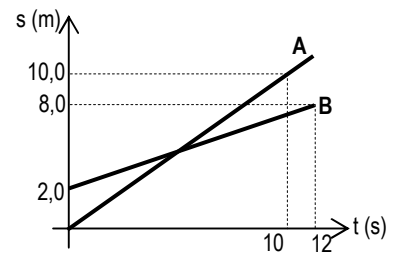


1. Il grafico della figura 1 rappresenta i moti di due punti A e B. Quali delle seguenti affermazioni sono vere?

- | | | |
|---|---|---|
| A. A parte prima di B | V | F |
| B. B parte con un vantaggio su A di 2,0 m | V | F |
| C. A è più veloce di B | V | F |
| D. A raggiunge B all'istante $t = 8,0$ s | V | F |
| E. Determina inoltre le leggi orarie dei due punti A e B. | | |



Per entrambi i casi, si tratta di un moto rettilineo uniforme e devo quindi determinare le velocità dei due oggetti:

$$v_A = \frac{10,0 \text{ m} - 0,0 \text{ m}}{10 \text{ s} - 0 \text{ s}} = 1,0 \text{ m/s}$$

$$v_B = \frac{8,0 \text{ m} - 2,0 \text{ m}}{12 \text{ s} - 0 \text{ s}} = 0,50 \text{ m/s}$$

Le leggi orarie sono:

$$s_A = 1,0 t \qquad s_B = 2,0 + 0,50 t$$

2. In una gara di 10 000 m, un atleta corre con velocità costante e impiega 3 min 20 s per percorrere 1 km.

- A. Qual è la sua velocità?
 B. Quanto impiega a percorrere 1350 m?
 C. Quale distanza percorre in 1 min 15 s?

- A. Per determinare la velocità, faccio il rapporto tra lo spazio di 1 km e il tempo impiegato a percorrerlo:

$$v = \frac{1 \text{ km}}{3 \text{ min } 20 \text{ s}} = \frac{1000 \text{ m}}{200 \text{ s}} = 5 \text{ m/s}$$

- B. Per determinare il tempo impiegato a percorrere 1350 m, sfrutto la formula inversa della velocità, che conosco perché determinata al punto A.:

$$s = 5t \quad \Rightarrow \quad t = \frac{s}{5} = \frac{1350 \text{ m}}{5 \text{ m/s}} = 270 \text{ s}$$

- C. Per determinare la distanza percorsa in 1 min 15 s, uso la formula diretta, conoscendo la velocità determinata al punto A.:

$$s = 5t = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 75 \text{ s} = 375 \text{ m}$$

3. Il moto rettilineo uniforme di un punto materiale è descritto dalla legge $s = 15 + 7,5 t$.

- A. Quanto dista il punto dall'origine dell'asse della posizione all'istante $t = 7$ s?
 B. Quanto spazio ha percorso all'istante $t = 7$ s?
 C. Dopo quanto tempo dall'inizio del moto il punto si trova a 45 m dall'origine?

- A. Per determinare la distanza dall'origine, sostituisco $t = 7$ s nell'equazione:

$$s = 15 \text{ m} + 7,5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 7 \text{ s} = 67,5 \text{ m}$$

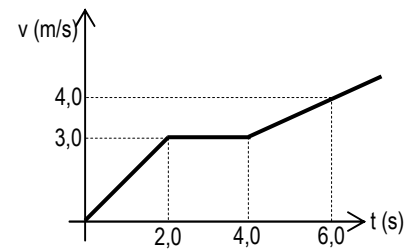
- B. Per determinare lo spazio percorso in 7 s, dopo aver sostituito $t = 7$ s nella legge data (punto A.), sottraggo lo spazio iniziale:

$$\Delta s = 67,5 \text{ m} - 15 \text{ m} = 52,5 \text{ m}$$

- C. Per determinare il tempo, sostituisco a s i 45 m e trovo il tempo impiegato:

$$t = \frac{s - 15 \text{ m}}{7,5 \text{ m/s}} = \frac{45 \text{ m} - 15 \text{ m}}{7,5 \text{ m/s}} = 4 \text{ s}$$

4. Nei primi 6 s di moto, la velocità di un modellino radiocomandato è descritta dal grafico (figura 2). Calcola:



- A. l'accelerazione nei primi 2,0 s di moto;
 B. l'accelerazione media nei primi 4,0 s di moto;
 C. la velocità dopo 10,0 s di moto, supponendo che prosegua di moto uniformemente accelerato;
 D. lo spazio percorso nei 6,0 s indicati.

