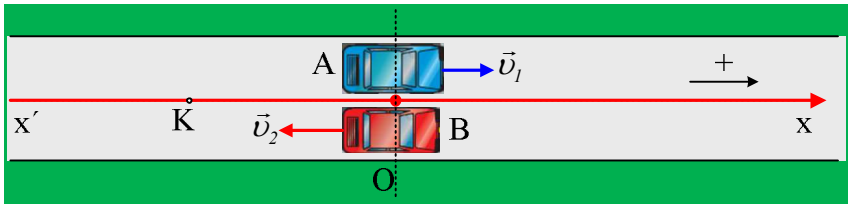
Οι θέσεις και οι μετατοπίσεις δύο κινητών

Σε ευθύγραμμο δρόμο, κινούνται αντίθετα δύο αυτοκίνητα, τα οποία κάποια στιγμή t_0=0, διασταυρώνονται στο σημείο Ο. Οι ταχύτητες των αυτοκινήτων Α και Β, έχουν μέτρα $|\upsilon_1|$=20m/s και $|\upsilon_2|$=25m/s αντίστοιχα.



Α) Παίρνοντας το σημείο Ο ως αρχή ενός προσανατολισμένου άξονα x΄x, με θετική την προς τα δεξιά κατεύθυνση, να απαντήσετε στα εξής ερωτήματα:

i) Ποια η θέση κάθε αυτοκινήτου την στιγμή t_o;

ii) Ποια η μετατόπιση κάθε αυτοκινήτου την στιγμή t_1=8s;

iii) Ποιες οι θέσεις των αυτοκινήτων την στιγμή t_1 και πόσο απέχουν μεταξύ τους τα δύο οχήματα;

Β) Αν η αρχή του άξονα x΄x είναι ένα σημείο Κ, αριστερά του Ο, σε απόσταση (ΟΚ)=100m, με τον ίδιο προσανατολισμό (προς τα δεξιά η θετική κατεύθυνση), ποιες οι αντίστοιχες απαντήσεις, στα προηγούμενα ερωτήματα;

Απάντηση:

Α) Με την προς τα δεξιά κατεύθυνση ως θετική, οι ταχύτητες των δύο αυτοκινήτων έχουν αλγεβρικές τιμές υ_1=+20m/s και υ_2=-25m/s.

i) Την στιγμή t_o=0 και τα δυο αυτοκίνητα περνούν από την αρχή Ο του άξονα συνεπώς οι αρχικές τους θέσεις θα είναι $x_{01}=x_{02}=0$.

ii) Η μετατόπιση κάθε αυτοκινήτου, συνδέεται με το χρονικό διάστημα κίνησης, με την εξίσωση:

$$\Delta x = \upsilon \cdot \Delta t \ \rightarrow \ \Delta x = \upsilon \cdot t \quad (1)$$

Με αντικατάσταση $t=t_1$, παίρνουμε:

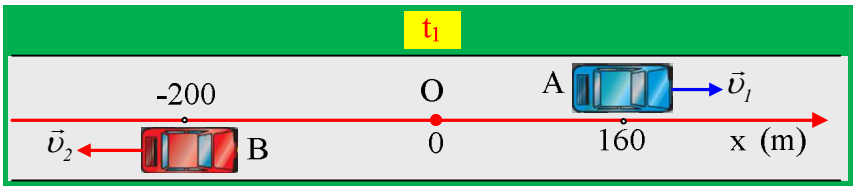
$$\Delta x_1 = \upsilon_1 \cdot t = 20 \cdot 8\, m = 160m$$

$$\Delta x_2 = \upsilon_2 \cdot t = -25 \cdot 8\, m = -200\, m$$

iii) Για τις παραπάνω μετατοπίσεις, μπορούμε να γράψουμε:

$$\Delta x_1 = x_1 - x_{01} = x_1 \ \rightarrow x_1 = \Delta x_1 = +160\ m \text{ και}$$

$$\Delta x_2 = x_2 - x_{02} = x_2 \ \rightarrow x_2 = \Delta x_2 = -200\ m$$



Η απόσταση μεταξύ των δύο οχημάτων είναι ίση:

$$d = |x_1 - x_2| = |160m - (-200m)| = 360m$$

Β) Αν το σημείο Κ είναι τώρα η αρχή του άξονα (x=0), τότε το σημείο Ο, θα βρίσκεται στην θέση x_O=+100m.

i) Την στιγμή t_o=0 και τα δύο οχήματα περνούν από το σημείο Ο, οπότε θα έχουμε:

$$x_{10}=+100m \text{ και } x_{20}=+100m$$

ii) Για τις δυο μετατοπίσεις, με αντικατάσταση στην (1) $t=t_1$, θα πάρουμε ξανά:

$$\Delta x_{11} = \upsilon_1 \cdot t = 20 \cdot 8\, m = 160\, m$$

$$\Delta x_{21} = \upsilon_2 \cdot t = -25 \cdot 8\, m = -200\, m$$

Αξίζει να προσέξουμε ότι οι μετατοπίσεις είναι ίδιες με πριν, αυτές δεν εξαρτώνται από το ποια είναι η αρχή του άξονα.

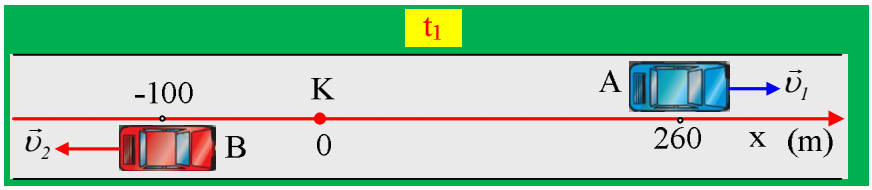
iii) Για τις τελικές θέσεις (x_{11} και x_{21}) την στιγμή t_1, θα έχουμε:

$$\Delta x_{11} = x_{11} - x_{10} \rightarrow$$

$$x_{11} = x_{10} + \Delta x_{11} = 100m + 160\, m = 260m$$

$$\Delta x_{21} = x_{21} - x_{20} \rightarrow$$

$$X_{21} = x_{20} + \Delta x_{21} = 100m - 200\, m = -100m$$



Ενώ για την μεταξύ τους απόσταση, θα έχουμε ξανά:

$$d = |x_{11} - x_{21}| = |260m - (-100m)| = 360m$$

dmargaris@gmail.com