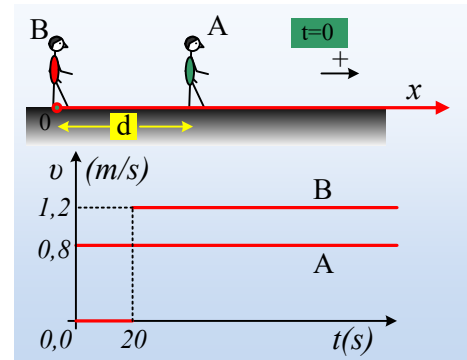


Δυο μαθητές περπατούν προς την ίδια κατεύθυνση

Σε ευθύγραμμο δρόμο βρίσκονται ακίνητοι δύο μαθητές A και B σε απόσταση $d=40\text{m}$. Σε μια στιγμή (την θεωρούμε ως $t_0=0$) ο A μαθητής ξεκινά να περπατά με σταθερή ταχύτητα, ενώ ο B καθυστερεί να ξεκινήσει, πράγμα που κάνει τη στιγμή $t_1=20\text{s}$. Στο διπλανό διάγραμμα εμφανίζονται οι ταχύτητες των μαθητών. Αν θεωρήσουμε ως αρχή του άξονα x ($x=0$), την αρχική θέση του B μαθητή:



- i) Πόσο απέχουν οι μαθητές τη στιγμή που ξεκινά να περπατά ο B μαθητής;
- ii) Να υπολογιστούν οι μετατοπίσεις των δύο μαθητών τη χρονική στιγμή $t_2=200\text{s}$. Ποια απόσταση μεταξύ των μαθητών την στιγμή αυτή;
- iii) Ποια χρονική στιγμή οι δυο μαθητές βρίσκονται ο ένας δίπλα στον άλλο και σε ποια θέση συμβαίνει αυτό;
- iv) Να κάνετε τη γραφική παράσταση $x=x(t)$, της θέσης σε συνάρτηση με το χρόνο και για τα δυο παιδιά, στο ίδιο διάγραμμα.

Απάντηση:

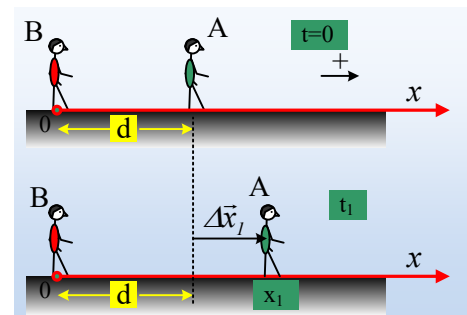
- i) Τη στιγμή t_1 που ξεκινά ο B μαθητής, ο A βρίσκεται στη θέση x_1 , έχοντας μετατοπισθεί κατά:

$$\Delta x_1 = v_1 \Delta t = 0,8 \cdot 20\text{m} = 16\text{m}$$

Αλλά τότε ο A μαθητής βρίσκεται στη θέση:

$$x_{1A} = d + \Delta x_1 = 40\text{m} + 16\text{m} = 56\text{m}$$

απέχοντας 56m και από τον μαθητή B. $\Delta \vec{x}_1$



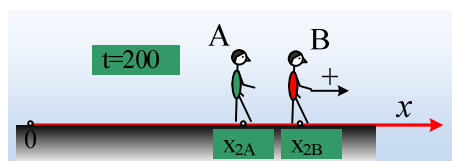
- ii) Τη χρονική στιγμή $t_2=200\text{s}$, οι δυο μαθητές έχουν μετατοπισθεί κατά:

$$\Delta x_{2A} = v_1 \Delta t = v_1(t_2 - 0) = 0,8 \cdot 200\text{m} = 160\text{m}$$

Φτάνοντας στη θέση: $x_{2A} = d + \Delta x_{2A} = 40\text{m} + 160\text{m} = 200\text{m}$.

$$\Delta x_{2B} = v_2 \Delta t = v_2(t_2 - t_1) = 1,2 \cdot (200 - 20)\text{m} = 216\text{m}$$

Φτάνοντας στη θέση: $x_{2B} = \Delta x_{2B} = 216\text{m}$.



