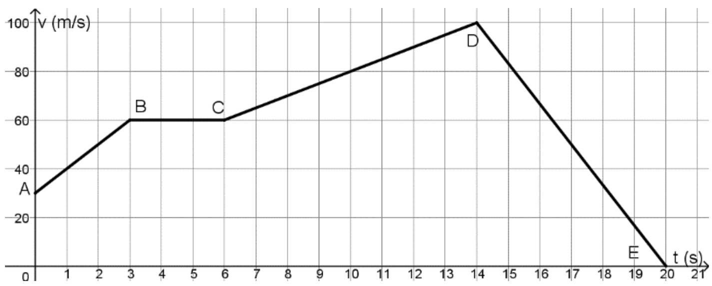
1. Il grafico a lato si riferisce al moto di un corpo; calcola:
   A. l'accelerazione nei vari tratti;
   B. la distanza percorsa in totale;
   C. la velocità media.



A. Per determinare l'accelerazione calcolo il rapporto: $a_{AB} = \frac{v_B - v_A}{t_B - t_A}$:

$$a_{AB} = 10\,m/s^2 \qquad a_{BC} = 0\,m/s^2 \qquad a_{CD} = 5\,m/s^2 \qquad a_{DE} = -16{,}7\,m/s^2$$

B. Per determinare la distanza percorsa in totale, basta calcolare l'area sottesa dal grafico:

$$s = \frac{(30+60)\,m/s}{2} \cdot 3\,s + 60\,m/s \cdot 3\,s + \frac{(60+100)\,m/s}{2} \cdot 8\,s + 100\,m/s \cdot 6\,s \cdot \frac{1}{2} = \mathbf{1255\,m}$$

C. Per calcolare la velocità media, faccio il rapporto tra la distanza percorsa in totale e il tempo totale:

$$v_m = \frac{1255\,m}{20\,s} = \mathbf{62{,}75\,m/s}$$

2. Un corpo si muove di moto rettilineo uniformemente accelerato. Sapendo che l'accelerazione è di $3\,m/s^2$ e che in $5\,s$ la sua velocità quadruplica, determina la velocità iniziale.

$$a = 3\,m/s^2 \qquad t = 5\,s \qquad v = 4\,v_o \qquad v_o?$$

Dalla legge oraria della velocità, è possibile ottenere una equazione di primo grado con incognita v_o:

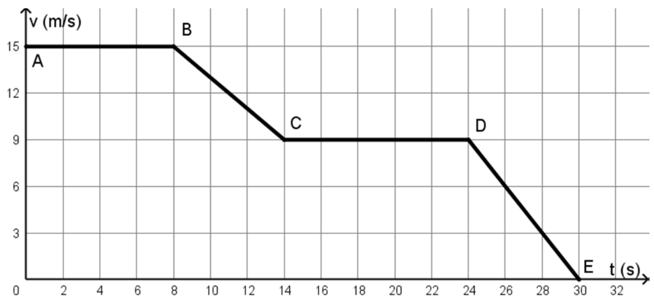
$$v = v_o + at \quad \Rightarrow \quad 4\,v_o = v_o + at \quad \Rightarrow \quad 3v_o = at \quad \Rightarrow \quad v_o = \frac{at}{3} = \mathbf{5\,m/s}$$

3. Un'auto si sta muovendo nel traffico cittadino. Procede ad una velocità costante per $8{,}0\,s$ percorrendo $120\,m$, poi rallenta con decelerazione costante di $1{,}0\,m/s^2$ per $6{,}0\,s$. Prosegue con velocità costante per $10\,s$ e poi si ferma in $6{,}0\,s$. Aiutandoti con un grafico velocità tempo, determina la strada percorsa in totale dall'auto.

