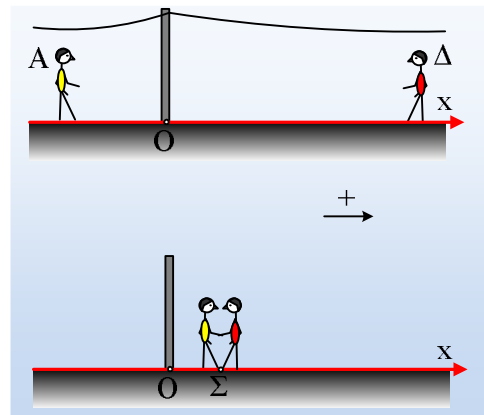


Οι θέσεις, οι μετατοπίσεις και μια διασταύρωση

Δυο παιδιά, ο Αριστοτέλης (Α) και ο Διονύσης (Δ), βρίσκονται ακίνητα σε ευθύγραμμο δρόμο, ο πρώτος σε απόσταση 40m, αριστερά μιας κολόνας της ΔΕΗ και ο δεύτερος σε απόσταση 85m, δεξιά της κολόνας, όπως στο σχήμα. Σε μια στιγμή ($t_0=0$) τα παιδιά αρχίζουν να περπατούν το ένα προς το άλλο, με σταθερές ταχύτητες, με αποτέλεσμα μετά από χρονικό διάστημα 80s, ο Αριστοτέλης να βρίσκεται 56m δεξιά της κολόνας. Στο παραπάνω διάστημα, ο Διονύσης κινήθηκε με σταθερή ταχύτητα μέτρου 1,3m/s. Ορίζουμε έναν προσανατολισμένο άξονα x, με αρχή το σημείο Ο στη βάση της κολόνας και με θετική την προς τα δεξιά κατεύθυνση, με βάση τον οποίο μελετάμε τις δυο κινήσεις:



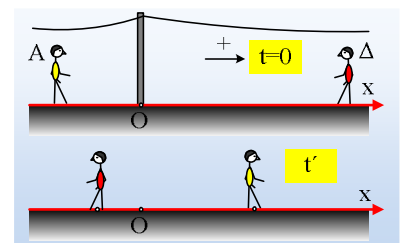
- i) Ποιες οι αρχικές θέσεις των δύο παιδιών και ποιες οι μετατοπίσεις τους στο χρονικό διάστημα από 0-80s;
- ii) Ποιες οι θέσεις των παιδιών τη χρονική στιγμή $t'=80s$ και ποια η απόσταση μεταξύ τους;
- iii) Να υπολογιστεί η απόσταση των παιδιών τη στιγμή $t_1=20s$.
- iv) Ποια χρονική στιγμή t_2 τα παιδιά διασταυρώνονται και σε ποιο σημείο Σ συνέβη αυτή η διασταύρωση;

Απάντηση:

- i) Αφού η προς τα δεξιά κατεύθυνση ορίστηκε ως θετική, ο Αριστοτέλης βρίσκεται αρχικά στη θέση $x_{01}=-40m$, ενώ ο Διονύσης στη θέση $x_{02}=+85m$. Μέχρι τη στιγμή $t'=80s$ τα παιδιά μετατοπίστηκαν:

Ο Αριστοτέλης: $\Delta x_1 = x_{1τελ} - x_{01} = 56m - (-40m) = 96m$

Ο Διονύσης: $\Delta x_2 = v_2 \cdot \Delta t = v_2 \cdot t' = (-1,3)80m = -104m$.



- ii) Ο Αριστοτέλης, τη στιγμή t' βρίσκεται στη θέση $x_{1τελ}=+56m$, ενώ για το Διονύση έχουμε:

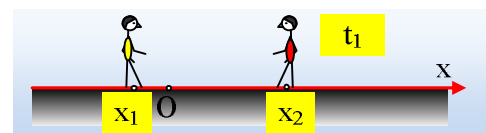
$$\Delta x_2 = x_{2τελ} - x_{02} \rightarrow x_{2τελ} = \Delta x_2 + x_{02} = -104m + 85m = -19m.$$

Οπότε η απόσταση μεταξύ τους είναι:

$$d = x_{1τελ} - x_{2τελ} = 56m - (-19m) = 75m$$

- iii) Ο Αριστοτέλης κινήθηκε με σταθερή ταχύτητα:

$$v_1 = \frac{\Delta x_1}{\Delta t} = \frac{96m}{80s} = 1,2m/s$$



Οπότε η εξίσωση της κίνησης του θα είναι:

$$\Delta x_1 = v_1 \cdot \Delta t \rightarrow x_1 = x_{01} + v_1 t \rightarrow$$

$$x_1 = -40 + 1,2 \cdot t \quad (\text{S.I.}) \quad (1)$$

Τη στιγμή $t_1=20\text{s}$ λοιπόν, θα βρίσκεται στη θέση $x_1=(-40+1,2\cdot 20)\text{m}=-16\text{m}$.

Η αντίστοιχη εξίσωση κίνησης του Διονύση είναι:

$$\Delta x_2 = v_2 \cdot \Delta t \rightarrow x_2 = x_{02} + v_2 t \rightarrow$$

$$x_2 = 85 - 1,3 \cdot t \quad (\text{S.I.}) \quad (2)$$

Έτσι τη στιγμή t_1 θα βρίσκεται στη θέση $x_2=(85-1,3\cdot 20)\text{m}=59\text{m}$

Συνεπώς η απόσταση μεταξύ τους είναι ίση:

$$d_1 = x_2 - x_1 = 59\text{m} - (-16\text{m}) = 75\text{m}$$

Αξίζει να παρατηρήσουμε ότι η παραπάνω απόσταση d_1 είναι ίση με την προηγούμενη απόσταση d που υπολογίσαμε. Τη στιγμή όμως t' ο Αριστοτέλης βρίσκεται δεξιά του Διονύση και γράψαμε $d = x_{1\text{τελ}} - x_{2\text{τελ}}$ ενώ τη στιγμή t_1 ισχύει το αντίθετο και γράψαμε $d_1 = x_2 - x_1$ για να υπολογίσουμε την απόσταση. Θα μπορούσαμε (χωρίς να σκεφτόμαστε!!!...) να γράψουμε $d = |x_2 - x_1|$ ή $d = |x_1 - x_2|$ και να υπολογίζαμε κάθε φορά την απόσταση μεταξύ τους. Αλλά και το να καταλαβαίνουμε τι είναι αυτό που βρίσκουμε και πώς προκύπτει, δεν είναι κακό...

- iv) Τη στιγμή της διασταύρωσης, τα παιδιά περνούν από την ίδια θέση, συνεπώς με τη βοήθεια των σχέσεων (1) και (2) θα έχουμε:

$$x_1 = x_2 \rightarrow -40 + 1,2t = 85 - 1,3t \quad \text{ή}$$

$$1,5t = 85 + 40 \quad \text{ή}$$

$$t_2 = 50\text{s}.$$

Οπότε με αντικατάσταση στην (1) (ή ισοδύναμα στην (2)) βρίσκουμε:

$$x_1 = -40 + 1,2t_2 = (-40 + 1,2 \cdot 50)\text{m} = +20\text{m}$$

όπου είναι και η θέση Σ , που τα δύο παιδιά διασταυρώνονται.



dmargaris@gmail.com