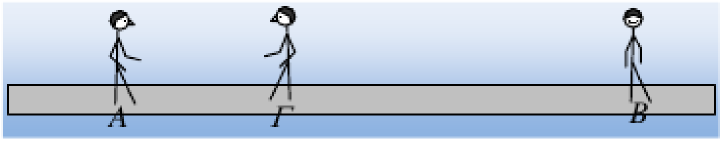
# ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΟΜΑΛΗ ΚΙΝΗΣΗ

**ασκηση 1**

Ένα παιδί κινείται με σταθερή ταχύτητα, σε ευθύγραμμο δρόμο και μια στιγμή $t_0$=0, περνά από ένα σημείο Α, ενώ τη στιγμή $t_1$=200s φτάνει στο σημείο Β, σε απόσταση (ΑΒ)=160m, όπου και γυρνάει αμέσως πίσω, με αποτέλεσμα να φτάσει μετά από 150s στο σημείο Γ, όπου (ΒΓ)=135m, κινούμενο επίσης με σταθερή ταχύτητα.




Α) Για τη μελέτη της κίνησης του παιδιού, ορίζουμε αρχή του άξονα x, τη θέση Α και θετική της προς τα δεξιά κατεύθυνση. Με βάση τον άξονα αυτό:

i) Ποιες οι θέσεις $x_1$, $x_2$ και $x_3$ του παιδιού στα σημεία Α, Β και Γ και ποια η τιμή της μετατόπισης στις διαδρομές Α→Β, Β→Γ και Α→Γ.

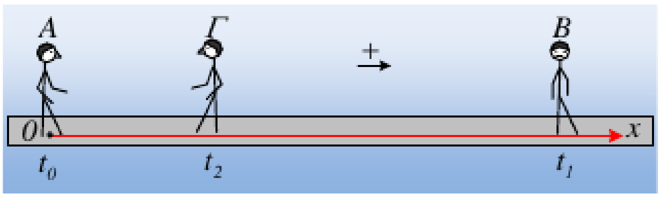
ii) Να γίνει το διάγραμμα της θέσης του παιδιού σε συνάρτηση με το χρόνο (x=f(t)).

iii) Να υπολογιστεί η τιμή της ταχύτητας για τις δύο παραπάνω κινήσεις.

iv) Σε ποια περίπτωση το παιδί κινήθηκε με μεγαλύτερη ταχύτητα;

Β) Αν θεωρήσουμε αρχή του άξονα τη θέση Β και την προς τα αριστερά κατεύθυνση ως θετική, ποιες οι αντίστοιχες απαντήσεις στα παραπάνω ερωτήματα;

***Απάντηση:***

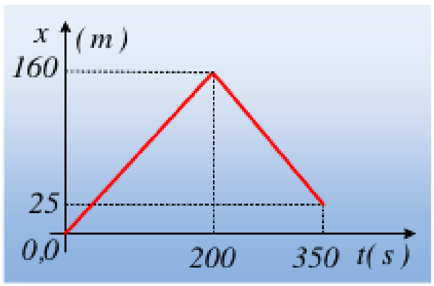



i) Το παιδί στην παραπάνω εικόνα, βρίσκεται στις θέσεις $x_0$=0, $x_1$=160m και $x_2$=(160m-135m)=25m. Για τις αντίστοιχες μετατοπίσεις έχουμε:

$$\Delta x_{AB}=\Delta x_{01}=x_1-x_0=160m,\ \ \Delta x_{B\Gamma}=\Delta x_{12}=x_2-x_1=25m-160m=-135m \text{ και}$$

$$\Delta x_{A\Gamma}=\Delta x_{02}=x_2-x_0=25m.$$

ii) Με βάση της παραπάνω τιμές της θέσης x, στις διάφορες χρονικές στιγμές, κατασκευάζουμε το διάγραμμα x-t, όπως στο διπλανό σχήμα.




iii) Για την κίνηση από το Α στο Β:

$$\upsilon_1=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{\Delta x_{01}}{\Delta t_{01}}=\frac{160m}{200s}=0,8m/s$$

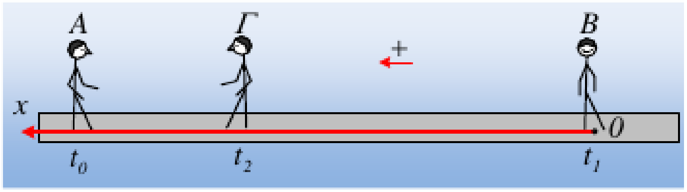
Ενώ για την επιστροφή ΒΓ:

$$\upsilon_2 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\Delta x_{12}}{\Delta t_{12}} = \frac{-135m}{150s} = -0{,}9m/s$$

