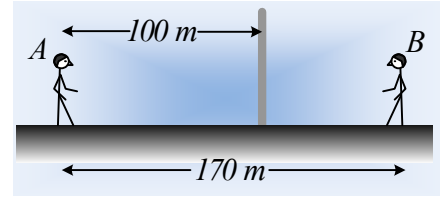


Οι θέσεις, οι μετατοπίσεις και οι χρονικές στιγμές.

Ένα φύλλο εργασίας.

Σε έναν ευθύγραμμο δρόμο, βρίσκονται ακίνητοι δύο φίλοι, ο Αντώνης και ο Βασίλης, σε απόσταση 170m, ενώ μεταξύ τους βρίσκεται μια κολόνα της ΔΕΗ, η οποία απέχει 100m, από τον Αντώνη, όπως στο διπλανό σχήμα. Μπορούμε να δώσουμε τις θέσεις των δύο φίλων λέγοντας ότι ο Αντώνης βρίσκεται αριστερά της κολόνας σε απόσταση ενώ ο Βασίλης δεξιά της κολόνας σε απόσταση ...



Μπορούμε όμως και να ορίσουμε έναν προσανατολισμένο άξονα $x'x$ με αρχή κάποια θέση, ας πάρουμε εδώ σαν αρχή τη θέση της κολόνας και μια κατεύθυνση ως θετική, έστω προς τα δεξιά. Έτσι ορίζουμε ένα σύστημα αναφοράς. Με βάση το σύστημα αυτό:

i) Ποιες οι αρχικές θέσεις των δυο φίλων;

Κάποια στιγμή (ας την ονομάσουμε $t_0=0$) ο Αντώνης ξεκινά να περπατά προς το Βασίλη. Μετά από 10s, αρχίζει να περπατά και ο Βασίλης για να συναντήσει τον Αντώνη. Αφού περπατήσει (ο Βασίλης) 20 δευτερόλεπτα, απέχει 38m από την κολόνα και 93m από τον Αντώνη.

ii) Ποια χρονική στιγμή ο Βασίλης ξεκινά το περπάτημα και ποια στιγμή απέχει 93m από τον Αντώνη;

iii) Αν ονομάσουμε t_2 τη στιγμή που οι δυο φίλοι απέχουν 93m:

α) Ποιες οι θέσεις τους τη στιγμή t_2 ;

β) Ποιες οι μετατοπίσεις τους μέχρι την παραπάνω στιγμή;

Οι δυο φίλοι συναντώνται τη στιγμή $t_3=1\text{min}$, 10m αριστερά της κολόνας και σταματούν συνομιλώντας για 40 δευτερόλεπτα.

iv) Να βρεθούν τα χρονικά διαστήματα που περπάτησε κάθε ένας καθώς και η μετατόπισή του μέχρι τη στιγμή της συνάντησης.

v) Αν στη συνέχεια οι δυο φίλοι αρχίσουν να περπατούν ξανά επιστρέφοντας προς τις αρχικές θέσεις τους, επί 20 ακόμη δευτερόλεπτα, οπότε σταματούν ταυτόχρονα, έχοντας διανύσει ο Αντώνης απόσταση 30m και ο Βασίλης 32m:

α) Ποια χρονική στιγμή σταμάτησαν το περπάτημα;

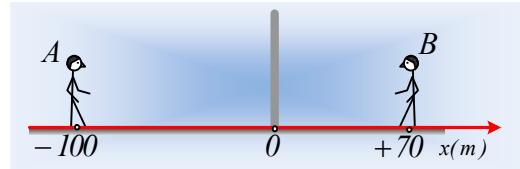
β) Ποιες οι τελικές θέσεις των δύο φίλων;

γ) Να υπολογιστεί η συνολική μετατόπιση καθενός.

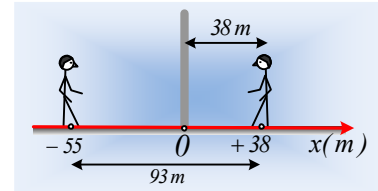
δ) Να παρασταθούν στο ίδιο διάγραμμα ($x-t$), οι θέσεις των δύο φίλων σε συνάρτηση με το χρόνο, θεωρώντας ότι και οι δύο φίλοι κινούνται με σταθερό βηματισμό.

Απάντηση:

- i) Χαράζοντας τον άξονα x' , όπως στο διπλανό σχήμα, ο Αντώνης (A) βρίσκεται στη θέση $x_{0A}=-100m$, ενώ ο Βασίλης (B) στη θέση $x_{0B}=+70m$, αφού απέχει από την αρχή του άξονα κατά $(170m-100m=70m)$.



- ii) Ο Βασίλης αρχίζει το περπάτημα τη χρονική στιγμή $t_1=10s$, ενώ τη στιγμή $t_2=30s$ απέχει $93m$ από τον Αντώνη.
- iii) Με βάση και το διπλανό σχήμα, ο Βασίλης απέχει κατά $38m$ από την αρχή του άξονα, ενώ ο Αντώνης απέχει κατά $(93m-38m=55m)$ από την κολόνα.



- α) Με βάση τα παραπάνω ο (A) βρίσκεται στη θέση $x_{2A}=-55m$, ενώ ο (B θέση) στη θέση $x_{2B}=+38m$.

- β) Η μετατόπιση του Αντώνη είναι:

$$\Delta x_A = x_{2A} - x_{0A} = -55m - (-100m) = +45m$$

Ενώ του Βασίλη:

$$\Delta x_B = x_{2B} - x_{0B} = +38m - (+70m) = -32m$$

Οι παραπάνω (αλγεβρικές) τιμές των μετατοπίσεων μας πληροφορούν, ότι ο (A) μετακινήθηκε κατά $45m$ προς τα δεξιά (θετική φορά), ενώ ο (B) κατά $32m$ προς τα αριστερά.

- iv) Οι δυο φίλοι σταμάτησαν στη θέση $x_k=-10m$, τη χρονική στιγμή $t_3=1min=60s$. Αλλά τότε ο (A) περπάτησε για χρόνο (χρονικό διάστημα) $\Delta t_A=t_3-t_0=60s$, ενώ ο (B) για χρόνο $\Delta t_B=t_3-t_1=60s-10s=50s$.

Εξάλλου έχουν μετατοπισθεί κατά:

$$\text{Ο Αντώνης: } \Delta x_{A,1} = x_{3A} - x_{0A} = -10m - (-100m) = +90m$$

$$\text{Ο Βασίλης: } \Delta x_{B,1} = x_{3B} - x_{0B} = -10m - (+70m) = -80m$$

- v) Στη θέση $x_k=-10m$ φτάσανε τη στιγμή $t_3=60s$, συνομίλησαν επί $\Delta t=40s$, συνεπώς ξανάρχισαν να περπατούν τη χρονική στιγμή $t_4=100s$.

- α) Ολοκλήρωσαν την κίνησή τους τη στιγμή:

$$t_5 = t_4 + \Delta t' = 100s + 20s = 120s$$

- β) Με βάση το διπλανό σχήμα, ο Αντώνης σταματά στη θέση:

$$x_{3A} = -10m - 30m = -40m,$$

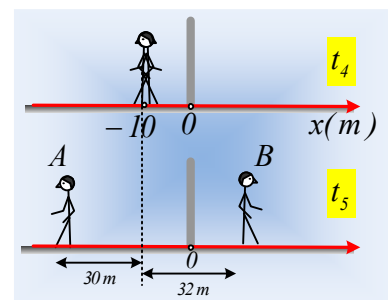
ενώ ο Βασίλης στη θέση:

$$x_{3B} = -10m + 32m = +22m.$$

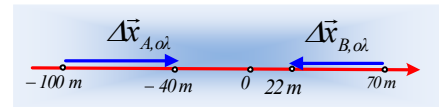
- γ) Για τις συνολικές μετατοπίσεις έχουμε:

$$\Delta x_{A,ολ} = x_{3A} - x_{0A} = -40m - (-100m) = +60m$$

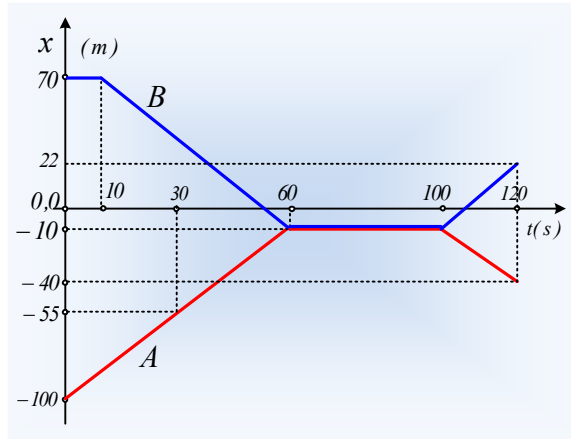
$$\Delta x_{B,ολ} = x_{3B} - x_{0B} = +22m - (+70m) = -48m$$



Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί τα διανύσματα των δύο μετατοπίσεων.



δ) Με βάση τις παραπάνω τιμές για τις θέσεις των δύο φίλων, σχεδιάζουμε το διάγραμμα x-t, όπως στο παρακάτω σχήμα:



dmargaris@gmail.com