A. Per determinare l'accelerazione, uso la definizione di tale grandezza, con i dati della figura:

$$a = \frac{3,0 \frac{m}{s} - 0 \frac{m}{s}}{2,0 s - 0 s} = \mathbf{1,5 m/s^2}$$

B. Per determinare l'accelerazione, uso la definizione di tale grandezza, con i dati della figura:

$$a = \frac{3,0 \frac{m}{s} - 0 \frac{m}{s}}{4,0 s - 0 s} = \mathbf{0,75 m/s^2}$$

C. Determino innanzi tutto la legge della velocità del terzo tratto di grafico – determinando innanzi tutto l'accelerazione – e poi sostituisco $t = 10,0 s$:

$$a = \frac{4,0 \frac{m}{s} - 3,0 \frac{m}{s}}{6,0 s - 4,0 s} = 0,50 \frac{m}{s^2} \quad \Rightarrow \quad v = 3 + 0,50 t = 3,0 \frac{m}{s} + 0,50 \frac{m}{s^2} \cdot 10,0 s = \mathbf{8,0 m/s}$$

D. Per determinare lo spazio percorso, calcolo l'area sottesa dal grafico nei primi 6,0 s:

$$s = \frac{3,0 \frac{m}{s} \cdot 2,0 s}{2} + 3,0 \frac{m}{s} \cdot 2,0 s + \frac{\left(3,0 \frac{m}{s} + 4,0 \frac{m}{s}\right) \cdot 2,0 s}{2} = \mathbf{16 m}$$

5. Un motociclista viaggia in autostrada a una velocità di 25 m/s. Per superare un camion, accelera di 2,5 m/s² per 4,0 s. Qual è la sua velocità al termine della fase di accelerazione?

Determino innanzi tutto la legge della velocità in funzione del tempo e poi sostituisco $t = 4,0 s$:

$$v = 25 + 2,5 t = 25 \frac{m}{s} + 2,5 \frac{m}{s^2} \cdot 4,0 s = \mathbf{35 m/s}$$

6. Una superpetroliera procede a 27 km/h. Le manovre per frenarla durano 16 min. Calcola quanti metri percorre durante la frenata.

Trasformo innanzi tutto la velocità da km/h a m/s: $27 \frac{km}{h} = 27 \frac{1000 m}{3600 s} = 7,5 m/s$

Per determinare lo spazio di frenata, uso la legge:

$$s = \frac{(v + v_0) t}{2} = \frac{7,5 \frac{m}{s} \cdot 960 s}{2} = \mathbf{3600 m}$$

7. Partendo da fermo, un piccolo aeroplano accelera in modo costante per 1000 m prima di decollare. Nel momento del decollo la sua velocità è di 360 km/h.
- Calcola la sua accelerazione.
 - Quanti secondi trascorrono tra la partenza e il decollo?
 - Rappresenta la situazione in un grafico v/t.

Innanzitutto, trasformo la velocità da km/h a m/s: $360 \frac{km}{h} = 360 \frac{1000 m}{3600 s} = 100 m/s$

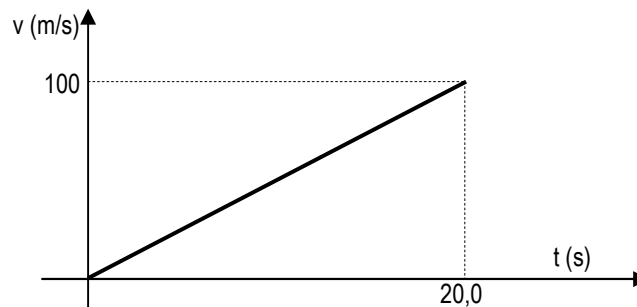
- A. Conoscendo lo spazio percorso, la velocità iniziale e quella finale, posso determinare l'accelerazione con la formula:

$$a = \frac{v^2 - v_0^2}{2 s} = 5,00 m/s^2$$

- B. Per determinare il tempo di accelerazione, uso la formula inversa di:

$$s = \frac{(v + v_0) t}{2} \quad \Rightarrow \quad t = \frac{2 s}{v + v_0} = 20,0 s$$

- C. Con i dati, posso rappresentare la situazione in un grafico:



8. Il periodo di una massa che si muove di moto circolare uniforme è 0,25 s. Calcola la sua frequenza.

La frequenza è l'inverso del periodo: $f = \frac{1}{T} = 4 Hz$

9. Un trenino elettrico percorre una traiettoria circolare mantenendo il modulo della velocità tangenziale uguale a 1,2 m/s. La traiettoria ha un raggio di 0,6 m. Calcola il modulo dell'accelerazione centripeta che subisce il trenino.

Basta sostituire i dati nella formula dell'accelerazione centripeta:

$$a_{cp} = \frac{v^2}{r} = 2,4 m/s^2$$

10. Un oggetto che si muove di moto armonico compie 20 oscillazioni complete in 10 secondi. Calcola il periodo del moto.

Visto che compie 20 oscillazioni complete in 10 secondi, basta dividere il tempo impiegato per il numero di oscillazioni:

$$T = \frac{10 s}{20} = 0,50 s$$