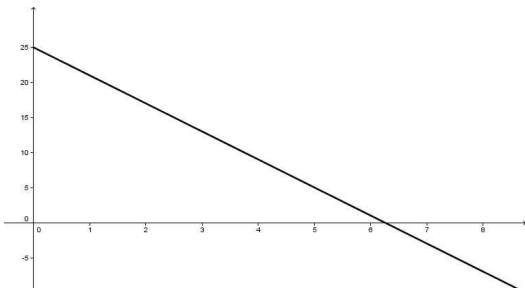


1. Rappresenta il diagramma velocità-tempo definito dalla seguente equazione: $v = 25 - 4t$.
Quanto vale la velocità iniziale? E l'accelerazione? Che cosa succede al corpo al passare del tempo? Quanto vale la velocità dopo 10 s?



Il grafico a lato ha in ordinata la velocità (m/s) e in ascissa il tempo (s).
Dall'equazione della velocità, ricaviamo:

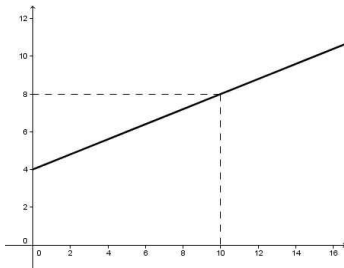
$$v_o = 25 \text{ m/s}$$

$$a = -4 \text{ m/s}^2$$

Il corpo rallenta fino a raggiungere la velocità nulla, poi inverte il proprio moto.
Dall'equazione della velocità, ricaviamo la velocità dopo 10 s, sostituendo $t = 10 \text{ s}$ nell'equazione:

$$v = 25 \text{ m/s} - 4 \text{ m/s}^2 \cdot 10 \text{ s} = -15 \text{ m/s}$$

2. Osserva il grafico v-t della figura (in ordinata la velocità in m/s, in ascissa il tempo in s):



Qual è la sua accelerazione? $a = \frac{8 \text{ m/s} - 4 \text{ m/s}}{10 \text{ s}} = 0,4 \text{ m/s}^2$

Qual è la sua velocità iniziale? $v_o = 4 \text{ m/s}$

Qual è la relazione tra v e t? $v = 4 + 0,4 t$

Qual è la sua velocità all'istante $t = 4 \text{ s}$? $v = 4 \text{ m/s} + 0,4 \text{ m/s}^2 \cdot 4 \text{ s} = 5,6 \text{ m/s}$

Quale velocità raggiungerebbe in un minuto se mantenesse la stessa accelerazione costante?

$$v = 4 \text{ m/s} + 0,4 \text{ m/s}^2 \cdot 60 \text{ s} = 28 \text{ m/s}$$

3. Un'automobile, partendo da ferma, in 15 s percorre 180 m. Determina l'accelerazione subita e la velocità finale.

Conoscendo la velocità iniziale, nulla, lo spazio percorso e il tempo impiegato, posso determinare l'accelerazione mediante la legge oraria:

$$s = \frac{1}{2} a t^2 \quad \Rightarrow \quad a = \frac{2s}{t^2} = 1,6 \text{ m/s}^2$$

Conoscendo la velocità iniziale, nulla, lo spazio percorso e il tempo impiegato, posso determinare la velocità finale, ricordando che lo spazio percorso è pari all'area sottesa dal grafico, cioè:

$$s = \frac{v + v_o}{2} \cdot t \quad \Rightarrow \quad v = \frac{2s}{t} - v_o = 24 \text{ m/s}$$

4. Un carrello percorre 24 m a 8 m/s e poi 30 m a 5 m/s. Calcola la velocità media sul percorso.

Determino il tempo necessario per percorrere i singoli tratti, consapevole del fatto che si tratta di un moto uniforme, ovvero: $v = st$

$$t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{24 \text{ m}}{8 \text{ m/s}} = 3 \text{ s} \quad e \quad t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{30 \text{ m}}{5 \text{ m/s}} = 6 \text{ s}$$

