4 \text{ m/s}^2 \cdot 25 \text{ s}^2 = 50 \text{ m}$$

4. Un vaso di fiori cade da una finestra che si trova all'altezza di 15 m rispetto alla strada. Trascurando la resistenza dell'aria, si trovi: la velocità con la quale il vaso tocca terra; l'intervallo di tempo impiegato per toccare terra.

$$x = \frac{v^2 - v_0^2}{2g} \quad \Rightarrow \quad v = \sqrt{2xg} = 17,155 \text{ m/s}$$

$$g = \frac{v - v_0}{t} \quad \Rightarrow \quad t = \frac{v - v_0}{g} = 1,75 \text{ s}$$

5. Una ragazza inizia a correre con un'accelerazione di $0,4 \text{ m/s}^2$ per raggiungere il tram che sta per partire. Se la fermata del tram è distante 15 metri dal punto di partenza della ragazza, quanto tempo impiega questa per raggiungere il tram?

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2x}{a}} = 8,66 \text{ s}$$

6. Si ricavi graficamente e algebricamente la risultante di due forze $F_1 = 30 \text{ N}$ e $F_2 = 40 \text{ N}$ in ciascuna delle seguenti situazioni:
- giacciono sulla stessa retta e hanno lo stesso verso;
 - formano un angolo di 45° ;
 - formano un angolo di 90° ;
 - giacciono sulla stessa retta e hanno versi opposti.

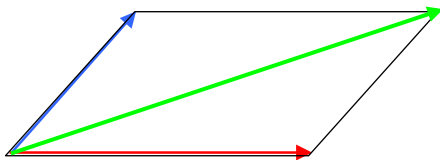
- a. giacciono sulla stessa retta e hanno lo stesso verso:



La forza risultante in questo caso è data dalla somma delle due forze: **70 N**

- b. formano un angolo di 45° :

Il vettore verde indica il vettore risultante nella somma dei due vettori di partenza:



Determino le componenti orizzontale e verticale di F_1 :

$$F_{1x} = F_1 \cos 45^\circ = 21,21 \text{ N}$$

$$F_{1y} = F_1 \sin 45^\circ = 21,21 \text{ N}$$

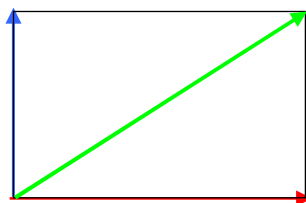
Determiniamo quindi le componenti del vettore risultante F :

$$F_x = 21,21 \text{ N} + 40 \text{ N} = 61,21 \text{ N}$$

$$F_y = 21,21 \text{ N} + 0 \text{ N} = 21,21 \text{ N}$$

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = 64,78 \text{ N}$$

- c. formano un angolo di 90° :



In questo caso le componenti orizzontale e verticale del vettore risultante F coincidono con il vettore F_2 e F_1 rispettivamente, perciò è semplice determinare la lunghezza di F :

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = 50 \text{ N}$$

- d. giacciono sulla stessa retta e hanno versi opposti:



La forza risultante in questo caso è data dalla differenza delle due forze: **10 N** ed ha lo stesso verso della forza maggiore.