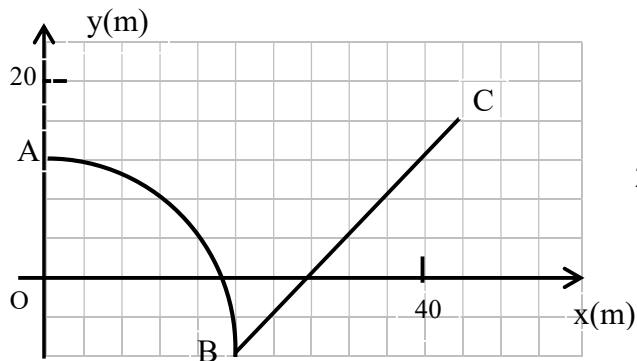


Es. 6.

Un oggetto si muove come indicato nel grafico. E' noto che il tratto AB è un arco di circonferenza e che $\Delta t(AB) = 25$ sec mentre $\Delta t(BC) = 45$ sec.



1. Calcola la velocità scalare media dell'oggetto fino a C.
2. Calcola la velocità media dell'oggetto fino a C .

Svolgimento

E' sempre bene analizzare con attenzione i dati a disposizione.

Il diagramma fornito ha sugli assi cartesiani $x(m)$ e $y(m)$: ciò significa che esso rappresenta la traiettoria effettivamente seguita dal corpo in esame. Il testo fornisce anche i tempi impiegati.

La prima parte della traiettoria è un arco di circonferenza, in particolare un quarto di circonferenza.

La seconda parte del movimento è un segmento di retta.

Analizzando la scala adottata sugli assi si osserva che ogni quadretto vale 4 metri, infatti valgono le seguenti proporzioni:

$$\text{Asse } x \quad 40\text{metri} : 10 \text{ quadretti} = x\text{metri} : 1 \text{ quadretto}$$

Da cui

$$x\text{metri} = \frac{40\text{m} \cdot 1\text{q}}{10\text{q}} = 4 \text{ m}$$

$$\text{Asse } y \quad 20\text{metri} : 5 \text{ quadretti} = y\text{metri} : 1 \text{ quadretto}$$

Da cui

$$y\text{metri} = \frac{20\text{m} \cdot 1\text{q}}{5\text{q}} = 4 \text{ m}$$

1. La velocità scalare media è definita come il rapporto tra lo spazio percorso lungo la traiettoria ed il tempo totale impiegato:

$$V_s = \frac{d}{\Delta t}$$

Ne segue che per risolvere correttamente il quesito occorre calcolare la misura dell'arco AB (un quarto di circonferenza) ed aggiungere la misura del segmento BC.

Quindi, osservando dal grafico che il raggio è formato da 5 quadretti, si ha

$$c = 2 \cdot \pi \cdot r = 2 \cdot \pi \cdot (20\text{m}) = 125,6637\dots\text{m}$$

$$\widehat{AB} = c/4 = 125,6637\dots\text{m}/4 = 31,4159\dots\text{m} \approx 31,4 \text{ m}$$

Questo valore si approssima a 3 cifre significative e non a 2 (come i dati iniziali forniti) per ridurre al minimo gli errori di approssimazione sul valore finale richiesto.

Il valore del segmento \overline{BC} si determina con il teorema di Pitagora osservando che il tratto AB è formato da 6 quadretti in orizzontale e 6 quadretti in verticale

$$\overline{BC} = \sqrt{(24\text{m})^2 + (24\text{m})^2} = 33,9411\dots \text{ m} \approx 33,9 \text{ m}$$

La distanza complessivamente percorsa lungo la traiettoria vale :

$$d = \widehat{AB} + \overline{BC} = 31,4 \text{ m} + 33,9 \text{ m} = 65,3 \text{ m}$$

$$\Delta t_{\text{TOT}} = \Delta t(\text{AB}) + \Delta t(\text{BC}) = 25 \text{ s} + 45 \text{ s} = 70 \text{ s}$$

$$V_s = \frac{d}{\Delta t} = \frac{65,3 \text{ m}}{70 \text{ s}} = 0,93285\dots \text{ m/s} \approx 0,93 \text{ m/s}$$

(Si approssima alle cifre significative corrette solo il valore finale da presentare)

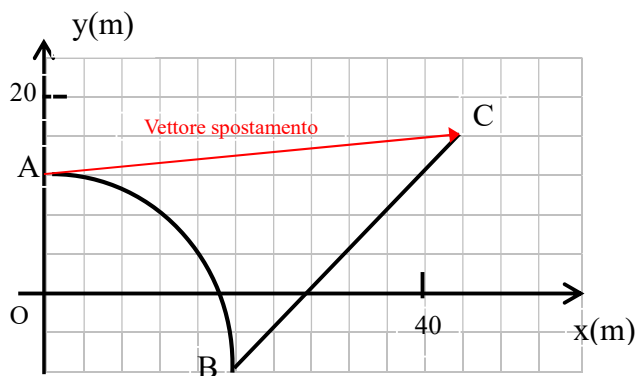
2. La velocità media si ottiene dividendo lo spazio percorso con il tempo impiegato a percorrerlo.

A differenza della velocità scalare media, in questo caso lo spazio percorso è costituito dal valore del vettore spostamento che congiunge la posizione iniziale (punto A) e finale (punto C).

Ne segue che occorre applicare il teorema di Pitagora al triangolo rettangolo su cui il vettore \overrightarrow{AC} (indicato in rosso nel diagramma) si appoggia (11 quadretti in orizzontale e 1 in verticale).

$$AC = \sqrt{(44\text{m})^2 + (4\text{m})^2} = 44,18144\dots \text{ m} \approx 44,2 \text{ m}$$

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{AC}{\Delta t} = \frac{44,2 \text{ m}}{70 \text{ s}} = 0,6314\dots \text{ m/s} \approx 0,63 \text{ m/s}$$



Osservazione: Non deve stupire che le due velocità calcolate siano diverse tra loro. La velocità scalare media tiene conto dello spazio effettivamente percorso lungo la traiettoria mentre la velocità media tiene conto soltanto della posizione iniziale e finale (se queste coincidessero la velocità media varrebbe zero).