

1. Un'automobile che viaggia alla velocità di 40 m/s inizia a rallentare con decelerazione costante uguale a -2 m/s^2 fino a fermarsi. Calcola lo spazio percorso e l'intervallo di tempo impiegato per fermarsi.

Conoscendo la velocità iniziale (40 m/s) e quella finale (0 m/s), posso determinare lo spazio percorso:

$$x = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{-1600 \text{ m}^2/\text{s}^2}{-4 \text{ m/s}^2} = 400 \text{ m}$$

$$v = v_0 + at \Rightarrow t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{-40 \text{ m/s}}{-2 \text{ m/s}^2} = 20 \text{ s}$$

2. Un oggetto viene lanciato verso l'alto con una velocità di 100 m/s. Trascurando la resistenza dell'aria, calcola dopo quanto tempo esso raggiunge il punto più alto della traiettoria rettilinea verticale.

Durante la salita, l'oggetto ha un'accelerazione pari a quella di gravità e una velocità finale pari a 0:

$$v = v_0 + gt \Rightarrow t = \frac{v - v_0}{g} = \frac{100 \text{ m/s}}{9,8 \text{ m/s}^2} = 10,2 \text{ s}$$

3. Un elicottero, fermo ad un'altezza di 382,2 m, lascia cadere un kit per montare una tenda da campeggio. Quanto tempo impiega l'oggetto ad arrivare al suolo?

Conoscendo lo spazio percorso, la velocità iniziale (0 m/s) e l'accelerazione (di gravità), posso ricavare il tempo:

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow t^2 = \frac{2x}{g} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2x}{g}} = 8,83 \text{ s}$$

4. Per andare a scuola un ragazzo sta camminando alla velocità di 1,4 m/s; accorgendosi di essere in ritardo accelera costantemente e raggiunge la velocità di 2 m/s in 3 secondi. Qual è l'accelerazione del ragazzo? Arriverà in tempo a scuola se al momento in cui si accorge di essere in ritardo manca un minuto all'inizio delle lezioni e lui si trova a 100 m da scuola?

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{2 \text{ m/s} - 1,4 \text{ m/s}}{3 \text{ s}} = 0,2 \text{ m/s}^2$$

Valuto quanto tempo impiega il ragazzo a percorrere i 100 m che mancano per arrivare a scuola:

$$x = v \cdot t \Rightarrow t = \frac{x}{v} = \frac{100 \text{ m}}{2 \text{ m/s}} = 50 \text{ s} \quad \text{il ragazzo arriverà in orario}$$

5. Un'automobile è ferma a un semaforo rosso, appare il verde e l'automobile parte con l'accelerazione costante di 3 m/s^2 . Quale velocità raggiunge in 8 secondi? Quale distanza percorre in questi 8 secondi?

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

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 0 \text{ m} + 0 \text{ m/s} \cdot 8 \text{ s} + \frac{1}{2} \cdot 3 \text{ m/s}^2 \cdot 64 \text{ s}^2 = 96 \text{ m}$$

6. Un automobilista sta viaggiando a 72 km/h su una strada diritta orizzontale, vedendo in lontananza un camion fermo che sbarra la strada frena fino a fermarsi. Se la decelerazione è di 3,2 m/s², quanto tempo impiega a fermarsi? Se il camion si trova a 50 m, l'automobilista riesce a fermarsi in tempo?

$$v_0 = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{v - v_0}{t} \Rightarrow t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{0 \text{ m/s} - 20 \text{ m/s}}{-3,2 \text{ m/s}^2} = 6,25 \text{ s}$$

Determino lo spazio di frenata, per vedere se tale spazio maggiore o minore di 50 m:

$$x = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{-20^2 \text{ m}^2/\text{s}^2}{-6,4 \text{ m/s}^2} = 62,5 \text{ m} \quad \text{l'automobile non riesce a fermarsi prima di scontrarsi con il camion}$$

7. Un motociclista ha un'accelerazione media di 4,2 m/s² mentre la sua velocità varia di 50,4 m/s. In quanto tempo avviene la variazione di velocità?

$$a = \frac{v - v_0}{t} \Rightarrow t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{50,4 \text{ m/s}}{4,2 \text{ m/s}^2} = 12 \text{ s}$$

8. Un'automobile che procede alla velocità di 117 km/h comincia a frenare e si ferma in 12 secondi. Durante la frenata la velocità diminuisce uniformemente. Calcola l'accelerazione e lo spazio di frenata.

$$v_0 = 117 \text{ km/h} = 32,5 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{0 \text{ m/s} - 32,5 \text{ m/s}}{12 \text{ s}} = -2,71 \text{ m/s}^2$$

$$x = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{-32,5^2 \text{ m}^2/\text{s}^2}{-5,42 \text{ m/s}^2} = 195 \text{ m}$$

9. Un ciclista effettua uno spostamento le cui componenti sia verso nord che verso ovest sono $10\sqrt{2}$ km. Calcola l'intensità dello spostamento del ciclista.

$$s = \sqrt{s_x^2 + s_y^2} = 20 \text{ km}$$