Όπου η αρνητική της ταχύτητας $\upsilon_2$ μας δείχνει απλά ότι έχει κατεύθυνση προς τα αριστερά.

iv) Παραπάνω βρήκαμε ότι οι ταχύτητες είχαν αλγεβρικές τιμές, $\upsilon_1$=+0,8m/s και $\upsilon_2$=-0,9m/s, όπου τα πρόσημα συνδέονται με την κατεύθυνση της ταχύτητας. Αν μας ενδιέφεραν μόνο τα **μέτρα** των ταχυτήτων, θα γράφαμε $|\upsilon_1|$=0,8m/s και $|\upsilon_2|$=0,9m/s. Αλλά τότε μεγαλύτερη (κατά μέτρο) ταχύτητα, είναι η $\upsilon_2$, πράγμα που σημαίνει ότι το παιδί κινήθηκε «**γρηγορότερα**» κατά την επιστροφή. Το μεγαλύτερο ή το μικρότερο σε ένα διανυσματικό μέγεθος, όπως η ταχύτητα, συνδέεται με το μέτρο και όχι με το πρόσημο της αλγεβρικής τιμής, που καθορίζεται από τον αυθαίρετο καθορισμό κάποιου άξονα.

Β) Έστω ότι για να μελετήσουμε την παραπάνω κίνηση, παίρνουμε ως αρχή του άξονα το σημείο Β, όπως στο παρακάτω σχήμα:

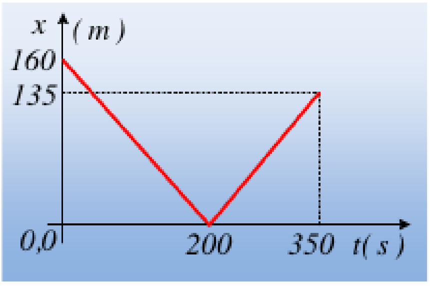



i) Το παιδί στην παραπάνω εικόνα, βρίσκεται στις θέσεις $x_0$=160m, $x_1$=0m και $x_2$=135m. Για τις αντίστοιχες μετατοπίσεις έχουμε:

$$\Delta x_{AB}=\Delta x_{01}=x_1-x_0=0-160m=-160m,\ \ \Delta x_{B\Gamma}=\Delta x_{12}=x_2-x_1=135m-0m=135m \text{ και}$$

$$\Delta x_{A\Gamma}=\Delta x_{02}=x_2-x_0=135m-160m=-25m.$$

ii) Με βάση της παραπάνω τιμές της θέσης x, στις διάφορες χρονικές στιγμές, κατασκευάζουμε το διάγραμμα x-t, όπως στο διπλανό σχήμα.




iii) Για την κίνηση από το Α στο Β:

$$\upsilon_1 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\Delta x_{01}}{\Delta t_{01}} = \frac{-160m}{200s} = -0{,}8m/s$$

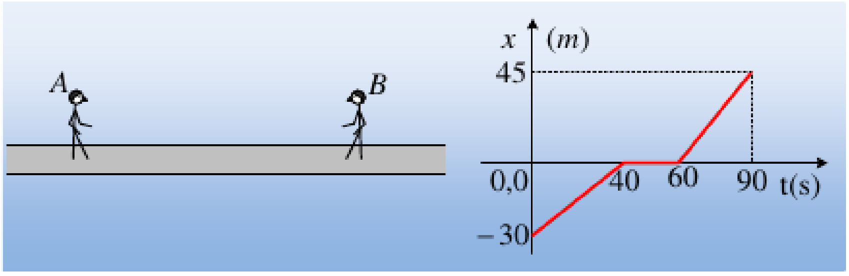
Όπου η αρνητική της ταχύτητας $\upsilon_2$ μας δείχνει απλά ότι έχει κατεύθυνση προς τα δεξιά.

Ενώ για την επιστροφή ΒΓ:

$$\upsilon_2 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\Delta x_{12}}{\Delta t_{12}} = \frac{135m}{150s} = 0{,}9m/s$$

iv) Και πάλι βλέποντας ποια ταχύτητα έχει το μεγαλύτερο μέτρο, καταλήγουμε ότι το παιδί κινήθηκε γρηγορότερα κατά την κίνησή του από το Β στο Γ.

