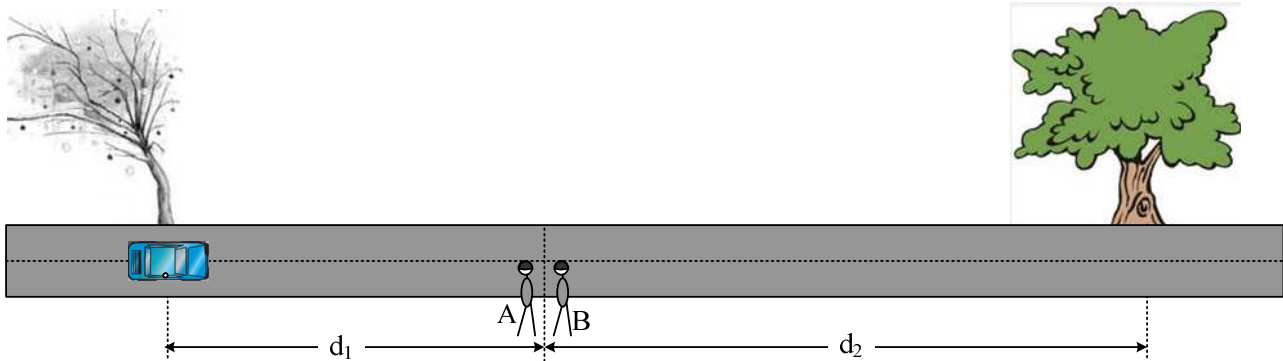


Η κίνηση και οι παρατηρητές.

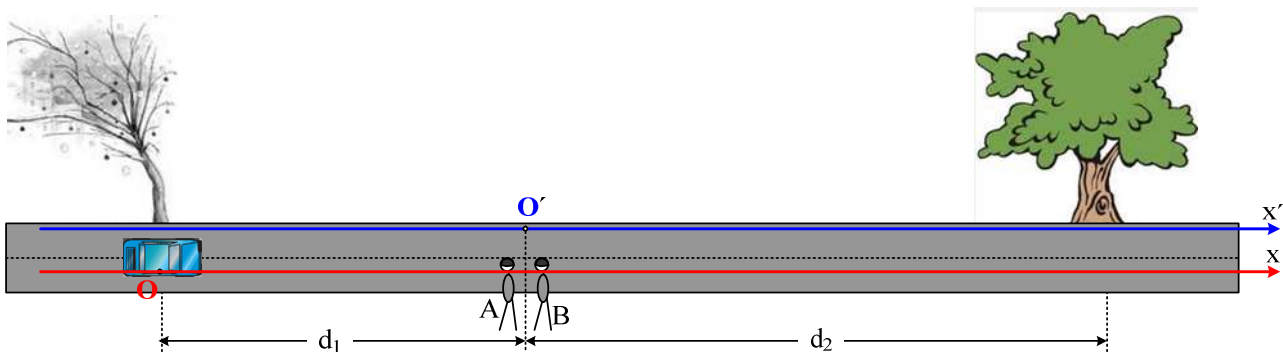


Ένα αυτοκίνητο κινείται κατά μήκος ενός ευθύγραμμου δρόμου με σταθερή ταχύτητα. Στο πλάι του δρόμου βρίσκονται δύο μαθητές, ο Αντώνης (A) και ο Βασίλης (B). Τη στιγμή που το αυτοκίνητο περνά μπροστά από ένα δένδρο σε απόσταση $d_1=200\text{m}$ από τα παιδιά, όπως στο σχήμα, τα παιδιά θέτουν σε λειτουργία τα χρονόμετρά τους. Τη στιγμή που το αυτοκίνητο περνά μπροστά από τα παιδιά, τα χρονόμετρα δείχνουν 40s. Ο Αντώνης θεωρεί την θέση του δένδρου ως αρχή ενός άξονα x , με θετικά προς τα δεξιά, ενώ ο Βασίλης παίρνει ως αρχή του άξονα x , τη θέση που στέκεται, αλλά επίσης την προς τα δεξιά κατεύθυνση ως θετική.

- i) Να βρεθεί η εξίσωση της κίνησης του αυτοκινήτου, όπως την γράφει κάθε μαθητής.
- ii) Ποια χρονική στιγμή υπολογίζει κάθε μαθητής ότι το αυτοκίνητο θα περάσει μπροστά από ένα δένδρο δεξιά τους σε απόσταση $d_2=300\text{m}$;
- iii) Ζητάμε από κάθε μαθητή να κάνει τις γραφικές παραστάσεις, σε συνάρτηση με το χρόνο:
 - α) της ταχύτητας του αυτοκινήτου
 - β) Της θέσης του αυτοκινήτου.
 - γ) της μετατόπισής του.

Ποιες μορφές έχουν οι γραφικές τους παραστάσεις;

Απάντηση:



Στο παραπάνω σχήμα έχουν σημειωθεί ο άξονας x με αρχή το σημείο O , τον οποίο θα χρησιμοποιήσει ο Αντώνης και ο x' με αρχή το O' με βάση τον οποίο θα δουλέψει ο Βασίλης.

