

Ποιος περπατάει και ποιος τρέχει;

Το επόμενο θέμα είναι ένα από τα πιο αγαπημένα μου στην κινητική και το αφιερώνω στη σύζυγό μου Καλλιόπη Μπαϊρακτάρη στην οποία ανήκει η διατύπωση του ερωτήματος (B)!

(Η σύζυγός μου είναι οικονομολόγος.)

Δύο άνθρωποι A_1 και A_2 ξεκινούν συγχρόνως από δύο χωριά B και Γ αντίστοιχα. Τα χωριά τα συνδέει ένας ευθύς δρόμος. Οι άνθρωποι κινούνται με σταθερές ταχύτητες σε αντίθετες κατευθύνσεις, ο A_1 προς το χωριό Γ και ο A_2 προς το χωριό B. Ο A_1 μπορεί να διακρίνει μια ανθρώπινη φιγούρα από απόσταση 1.800m, ενώ ο A_2 , εξαιτίας ενός προβλήματος στην όρασή του, διακρίνει μια ανθρώπινη φιγούρα από απόσταση 360m. Ο A_1 διακρίνει τη φιγούρα του A_2 είκοσι λεπτά (20min) μετά την αναχώρησή τους, ενώ ο A_2 διακρίνει τη φιγούρα του A_1 τέσσερα λεπτά (4min) αργότερα.

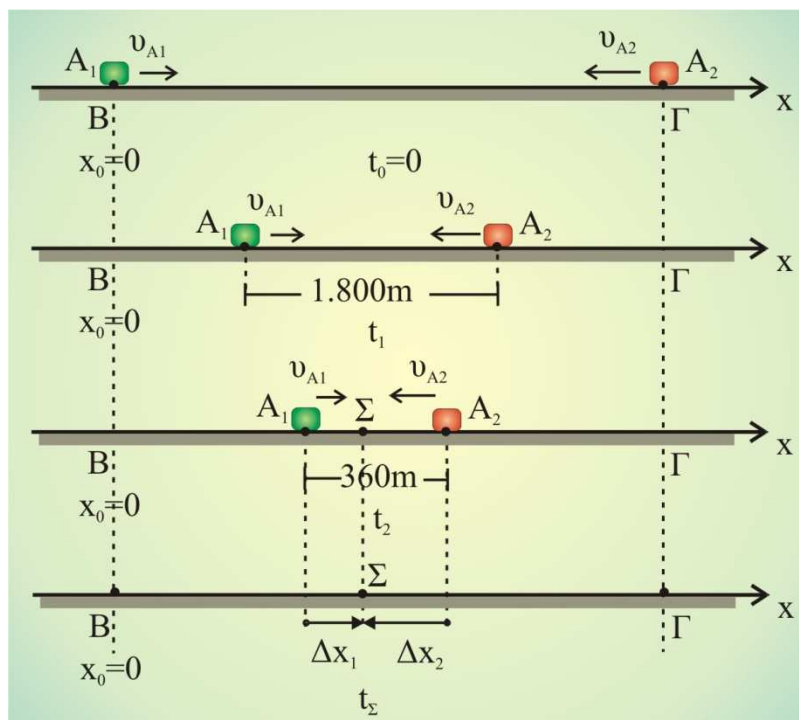
A. Να υπολογίσετε σε πόσο χρόνο μετά την αναχώρησή τους θα συναντηθούν.

B. Ο A_1 φτάνει στο χωριό Γ μία ώρα και ένα τέταρτο της ώρας (75min) μετά τη συνάντησή τους. Ποιος από τους δύο ανθρώπους περπατάει και ποιος τρέχει;

ΛΥΣΗ

Οι άνθρωποι κινούνται στον άξονα x. Ο A_1 κινείται στη θετική κατεύθυνση και τη στιγμή $t_0 = 0$ περνά από τη θέση $x_0 = 0$. Οι εξισώσεις κίνησης είναι:

$$x_1 = v_{A1} \cdot t \quad (1) \quad \text{και} \quad x_2 = -v_{A2} \cdot t + (B\Gamma) \quad (2)$$



Τη χρονική στιγμή $t_1 = 20 \text{ min}$ η μεταξύ τους απόσταση από τις (1) και (2) είναι:

$$1.800\text{m} = -v_{A2} \cdot t_1 + (\text{B}\Gamma) - v_{A1} \cdot t_1$$

Τη χρονική στιγμή $t_2 = 24 \text{ min}$ η μεταξύ τους απόσταση από τις (1) και (2) είναι:

$$360\text{m} = -v_{A2} \cdot t_2 + (\text{B}\Gamma) - v_{A1} \cdot t_2$$

Μεταξύ των δύο στιγμών:

$$1.800\text{m} - 360\text{m} = -v_{A2} \cdot t_1 + (\text{B}\Gamma) - v_{A1} \cdot t_1 - [-v_{A2} \cdot t_2 + (\text{B}\Gamma) - v_{A1} \cdot t_2] \Rightarrow$$

$$1.440\text{m} = (v_{A2} + v_{A1})(t_2 - t_1) \Rightarrow 1.440\text{m} = (v_{A2} + v_{A1}) \cdot 4 \text{ min} \Rightarrow$$

$$v_{A2} + v_{A1} = \frac{1.440\text{m}}{240\text{s}} \Rightarrow v_{A2} + v_{A1} = 6\text{m/s} \quad (3)$$

A. Από τη στιγμή t_2 , έως τη στιγμή της συνάντησης t_Σ .

$$\Delta x_1 + |\Delta x_2| = 360\text{m} \Rightarrow$$

$$v_{A1}(t_\Sigma - t_2) + v_{A2}(t_\Sigma - t_2) = 360\text{m} \Rightarrow$$

$$t_\Sigma = \frac{360\text{m}}{v_{A1} + v_{A2}} + t_2 \stackrel{(3)}{\Rightarrow} t_\Sigma = 1.500\text{s} = 25 \text{ min}$$

B. Ο A_1 φτάνει στο χωριό Γ τη στιγμή: $t_3 = t_\Sigma + 75 \text{ min} \Rightarrow t_3 = 100 \text{ min}$

Το διάστημα που διανύει ο A_1 μέχρι τη στιγμή t_3 είναι ίσο με το άθροισμα των διαστημάτων που διανύουν οι δύο άνθρωποι μέχρι τη στιγμή της συνάντησής τους t_Σ .

$$v_{A1} \cdot t_3 = v_{A1} \cdot t_\Sigma + v_{A2} \cdot t_\Sigma \stackrel{(3)}{\Rightarrow} v_{A1} \cdot t_3 = v_{A1} \cdot t_\Sigma + \left(6\frac{\text{m}}{\text{s}} - v_{A1}\right)t_\Sigma \Rightarrow$$

$$v_{A1} = 1,5\frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ (περπατάει)} \quad \text{και από την (3)} \quad v_{A2} = 4,5\frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ (τρέχει)}$$