

Matteo e Antonio abitano ai capi opposti di via Cavour, una delle vie principali della loro città lunga 800 m. Decidono di incontrarsi. Matteo procede con velocità di 2,0 m/s e Antonio con velocità 2,2 m/s nel verso opposto. Antonio, trattenuto da una telefonata, parte con 10 secondi di ritardo.

1. Scrivi le leggi orarie del moto di Matteo e Antonio.
2. Calcola l'istante in cui s'incontreranno e quale distanza hanno percorso.
3. Disegna i grafici spazio-tempo e velocità-tempo.

Impongo le condizioni del sistema di riferimento: origine nell'abitazione di Matteo, direzione coincidente con la retta che unisce le due case, vero quello che va da Matteo ad Antonio e istante iniziale pari a quando Matteo comincia il suo moto.

Scrivo ora la legge oraria di Matteo:

$$x_m = x_{0_m} + v_m t = 0 + v_m t = \left(2,0 \frac{m}{s}\right) t$$

E quella di Antonio, ricordando che egli parte con 10 secondi di ritardo:

$$x_a = \begin{cases} x_{0_a} = 800m, & t < 10s \\ x_{0_a} + v_a(t - 10s) = 800m - \left(2,2 \frac{m}{s}\right)(t - 10s), & t > 10s \end{cases}$$

(il segno meno indica che Antonio si muove in verso opposto a Matteo)

Quando i due ragazzi si incontrano, significa che assumono la medesima posizione. Pertanto, calcolo l'istante in cui ciò avviene imponendo un'uguaglianza tra le due leggi orarie (so che è sicuramente maggiore di 10 secondi, pertanto prendo direttamente la seconda equazione del sistema di Antonio):

$$x_m = x_a, \text{ ovvero:}$$

$$v_m t = x_{0_a} + v_a(t - 10s), \text{ da cui:}$$

$$t = \frac{x_{0_a} - v_a \times 10s}{v_m - v_a} = \frac{800m - (-2,2) \frac{m}{s} \times 10s}{(2,0 - (-2,2)) \frac{m}{s}} = 2,0 \times 10^2 s$$

Determino infine la distanza dall'origine in cui avviene l'incontro sostituendo il valore appena trovato in una delle due leggi orarie (la scelta è indifferente in quanto i due ragazzi occupano la medesima posizione, ovviamente vanno tenute in conto le approssimazioni che si sono fatte):

$$x_m = 2,0 \frac{m}{s} \times 2,0 \times 10^2 s = 4,0 \times 10^2 m$$

Questo valore coincide con la distanza percorsa da Matteo. Per determinare quella di Antonio devo fare la differenza tra la posizione dell'incontro e quella da cui parte:

$$d_a = 800m - 400m = 400m$$

Disegno ora i grafici spazio-tempo e velocità-tempo:

