



Το μπλε τρένο μετά από στροφή μπαίνει σε ευθύγραμμη οριζόντια σιδηροδρομική γραμμή με ταχύτητα $u_1 = 30 \text{ m/s}$ και βλέπει μπροστά του σε απόσταση $d = 100 \text{ m}$ το πράσινο τρένο να κινείται με σταθερή ταχύτητα $u_2 = 20 \text{ m/s}$. Ακαριαία ο μηχανοδηγός του μπλε τρένου ειδοποιεί μέσω ασυρμάτου τον μηχανοδηγό του πράσινου τρένου να επιταχύνει, ενώ ο ίδιος χρησιμοποιεί τα φρένα για να επιβραδύνει την αμαξοστοιχία του. Η κατά μέτρο επιτάχυνση των δύο τρένων είναι $\alpha_1 = 1,2 \text{ m/s}^2$ και $\alpha_2 = 0,8 \text{ m/s}^2$ αντίστοιχα.

Τελικά τα δύο τρένα φτάνουν σε μια ελάχιστη απόσταση x_{\min} μεταξύ τους πέραν της οποίας το μπλε τρένο δεν πλησιάζει άλλο το πράσινο τρένο και η σύγκρουση αποφεύγεται.

Θεωρώντας χρονική στιγμή μηδέν τη στιγμή που ο μηχανοδηγός του μπλε τρένου χρησιμοποιεί τα φρένα του:

- A)** Ποια σχέση πρέπει να έχουν οι ταχύτητες u_1 και u_2 των δύο τρένων τη στιγμή που το μπλε τρένο δεν πλησιάζει κι άλλο το πράσινο τρένο.
- B)** Με βάση την παραπάνω σχέση βρείτε σε πόσο χρόνο από τη στιγμή που το μπλε τρένο άρχισε να επιβραδύνει αποφεύγεται οριστικά η σύγκρουση.
- Γ)** Ποια η ελάχιστη απόσταση στην οποία πλησιάζουν τα δύο τρένα.
- Δ)** Να κατασκευάσετε σε κοινό σύστημα αξόνων τα διαγράμματα ταχύτητας χρόνου για τα δύο τρένα.

Λύση

A) Το μπλε τρένο αρχικά έχοντας μεγαλύτερη αρχική ταχύτητα πλησιάζει το πράσινο τρένο και αυτό θα συμβαίνει όσο έχει μεγαλύτερη στιγμιαία

ταχύτητα. Καθώς η ταχύτητα του μπλε τραίνου μειώνεται από τα 30 m/s του δε πράσινου αυξάνεται από τα 20 m/s υπάρχει ένα χρονικό διάστημα που η στιγμιαία ταχύτητα του μπλε τραίνου είναι μεγαλύτερη από αυτή του πράσινου. Στο χρονικό αυτό διάστημα το μπλε τρένο πλησιάζει το πράσινο. Όταν όμως οι στιγμιαίες ταχύτητες των δύο τρενών γίνουν ίσες, το μπλε τρένο σταματά να πλησιάζει στο πράσινο γιατί πλέον η στιγμιαία ταχύτητα του μπλε θα γίνεται όλο και πιο μικρότερη από αυτή του πράσινου.

Συμπερασματικά από τη στιγμή που οι στιγμιαίες ταχύτητες των δυο τρενών εξισωθούν, η σύγκρουση έχει αποφευχθεί.

B) $u_1 = u_2 \Rightarrow u_1 - \alpha_1 t = u_2 - \alpha_2 t \Rightarrow t = 5 \text{ s}$

Γ) Για τις μετατοπίσεις

$$\Delta x_{\text{μπλε}} = d + s = u_1 t - \frac{1}{2} \alpha_1 t^2 \Rightarrow s = 35 \text{ m}$$

$$\Delta x_{\text{πρασινου}} = s + \chi_{\text{min}} = u_2 t + \frac{1}{2} \alpha_2 t^2 \Rightarrow \chi_{\text{min}} = 75 \text{ m}$$

Δ) $u_1 = u_2 = u_1 - \alpha_1 t = 24 \text{ m/s}$