Αλλά τότε και με βάση το παραπάνω σχήμα, η απόσταση μεταξύ των δύο παιδιών είναι:

$$d_2 = x_{2B} - x_{1B} = 216\text{m} - 200\text{m} = 16\text{m}$$

iii) Για το μαθητή A έχουμε:

$$\Delta x_A = v_1 \cdot \Delta t \rightarrow x_A - x_{0A} = v_1 \cdot t \rightarrow$$

$$x_A = 40 + 0,8t \text{ (S.I.) για } t \geq 0 \text{ (εξίσωση κίνησης)}$$

Αντίστοιχα η αντίστοιχη εξίσωση για τον μαθητή, θα προκύψει αφού ξεκινά αργότερα από τη σχέση:

$$\Delta x_B = v_2 \cdot \Delta t \rightarrow x_B - 0 = v_2(t - t_1) \rightarrow$$

$$x_B = 1,2 \cdot (t - 20) \text{ ή } x_B = 1,2t - 24 \text{ (S.I.) με } t \geq 20\text{s} \text{ (εξίσωση κίνησης)}$$

Ενώ μέχρι τη στιγμή t_1 $x_B = 0$. Έτσι για τον μαθητή B συνολικά θα έχουμε:

$$x_B = \begin{cases} 0 & \text{για } 0 \leq t < 20 \\ 1,2t - 24 & (t \text{ σε s, } x \text{ σε m}) \text{ για } t \geq 20\text{s} \end{cases}$$

Τη στιγμή που τα παιδιά βρίσκονται το ένα δίπλα στο άλλο, βρίσκονται στην ίδια θέση x , δηλαδή ισχύει:

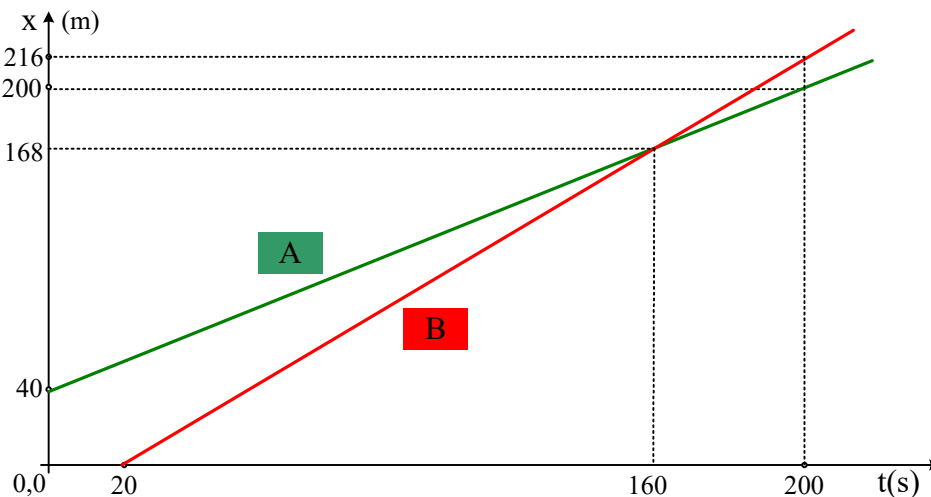
$$x_A = x_B \rightarrow 40 + 0,8t = 1,2t - 24 \text{ ή}$$

$$0,8t - 1,2t = -40 - 24 \text{ ή } -0,4t = -64 \text{ ή } t_3 = 160\text{s}.$$

Ενώ τη θέση μπορούμε να την βρούμε από την εξίσωση κίνησης του A ή του B μαθητή:

$$x_A = x_B = 1,2t - 24 = (1,2 \cdot 160 - 24)\text{m} = 168\text{m}$$

iv) Με βάση τις παραπάνω τιμές θέσης και χρόνου, σχεδιάζουμε τις γραφικές παραστάσεις, όπως στο σχήμα:



dmargaris@gmail.com