Il primo è un tratto di moto rettilineo uniforme, perciò conoscendo la distanza percorsa e il tempo impiegato, si può determinare la velocità:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{120\,m}{8{,}0\,s} = 15\,m/s$$

Posso rappresentare il primo tratto di moto, AB.
Il secondo è un tratto di moto rettilineo uniformemente accelerato: la velocità iniziale è di $15\,m/s$, la decelerazione di $1{,}0\,m/s^2$ per $6{,}0\,s$, perciò:



$$v = v_o + at = 15\,m/s - 1{,}0\,m/s^2 \cdot 6{,}0\,s = 9{,}0\,m/s$$

Segue poi un tratto di moto rettilineo uniforme (il tratto orizzontale CD) e poi la decelerazione finale (DE), fino a giungere alla velocità nulla. È possibile determinare l'area sottesa dal grafico, ovvero la distanza percorsa in totale:

$$s = 120\,m + \frac{(15+9)\,m/s}{2} \cdot 6\,s + 9\,m/s \cdot 10\,s + 9\,m/s \cdot 6\,s \cdot \frac{1}{2} = \mathbf{309\,m}$$

4. Un'auto passa da una velocità di $72\ km/h$ a una velocità di $144\ km/h$ in $40\ s$. Qual è l'accelerazione? Quanta strada ha percorso durante questo intervallo di tempo?

$$v_o = 72\ km/h = 20\ m/s \qquad v = 144\ km/h = 40\ m/s \qquad \Delta t = 40\ s \qquad a? \qquad s?$$

Dalla definizione di accelerazione:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \mathbf{0,5\ m/s^2}$$

Per determinare lo spazio percorso, calcolo l'area sottesa dal grafico nel grafico velocità-tempo che rappresenta il moto:

$$s = \frac{v + v_o}{2} \cdot \Delta t = \mathbf{1200\ m}$$

5. Un'auto aumenta la sua velocità da $90\ km/h$ a $126\ km/h$ percorrendo un tratto di $300\ m$. Qual è la sua accelerazione? Quanto tempo ha impiegato per percorrere questo tratto?

$$v_o = 90\ km/h = 25\ m/s \qquad v = 126\ km/h = 35\ m/s \qquad \Delta s = 300\ m \qquad a? \qquad \Delta t?$$

Dalla relazione che coinvolge accelerazione, velocità iniziale, velocità finale e distanza percorsa:

$$\Delta s = \frac{v^2 - v_o^2}{2a} \qquad \Rightarrow \qquad a = \frac{v^2 - v_o^2}{2\ \Delta s} = \mathbf{1,0\ m/s^2}$$

Per determinare il tempo impiegato, calcolo l'area sottesa dal grafico nel grafico velocità-tempo che rappresenta il moto e ne determino la formula inversa:

$$\Delta s = \frac{v + v_o}{2} \cdot \Delta t \qquad \Rightarrow \qquad \Delta t = \frac{2\ \Delta s}{v + v_o} = \mathbf{10\ s}$$

6. Un'auto sta viaggiando a $144\ km/h$ quando il conducente vede un ostacolo sulla strada, distante $150\ m$, e inizia a frenare. Tenendo conto del tempo di reazione, pari a $0{,}25\ s$, e del fatto che l'accelerazione è $-5\ m/s^2$, dire se ce la fa ad evitare l'ostacolo.

$$v_o = 144\ km/h = 40\ m/s \qquad d = 150\ m \qquad v = 0\ m/s \qquad \Delta t = 0{,}25\ s \qquad a = -5\ m/s^2 \qquad s \gtrless d?$$

Nel primo tratto, l'auto continua a muoversi con moto rettilineo uniforme, percorrendo: $s = v_o \Delta t = 10\ m$.
Durante la frenata, il moto è uniformemente accelerato:

$$\Delta s = \frac{v^2 - v_o^2}{2a} = 160\ m$$

L'auto ha percorso, nella fase di riflesso e in quella di frenata, 170 m in totale, superiore ai 150 m che la separano dall'ostacolo, perciò **NON** ce la fa ad evitare l'ostacolo.

7. Un vaso cade da un balcone per $2{,}0\ s$. Determina l'altezza del balcone e la velocità con cui arriva al suolo.

$$v_o = 0\ m/s \qquad \Delta t = 2{,}0\ s \qquad a = g \qquad h? \qquad v?$$

Determino lo spazio percorso, ovvero l'altezza, con la legge oraria dello spazio e con la legge oraria della velocità determino la velocità finale:

$$s = \frac{1}{2}at^2 = \mathbf{19,6\ m} \qquad\qquad v = v_o + at = \mathbf{19,6\ m/s}$$