**ασκηση 2**




Ο Αντώνης βγαίνει από το σπίτι του τη στιγμή t=0 και περπατώντας με σταθερή ταχύτητα κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο, οπότε μετά από λίγο συναντά τον φίλο του Βασίλη, ο οποίος κινείται αντίθετα. Σταματούν για λίγο και συνομιλούν και στη συνέχεια συνεχίζουν την κίνησή τους. Στο παραπάνω διάγραμμα φαίνεται η θέση του Αντώνη σε συνάρτηση με το χρόνο, θεωρώντας αρχή του άξονα x (x=0) τη θέση της συνάντησης.

i) Να υπολογίστε την ταχύτητα του Αντώνη στα χρονικά διαστήματα που περπατά.

ii) Να κάνετε τα διαγράμματα σε συνάρτηση με το χρόνο:

α) της μετατόπισής του, β) του διαστήματος που διανύει

μέχρι τη χρονική στιγμή t=90s.

iii) Αν ο Βασίλης περπατούσε με σταθερή ταχύτητα μέτρου 1,2m/s στο παραπάνω χρονικό διάστημα:

1. Να βρεθούν η αρχική και τελική θέση του.

2. Να γίνουν τα διαγράμματα:

α) της θέσης του, β) της μετατόπισής του και γ) του διαστήματος που διανύει

***Απάντηση:***

Με βάση το διάγραμμα που δίνεται τα παιδιά συναντώνται και συζητούν ακίνητα στη θέση x=0 στο χρονικό διάστημα από 40s-60s.

i) Ο Αντώνης από 0-40s κινείται με ταχύτητα:

$$\upsilon_1 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_1 - x_0}{t_1 - t_0} = \frac{0-(-30)m}{40s - 0s} = 0{,}75m/s$$

Ενώ από 60s-90s:

$$\upsilon_1' = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t} = \frac{45m - 0}{90s - 60s} = 1{,}5m/s$$

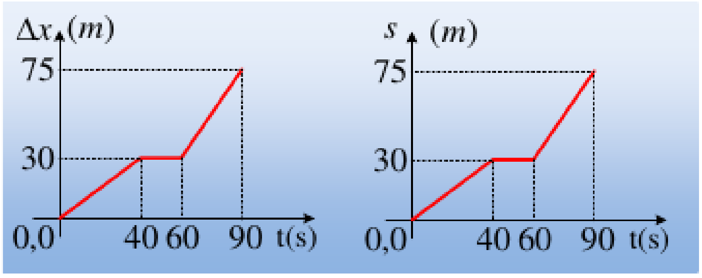
ii) Η μετατόπιση του Αντώνη κάθε στιγμή t, δίνεται από τη σχέση:

$$\Delta x = x - x_0 = x-(-30m) = x+30m$$

Εξάλλου, κινείται πάντα προς την ίδια (θετική) κατεύθυνση, συνεπώς το διάστημα θα είναι ίσο με την μετατόπισή του, s=Δx.

Οπότε με βάση της τιμές της θέσης παίρνουμε τον παρακάτω πίνακα και τις αντίστοιχες γραφικές παραστάσεις:

| t(s) | Δx(m) | s(m) |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 40 | 30 | 30 |
| 60 | 30 | 30 |
| 90 | 75 | 75 |




iii) Στα χρονικά διαστήματα από 0-40s και από 60s-90s οι μετατοπίσεις του Βασίλη είναι:

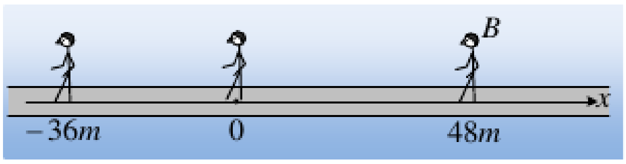
$$\Delta x_2 = \upsilon_2 \cdot \Delta t = -1{,}2 \cdot 40m = -48m \text{ και}$$

$$\Delta x_2' = \upsilon_2 \cdot \Delta t' = -1{,}2 \cdot 30m = -36m$$

Αφού κινείται αντίθετα, οπότε η τιμή της ταχύτητάς του είναι αρνητική.

Αλλά $\Delta x_2 = x_2 - x_{02} \rightarrow x_{02} = x_2 - \Delta x_2 = 0 - (-48m) = 48m$

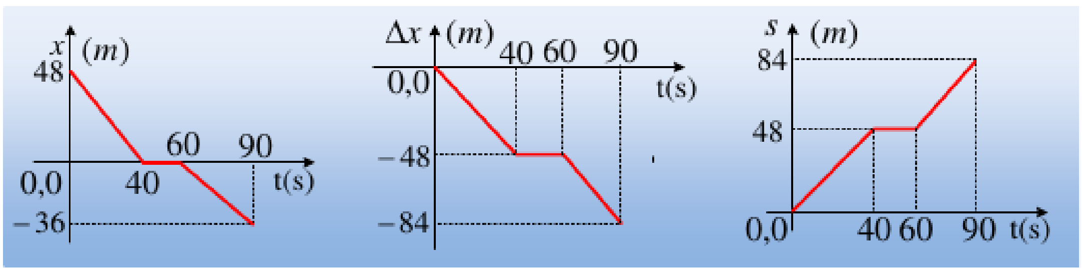
Ενώ $\Delta x_2' = x_2' - x_2 \rightarrow x_2' = \Delta x_2' + x_2 = -36m + 0 = -36m$




Ας το πούμε με άλλα λόγια. Ο Βασίλης διένυσε 48m κινούμενος προς τα αριστερά για να φτάσει στη θέση με x=0, συνεπώς ξεκίνησε από τη θέση $x_{02}$=48m, ενώ στη συνέχεια περπατά άλλα 36m, φτάνοντας στη θέση $x_2'$=-36m, όπως στο παρακάτω σχήμα.

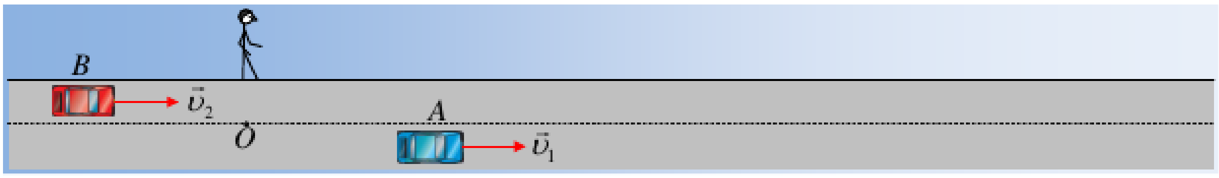
Οπότε με βάση τις παραπάνω τιμές παίρνουμε τον παρακάτω πίνακα και τις αντίστοιχες γραφικές παραστάσεις:

| t(s) | Δx(m) | s(m) |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 40 | -48 | 48 |
| 60 | -48 | 48 |
| 90 | -84 | 84 |



**ασκηση 3**

Σε έναν ευθύγραμμο δρόμο κινούνται δυο αυτοκίνητα Α και Β, προς την ίδια κατεύθυνση, με σταθερές ταχύτητες μέτρων $υ_1$=10m/s και $υ_2$=14m/s. Ένα παιδί είναι ακίνητο στην άκρη του δρόμου και σε μια στιγμή που τα δυο αυτοκίνητα απέχουν εξίσου κατά d=60m από αυτό, πατάει το χρονόμετρο για να μελετήσει την κίνησή τους. Θεωρεί δε, τη θέση που στέκεται, ως αρχή του άξονα x. (θέτει το μηδέν του άξονα στο σημείο Ο του σχήματος με θετική την προς τα δεξιά κατεύθυνση.




i) Ποια είναι η θέση κάθε αυτοκινήτου τη στιγμή t=0;

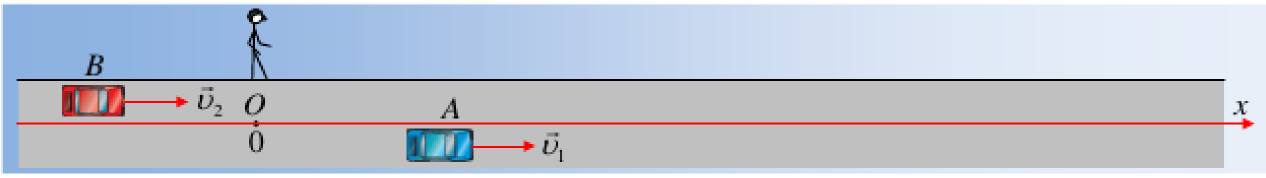
ii) Ποιες οι θέσεις των αυτοκινήτων τη χρονική στιγμή $t_1$=10s;

iii) Να βρεθεί σε πόση απόσταση από το παιδί, το κόκκινο αυτοκίνητο θα βρίσκεται δίπλα στο μπλε.

iv) Πόσο απέχει από το παιδί το μπλε (Α) αυτοκίνητο, όταν το κόκκινο (Β) απέχει 570m;

v) Τελικά το παιδί σχεδίασε σε κοινό διάγραμμα, τις γραφικές παραστάσεις της θέσης κάθε αυτοκινήτου, σε συνάρτηση με το χρόνο, μέχρι τη στιγμή t΄=50s. Μπορείτε να σχεδιάστε το διάγραμμα που πήρε;

