

Stai guidando il tuo motorino in città a $12,0 \text{ m/s}$ quando, improvvisamente, una palla rotola davanti a te. Azioni i freni e cominci a decelerare di $3,5 \text{ m/s}^2$.

1. Quale distanza percorri prima di fermarti?
2. Quando hai percorso la metà della distanza di frenata determinata in a), la tua velocità è maggiore, minore o uguale a $6,0 \text{ m/s}$? Giustifica la risposta con il calcolo.

Scrivo le leggi che regolano il moto uniformemente accelerato, imponendo che la posizione iniziale $x_0 = 0$ e sapendo che $a = -3,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ in quanto si tratta di una decelerazione:

$$\text{Legge oraria: } x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$\text{Legge della velocità: } v = v_0 + a t$$

Determino il tempo in cui il motorino si ferma, ovvero quando la velocità finale è pari a 0, lavorando sulla legge della velocità:

$$t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{0 - 12,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{-3,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 3,43 \text{ s}$$

Sostituisco ora il valore trovato nella legge oraria e ottengo la distanza percorsa prima di fermarmi:

$$x = 12,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 3,43 \text{ s} - \frac{1}{2} \times 3,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times (3,43 \text{ s})^2 = 21 \text{ m}$$

Determino l'istante in cui mi trovo nella posizione $x = 10,5 \text{ m}$ impostando un'equazione di secondo grado (per non appesantire la scrittura evito di riportare le unità di misura):

$$10,5 = 12,0 t - 1,75 t^2, \text{ da cui: } 1,75 t^2 - 12,0 t + 10,5 = 0$$

Risolvero rispetto al tempo e ottengo: $t = 1,03 \text{ s}$ (l'altro risultato lo scarto perché è un tempo maggiore rispetto a quello impiegato per percorrere il doppio del percorso, ovvero maggiore a $3,43 \text{ s}$).

Sostituisco ora il valore trovato nella legge della velocità e ottengo che:

$$v = 12,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 3,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 1,03 \text{ s} = 8,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Dunque la velocità quando ho percorso la metà della distanza di frenata è maggiore di $6,0 \text{ m/s}$.