

1. Il tachimetro di un'automobile che percorre un rettilineo dell'autostrada Torino-Milano segna sempre 35 m/s. Quanto tempo impiega la vettura a percorrere 21 km? (esprimi il risultato in minuti) Nello stesso intervallo di tempo quanta strada percorre un'altra automobile che viaggia alla velocità costante di 114 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:

$$t = \frac{x}{v} = \frac{21 \text{ km}}{126 \text{ km/h}} = \frac{1}{6} \text{ h} = 10 \text{ min}$$

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):

$$x = 114 \text{ km/h} \cdot \frac{1}{6} \text{ h} = 19 \text{ km}$$

2. Un uomo deve raggiungere rapidamente la porta di un autobus prima che riparta. Egli sta camminando alla velocità di 3,0 m/s, accorgendosi di essere in ritardo si mette a correre accelerando e raggiunge la velocità di 4,5 m/s in 3 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:

$$v = v_0 + at \quad \Rightarrow \quad a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{4,5 \text{ m/s} - 3,0 \text{ m/s}}{3 \text{ s}} = 0,5 \text{ m/s}^2$$

$$v_m = \frac{v + v_0}{2} = \frac{4,5 \text{ m/s} + 3,0 \text{ m/s}}{2} = 3,75 \text{ m/s}$$

3. Una motocicletta è ferma a un incrocio e quando la strada è libera parte con l'accelerazione di 3 m/s^2 . Quale velocità raggiunge in 8 secondi? Quanto tempo impiega a percorrere 37,5 m?

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:

$$v = v_0 + at = 0 \text{ m/s} + 3 \text{ m/s}^2 \cdot 8 \text{ s} = 24 \text{ m/s}$$

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

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \quad \Rightarrow \quad t = \sqrt{\frac{2(x - x_0)}{a}} = 5 \text{ s}$$

4. Un vaso di fiori cade da una finestra. Trascurando la resistenza dell'aria, sapendo che la velocità con la quale il vaso tocca terra è 17,16 m/s, trova l'altezza della finestra rispetto alla strada e l'intervallo di tempo impiegato per toccare terra.

$$x = \frac{v^2 - v_0^2}{2g} = \frac{(17,16 \text{ m/s})^2 - 0 \text{ m}^2/\text{s}^2}{2 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2} = 15 \text{ m}$$

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

5. Una ragazza inizia a correre con un'accelerazione di $0,4 \text{ m/s}^2$ per raggiungere un amico. Se impiega 8 secondi per raggiungerlo, quanto è distante l'amico dal punto di partenza della ragazza?

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,4 \text{ m/s}^2 \cdot 64 \text{ s}^2 = 12,8 \text{ m}$$

6. Si ricavi graficamente e algebricamente la risultante di due forze $F_1 = 20 \text{ N}$ e $F_2 = 10 \text{ N}$ 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.

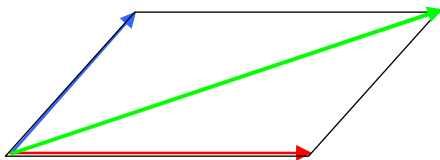
- a. giacciono sulla stessa retta e hanno lo stesso verso:



La forza risultante in questo caso è data dalla somma delle due forze: **30 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 :

$$F_{1x} = F_1 \cos 45^\circ = 14,14 \text{ N}$$

$$F_{1y} = F_1 \text{ sen } 45^\circ = 14,14 \text{ N}$$

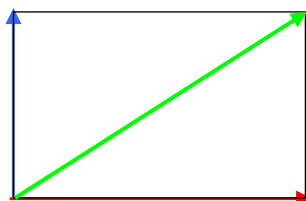
Determiniamo quindi le componenti del vettore risultante F :

$$F_x = 14,14 \text{ N} + 10 \text{ N} = 24,14 \text{ N}$$

$$F_y = 14,14 \text{ N} + 0 \text{ N} = 14,14 \text{ N}$$

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = 27,98 \text{ N}$$

- 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 :

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = 22,36 \text{ N}$$

- 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.