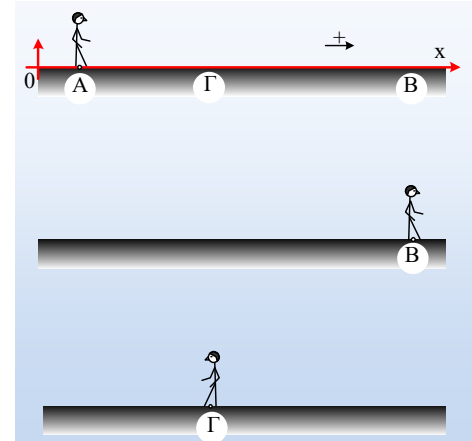


Θέση, μετατόπιση και χρονική στιγμή. Φ.Ε.

Ένα παιδί στέκεται στο σημείο Α ενός ευθύγραμμου δρόμου. Κάποια στιγμή αρχίζει να περπατά και μετά από 150s σταματά στη θέση Β, η οποία απέχει 100m από το σημείο Α. Αφού παραμείνει για λίγο στη θέση Β, επιστρέφει στο σημείο Γ, διανύοντας απόσταση 60m μέσα σε χρονικό διάστημα 80s.

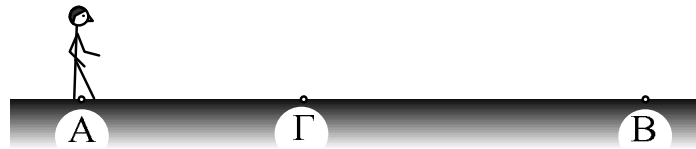
Για να μπορέσουμε να μελετήσουμε τις παραπάνω κινήσεις, παίρνουμε έναν άξονα x , όπως στο σχήμα, όπου η αρχή του, βρίσκεται αριστερά του σημείου Α απέχοντας 10m από αυτό.



- i) Το παιδί βρίσκεται αρχικά στο σημείο Α, στη θέση $x_0 = \dots$ m και φτάνει στο σημείο Β, στη θέση $x_1 = \dots$ m. Το τελικό σημείο που φτάνει, σημείο Γ, είναι η θέση $x_2 = \dots$ m.
- ii) Για τις αντίστοιχες μετατοπίσεις θα έχουμε:

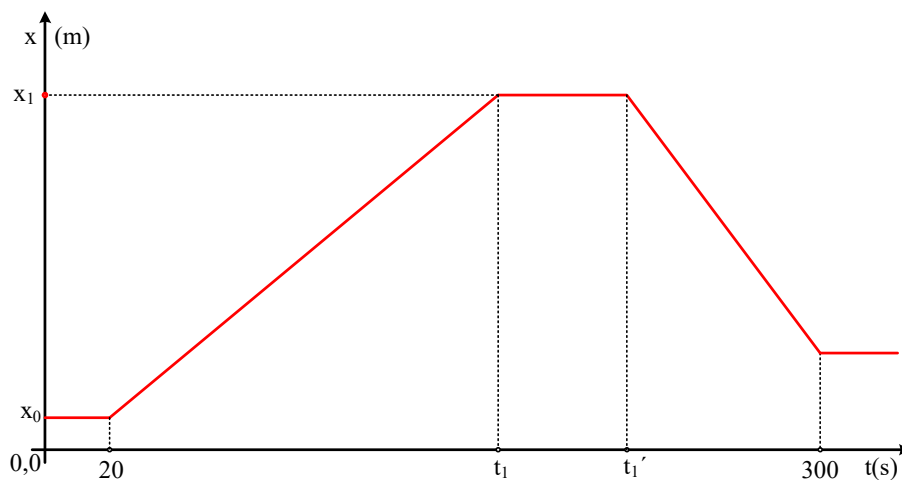
Από το Α στο Β: $\Delta x_{1,0} = \dots$ m, από το Β στο Γ: $\Delta x_{2,1} = \dots$ m και από το Α στο Γ: $\Delta x_{2,0} = \dots$ m.

Να σχεδιάσετε στο παρακάτω σχήμα, τα διανύσματα των παραπάνω μετατοπίσεων.



Το συνολικό διάστημα που διένυσε το παιδί ήταν $s = \dots$ m.

- iii) Η γραφική παράσταση της θέσης του παιδιού σε συνάρτηση με το χρόνο, δίνεται στο παρακάτω γράφημα:



Με βάση πληροφορίες που μπορείτε να αντλήσετε από το διάγραμμα:

- α) Ποια η τιμή του x_0 και ποια χρονική στιγμή t_0 άρχισε να περπατά το παιδί;
- β) Ποια η τιμή του x_1 και ποια χρονική στιγμή το παιδί φτάνει στη θέση x_1 ;
- γ) Πόσο χρονικό διάστημα το παιδί περπάτησε προς τα αριστερά και ποια η χρονική στιγμή t_1' ;
- δ) Για πόσο χρονικό διάστημα το παιδί παρέμεινε στο σημείο B;
- iv) Ένα δεύτερο παιδί που είναι ακίνητο στη θέση $x_3 = -20\text{m}$, κάποια στιγμή $t_3 = 0$ αρχίζει να περπατά και μετατοπίζεται κατά 50m φτάνοντας σε σημείο Δ τη χρονική στιγμή 80s . Στη συνέχεια αλλάζει κατεύθυνση κίνησης μετατοπιζόμενο κατά -30m σε χρονικό διάστημα 50s . Να σχεδιάσετε ένα πρόχειρο ποιοτικό διάγραμμα της θέσης του x , σε συνάρτηση με το χρόνο ($x=f(t)$).