***Απάντηση:***




i) Θέτοντας το μηδέν του άξονα x στο σημείο Ο τότε το πρώτο αυτοκίνητο Α βρίσκεται σε απόσταση 60m, στα δεξιά, συνεπώς βρίσκεται στη θέση $x_{01}$ =+60m, ενώ το δεύτερο (Β) στη θέση $x_{02}$ =-60m.

ii) Για να βρούμε τη θέση ενός κινούμενου σώματος, τη στιγμή t, ξεκινώντας από την εξίσωση της μετατόπισής του στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, θα έχουμε:

$$\Delta x=υ\cdot\Delta t \rightarrow x\text{-}x_0=υ(t_1\text{-}t_0) \rightarrow$$

$$x = x_0 + υt \quad (1)$$

Οπότε για το πρώτο αυτοκίνητο: $x_1=x_{01}+υ_1t_1= +60m+10\cdot10m=+160m$

Όμοια για το δεύτερο: $x_2=x_{02}+υ_2t_1=-60m+14\cdot10m= +80m.$

iii) Τη στιγμή $t_2$ που το ένα αυτοκίνητο θα είναι δίπλα στο άλλο, θα απέχουν το ίδιο από το παιδί, οπότε $x_1=x_2$ και με χρήση της σχέσης (1) παίρνουμε:

$$x_{01}+υ_1t_2= x_{02}+υ_2t_2 \rightarrow$$

$$60+10\cdot t_2=-60+14\cdot t_2 \;\; ή$$

$$14 \cdot t_2 - 10 \cdot t_2 = 60 + 60 \ \acute{\eta}$$

$$4t_2 = 120 \ \acute{\eta}$$

$$t_2 = 30s.$$

Οπότε $x_1 = x_{01} + \upsilon_1 t_1 = +60m + 10 \cdot 30m = +360m$

iv) Αντικαθιστώντας στην εξίσωση (1) $x_2$=570m παίρνουμε:

$$x_2 = x_{02} + \upsilon_2 t_3 \longrightarrow$$

$$570 = -60 + 14 \cdot t_3 \ \acute{\eta}$$

$$14 \cdot t_3 = 630 \ \acute{\eta}$$

$$t_3 = 45s$$

Οπότε $x_1 = x_{01} + \upsilon_1 t_1 = +60m + 10 \cdot 45m = 510m$

v) Τη στιγμή t΄=60s οι θέσεις των δύο αυτοκινήτων είναι:

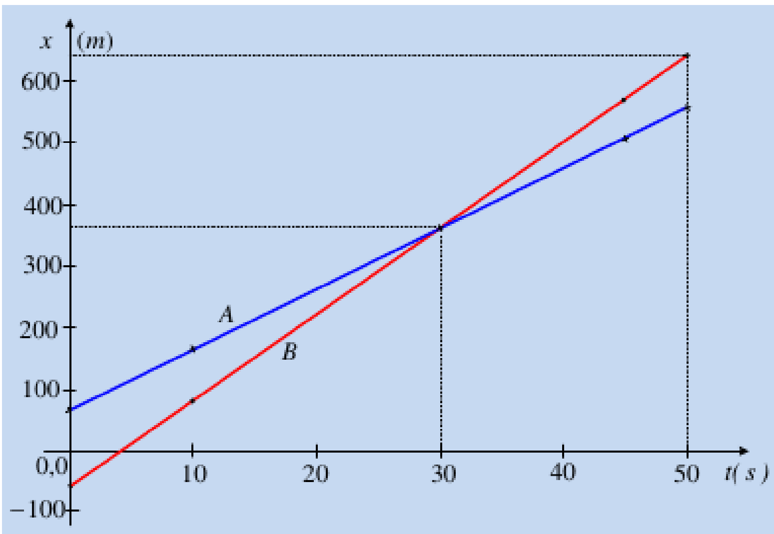
$$x_1 = x_{01} + \upsilon_1 t_1 = +60m + 10 \cdot 50m = 560m$$

$$x_2 = x_{02} + \upsilon_2 t_3 = -60m + 14 \cdot 50m = 640m$$

Ας «συμμαζέψουμε» τα παραπάνω ευρήματά μας σε έναν πίνακα:

| ***t(s)*** | ***Θέση A(m)*** | ***Θέση B (m)*** |
|---|---|---|
| 0 | 60 | -60 |
| 10 | 160 | 80 |
| 30 | 360 | 360 |
| 45 | 510 | 510 |
| 50 | 560 | 640 |

