

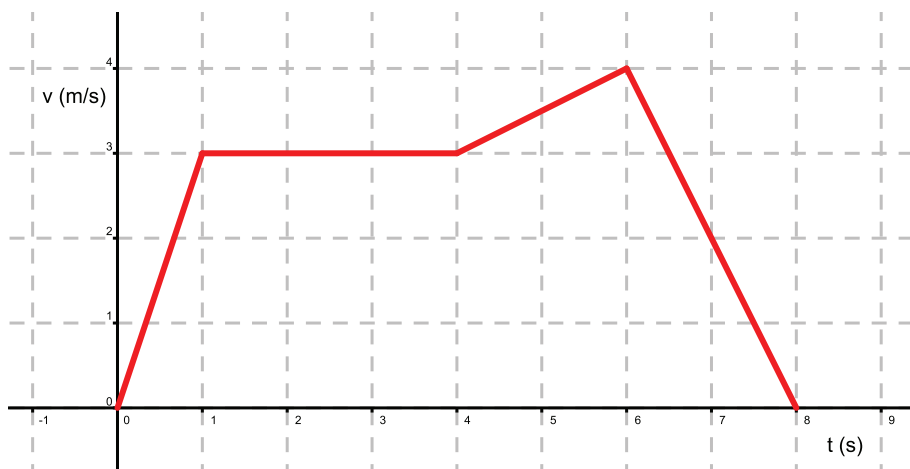
## Esercizi sul moto rettilineo uniformemente accelerato

**Esercizio 1.** Un corpo si muove di moto rettilineo uniformemente accelerato. Sapendo che l'accelerazione è  $4,5 \text{ m/s}^2$  e che la sua velocità triplica dopo aver percorso un tratto lungo  $200 \text{ m}$ , si determini la sua velocità iniziale.

**Esercizio 2.** Vogliamo calcolare i riflessi di un pilota quando guida la sua auto da corsa; sappiamo che quando viaggia a  $144 \text{ km/h}$  lo spazio totale di arresto (uguale alla somma dello spazio di reazione e dello spazio di frenata) è pari a  $120 \text{ m}$ , mentre quando viaggia a  $288 \text{ km/h}$  lo spazio totale di arresto è uguale a  $440 \text{ m}$ . Qual è il tempo di reazione? Qual è l'accelerazione dell'auto?

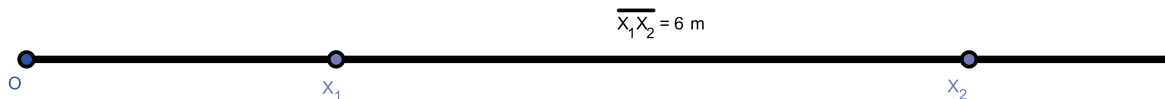
**Esercizio 3.** Il grafico rappresenta l'andamento della velocità di un punto materiale in funzione del tempo.

- a) Qual è lo spazio percorso nell'intervallo di tempo compreso tra gli istanti  $t = 0 \text{ s}$  e  $t = 8 \text{ s}$ ?
- b) Qual è la sua velocità media sull'intero percorso?
- c) A quale istante ha percorso esattamente  $3/5$  dell'intero tragitto?



**Esercizio 4.** Un corpo parte con velocità iniziale nulla accelerando per  $4 \text{ s}$ , poi si muove a velocità costante per  $6 \text{ s}$ , infine frena e si arresta in  $2 \text{ s}$ . Sapendo che lo spazio di frenata è pari a  $5 \text{ m}$ , si determini lo spazio percorso totale.

**Esercizio 5.** Un corpo si sta muovendo di moto rettilineo uniformemente accelerato. Sapendo che all'istante  $t = 0 \text{ s}$  il corpo passa dalla posizione  $x = 0 \text{ m}$  con una velocità di  $2 \text{ m/s}$ , che passa dalla posizione  $x_1$  all'istante  $t_1 = 3 \text{ s}$  e dalla posizione  $x_2$  ( $6 \text{ m}$  più avanti) all'istante  $t_2 = 5 \text{ s}$ , determinare l'accelerazione del corpo.



## Soluzione degli esercizi sul moto rettilineo uniformemente accelerato

**Esercizio 1.** *Un corpo si muove di moto rettilineo uniformemente accelerato. Sapendo che l'accelerazione è  $4,5 \text{ m/s}^2$  e che la sua velocità triplica dopo aver percorso un tratto lungo  $200 \text{ m}$ , si determini la sua velocità iniziale.*

**Soluzione.** Dalla formula  $v_f^2 - v_i^2 = 2a(x - x_0)$ , posto  $v_f = 3v_i$  abbiamo:

$$(3v_i)^2 - v_i^2 = 2a(x - x_0) \Rightarrow 8v_i^2 = 2a(x - x_0) \Rightarrow v_i = \sqrt{\frac{a(x - x_0)}{4}}$$

sostituendo i valori del problema si ricava:

$$v_i = \sqrt{\frac{4,5 \text{ m/s}^2 \cdot (200 \text{ m})}{4}} = 15 \text{ m/s} .$$

**Esercizio 2.** *Vogliamo calcolare i riflessi di un pilota quando guida la sua auto da corsa; sappiamo che quando viaggia a  $144 \text{ km/h}$  lo spazio totale di arresto (uguale alla somma dello spazio di reazione e dello spazio di frenata) è pari a  $120 \text{ m}$ , mentre quando viaggia a  $288 \text{ km/h}$  lo spazio totale di arresto è uguale a  $440 \text{ m}$ . Qual è il tempo di reazione? Qual è l'accelerazione dell'auto?*

**Soluzione.** Indicato con  $t_0$  il tempo di reazione e con  $a$  l'accelerazione dell'auto, abbiamo:

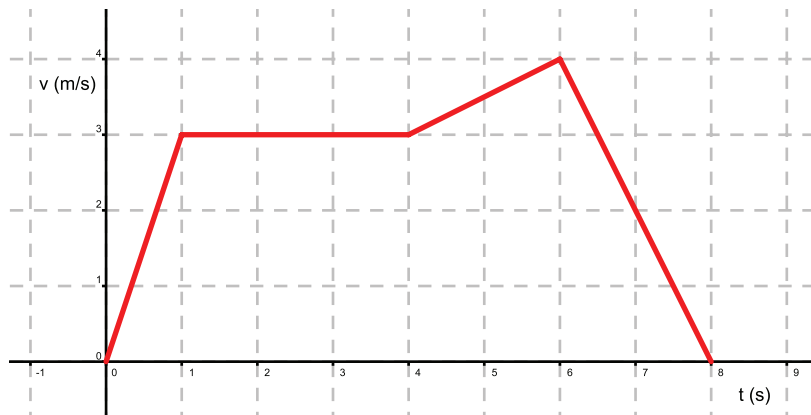
$$\begin{cases} 40 t_0 - \frac{40^2}{2a} = 120 \\ 80 t_0 - \frac{80^2}{2a} = 440 \end{cases}$$

risolvendo il sistema si trova

$$t_0 = 0,5 \text{ s} ; a = -8 \text{ m/s}^2 .$$

**Esercizio 3.** *Il grafico rappresenta l'andamento della velocità di un punto materiale in funzione del tempo.*

- a) Qual è lo spazio percorso nell'intervallo di tempo compreso tra gli istanti  $t = 0 \text{ s}$  e  $t = 8 \text{ s}$ ?
- b) Qual è la sua velocità media sull'intero percorso?
- c) A quale istante ha percorso esattamente  $\frac{3}{5}$  dell'intero tragitto?



**Soluzione.** a) Per calcolare lo spazio percorso è sufficiente calcolare l'area sotto il grafico:

$$\text{spazio perc.} = \frac{(3 \text{ m/s}) \cdot (1 \text{ s})}{2} + (3 \text{ m/s}) \cdot (3 \text{ s}) + \frac{(3 \text{ m/s} + 4 \text{ m/s}) \cdot (2 \text{ s})}{2} + \frac{(4 \text{ m/s} + 0 \text{ m/s}) \cdot (2 \text{ s})}{2} = 21,5 \text{ m} .$$

b) La velocità media si ottiene semplicemente dividendo lo spostamento per l'intervallo di tempo totale:

$$v_{media} = \frac{21,5 \text{ m}}{8 \text{ s}} \approx 2,69 \text{ m/s} .$$

c) I  $\frac{3}{5}$  dell'intero percorso corrispondono a  $\frac{3}{5} \cdot 21,5 \text{ m} = 12,9 \text{ m}$ . Poiché nei primi 4 s il punto materiale percorre 10,5 m e nei primi 6 s percorre 17,5 m, l'istante  $t^*$  da determinare è ovviamente compreso tra  $t = 4 \text{ s}$  e  $t = 6 \text{ s}$ ; risulta:

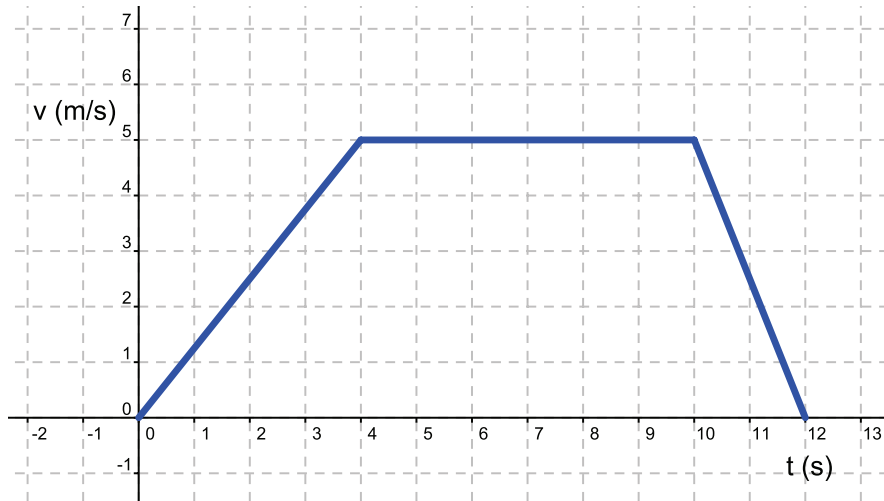
$$10,5 + 3 \cdot (t^* - 4) + \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot (t^* - 4)^2 = 12,9 \Rightarrow t^* \approx 4,75 \text{ s} \text{ (l'altro risultato non è accettabile)} .$$

**Esercizio 4.** *Un corpo parte con velocità iniziale nulla accelerando per 4 s, poi si muove a velocità costante per 6 s, infine frena e si arresta in 2 s. Sapendo che lo spazio di frenata è pari a 5 m, si determini lo spazio percorso totale.*

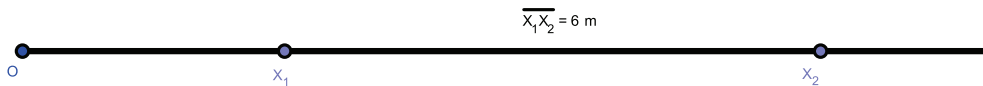
**Soluzione.** Indichiamo con  $v$  la velocità massima; dato che lo spazio di frenata è pari a 5 m, abbiamo

$$\frac{v \cdot 2}{2} = 5 \Rightarrow v = 5 \text{ m/s} ;$$

lo spazio percorso durante l'accelerazione iniziale è uguale a  $\frac{(5 \text{ m/s}) \cdot (4 \text{ s})}{2} = 10 \text{ m}$ ; lo spazio percorso nei 6 s centrali è  $(5 \frac{\text{m}}{\text{s}}) \cdot (6 \text{ s}) = 30 \text{ m}$ ; lo spazio totale percorso è  $10 \text{ m} + 30 \text{ m} + 5 \text{ m} = 45 \text{ m}$ .



**Esercizio 5.** *Un corpo si sta muovendo di moto rettilineo uniformemente accelerato. Sapendo che all'istante  $t = 0 \text{ s}$  il corpo passa dalla posizione  $x = 0 \text{ m}$  con una velocità di  $2 \text{ m/s}$ , che passa dalla posizione  $x_1$  all'istante  $t_1 = 3 \text{ s}$  e dalla posizione  $x_2$  (6 m più avanti) all'istante  $t_2 = 5 \text{ s}$ , determinare l'accelerazione del corpo.*



**Soluzione.** Dato che la legge oraria del corpo è

$$x = 0 + 2t + \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow x = 2t + \frac{1}{2}at^2$$

abbiamo:

$$x_1 = 2 \cdot 3 + \frac{1}{2}a \cdot (3)^2 = 6 + 4,5a \quad ; \quad x_2 = 2 \cdot 5 + \frac{1}{2}a \cdot (5)^2 = 10 + 12,5a ;$$

considerando la differenza delle posizioni si ha  $x_2 - x_1 = 10 + 12,5a - (6 + 4,5a)$ , da cui  $x_2 - x_1 = 4 + 8a$ ; visto che  $x_2 - x_1 = 6 \text{ m}$  si ricava:

$$6 = 4 + 8a \Rightarrow a = 0,25 \text{ m/s}^2 .$$