

1. 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:

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

2. 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.

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

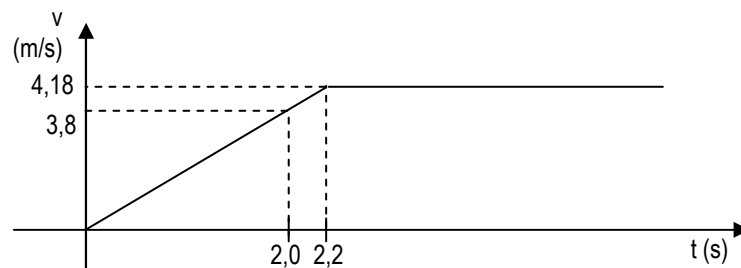
$$a_2 = 0 \qquad \Delta t_2 = 2 \text{ s} \qquad v_2 ? \quad v_{fin} ?$$

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:

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



3. 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.

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

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

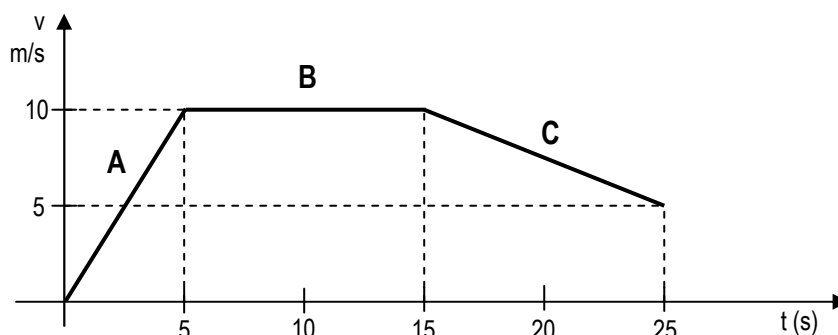
La relazione che esprime la velocità in funzione del tempo e dell'accelerazione è: $v = v_0 + at$

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:

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

4. Una motocicletta si muove secondo quanto mostrato dal diagramma seguente. Determina l'accelerazione media della motocicletta in ognuno dei tratti A, B e C.



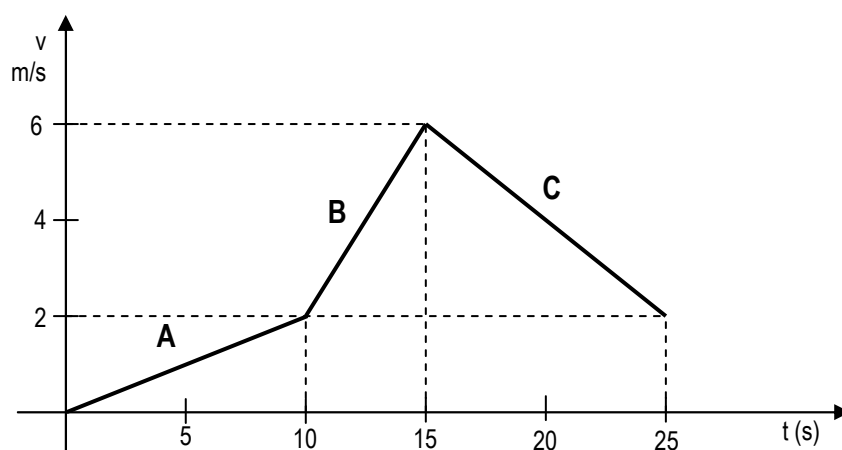
Per definizione, l'accelerazione è data dal rapporto tra la variazione di velocità e l'intervallo di tempo e dal grafico posso ricavare i valori delle velocità e dei tempi nei singoli tratti:

$$v_{0_A} = 0 \text{ m/s} \quad v_A = 10 \text{ m/s} \quad \Delta t_A = 5 \text{ s} \quad a_A = \frac{v_A - v_{0_A}}{\Delta t_A} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$v_{0_B} = 10 \text{ m/s} \quad v_B = 10 \text{ m/s} \quad \Delta t_B = 10 \text{ s} \quad a_B = \frac{v_B - v_{0_B}}{\Delta t_B} = 0 \text{ m/s}^2$$

$$v_{0_C} = 10 \text{ m/s} \quad v_C = 5 \text{ m/s} \quad \Delta t_C = 10 \text{ s} \quad a_C = \frac{v_C - v_{0_C}}{\Delta t_C} = -0,5 \text{ m/s}^2$$

5. Una persona a cavallo si muove secondo quanto mostrato dal diagramma velocità/tempo. Determina lo spostamento della persona in ognuno dei tratti A, B e C.



Per determinare lo spostamento, è sufficiente calcolare l'area sottesa dal grafico in ognuno dei tre tratti:

Tratto A: si tratta di un triangolo rettangolo

$$\Delta s_A = \frac{2 \text{ m/s} \cdot 10 \text{ s}}{2} = 10 \text{ m}$$

Tratto B: si tratta di un trapezio rettangolo

$$\Delta s_B = \frac{(2 \text{ m/s} + 6 \text{ m/s}) \cdot 5 \text{ s}}{2} = 20 \text{ m}$$

Tratto C: si tratta di un trapezio rettangolo

$$\Delta s_C = \frac{(2 \text{ m/s} + 6 \text{ m/s}) \cdot 10 \text{ s}}{2} = 40 \text{ m}$$

6. Partendo con una velocità iniziale di 11 m/s, un cavallo ha un'accelerazione media di $-1,81 \text{ m/s}^2$. Quanto tempo occorre perché la sua velocità diminuisca a 6,5 m/s?

$$v_0 = 11 \text{ m/s} \quad a = -1,81 \text{ m/s}^2 \quad v = 6,5 \text{ m/s} \quad \Delta t \text{ ?}$$

La relazione che esprime la velocità in funzione del tempo e dell'accelerazione è: $v = v_0 + at$

Da essa posso ricavare l'espressione del tempo in funzione di velocità iniziale, velocità finale e accelerazione:

$$\Delta t = \frac{v - v_0}{a} = 2,49 \text{ s}$$

7. Quando un automobilista vede la luce del semaforo diventare arancione, aziona i freni fino a fermarsi. Se la sua velocità iniziale era di 12 m/s e se era diretto verso ovest, qual è stata la sua velocità media durante la frenata? Supponi che la decelerazione sia stata costante.

$$v_0 = 12 \text{ m/s} \quad v = 0 \text{ m/s} \quad a \text{ cost.}$$

Essendo un'accelerazione costante, per determinare la velocità media faccio la media tra le velocità:

$$v_m = \frac{v_0 + v}{2} = 6 \text{ m/s}$$

8. Supponi che l'automobile dell'esercizio precedente si arresti in 35 m. Quanto tempo le occorre?

$$v_0 = 12 \text{ m/s} \quad v = 0 \text{ m/s} \quad a \text{ cost.} \quad s = 35 \text{ m} \quad \Delta t \text{ ?}$$

Dalla relazione: $s = \frac{1}{2} (v + v_0) \Delta t$, posso ricavare il tempo:

$$\Delta t = \frac{2s}{v + v_0} = 5,83 \text{ s}$$