Posso determinare, conoscendo lo spazio totale e il tempo totale, la velocità media:

$$v_m = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} = \frac{24 \text{ m} + 30 \text{ m}}{3 \text{ s} + 6 \text{ s}} = 6 \text{ m/s}$$

5. Una ragazza compie un salto in alto con velocità 3,7 m/s. Calcola a quale altezza arriva.

Conosco la velocità iniziale della ragazza, la velocità finale (che è nulla), l'accelerazione, opposta rispetto all'accelerazione di gravità, perciò posso ricavare l'altezza cui è arrivata:

$$s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{-(3,7 \text{ m/s})^2}{2(-9,8 \text{ m/s}^2)} = \mathbf{0,70 \text{ m}}$$

6. Un autista, mentre viaggia con la sua automobile alla velocità di 108 km/h, si accorge della presenza di un alce alla distanza di 160 m. Se i riflessi nervosi consentono all'autista di cominciare la frenata con un ritardo di 0,200 s, calcolare lo spazio sapendo che l'automobile si ferma dopo 10,0 s dall'inizio della frenata, nell'ipotesi che il moto durante la frenata sia uniformemente ritardato. Farà in tempo l'autista ad evitare di investire l'alce?

Innanzitutto, prima di riuscire ad azionare i freni, l'autista procede per 0,2 s con un moto rettilineo uniforme, percorrendo:

$$s = vt = 108 \text{ km/h} \cdot 0,200 \text{ s} = 30,0 \text{ m/s} \cdot 0,200 \text{ s} = 6,0 \text{ m}$$

Calcolo lo spazio percorso durante la frenata. Non conosco l'accelerazione, ma conosco la velocità iniziale, la velocità finale (che è nulla, visto che si ferma) e il tempo, perciò posso calcolare lo spazio di frenata come area sottesa dal grafico, nel diagramma v-t:

$$s = \frac{(30,0 \text{ m/s} + 0 \text{ m/s}) \cdot 10,0 \text{ s}}{2} = \mathbf{150 \text{ m}}$$

In altre parole, lo spazio totale di frenata è di 156 m, ovvero l'autista fa in tempo a fermarsi prima dell'alce.

7. Un treno parte dalla stazione A e si muove alla velocità costante di 100 km/h in direzione della stazione B. Nello stesso istante in cui parte il primo treno, un secondo treno parte dalla stazione B, alla velocità costante di 80 km/h. Se la distanza tra le due stazioni è di 450 km, dopo quanto tempo si incontreranno i due treni e a quale distanza dalla stazione A?

Determino la legge oraria dei due treni, tenendo conto del fatto che il loro è un moto rettilineo uniforme, poi metto a sistema per determinare spazio e tempo di incontro:

$$\begin{cases} s = 100 t \\ s = 450 - 80 t \end{cases} \Rightarrow 100t = 450 - 80 t \Rightarrow t = \frac{450 \text{ km}}{180 \text{ km/h}} = \mathbf{2,5 \text{ h}}$$

$$s = 100 \text{ km/h} \cdot 2,5 \text{ h} = \mathbf{250 \text{ km}}$$

8. Un'auto passa alla velocità di 150 km/h davanti a un'auto della polizia che si mette immediatamente al suo inseguimento. Qual è l'accelerazione dell'auto della polizia se essa raggiunge l'auto in fuga in 20 s, supponendo che l'auto inseguita mantenga la velocità iniziale?

Prima che l'auto della polizia la raggiunga, la prima auto ha continuato a muoversi per 20 s a 150 km/h, ovvero ha percorso, con moto rettilineo uniforme:

$$s = vt$$

Perciò, conosciamo anche lo spazio percorso dall'auto della polizia nella fase di accelerazione e, conoscendo la sua velocità iniziale (nulla) e il tempo impiegato, possiamo ricavare l'accelerazione dell'auto, dalla legge oraria del moto uniformemente accelerato:

$$s = \frac{1}{2} at^2 \Rightarrow a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2vt}{t^2} = \frac{2v}{t} = \mathbf{4,2 \text{ m/s}^2}$$