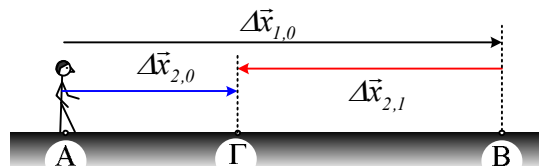
Απάντηση:

i) Το παιδί βρίσκεται αρχικά στο σημείο A, στη θέση $x_0 = 10\text{ m}$ και φτάνει στο σημείο B, στη θέση $x_1 = 110\text{m}$. Το τελικό σημείο που φτάνει, σημείο Γ, είναι η θέση $x_2 = 50\text{m}$.

ii) Για τις αντίστοιχες μετατοπίσεις θα έχουμε:

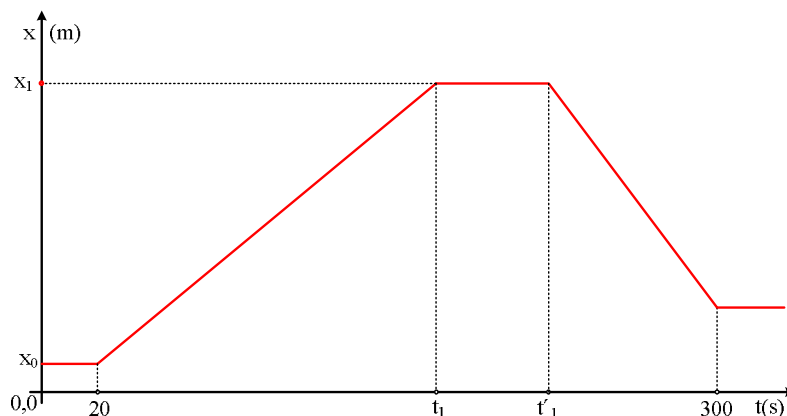
Από το A στο B: $\Delta x_{1,0} = +100\text{ m}$, από το B στο Γ: $\Delta x_{2,1} = -60\text{ m}$ και από το A στο Γ: $\Delta x_{2,0} = +40\text{ m}$.

Να σχεδιάσετε στο παρακάτω σχήμα, τα διανύσματα των παραπάνω μετατοπίσεων.



Το συνολικό διάστημα που διένυσε το παιδί ήταν $s = |\Delta x_{1,0}| + |\Delta x_{2,1}| = 100\text{m} + 60\text{m} = 160\text{ m}$.

iii) Η γραφική παράσταση της θέσης του παιδιού σε συνάρτηση με το χρόνο, δίνεται στο παρακάτω γράφημα:



Με βάση πληροφορίες που μπορείτε να αντλήσετε από το διάγραμμα:

α) Ποια η τιμή του x_0 και ποια χρονική στιγμή t_0 άρχισε να περπατά το παιδί;

Η αρχική θέση $x_0=+10\text{m}$, ενώ το παιδί άρχισε να περπατά τη χρονική στιγμή $t_0=20\text{s}$.

β) Ποια η τιμή του x_1 και ποια χρονική στιγμή το παιδί φτάνει στη θέση x_1 ;

$x_1=110\text{m}$, ενώ $\Delta t_{1,0}=150\text{s} \rightarrow t_1-t_0=150\text{s} \rightarrow t_1=t_0+150\text{s}=20\text{s}+150\text{s}=170\text{s}$.

γ) Πόσο χρονικό διάστημα το παιδί περπάτησε προς τα αριστερά και ποια η χρονική στιγμή t_1' ;

$\Delta t_{2,1}=80\text{s}$, οπότε:

$t_2-t_1'=80\text{s} \rightarrow t_1'=t_2-80\text{s}=300\text{s}-80\text{s}=220\text{s}$

δ) Για πόσο χρονικό διάστημα το παιδί παρέμεινε στο σημείο B;

Το παιδί έμεινε ακίνητο στο σημείο B, στη θέση $x_1=110\text{m}$ το χρονικό διάστημα:

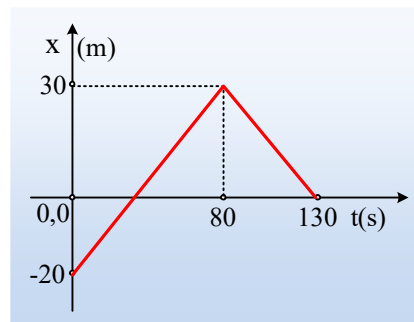
$$\Delta t' = t_1' - t_1 = 220\text{s} - 170\text{s} = 50\text{s}.$$

iv) Αν η μετατόπιση είναι $\Delta x=50\text{m}$, ενώ η αρχική θέση είναι η $x_3=-20\text{m}$, το παιδί θα φτάσει στη θέση $x_4=+30\text{m}$, τη χρονική στιγμή $t_4=80\text{m}$, αφού $\Delta x=x_4-x_3=+30\text{m}-(-20\text{m})=50\text{m}$.

Εξάλλου τη στιγμή $t_5=t_4+\Delta t' = 80\text{s}+50\text{s}=130\text{s}$, φτάνει σε μια θέση x_5 όπου:

$$\Delta x' = x_5 - x_4 \rightarrow x_5 = \Delta x' + x_4 = -30\text{m} + 30\text{m} = 0$$

Με βάση αυτά το διάγραμμα θα έχει τη μορφή του σχήματος.



Σχόλιο:

Όπως θα μάθουμε σε προσεχές μάθημα, οι κινήσεις των παιδιών θεωρούμε ότι γίνονται με σταθερές ταχύτητες και μόνο τότε έχουμε τα παραπάνω διαγράμματα, αλλιώς τα πράγματα γίνονται δυσκολότερα...

dmargaris@gmail.com