- i) Ο Αντώνης βλέπει το αυτοκίνητο τη χρονική στιγμή $t_0=0$ να βρίσκεται στη θέση $x_0=0$ και τη στιγμή

$t_1=40s$ να περνά από μπροστά του στη θέση $x_1=200m$ και υπολογίζει την ταχύτητά του:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{200m - 0}{40s - 0} = 5m/s$$

Ενώ για την εξίσωση της κίνησης του αυτοκινήτου θα γράψει:

$$\Delta x = v\Delta t \rightarrow x - 0 = 5(t - 0) \rightarrow$$

$$x = 5 \cdot t \quad (\text{μονάδες στο S.I.}) \quad (1)$$

Ο Βασίλης βλέπει το αυτοκίνητο τη χρονική στιγμή $t_0=0$ να βρίσκεται στη θέση $x'_0 = -200m$ και τη στιγμή $t_1=40s$ να περνά από μπροστά του στη θέση $x'_1=0m$ και υπολογίζει την ταχύτητά του:

$$v = \frac{\Delta x'}{\Delta t} = \frac{0 - (-200m)}{40s - 0} = 5m/s$$

Ενώ για την εξίσωση της κίνησης του αυτοκινήτου θα γράψει:

$$\Delta x' = v\Delta t \rightarrow x - (-200) = 5(t - 0) \rightarrow$$

$$x = -200 + 5 \cdot t \quad (\text{μονάδες στο S.I.}) \quad (2)$$

ii) Ο Αντώνης βλέπει το αυτοκίνητο να φτάνει στο δεύτερο δέντρο, στη θέση $x_2=500m$ και αντικαθιστώντας στην εξίσωση (1), βρίσκει:

$$x = 5 \cdot t \rightarrow 500 = 5t_2 \rightarrow t_2 = 100s.$$

Ο Βασίλης βλέπει το αυτοκίνητο να φτάνει στο δεύτερο δέντρο στη θέση $x'_2 = 300m$ και αντικαθιστώντας στην εξίσωση (2), βρίσκει:

$$x = -200 + 5 \cdot t \rightarrow 300 = -200 + 5t_2 \rightarrow t_2 = 100s.$$

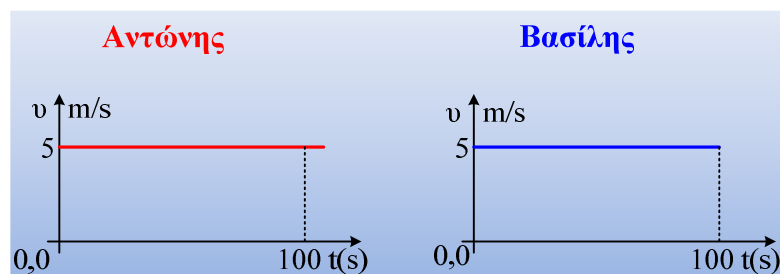
iii) Η μετατόπιση την οποία υπολογίζει ο Αντώνης είναι:

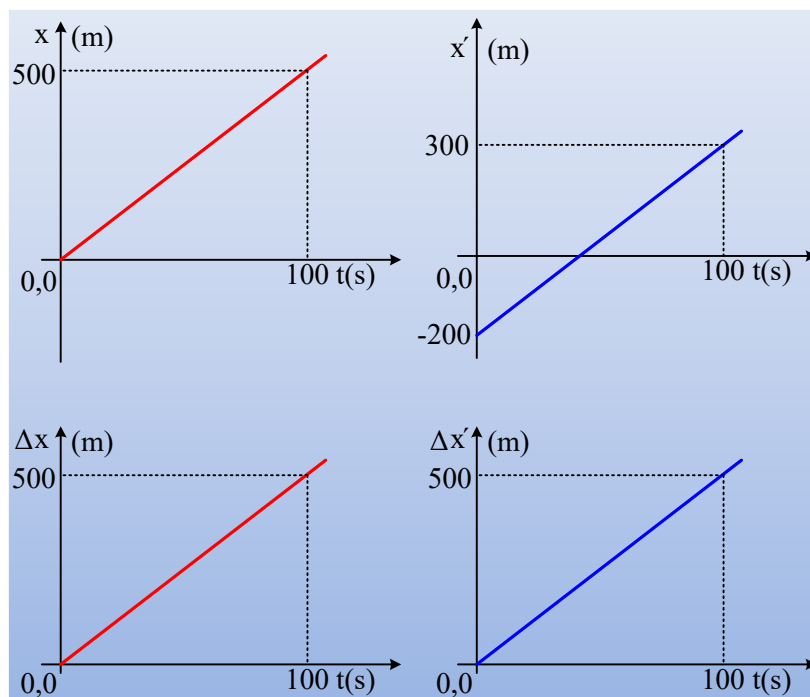
$$\Delta x = v \cdot \Delta t \rightarrow \Delta x = v(t - 0) \rightarrow \Delta x = 5 \cdot t \quad (\text{μονάδες στο S.I.})$$

Ενώ αντίστοιχα ο Βασίλης βρίσκει:

$$\Delta x' = v \cdot \Delta t \rightarrow \Delta x' = v(t - 0) \rightarrow \Delta x' = 5 \cdot t \quad (\text{μονάδες στο S.I.})$$

Παρατηρούμε δηλαδή ότι οι σχέσεις για την μετατόπιση που βρίσκουν οι δυο μαθητές, είναι ίδιες, οπότε οι γραφικές παραστάσεις που χαράσσουν είναι:



**Σχόλιο:**

Βλέποντας τις παραπάνω τιμές, αλλά και τις γραφικές παραστάσεις, μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι μπορούν κάθε στιγμή οι δυο μαθητές να διαφωνούν ως προς τη θέση x του αυτοκινήτου, αλλά συμφωνούν τόσο ως προς την ταχύτητα, όσο και για την μετατόπισή του. Ή να το πούμε με άλλα λόγια μπορούμε να μελετήσουμε την κίνηση ενός κινητού, ορίζοντας κάποιον άξονα x , όποιον εμείς θέλουμε, λύνοντας ένα πρόβλημα κίνησης, χωρίς αυτή η επιλογή να επηρεάζει το αποτέλεσμα της μελέτης μας.

Υλικό Φυσικής-Χημείας

Γιατί το να μοιάζεις πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια:

Διονόσης Μάργαρης