Με βάση τον πίνακα, το ζητούμενο διάγραμμα είναι:



**ασκηση 4**


Δυο παιδιά Α και Β, στέκονται σε απόσταση d=(ΚΛ)=190m, σε ευθύγραμμο δρόμο. Σε μια στιγμή το πρώτο παιδί Α αρχίζει να κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου 2m/s προς το Β. Μετά από 5s, ξεκινά και το παιδί Β να κινείται προς το Α, με σταθερή ταχύτητα μέτρου 1,6m/s. Τη στιγμή της συνάντησής τους, σταματούν για χρονικό διάστημα 10s, ανταλλάσσοντας κάποιες κουβέντες και μετά συνεχίζουν την πορεία τους.

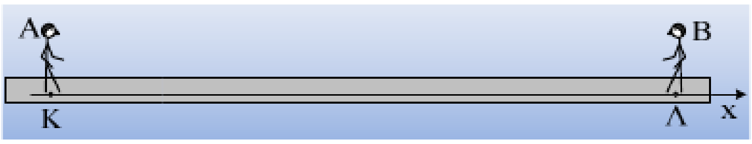
Θεωρώντας αρχή μέτρησης των αποστάσεων, την αρχική θέση του Α παιδιού (σημείο Κ) και θετική την προς τα δεξιά κατεύθυνση, ζητούνται:

i) Να βρείτε τις εξισώσεις κίνησης κάθε παιδιού, μέχρι τη στιγμή της συνάντησης.

ii) Ποια χρονική στιγμή και σε πόση απόσταση από το σημείο Κ θα συναντηθούν τα παιδιά;

iii) Να γίνουν οι γραφικές παραστάσεις της θέσης κάθε παιδιού, σε συνάρτηση με το χρόνο, στο ίδιο διάγραμμα, μέχρι που το Α παιδί να φτάσει στο σημείο Λ.

***Απάντηση:***




i) Έστω $t_0=0$ η στιγμή που ξεκινά το Α παιδί, από τη θέση $x_0=0$, κινούμενο προς τα δεξιά, συνεπώς έχοντας ταχύτητα θετικής αλγεβρικής τιμής $υ_1=2m/s$. Η εξίσωση της κίνησής του θα είναι:

$$\Delta x_1=υ_1\cdot\Delta t \rightarrow x_1-0=υ_1\cdot(t-0) \rightarrow$$

$$x_1=2\cdot t \text{ (μονάδες στο S.I.) με } t\geq 0 \quad (1)$$

Με την ίδια λογική το Β παιδί, ξεκινά τη χρονική στιγμή $t_0=5s$ από τη θέση $x_0=190m$ κινούμενο προς την αρνητική κατεύθυνση συνεπώς με ταχύτητα αλγεβρικής τιμής $υ_2= -1,6m/s$. Έτσι η εξίσωση κίνησής του θα είναι:

$$\Delta x_2=υ_2\cdot\Delta t \rightarrow x_2-190= -1,6\cdot(t-5) \rightarrow x_2=190-1,6\cdot t+8$$

$$x_2=198-1,6\cdot t \text{ (μονάδες στο S.I.) με } t\geq 5s \quad (2)$$

ii) Τη στιγμή της συνάντησης τα δυο παιδιά φτάνουν στην ίδια θέση, συνεπώς $x_1=x_2$, οπότε:

$$2\cdot t = 198-1,6\cdot t \text{ ή}$$

$$3,6t=198 \text{ ή}$$

$$t=55s.$$

Και με αντικατάσταση στην (1) παίρνουμε $x_1=2\cdot t =2\cdot 55m=110m$. (προφανώς το ίδιο θα βρίσκαμε αν αντικαθιστούσαμε στην σχέση (2)…).

iii) Λαμβάνοντας υπόψη ότι, τα δυο παιδιά ξεκινούν τη νέα τους κίνηση τη στιγμή $t_0$=55s+10s=65s, από τη θέση $x_0$=110m, θα έχουμε τις εξισώσεις:

$$\Delta x_1=\upsilon_1\cdot\Delta t \rightarrow x_1-110= 2\cdot(t-65) \rightarrow x_1=2\cdot t -20$$

