

21. Per andare a scuola un ragazzo sta camminando alla velocità di 1,2 m/s; accorgendosi di essere in ritardo accelera costantemente e raggiunge la velocità di 2 m/s in 4 secondi. Qual è l'accelerazione del ragazzo? Arriverà in tempo a scuola se al momento in cui si accorge di essere in ritardo mancano 30 secondi all'inizio delle lezioni e lui si trova a 120 m da scuola?

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

Valuto quanto tempo impiega il ragazzo a percorrere i 120 m che mancano per arrivare a scuola:

$$x = v \cdot t \Rightarrow t = \frac{x}{v} = \frac{120 \text{ m}}{2 \text{ m/s}} = 60 \text{ s} \quad \text{il ragazzo arriverà in ritardo di mezzo minuto}$$

22. Un'automobile è ferma a un semaforo rosso, appare il verde e l'automobile parte con l'accelerazione costante di 3 m/s². Quale velocità raggiunge in 10 secondi? Quale distanza percorre in questi 10 secondi?

$$a = \frac{v - v_0}{t} \Rightarrow v = v_0 + at = 0 \text{ m/s} + 3 \text{ m/s}^2 \cdot 10 \text{ s} = 30 \text{ m/s}$$

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 0 \text{ m} + 0 \text{ m/s} + \frac{1}{2} \cdot 3 \text{ m/s}^2 \cdot 100 \text{ s}^2 = 150 \text{ m}$$

23. Un automobilista sta viaggiando a 90 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 3,5 m/s², quanto tempo impiega a fermarsi? Se il camion si trova a 90 m, l'automobilista riesce a fermarsi in tempo?

$$v_0 = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{v - v_0}{t} \Rightarrow t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{0 \text{ m/s} - 25 \text{ m/s}}{-3,5 \text{ m/s}^2} = 7,143 \text{ s}$$

Determino lo spazio di frenata, per vedere se tale spazio maggiore o minore di 90 m:

$$x = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{-25^2 \text{ m}^2/\text{s}^2}{-7 \text{ m/s}^2} = 89,29 \text{ m} \quad \text{l'automobile riesce a fermarsi prima di scontrarsi con il camion}$$

24. 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.

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

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

25. Un ragazzo tira un sasso verticalmente verso l'alto con una velocità iniziale di 10 m/s. Trascurando la resistenza dell'aria, a quale altezza massima arriva il sasso? Quanto è il tempo della salita? Quanto è il tempo della discesa?

$$x = \frac{v^2 - v_0^2}{2g} = 5,1 \text{ m}$$

$$g = \frac{v - v_0}{t} \Rightarrow t = \frac{v - v_0}{g} = 1,02 \text{ s} \quad \text{il tempo di salita e di discesa sono uguali}$$

26. Un aereo di linea 747 raggiunge la sua velocità di decollo di 290 km/h in 30,0 s. Qual è la sua accelerazione media?

$$v_0 = 0 \text{ m/s} \qquad v = 290 \text{ km/h} \qquad \Delta t = 30,0 \text{ s}$$

Per definizione, l'accelerazione è data dal rapporto tra la variazione di velocità e l'intervallo di tempo:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{\Delta t} = 2,69 \text{ m/s}^2$$

27. Al colpo di partenza, un corridore accelera a 1,9 m/s² per 2,2 s. L'accelerazione del corridore è nulla per il resto della corsa. Calcola la velocità del corridore quando è a t = 2,0 s. Calcola la velocità del corridore alla fine della corsa. Rappresenta la situazione in un grafico velocità/tempo.

$$a_1 = 1,9 \text{ m/s}^2 \qquad \Delta t_1 = 2,2 \text{ s} \qquad v_0 = 0 \text{ m/s}$$

$$a_2 = 0 \qquad \Delta t_2 = 2 \text{ s} \qquad v_2 ? \quad v_{fin} ?$$

La relazione che esprime la velocità in funzione del tempo e dell'accelerazione è:

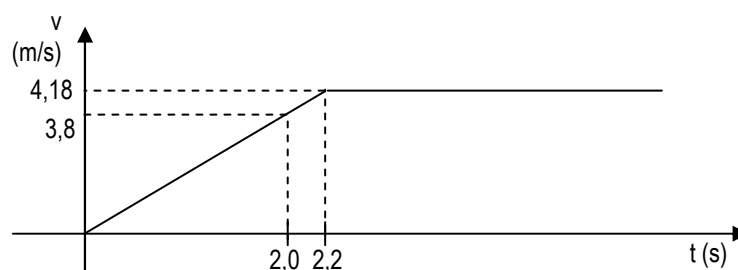
$$v = v_0 + at$$

Posso quindi calcolare la velocità a 2,0 s:

$$v_2 = v_0 + a_1 \Delta t_2 = 3,8 \text{ m/s}$$

La velocità al termine della corsa è uguale alla velocità raggiunta dopo 2,2 s, cioè al termine della fase di accelerazione:

$$v_{fin} = v_0 + a_1 \Delta t_1 = 4,18 \text{ m/s}$$



28. Un'automobile sta viaggiando verso nord a 24,0 m/s. Determina la velocità della vettura dopo 5 s se la sua accelerazione è: 1,80 m/s² verso nord oppure 2,30 m/s² verso sud.

$$v_{0_N} = 24,0 \text{ m/s} \qquad \Delta t = 5 \text{ s}$$

$$a_N = 1,8 \text{ m/s}^2 \qquad v_N ? \qquad a_S = 2,3 \text{ m/s}^2 \qquad v_S ?$$

La relazione che esprime la velocità in funzione del tempo e dell'accelerazione è:

$$v = v_0 + at$$

La applico nel primo caso:

$$v_N = v_{0_N} + a_N \Delta t = 33 \text{ m/s}$$

Nella seconda situazione, l'auto si sta muovendo verso nord e l'accelerazione agisce verso sud, cioè si tratta di una decelerazione, perciò:

$$v_S = v_{0_N} - a_S \Delta t = 12,5 \text{ m/s}$$