όπου αν αντικαταστήσουμε $x_1$=190m βρίσκουμε ότι το πρώτο παιδί φτάνει στο σημείο Λ τη χρονική στιγμή:

$$190=2\cdot t-20 \rightarrow 2\cdot t=210 \text{ ή } t=105s$$

Έτσι η εξίσωση κίνησής του είναι:

$$x_1=2\cdot t -20 \quad (S.I.) \text{ με } 65s\leq t \leq 105s \quad (3)$$

Αντίστοιχα για το Β παιδί θα έχουμε:

$$\Delta x_2=\upsilon_2\cdot\Delta t \rightarrow x_2-110= -1{,}6\cdot(t-65) \rightarrow$$

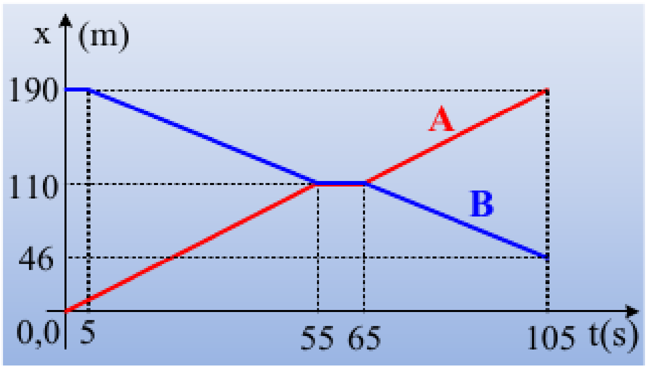
$$x_2= -1{,}6\cdot t +214 \quad (S.I.) \text{ με } 65s\leq t \leq 105s \quad (4)$$

Με βάση τις εξισώσεις (1), (2), (3) και (4), μπορούμε να συμπληρώσουμε τους παρακάτω πίνακες τιμών για τις θέσεις των δύο παιδιών:

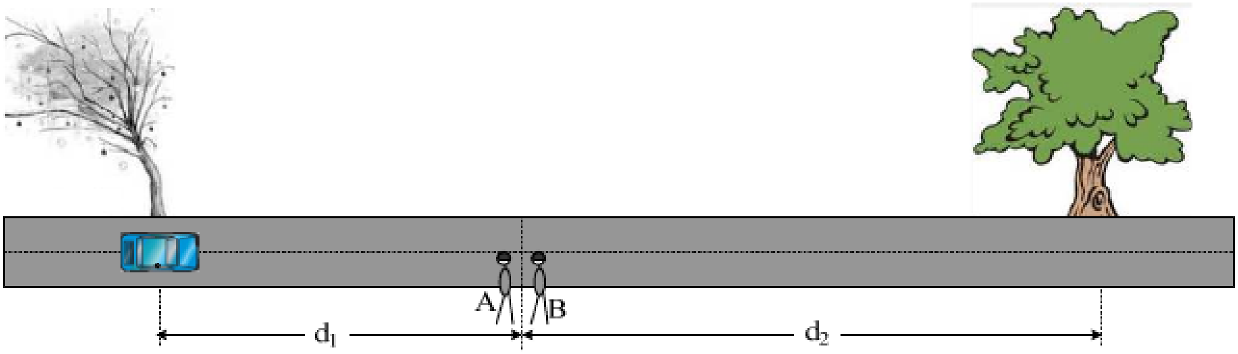
| t (s) | $x_1$ (m) |
|---|---|
| 0 | 0 |
| 55 | 110 |
| 65 | 110 |
| 105 | 190 |

| t (s) | $x_2$ (m) |
|---|---|
| 0 | 190 |
| 55 | 110 |
| 65 | 110 |
| 105 | 46 |

Οπότε με βάση τις παραπάνω τιμές σχεδιάζουμε το ζητούμενο διάγραμμα:



**ασκηση 5**




Ένα αυτοκίνητο κινείται κατά μήκος ενός ευθύγραμμου δρόμου με σταθερή ταχύτητα. Στο πλάι του δρόμου βρίσκονται δύο μαθητές, ο Αντώνης (Α) και ο Βασίλης (Β). Τη στιγμή που το αυτοκίνητο περνά μπροστά από ένα δένδρο σε απόσταση $d_1$=200m 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 $d_2$=300m;

iii) Ζητάμε από κάθε μαθητή να κάνεις τις γραφικές παραστάσεις, σε συνάρτηση με το χρόνο:

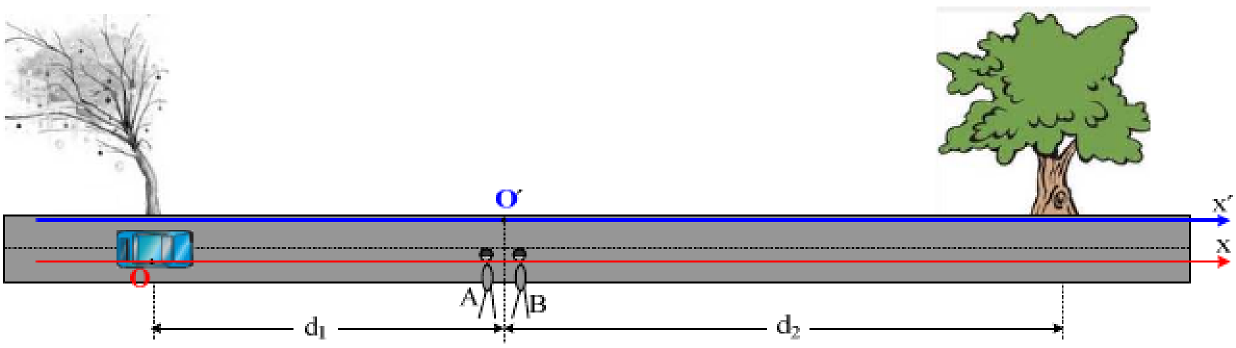
α) της ταχύτητας του αυτοκινήτου

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 Ο, τον οποίο θα χρησιμοποιήσει ο Α-ντώνης και ο x΄με αρχή το Ο΄ 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:

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

Ενώ για την εξίσωση της κίνησης του αυτοκινήτου θα γράψει:

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

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

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:

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

Ενώ για την εξίσωση της κίνησης του αυτοκινήτου θα γράψει:

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

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

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:

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

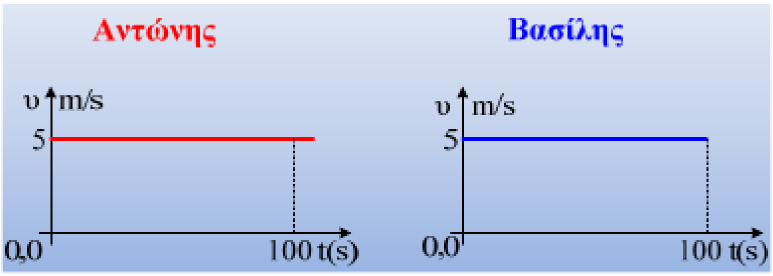
iii) Η μετατόπιση την οποία υπολογίζει ο Αντώνης είναι:

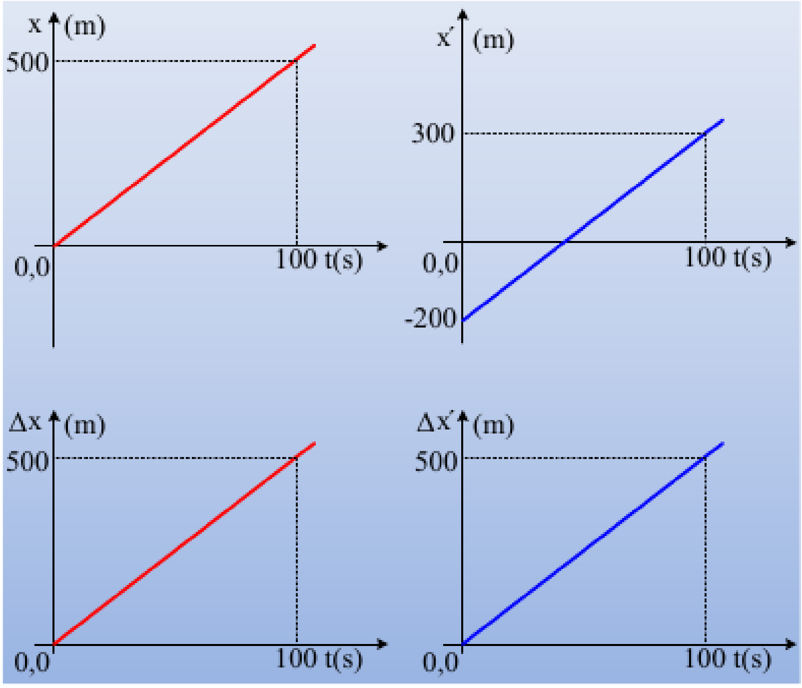
$$\Delta x=\upsilon\cdot\Delta t \rightarrow \Delta x=\upsilon(t-0) \rightarrow \Delta x=5\cdot t \quad (\text{μονάδες στο S.I.})$$

Ενώ αντίστοιχα ο Βασίλης βρίσκει:

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

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




x (m)
500
0,0
100 t(s)
x′ (m)
300
0,0
-200
100 t(s)
Δx (m)
500
0,0
100 t(s)
Δx′ (m)
500
0,0
100 t(s)